

Adopté par le Conseil Métropolitain  
le 12 novembre 2018



# SOMMAIRE

<b>DIAGNOSTIC</b> .....	<b>1</b>
• <i>Pourquoi un Plan Climat Air Energie ?</i> .....	5
• <i>La qualité de l'air dans la Métropole du Grand Paris</i> .....	41
• <i>L'empreinte carbone de la Métropole et des Métropolitains</i> .....	80
• <i>Le profil énergétique du territoire</i> .....	177
• <i>La vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique</i> .....	219
<b>STRATEGIE METROPOLITAINE POUR LA NEUTRALITE CARBONE</b> .....	<b>248</b>
• <i>Une vision pour la Métropole du Grand Paris</i> .....	256
• <i>Mesures transversales</i> .....	278
• <i>Objectifs sectoriels</i> .....	285
<b>PLAN D' ACTIONS</b> .....	<b>303</b>
• <i>Mesures transversales</i> .....	307
• <i>Actions sectorielles</i> .....	322
<b>DISPOSITIF DE SUIVI ET D'EVALUATION</b> .....	<b>383</b>
<b>EVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATEGIQUE</b> .....	<b>393</b>



---

## 1. DIAGNOSTIC

---

**Comprendre les enjeux Climat-Air-Énergie  
du territoire métropolitain**

---



# PARTIE 1 - POURQUOI UN PLAN CLIMAT-AIR-ENERGIE ?

## AGIR FACE À L'URGENCE CLIMATIQUE ET SANITAIRE

Poursuivre la reconquête de la qualité de l'air

Relever le défi du changement climatique

Renforcer la résilience de la population et du territoire métropolitains

## STIMULER L'ACTION COLLECTIVE, POUR FAIRE DU TERRITOIRE MÉTROPOLITAIN UN LIEU D'INITIATIVES CONCRÈTES

L'Accord de Paris, un premier pas vers un monde décarboné

Un contexte national, régional et local mobilisateur

Inventer la Métropole post-carbone

## LE PCAEM, UN OUTIL DE PLANIFICATION TERRITORIALE QUI S'ARTICULE AVEC LES DEMARCHES EXISTANTES

# PARTIE 2 - LA QUALITÉ DE L'AIR DANS LA MÉTROPOLE DU GRAND PARIS

## LES GRANDS ENJEUX DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Impacts sanitaires

Impacts environnementaux

Impacts économiques

Impacts sur l'attractivité du territoire

## SITUATION GÉNÉRALE DE LA QUALITÉ DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE MÉTROPOLITAIN

Analyse des concentrations moyennes en NO<sub>2</sub>

Analyse des Concentrations moyennes en particules PM<sub>10</sub>

Analyse des Concentrations moyennes en particules PM<sub>2,5</sub>

Synthèse

Rappel de l'évolution à court et long terme de la qualité de l'air en Île-de-France

Rappel des objectifs du SRCAE

## ANALYSE DÉTAILLÉE DES ÉMISSIONS PAR TYPE DE POLLUANT

Les particules fines PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>

Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

Les composés organiques volatils (COV)

Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

L'ammoniac (NH<sub>3</sub>)

## APPROCHE SECTORIELLE DES ÉMISSIONS DE POLLUANT

Transports

Aérien

Résidentiel et Tertiaire

Chantiers

Industrie

Agriculture

## LEVIERS DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES

Rappel des objectifs du PREPA

Analyse des gisements à l'échelle métropolitaine



# **PARTIE 3 - L'EMPREINTE CARBONE DE LA MÉTROPOLE ET DES METROPOLITAINS**

## **MÉTHODOLOGIE**

Périmètres et approches de la comptabilité carbone  
Approches retenues par la Métropole du Grand Paris

## **SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RESULTATS**

Approche cadastrale  
Approche globale - Bilan Carbone  
Potentiel de réduction

## **APPROCHE GLOBALE - BILAN CARBONE**

Habitat  
Activités économiques : tertiaire, industrie, agriculture  
Transport de personnes et de marchandises  
Alimentation, consommation et déchets  
Séquestration de GES

## **APPROCHE CITOYENNE (GESi)**

# **PARTIE 4 - LE PROFIL ENERGETIQUE DU TERRITOIRE**

## **LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE FINALE**

Les chiffres-clés  
Le secteur résidentiel  
Le secteur tertiaire (bureaux, commerces et équipements)  
Bilan et potentiel en matière de développement de maîtrise des consommations d'énergie finales

## **LES PRODUCTIONS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RÉCUPÉRATION**

La chaleur renouvelable et de récupération  
Le froid renouvelable  
L'électricité renouvelable  
Bilan et potentiel en matière de développement des énergies renouvelables et de récupération

## **TRANSPORT ET DISTRIBUTION DES ÉNERGIES**

Le réseau électrique  
Le réseau gazier  
Les réseaux de chaleur et de froid  
Enjeux et perspectives pour les réseaux métropolitains



## **PARTIE 5 - LA VULNERABILITE DU TERRITOIRE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE**

### **L'ÉVOLUTION DU CLIMAT À L'ÉCHELLE DE LA MÉTROPOLE DU GRAND PARIS**

Climat actuel et futur : scénarios de changement climatique  
Les principaux risques induits par le réchauffement climatique  
Quelles vulnérabilités pour le territoire aujourd'hui et demain ?

### **UNE POPULATION PARTICULIEREMENT VULNERABLE AUX VAGUES DE CHALEUR**

Une vulnérabilité forte aux vagues de chaleur  
L'exposition future du territoire aux vagues de chaleur et politiques d'adaptation  
D'autres risques sanitaires dus aux changements climatiques

### **DES INFRASTRUCTURES ET UN TISSU URBAIN SOUS TENSION FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES**

Pression physique sur les réseaux et le bâti  
Pression sur la demande et les services rendus  
Quelles solutions d'adaptation ?

### **UNE PRESSION RENFORCEE SUR LES ECOSYSTEMES ET LES ACTIVITES ASSOCIEES**

Fragilisation et modifications de l'écosystème métropolitain  
Des services écosystémiques à renforcer

# **PARTIE 1 : POURQUOI UN PLAN CLIMAT-AIR-ENERGIE ?**

# POURQUOI UN PLAN CLIMAT-AIR-ENERGIE ?

## AGIR FACE A L'URGENCE SANITAIRE ET CLIMATIQUE

La Métropole du Grand Paris a lancé l'élaboration de son Plan Climat Air Énergie Métropolitain (PCAEM) le 23 mai 2016, afin de se doter d'une stratégie ambitieuse et mobilisatrice de transition énergétique, de reconquête de la qualité de l'air et d'adaptation au changement climatique.

Le présent diagnostic, préalable à l'élaboration du PCAEM, doit permettre d'alimenter les débats à venir pour définir les enjeux stratégiques métropolitains.

Il est une invitation à la réflexion collective pour partager les défis à relever et construire une ambition commune pour une métropole résolument attractive, innovante et résiliente.

## Poursuivre la reconquête de la qualité de l'air

Malgré une amélioration notable de la qualité de l'air depuis les années 1990, la pollution atmosphérique est un enjeu majeur de santé publique pour la Métropole du Grand Paris. Les niveaux de concentration dans l'air restent problématiques pour plusieurs polluants, tout particulièrement les particules, le dioxyde d'azote et l'ozone. Plus que par les pics de pollution, la santé des habitants de la Métropole du Grand Paris est principalement affectée par la pollution chronique.

### Sur le territoire métropolitain, une priorité à l'abaissement de la pollution chronique

En 2016, 240 000 métropolitains sont exposés quotidiennement à des niveaux de pollution aux particules fines  $PM_{10}$ , supérieurs aux valeurs limites réglementaires (valeur limite journalière). Ils sont 1,4 millions pour ce qui concerne le dioxyde d'azote  $NO_2$ <sup>1</sup> (valeur limite annuelle). Les concentrations en particules fines  $PM_{2,5}$ , en benzène et en ozone  $O_3$  restent supérieures aux objectifs de qualité français.

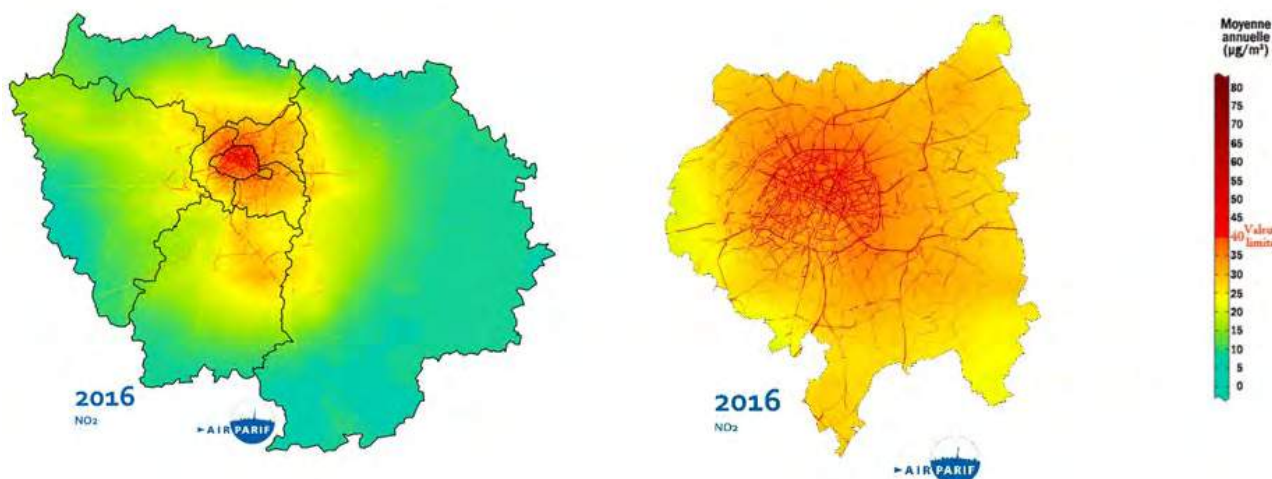
A noter que la situation en matière de qualité de l'air est très hétérogène en Île-de-France, et au sein même de la Métropole du Grand Paris, il existe un gradient important de concentration entre le centre de l'agglomération et les zones rurales périphériques, lié aux variations de densité d'émissions. Les concentrations les plus élevées en  $PM_{10}$  et  $NO_2$  sont observées sur le territoire métropolitain, qui se caractérise à la fois par une très forte densité de population et d'activités, et par un urbanisme ne favorisant pas la dispersion des polluants.

Les métropolitains les plus exposés résident à Paris et au voisinage des grands axes de circulation (Autoroute A1 en Saint-Denis, Route nationale 2 à Pantin, boulevard périphérique, etc.). Le long de certaines voies, les concentrations de polluants atmosphériques ont été jusqu'à deux fois supérieures aux valeurs limites.

<sup>1</sup> AIRPARIF, Prediag.



Concentration moyenne annuelle de particules PM<sub>10</sub> en 2016  
(source : AIRPARIF)



Concentration moyenne annuelle de dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> en 2016  
(source : AIRPARIF)

Les concentrations de polluants dans l'atmosphère ainsi que leur surveillance sont encadrés juridiquement par le droit européen, transposé dans la réglementation française. À plusieurs reprises, la France a été mise en demeure par la Commission Européenne (avis motivés de 2015 et 2017) pour non-respect des valeurs limite pour les PM<sub>10</sub> et le NO<sub>2</sub>, et pour insuffisance des plans d'actions contre la pollution dans plusieurs zones, dont l'agglomération parisienne. En effet, les dépassements persistent malgré la mise en œuvre par l'État d'un premier Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) en 2006 et d'un second en 2013.

### Le trafic routier et le chauffage domestique, principales sources locales d'émission de polluants atmosphériques

Les sources de la pollution atmosphérique sont aujourd'hui bien connues et leurs contributions diffèrent d'un polluant à l'autre. Parmi les principaux émetteurs de polluants de la Métropole du Grand Paris :

- le trafic routier (échappement des véhicules diesel et essence, abrasion des freins et usure des routes),
- le chauffage des bâtiments, et en particulier des logements (combustion d'énergies fossiles ou de biomasse par des équipements individuels peu performants), avec notamment une contribution majeure du bois énergie en matière d'émissions de particules (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2.5</sub>).

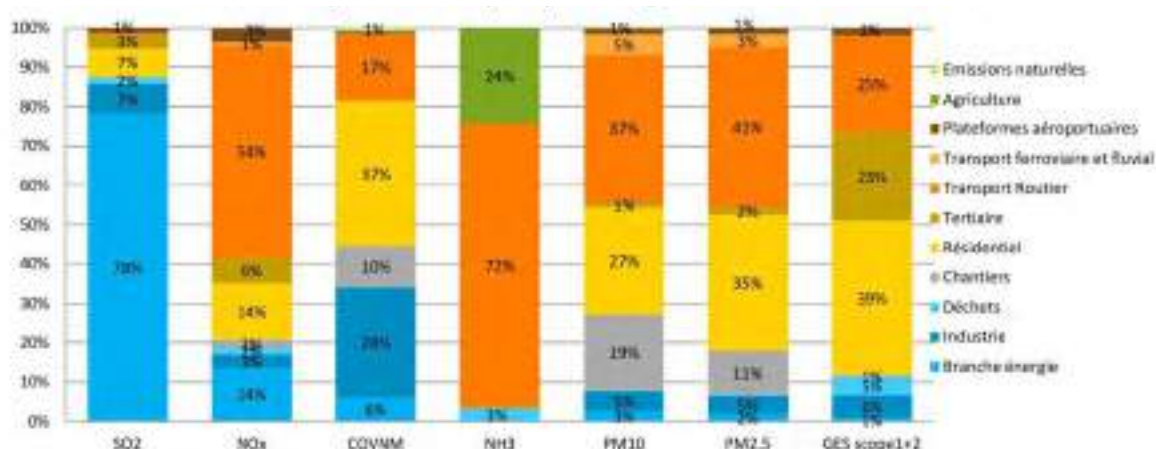
Et dans une moindre mesure :

- les centrales de production d'énergie électrique ou thermique (combustion d'énergies fossiles ou de biomasse),
- les chantiers de bâtiments et travaux publics (poussières).

Notons que la pollution n'a pas de frontière... les concentrations mesurées sur le territoire métropolitain résultent donc non seulement des polluants produits localement, mais également d'un niveau de fond régional, constitué de polluants importés à plus ou moins grande échelle.

On distingue les polluants primaires, directement émis dans l'atmosphère, des polluants secondaires résultant de réactions chimiques ou de processus physico-chimiques tels que certain type de particules ou encore l'ozone.

Rappelons également que le trafic routier et le chauffage des bâtiments résidentiels représentent près de 65% des émissions directes et indirectes de gaz à effet de serre (GES) liées à la consommation d'énergie, localisées sur le territoire de la Métropole du Grand Paris<sup>2</sup>... la mise en œuvre de stratégies efficaces et coordonnées, ciblées sur ces deux émetteurs majeurs de polluants, seront donc des points-clés pour la réussite de l'action climatique, et l'amélioration de la qualité de l'air, enjeu au cœur du PCAEM.



Émissions de polluants atmosphériques de la Métropole du Grand Paris, 2012<sup>3</sup>  
(source : AIRPARIF)

### Changer d'air, une urgence sanitaire, un enjeu d'attractivité et de dynamisme pour le territoire métropolitain

La reconquête de la qualité d'air est un donc un objectif de premier ordre pour la Métropole du Grand Paris, et cela à plusieurs titres :

- **Il s'agit d'un enjeu sanitaire majeur.** Les habitants de la Métropole du Grand Paris respirent un air de mauvaise qualité, et un nombre considérable d'entre eux est exposé à des concentrations de polluants supérieurs aux seuils réglementaires et aux recommandations de l'OMS. Si l'impact de la pollution de l'air sur la santé humaine demeure difficile à quantifier précisément, des travaux récents de l'agence Santé publique France démontrent qu'une exposition chronique aux particules fines contribue au développement de maladies cardiovasculaires, respiratoires, neurologiques, ou encore de cancers<sup>4</sup>.
- Selon un rapport sénatorial intitulé "Pollution de l'air, le coût de l'inaction"<sup>5</sup>, le coût annuel de la pollution de l'air en France s'élèverait à environ 100 milliards d'euros par an : prise en charge par la Sécurité Sociale des maladies aiguës et chroniques liées à la pollution de l'air, mise en œuvre des mesures d'urgence en cas de pic de pollution atmosphérique (circulation alternée ou restreinte, gratuité des transports publics, etc.), absentéisme professionnel, réduction des rendements agricoles... **A terme, la mise en place d'actions majeures en faveur de la qualité de l'air permettrait donc d'éviter des coûts considérables, pour les entreprises, les collectivités territoriales et l'État.**

<sup>2</sup> AIRPARIF

<sup>3</sup> Nota Bene : Les émissions de NOx de la branche énergie ont baissé depuis la fermeture de la centrale de Vitry-sur-Seine en 2015.

<sup>4</sup> Impacts de l'exposition chronique aux particules fines sur la mortalité en France continentale et analyse des gains en santé de plusieurs scénarios de réduction de la pollution atmosphérique, Santé publique France, 2016.

<sup>5</sup> Pollution de l'air : le coût de l'inaction, rapport fait au nom de la commission d'enquête sur le coût économique et financier de la pollution de l'air, Sénat, 2015.

- **Le maintien du rayonnement et de l'attractivité du territoire métropolitain passe également par la reconquête de la qualité de l'air.** En effet, une enquête réalisée par l'APEC en 2012<sup>6</sup> montre que le climat, la qualité de l'air, les conditions de mobilité et la facilité d'accès aux espaces naturels, sont les premiers critères d'attractivité cités par les jeunes diplômés et jeunes cadres, du point de vue de la qualité de vie. Par ailleurs, selon le baromètre de l'IRSN sur la perception des risques et de la sécurité par les Français<sup>7</sup>, le réchauffement climatique et la pollution atmosphérique sont les principaux problèmes environnementaux pour les Français. La pollution de l'air, deuxième sujet de préoccupation depuis 2014, progresse fortement et atteint le plus haut score jamais enregistré en 2016.

### Pour une intervention conjointe et résolue des autorités compétentes

Dans le cadre de la compétence que la loi lui a confiée en matière de lutte contre la pollution de l'air, la Métropole du Grand Paris s'est résolument engagée dès sa création le 1er janvier 2016 pour répondre aux enjeux d'amélioration de la qualité de l'air. Cet engagement s'incarne au travers de nombreuses actions mises en place depuis sa création :

- Organisation avec la Ville de Paris de la conférence internationale « Cities For Air »,
- Création du dispositif « Métropole Roule Propre ! » pour accompagner les particuliers dans l'acquisition d'un véhicule propre,
- Participation à la révision en cours du Plan de Protection de l'Atmosphère d'Ile-de-France ainsi qu'aux réunions organisées par le Préfet de Police lors des pics de pollution,
- Pilotage d'un projet intégré d'amélioration de la qualité de l'air dans le cadre du programme LIFE de la Commission européenne,
- Participation à l'appel à projets « Villes respirables en 5 ans », lancé en juin 2015 par le Ministère de l'Environnement.

Dans la continuité de ces premières mesures, le PCAEM vise à construire une ambition commune et partagée par les acteurs du territoire, afin d'engager des actions concrètes sur les 131 communes de la Métropole du Grand Paris.

Il s'agira d'agir conjointement et résolument sur les différents facteurs qui dégradent la qualité de l'air dans la durée, en bonne articulation avec les autres politiques sectorielles : le trafic routier, le chauffage résidentiel, les émissions industrielles ou liées aux chantiers du BTP.

## Relever le défi du changement climatique

Élévation du niveau des mers, perturbation des écosystèmes, chute des rendements agricoles, vagues de chaleur de plus en plus fréquentes et intenses... Le réchauffement climatique est en cours et ses conséquences sont d'ores et déjà suffisamment sérieuses, y compris pour la Métropole du Grand Paris, pour justifier une mobilisation de grande ampleur : **un état d'urgence climatique**.

En 2009 lors de la conférence mondiale de Copenhague (COP15), a été affirmé l'objectif de contenir le réchauffement climatique dans la limite de +2°C à l'horizon 2100 (avec une probabilité supérieure à 66%), par rapport à la température de l'ère préindustrielle.

Cet engagement impose de **gérer un budget carbone contraint**, de 800 GtCO<sub>2</sub> à l'échelle globale, à compter de 2017<sup>8</sup>. Au rythme des émissions actuelles, **il reste moins de 20 ans avant** que ce budget ne soit dépassé et que les conséquences ne soient irréversibles.

### Les causes et mécanismes du changement climatique global

En 2013, les plus grands climatologues mondiaux, réunis au sein du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), ont remis un nouveau rapport d'évaluation. Leurs conclusions scientifiques sont sans appel : **le réchauffement du système climatique est avéré**, et le GIEC qualifie d'extrêmement probable (plus de 95 % de chance) **la responsabilité des activités humaines** dans l'augmentation des températures moyennes depuis le milieu du XXe siècle.

En particulier, **l'extraction et la combustion d'hydrocarbures fossiles, l'exploitation des forêts tropicales et l'agriculture intensive** (élevage et utilisation d'engrais azotés notamment), sont à l'origine d'émissions massives de GES dans l'atmosphère : dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), méthane (CH<sub>4</sub>), protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), gaz fluorés, etc.

<sup>6</sup> L'attractivité des régions françaises pour les jeunes cadres et les jeunes diplômés, APEC, 2012.

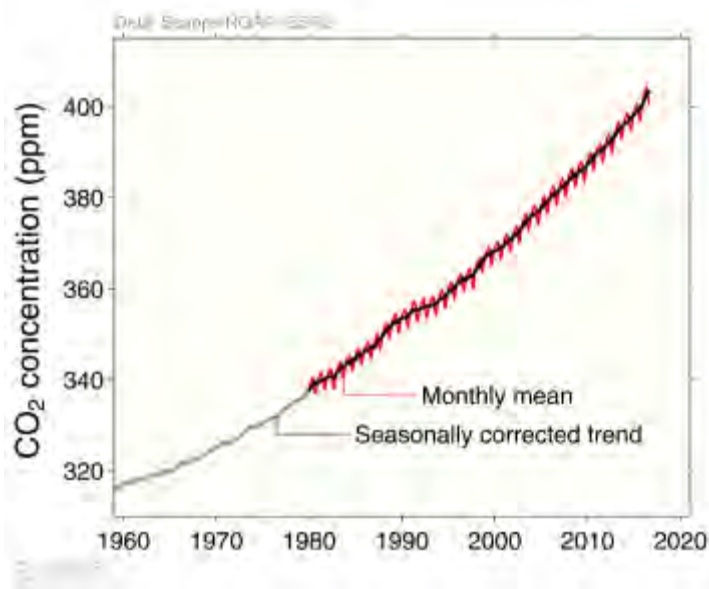
<sup>7</sup> Baromètre IRSN sur la perception des risques et de la sécurité par les Français, IRSN, 2017.

<sup>8</sup> Global Carbon Project, 2016



Une fraction de ces gaz est absorbée par les océans, une autre par la biosphère, le reste s'accumule dans l'atmosphère sur le long terme et modifie son rôle de régulateur thermique : ils bloquent une partie du rayonnement solaire réfléchi par la planète, ce qui contribue non seulement à **réchauffer l'atmosphère, mais également les océans et les terres émergées**.

En 2015, la concentration moyenne de l'atmosphère en CO<sub>2</sub> a **dépassé le seuil symbolique de 400 parties par million (ppm)** : d'après les experts du GIEC, ce niveau est sans précédent depuis au moins 800 000 ans<sup>9</sup>... La concentration du dioxyde de carbone a ainsi augmenté de 40 % depuis l'époque préindustrielle, avant que l'humanité ne brûle massivement charbon, pétrole et gaz.



Evolution de la concentration moyenne de CO<sub>2</sub> atmosphérique de 1960 à nos jours  
(Source : NOAA-ESRL, Global Carbon Project)

A noter que cette augmentation serait environ deux fois plus forte si tout le CO<sub>2</sub> émis par les activités humaines restait dans l'atmosphère : depuis le XIXe siècle les « puits de carbone » océaniques et continentaux (sols et biomasse) ont absorbé près de la moitié des émissions anthropiques.

Les scénarios tendanciels étudiés par le GIEC (scénarios sans effort supplémentaire explicite visant à restreindre les émissions à l'échelle globale) projettent un **dépassement des 450 ppm d'ici 2030**, et des niveaux de concentration se situant entre 750 (RCP6.0) et plus de 1300 ppm (RCP8.5) d'ici 2100<sup>10</sup>. Soit une augmentation de la température moyenne à la surface du globe d'environ **3,7 à 4,8 °C à 2100, par rapport aux niveaux préindustriels**.

<sup>9</sup> GIEC, Changements climatiques 2013, Les éléments scientifiques. Contribution du groupe de travail I au 5<sup>ème</sup> rapport d'évaluation du GIEC.

<sup>10</sup> GIEC, Changements climatiques 2014, L'atténuation du changement climatique. Contribution du groupe de travail III au 5<sup>ème</sup> rapport d'évaluation du GIEC.

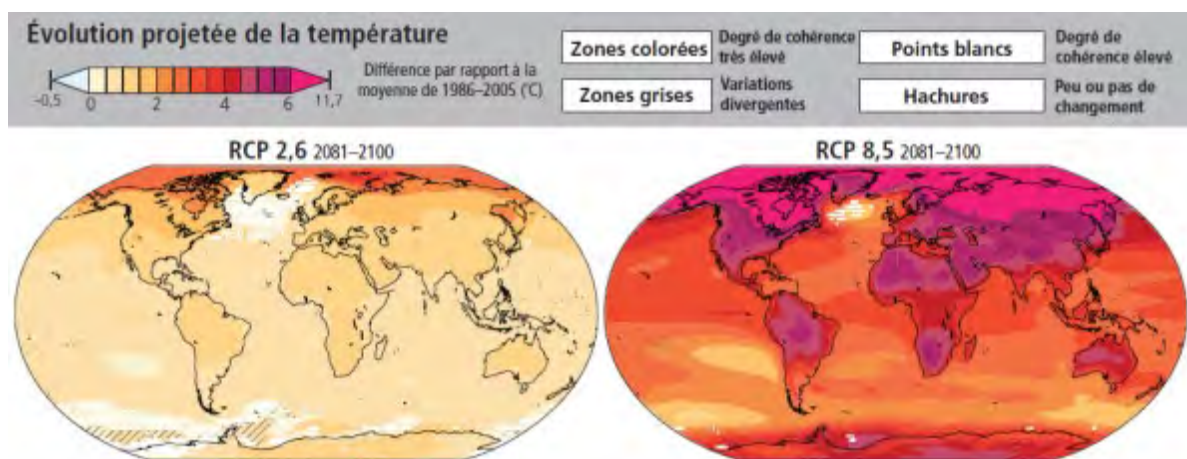
### Que sont les scénarios RCP du GIEC ?

Les scénarios RCP (pour Representative Concentration Pathways<sup>11</sup>) sont quatre scénarios relatifs à l'évolution de la concentration en gaz à effet de serre dans l'atmosphère au cours du XXI<sup>ème</sup> siècle, établis par le GIEC pour son cinquième rapport.

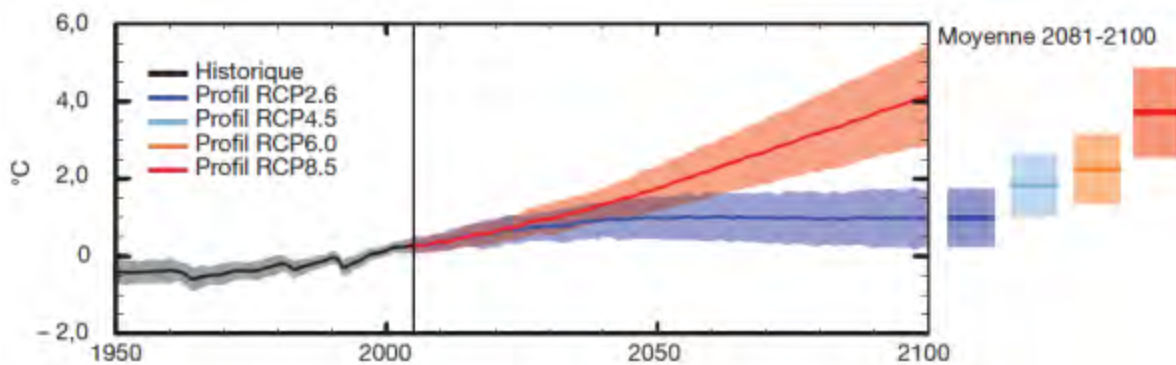
Ces trajectoires englobent un large éventail de possibilités en matière d'évolutions technologiques et socio-économiques, et traduisent des efforts plus ou moins grands de réduction des émissions de GES au niveau mondial.

Le RCP8.5, scénario le plus pessimiste, prévoit une évolution tendancielle des concentrations de gaz à effet de serre, les émissions continuant d'augmenter au rythme actuel. A l'opposé, le scénario RCP2.6 intègre les effets d'une politique de réduction des émissions susceptible de limiter le réchauffement planétaire à 2°C en 2100. Les scénarios RCP6.0 et RCP4.5 dessinent des trajectoires intermédiaires entre ces deux extrêmes.

Les scénarios sont nommés d'après la gamme de forçage radiatif<sup>12</sup> obtenue pour l'année 2100 (par exemple le scénario RCP2.6 correspond à un forçage de +2,6 W/m<sup>2</sup>).



Variations projetées de la moyenne annuelle de la température à la surface du globe  
(Source : GIEC 2014)



Projection de la variation de la température mondiale moyenne  
(Source : GIEC 2013, SOeS 2017)

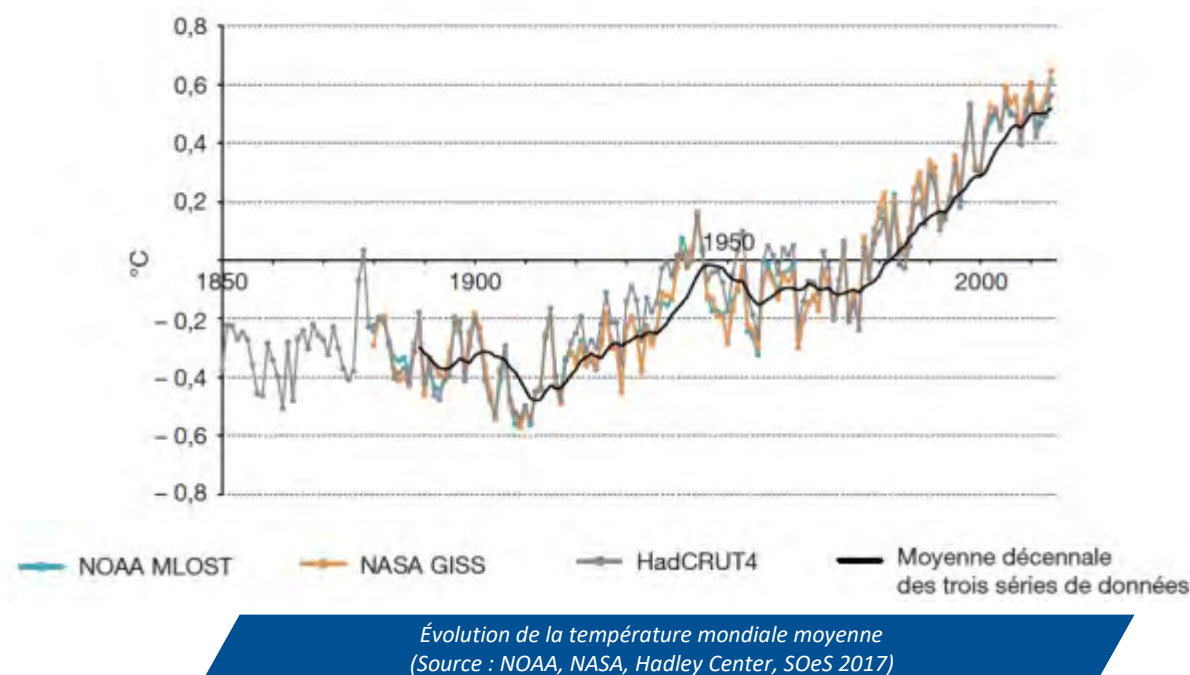
<sup>11</sup> Representative Concentration Pathways = Profils représentatifs d'évolution de concentration

<sup>12</sup> « Le forçage radiatif mesure l'impact de certains facteurs affectant le climat, sur l'équilibre énergétique du système couplé Terre/atmosphère. Le terme « radiatif » est utilisé du fait que ces facteurs modifient l'équilibre entre le rayonnement solaire entrant et les émissions de rayonnements infrarouges sortant de l'atmosphère. Cet équilibre radiatif contrôle la température à la surface de la planète. Le terme forçage est utilisé pour indiquer que l'équilibre radiatif de la Terre est en train d'être déstabilisé. Le forçage radiatif est (...) exprimé en W/m<sup>2</sup> » (source : GIEC, WG1AR5).

## Une nouvelle réalité climatique, des incidences concrètes et visibles

D'ores et déjà, le réchauffement de la température globale moyenne est très net : la décennie 2001-2010 a été plus chaude que la décennie 1991-2000 et se situe 0,48°C au-dessus de la moyenne 1961-1990. **L'année 2015 se classe au premier rang parmi les années les plus chaudes depuis 1850**, avec une température moyenne supérieure de 0,74°C à la moyenne 1961-1990<sup>13</sup>.

En France métropolitaine, le réchauffement a connu un rythme variable, avec une augmentation particulièrement marquée depuis les années 1980. Sur la période 1959-2009, la tendance observée est d'environ + 0,3°C par décennie. 2011, 2014, et 2015 ont été les trois années les plus chaudes observées depuis 1990<sup>13</sup>.



Au cours des dernières décennies, **le changement climatique a perturbé les cycles hydrologiques, ainsi que les systèmes naturels et humains continentaux**, avec des niveaux d'incidences différents selon les régions du globe.

L'évolution du climat modifie la fréquence, l'intensité, l'étendue, la durée et le moment d'apparition des phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes (vagues de chaleur, sécheresses, crues, etc.), et peut porter ces phénomènes à des niveaux sans précédent.

La cryosphère<sup>14</sup> (glaces et neiges) recule presque partout dans le monde. Le niveau moyen de la mer s'est élevé de  $1,7 \pm 0,3$  mm/an sur la période 1901-2010, avec une accélération durant les dernières décennies.

Les espèces terrestres, marines et d'eau douce modifient leurs zones de répartition géographique, leurs déplacements migratoires ainsi que leurs activités saisonnières. Les interactions entre les différentes espèces sont également modifiées.

Ces atteintes aux systèmes naturels peuvent sembler peu perceptibles à l'échelle humaine... **pourtant ces changements s'opèrent à une vitesse inédite**, et certaines conséquences sont d'ores et déjà visibles et ont été documentées par de nombreuses études scientifiques.

En Europe, en Afrique et en Amérique du Sud, la modification du régime des précipitations ainsi que la fonte plus rapide des neiges et des glaces perturbent les cycles hydrologiques et influent sur la **qualité et la quantité des ressources en eau**.

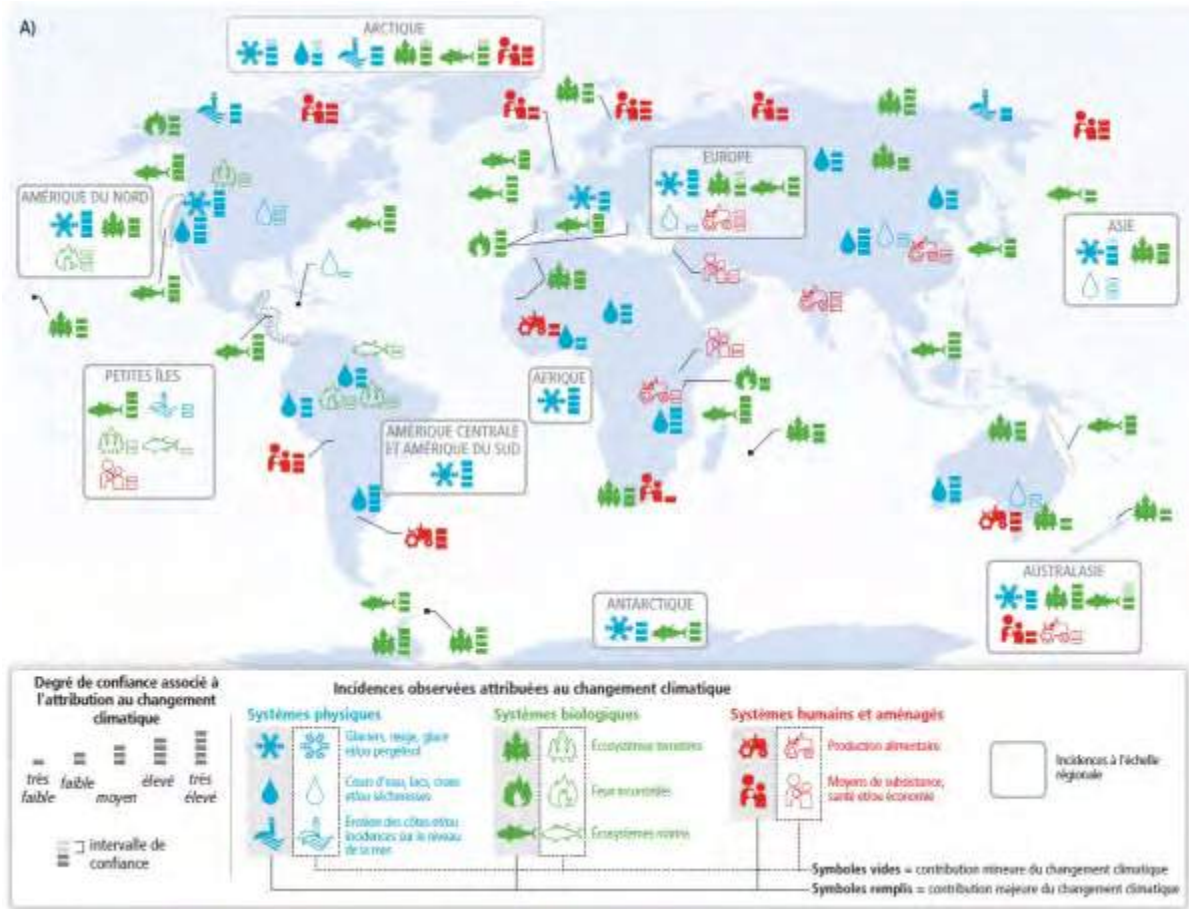
Les changements climatiques ont **un impact négatif sur les rendements de la plupart des cultures**. Dans de nombreuses régions, a été constatée une forte baisse des rendements du blé et du maïs, ainsi que du riz et du soja, dans une moindre mesure.

<sup>13</sup> Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, SOeS, Chiffres clés du climat France et Monde, édition 2017

<sup>14</sup> La cryosphère désigne toutes les parties de la surface de la Terre où l'eau est à l'état solide (glace et neige). On y inclut les banquises, les lacs et rivières gelés, les régions recouvertes de neige, les glaciers, et les sols gelés (de façon temporaire ou permanente).

Pour ce qui concerne la santé humaine, les impacts observés sont pour l'heure relativement faibles comparativement aux effets d'autres facteurs de stress. Surtout, ils restent mal quantifiés. On a cependant observé une hausse du nombre de décès dus à la chaleur (et une baisse des décès dus au froid) dans certaines régions, du fait du réchauffement planétaire. Les variations locales de la température et des précipitations ont modifié la répartition de certaines maladies liées à l'eau ou dites « à vecteur » (transportées par des oiseaux, des insectes, etc.). Par exemple, le changement des conditions climatiques dans le sud de l'Europe pourrait favoriser l'arrivée de moustiques porteurs de la dengue ou du Chikungunya.

A noter que les impacts du changement climatique sur les activités humaines, dépendent largement de la vulnérabilité et de l'exposition des populations et des organisations. En bref, **ils tendent à creuser les inégalités, en exacerbant d'autres facteurs de stress** : ainsi, les populations marginalisées au niveau social, économique, culturel, ou politique sont d'autant plus vulnérables lorsqu'elles subissent les effets des changements climatiques.



*Tendances mondiales des incidences attribuées au changement climatique observées au cours des dernières décennies (source : GIEC 2014)*

### Apprendre à gérer notre budget carbone

**+2°C à l'horizon 2100 par rapport à la température de l'ère préindustrielle.** C'est la limite que se sont fixés les chefs d'états réunis lors de la COP21 de Copenhague en 2015.

Pourquoi +2°C ? Cette valeur, base des négociations climatiques internationales, est présentée comme une « rambarde de sécurité », au-delà de laquelle il serait très difficile voire impossible pour les systèmes naturels et humains, de s'adapter aux conséquences du changement climatique.

Il est important de comprendre que ce seuil, s'il est inspiré par les recommandations du GIEC, résulte avant tout d'un **compromis politique, entre ce qui est réalisable et ce qui est tolérable.**



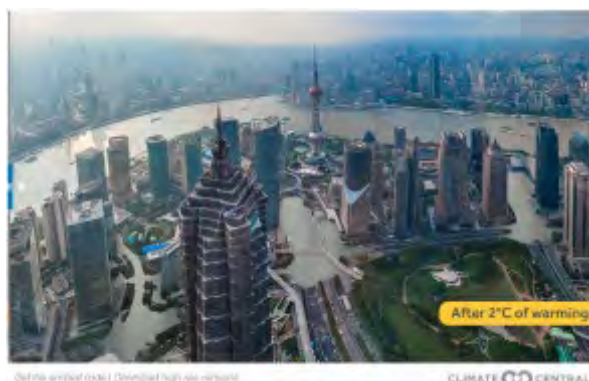
Si les émissions mondiales de GES continuent à augmenter au rythme actuel, **le réchauffement global pourrait atteindre +5°C d'ici à 2100** par rapport à l'ère préindustrielle, avec de grandes disparités régionales. Les changements de température seraient alors trop rapides pour permettre à de nombreuses espèces de s'adapter ou de se déplacer. La montée du niveau de la mer s'accélérerait pour atteindre 75 cm d'ici à 2100.

Dans le cas d'un profil d'émissions compatible avec l'objectif +2°C, le réchauffement se poursuivra jusqu'en 2050, puis se stabilisera. Les conséquences sur le cycle de l'eau et sur les écosystèmes devraient être plus modérées, mais le niveau de la mer continuera de monter, jusqu'à 40 cm environ. New York, Hong Kong, Shanghai, Bombay... plusieurs grandes mégalopoles côtières sont déjà vouées à être partiellement recouvertes par les eaux.

Comme l'ont précisé les experts de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), il est donc raisonnable de considérer que « *les 2°C ne doivent pas être vus comme un objectif, mais plutôt comme une "ligne de défense" dont il faut vouloir être éloigné le plus possible* ».



Londres +2°C, vue d'artiste  
(source : Climate Central)



Shanghai +2°C, vue d'artiste  
(source : Climate Central)

Parmi les 4 scénarios du GIEC, seul le plus ambitieux (RCP 2.6), donne une probabilité supérieure à 50% de limiter la hausse des températures à +2°C à l'horizon 2100. Pour cela, les émissions de GES d'origine anthropiques, cumulées depuis 1870, ne doivent pas dépasser 2900 GtCO<sub>2</sub>, sachant que l'humanité a déjà émis 2100 GtCO<sub>2</sub> entre 1870 et 2016<sup>15</sup>...

**Entre 2017 et 2100, il nous faut donc restreindre nos émissions cumulées à moins de 800 GtCO<sub>2</sub> : c'est notre budget carbone commun, à l'échelle globale.**

Notons que **cette ambition est absolument incompatible avec la continuité d'extraction des gisements d'énergies fossiles exploités ou pouvant l'être** : la combustion de ces réserves libérerait une quantité de CO<sub>2</sub> bien supérieure (d'un facteur 4 à 7) au budget carbone cohérent avec la limite de +2°C. En 2012, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) a confirmé que pour rester en deçà de ce garde-fou, plus de deux tiers des ressources fossiles prouvées d'ici à 2050 devront rester dans le sol.

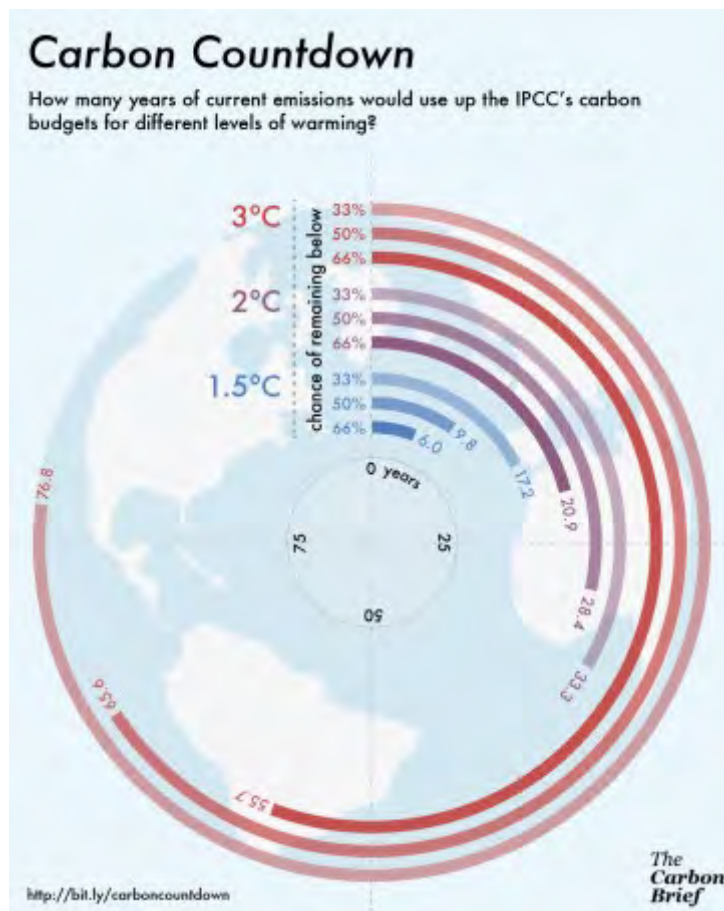
A ce titre, le projet de loi visant à mettre fin à la production d'hydrocarbures français d'ici 2040, présenté le 6 septembre 2017 par Nicolas Hulot, ministre de la Transition écologique, a une forte valeur symbolique, même si sa portée reste limitée (la France importe 99% de son pétrole).

### Agir ensemble, vite et fort

**Au cours des trois dernières années, les émissions mondiales de dioxyde de carbone provenant de la combustion des énergies fossiles se sont stabilisées**, après avoir crû pendant des décennies. Ceci est sans doute un premier signe encourageant de l'efficacité des politiques publiques en faveur du climat, et des investissements dans les mesures d'atténuation (par exemple, remplacement du charbon au profit du gaz naturel, développement des énergies renouvelables, etc.).

Toutefois, au rythme des émissions actuelles (41 GtCO<sub>2</sub>/an), **le budget de 800 GtCO<sub>2</sub> sera épuisé d'ici moins de 20 ans...**

<sup>15</sup> [Global Carbon Project](#), Carbon Budget 2016



Le "compte à rebours carbone" : nombre d'années restant avant d'épuiser le budget carbone mondial, au rythme des émissions actuelles  
(source : The Carbon Brief)

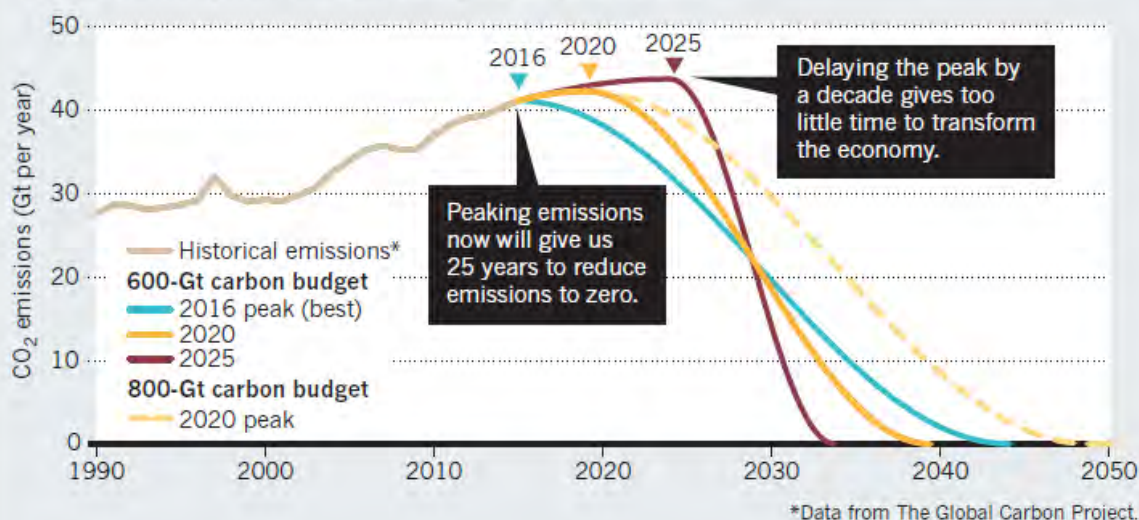
Selon un rapport publié en avril 2017<sup>16</sup>, les émissions mondiales de gaz à effet de serre doivent diminuer à compter de 2020 au plus tard, d'un rythme de 5% par an. Dans le cas contraire, l'objectif de contenir le réchauffement climatique à moins de 2°C deviendrait quasiment inaccessible : les sociétés et économies mondiales ne disposeront pas du temps suffisant pour mettre en œuvre les mesures d'atténuation nécessaires.

Plus l'on retarde la décroissance des émissions, plus celle-ci devra être brutale... Chaque année de perdue augmente donc la difficulté de la tâche, et les risques de dérives par rapport aux engagements de l'accord de Paris, en 2016.

<sup>16</sup> Mission 2020. 2020, the Climate Turning Point (Mission 2020, 2017), Carbon Tracker, Climate Action Tracker consortium, Potsdam Institute for Climate, Université de Yale. <http://go.nature.com/2takuw3>

## CARBON CRUNCH

There is a mean budget of around 600 gigatonnes (Gt) of carbon dioxide left to emit before the planet warms dangerously, by more than 1.5–2°C. Stretching the budget to 800 Gt buys another 10 years, but at a greater risk of exceeding the temperature limit.



Trajectoires d'émissions pour des budgets carbone de 600 et 800 GtCO<sub>2</sub> à 2100  
(source : Mission 2020, Global Carbon Project)

La bataille est encore loin d'être gagnée, mais la mise en œuvre rapide et volontaire d'actions décisives dans les secteurs clés pourrait permettre de **réussir le grand virage de 2020 vers une économie décarbonée** : développement massif des énergies renouvelables en substitution aux combustibles fossiles, généralisation des bâtiments et infrastructures bas carbone pour les ouvrages existants comme pour les constructions neuves, déploiement rapide de flottes de véhicules électriques, arrêt de la déforestation et restauration à grande échelle des terres et des forêts, transition vers des pratiques agricoles écologiques et durables, mobilisation de mille milliards de dollars par an en faveur de l'action climatique, etc.

Cette trajectoire ambitieuse nécessite une action massive et généralisée à l'échelle globale : notre responsabilité collective est donc engagée. **Ne tardons pas.**

## Renforcer la résilience de la population et du territoire métropolitains

### Un changement climatique avéré et à venir

En Île-de-France, comme ailleurs en France métropolitaine, **le changement climatique se traduit principalement par une hausse des températures** (+0,3°C par décennie depuis 1960). Le nombre de journées chaudes<sup>17</sup> augmente et le nombre de jours de gel diminue<sup>18</sup>. Le climat de la Métropole du Grand Paris est marqué par l'îlot de chaleur urbain (ICU), qui traduit la différence de température observée entre le cœur de l'agglomération parisienne et les zones rurales de la périphérie francilienne. D'après Météo France, la température moyenne annuelle du territoire métropolitain est supérieure de 1 à 3°C à celle de l'Île de France, et peut atteindre +10°C en été à Paris, dans des conditions caniculaires<sup>19</sup>... **L'ICU a donc pour effet de renforcer les effets du changement climatique**, en particulier dans les zones à forte densité de constructions et d'activités, sans végétation, et dont les sols sont largement artificialisés.

<sup>17</sup> Journées chaudes = températures maximales supérieures ou égales à 25°C.

<sup>18</sup> Météo France, Climat<sup>HD</sup>, <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>

<sup>19</sup> APUR, Les îlots de chaleur urbains à Paris - Cahier #1, 2012 (source : Météo France, DIRIC).



**Quoiqu'il arrive, le réchauffement se poursuivra au cours du XXI<sup>ème</sup> siècle en Île-de-France.** Dans le scénario sans politique climatique (RCP 8.5), il pourrait atteindre +4°C à l'horizon 2100 par rapport à la période 1976-2005.

A contrario, **les régimes de précipitations semblent peu ou pas impactés par le changement climatique** : les tendances sur la période 1959-2009 ne sont guère marquées et les projections montrent peu d'évolution des précipitations annuelles d'ici la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle, quel que soit le scénario considéré.

**Notre environnement change, cela est à présent une certitude**, et ces changements sont susceptibles d'affecter directement ou indirectement les populations, les milieux naturels, les infrastructures, et les activités socioéconomiques. L'ampleur des conséquences résultera alors de l'interaction de trois composantes : **le type d'aléa climatique, le niveau d'exposition et la vulnérabilité du territoire.**

### Les écosystèmes, des réservoirs de solutions fragilisés par le changement climatique

A l'échelle de la Métropole du Grand Paris, les impacts des changements actuels et futurs sur les milieux naturels et leurs écosystèmes sont difficiles à évaluer précisément : les sécheresses, canicules ou incendies devraient occasionner des pertes directement observables, tandis que la hausse des températures moyennes amènera des bouleversements plus profonds.

Les travaux menés par les équipes de recherche et les acteurs opérationnels s'accordent pour considérer que des changements majeurs se produiront sur l'hydrologie du bassin versant de la Seine, dès 2050<sup>20</sup> :

- **Un abaissement de la recharge des nappes**, dû notamment à une augmentation très importante de l'évapotranspiration potentielle<sup>21</sup>. Une baisse de 1 à 5 mètres est attendue par rapport à aujourd'hui, alors que les aquifères sont les principales sources d'alimentation des rivières.
- **Une réduction des débits et une aggravation des étiages des rivières.** La baisse du débit moyen annuel de la Seine à Paris serait comprise entre -10 et -50% selon les modèles utilisés<sup>22</sup>.
- **La détérioration de la qualité de l'eau**, par augmentation de la concentration de polluants : en effet, la diminution des débits entraîne mécaniquement une baisse de la capacité de dilution des rejets d'effluents. En outre, l'augmentation des températures pourrait engendrer un risque accru d'eutrophisation.

D'ores et déjà, plus de la moitié des volumes prélevés pour alimenter l'agglomération parisienne en eau potable sont des eaux de surface, ceci témoignant de l'insuffisance structurelle des ressources en nappe (l'approvisionnement de Paris provient pour moitié de captages d'eau souterraine situés dans un rayon de 80 à 150 km autour de la capitale). Certes, la consommation d'eau potable est en constante diminution depuis 25 ans<sup>23</sup> (diminution des usages industriels et économies d'eau), mais l'augmentation projetée de la population et des activités de la Métropole du Grand Paris, ainsi que les usages liés à l'adaptation au changement climatique, à la végétalisation des villes, et au développement de l'agriculture urbaine, sont des facteurs d'accroissement du besoin. **Une analyse fine de l'adéquation besoin/ressource à moyen terme paraît nécessaire, pour ne pas augmenter la pression sur une ressource en eau d'ores et déjà sous tension.**

**L'effet des évolutions du climat sur le risque d'inondation est encore mal connu** (en fréquence et en intensité). Toutefois, de nombreuses mesures préconisées pour la prévention des risques d'inondations et de coulées de boue en Ile de France contribuent également à la modération des effets probables du changement climatique<sup>24</sup>. Notamment, **la limitation de l'étalement urbain, la dés-imperméabilisation du tissu existant et l'infiltration à la source des eaux pluviales** permettent de prévenir les ruissellements, mais contribuent également à la recharge des nappes, tout en réduisant les rejets directs d'eaux urbaines dans les rivières, et les pollutions associées.

La fréquence accrue d'épisodes de sécheresse prolongés et la hausse des températures devraient également affecter les cycles végétatifs et les aires de répartition géographiques des plantes : les systèmes agricoles sont particulièrement concernés (ces derniers étant pour l'heure quasiment inexistant sur le territoire de la Métropole du Grand Paris), ainsi que les espaces verts urbains non irrigués. Les espèces végétales les moins résistantes à la chaleur et aux sécheresses seront particulièrement exposées. La gestion de la couverture végétale métropolitaine devra donc intégrer des critères de robustesse et de résilience, **pour qu'elle joue pleinement son rôle de puits de carbone, de réservoir de biodiversité et d'apports de services climatiques** (atténuation de l'ICU, isolation thermique des bâtiments, etc.).

<sup>20</sup> Agence de l'Eau Seine Normandie, Stratégie d'adaptation au changement climatique, 2016

<sup>21</sup> L'évapotranspiration potentielle (ETP) est la quantité maximale d'eau susceptible d'être évaporée sous un climat donné par un couvert végétal continu bien alimenté en eau. Elle comprend donc l'évaporation du sol/substrat et la transpiration de la végétation.

<sup>22</sup> Grand Paris : Eau et changement global, SIAAP, ENPC et AgroParisTech, 2016

<sup>23</sup> Soutenabilité du Grand Paris - Note sur les enjeux dans le domaine de l'eau, DRIEE Ile-de-France, 2012

<sup>24</sup> Agence de l'Eau Seine Normandie, Stratégie d'adaptation au changement climatique, 2016

## Adapter les bâtiments et les systèmes de gestion de l'eau, de l'énergie et des transports

Les changements climatiques seront à l'origine de **contraintes accrues sur les services apportés par certains réseaux et infrastructures**, et notamment l'approvisionnement en eau potable, la gestion des eaux usées (cf. ci-avant), la desserte énergétique et le transport de personnes et de marchandises.

**Les conditions climatiques sont une variable centrale pour l'équilibre des réseaux énergétiques** : les températures influencent la demande (chauffage/climatisation), mais aussi la disponibilité de l'offre (impact sur le refroidissement des centrales thermiques et sur la disponibilité des énergies renouvelables). Par ailleurs, les événements climatiques extrêmes peuvent avoir des conséquences localisées sur les équipements et les réseaux de transport. À noter que plus de 86% de l'énergie finale (hors transport) consommée par la Métropole du Grand Paris provient de ressources produites en dehors du territoire<sup>25</sup> : la continuité de la desserte énergétique de la Métropole du Grand Paris est donc tributaire des stratégies d'adaptation mises en œuvre ailleurs en France, voire en Europe.

**Les dommages et le vieillissement prématuré des infrastructures routières** et ferroviaires causés par l'évolution des moyennes et des extrêmes de température, nécessiteront d'accroître la fréquence et l'ampleur des travaux d'entretien et de remise en état. L'évolution des conditions climatiques pourrait entraîner **des impacts d'ordre opérationnel**, et notamment une baisse des vitesses d'exploitation, voire des interruptions totales du service. À titre d'exemple, durant la canicule de 2003, la dilatation et déformation des rails a entraîné des retards fréquents et significatifs pour les trains de la SNCF, en plus des désagréments extrêmes causés aux voyageurs du fait de voitures surchauffées<sup>26</sup>. De même, l'aggravation des étiages pourrait **altérer le bon fonctionnement des voies de navigation** (canaux et rivières).

La plupart des gestionnaires d'infrastructures ont commencé à prendre en compte la question de la résilience de leurs activités au changement climatique, notamment suite à l'épisode caniculaire de 2003. Toutefois, la conception et la maintenance des systèmes s'appuient encore fréquemment sur des données climatiques issues de l'observation des tendances passées.

Les évolutions climatiques vont également **influencer la durabilité des constructions, notamment via le risque de retrait et gonflement des argiles (RGA)**, induit par les lents mouvements de terrain dus résultant de l'alternance d'épisodes pluvieux et de sécheresse. Les zones pavillonnaires de l'Est et du Sud-Ouest de la Métropole sont particulièrement exposées. D'ores et déjà le RGA est la deuxième cause d'indemnisation au titre des catastrophes naturelles en Ile de France, derrière les inondations<sup>27</sup>.

## Réduire l'impact des fortes chaleurs pour les populations sensibles

Dans le futur, **les métropolitains devront faire face à une augmentation significative de la fréquence et de la durée des vagues de chaleur**. Celles-ci exacerbent les pathologies préexistantes, augmentent les affections respiratoires et provoquent des malaises. Elles sont cause de surmortalité pour les personnes les plus vulnérables, en situation de fragilité socio-économique (âge, conditions de santé, accès aux soins, niveau de revenus, isolement relationnel, etc.), et/ou résidant dans un habitat insalubre ou dégradé (densité d'occupation, isolation thermique, moyens de ventilation et/ou de rafraîchissement, etc.).

En outre, les vagues de chaleur sont souvent associées à une **dégradation de la qualité de l'air** extérieur (formation d'ozone atmosphérique) et intérieur (multiplication des acariens, des moisissures, des bactéries et émanation de produits toxiques du mobilier ou des produits d'entretien).

À moyen terme, le changement climatique pourrait être à l'origine de **l'émergence ou de la réémergence de maladies infectieuses**, du fait de l'évolution de la répartition des virus et vecteurs de pathologies. Toutefois sur ce dernier point, le rôle du changement climatique reste à déterminer, au regard de l'influence des autres facteurs<sup>28</sup>.

## Prévenir et réduire les inégalités d'accès à l'énergie

D'après l'INSEE<sup>29</sup>, **près de 200 000 ménages (soit 6,5% des ménages métropolitains) sont en situation de vulnérabilité énergétique**, si l'on prend en compte les dépenses liées au chauffage de leur logement ainsi que leurs dépenses de carburant pour les déplacements contraints, **les étudiants et chômeurs locataires du parc privé** étant surreprésentés. Les évolutions à la hausse des prix de l'électricité, et des énergies fossiles (gaz et fioul) pourraient faire augmenter la part des ménages vulnérables de 5% à 5 ans.

Même si la vulnérabilité énergétique des personnes et leur vulnérabilité aux aléas climatiques résultent de facteurs partiellement différents, certaines réponses sont communes aux deux problématiques, à commencer par l'amélioration thermique des logements.

<sup>25</sup> APUR, Atlas des fonctions métropolitaines - Energie, 2017

<sup>26</sup> CDC Climat, Infrastructures de transport en France : vulnérabilité au changement climatique et possibilités d'adaptation, 2009

<sup>27</sup> DRIEE IdF, Les constructions sur terrain argileux en Ile-de-France, 2014

<sup>28</sup> InVS, Impacts sanitaires du changement climatique en France - Quels enjeux pour l'InVS ?, 2010

<sup>29</sup> INSEE, Analyses Ile de France N° 10, 2015

L'INSEE projette que **le nombre de ménages vulnérables pourrait être divisé par trois**, grâce à des travaux de rénovation similaires à ceux réalisés dans le cadre du programme Habiter Mieux de l'ANAH.

### Amorcer une stratégie d'adaptation pour la Métropole du Grand Paris

Si la densité et l'intensité métropolitaines peuvent être des atouts majeurs en matière de sobriété énergétique (logements collectifs et plus petits avec de moindres déperditions thermiques, usage important des transports collectifs, pratique de la marche et du vélo, possibilités accrues de développer les réseaux de chaleur, etc.), elles entraînent également :

- **Une très forte dépendance extérieure de l'économie locale** : approvisionnement en énergie, en ressources alimentaires, en biens de consommation, en matériaux et matières premières, etc.
- **Un besoin important d'infrastructures pour le traitement**, le stockage ou la séquestration des déchets, effluents et émissions de polluants ou gaz à effet de serre.

La résilience de la Métropole du Grand Paris face aux effets du changement climatique dépendra donc non seulement de **la nature des mesures mises en place localement**, mais également de **la robustesse des partenariats établis** avec les territoires environnants, et avec les opérateurs des réseaux d'eaux, d'énergie et de transport irriguant le territoire.

La politique d'adaptation mise en œuvre devra **tirer parti des atouts métropolitains** (une géographie favorable, des infrastructures robustes, des systèmes de protection et de prévention préexistants), et prévoir les mesures nécessaires pour **réduire la vulnérabilité des personnes, des biens et des milieux naturels**, au regard des principaux points de vigilances : une fréquence accrue des vagues de chaleur dont les effets sont amplifiés par un tissu urbain dense et minéral, et une raréfaction de la ressource en eau (en qualité et en quantité).

Les mesures d'adaptation pourront prendre différentes formes : un ajustement des politiques publiques sectorielles, une évolution des modes de gouvernance, une modification des règles et des pratiques de construction et d'urbanisme, un aménagement des ouvrages existants, un développement de systèmes assurantiels, une poursuite de la production et de la diffusion de la connaissance sur les impacts du changement climatique, une évolution des modes de vie vers plus de sobriété dans la consommation de ressources et plus de solidarité envers les personnes vulnérables, etc.

En tout état de cause, il s'agira de combiner un système robuste de **prévention des risques**, et d'anticiper autant que possible la **gestion des situations de crise**.

Etant données les incertitudes existantes sur le futur du climat, l'élaboration de la stratégie d'adaptation de la Métropole du Grand Paris doit être **un processus itératif et collaboratif**. Autant que possible, il s'agit de mettre en œuvre des actions mesurées, « sans-regret » (qui sont bénéfiques même en l'absence de changement climatiques), ajustables ou réversibles.

**L'atténuation et l'adaptation concernent des échelles spatiales et temporelles différentes** : les bénéfices de l'adaptation sont locaux et visibles sur les courts, moyens et longs termes, tandis que ceux de l'atténuation sont globaux et immédiats. Toutefois elles constituent deux volets indispensables et indissociables de la lutte contre le changement climatique.

## POURQUOI UN PLAN CLIMAT-AIR-ENERGIE ?

**STIMULER L'ACTION COLLECTIVE, POUR FAIRE DU TERRITOIRE METROPOLITAIN UN LIEU D'INITIATIVES CONCRETES**

### L'Accord de Paris, un premier pas vers un monde décarboné

L'Accord de Paris, premier accord universel sur le climat juridiquement contraignant, est entré en vigueur le 4 novembre 2016. Sur les 195 Etats signataires, 146 Etats ont à présent ratifié l'accord, et 3 Etats se sont retirés (Etats-Unis, Nicaragua, Syrie).



Carte des pays ayant ratifié l'Accord de Paris  
(source : Business Insider, UNFCC)

L'Accord de Paris retranscrit les engagements pris lors de la COP21 de Paris en 2015, où 195 Etats du monde entier se sont engagés à réduire leurs émissions de GES, afin de limiter la hausse de la température « *bien en deçà de 2°C* », **en faisant tous les efforts pour la maintenir « en deçà de 1,5°C** ». Il s'agit bien d'un renforcement du cap fixé en 2009, lors de la conférence mondiale de Copenhague (COP15).

Les parties se sont engagées à **parvenir à un pic des émissions mondiales de gaz à effet de serre dans les meilleurs délais**, afin de parvenir à un équilibre entre les émissions et leurs compensations dans la 2<sup>ème</sup> partie du siècle. L'accord vise l'atteinte d'un « *équilibre entre puits anthropiques et émissions de gaz à effet de serre pendant la seconde moitié du siècle (...) conformément aux meilleures données scientifiques disponibles* ». Concrètement, cela revient à **réaliser la neutralité carbone le plus tôt possible après 2050** (zéro émissions nettes de GES).

Cet horizon implique notamment une **transformation rapide de notre système de production et de consommation d'énergie** au cours des 35 prochaines années : les énergies fossiles (charbon, pétrole et gaz) devront être abandonnées au profit d'énergies renouvelables et décarbonées, et 80% des réserves d'énergie fossile devront être sanctuarisées.



L'Accord de Paris reconnaît une **responsabilité partagée mais différenciée** des Etats : il prend notamment en compte le niveau de développement et les besoins spécifiques des pays particulièrement vulnérables. Outre les engagements financiers, les pays industrialisés devront faciliter les transferts de technologie, et plus largement l'adaptation à une économie dé-carbonée.

Avant et durant la conférence de Paris, les Etats ont présenté des plans d'action nationaux sur le climat, les « Intended Nationally Determined Contributions<sup>30</sup> » (INDC). **Celles-ci ne sont pas encore suffisantes pour maintenir le réchauffement planétaire sous les 2° C**, mais l'accord trace la voie pour y parvenir : il prévoit que chacun des pays signataires **revoie tous les cinq ans ses engagements** pour atténuer ses émissions de GES. Chaque nouvelle contribution déterminée au niveau national devra intégrer une progression par rapport à la précédente.

En termes d'adaptation, les pays ont convenu de **renforcer leur capacité à faire face aux conséquences du changement climatique** et d'apporter un soutien international continu et renforcé aux efforts d'adaptation des pays en développement.

L'Accord de Paris reconnaît le **potentiel d'action des acteurs non-étatiques**, notamment les villes, les autorités locales, la société civile et le secteur privé, qui permettront de concrétiser le changement de paradigme qu'est l'accord de Paris : **la transition vers une économie bas-carbone**.

D'ici la COP24, qui aura lieu en Pologne fin 2018, les Etats devront élaborer et adopter un ensemble de règles et mécanismes de mise en œuvre de l'accord, travail amorcé lors de la COP22 de Marrakech en novembre 2016. Il s'agira également de faire l'état des lieux des efforts mondiaux, d'identifier les opportunités d'action et **d'accélérer le relèvement de l'ambition climatique**, nécessaire pour atteindre les objectifs de long-terme de l'accord de Paris.

<sup>30</sup> Intended Nationally Determined Contributions = Contributions Prévue Déterminées au niveau National



## Un contexte national, régional et local mobilisateur

À l'échelle nationale, régionale et locale, les politiques du climat, de l'air et de l'énergie tendent à se rejoindre dans **une logique d'intégration croissante des objectifs**.

En effet, la diminution massive et rapide des consommations d'énergies fossiles permettra de faire chuter les émissions de GES et d'accélérer la lutte contre la pollution atmosphérique (réduction des émissions de polluants). En outre, elle contribuera à la sécurité d'approvisionnement et à la réduction de la dépendance de la France aux importations.

### Une politique climatique, pour la transition vers une économie résiliente et bas-carbone

La politique de lutte contre le changement climatique repose sur deux piliers :

- **L'atténuation**, avec pour objectif la réduction des émissions de gaz à effet de serre, dans le cadre d'une action concertée à l'échelle internationale.
- **L'adaptation**, qui vise à anticiper des changements inévitables, compte tenu de l'inertie du système climatique.

#### À l'échelle nationale

En matière d'atténuation, la France s'est engagée dans le cadre du **protocole de Kyoto** de 1997 à stabiliser ses émissions de GES sur la période 2008-2012 au niveau de 1990 puis de les réduire de 20% sur la période 2013-2020.

Au niveau communautaire, la France met en œuvre les dispositions relatives au paquet énergie climat 2020, dont le **Système Communautaire d'Echange de Quotas d'Emissions** de gaz à effet de serre (SCEQE), qui concerne en particulier les secteurs de l'énergie ou de l'industrie.

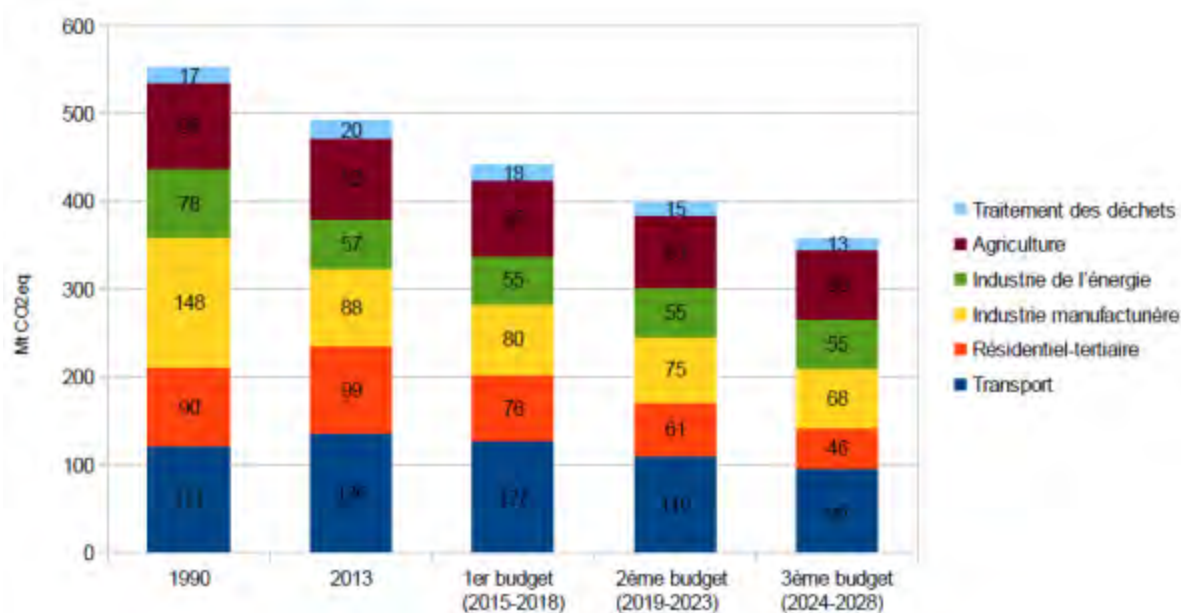
**Le paquet énergie climat de l'union européenne à l'horizon 2030**, adopté en 2014, fixe des objectifs contraignants de réduction de 40 % des émissions de GES, de 27 % d'énergies renouvelables dans le mix énergétique final de l'UE, et d'amélioration de 27 % de l'efficacité énergétique, par rapport à 1990

Dès 2003 la France a pris l'engagement de diviser par quatre ses émissions de GES à l'horizon 2050. Cet objectif, connu sous le nom de « facteur 4 », a été confirmé par **la Loi Grenelle 1** d'août 2009 et réinscrit dans **la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte** (LTECV) d'août 2015. La LTECV introduit un objectif intermédiaire de réduction de 40% des émissions par rapport à 1990 à l'horizon 2030, cohérent avec l'ambition de l'UE dans son ensemble, alors même que la France compte d'ores et déjà parmi les pays industrialisés les moins émetteurs de GES, tant en termes d'émissions par habitant que d'émissions par unité de PIB.

**La Stratégie Nationale de développement Bas-Carbone** (SNBC) de novembre 2015 vise à renforcer les moyens mis en œuvre pour atteindre les objectifs de long terme fixés par la LTECV. Elle doit permettre d'orchestrer la mise en œuvre de la transition vers une économie bas-carbone et s'appuie notamment sur des « **budgets carbone** » qui déterminent les plafonds nationaux d'émissions de GES, sur des périodes de quatre à cinq ans. Les trois premiers budgets carbone portent sur les périodes 2015-2018, 2019-2023 et 2024-2028.

	1990	2013	Budget #1 2015-2018	Budget #2 2019-2023	Budget #3 2024-2028
Emissions moyennes (en Mt CO2eq/an)	552	492	442	399	358
Réduction par rapport à 1990	-0%	-11%	-20%	-28%	-35%

Trajectoire de baisse des émissions pour les trois premiers budget carbone  
(source : SNBC)



Répartition sectorielle indicative des objectifs de la SNBC  
(source : SNBC)

Le 15 juin 2016, François Hollande a signé la loi autorisant **la ratification par la France de l'Accord de Paris**.

Le **Plan Climat** présenté par Nicolas Hulot le 6 juillet 2017 vise à rendre l'Accord de Paris « irréversible ». Il prévoit l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050. Le 19 septembre 2017, ont été annoncées les quatre premières mesures phares, organisées dans un « Paquet solidarité climatique », visant à soutenir les foyers modestes : remaniement de la prime à la conversion des véhicules, déploiement du « chèque énergie » destiné à faciliter le paiement des factures d'énergie ainsi que des travaux de rénovation énergétique, transformation du Crédit d'Impôt pour la Transition Énergétique (CITE), aménagement du dispositif des Certificats d'Économie d'Énergie pour accélérer le remplacement des chaudières fiouls.

La **feuille de route de la Commission européenne vers une économie à faible intensité de carbone** (2011) recommande que d'ici à 2050, l'UE réduise ses émissions de 80 % par rapport aux niveaux de 1990. Dans le cadre du remaniement de cette feuille de route en 2018, la neutralité carbone pourrait devenir un objectif européen pour 2050, en alignement avec l'objectif +1,5°C de l'accord de Paris<sup>31</sup>.

En matière fiscale, la **Contribution Climat-Énergie** (CCE) ou taxe carbone a été mise en place en France en 2014, sous forme d'une composante des Taxes Intérieures de Consommation sur les combustibles fossiles : TICPE pour les produits pétroliers, TICGN pour le gaz naturel et TICC pour le charbon. D'un montant initial de 7 €/t de CO<sub>2</sub>, elle a été réévaluée chaque année pour atteindre 30,50 € en 2017, et devrait atteindre 100 €/t en 2030. Le Projet de Loi de Finances (PLF) 2018, intègre une révision à la hausse de la trajectoire prévue par la LTECV.

Le 26 septembre 2017, Emmanuel Macron a présenté ses propositions pour refonder l'Europe à la Sorbonne. Lors de cette intervention, il a notamment proposé de fixer au niveau européen un prix pour le carbone, d'au moins 25 à 30 €/t, et d'établir une taxe sur le carbone aux frontières européennes, qui pèserait sur les importations issues d'industries polluantes, afin "d'assurer l'équité entre les producteurs européens et leurs concurrents".

<sup>31</sup> <http://www.euractiv.fr/section/climat/news/eu-to-aim-for-100-emission-cuts-in-new-mid-century-roadmap/>



	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Trajectoire LTECV	30,5	39,0	47,5	56,0	60,4	64,8
Trajectoire PLF 2018	30,5	44,6	55,0	65,4	75,8	86,2

*Trajectoire d'évolution de la CCE ou taxe carbone, en France  
(source : LTECV, PLF 2018)*

En matière d'adaptation, une **stratégie nationale d'adaptation au changement climatique** a été adoptée dès novembre 2006. Un **Plan National d'Adaptation au Changement Climatique** (PNACC) a été publié en juillet 2011, pour la période 2011-2015. Les premiers résultats des travaux d'élaboration du PNACC pour la période 2017-2021 ont été présentés en juillet 2017, après un an de concertation nationale.

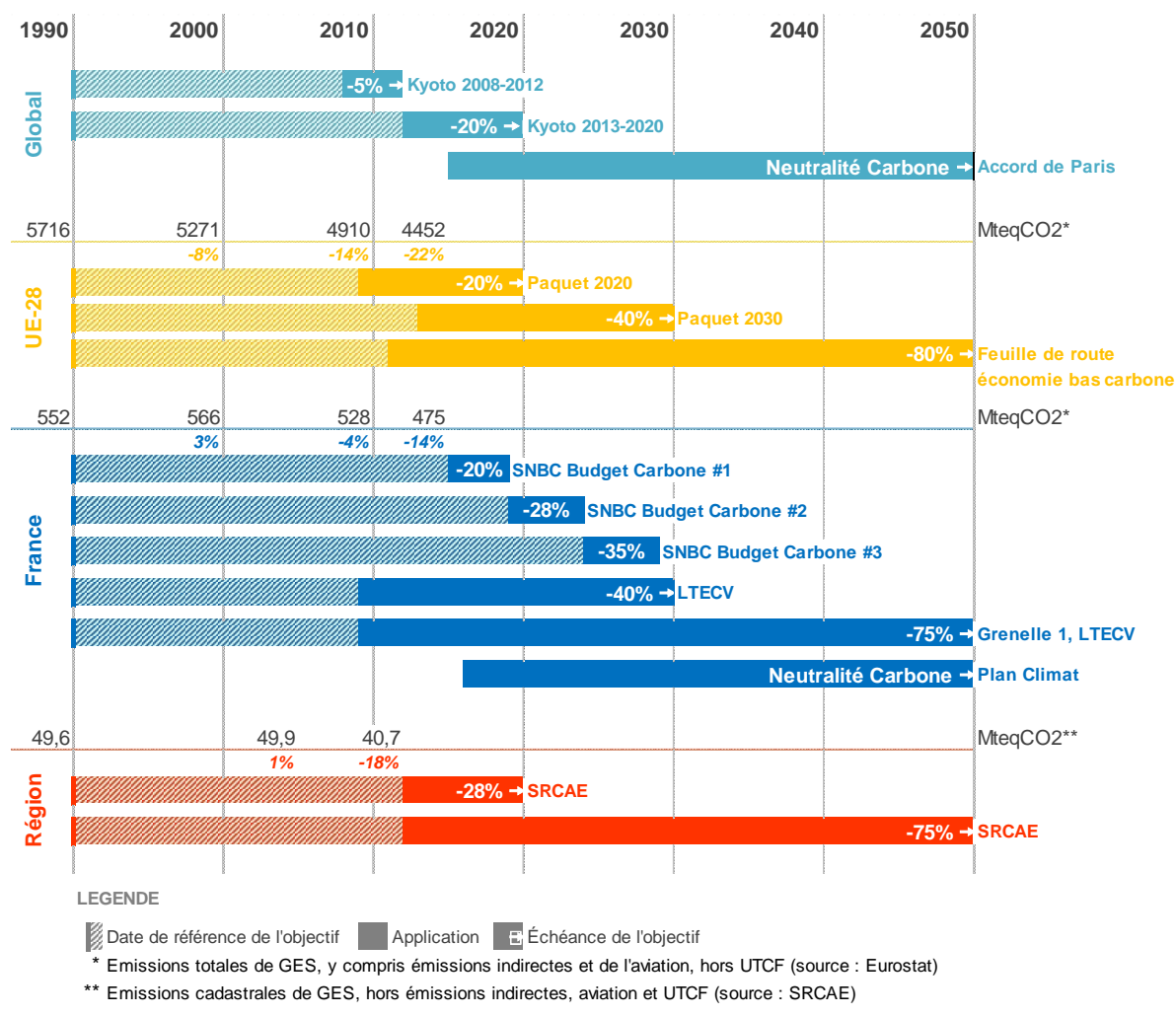
#### À l'échelle locale

Le **Schéma Régional Climat Air Energie** (SRCAE), arrêté le 14 décembre 2012, définit les grandes priorités régionales en matière de climat, d'air et d'énergie.

En termes d'atténuation du changement climatique, il est aligné avec les objectifs du paquet climat énergie de 2020 (-20% d'émissions de GES à 2020), et le facteur 4 (-75% d'émissions de GES à 2020).

En matière d'adaptation, il définit un panel d'actions visant à accroître la résilience du territoire francilien aux effets du changement climatique :

- Améliorer les connaissances, sensibiliser et diffuser l'information auprès de tous les acteurs franciliens,
- Prendre en compte les effets du changement climatique dans l'aménagement urbain,
- Réduire les consommations d'eau pour assurer la disponibilité et la qualité de la ressource,
- Prévenir et gérer les impacts du changement climatique sur la santé des citoyens,
- Assurer la résilience des écosystèmes face aux effets du changement climatique.



**Synthèse des objectifs d'atténuation du changement climatique**

### Une politique de l'air à renforcer et accélérer

Les politiques publiques en faveur de la qualité de l'air visent à réduire les impacts sanitaires et environnementaux, ainsi que les coûts induits par la pollution.

#### A l'échelle nationale

Depuis plusieurs décennies, l'État français met en œuvre des **mesures sectorielles en faveur de la qualité de l'air**, visant à réduire les sources de pollution, ces mesures étant souvent issues de la transposition de textes européens. Elles sont complétées par **des mesures fiscales** (Taxe Générale sur les Activités Polluantes) et **des incitations financières** (Crédit d'Impôt Transition Énergétique pour les appareils de chauffage ou l'installation de bornes de recharge de véhicules électriques, système de bonus/malus pour les véhicules individuels, etc.).

La stratégie communautaire de surveillance de la qualité de l'air se base sur la directive européenne (2008/50/CE) du 21 mai 2008 et sur la directive n°2004/107/CE du 15 décembre 2004, qui assurent **un cadre commun pour l'évaluation et la gestion de la qualité de l'air**. Elles sont transposées dans la réglementation française.

Ces directives fixent **des niveaux de concentrations dans l'air pour 12 substances polluantes** dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine : dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), plomb, particules fines de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM<sub>10</sub>) et 2,5 micromètres (PM<sub>2,5</sub>), Monoxyde de carbone (CO), Benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), Ozone (O<sub>3</sub>), arsenic, cadmium et nickel. A ce jour, 10 pays de l'Union européenne sur 28, dont la France, présentent **des dépassements pour les concentrations ambiantes de PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> et O<sub>3</sub>** par rapport aux normes.

Par ailleurs, des objectifs de **réduction des émissions de certains polluants atmosphériques** ont été fixés par l'UE, pour chaque État membre à horizon 2020 et 2030, afin de réduire de 50% la mortalité prématurée au niveau européen. Pour la France cela se traduit par les objectifs suivants :

	2020	2030
<b>SO<sub>2</sub></b>	-55 %	-77 %
<b>NOx</b>	-50 %	-69 %
<b>COVNM</b>	-43 %	-52 %
<b>NH<sub>3</sub></b>	-4 %	-13 %
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	-27 %	-57 %

*Objectifs de réduction des émissions fixés pour la France par la directive NEC<sup>32</sup> révisée (exprimés en % par rapport à 2005)*

**Le Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA)** de mai 2017, prévu par la LTECV, fixe la stratégie de l'État pour réduire les émissions de polluants atmosphériques au niveau national et respecter les exigences européennes :

- Il fixe les objectifs de réduction des émissions à horizon 2020, 2025 et 2030,
- Il détermine les orientations et actions pour réduire les émissions sectorielles (industrie, transport, résidentiel, agriculture), mobiliser les acteurs locaux et améliorer les connaissances pour la période 2017-2021.

	2020 à 2024	2025 à 2029	Après 2030
<b>SO<sub>2</sub></b>	-55 %	-66 %	-77 %
<b>NOx</b>	-50 %	-60 %	-69 %
<b>COVNM</b>	-43 %	-47 %	-52 %
<b>NH<sub>3</sub></b>	-4 %	-8 %	-13 %
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	-27 %	-42 %	-57 %

*Objectifs de réduction des émissions inscrits dans le PREPA (exprimés en % par rapport à 2005)*

Le 12 juillet 2017, le Conseil d'Etat, saisi par l'association Les Amis de la Terre, « a enjoint au Premier ministre et au ministre chargé de l'Environnement de prendre dans le délai le plus court possible (...) toutes les mesures nécessaires » pour ramener les concentrations de particules PM<sub>10</sub> et de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) en dessous des valeurs limites autorisées, dans toutes les zones où elles étaient encore dépassées en 2015 : c'était le cas dans douze zones pour le dioxyde d'azote (Paris, Marseille, Grenoble, Lyon, Strasbourg, Toulouse...) et de trois pour les particules (Paris, Rhône-Alpes, Martinique)<sup>33</sup>.

#### A l'échelle locale

**Le SRCAE** considère les enjeux de qualité de l'air dans une approche sectorielle. Les actions préconisées sont cohérentes avec les ambitions affichées dans le cadre du PDUIF de et du PPA de 2013.

**Le Plan de déplacements urbains d'Ile-de-France (PDUIF)** de juin 2014 fixe le cadre de la politique de mobilité pour l'ensemble de la région d'ici à 2020. Il intègre des objectifs relatifs aux déplacements des personnes et des biens pour l'ensemble des modes de transport d'ici 2020, alignés avec les réglementations en matière de qualité de l'air et les objectifs nationaux d'atténuation des émissions de GES. Dans un contexte de croissance globale des déplacements estimée à 7%, il vise à l'horizon 2020 :

<sup>32</sup> NEC = « National Emission Ceiling » soit « Plafonds d'Émission Nationaux ».

<sup>33</sup> [http://www.lepoint.fr/politique/qualite-de-l-air-le-gouvernement-somme-d-agir-au-plus-vite-12-07-2017-2142708\\_20.php](http://www.lepoint.fr/politique/qualite-de-l-air-le-gouvernement-somme-d-agir-au-plus-vite-12-07-2017-2142708_20.php)

- Une croissance de 20 % des déplacements en transports collectifs,
- Une croissance de 10 % des déplacements en modes actifs (marche et vélo),
- Une diminution de 2 % des déplacements en voiture et deux-roues motorisés. A noter que sur ce point, l'évolution tendancielle conduit à une hausse de 8% de ces déplacements.

Le SRCAE considère les enjeux de qualité de l'air dans une approche sectorielle. Les actions préconisées sont cohérentes avec les ambitions affichées dans le cadre du PDUIF de et du PPA de 2013.

**Le Plan Régional pour la qualité de l'air (2016-2021), « Changeons d'air en Ile de France » vise à :**

- Intégrer l'objectif d'amélioration de la qualité de l'air, de manière transversale dans les travaux menés au sein des services du Conseil régional, et ceux des organismes associés ou œuvrant pour le compte de la Région ;
- Améliorer les connaissances et la surveillance de la situation et de ses évolutions, en s'appuyant notamment sur les travaux d'AIRPARIF ;
- Impulser l'innovation autour de la qualité de l'air via l'AIRLAB, constitué avec l'appui d'AIRPARIF et de ses partenaires ;
- Diminuer les émissions de polluants atmosphériques liées aux consommations énergétiques dans les bâtiments, avec notamment la mise en place d'un « fonds air-bois » ;
- Améliorer la qualité de l'air dans les espaces intérieurs ;
- Diminuer les émissions de polluants atmosphériques liées aux transport et à la mobilité ;

Les Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) sont arrêtés par les préfets dans toutes les zones en dépassement des normes et les agglomérations de plus de 250 000 habitants, après concertation avec les collectivités locales et les parties prenantes. Ils contiennent des mesures adaptées aux situations et enjeux locaux.

Après un premier Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) en 2006, un second en 2013, une nouvelle révision anticipée du PPA Ile-de-France est en cours d'élaboration. Le projet de PPA fait l'objet d'une enquête publique à l'automne 2017, en vue d'une approbation à fin 2017.

Dans le cadre du travail d'élaboration du nouveau PPA, les concentrations en polluants (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub> et O<sub>3</sub>) ont été modélisées à horizon 2020. Plusieurs scénarios ont été envisagés :

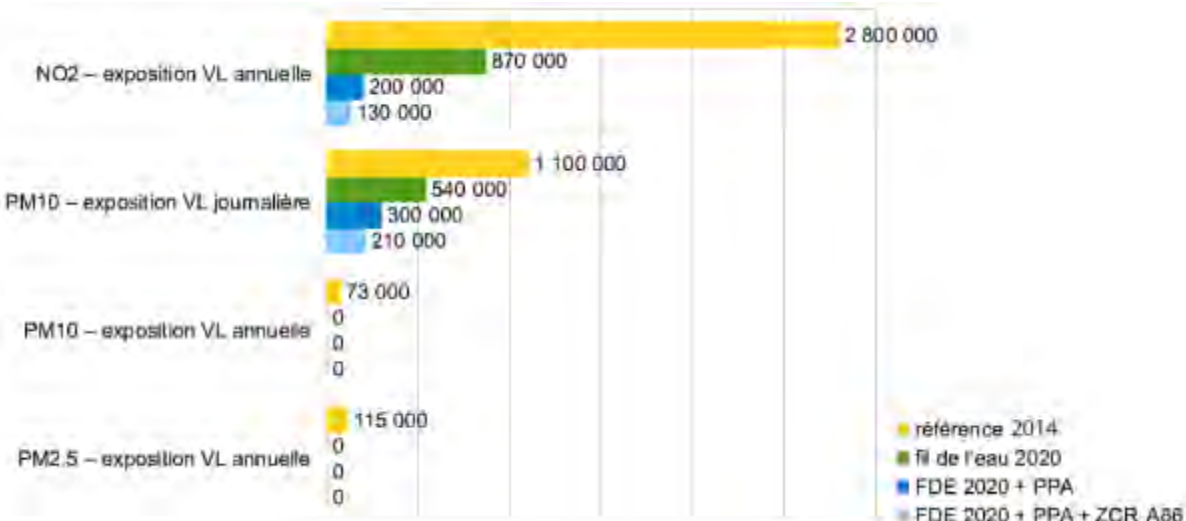
- **Scénario « fil de l'eau »** : poursuite de l'application des mesures et réglementations déjà en place.
- **Scénario « fil de l'eau + PPA »** : modélisation des 12 défis du PPA dont l'impact sur les émissions de polluants a pu être quantifié (13 des 25 défis n'ont pas pu être modélisés), y compris impact de la Zone à Circulation Restreinte (ZCR) de Paris.
- **Scénario appelé « fil de l'eau + PPA + ZCR A86 »** : simulation d'un éventuel élargissement de la Zone à Circulation Restreinte (ZCR) de Paris à l'ensemble de la zone à l'intérieur de la A86 (à l'exclusion de celle-ci). A noter que le PPA ne prévoit pas cet élargissement qui relève de la compétence des maires.

L'application du PPA devrait permettre de **diviser par trois le nombre de Franciliens exposés** à des dépassements des valeurs limites de NO<sub>2</sub>. La mise en œuvre complémentaire de la ZCR A86 permettrait de **diviser par cinq** ce nombre par rapport au scénario fil de l'eau.

L'amélioration apportée est donc considérable. Toutefois, dans les deux cas, **le respect des seuils européens n'est pas vérifié pour certaines stations en proximité du trafic**, pour les NO<sub>2</sub> en valeur annuelle, et les PM<sub>10</sub> en valeur journalière.

		NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
Valeur limite horaire ou journalière	« Fil de l'eau » + PPA	Non modélisable	Respectée en fond Dépassée en proximité de trafic	Pas de valeur limite
Valeur limite annuelle	« Fil de l'eau » + PPA	Respectée en fond Dépassée en proximité de trafic	Respectée	Respectée

Conformité de l'Ile-de-France aux valeurs limites européennes à 2020, avec mise en œuvre du PPA  
(source : Projet de PPA 2017-2020)



Evolution du nombre de franciliens exposés à un dépassement des valeurs limites, pour le scénario fil de l'eau + PPA + ZCR A86 (source : Projet de PPA 2017-2020)

Sur la base de ces conclusions, **la Métropole du Grand Paris a émis à ce stade un avis défavorable au projet de PPA**, relativement au niveau d'ambition affiché et aux moyens mis à disposition des collectivités pour mettre en place des mesures à la hauteur des enjeux.

**Des mesures d'urgence** sont déclenchées par les préfets lors des pics de pollution, dès lors que les valeurs limites des seuils d'information et d'alerte sont dépassées. Elles permettent d'avertir les populations et de limiter leur exposition à la pollution.

En Ile-de-France, un arrêté inter-préfectoral définit **les conditions d'information et d'alerte en cas d'épisode de pollution atmosphérique** ainsi que les mesures à mettre en œuvre dans cette situation. Le préfet de la région Ile-de-France, le préfet de Paris, les préfets de département et, à Paris, le préfet de police, mettent en œuvre, chacun pour ce qui le concerne, les actions d'information et les mesures d'urgence définies dans la procédure.

## Une politique de l'énergie en faveur de la sobriété, de l'efficacité et des renouvelables

### A l'échelle communautaire

La politique énergétique de l'UE poursuit trois grands objectifs : la sécurité de l'approvisionnement, la compétitivité, la durabilité.

**Les paquets énergie climat de l'union européenne**, fixent les objectifs suivants en matière d'énergie, par rapport à la référence de 1990 :

- A 2020, améliorer de 20 % l'efficacité énergétique, et faire passer à 20 % la part de l'énergie issue de sources renouvelables,
- A 2030, améliorer de 27 % l'efficacité énergétique, faire passer à 27 % la part de l'énergie issue de sources renouvelables, et atteindre 15 % d'interconnexion électrique (15 % de l'électricité générée dans un pays de l'UE pourra être transférée ailleurs dans l'UE).

**La feuille de route pour l'énergie à l'horizon 2050**, est alignée avec l'objectif de réduction des émissions de GES de 80 % par rapport aux niveaux de 1990. Elle vise à décrire les trajectoires possibles menant à la dé-carbonisation du système énergétique européen.

### A l'échelle nationale

Après la loi POPE de 2005 et les lois Grenelle de 2009 et 2010, **la LTECV** d'août 2015 intègre des objectifs précis à l'horizon 2030 et 2050, par rapport à la référence 2012 :

- Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050, en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030.
- Réduire la consommation énergétique primaire des énergies fossiles de 30 % en 2030.

- Augmenter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de cette consommation en 2030 (40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz).
- Réduire la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025.
- Multiplier par cinq la quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrée par les réseaux de chaleur et de froid à l'horizon 2030.

**La programmation pluriannuelle de l'énergie** est un outil de pilotage national, qui fixe les priorités d'actions des pouvoirs publics dans le domaine de l'énergie, à court terme, afin d'atteindre les objectifs de la LTECV en 2030. Elle vise les objectifs suivants par rapport à la référence de 2012 :

- Réduire la consommation finale d'énergie finale de -7% en 2018 et -de 12,6% en 2023 (-15 % pour les bâtiments, -11,5 % pour les transports),
- Réduire de 22,6 % la consommation primaire d'énergies fossiles,
- Augmenter de plus de 70 % la capacité installée des énergies renouvelables électriques et de plus de 35 % la production de chaleur renouvelable par rapport à 2014,
- Atteindre 6 GW d'effacements électriques.

#### A l'échelle locale

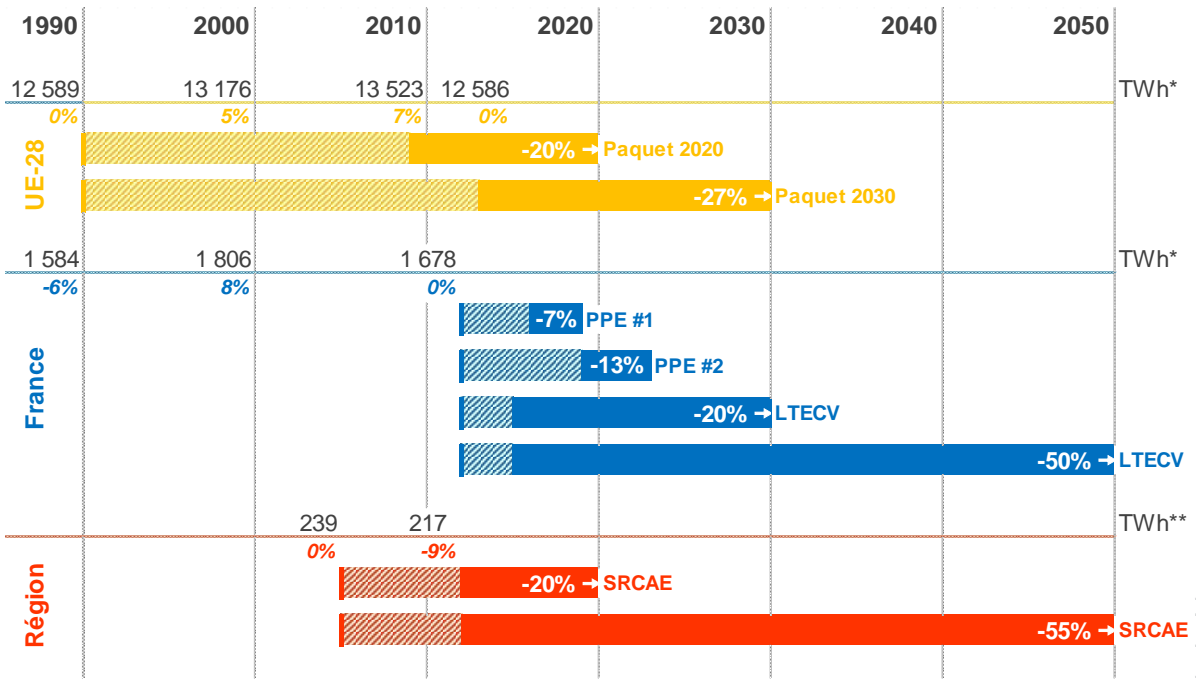
**Le SRCAE** de décembre 2012, axe les priorités régionales pour 2020, sur l'accélération de la réhabilitation des bâtiments tertiaires et résidentiels, le développement du chauffage urbain alimenté par des énergies renouvelables et de récupération,

Les mesures retenues doivent permettre de :

- Réduire les consommations énergétiques de 20% à 2020 (-17 % pour le bâtiment et -20% pour les transports) et 55% à 2050 (-50 % pour le bâtiment et -73% pour les transports) par rapport à 2005.
- Augmenter la part des EnR&R dans le mix énergétique francilien à 11 % des consommations en 2020, et à 45 % en 2050.

**Le Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REN&R)** de mars 2015, élaboré par RTE en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité concernés, décrit les actions à mettre en œuvre sur les réseaux pour permettre le développement des EnR&R.

A ce jour, le réseau public de transport d'électricité francilien est suffisamment dense et bien dimensionné pour accueillir l'ensemble du gisement EnR&R correspondant aux objectifs du SRCAE à 2020, mais des aménagements doivent être réalisés sur le réseau public de distribution, à la charge des producteurs, du distributeur et du transporteur (renforcement des postes source notamment).



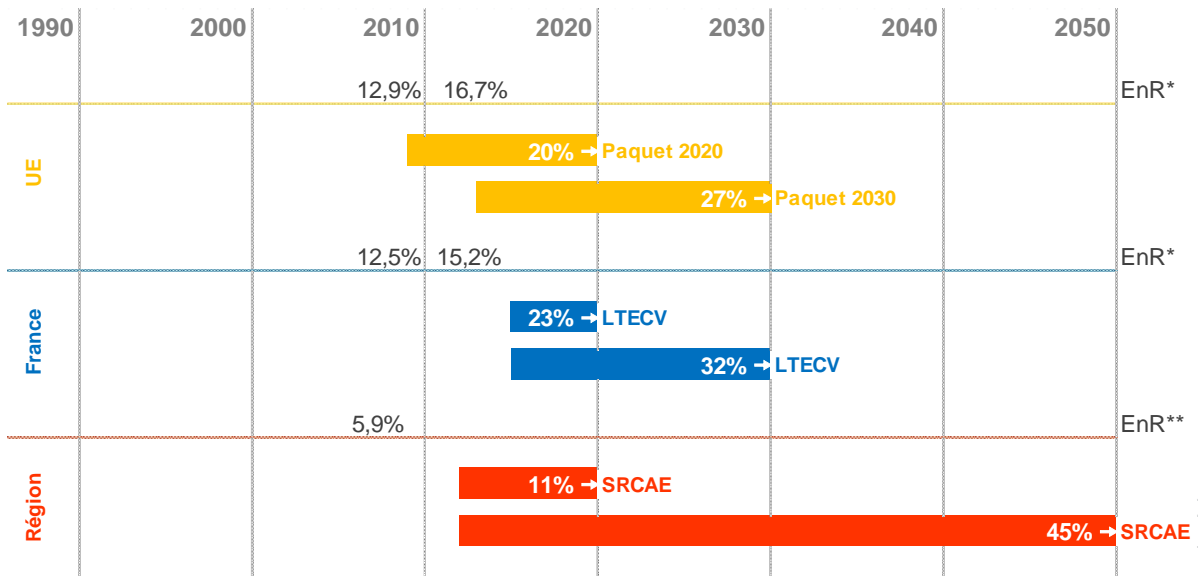
LEGENDE

▨ Date de référence de l'objectif    ■ Application    □ Échéance de l'objectif

\* Consommation d'énergie finale, hors industries de l'énergie (source : Eurostat)

\*\* Consommation d'énergie finale, hors industries de l'énergie (source : SRCAE)

Synthèse des objectifs d'efficacité énergétique



LEGENDE

▨ Date de référence de l'objectif    ■ Application    □ Échéance de l'objectif

\* Part des EnR dans la consommation énergétique finale (source : Eurostat)

\*\* Part des EnR dans la consommation énergétique finale (source : SRCAE)

Synthèse des objectifs en termes de part des EnR dans la consommation finale



## Inventer la Métropole post-carbone

L'Accord de Paris est entré en vigueur le 4 novembre 2016 : **il fixe un cap et donne un cadre de travail** pour l'action climatique de la Métropole du Grand Paris.

Atténuer les émissions de GES, réduire massivement la consommation primaire d'énergies fossiles, restaurer la qualité de l'air : ces trois objectifs convergent dans la nécessité de mettre en œuvre à court terme des actions ciblées sur les secteurs fortement contributeurs **des transports, du bâtiment et de la production énergétique**. Un pilotage intégré de ces différents enjeux de l'échelle nationale à l'échelle locale est donc indispensable, afin de **valoriser les co-bénéfices** et de **maîtriser les risques induits** par les stratégies mises en œuvre.

Pour ce qui est des stratégies d'adaptation, les incertitudes sur les évolutions du climat et le risque de mal-adaptation<sup>34</sup> conduisent à **privilégier dans un premier temps les actions « sans regret »** qui permettent d'adapter le territoire aux évolutions climatiques et présentent des bénéfices, quelle que soit la situation future.

Les enjeux à adresser sont graves et la tâche à mener est prodigieuse : dès maintenant, elle nécessite une action concertée et coordonnée des citoyens, de la société civile, des acteurs économiques, des Etats, et des collectivités.

**La Métropole du Grand Paris s'engage à prendre sa part de l'effort à réaliser, pour la construction et l'organisation d'une société post-carbone, dans le cadre de son action locale, et d'une coopération internationale.**

### La mobilisation des métropoles internationales

Le 4 août 2017, Donald Trump a signifié à l'ONU le retrait des Etats-Unis de l'Accord de Paris, deuxième plus gros émetteur de gaz à effet de serre de la planète derrière la Chine, et financeur majeur des actions de coopération internationale sur le climat.

Si la démobilitation des Etats-Unis rend les objectifs de l'accord plus difficilement atteignables, elle a par ailleurs renforcé la mobilisation des institutions internationales, des Etats, des collectivités locales, des investisseurs et des acteurs de la société civile qui ont réitéré leur engagement à amorcer la trajectoire 2°C.

**En particulier, le rôle des villes va être crucial.** D'après l'ONU, plus de la moitié de la population mondiale vit dans des zones urbaines, soit 4 milliards d'habitants (en 2014), une proportion qui devrait passer à deux tiers en 2050. Les villes consomment **65 % de l'énergie primaire** et émettaient **70% des émissions de GES** mondiales (en 2013). Elles assureront 84% du PIB mondial en 2050<sup>35</sup>.

Par ailleurs, **les villes sont particulièrement vulnérables** devant les effets du changement climatique, du fait de leur concentration démographique, de la densité des activités qu'elles hébergent, de leur dépendance à l'importation de ressources (énergie, eau, alimentation, etc.) : 70% d'entre elles ressentent déjà les effets du dérèglement et presque toutes doivent gérer de nouvelles situations de risques. Ceci est particulièrement flagrant pour les zones urbaines côtières, exposées à une submersion partielle du fait de la hausse du niveau des mers, ainsi qu'à des orages puissants.

Les villes sont au cœur de la crise climatique, mais disposent également des ressources pour être porteuses de solutions. D'ores et déjà, **une centaine de villes réunies au sein du C40** (Cities Climate Leadership Group) **et/ou du RC100** (100 Resilient Cities) montrent la voie à court et moyen terme, en engageant des actions en faveur de l'atténuation et de l'adaptation au changement climatique.

### Qu'est-ce que le C40 ?

Le C40 (Cities Climate Leadership Group), créé en 2005, est une organisation visant à fédérer les initiatives des grandes métropoles et lutter contre le réchauffement climatique. Le C40 rassemble 91 des plus grandes villes du monde, soit plus de 650 millions d'habitants et 25% du PIB mondial.

Le C40 organise un réseau de partage de connaissances et de coopération, et met en valeur les initiatives et solutions innovantes portées par les villes, dans un principe d'émulation vertueuse entre ses membres. Il travaille également à influencer les programmes politiques nationaux et internationaux en tirant parti de la voix collective des villes.

Anne Hidalgo, Maire de Paris, assure la présidence du C40 depuis 2016, pour 3 ans.

<sup>34</sup> La maladaptation désigne un processus d'adaptation qui résulte directement en un accroissement de la vulnérabilité à la variabilité et au changement climatiques et/ou en une altération des capacités et des opportunités actuelles et futures d'adaptation.

<sup>35</sup> <http://www.lemondedelenergie.com/energie-smart-city-villes/2017/08/07/>

### Qu'est-ce que le 100RC ?

Le 100RC (100 Resilient Cities), créé en 2013 par la fondation Rockefeller Foundation (100RC) vise à aider les villes du monde à devenir plus résistantes aux défis physiques, sociaux et économiques du 21<sup>ème</sup> siècle.

Le 100RC soutient une vision de la résilience qui intègre non seulement les situations de crise (tremblements de terre, incendies, inondations, etc.), mais également les contraintes qui affaiblissent le territoire urbain au jour le jour (chômage élevé, système de transport public surtaxé ou inefficace, violence endémique, pénuries chroniques de nourriture et d'eau, etc.).

Son action consiste à soutenir les villes dans l'élaboration de leurs stratégies de résilience (soutien technique et financier), et à sensibiliser les décideurs mondiaux et les institutions financières aux enjeux de la résilience urbaine.

Les villes du C40 s'engagent à **partager leurs données** de manière transparente, afin d'objectiver l'ambition et l'impact des actions d'atténuation et d'adaptation mises en œuvre. Ainsi, depuis 2010, les villes du C40 sont invitées à travailler sur la base d'une méthode ad hoc pour réaliser leurs inventaires d'émissions de GES, le Global Protocol for Community-scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC).

Le protocole GPC est compatible avec les recommandations du GIEC, et la norme ISO 14064-1, tout comme la méthode Bilan Carbone®, développée par l'ADEME. Il s'intéresse aux 3 scopes de la comptabilité carbone : émissions directes ou cadastrales (SCOPE 1), émissions indirectes liées à l'énergie (SCOPE 2), autres émissions indirectes et émissions liées au déplacement à l'international des personnes (SCOPE 3).

Ci-après, quelques exemples des solutions portées par les villes du C40 et du RC100.

### COPENHAGUE, PREMIERE VILLE « NEUTRE EN CARBONE » A 2025

En 2012, Copenhague a annoncé vouloir devenir la première ville neutre en carbone au monde, grâce à la mise en œuvre d'un plan d'actions ambitieux intégrant notamment<sup>36</sup> :

- Un mix énergétique 100% issu d'énergies renouvelables et de récupération (biomasse, éolien, géothermie, déchets) avec une production électrique excédentaire par rapport à la consommation locale,
- Des actions d'efficacité énergétique : -20% de consommations de chaleur, -20% de consommations d'électricité dans le tertiaire et -10% dans le résidentiel,
- La poursuite des efforts en matière de mobilité active et de mobilité propre : 75% de déplacements propres dans l'enceinte de Copenhague (marche, vélo, transports publics), 50% de déplacements en vélo pour le domicile/travail ou le domicile/études, +20% de passagers dans les transports publics, 20 à 30% de véhicules légers et 30 à 40% de véhicules lourds fonctionnant avec des carburants alternatifs (électricité, hydrogène, biogaz, bioéthanol).

### NETTOYER L'AIR DE LONDRES

A Londres, comme dans la Métropole du Grand Paris, les valeurs limite de polluants atmosphériques fixées par la Commission européenne ont été régulièrement dépassées. Les mesures suivantes ont été mises en œuvre par le maire de Londres :

- Pénalisation des véhicules les plus polluants circulant dans le centre de Londres (Toxicity Charge ou T-Charge), avec un renforcement des amendes en cas de pic de pollution,
- Mise en place d'une Zone à Très Basses Emissions (Ultra Low Emission Zone) en 2019 pour renforcer le dispositif T-Charge notamment pour les véhicules diesel. Les mesures de restriction s'y appliqueront 7j/7 et 24h/24, afin de diminuer les émissions de NOx de 50% dans le centre de Londres, de 40% dans « Inner London » et de 30% dans « Outer London ».
- Modernisation de tous les bus « double-deckers » d'ici 2018, pour éliminer les véhicules au diesel. Création de 12 zones à bus bas émissions « Low Emission Bus Zones » sur les itinéraires les plus pollués.
- Lancement d'une campagne d'audits dans les 50 écoles situés dans des zones de dépassant des seuils de concentration de NO2.
- Tous les taxis autorisés à compter de janvier 2018 devront être « zéro émission »,
- Création d'un fond pour la qualité de l'air de 20 millions £ sur 10 ans.

<sup>36</sup> CPH 2025 Climate Plan, A green, smart and carbon neutral city, 2012

## LOS ANGELES, UN ENVIRONNEMENT PROPRE, UNE ECONOMIE FORTE, UNE SOCIETE EQUITABLE

En juin 2017, une coalition de 100 maires de villes américaines, pilotée par Eric Garcetti, maire de Los Angeles et vice-président du C40, a dénoncé la décision du président Trump relativement au retrait des Etats-Unis de l'Accord de Paris.

Le plan ville durable de Los Angeles « Sustainable City pLAN » fixe un objectif de réduction des émissions de GES de Los Angeles de 45% par rapport à 1990 d'ici à 2025, 65% d'ici 2035 et 80% d'ici 2050, et comprend notamment par les mesures suivantes :

- Gestion de la ressource en eau : Réduction de 20% des consommations d'eau, et production locale de 50% des besoins,
- Electricité renouvelable : 1500 MW de solaire photovoltaïque installés en 2035 et 1600 MW de batteries de stockage électrique en 2025.
- Investissement de 2 milliards de \$ d'ici 2035 via l'incubateur LA Clean Tech et création de 150 000 emplois « verts ».
- Résorption de l'îlot de chaleur urbain : réduction de 3°C du différentiel de température entre la zone urbaine et la zone rurale (évalué à 6°C) aujourd'hui, création de 10 000 « toits frais ».
- Nature en ville : 55% des habitants de Los Angeles habitent à moins d'1km d'un parc en 2015, multiplication par 2 des sites d'agriculture urbaine en 2035.

## NEW YORK CITY, VILLE RESILIENTE

En juin 2013, la Ville de New York a publié « Un New York plus fort et plus résilient » (A Stronger, More Resilient New York), un plan d'actions visant à reconstruire les quartiers touchés par l'ouragan Sandy et à accroître la résilience des infrastructures et des bâtiments municipaux. Les actions envisagées sont :

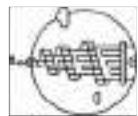
- Protection des zones côtières : Ré-ensablement des plages, renforcement des berges exposées, installation de brisants, d'écluses et dispositifs de drainage, restauration des zones humides, etc.
- Protection des bâtiments : mise hors d'eau des équipements sensibles, acquisition de systèmes de protection amovibles, renforcement des règles en matière de résistance aux vents cycloniques, etc.
- Protection des personnes : Elaboration de plans de résilience sectoriels, renforcement des commerces de proximité pour garantir les approvisionnements alimentaires, etc.
- Etendre l'offre assurantielle,
- Sécuriser les approvisionnements en énergie : Renforcer les infrastructures énergétiques dans une logique de redondance et de résilience, réduire la demande en énergie, décentraliser la production énergétique et multiplier les équipements de production d'énergie renouvelable de proximité, etc.
- Santé : Protéger les hôpitaux des inondations, développer la médecine à distance, renforcer les moyens de gestion des crises, etc.

## TOKYO, VERS UNE SOCIETE DE L'HYDROGENE

Dans le cadre de la préparation des Jeux olympiques et paralympiques de Tokyo 2020, le gouvernement métropolitain de Tokyo (TMG) met en place des actions pour établir une « société de l'hydrogène ». L'objectif recherché est d'utiliser l'effet de levier des JO pour faire émerger rapidement le marché de l'hydrogène<sup>37</sup> :

- Investissement de 348 millions de \$ pour l'installation de stations d'avitaillement en hydrogène et d'infrastructures associées (35 by 2020 pour 8 stations en 2016),
- 6000 voitures à hydrogènes en circulation en 2020 et augmentation du nombre de bus à hydrogène,
- Alimentation du village olympique par des piles à combustible.

<sup>37</sup> <https://www.citylab.com/life/2016/06/tokyo-japan-2020-olympics-hydrogen-power-olympic-village-voichi-masuzoe/482205/>



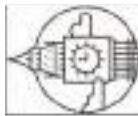
### Copenhague

86 km<sup>2</sup>  
0,6M hab.



**3** tCO<sub>2</sub>eq/hab.

**67** kgCO<sub>2</sub>eq/\$



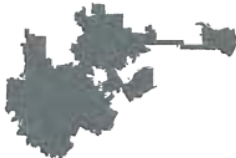
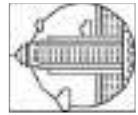
### Londres

1.595 km<sup>2</sup>  
8,5M hab.



**5** tCO<sub>2</sub>eq/hab.

**13** kgCO<sub>2</sub>eq/\$



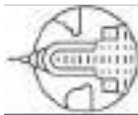
### Los Angeles

1.215 km<sup>2</sup>  
4,0M hab.



**8** tCO<sub>2</sub>eq/hab.

**29** kgCO<sub>2</sub>eq/\$



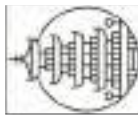
### New York City

790 km<sup>2</sup>  
8,6M hab.



**6** tCO<sub>2</sub>eq/hab.

**30** kgCO<sub>2</sub>eq/\$



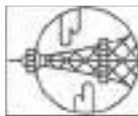
### Tokyo

2.188 km<sup>2</sup>  
13,5M hab.



**5** tCO<sub>2</sub>eq/hab.

**26** kgCO<sub>2</sub>eq/\$



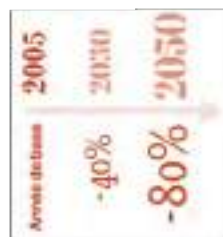
### Grand Paris

814 km<sup>2</sup>  
7,0M hab.



**4** tCO<sub>2</sub>eq/hab.

**18** kgCO<sub>2</sub>eq/\$



Comparaison des émissions de gaz à effet de serre des métropoles mondiales sur le périmètre BASIC+ du GPC  
Emissions cadastrales, déplacements, gestion des déchets (hors avion et autres émissions indirectes)  
NB : Les périmètres de comptabilité peuvent différer partiellement pour chacune des villes  
(source : C40, Egis)

## Vers une démarche partenariale locale pour le Climat, l’Air et l’Energie

La somme des engagements pris par les Etats en amont de la COP21, les INDCs mènent sur une trajectoire de +3°C, largement au-dessus du seuil de +2°C (qui n’est pas un objectif, mais un seuil critique à ne pas dépasser). Pour les villes, il s’agit donc de renforcer et d’amplifier la dynamique portée par les Etats.

**A l’échelle globale**, l’implication de réseaux de villes, comme le C40 ou le 100RC, représente donc un levier particulièrement prometteur pour nourrir cette dynamique des acteurs non-étatiques : des actions portées par un grand nombre de villes, donc d’une part significative de la population, seront à même de peser sur les stratégies d’investissement des industriels, et de pousser les Etats à adopter des réglementations plus ambitieuses.

**C’est à l’échelle locale** que s’activent les principaux leviers de réduction des émissions de GES et de polluants atmosphériques, et de modération des consommations énergétiques : là où les femmes et les hommes vivent, se déplacent, se chauffent, consomment, produisent et s’alimentent.

Aménagement de l’espace métropolitain, politique locale de l’habitat, création et gestion de zones d’activité, planification des réseaux de distribution d’énergie, soutien aux actions de maîtrise de la demande d’énergie, amélioration du cadre de vie, gestion des milieux aquatiques, rayonnement international... **La Métropole du Grand Paris dispose de leviers multiples pour agir dans le sens de la lutte contre la pollution de l’air et contre le changement climatique.**

La métropole-capitale, compte 7 millions d’habitants et regroupe 131 communes, sur un territoire qui produit plus de 25 % du PIB national. Elle est dynamique, créative et dispose d’un potentiel exceptionnel de rayonnement à l’international. Elle offre aussi l’opportunité de résorber les inégalités spatiales, de réparer les vulnérabilités, et de renouveler les formes et les acteurs du débat.

**Car le climat, l’air et l’énergie sont l’affaire de tous** : pour agir efficacement à l’échelle de son territoire, la Métropole ne pourra pas agir seule. Les partenaires locaux ont un rôle majeur à jouer dans la définition de la trajectoire à suivre et des actions à mettre en œuvre : la contribution et l’implication larges des citoyens, des associations, des universités et laboratoires, des industriels et producteurs d’énergie, des entreprises du secteur tertiaire, et bien sûr des collectivités seront les clefs de la réussite du Plan Climat Air Energie Métropolitain.

# POURQUOI UN PLAN CLIMAT-AIR-ENERGIE ?

## LE PCAEM, UN OUTIL DE PLANIFICATION TERRITORIALE ARTICULÉ AVEC LES DEMARCHES EXISTANTES

A l'échelle du territoire métropolitain, là où sont réunis tous les acteurs de la transition, élus, citoyens, entreprises, associations... le PCAEM est la pierre angulaire de la transition énergétique, de la lutte contre le changement climatique, de l'amélioration de la qualité de l'air et de l'adaptation au changement climatique. Il se situe à l'interface de plusieurs dispositifs de planification de nature stratégique ou réglementaire, avec lesquels doit être recherchée une cohérence de stratégie, d'objectifs et d'actions.

### Un document de planification pluridisciplinaire et transversal

Le PCAEM doit contribuer à l'atteinte des objectifs et engagements pris aux échelles internationale, nationale et régionale, et tenir compte des documents régionaux de planification existants ou en projet, en lien avec l'air, l'énergie et le climat. Autant que possible, il intègre et valorise les démarches en cours à l'échelle des communes, des établissements publics territoriaux, de la Métropole ou de la Région Ile de France, et ne vise pas à concurrencer ou à supplanter des processus déjà amorcés.

Au niveau régional, le PCAEM doit être compatible avec :

- Le Schéma Régional Air Energie Climat (SRCAE) de la Région Ile de France, approuvé le 23 novembre 2012 ;
- Le Plan de Protection de l'Atmosphère d'Île-de-France (2017-2020), approuvé le 31 janvier 2018 ;

Il se réfère également :

- Au Schéma Directeur de la Région Île-de-France (SDRIF), approuvé le 27 décembre 2013 ;
- Au Plan Régional pour la qualité de l'air (2016-2021), « Changeons d'air en Ile de France » ;

En complément, il tient compte de l'élaboration concomitante :

- Du SCOT de la Métropole du Grand Paris ;
- Du Plan métropolitain de l'Habitat et de l'Hébergement (PMHH) ;

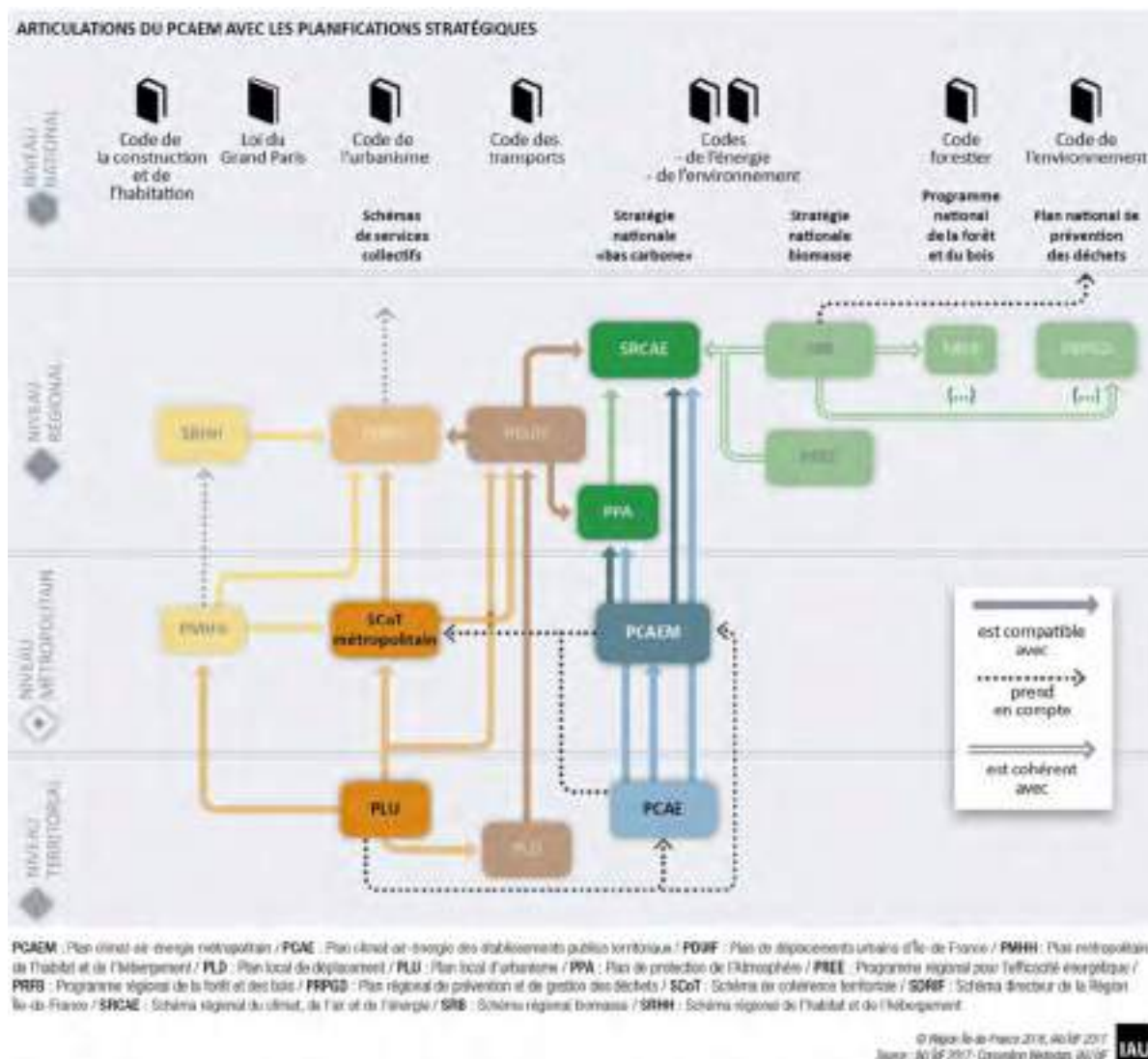
Par ailleurs, autant que possible, le PCAEM prendra en compte, dans sa phase de mise en œuvre :

- La Stratégie Energie Climat de la Région Ile de France, adoptée en Conseil Régional du 3 juillet 2018 ;
- Le futur Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD), qui modifie les objectifs de plans précédents : PREDMA (Plan Régional d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés), PREDD (Plan Régional d'Élimination des Déchets Dangereux), PREDAS (Plan Régional d'Élimination des Déchets d'Activité de Soins) et PREDEC (Plan Régional d'Élimination des Déchets de Chantier).
- Le futur schéma régional biomasse ;
- Le futur schéma régional des carrières ;



La Métropole se propose de travailler au côté de la Région pour l'élaboration de ces travaux de planification, afin de pouvoir assurer la cohérence des actions à l'échelle métropolitaine et régionale.

A l'échelon inférieur, les PCAE des EPT et de Paris (PCAET), devront être compatibles avec le Plan Climat Air Énergie Métropolitain. Plus précisément, ces plans devront définir les objectifs stratégiques et opérationnels, ainsi qu'un programme d'actions permettant d'atteindre les objectifs fixés par le Plan Climat Métropolitain, dans les domaines de compétence des EPT et de Paris.



Articulation du PCAEM avec les autres documents de planification et les documents d'urbanisme réglementaire (source : IAU IdF, juin 2017)



## Un cadre d'objectifs établi sur la base du SRCAE et du PPA de la Région Ile de France

### Date de référence et points de passage

Pour les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre, et de diminution des consommations d'énergie finale, **la date de référence sera fixée à 2005**, en cohérence avec le SRCAE.

Les objectifs du PCAEM seront fixés à **2050 pour le long terme** (en alignement avec les documents de planification existants aux échelles régionale, nationale et internationale), **et avec une échéance à six ans, d'ici 2024, pour le court terme**. Des « point de passage » intermédiaires seront fixés à 2020 et à 2030.

### Cadre d'objectifs pour la qualité de l'air

Pour ce qui est de l'amélioration de la qualité de l'air, le PCAEM se réfère aux principaux objectifs inscrits dans le Plan de Protection de l'Atmosphère d'Île-de-France (2017-2020), à savoir :

- Ramener les concentrations en polluants à des niveaux en conformité avec les valeurs limites européennes au plus tard en 2025.
- Réduire les émissions sectorielles de polluants atmosphériques, en cohérence avec les défis du PPA.

### Cadre d'objectifs pour la transition énergétique et la lutte contre le changement climatique

Le SRCAE retient les hypothèses suivantes, relativement à la construction de bâtiments :

- +70 000 logements par an jusqu'à 2030 (en cohérence avec la Territorialisation de l'Offre de Logements et le SDRIF) ;
- Augmentation des surfaces de bâtiments de +12% en 2020 par rapport 2005, et de +37% en 2050 par rapport 2005 ;

Pour le PCAEM, les hypothèses suivantes seront retenues :

- Une augmentation de +8% de la population en 2050 par rapport à 2012 ;
- +35 000 logements par an jusqu'à 2030 (en cohérence avec la Territorialisation de l'Offre de Logements et le SDRIF), puis une croissance du parc de logements proportionnelle à la croissance démographique jusqu'à 2050 ;
- Une croissance du parc tertiaire à 2050 dans la continuité des dynamiques observées de 2005 à 2015, soit +1,1% par an en moyenne ;
- Une part de « recyclage » (opérations de restructuration ou de démolition-reconstruction) dans la construction totale de 45% à compter de 2012, contre 30 à 35% dans les années 1990 et 2000<sup>38</sup> ;
- Soit une augmentation des surfaces totales de bâtiments de +15% en 2020 par rapport 2005, et de +42% en 2050 par rapport 2005 ;

	2005	2012	2020	2050	2005-2020	2005-2050
Population (en milliers) <sup>39</sup>	6 363	6 937	7 080	7 513	+11%	+18%
Nb de logements <sup>40</sup>	3 296 035	3 435 799	3 692 861	4 213 318	+12%	+28%
Surface tertiaire (m <sup>2</sup> ) <sup>41</sup>	124 862 505	135 587 692	147 704 815	203 609 760	+10%	+33%

Sur ces bases, le **PCAEM s'inscrit en cohérence globale avec le cadre d'objectifs du SRCAE à 2050** résumé dans le tableau ci-après, qui pourra être réajusté à la marge dans la suite des études, pour tenir compte des particularités de la zone urbaine dense par rapport au territoire régional dans ensemble (augmentation plus importante des surfaces de bâtiments à 2050, plus forte densité énergétique, indisponibilité de certains gisements d'énergies renouvelable, etc.).

<sup>38</sup> MGP, Scot métropolitain, Synthèse du diagnostic, Version provision du 27/03/2018

<sup>39</sup> Projections de population 2013-2050 pour les départements et les régions, INSEE, 2017 (scénario central)

<sup>40</sup> Sit@del2

<sup>41</sup> Sit@del2

Région Ile de France (SRCAE)			MGP (PCAEM)	
2005	2020	2050	2005	2012
<b>Emissions de gaz à effet de serre (MtCO2e/an) <sup>42</sup></b>				
50	36	11	26	22
0	-28%	-75%	0	-15%
<b>Consommations d'énergie finale (TWhef/an)</b>				
<b>TOTAL, hors transport<sup>43</sup></b>				
174	139	89	103	86
0	-20%	-50%	0	-10%
<b>SECTEUR RESIDENTIEL</b>				
88	74	43	53	49
0	-17%	-52%	0	-7%
<b>SECTEUR TERTIAIRE</b>				
55	44	29	36	35
0	-18%	-47%	0	-3%
<b>Couverture de la consommation finale par la production renouvelable</b>				
5%	11%	45%	-	4%

<sup>42</sup> Ces objectifs portent sur le périmètre « cadastral », c'est-à-dire sur les scopes 1 et 2 du bilan des émissions de gaz à effet de serre, comme en cohérence avec les exigences du décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial. Il comprend :

- Les émissions dites « directes », c'est-à-dire celles des sources fixes et mobiles situées à l'intérieur des limites administratives de la collectivité (bâtiments et infrastructures, véhicules, etc.),
- Les émissions extraterritoriales liées à la production d'énergie pour le territoire, comme par exemple l'électricité issue du réseau.

<sup>43</sup> Sur le sujet du transport et des produits pétroliers, les sources disponibles ne permettent pas d'obtenir des données de consommations énergétiques fiables à l'échelle infrarégionale.



---

# **PARTIE 2 :** **LA QUALITÉ DE L'AIR DANS** **LA MÉTROPOLE DU GRAND PARIS**

# LA QUALITE DE L'AIR DANS LA METROPOLE DU GRAND PARIS

## LES GRANDS ENJEUX DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Changer d'air, une urgence sanitaire, un enjeu d'attractivité et de dynamisme pour le territoire métropolitain

### INTRODUCTION

#### LA METROPOLE DU GRAND PARIS SUJETTE AUX DEPASSEMENTS DES VALEURS REGLEMENTAIRES

Malgré une amélioration notable de la qualité de l'air depuis les années 1990, les habitants de la Métropole du Grand Paris restent exposés à **des concentrations atmosphériques qui dépassent les critères réglementaires de qualité de l'air pour trois familles de polluants : les particules fines, le dioxyde d'azote et l'ozone**. Les concentrations en particules fines PM<sub>10</sub> et en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> dépassent les valeurs limites<sup>1</sup> à proximité des axes routiers majeurs, tandis que les niveaux d'ozone restent supérieurs aux objectifs de qualité<sup>2</sup>.

La reconquête de la qualité d'air est à plusieurs titres un enjeu majeur de la Métropole du Grand Paris :

- **Il s'agit avant tout d'une question de santé publique**. De nombreuses études épidémiologiques ont établi l'existence d'effets sanitaires de la pollution atmosphérique sur la mortalité ou la morbidité, et ce pour des niveaux d'exposition couramment rencontrés au sein de l'agglomération parisienne.
- Par ailleurs, selon un rapport sénatorial intitulé "Pollution de l'air, le coût de l'inaction"<sup>3</sup>, le coût annuel de la pollution de l'air en France s'élèverait à environ 100 milliards d'euros par an. **À terme, la mise en place d'actions majeures en faveur de la qualité de l'air permettrait donc d'éviter des coûts considérables**, pour les entreprises, les collectivités territoriales comme pour l'État.
- Enfin, c'est aussi **le maintien du rayonnement et de l'attractivité international du territoire métropolitain** qui passe par une amélioration de la qualité de l'air.

#### LE TRAFIC ROUTIER ET LE CHAUFFAGE DOMESTIQUE, PRINCIPALES SOURCES LOCALES D'EMISSION DES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES RESPONSABLES DES DEPASSEMENTS DES VALEURS LIMITES NATIONALES

Les concentrations en polluants mesurées sur le territoire métropolitain résultent non seulement des polluants produits localement, mais également d'un niveau de fond régional, constitué de polluants importés à plus ou moins grande échelle (particules notamment)<sup>4</sup>.

Cependant, en site de trafic, c'est-à-dire là où les niveaux de pollution en particules fines et dioxyde d'azote sont les plus élevés, les concentrations enregistrées proviennent majoritairement de polluants produits localement. Une étude d'AIRPARIF de 2011 sur l'origine des particules en Île-de-France<sup>5</sup> indique notamment qu'en situation de trafic, les concentrations en PM<sub>2.5</sub> proviennent à 60% d'émissions locales dont 50% sont dues au trafic routier.

Les principales sources de la pollution atmosphérique métropolitaine sont aujourd'hui bien identifiées :

- **le trafic routier** d'une part,
- **et le chauffage des bâtiments** d'autre part, avec une contribution majeure du bois énergie en matière d'émissions de particules.

Le trafic routier et le chauffage des bâtiments résidentiels représentent également près de **65% des émissions de gaz à effet de serre** (GES) localisées sur le territoire de la Métropole du Grand Paris<sup>6</sup>. La mise en œuvre de stratégies efficaces et coordonnées, ciblées sur ces deux émetteurs majeurs de polluants, seront des points-clés pour la réussite de l'action climatique, et l'amélioration de la qualité de l'air, enjeux au cœur du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain.

<sup>1</sup> Cf. Encart sur le cadre juridique de la qualité de l'air

<sup>2</sup> Cf. Encart sur le cadre juridique de la qualité de l'air

<sup>3</sup> Pollution de l'air : le coût de l'inaction, rapport réalisé au nom de la commission d'enquête sur le coût économique et financier de la pollution de l'air, Sénat, 2015

<sup>4</sup> Cf. Encart « Pollution de fond ou pollution de proximité au trafic »

<sup>5</sup> Origine des particules en Ile-de-France, AIRPARIF, septembre 2011

<sup>6</sup> Inventaire territorial des émissions de gaz à effet de serre de la Métropole du Grand Paris en 2012, AIRPARIF

**Du fait des niveaux d'exposition couramment rencontrés au sein de l'agglomération parisienne, la pollution atmosphérique reste un enjeu majeur de santé publique.**

De nombreuses études épidémiologiques ont établi l'existence d'effets sanitaires de la pollution atmosphérique sur la mortalité ou la morbidité.

Deux types d'effets ont ainsi pu être mis en évidence : **des effets à court terme**, qui surviennent directement après l'exposition et **des effets à long terme** qui font suite à une exposition chronique sur plusieurs mois ou plusieurs années.

### Pollution de fond vs. Pollution de proximité au trafic

On distingue les mesures de **pollution de fond** celles de **pollution de proximité au trafic** :

- La **pollution de fond** correspond à des niveaux de pollution représentatifs de l'ambiance générale de tout un secteur géographique. C'est la **pollution minimum** à laquelle la population de ce secteur est soumise et pendant de **longues périodes**. La pollution de fond se mesure dans les lieux éloignés de toute source directe de pollution, par exemple dans les parcs.
- La **pollution mesurée à proximité du trafic** correspond aux **niveaux les plus élevés** auxquels la population (conducteurs, cyclistes et piétons) est soumise, mais sur des **durées beaucoup plus courtes**. Les mesures sont faites sur le trottoir, au plus près de la circulation automobile. Ces niveaux sont représentatifs de l'endroit où la mesure a été faite (grand boulevard, autoroute, périphérique, petite rue encaissée ...) et peuvent donc être très variables d'un site trafic à l'autre. Cette logique est identique pour les stations de mesure dites industrielles, placée de manière à surveiller les contributions spécifiques des émetteurs industriels.

En Île-de-France, le programme Erpurs<sup>7</sup> (Évaluation des risques de la pollution urbaine sur la santé) étudie depuis 1990 les relations à court terme existant entre les niveaux de pollution atmosphérique couramment rencontrés sur Paris et sa proche couronne et la santé. Les résultats de ce programme mettent en évidence un accroissement de la mortalité, des hospitalisations et des arrêts de travail lors des périodes de haut niveau de pollution.

Par exemple, pour les particules PM<sub>10</sub>, les résultats identifient des excès de risque de l'ordre de 0,8% pour la mortalité, pour une élévation des niveaux de polluant d'un jour à l'autre de 10 µg/m<sup>3</sup>. Lors de l'épisode de pollution de début décembre 2016, les concentrations journalières de PM<sub>10</sub> ont atteint 180 µg/m<sup>3</sup> alors que la valeur du niveau moyen annuel est comprise entre 20 et 30 µg/m<sup>3</sup><sup>8</sup>.

### Des pics de pollution qui pèsent beaucoup moins sur la santé que la pollution chronique

Cependant, la majeure partie des impacts de la pollution atmosphérique sur la santé résultent surtout d'une exposition quotidienne, à long terme.

### Pollution chronique vs. pics de pollution

L'exposition de la population ou de l'environnement à la pollution atmosphérique prend en compte à la fois **les niveaux de concentrations** en polluants ainsi que **les durées d'exposition**.

On distingue ainsi :

- **une exposition de quelques heures à quelques jours** (exposition aiguë, dite à court terme) à cette pollution (dans le cadre d'un pic de pollution par exemple) à l'origine d'irritations oculaires ou des voies respiratoires, de crises d'asthme, d'exacerbation de troubles cardio-vasculaires et respiratoires pouvant conduire à une hospitalisation, et dans les cas les plus graves au décès ;
- **une exposition de plusieurs années** (exposition chronique, dite à long terme) à la pollution de l'air, continue ou discontinue. Les effets sur la santé peuvent dans ce cas être définis comme la contribution de cette exposition au développement ou à l'aggravation de maladies chroniques telles que des cancers, des pathologies cardiovasculaires et respiratoires, des troubles neurologiques, etc.

C'est l'exposition chronique à la pollution de l'air qui conduit aux impacts les plus importants sur la santé.

<sup>7</sup> Programme Erpurs, mis en place par l'Observatoire Régional de la Santé d'Île-de-France.

<sup>8</sup> Pollution particulaire et mortalité en Ile-de-France, ORSIF, mai 2017.

## Poids de la pollution chronique sur la mortalité

Santé publique France a publié en juin 2016 les résultats d'une évaluation quantitative des impacts sanitaires<sup>9</sup> (EQIS), qui rend compte de la pollution de l'air en calculant le « poids » que représente cette pollution<sup>10</sup> dans la mortalité en France et en régions.

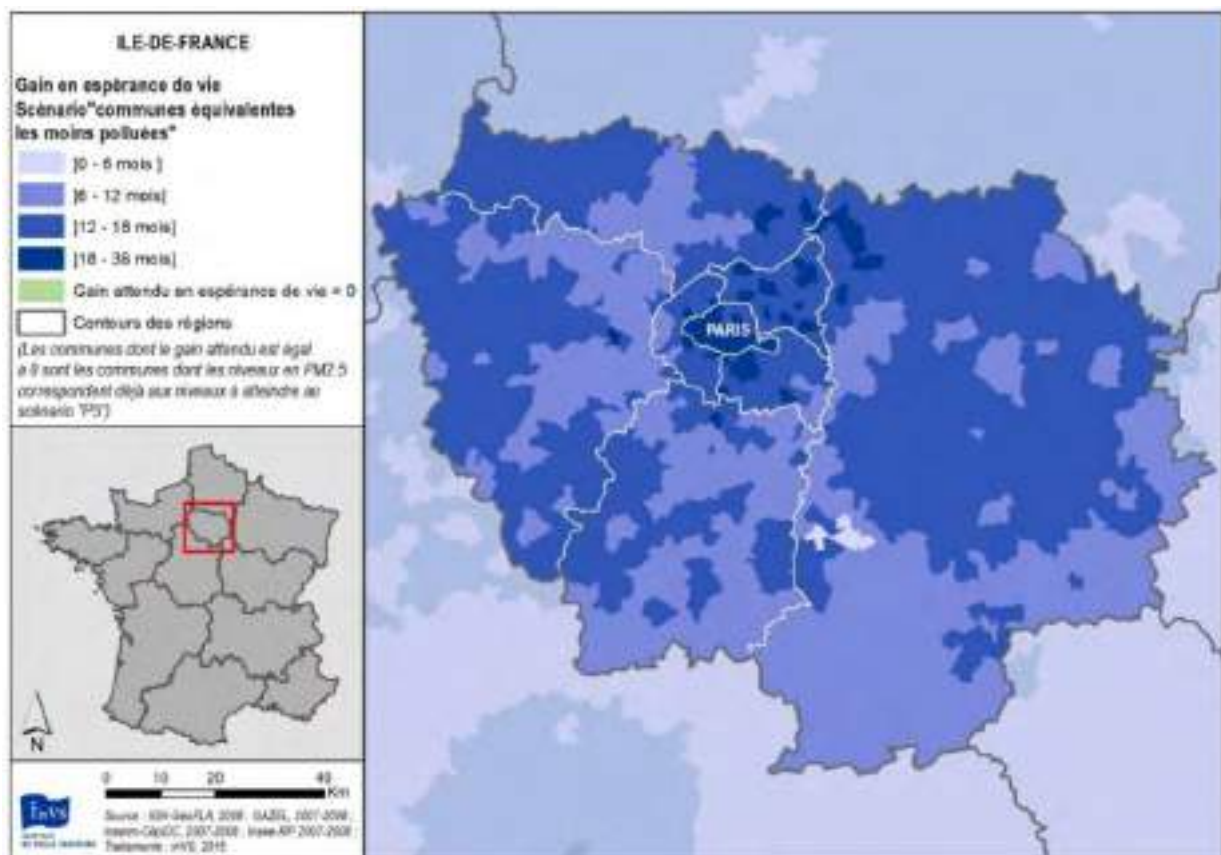
Si toutes les communes d'Île-de-France atteignaient les concentrations de PM<sub>2,5</sub> les plus faibles<sup>11</sup> observées dans des communes équivalentes (en termes de type d'urbanisation et de taille), de l'ordre de 7 000 décès prématurés seraient évités chaque année (pour 34 000 décès à l'échelle de la France, soit environ 20%, ce qui en fait la 3<sup>e</sup> cause de décès prématuré avec la consommation d'alcool et de tabac).

Ceci représenterait un gain moyen de 12 à 19 mois d'espérance de vie à 30 ans selon le département.

## Impacts sanitaires de la pollution atmosphérique

Il a été estimé que près d'un tiers des habitants de Paris et proche couronne résidaient à moins de 75 mètres d'un axe à fort trafic<sup>12</sup>. Une évaluation quantitative des impacts sanitaires (EQIS) de la proximité au trafic routier<sup>13</sup>, a été réalisée par l'Observatoire Régional de Santé d'Île-de-France.

Les résultats de cette EQIS indiquent que cette proximité aux axes à fort trafic routier était responsable de 16 % des nouveaux cas d'asthme chez les enfants (< 18 ans). Aussi, la pollution atmosphérique serait responsable de 29 % des crises d'asthme et de 16 % des hospitalisations pour asthme dans cette population, ce qui représenterait environ 650 hospitalisations évitables chaque année.



Gain moyen en espérance de vie à 30 ans sous le scénario « communes équivalentes les moins polluées »

<sup>9</sup> Host and Legoût 2016, Pascal, de Crouy Chanel et al. 2016.

<sup>10</sup> Sur la base des niveaux de pollution modélisés en 2007-2008 (Gazel-Air), soit une concentration régionale moyenne en PM<sub>2,5</sub> de 13,8 µg/m<sup>3</sup> (12,8 µg/m<sup>3</sup> pour la Seine-et-Marne et 18,9 µg/m<sup>3</sup> pour Paris).

<sup>11</sup> Soit les concentrations de PM<sub>2,5</sub> observées dans les 5 % de communes équivalentes les moins polluées, soit 6,5 µg/m<sup>3</sup> pour les communes de 20 000 à 100 000 habitants et 9,2 µg/m<sup>3</sup> pour celles de plus de 100 000 habitants.

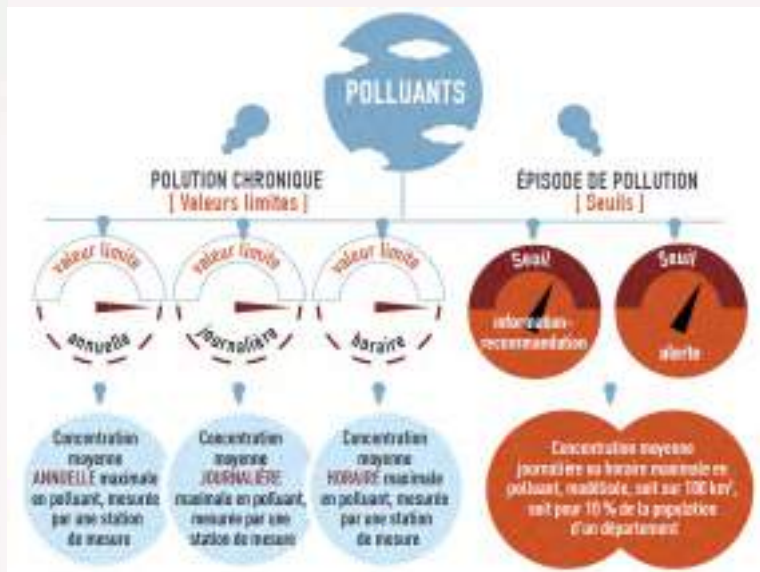
<sup>12</sup> Insee RP 2006, IGN, IAU Île-de-France.

<sup>13</sup> Host, Chatignoux et al. 2012.



## CADRE JURIDIQUE DE LA QUALITÉ DE L'AIR

### Définition des critères d'évaluation de la qualité de l'air



Les valeurs limites et seuils de la qualité de l'air, PPA 2017

Que ce soit à court ou à long terme, les résultats des études épidémiologiques démontrent une relation sans seuil entre l'exposition aux particules fines et un effet sur la santé. Par conséquent, **il n'existe pas de seuil en deçà duquel la pollution aux particules n'aurait pas d'effet.**

**Des seuils et valeurs limites d'intervention, fixés réglementairement existent toutefois.** La directive 2008/50/CE relative à la qualité de l'air ambiant et à un air pur en Europe et la directive 2004/107/CE définissent les valeurs réglementaires encadrant la pollution atmosphérique, ainsi que les plans et programmes à mettre en œuvre par les Etats membres en cas de dépassement de ces seuils.

**En ce qui concerne la pollution chronique, les valeurs limites** correspondent aux concentrations moyennes à ne pas dépasser dans un délai donné. Elles sont fixées au niveau européen sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir et de réduire les effets nocifs des polluants sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

**En ce qui concerne les pics de pollution,** il existe deux types de seuils réglementaires :

- **Les seuils d'information - recommandation** : concentration au-delà de laquelle une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population, et qui rend nécessaire l'émission d'informations immédiates à destination de ces

groupes et de recommandations pour réduire certaines émissions ;

- **Les seuils d'alertes** : concentration au-delà de laquelle une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de l'ensemble de la population, justifiant la mise en place de mesures d'urgence.

**D'autres valeurs existent, non contraignantes,** qui caractérisent les concentrations de polluants vers lesquelles il faudrait tendre pour limiter encore les impacts sur la santé humaine :

- **Les valeurs cibles** correspondent aux concentrations à ne pas dépasser, dans la mesure du possible, pour prévenir ou réduire les effets nocifs des polluants sur la santé et l'environnement. Ces valeurs, définies par l'Union Européenne, n'ouvrent pas de contentieux si elles sont dépassées ;
- **Les objectifs de qualité de l'air** correspondent aux concentrations à atteindre à long terme afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement. Ces valeurs, définies au niveau national, ne sont pas contraignantes ;
- **Les recommandations de l'OMS,** basées sur l'analyse par des experts des données scientifiques contemporaines<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air – mise à jour mondiale 2005  
[http://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/outdoorair\\_aqg/fr/](http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_aqg/fr/)

## IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

### Des impacts locaux sur le bâti et les écosystèmes

A l'échelle locale, les principaux impacts de la pollution atmosphérique sur l'environnement sont :

- **La dégradation prématurée des matériaux et du bâti** : La pollution atmosphérique induit de la corrosion due au dioxyde de soufre, des noircissements et encroûtements des bâtiments par les particules fines, ainsi que des altérations diverses en association avec le gel, l'humidité et les micro-organismes.
- **La dégradation des végétaux et écosystèmes** : De nombreuses études scientifiques ont montré les effets néfastes de l'ozone sur la végétation du fait de son fort pouvoir oxydant : ces effets peuvent se traduire par une réduction de la croissance des plantes (et donc une baisse rendement de la production agricole) ou par des nécroses visibles sur les feuilles ou les aiguilles d'arbres.

### Un impact déporté des émissions d'ozone, de la Métropole vers les territoires agricoles et naturels de l'Île-de-France

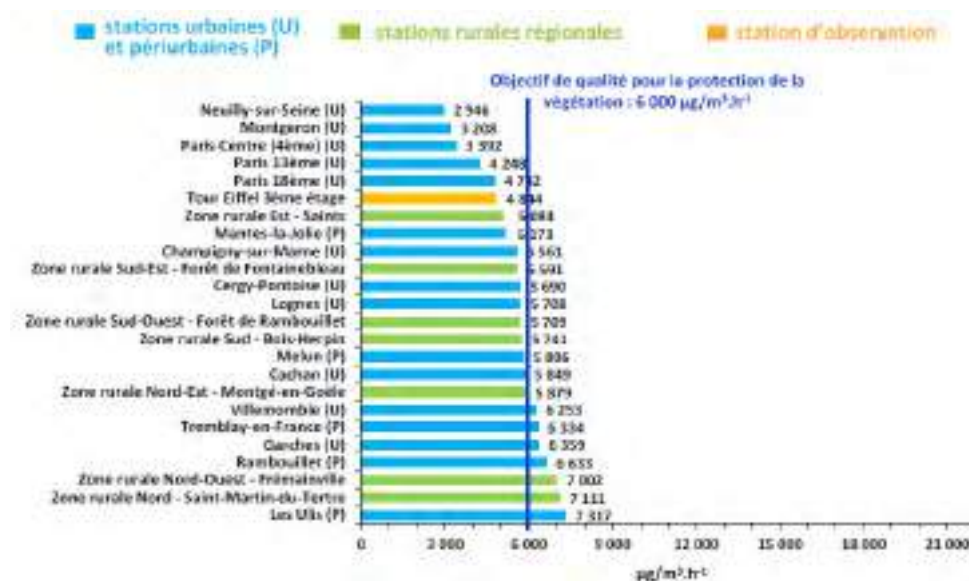
L'ozone est un polluant secondaire dont la formation nécessite un certain temps durant lequel les masses d'air peuvent se déplacer et s'éloigner des lieux où les cycles chimiques de dégradation de l'ozone sont plus avérés (centre urbains). Ainsi les niveaux d'ozone moyens sont plus élevés en zone rurale que dans l'agglomération où les précurseurs ont été produits.

En Île-de-France, l'objectif de qualité français pour la protection de la végétation (fixé à  $6\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$  de mai à juillet) est encore dépassé en 2016. Le constat de dépassement est particulièrement prononcé dans les zones rurales et périurbaines, et plutôt en dehors du périmètre de la Métropole du Grand Paris<sup>15</sup>, au sein de territoires pour lesquels les enjeux sont plus importants du fait de la quantité plus importante de surfaces naturelles ou agricoles.

### Des impacts globaux sur le climat et les écosystèmes

Par ailleurs, à grande échelle, les polluants atmosphériques ont un impact :

- Sur les phénomènes de **pluies acides** qui, en liaison avec d'autres facteurs (sécheresse, parasites...) entraînent le dépérissement des forêts et la dégradation des sols ;
- Ainsi que sur le **climat** :
  - **Les particules** ont un impact sur le climat par absorption/diffusion du rayonnement solaire et un effet indirect par leur rôle dans la formation des nuages ;
  - **Les NOx** contribuent à la formation de l'ozone ;
  - **L'ozone contribue à l'effet de serre.**



Situation par rapport à l'objectif de qualité en ozone pour la protection de la végétation AOT 40 en Île-de-France en 2016

<sup>15</sup> Les Ulis, Saint-Martin-du-Tertre, Frémainville, Rambouillet, Montgé-en-Goële, Melun, Bois-Herpin, Lagny, Cergy-Pontoise, Fontainebleau

## IMPACTS ÉCONOMIQUES

### Un impact économique considérable et protéiforme

Le rapport de la commission d'enquête sénatoriale sur le coût économique et financier de la pollution de l'air<sup>16</sup>, rendu public le 15 juillet 2015, estime que le coût annuel de la pollution de l'air en France s'élèverait à environ 100 milliards d'euros par an, intégrant :

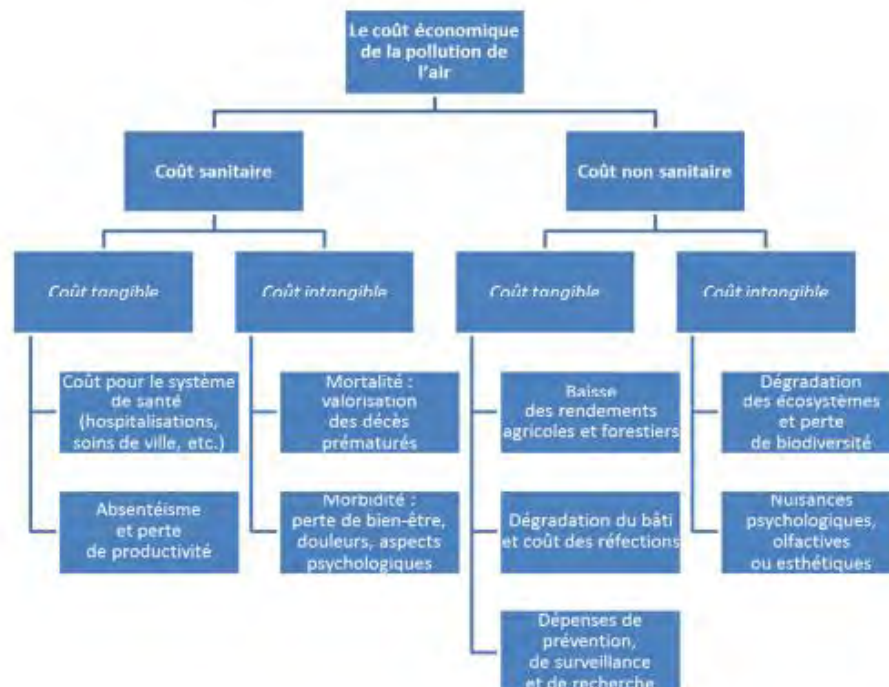
- **Un coût sanitaire**, estimé *a minima* à **3 milliards d'euros par an** sur la base des dépenses de santé remboursées par l'assurance maladie afin de prendre en charge les pathologies imputables à la pollution de l'air ;
- **Auquel peut-être ajouté un coût social ou socio-économique**, estimé entre **68 et 97 milliards d'euros par an**<sup>17</sup> et associé à la mortalité (valorisation des décès prématurés) et à la morbidité (pertes de bien-être, douleurs, aspects psychologiques), imputables à la pollution de l'air.
- **Ainsi qu'un coût non sanitaire**, estimé *à minima* de **4,3 milliards d'euros par an**, et correspondant notamment aux coûts liés à la baisse des rendements agricoles et forestiers, la dégradation du bâti ou à l'érosion de la biodiversité.

Les montants estimés sont considérables et pourtant probablement sous-évalués en raison d'incertitudes portant sur :

- la mesure des effets sanitaires de la pollution de l'air, et en particulier les effets de long terme,
- la mesure des effets non sanitaires de la pollution de l'air, qui sont encore très peu documentés,
- ainsi que les calculs de la part des effets sanitaires dus à la pollution de l'air et leur monétarisation, compte tenu des difficultés méthodologiques propres aux méthodes de valorisation de la mortalité et de la morbidité imputables à la pollution.

## IMPACTS SUR L'ATTRACTIVITÉ DU TERRITOIRE

La **qualité de l'air** constitue également un critère de choix pour les jeunes cadres et les familles dans leur implantation et **contribue à l'attractivité et au rayonnement national et international** d'un territoire comme celui de la Métropole du Grand Paris.



Aperçu synthétique du coût économique de la pollution de l'air, Sénat, 2015

<sup>16</sup> « Pollution de l'air : le coût de l'inaction », Sénat, 2015.

<sup>17</sup> Source : étude menée dans le cadre du programme européen en 2005 « Air pur pour l'Europe »

## La qualité de l'air, 2<sup>ème</sup> préoccupation environnementale des franciliens

Une enquête réalisée par l'APEC en 2012<sup>18</sup> montre que le climat, la qualité de l'air, les conditions de mobilité et la facilité d'accès aux espaces naturels sont les **premiers critères d'attractivité** cités par les jeunes diplômés et jeunes cadres, du point de vue de la qualité de vie.

L'air est la composante de l'environnement avec laquelle les individus sont le plus directement en contact et dont ils ont un besoin vital permanent. Depuis plusieurs années, **la pollution de l'air extérieur fait partie des principales préoccupations environnementales de la population** :

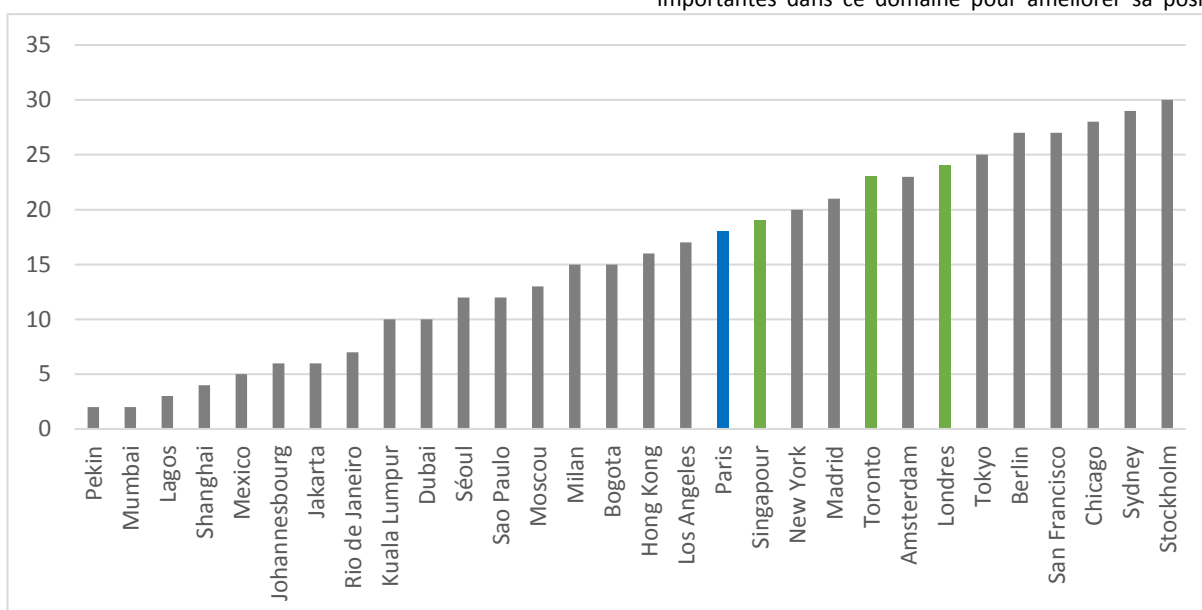
Selon le baromètre de l'IRSN sur la perception des risques et de la sécurité par les Français<sup>19</sup>, le réchauffement climatique et la pollution atmosphérique sont les **principaux problèmes environnementaux pour les Français**. La pollution de l'air, deuxième sujet de préoccupation depuis 2014, progresse fortement et atteint le plus haut score jamais enregistré en 2016.

À l'échelle francilienne, l'exploitation régionale du Baromètre santé environnement de 2007<sup>20</sup> montre que la pollution de l'air extérieur est une source d'inquiétudes pour la population francilienne. Plus de huit Franciliens sur dix considèrent en effet que la pollution de l'air extérieur présente un risque plutôt ou très élevé pour la santé des Français en général. Les Franciliens ont également le sentiment que la situation s'aggrave et sont près de six sur dix à déclarer avoir déjà ressenti des effets de cette pollution sur leur santé ou celle de leur entourage proche.

## La qualité de l'air, un critère de classement des villes pour les organismes en charge des palmarès internationaux

Le palmarès mondial « Cities of Opportunity », réalisé par le cabinet d'audit et de conseil PwC<sup>21</sup>, intègre la pollution de l'air comme l'un des 7 critères permettant d'évaluer la « durabilité et l'environnement naturel », l'une des 10 catégories d'indicateurs permettant d'évaluer l'attractivité et le dynamisme des villes étudiées.

En 2016, la 7<sup>ème</sup> édition de cette étude classe Paris en 4<sup>ème</sup> position, derrière Londres, Singapour et Toronto, son meilleur classement depuis 2011. Le classement de la métropole parisienne en matière de qualité de l'air montre qu'elle bénéficie encore de marges en manœuvre importantes dans ce domaine pour améliorer sa position



Résultat du classement de la 7<sup>ème</sup> édition du palmarès « Cities of Opportunity » sur le critère « Qualité de l'air », PwC, 2016

<sup>18</sup> L'attractivité des régions françaises pour les jeunes cadres et les jeunes diplômés, APEC, 2012.

<sup>19</sup> Baromètre IRSN sur la perception des risques et de la sécurité par les Français, IRSN, 2017.

<sup>20</sup> Les perceptions de la pollution de l'air extérieur en Ile-de-France, exploitation régionale du Baromètre santé environnement de 2007, Septembre 2010, Observatoire régional de santé d'Ile-de-France.

<sup>21</sup> <https://www.pwc.fr/fr/assets/files/pdf/2016/09/pwc-cities-of-opportunity.pdf>



## BIEN COMPRENDRE LE DIAGNOSTIC SUR LA QUALITE DE L'AIR



L'objet du diagnostic sur la qualité de l'air du plan climat-air-énergie métropolitain est de réaliser une estimation des émissions territoriales de polluants atmosphériques, ainsi qu'une analyse de leurs possibilités de réduction.

### POLLUANTS PRIMAIRES ET SECONDAIRES

La liste des polluants atmosphériques à prendre en compte dans le cadre de l'élaboration du plan climat-air-énergie territorial sont les **oxydes d'azote (NOx)**, les **particules** PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>, les **composés organiques volatils (COV)**, ainsi que le **dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)** et l'**ammoniac (NH<sub>3</sub>)**.

Les polluants peuvent être distingués selon deux catégories :

- les **polluants primaires**, directement issus des sources de pollution ;
- les **polluants secondaires**, qui se forment par transformation chimique des polluants primaires dans l'air.

Les polluants atmosphériques les plus problématiques en raison du dépassement récurrent des normes de qualité de l'air sont les **oxydes d'azote (NOx)**, les **particules (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>)**, le **benzène** (qui fait partie des Composés Organiques Volatiles) et l'**ozone (O<sub>3</sub>)**.

Parmi les **polluants dont le suivi est demandé dans le cadre du plan climat-air-énergie métropolitain** se trouvent soit des polluants primaires (NOx, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, benzène), soit des précurseurs de polluants secondaires (ammoniac, Composés Organiques Volatils, particules) à l'origine de ces polluants préoccupants. Ainsi, l'ammoniac (NH<sub>3</sub>) est un précurseur des particules et les COV sont précurseurs de l'ozone (O<sub>3</sub>).

**Les oxydes d'azote et les particules sont à la fois des polluants primaires et secondaires** : Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) se forme dans l'atmosphère à partir du monoxyde d'azote (NO) qui se dégage essentiellement lors de la combustion de combustibles fossiles. Le dioxyde d'azote est le principal agent responsable de la formation des aérosols de nitrates, qui représentent une proportion importante des PM<sub>2,5</sub>.

**Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)**, est quant à lui un polluant primaire dont les émissions ont déjà fortement baissé au cours des vingt dernières années et dont les concentrations ne sont plus problématiques en Ile-de-France comme sur le territoire de la Métropole du Grand Paris.

### NE PAS CONFONDRE « EMISSIONS » ET « CONCENTRATIONS »

On évalue la qualité de l'air par son niveau de concentration en polluants atmosphériques à l'intérieur d'une certaine zone géographique.

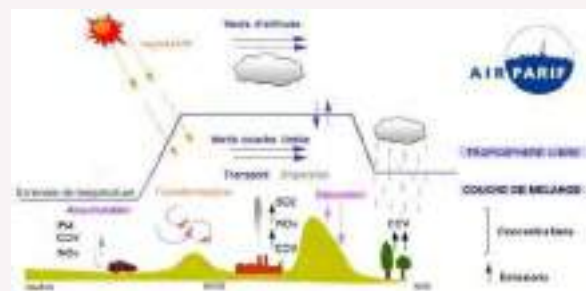
Étant donné le rôle prépondérant des conditions météorologiques dans la dispersion et le transport des polluants atmosphériques, il existe deux types de comptabilité pour les polluants réglementés :

- les **émissions** (masse de polluants émis dans l'atmosphère par unité de temps) qui caractérisent les **sources** (anthropiques ou naturelles) émettrices de polluants ;
- les **concentrations** (masse de polluants par volume d'air) qui reflètent l'**exposition** des écosystèmes et des populations à la pollution de l'air.

**La qualité de l'air dépend des émissions mais il n'y a pas de lien linéaire entre les deux.**

À partir d'émissions de polluants équivalentes en lieu et en intensité, les concentrations de polluants dans l'environnement peuvent varier d'un facteur cinq<sup>22</sup> suivant les conditions météorologiques plus ou moins favorables à la dispersion, ou au contraire à la concentration de ces polluants.

Par exemple, les pics hivernaux de pollution aux particules sont favorisés les jours de beaux temps, lorsque le sol refroidit fortement pendant la nuit tandis que l'atmosphère se réchauffe rapidement avec le soleil. On assiste alors à un phénomène d'inversion des températures basses (couches de l'atmosphère plus froides que les couches supérieures), qui favorise la stagnation des polluants dans les basses couches de la troposphère.



Émissions, transport et dispersion des polluants, AIRPARIF

<sup>22</sup> <http://www.airparif.asso.fr/pollution/emissions-ou-concentrations#>, AIRPARIF

# LA QUALITE DE L'AIR DANS LA METROPOLE DU GRAND PARIS

## SITUATION GÉNÉRALE DE LA QUALITÉ DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE DE LA MÉTROPOLE DU GRAND PARIS

Une amélioration générale de la qualité de l'air en Île-de-France depuis plus de 25 ans mais des taux restant préoccupants et supérieurs aux seuils autorisés

### DES EMISSIONS DE PARTICULES FINES ET DE DIOXYDE D'AZOTE PREOCCUPANTES AU REGARD DES OBJECTIFS REGLEMENTAIRES

L'objet du diagnostic sur la qualité de l'air du plan climat-air-énergie métropolitain est de réaliser **une estimation des émissions territoriales de polluants atmosphériques, ainsi qu'une analyse de leurs possibilités de réduction**. Il est cependant utile dans un premier temps de **rappeler la situation générale de la métropole vis-à-vis de la qualité de l'air et des concentrations en polluants**.

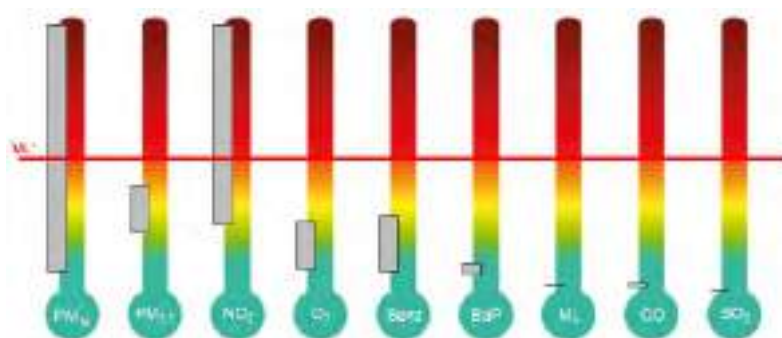
Sur le territoire de la Métropole du Grand Paris, les enjeux portent d'abord sur les **particules fines** et le **dioxyde d'azote**, dont les concentrations restent supérieures aux valeurs limites à proximité des axes routiers majeurs :

- Les concentrations moyennes de **NO<sub>2</sub>** sont les plus élevées de l'Île-de-France, et supérieures à la moyenne de l'agglomération parisienne. La Valeur Limite Annuelle y est dépassée à proximité du trafic routier.

- Les **particules PM<sub>10</sub>** présentent, dans une moindre mesure, le même constat tandis que les concentrations moyennes en particules PM<sub>2,5</sub> respectent la valeur limite annuelle, mais excèdent les objectifs de qualité sur le territoire de la Métropole du Grand Paris.

Les niveaux d'**ozone (O<sub>3</sub>)** sont en moyenne plus faibles que ceux mesurés en zone rurale de l'Île-de-France. Ils dépassent les objectifs de qualité, mais pas les valeurs cibles. Ces dépassements sont généralisés à l'ensemble de la région.

A l'origine du smog et des pluies acides, le **dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)** n'est plus problématique dans la Métropole du Grand Paris, comme dans toute l'Île-de-France. Ses concentrations sont très faibles et sa moyenne très inférieure au seuil réglementaire.



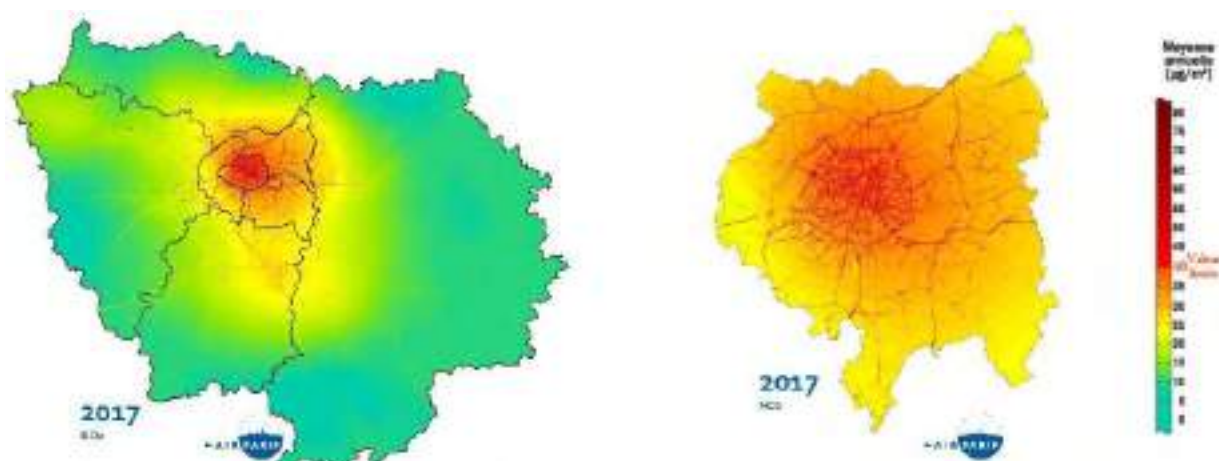
Situation des niveaux moyens de qualité de l'air dans la Métropole du Grand Paris au regard des valeurs réglementaires en 2017, Bilan de la qualité de l'air dans la Métropole du Grand Paris – Année 2017, AIRPARIF.

Le rectangle vertical gris représente la gamme de concentration sur le territoire.

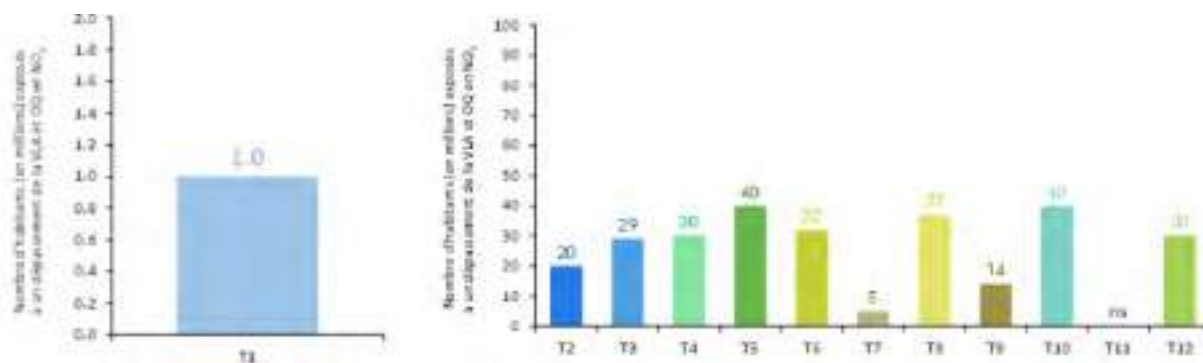
La ligne rouge représente le seuil de la valeur limite (VL) (ou de la valeur cible (VC) pour les polluants ne disposant pas de VL (O<sub>3</sub>, BaP, ML).

Pour les PM<sub>10</sub> les niveaux indiqués concernent la valeur limite journalière.

## ANALYSE DES CONCENTRATIONS MOYENNES EN NO<sub>2</sub>



Concentration moyenne annuelle en dioxyde de carbone en 2017, Bilan de la qualité de l'air dans la Métropole du Grand Paris – Année 2017, AIRPARIF.



Nombre d'habitants concernés par un potentiel dépassement de la Valeur Limite Annuelle en dioxyde d'azote en 2017, Bilan de la qualité de l'air dans la Métropole du Grand Paris – Année 2017, AIRPARIF.

Les concentrations de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) les plus élevées sont relevées au cœur de l'agglomération (Paris et les zones limitrophes) et à proximité des principaux axes routiers, là où les émissions sont aussi les plus denses.

La valeur limite annuelle (fixée à 40 µg/m<sup>3</sup>) est respectée en situation de fond, mais dépassée à proximité des grands axes de circulation ou à Paris intra-muros. Les niveaux sont très variables d'un site à l'autre (allant de 45 µg/m<sup>3</sup> au niveau du boulevard Sout à 92 µg/m<sup>3</sup> au niveau du boulevard périphérique - Porte d'Auteuil), illustrant ainsi des différences de conditions de circulation (flux de véhicules, vitesse, composition du parc roulant) et de topographie.

En 2017, environ 1,3 million de personnes étaient potentiellement exposées à un dépassement de la valeur limite annuelle en NO<sub>2</sub> (contre 1,4 millions en 2016), soit environ 20 % des habitants de la Métropole du Grand Paris. Les habitants concernés sont en grande majorité situés à Paris (80 %).

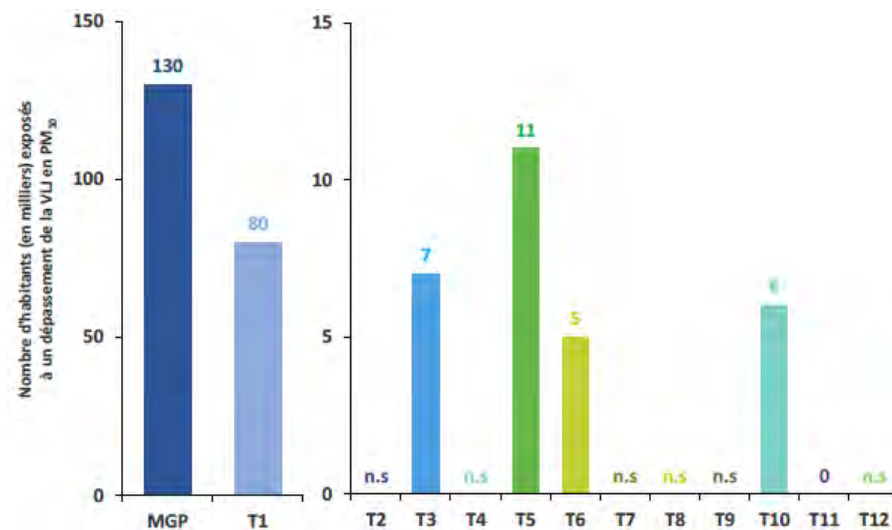


## ANALYSE DES CONCENTRATIONS MOYENNES EN PARTICULES

### PM<sub>10</sub>



Concentration moyenne annuelle en PM<sub>10</sub> en 2017, Bilan de la qualité de l'air dans la Métropole du Grand Paris – Année 2017, AIRPARIF.



Nombre d'habitants concernés par un potentiel dépassement de la Valeur Limite Journalière en PM<sub>10</sub> en 2017, Bilan de la qualité de l'air dans la Métropole du Grand Paris – Année 2017, AIRPARIF.

En 2017, la Valeur Limite Journalière (35 jours supérieurs à 50 µg/m<sup>3</sup>) est respectée pour les PM<sub>10</sub> sur l'ensemble des stations de fond de la Métropole du Grand Paris. En revanche elle est dépassée à proximité des grands axes de circulation de l'agglomération parisienne, avec un nombre de jours de dépassement variant entre 14 et 80 jours.

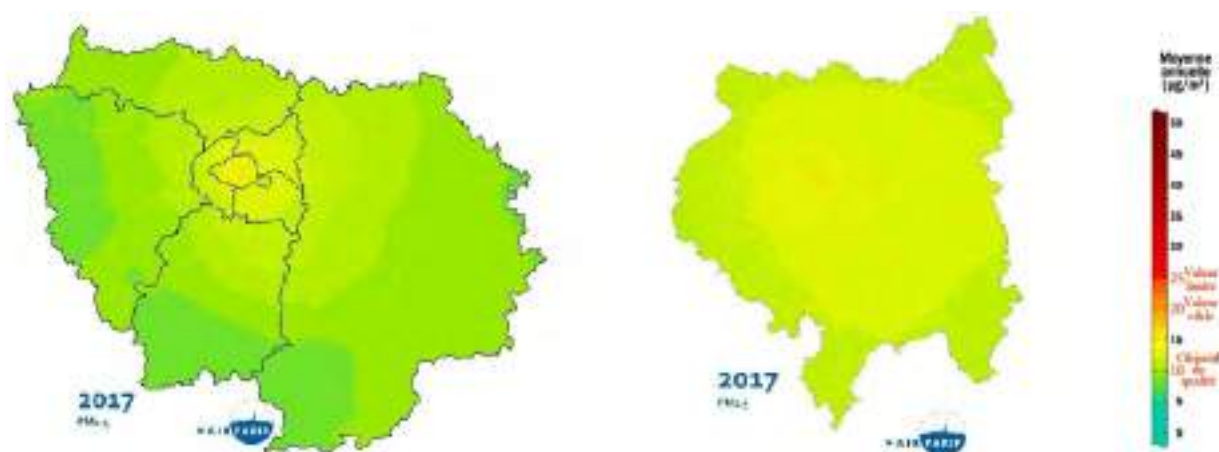
Sur les 8 stations trafics que compte la Métropole du Grand Paris, seule la station Autoroute A1 (T6) dépasse encore largement la valeur limite journalière (80 jours de dépassement). En 2017, environ 130 000 personnes sont exposées à un dépassement de la valeur limite journalière, soit environ 2% des habitants de la Métropole du Grand Paris.

Les niveaux moyens annuels en particules PM<sub>10</sub> sont assez homogènes en situation de fond sur le territoire de la Métropole du Grand Paris. Le nombre d'habitants concernés par un dépassement de la valeur limite annuelle en PM<sub>10</sub> (40 µg/m<sup>3</sup>) est très faible. Compte-tenu des incertitudes de la méthode d'estimation, ces chiffres ne sont pas significatifs.

L'objectif de qualité (30 µg/m<sup>3</sup>) est dépassé à proximité des axes routiers, dans quatre territoires de la MGP.

## ANALYSE DES CONCENTRATIONS MOYENNES EN PARTICULES

### PM<sub>2.5</sub>



Concentration moyenne annuelle en PM<sub>2.5</sub> en 2017, Bilan de la qualité de l'air dans la Métropole du Grand Paris – Année 2017, AIRPARIF.

Comme pour les PM<sub>10</sub>, les concentrations en PM<sub>2.5</sub> les plus élevées sont relevées dans le cœur dense de l'agglomération parisienne, au voisinage des grands axes routiers. **La valeur limite annuelle de 25 µg/m<sup>3</sup> est respectée sur la totalité de la Métropole.**

La totalité du territoire de la Métropole du Grand Paris et des habitants est concerné par un dépassement de l'objectif de qualité (10 µg/m<sup>3</sup>). Le dépassement de ce seuil concerne 85 % de la population francilienne.

En 2017, Le nombre d'habitants concernés par un dépassement de la valeur cible annuelle en PM<sub>2.5</sub> est très faible.

## SYNTHESE

		NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>
Valeur limite	Horaire ou journalière	Dépassée	Dépassement peu probable	Pas de valeur limite	Pas de valeur limite	Respectée
	Annuelle	Dépassée	Dépassée	Respectée	Pas de valeur limite	Respectée

Conformité de la Métropole du Grand Paris aux valeurs limites européennes en 2017

## RAPPEL DE L'ÉVOLUTION A COURT ET LONG TERMES DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN ÎLE-DE-FRANCE

POLLUANTS	TENDANCE LONG TERME (1999–2017)	TENDANCE PERIODE RECENTE (2007–2017)	
PM <sub>10</sub>	↓	↓	↓ ↓ baisse forte
PM <sub>2.5</sub>	↓	↓	↓ baisse modéré
NO <sub>2</sub>	↓	↓	→ stable
O <sub>3</sub>	↑	→	↑ hausse modérée
SO <sub>2</sub>	↓ ↓	↓	↑ ↑ hausse forte
			Nd non disponible

Évolution générale de la qualité de l'air en Île-de-France, AIRPARIF, 2017

### Diminution des concentrations moyennes annuelles de PM<sub>10</sub> et NO<sub>2</sub>

L'amélioration de la qualité de l'air, liée à la baisse des émissions, poursuit une progression amorcée depuis plus d'une dizaine d'années. Les concentrations en PM<sub>10</sub> et NO<sub>2</sub>, ainsi que le nombre de franciliens exposés à la pollution aux particules et aux oxydes d'azote ont nettement diminué entre 2007 et 2017.

- La baisse observée pour le dioxyde d'azote, essentiellement émis par les processus de combustion (automobile, industrielle), s'explique entre autres par **les progrès réalisés dans le secteur des transports routiers** (pots catalytiques, renouvellement du parc de véhicules).
- En s'affranchissant des fluctuations météorologiques interannuelles, on peut également observer **une réelle tendance à la baisse des concentrations en PM<sub>10</sub>, due à des progrès réalisés dans tous les secteurs d'activités.**

### Des épisodes de pollution aux PM<sub>10</sub> plus fréquents que pour les autres polluants

Malgré ces améliorations, **persistent des épisodes de pollution aux particules fines liées en partie aux conditions météorologiques** : ainsi par exemple, en situation anticyclonique hivernale, l'absence de vent, la stabilité de l'atmosphère et l'inversion de température favorisent l'accumulation des polluants dans les basses couches de l'atmosphère et donc potentiellement le dépassement des seuils définissant les épisodes de pollution et la mise en œuvre de mesures d'urgence pour en limiter les effets.

En Ile-de-France, la plupart des épisodes de pollution ont lieu en hiver (de décembre à février), ainsi qu'en mars.

Un arrêté inter-préfectoral <sup>23</sup> définit les conditions d'information et d'alerte en cas d'épisode de pollution atmosphérique ainsi que les mesures à mettre en œuvre dans cette situation.

La procédure interdépartementale concerne la région Île-de-France dans son ensemble, et s'applique aux polluants suivants : Dioxyde de soufre, ozone, dioxyde d'azote et particules PM<sub>10</sub>. Elle comporte deux niveaux de gravité croissante :

- **Le seuil d'information et de recommandation** correspond à un niveau de concentration de polluants dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population.
- La procédure d'information et de recommandation est déclenchée pour un polluant sur constat ou prévision du dépassement du seuil d'information et de recommandation relatif à ce polluant par Airparif. Elle comprend **des actions d'information** de la population, **des recommandations sanitaires aux catégories les plus sensibles** de la population, ainsi que **des recommandations et des mesures visant à réduire certaines émissions de polluants** (limitation de la vitesse de circulation automobile par exemple).
- **Le seuil d'alerte** correspond à un niveau de concentration de polluants dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, **justifiant l'intervention de mesures d'urgence**. La procédure d'alerte est déclenchée pour un polluant donné sur constat ou prévision par Airparif du dépassement d'un seuil d'alerte relatif à ce polluant ou, pour les particules PM<sub>10</sub>, en cas de persistance de l'épisode de pollution. En plus des actions prévues au niveau d'information et de recommandation, ce niveau comprend des mesures de restriction ou de suspension des activités concourant à la pollution (industries et transports), y compris, le cas échéant, de la circulation des véhicules (restriction de la circulation des véhicules les plus polluants).

NB : Il existe pour l'ozone trois seuils de niveau d'alerte, déclenchant l'activation ou le renforcement de certaines mesures selon la gravité de l'épisode de pollution.

<sup>23</sup> La procédure actuelle relève de l'arrêté inter-préfectoral du 19 décembre 2016 et de l'arrêté interministériel du 07 avril 2016 relatif au déclenchement des procédures préfectorales en cas d'épisodes de pollution de l'air ambiant.

---

## **RAPPEL DES OBJECTIFS DU SCHEMA REGIONAL CLIMAT-AIR-ENERGIE (SRCAE)**

La qualité de l'air constitue l'une des trois priorités du Schéma Régional Climat-Air-Energie de la Région Île-de-France, qui reprend les orientations issues du Plan Régional pour la Qualité de l'Air ainsi que des réflexions menées dans le cadre de la révision du Plan de Protection de l'Atmosphère.

En complément d'orientations déclinées de manière sectorielle, il prévoit :

- d'améliorer les connaissances sur les polluants atmosphériques, leurs impacts sanitaires et de caractériser plus précisément l'exposition des Franciliens ;
- d'inciter les Franciliens et les collectivités à mener des actions améliorant la qualité de l'air, de sensibilisation et d'information des différents publics.

Il prévoit par ailleurs que les orientations concernant la qualité de l'air soient renforcées dans la zone où les valeurs limites sont ou risquent d'être dépassées : zone dite sensible pour l'air.

# LA QUALITE DE L'AIR DANS LA METROPOLE DU GRAND PARIS

## ANALYSE DÉTAILLÉE DES ÉMISSIONS PAR TYPE DE POLLUANT

Les sources de pollution de l'air extérieur sont très variées et concernent de nombreux secteurs. Elles peuvent être ponctuelles ou diffuses, d'origine fixe ou mobile.

La gestion de la qualité de l'air à l'échelle du territoire métropolitain doit s'appuyer en premier lieu sur la maîtrise des émissions de polluants. Dans cette optique, il est nécessaire de connaître, pour chaque polluant, le niveau d'émission par secteur d'activités, afin d'identifier les leviers d'action mobilisables.

### SOURCE DES DONNÉES

Les sources de pollution de l'air extérieur sont très variées et concernent de nombreux secteurs (résidentiel, industrie, agriculture, transports, etc.). Elles peuvent être ponctuelles (émissions provenant de grands sites industriels) ou diffuses (émissions moins importantes, dispersées dans l'espace, provenant, par exemple, des activités agricoles ou de l'usage de produits domestiques), d'origine fixe (production d'énergie thermique, incinération des ordures ménagères, autres industries, habitat, agriculture, etc.) ou mobile (transports, principalement routiers).

Pour recenser l'ensemble des émissions du territoire de la Métropole du Grand Paris, la méthodologie employée, consiste à recenser les niveaux d'activités (consommation de combustibles par exemple), que l'on multiplie ensuite par des facteurs d'émissions adaptés afin de connaître les quantités totales de polluants émises. Les facteurs d'émission sont des coefficients, déterminés par exemple à partir de mesures à la source ou en laboratoire, qui représentent la quantité de polluant émise par unité d'activité.

Les inventaires (ou cadastres) d'émissions sont réalisés par Airparif en Ile-de-France. Le dernier inventaire étant celui de 2012<sup>24</sup>, un exercice d'actualisation a été mené en 2014 afin de pouvoir prendre en compte les résultats de l'enquête ADEME sur le chauffage au bois en Ile-de-France<sup>25</sup>.

### LES PARTICULES FINES PM<sub>10</sub> ET PM<sub>2.5</sub>

#### Définition

Le terme « particules fines » recouvre un mélange de différents composés chimiques et de différentes tailles : des aérosols

assimilables à des poussières en suspension ou des éléments solides que l'on retrouve dans l'air ambiant.

- Les **PM<sub>10</sub>** sont des particules de diamètre inférieur à 10 micromètres. Elles sont retenues au niveau du nez et des voies aériennes supérieures.
- Les **PM<sub>2.5</sub>** sont des particules de diamètre inférieur à 2,5 micromètres. Elles peuvent pénétrer profondément dans l'appareil respiratoire jusqu'aux alvéoles pulmonaires.

Les particules PM<sub>10</sub> sont majoritairement formées de particules PM<sub>2.5</sub> : en moyenne annuelle, les PM<sub>2.5</sub> représentent environ 60% à 70% des PM<sub>10</sub>. On parle également de **particules ultrafines PM<sub>1.0</sub>** pour les particules de diamètre inférieur à 1 micromètre. Les particules ultrafines peuvent pénétrer jusqu'aux alvéoles pulmonaires et passer dans le sang. Elles ne font pas l'objet d'une analyse spécifique dans le cadre du Plan Climat-Air-Energie.

#### Effets sur la santé humaine :

L'exposition chronique aux particules fines contribue à augmenter le risque de contracter des maladies cardiovasculaires et respiratoires, ainsi que des cancers des poumons. Les particules fines peuvent véhiculer des substances toxiques capables de passer la barrière air/sang au niveau des alvéoles pulmonaires, comme les métaux lourds et les hydrocarbures.

#### Effets sur l'environnement :

Les particules fines peuvent engendrer la salissure et la **dégradation des bâtiments et des monuments**. Par ailleurs, elles ont un **impact direct sur le climat** par absorption/diffusion du rayonnement solaire et un effet indirect par leur rôle dans la formation des nuages.

<sup>24</sup> <http://www.airparif.asso.fr/pdf/publications/inventaire-emissions-idf-2012-150121.pdf>

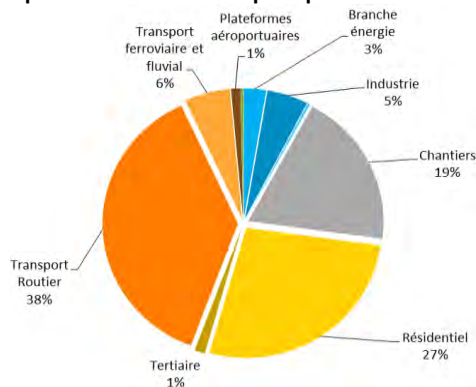
<sup>25</sup> <http://ile-de-france.ademe.fr/sites/default/files/files/DI/Air/rapport-ademe-idf-chauffage-domestique-bois.pdf>

## Analyse des émissions

On distingue les particules primaires des particules secondaires, produites par réactions chimiques ou agglomération de particules plus fines. Les particules secondaires représentent de l'ordre de 30% des PM<sub>10</sub> et 40%

des PM<sub>2,5</sub> mesurées dans l'air ambiant. Par conséquent, la contribution des différents secteurs d'activités aux émissions primaires ne reflète pas celle qui sera présente dans l'air ambiant.

### Répartition sectorielle des principaux émetteurs de PM<sub>10</sub> en 2012



Émissions primaires de PM<sub>10</sub> par secteur d'activité Métropole du Grand Paris – AIRPARIF – 2012

Sur les **4 300 tonnes de particules PM<sub>10</sub> émises en 2012** sur le territoire de la Métropole du Grand Paris :



**38% sont dues au secteur des transports routiers** (émissions à l'échappement des véhicules, abrasion des routes, pneus et freins)

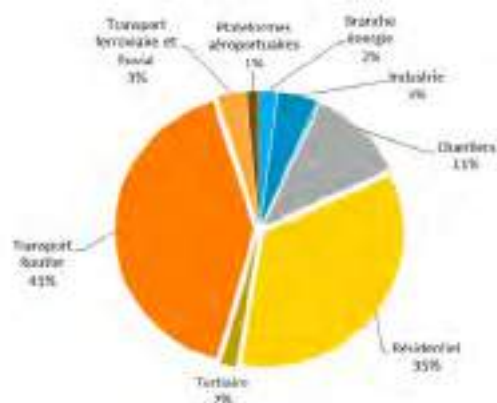


**27% sont dus au secteur résidentiel**, et notamment au chauffage au bois<sup>26</sup>



19% sont dues à l'utilisation d'engins de chantiers mais surtout à l'envoi de poussières liées à des phénomènes mécaniques d'abrasion sur les chantiers

### Répartition sectorielle des principaux émetteurs de PM<sub>2,5</sub> en 2012



Émissions primaires de PM<sub>2,5</sub> par secteur d'activité Métropole du Grand Paris – AIRPARIF – 2012

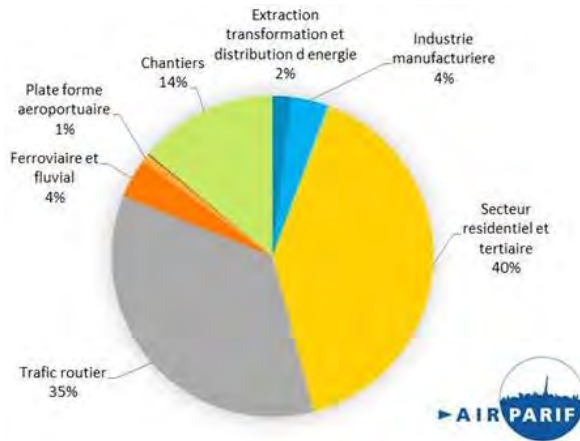
La répartition est similaire pour les **3 100 tonnes de particules PM<sub>2,5</sub> émises en 2012** sur le territoire de la Métropole du Grand Paris, avec un poids du résidentiel encore plus marqué.

<sup>26</sup> Cf. encart sur le chauffage au bois



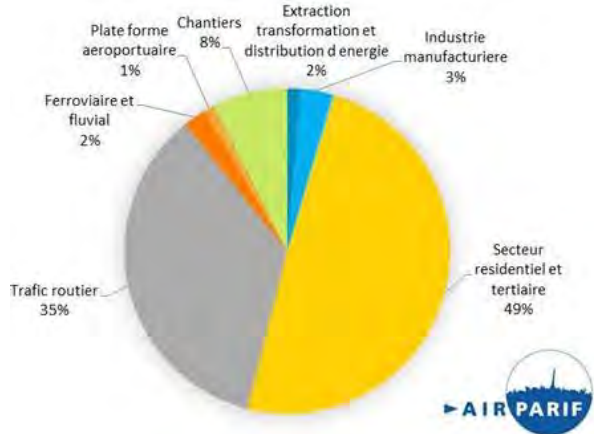
## Mise à jour des données en 2014

En 2014, une enquête ADEME et BVA sur le chauffage au bois a été réalisée en Ile-de-France. Cette enquête a permis d'actualiser partiellement l'inventaire des émissions d'Airparif de 2012.



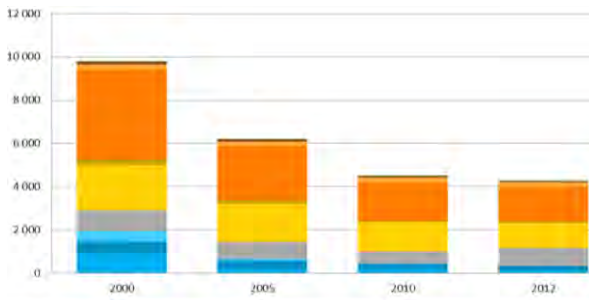
Répartition par secteur d'activité des émissions de PM<sub>10</sub> sur le territoire de la MÉTROPOLÉ DU GRAND PARIS, AIRPARIF – 2014

Selon cette dernière étude, **le secteur résidentiel et tertiaire est le premier contributeur aux émissions de particules** sur le territoire de la Métropole du Grand Paris avec une contribution à hauteur de 40 % aux émissions primaires de particules PM<sub>10</sub> et 49% aux émissions primaires de particules PM<sub>2.5</sub>.

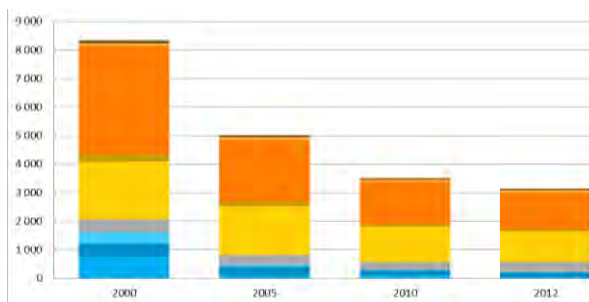


Répartition par secteur d'activité des émissions de PM<sub>2.5</sub> sur le territoire de la MÉTROPOLÉ DU GRAND PARIS, AIRPARIF – 2014

## Une division supérieure à deux des émissions de particules en 12 ans



Émissions primaires (en t/an) de PM<sub>10</sub> sur le territoire de la MÉTROPOLÉ DU GRAND PARIS entre 2000 et 2012, AIRPARIF



Émissions primaires (en t/an) de PM<sub>2.5</sub> sur le territoire de la MÉTROPOLÉ DU GRAND PARIS entre 2000 et 2012, AIRPARIF

On constate une réduction de 56% des émissions de PM<sub>10</sub> entre 2000 et 2012 dues à :

- Une baisse de 62% dans le secteur du transport routier essentiellement liée au renouvellement des véhicules intégrant d'importantes améliorations technologiques

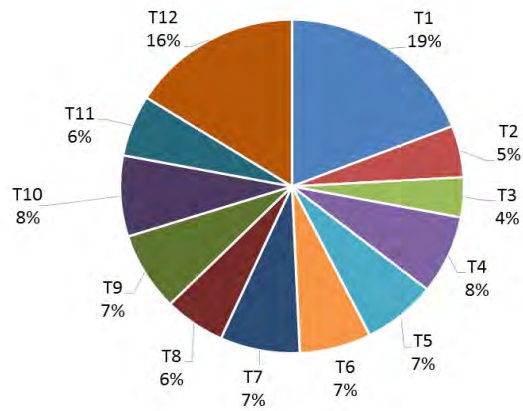
(normes Euro<sup>27</sup>, généralisation des filtres à particules sur les véhicules Diesel, etc.)

- Une baisse de 45% dans le secteur résidentiel liés à la fois au renouvellement des équipements de chauffage, au recul du nombre de foyers ouverts et à la diminution de l'usage de fioul domestique pour le chauffage.

<sup>27</sup> Depuis 1993, les normes européennes d'émissions dites « normes Euro » imposent des seuils d'émissions pour les polluants primaires à l'échappement des véhicules neufs.

L'évolution est similaire à l'échelle des particules PM<sub>2.5</sub>.

### Répartition territoriale des niveaux d'émissions de particules en 2012



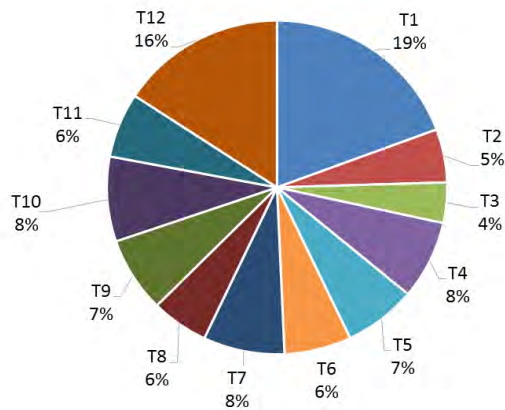
Émissions de PM<sub>10</sub> par EPT – MÉTROPOLE DU GRAND PARIS. AIRPARIF – 2012

Pour l'année 2012, la **Ville de Paris** et le **Grand-Orly Seine Bièvre (T12)**, les territoires les plus peuplés de la métropole de Grand Paris, sont aussi les territoires les plus contributeurs aux émissions de PM<sub>10</sub>.

- Pour Paris, les secteurs les plus contributeurs se répartissent entre le transport routier (51%), le secteur résidentiel (18%) et les chantiers (17%).

- Sur le territoire de **Grand-Orly Seine Bièvre** ils se répartissent entre le transport routier (32%), le secteur résidentiel (26%) et la branche énergie (15%). Il est cependant à noter que la centrale thermique de Vitry a fermé en 2015, limitant notablement les émissions de ce secteur.

La répartition est sensiblement identique à l'échelle des particules PM<sub>2.5</sub>.



Émissions de PM<sub>2.5</sub> par EPT – MÉTROPOLE DU GRAND PARIS. AIRPARIF – 2012

## LES OXYDES D'AZOTE (NO<sub>x</sub>)

### Définition

Les oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>) sont des polluants atmosphériques émis lors de n'importe quelle combustion à haute température (chauffage, production d'électricité, moteurs thermiques des véhicules).

Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) provient de l'oxydation du monoxyde d'azote (NO) rejeté dans l'atmosphère par l'ozone. Mais une partie du dioxyde d'azote est également émise telle quelle dans l'atmosphère.

### Effets sur la santé humaine :

À forte concentration<sup>28</sup>, le dioxyde d'azote est un gaz toxique entraînant une inflammation importante des voies respiratoires.

Les études épidémiologiques ont montré que les symptômes bronchitiques chez l'enfant asthmatique augmentent avec une exposition de longue durée au NO<sub>2</sub>. On associe également une diminution de la fonction pulmonaire aux concentrations actuellement mesurées (ou observées) dans les villes d'Europe et d'Amérique du Nord.

C'est aussi le principal agent responsable de la formation des aérosols de nitrates, qui représentent une proportion importante des PM<sub>2.5</sub>.

### Effets sur l'environnement :

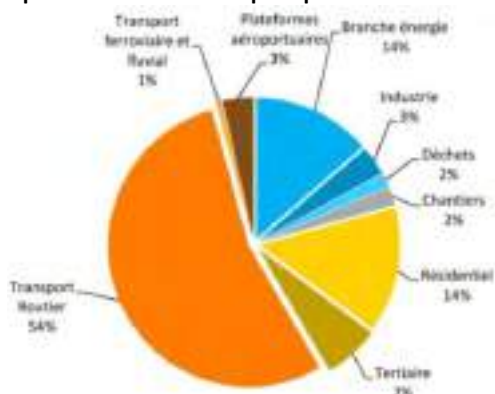
Les principaux effets sur l'environnement des NO<sub>x</sub> sont :

- **l'acidification des milieux**, qui peut entraîner des chutes de feuilles ou d'aiguilles, des nécroses et influencer de façon importante les milieux aquatiques ;
- **l'eutrophisation** (apport excédentaire d'azote dans les milieux naturels et notamment les sols) qui conduit à une réduction de la biodiversité.

Par ailleurs, ils participent à la formation de **l'ozone troposphérique** (celui qui se forme à basse altitude, dans l'air que nous respirons) sous l'effet du rayonnement solaire.

### Analyse des émissions

#### Répartition sectorielle des principaux émetteurs de NO<sub>x</sub> en 2012



Émissions primaires de NO<sub>x</sub> par secteur d'activité Métropole du Grand Paris – AIRPARIF – 2012

Sur les **37 200 de tonnes de NO<sub>x</sub> émises en 2012** sur le territoire de la Métropole du Grand Paris :



54% sont dues au secteur des transports routiers



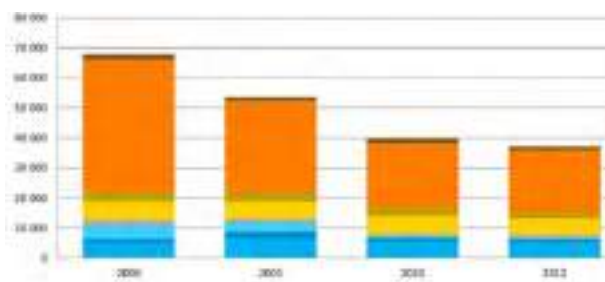
14% sont dues au chauffage du secteur résidentiel



14% au secteur de la production d'énergie, intégrant le chauffage urbain

<sup>28</sup> Concentrations dépassant 200 µg/m<sup>3</sup>, sur de courtes durées.

## Une baisse de 45% des émissions de NOx en 12 ans



Émissions primaires (en t/an) de PM<sub>10</sub> sur le territoire de la MÉTROPOLÉ DU GRAND PARIS entre 2000 et 2012, AIRPARIF



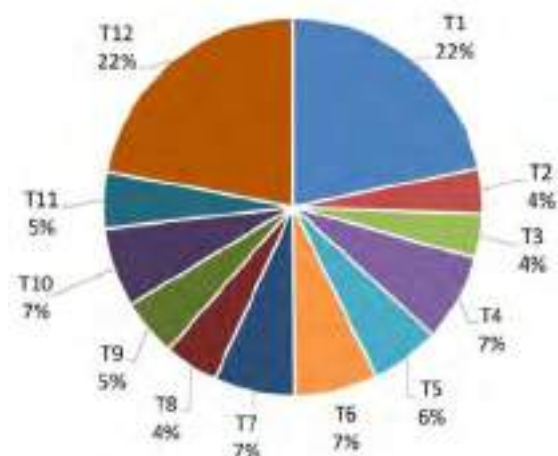
Les émissions de NOx ont notablement été réduites sur le territoire de la Métropole du Grand Paris entre 2000 et 2012 avec :

- **Une baisse de 54% pour le transport routier**, qui s'explique d'une part par la baisse du trafic routier sur le territoire de la Métropole du Grand Paris, principalement à Paris, et par l'amélioration technologique des véhicules (normes Euro, pots catalytiques, etc.)

- **Une baisse de 13% pour le secteur résidentiel** et de **25% pour le secteur tertiaire**, principalement dues au report des consommations d'énergies fossiles vers l'électricité (remplacement des systèmes de chauffage au fioul par des équipements de chauffage électrique notamment).

Les émissions de la branche énergie sont restées stables entre 2000 et 2012 mais ont baissé depuis la fermeture de la centrale de Vitry-sur-Seine en 2015.

## Répartition territoriale des niveaux d'émissions de NOx en 2012



Émissions de NOx par EPT – MÉTROPOLE DU GRAND PARIS. AIRPARIF – 2012

Pour l'année 2012, la Ville de Paris et Grand-Orly Seine Bièvre (T12), les territoires les plus peuplés de la Métropole du Grand Paris, sont également les territoires les plus contributeurs aux émissions de NOx, avec une contribution territoriale cumulée de 44%.

- **À Paris**, les secteurs les plus contributeurs sont le transport routier (65% des émissions), le secteur résidentiel (18% des émissions) et le secteur tertiaire (10% des émissions).

- **Sur le territoire du Grand-Orly Seine Bièvre**, la branche énergie contribue pour 43% des émissions de ce territoire. Il est cependant à noter que la centrale thermique de Vitry a fermé depuis 2015, limitant notablement les émissions de ce secteur. Le trafic routier est le deuxième secteur contributeur avec, en 2012, 34% des émissions. A noter également la contribution de 7% de la plateforme aéroportuaire de Paris-Orly aux émissions de Grand-Orly Seine Bièvre.



## LES COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS (COV)

### Définition

Les composés organiques volatils (COV) sont des composés organiques se trouvant sous forme gazeuse dans l'atmosphère. Ils constituent une famille de polluants très large, incluant entre autres :

- Les BTEX (benzène, toluène, éthyl benzène, m+p xylène et ortho xylène), autrement appelés HAM (Hydrocarbures aromatiques monocycliques).
- Les HAP (Hydrocarbures aromatiques polycycliques), notamment le benzo(a)pyrène.
- Les aldéhydes, dont le formaldéhyde, polluant principalement relevé en air intérieur.

### Effets sur l'environnement :

Les COV participent à des réactions photochimiques dans la basse atmosphère, causant ainsi **l'augmentation de la concentration en ozone dans la troposphère**.

### Effets sur la santé humaine :

L'ozone est un gaz irritant pour l'appareil respiratoire et les yeux. Il peut provoquer une réaction inflammatoire des bronches et entraîner des lésions du tissu pulmonaire. Les résultats d'études épidémiologiques indiquent que des concentrations journalières élevées d'ozone sont associées à une augmentation de crises d'asthme, d'admissions hospitalières pour causes respiratoires et cardiovasculaires et peuvent conduire à un excès de mortalité.

**Certains COV ont aussi des effets directs sur la santé.** Ils peuvent provoquer des irritations ou des diminutions de la capacité respiratoire ou sont considérés comme cancérogènes pour l'homme (benzène, benzo-(a)pyrène).

## Analyse des émissions

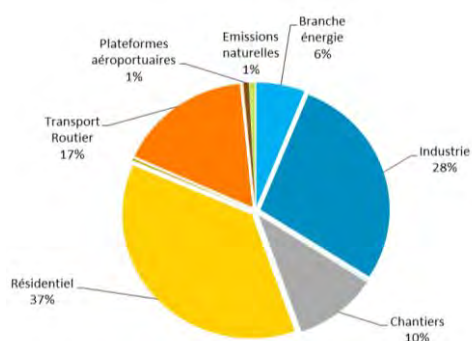
Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM) sont constitués de l'ensemble des composés organiques volatils à l'exception du méthane (CH<sub>4</sub>).

On isole les COVNM pour l'analyse car le poids de méthane, trop important par rapport aux autres COV, en masquerait la contribution et qu'il ne se comporte pas de la même manière que les autres COV en matière de toxicité (sa toxicité se révèle à des niveaux de concentration beaucoup plus importante).

Les plantes produisent également de très nombreux composés organiques, dont une fraction est libérée dans l'air. Les composés que l'on retrouve le plus communément dans les émissions par les plantes sont les terpènes ou terpénoïdes.

Cependant, les émissions de COV naturelles (celles dues à la végétation) sont négligeables à l'échelle de la Métropole du Grand Paris, comparées à celles de la région Ile-de-France, du fait de la faible proportion d'espaces boisés sur le territoire métropolitain (12% d'espace boisés, contre 27% à l'échelle de la région).

### Répartition sectorielle des principaux émetteurs de COVNM en 2012



Émissions primaires de COVNM par secteur d'activité  
Métropole du Grand Paris – AIRPARIF – 2012

Sur les **26 900 de tonnes de COVNM** émises en 2012 sur le territoire de la Métropole du Grand Paris :



**37% sont dues au secteur résidentiel**, via l'usage domestique de solvants (peintures, colles, produits nettoyants, etc.) et le chauffage au bois.



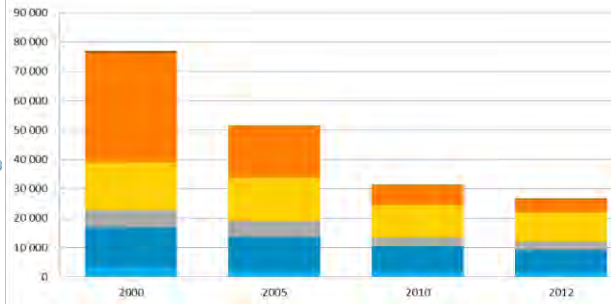
**28% sont dues au secteur de l'industrie** (application de peintures, revêtements, dégraissants, décapants etc.).



**17% sont dues au secteur des transports routiers**, principalement aux véhicules essence, lors de l'évaporation des carburants, par exemple lors du remplissage des réservoirs, ou par les gaz d'échappement.



### Une baisse de 65% des émissions de COVNM en 12 ans

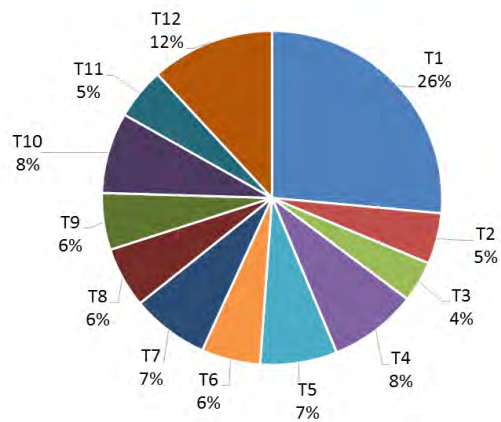


Émissions primaires (en t/an) de COVNM sur le territoire de la MÉTROPOLE DU GRAND PARIS entre 2000 et 2012, AIRPARIF

Les émissions de COVNM ont notablement été réduites sur le territoire de la Métropole du Grand Paris entre 2000 et 2012

- Une baisse de 88% pour le transport routier, dues principalement à une amélioration technologique des véhicules, à la diésélisation du parc automobile et à la diminution des deux-roues motorisés à carburateur.
- Une baisse de 40% pour le résidentiel, dues à une baisse des teneurs en COV des solvants ainsi qu'au renouvellement des appareils de chauffage au bois.

### Répartition territoriale des niveaux d'émissions de COVNM en 2012



Émissions de COVNM par EPT – MÉTROPOLE DU GRAND PARIS. AIRPARIF – 2012

Pour l'année 2012, la Ville de Paris, le territoire le plus peuplé de la Métropole du Grand Paris est aussi le territoire le plus contributeur aux émissions de COVNM, avec une contribution territoriale de 26%.

## LE DIOXYDE DE SOUFRE (SO<sub>2</sub>)

### Définition

Le SO<sub>2</sub> est un gaz incolore, à l'odeur piquante. Il est produit par la combustion des énergies fossiles (charbon et pétrole) et la fonte des minerais de fer contenant du soufre.

La source anthropique principale de SO<sub>2</sub> est la combustion des énergies fossiles contenant du soufre pour le chauffage domestique, la production d'électricité ou les véhicules à moteur.

### Effets sur la santé humaine :

Les émissions de dioxyde de soufre sont à l'origine de la formation de brouillards toxiques connus sous le nom de smog. Le SO<sub>2</sub> s'associe à des particules en suspension qui ont une affinité avec l'eau. Des gouttelettes de liquide sont ainsi formées dans lesquelles le gaz irritant (SO<sub>2</sub>) est fixé. Une mince pellicule imperméable autour de ces gouttelettes empêche leur évaporation. Ces gouttelettes forment ensemble une brume qui est à l'origine du smog.

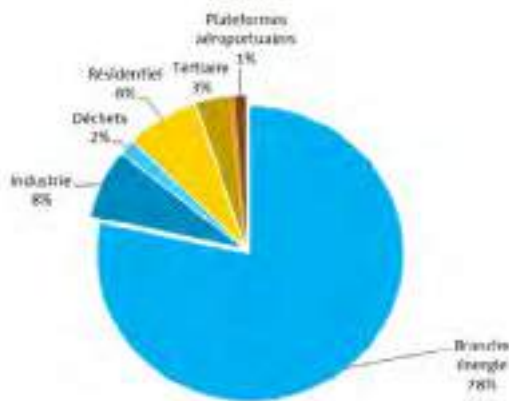
Le dioxyde de soufre affecte le système respiratoire, le fonctionnement des poumons et il provoque des irritations oculaires. L'inflammation de l'appareil respiratoire entraîne de la toux, une production de mucus, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires<sup>29</sup>. Ce gaz irrite les muqueuses de la peau et des voies respiratoires supérieures.

### Effets sur l'environnement :

Il contribue aux pluies acides, qui appauvrissent les milieux naturels (sols et végétaux) et participent à la dégradation des bâtiments.

### Analyse des émissions

#### Répartition sectorielle des principaux émetteurs de SO<sub>2</sub> en 2012

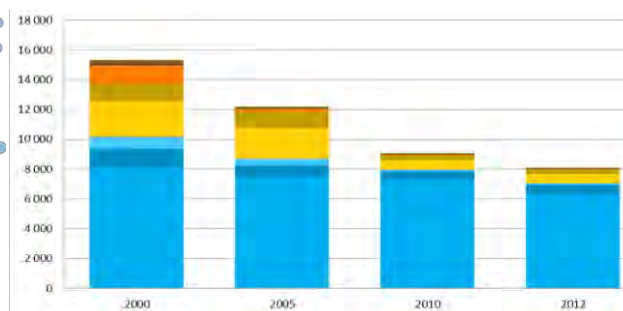


Sur les **8 000 tonnes de SO<sub>2</sub> émises en 2012** sur le territoire de la Métropole du Grand Paris, l'essentiel provient de la branche énergie (78%).

Émissions primaires de SO<sub>2</sub> par secteur d'activité Métropole du Grand Paris – AIRPARIF – 2012

<sup>29</sup> OMS, 2011

## Baisse de près de 50% des émissions de SO2 en 12 ans



Émissions primaires (en t/an) de SO2 sur le territoire de la MÉTROPOLE DU GRAND PARIS entre 2000 et 2012, AIRPARIF



On constate une réduction de près de 50% des émissions de SO<sub>2</sub> sur le territoire de la Métropole du Grand Paris entre 2000 et 2012 dans la plupart des secteurs autres que la branche énergie.

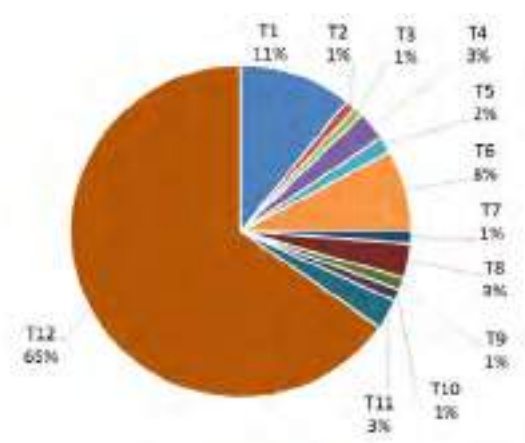
Cette forte baisse s'explique par le recul de l'usage du fioul lourd dans la plupart des centrales thermiques. De plus, le taux de soufre a diminué de moitié dans le fioul domestique et de plus de 90% dans les carburants routiers entre 2000 et 2012. Le report de l'utilisation du fioul dans le secteur résidentiel et tertiaire et dans l'industrie vers d'autres sources d'énergie, et notamment le gaz naturel, est également à l'origine de la baisse des émissions.

Cette réduction est à mettre en balance avec la baisse spectaculaire des émissions de SO<sub>2</sub> constatée depuis les années 1950 (émissions divisées par 40), liée à la baisse du nombre de sites industriels en Île-de-France, à la forte diminution de l'usage de certains combustibles (comme le charbon) et à la diminution importante du taux de soufre dans tous les combustibles fossiles.

**Les dernières années sont les plus faibles de l'historique de mesure, les résultats pouvant être maintenant inférieurs à la limite de détection.**

Par ailleurs, il est à noter la fermeture de la centrale thermique de Vitry depuis 2015, limitant notablement les émissions de ce secteur.

## Répartition territoriale des niveaux d'émissions de NOx en 2012



Émissions de SO<sub>2</sub> par EPT – MÉTROPOLE DU GRAND PARIS. AIRPARIF – 2012

Pour l'année 2012, le territoire du Grand-Orly Seine Bièvre (T12) apparaît comme le territoire le plus contributeur aux émissions de SO<sub>2</sub> de la Métropole du Grand Paris avec une contribution territoriale de 65%. Mais rappelons que la centrale thermique de Vitry a fermé en 2015, limitant notablement les émissions de ce secteur.

## L'AMMONIAC (NH<sub>3</sub>)

### Définition

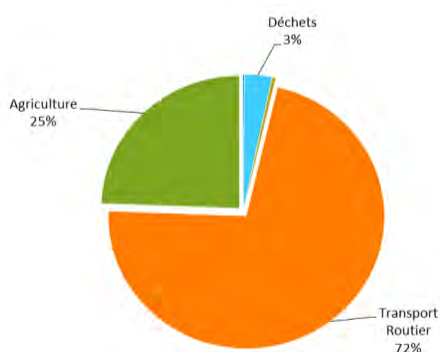
L'ammoniac est un polluant essentiellement agricole, émis lors de l'épandage des lisiers provenant des élevages d'animaux, mais aussi lors de la fabrication des engrais ammoniacués.

### Effets sur la santé humaine:

Ce gaz a une action irritante sur les muqueuses oculaires (larmoiement, cataracte, glaucome), sur la trachée et les bronches (toux, dyspnée, détresse respiratoire, œdème pulmonaire lésionnel). La desquamation de la muqueuse brûlée peut entraîner une surinfection bactérienne. À terme, des séquelles respiratoires (fibrose pulmonaire) et oculaires (opacité cornéennes, cécité) sont possibles.

### Analyse des émissions

#### Répartition sectorielle des principaux émetteurs de NH<sub>3</sub> en 2012



Émissions primaires de NH<sub>3</sub> par secteur d'activité Métropole du Grand Paris – AIRPARIF – 2012

### Effets sur l'environnement:

Les principaux effets sur l'environnement du NH<sub>3</sub> sont :

- **l'acidification des milieux**, qui perturbe la composition de l'air, des eaux de surface et du sol et porte préjudice aux écosystèmes (dépérissement forestier, acidification des lacs d'eau douce, perturbations dans les chaînes alimentaires aquatiques douce et marine) ; Les pluies acides sont également responsables de la dégradation des bâtiments et des monuments.
- **l'eutrophisation** (apport excédentaire d'azote dans les milieux naturels et notamment les sols) qui perturbe les processus et cycles écologiques, contribue à la pollution des eaux de surface et des eaux souterraines et conduit à une réduction de la biodiversité.

Du fait de la faible quantité de surfaces agricoles au sein de la Métropole du Grand Paris, les 280 tonnes de NH<sub>3</sub> émises en 2012 sur le territoire proviennent essentiellement du trafic routier :

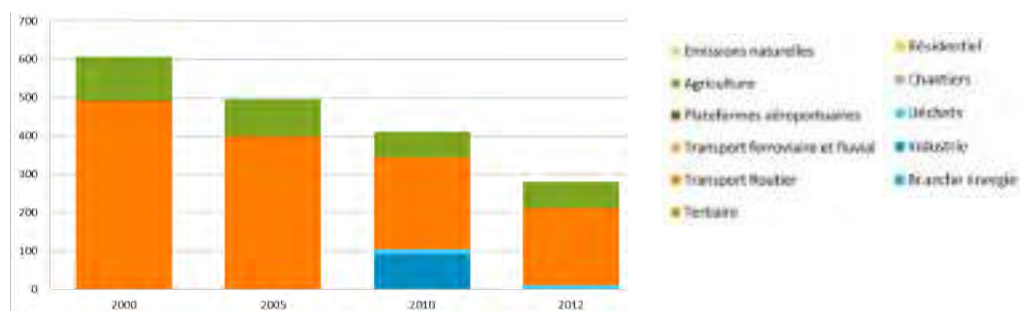


**72% sont dues au secteur des transports routiers** (véhicules essence)



**25% seulement sont dues au secteur de l'agriculture.** Cette répartition est très différente à l'échelle de l'Île de France puisque l'agriculture représente 86% des émissions de NH<sub>3</sub>.

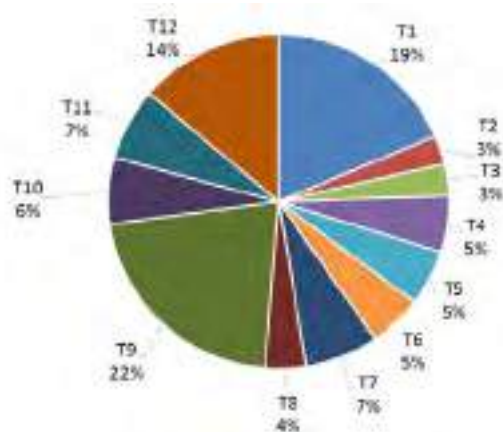
## Baisse de plus de moitié des émissions de NH3 en 12 ans



Les émissions de NH<sub>3</sub> ont été réduites de 54% sur le territoire de la Métropole du Grand Paris entre 2000 et 2012 :

- Les émissions agricoles de NH<sub>3</sub> restent stables car les quantités d'engrais épandues sont équivalentes sur la période étudiée.
- Les émissions de NH<sub>3</sub> du trafic routier diminuent avec le recul de l'usage de l'essence des véhicules particuliers au profit du diesel.

## Répartition territoriale des niveaux d'émissions de NH3 en 2012



Émissions de NH<sub>3</sub> par EPT – MÉTROPOLE DU GRAND PARIS. AIRPARIF – 2012



Pour l'année 2012, la Ville de Paris, Grand Paris - Grand Est (T9) et Grand-Orly Seine Bièvre (T12) sont les territoires les plus contributeurs aux émissions de NH<sub>3</sub> de la Métropole du Grand Paris avec une contribution territoriale cumulée de 55%.



## APPROCHE SECTORIELLE DES ÉMISSIONS DE POLLUANT

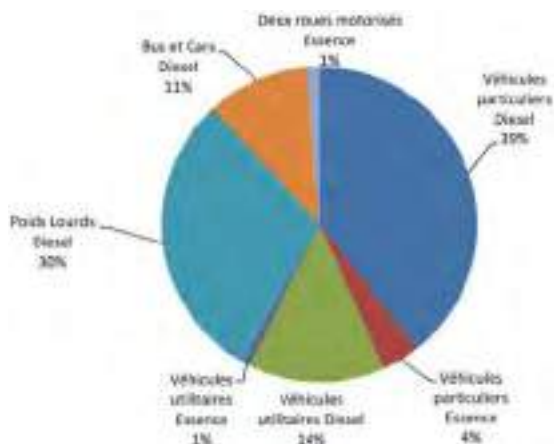
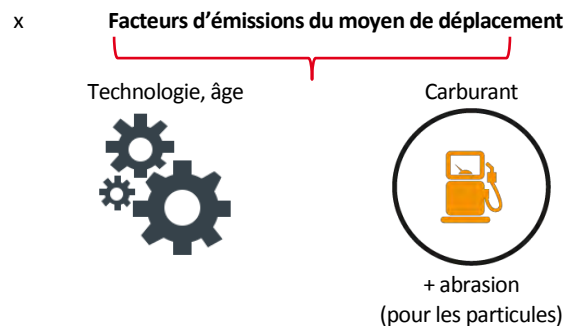
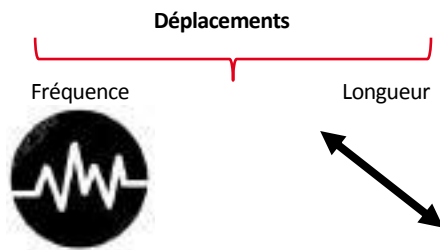
### LE TRANSPORT ROUTIER : UN SECTEUR MAJEUR DANS LA MÉTROPOLE DU GRAND PARIS

Le secteur des transports routiers est le premier contributeur aux émissions de NO<sub>x</sub> et le deuxième contributeur aux émissions primaires de PM<sub>10</sub> de la Métropole du Grand Paris.

- Les véhicules particuliers représentent 43% des émissions de NO<sub>x</sub> du trafic routier, soit 23% des émissions de la métropole.

- Les poids lourds sont le deuxième contributeur du transport routier avec 30% des émissions de NO<sub>x</sub> de ce secteur alors qu'ils représentent 6% des kilomètres parcourus dans la métropole.

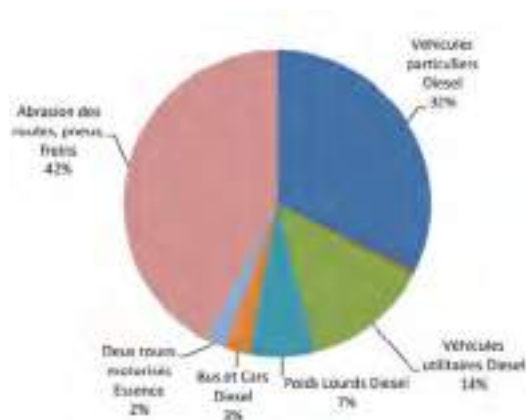
D'une façon générale, les émissions liées au secteur du transport routier sont essentiellement le produit des :



Émissions primaires de NO<sub>x</sub> du transport routier dans la MÉTROPOLE DU GRAND PARIS en 2012, AIRPARIF

### Véhicules diesel et essence : des impacts différents

- Les véhicules diesel (véhicules particuliers, utilitaires, bus et cars ainsi que les poids lourds) sont à l'origine de 94% des émissions de NO<sub>x</sub> du trafic routier dans la Métropole du Grand Paris. A l'échappement, ils sont responsables de la quasi-totalité des émissions primaires de PM<sub>10</sub> du transport routier.
- Les véhicules essence sont de leur côté plus émetteurs de composés organiques volatils (COV), précurseurs de particules secondaires et d'ozone.



Émissions de PM<sub>10</sub> du transport routier dans la MÉTROPOLE DU GRAND PARIS en 2012, AIRPARIF.

### L'abrasion : une source de particules importante

À mesure de l'amélioration technologique des véhicules et de la diminution des émissions de particules à l'échappement, la part des émissions liées à l'abrasion des pneus, freins et routes devient prépondérante, avec 42% des émissions primaires de PM<sub>10</sub> en 2012.

Ce gisement n'est quasiment pas sensible à l'amélioration des technologies de véhicules motorisés, et sa réduction passe donc obligatoirement par une réduction des déplacements motorisés.

## LE TRANSPORT AERIEN : DES EMISSIONS TRES CONCENTREES AU NIVEAU DES AEROPORTS

L'essentiel des émissions liées au transport aérien sur le territoire de la Métropole du Grand Paris se concentre au niveau de l'aéroport d'Orly.

S'il n'appartient pas entièrement à son territoire, la Métropole du Grand Paris a pris le parti d'intégrer à son calcul de Bilan Carbone l'aéroport de Roissy Charles de Gaulle mais **ce n'est pas le cas pour les émissions de polluants atmosphériques puisqu'il s'agit d'un inventaire territorial.**

Comparées à celles d'Orly, les émissions de Paris-Le Bourget sont très minoritaires et celles des aérodromes de loisir représentent une contribution négligeable.

Les activités du secteur génératrices de polluants atmosphériques sont :

- **les émissions des avions** au décollage, à l'atterrissage et au roulage (cycle LTO) qui regroupent les polluants principalement issus de la combustion dans les moteurs, ainsi que de l'abrasion des pneus, des freins et de la piste ;
- **les émissions des activités au sol des plates-formes aéroportuaires** : centrales thermiques, APU (Auxiliary Power Unit) qui alimentent les avions en électricité et GPU (Ground Power Unit) qui sont des systèmes mobiles pouvant alimenter les avions à la place des APU. Ces activités aéroportuaires ont un impact sur la qualité de l'air essentiellement centré sur les zones d'activités non résidentielles des plateformes.

Dans le cadre du dispositif d'informations SURVOL<sup>30</sup>, Airparif a démontré que les émissions liées au vol en dehors du cycle LTO (Landing and Take-Off) n'impactent pas la qualité de l'air au niveau de l'Île-de-France. En effet, lorsque les aéronefs ne sont plus dans le cycle LTO, leur altitude est trop élevée pour que les polluants émis influencent les concentrations dans l'air ambiant de la Métropole du Grand Paris (au-dessus de 1000 m environ).

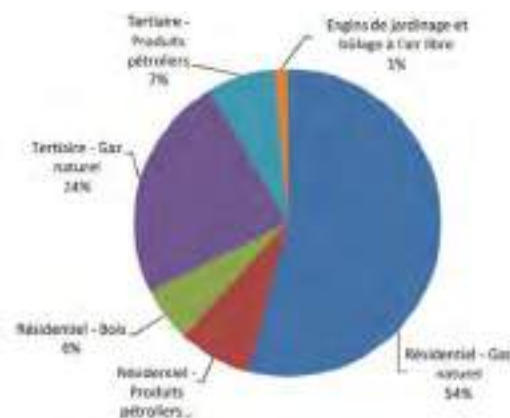
### LE SECTEUR RESIDENTIEL ET TERTIAIRE

Les émissions du secteur résidentiel et tertiaires comprennent en particulier les émissions liées au **chauffage et à la production d'eau chaude sanitaire** des logements et des bâtiments tertiaires ainsi que les émissions liées à **l'utilisation domestique de solvants** (peintures, utilisation de produits nettoyants, etc.).

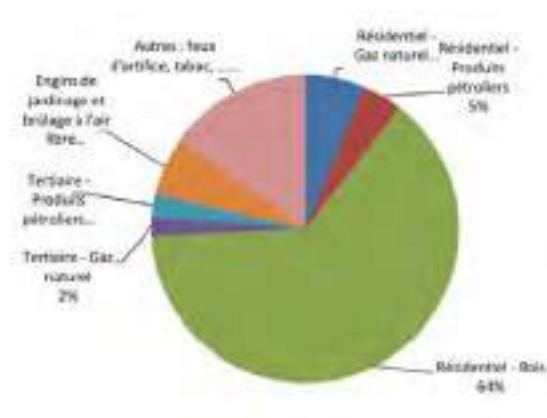
Sur le territoire de la Métropole du Grand Paris, le secteur résidentiel et tertiaire est le premier contributeur aux émissions de particules PM<sub>10</sub> et le **deuxième contributeur, après le transport routier, aux émissions de particules NO<sub>x</sub>.**

	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	COVNM	NH <sub>3</sub>
Emissions – t/an	7686	239	206	801	0
Proportion des émissions régionales	7%	2%	2%	1%	0%

Émissions des plates-formes aériennes en Île-de-France en 2014, Plan de Protection de l'Atmosphère d'Île-de-France 2017 - 2020



Répartition par sources des émissions de NO<sub>x</sub> du secteur résidentiel et tertiaire dans la MÉTROPOLE DU GRAND PARIS en 2012, AIRPARIF



Répartition par sources des émissions primaires de PM<sub>10</sub> du secteur résidentiel et tertiaire dans la MÉTROPOLE DU GRAND PARIS en 2012, AIRPARIF

<sup>30</sup> <http://survol.airparif.fr/observatoire/quelle-pollution-autour-aeroports>



---

## Le gaz naturel

Sur le territoire de la Métropole du Grand Paris, la **consommation de gaz naturel** pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire est la **deuxième source d'énergie du bâti** (41% des consommations énergétiques finales), juste après l'électricité (42% des consommations énergétiques finales). Cette source d'énergie est à l'origine de près de **80% des émissions de NOx du secteur résidentiel et tertiaire** (respectivement 54% et 24% pour le secteur résidentiel et le secteur tertiaire).

## Le bois

**Le chauffage au bois** est un contributeur important aux **émissions primaires de PM<sub>10</sub>** de la Métropole du Grand Paris et représente environ de 33 % des émissions de particules PM<sub>10</sub> sur le territoire de la Métropole du Grand Paris tous secteurs confondus<sup>31</sup> (le trafic des véhicules diesel y contribue à hauteur de 21%).

La consommation résidentielle de bois de chauffage est responsable de 82% des émissions de PM<sub>10</sub> du secteur résidentiel et tertiaire alors que ce combustible ne couvre que 1% des besoins énergétiques des logements à l'échelle du territoire métropolitain (électricité et chauffage urbain inclus).

---

<sup>31</sup> Mise à jour en 2014, des données AIRPARIF de 2012 suite à une enquête ADEME et BVA sur le chauffage au bois a été réalisée en Ile-de-France.

## LES ENJEUX DU CHAUFFAGE AU BOIS RESIDENTIEL EN MATIERE DE QUALITE DE L'AIR

**Le chauffage au bois est un contributeur important aux émissions primaires de PM10 de la Métropole du Grand Paris**



### EMISSIONS DU CHAUFFAGE AU BOIS

Lors de sa combustion, le bois émet principalement des particules fines, du monoxyde de carbone (CO), des composés organiques volatils (COV), des oxydes d'azote (NOX) et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Les émissions de ces polluants dans l'air varient fortement en fonction du **rendement de l'appareil**, de la **qualité de la combustion**, de la **qualité du bois brûlé**.

Les appareils de chauffage individuels au bois ont fait l'objet d'améliorations importantes ces 20 dernières années. Ainsi, un appareil performant récent à foyer fermé permet de diviser par 70 la quantité de particules et par 30 la quantité de COV émises par rapport à un appareil ancien à foyer ouvert<sup>32</sup>.

### LABEL FLAMME VERTE

Le **label Flamme Verte** a été lancé en 2000 par les fabricants d'appareils domestiques avec le concours de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME).

Sa vocation : promouvoir l'utilisation du bois par des appareils de chauffage performants dont la conception répond à **une charte de qualité exigeante en termes de rendement énergétique et d'émissions polluantes**, sur laquelle s'engagent les fabricants, signataires de la charte Flamme Verte.

Géré par le Syndicat des énergies renouvelables (SER), **Flamme Verte labellise les appareils indépendants de chauffage au bois** : foyers fermés/inserts, poêles à bois et à granulés de bois et cuisinières ainsi que les chaudières domestiques fonctionnant au bois bûche, à la plaquette forestière et aux granulés de bois. Pour obtenir le label Flamme Verte, les performances énergétiques et environnementales de chaque équipement sont contrôlées dans des laboratoires.

Le label Flamme Verte est soutenu par l'ADEME, afin de répondre aux objectifs suivants de la France :

- Le **Plan d'action national en faveur des énergies renouvelables** (2009-2020), déposé auprès de la Commission Européenne, fixe un objectif de 9 millions de logements chauffés au bois, à consommation constante de bois (6,5 Mtep (Millions de tonnes équivalent pétrole))
- Le **Plan National Santé Environnement 2 (PNSE2)**, fixe pour objectif une diminution de 30% d'ici fin 2015 des concentrations de particules fines dans l'air ambiant (seuil de 15 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>2,5</sub> en 2015). Ce plan sera réadapté dans le courant de l'année 2014.

Les PRSE visent à limiter l'impact de l'environnement sur la santé à l'échelle de la région. Ces plans, conformément à l'article L.1311 du code de la santé publique, doivent être renouvelés tous les cinq ans. En Île-de-France, le 3<sup>ème</sup> PRSE est en cours de consultation. Il ne fixe pas de nouvel objectif en matière de concentration en particules fines dans l'atmosphère.

<sup>32</sup> ADEME

## LES CHANTIERS

### Périmètre

Les émissions de polluants liées au secteur des chantiers correspondent aux émissions des **engins mobiles non routiers du bâtiment** ainsi que celles des **activités de construction du bâtiment et des travaux publics**.

Elles sont calculées à partir d'une évaluation de la surface totale de chantiers sur le territoire de la Métropole du Grand Paris, de facteurs d'émission liés aux chantiers du BTP (données du CITEPA), ainsi que de la consommation des engins de chantiers associée à des facteurs d'émission d'engins de chantier.

Elles peuvent provenir :

- des activités locales de **combustion** (moteurs des engins de chantier et des groupes électrogènes (NO<sub>x</sub> et PM)),
- **du déplacement des véhicules**
- **ainsi que des travaux menés**, tels que les travaux d'excavation, chargement et déchargement de matériaux dans les camions, responsables de l'émission de poussières de chantier (émissions de PM par envol ou re-suspension).

### Emissions

- **Les émissions de PM<sub>10</sub> liées aux chantiers** représentent 19% des émissions de PM<sub>10</sub> de la Métropole du Grand Paris.
- **Les émissions de PM<sub>2,5</sub> liées aux chantiers** représentent 11% des émissions de PM<sub>2,5</sub> de la Métropole du Grand Paris.
- **Les émissions de COVNM liées aux chantiers** représentent 10% des émissions de COVNM de la Métropole du Grand Paris. Elles comprennent en particuliers les émissions liées à l'usage de solvants (peinture, colles, etc.) ainsi qu'au recouvrement des routes par de l'asphalte.

Ces émissions sont en général **localisées** et sont source de nuisances pour les riverains à proximité des chantiers.

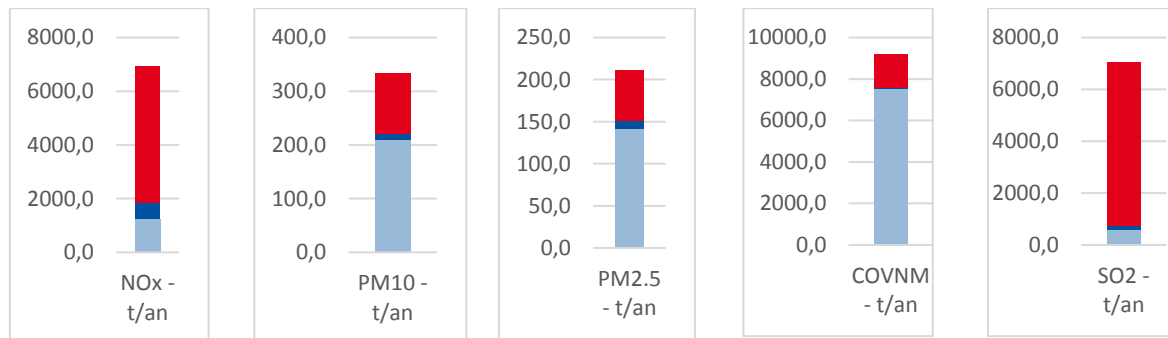
De nombreuses bonnes pratiques sont déjà recensées sur le sujet de la réduction des émissions de chantiers et plus généralement sur la gestion des chantiers (pulvérisation d'eau, concassage par pression, dispositif de dépoussiérage, protection des gravats du vent, limitation de la vitesse des engins, etc.).

## L'INDUSTRIE

Les activités du secteur industriel ont été rassemblées en trois groupes pour réaliser l'inventaire des émissions :

GROUPE D'ACTIVITES	TYPE D'INDUSTRIE	PRINCIPAUX POLLUANTS
Production et transport d'énergie	5 centrales de production d'électricité, centrales de production de chaleur à partir de gaz en remplacement du fuel lourd, de charbon ou de biomasse, plus de 900 stations-service (publiques ou non), sites d'extraction de pétrole	NOx, particules fines, COVNM, SO <sub>2</sub>
Industrie manufacturière	3 aciéries électriques, plus de 700 ateliers de travail mécanique des métaux, près de 520 ateliers de traitement de surface des métaux (utilisation de matières abrasives, traitement chimique, dégraissage, galvanisation...), 24 installations de fabrication de produits chimiques, construction automobile et aéronautique, 4 usines de fabrication du verre dont 3 verreries de grande capacité, une cimenterie, plus d'une centaine de carrières	NOx, particules fines, COVNM, SO <sub>2</sub>
Traitement des déchets	26 unités d'incinération des ordures ménagères, de boues de stations dépuraton et des déchets industriels, plus de 260 centres de traitement des déchets, 13 centres de stockage de déchets ménagers et de déchets ultimes et stabilisés	NOx, particules fines, SO <sub>2</sub> et méthane

Inventaire des activités industrielles en Île-de-France en 2014, Plan de Protection de l'Atmosphère d'Île-de-France 2017 - 2020



- Extraction transformation et distribution d'énergie
- Traitement des déchets
- Industrie manufacturière

Répartition des émissions de polluants liées au secteur de l'industrie dans la Métropole du Grand Paris en 2012, AIRPARIF

L'industrie manufacturière et la production et le transport d'énergie représentent les secteurs industriels qui émettent le plus de polluants atmosphériques.

Le secteur de l'industrie génère une quantité importante de COV en raison de l'utilisation de peintures et autres solvants.

Le poids du traitement des déchets est négligeable à l'échelle de la Métropole du Grand Paris.



## L'AGRICULTURE

Le secteur de l'agriculture émet directement **des particules et des oxydes d'azote**.

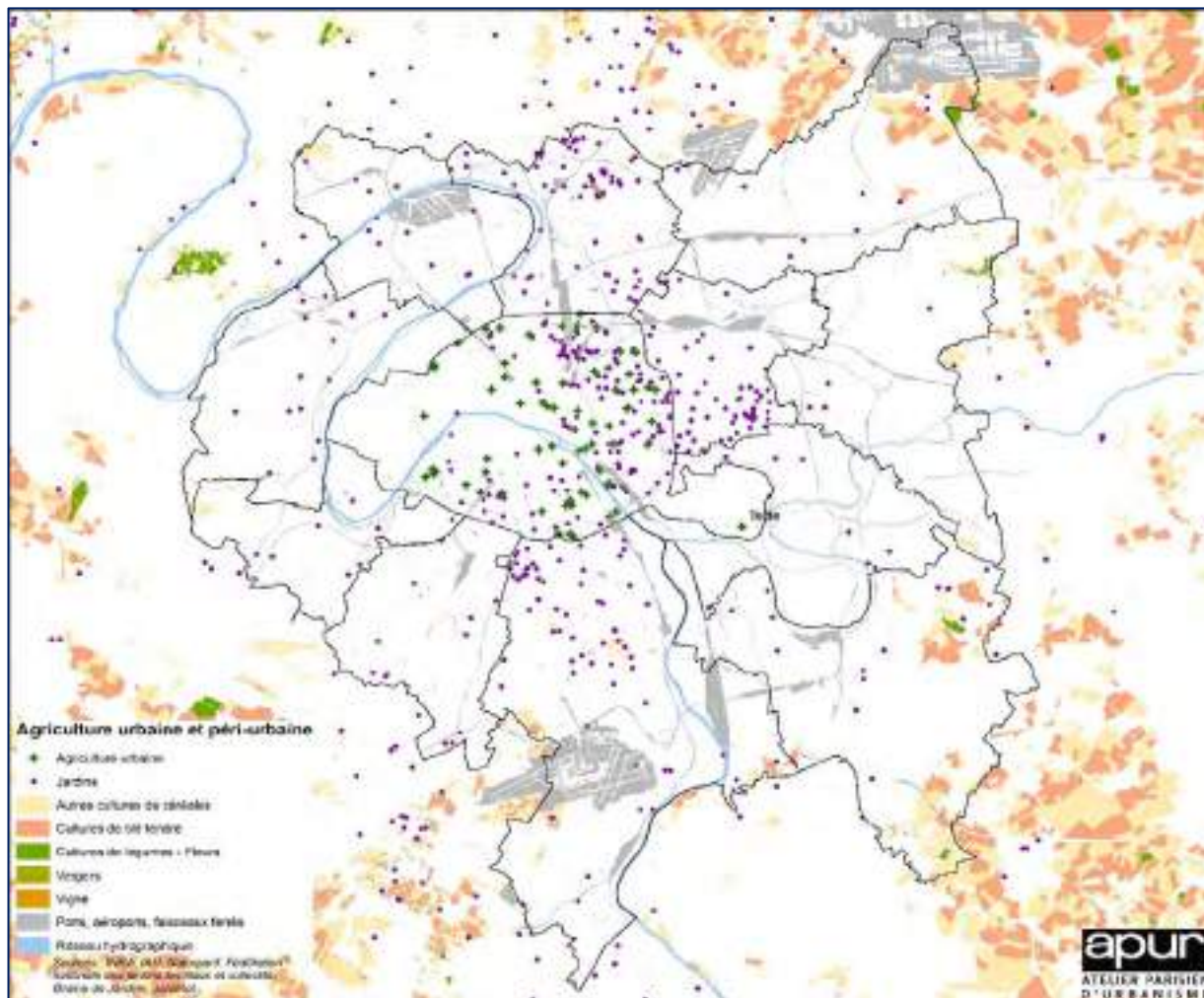
Par ailleurs, **l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) peut se volatiliser lors de l'épandage de fertilisants puis se recombinaison avec des oxydes d'azote pour former des particules secondaires** (nitrate d'ammonium).

Les différentes activités émettrices de polluants atmosphériques de ce secteur sont :

- **L'élevage** (émissions de  $\text{NH}_3$  lors de l'épandage des lisiers provenant des élevages d'animaux) ;

- **l'usage des engrais minéraux azotés** dans les cultures céréalières (émissions de  $\text{NH}_3$ ) ;
- **le travail du sol** : labours, moissons (émissions de particules) l'utilisation d'engins mobiles non routiers de l'agriculture (émissions d'oxydes d'azote et de particules) ;
- **les installations de chauffage** comme pour les serres (oxydes d'azote et particules)

**Les émissions de polluants liées à l'agriculture sont négligeables sur le territoire de la Métropole du Grand Paris, cette activité y étant peu développée.**



Localisation des installations agricoles urbaines et péri-urbaine, APUR, Pré-diagnostic du PCAEM, juillet 2017

# LEVIERS DE REDUCTION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES ET ESTIMATIONS DES GISEMENTS

## RAPPEL DES OBJECTIFS DU PREPA

Le Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) fixe à l'échelle nationale des objectifs en matière de réduction des émissions de polluants atmosphériques à horizon 2020 et 2030 par rapport à 2005 conformément à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance et à la directive 2016/2284.

POLLUANT	A PARTIR DE 2020	A PARTIR DE 2030
SO <sub>2</sub>	-55%	-77%
NO <sub>x</sub>	-50%	-69%
COVNM	-43%	-52%
NH <sub>3</sub>	-4%	-13%
PM <sub>2.5</sub>	-27%	-57%

## ANALYSE DES GISEMENTS A L'ECHELLE METROPOLITAINE

Les transports routiers sont les plus gros contributeurs en émissions d'oxydes d'azote (54% des émissions du territoire métropolitain)<sup>33</sup> tandis que le secteur du résidentiel et du tertiaire apporte la plus grosse contribution aux émissions de particules fines (avec 40% des émissions du territoire métropolitain)<sup>34</sup>.

Les pistes importantes d'amélioration de la qualité de l'air sont à rechercher en priorité dans ces deux secteurs. Dans ces deux secteurs, les principales sources de polluants sont des sources diffuses qui, individuellement, ne sont pas des sources importantes de pollution mais qui sont réparties dans de très nombreux endroits du territoire et qui, en fin de compte, représentent une grande source d'émissions à l'échelle régionale.

### Le trafic routier

Les véhicules particuliers représentent 43% des émissions de NO<sub>x</sub> du trafic routier, soit 23% des émissions de la Métropole du Grand Paris.

Les poids lourds sont le deuxième contributeur du transport routier avec 30% des émissions de NO<sub>x</sub> de ce secteur alors qu'ils représentent 6% des kilomètres parcourus dans la métropole.

### Le chauffage au bois

Le chauffage au bois est à l'origine de 33 % des émissions de particules PM<sub>10</sub> sur le territoire de la Métropole du Grand Paris tous secteurs confondus<sup>35</sup> (le trafic des véhicules diesel y contribue à hauteur de 21%).

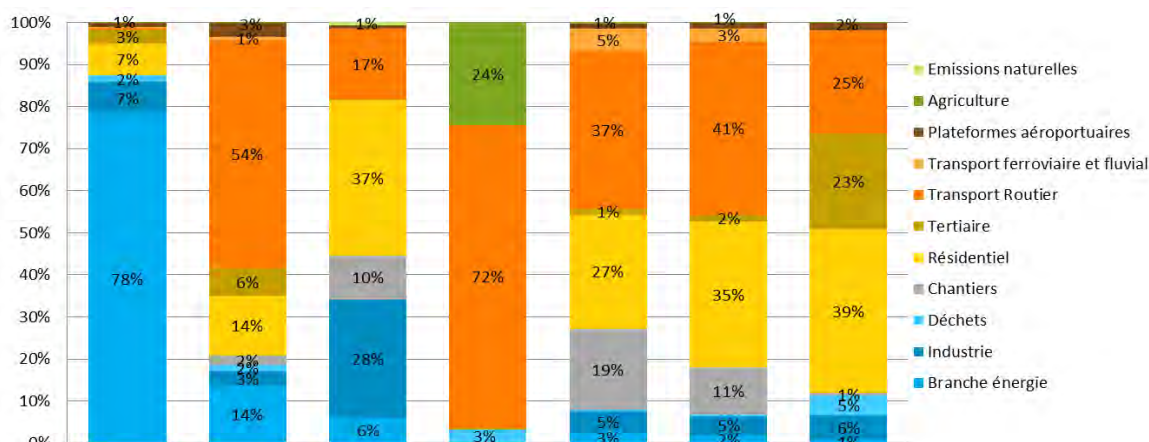
La consommation résidentielle de bois de chauffage est responsable de 82% des émissions de PM<sub>10</sub> du secteur résidentiel et tertiaire alors que ce combustible ne couvre que 1% des besoins énergétiques des logements à l'échelle du territoire métropolitain.

### Le gaz naturel

La consommation de gaz naturel pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire est à l'origine de près de 80% des émissions de NO<sub>x</sub> du secteur résidentiel et tertiaire de la Métropole du Grand Paris (respectivement 54% et 24% pour le secteur résidentiel et le secteur tertiaire)<sup>36</sup>.

Il n'en reste pas moins que l'apport des autres secteurs n'est pas négligeable et que tous les efforts doivent être encouragés.

Il s'agira d'agir conjointement et résolument avec les différents acteurs et autorités compétentes sur les différents facteurs qui dégradent la qualité de l'air dans la durée, en bonne articulation avec les autres politiques sectorielles : le trafic routier, le chauffage résidentiel, les émissions industrielles ou liées aux chantiers du BTP.



Émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre de la Métropole du Grand Paris en 2012, AIRPARIF

<sup>33</sup> Données en date de 2012, AIRPARIF

<sup>34</sup> Selon les chiffres issus de l'actualisation de 2014 de l'inventaire des émissions de polluants de la MÉTROPOLE DU GRAND PARIS, réalisée par Airparif à partir des données de l'enquête ADEME – BVA.

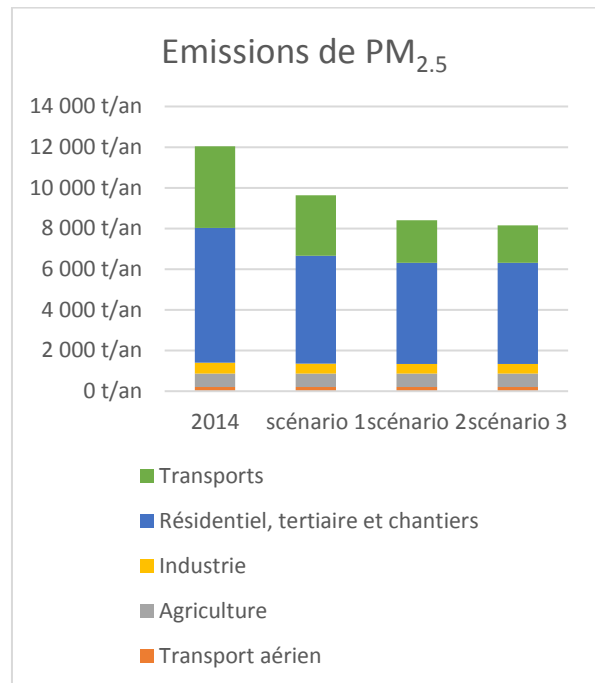
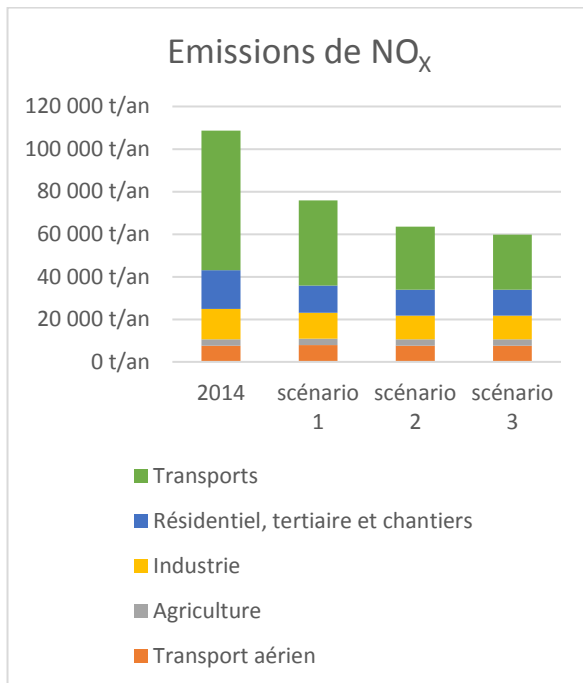
<sup>35</sup> Mise à jour en 2014, des données AIRPARIF de 2012 suite à une enquête ADEME et BVA sur le chauffage au bois a été réalisée en Ile-de-France.

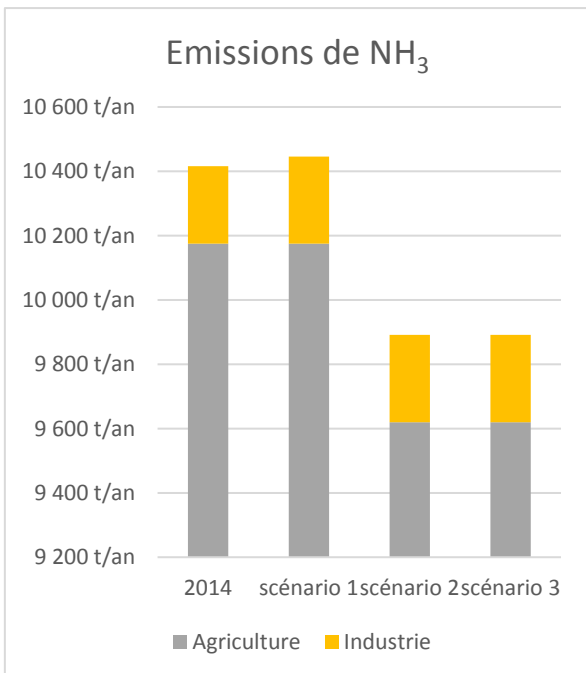
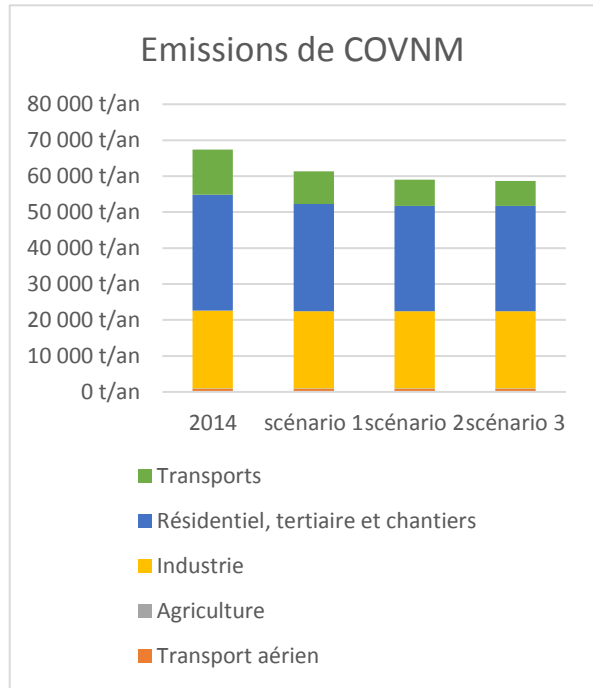
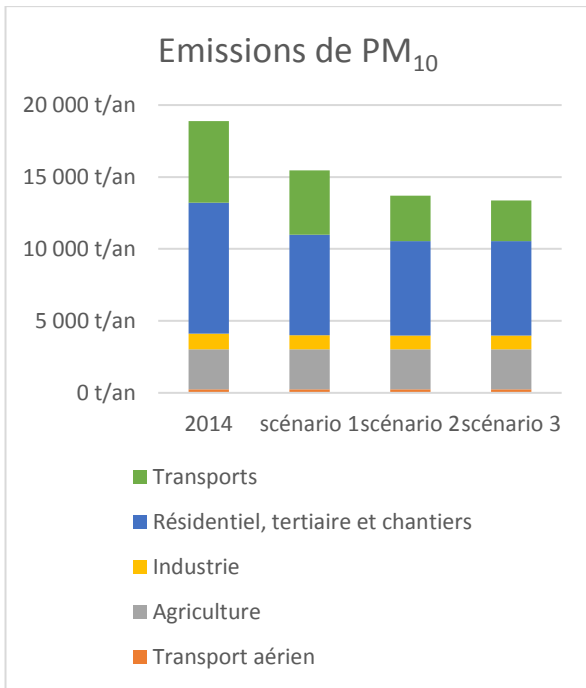
<sup>36</sup> Données en date de 2012, AIRPARIF

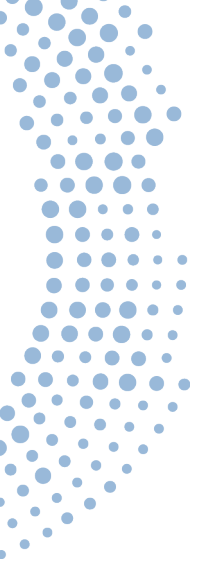
## ESTIMATION DES GISEMENTS A L'ECHELLE FRANCIENNE

A l'échelle francilienne, le **Plan de Protection de l'Atmosphère d'Île-de-France** présente les résultats de simulations des émissions de polluants atmosphériques à horizon 2020 selon 3 scénarios :

- Le scénario « au fil de l'eau » : ce scénario s'inscrit dans une tendance nette à l'amélioration de la qualité de l'air depuis les années 1990 en appliquant les réglementations régionales et nationales déjà en place.
- Le scénario fil de l'eau + application du PPA avec notamment la mise en oeuvre de la Zone de Circulation Restreinte (ZCR) à Paris : ce scénario permet d'accentuer l'amélioration de la qualité de l'air avec la mise en oeuvre du PPA, combinée au maintien des réglementations actuelles et la mise en oeuvre de la ZCR de Paris.
- Le scénario fil de l'eau + PPA + ZCR étendue à l'intérieur de l'A86 : ce scénario intègre la mise en oeuvre du PPA, ainsi que l'élargissement de la ZCR à toute la petite couronne parisienne à l'intérieur de l'A86.







# **PARTIE 3 :**

# **L'EMPREINTE CARBONE**

# **DE LA MÉTROPOLE ET DES**

# **METROPOLITAINS**

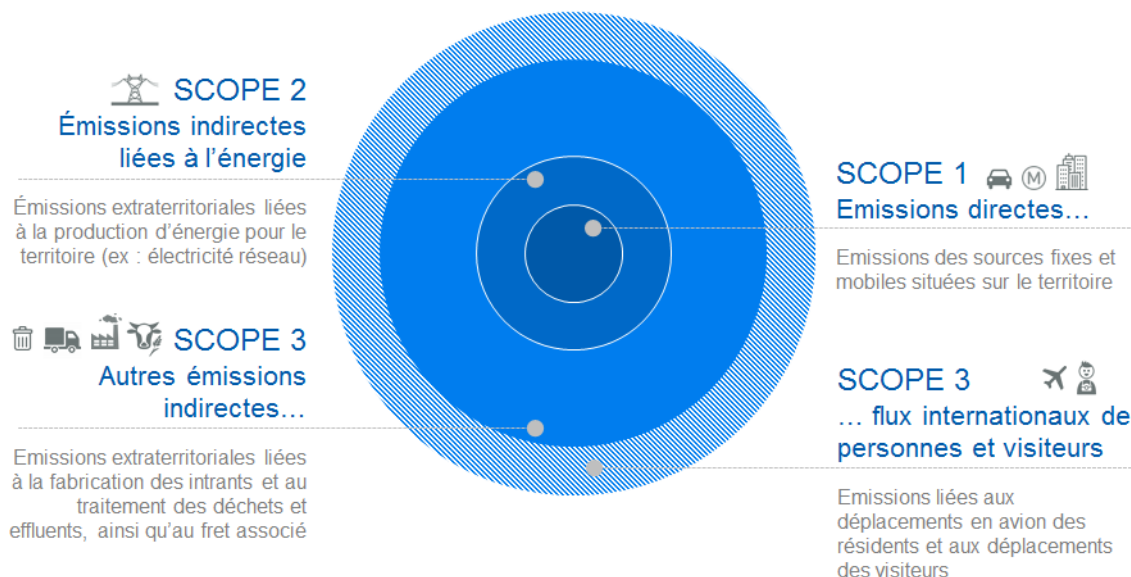
# L'EMPREINTE CARBONE DE LA MÉTROPOLE ET DES METROPOLITAINS

## MÉTHODOLOGIE

### Périmètres et approches de la comptabilité carbone

Le bilan des émissions des gaz à effet de serre (GES) d'un territoire peuvent se faire sur différents périmètres. On parle de trois « scopes ».

- Le Scope 1 correspond aux émissions dites « directes » de GES du territoire, celles qui proviennent des installations fixes ou mobiles situées à l'intérieur des limites administratives de la collectivité.
- Le Scope 2 inclue les émissions indirectes associées à la production d'énergie importée sur le territoire pour son fonctionnement.
- Le Scope 3 comprend l'ensemble des émissions de GES produites directement ou indirectement par les activités et la population du territoire. Par exemple, pour l'achat d'un kilo de courgettes espagnoles chez un épicier parisien, le scope 3 pourrait prendre en compte les émissions générées par la culture sous serre, le transport des légumes par camion depuis l'Espagne jusqu'à l'épicier, les émissions liées au déplacement de l'épicier sur son lieu de travail, celles du four pour la préparation du gratin chez le particulier, ainsi que celles liées à la gestion des épiluchures par les services de traitement des ordures.





Différentes méthodes sont actuellement disponibles pour évaluer le bilan des émissions de GES d'un territoire.

- **Approche cadastrale**

Cette approche calcule les émissions générées par des activités ayant lieu sur le territoire (Scope 1 et 2). L'attention est portée sur la production des émissions « physiques », et non sur les émissions induites par la consommation du territoire, celles liées aux processus en amont et en aval (Scope 3). Par exemple, sur un trajet en voiture Paris - Rouen, seules les émissions de GES rejetées par la combustion d'essence sur le territoire métropolitain sont retenus. Cette approche correspond à celle retenue par **Airparif**.

Le décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial impose la réalisation d'une estimation des émissions de gaz à effet de serre du territoire selon cette méthode et pour les secteurs suivants : résidentiel, tertiaire, transport routier, autres transports, agriculture, déchets, industrie hors branche énergie, branche énergie.

- **Approche globale**

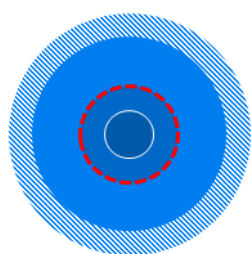
Cette méthode vise à prendre en compte les émissions directes et indirectes produites sur et en dehors du territoire. Cette méthode comptabilise les émissions des Scopes 1, 2 et 3. Par exemple, sur ce même trajet Paris-Rouen en voiture, seront pris en compte les émissions produites par la combustion du carburant sur tout le trajet, celles produites lors de la fabrication du véhicule et du carburant utilisés. Cette approche donne une vision plus fidèle de l'empreinte carbone globale des personnes et des activités du territoire que l'approche cadastrale.

En l'absence d'harmonisation concernant la comptabilisation des émissions du Scope 3, plusieurs outils existent pour estimer le bilan des émissions d'un territoire :

- **Le Bilan Carbone**, développé en France par l'Association Bilan Carbone
- **Le Global Protocol for Community**, développé aux Etats-Unis et utilisé par le C40.

- **Approche Consommation**

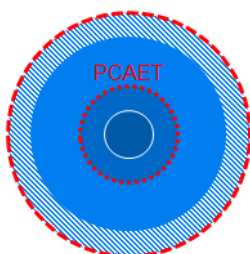
Cette approche se concentre sur les habitudes de consommation du citoyen. Les émissions de GES sont calculées en fonction des postes de dépenses de chaque individu (alimentation, logement, transport, habillement, etc.) auxquels sont associés des facteurs moyens d'émissions. En sommant les émissions de chacun, on obtient un profil des émissions du territoire. L'outil GESi développé par la Région île-de-France en partenariat avec l'ADEME.



METHODE  
**Emissions  
cadastrales**  
(scopes 1+2)

\_Les résultats des évaluations sur des territoires différents sont directement additionnables.

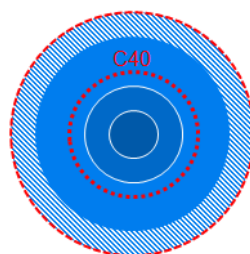
\_Permet une actualisation simple des inventaires d'émissions.



METHODE  
**Bilan  
Carbone®**  
(scopes 1 à 3)

\_Permet d'identifier clairement les secteurs d'activité les plus émetteurs.

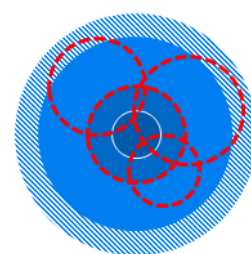
\_La prise en compte du scope 3 est facultative dans le cadre du décret relatif au PCAET



METHODE  
**Global Protocol  
for Community**  
(scopes 1 à 3)

\_Permet d'identifier clairement les secteurs d'activité les plus émetteurs.

\_Pour comparer leurs émissions, les villes du C40 considèrent les scopes 1&2 ainsi que les déchets.



METHODE  
**GESi**  
(scopes 1 à 3)

\_Propose aux collectivités des «visions» des émissions des GES de leurs territoires : cadastrale, consommation des ménages, consommation des entreprises & industries.



## Approches retenues par la Métropole du Grand Paris

Pour effectuer le calcul du bilan des émissions de GES, il est nécessaire de récolter les données de terrain. La collecte des données s'effectue via différentes sources : internes (données primaires), externes (fournisseurs, usagers, clients) et publiques (données statistiques, études). L'exhaustivité et la fiabilité des données déterminent la finesse des résultats. Pour garantir la scientificité de la démarche, chaque donnée et facteur d'émission associe un degré d'incertitude qui traduit la marge d'erreur.

**Ce type de bilan quelle que soit l'approche a finalement vocation à donner des ordres de grandeur plutôt que des résultats exacts.** Toutes ces approches sont en effet empreinte d'incertitude, plus ou moins grande selon le thème et le jeu de données utilisées.

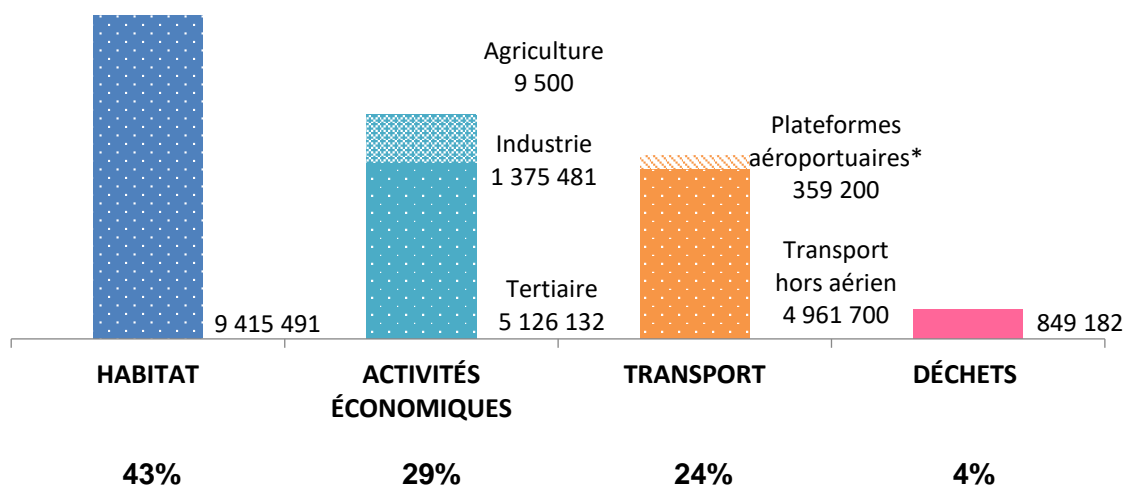
La Métropole du Grand Paris a décidé d'assumer sa part de responsabilité dans les émissions globales, en dépassant l'approche cadastrale (scope 1+2) sur les secteurs imposés par la réglementation – présentée dans la partie « synthèse des principaux résultats ». Au-delà de l'exigence réglementaire, la Métropole a choisi de réaliser un bilan de ses émissions sur un périmètre élargi en prenant en compte, dans la mesure du possible, l'ensemble des émissions liées aux activités et à la population du territoire, qu'elles soient intra ou extraterritoriales. Le bilan intègre ainsi les émissions des habitants, des travailleurs et des touristes.

Deux méthodologies ont été retenues. Les résultats du Bilan Carbone sont présentés dans la partie « Approche Bilan Carbone » et ceux de l'outil GESi dans la partie « Approche Citoyenne ». Cette estimation avec de multiples méthodologies a pour but de mieux comprendre le profil d'émissions du territoire, pour définir les secteurs d'actions prioritaires et les leviers pertinents de réduction de GES.

## SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX RESULTATS

### Approche cadastrale – bilan GES 2012

- Des émissions territoriales directes de GES dominées par le bâtiment résidentiel et tertiaire.
- Le secteur « transport », un quart des émissions directes sur le territoire.



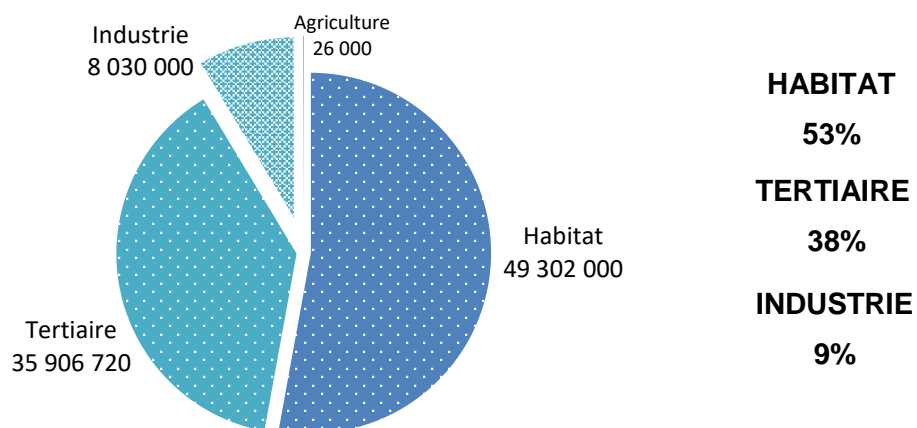
#### Bilan Cadastral de la Métropole du Grand Paris – 2012 (émissions GES en teqCO<sub>2</sub>eq)<sup>1</sup>

\*La prise en compte du transport aérien n'est pas obligatoire dans le cadre du Plan Climat Métropolitain pour les consommations énergétiques et pour les émissions de GES, mais l'est pour les émissions de polluants atmosphériques des plateformes aéroportuaires. La Métropole du Grand Paris a néanmoins souhaité traiter ce sujet dans son empreinte carbone.

<sup>1</sup> AIRPARIF Inventaire des émissions d'Ile-de-France pour l'année 2012 - décembre 2014 avec émissions extraterritoriales liées à la production et à la distribution énergétiques

## Approche cadastrale – bilan des consommations énergétiques 2012

- Des consommations énergétiques dominées par le bâtiment résidentiel et tertiaire.
- Les transports représentent 40% (98 TWh/an) des consommations d'énergie à l'échelle régionale (ce chiffre n'est pas disponible pour le périmètre métropolitain).
- 

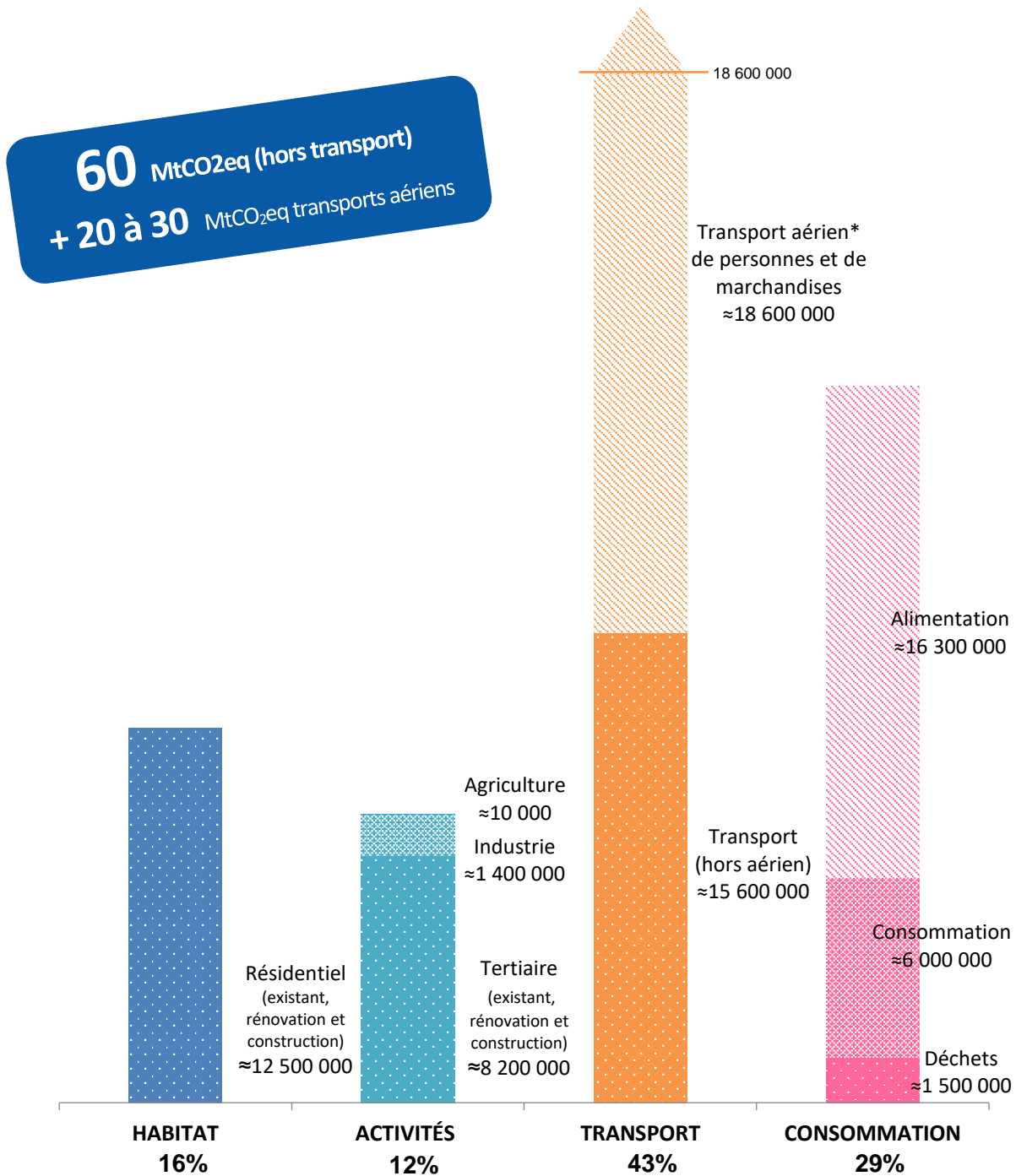


Bilan Cadastral de la Métropole du Grand Paris – 2012  
(consommations d'énergie annuelles en MWh)<sup>2</sup>

<sup>2</sup> AIRPARIF, ARENE IdF – ROSE 2012

## Approche Bilan Carbone 2012

- Un Bilan Carbone dominé par le secteur des transports, notamment routier et aérien.
- Une empreinte considérable du secteur de l'alimentation.



### Bilan Carbone de la Métropole du Grand Paris – 2012 (émissions GES en tCO<sub>2</sub>eq)<sup>3</sup>

\* Les estimations de ce poste sont particulièrement empreintes d'incertitude. La fourchette basse a été dessinée sur ce graphique. La fourchette haute est de l'ordre de 26 000 000 tonnes eq CO<sub>2</sub>.

<sup>3</sup> Bilan Carbone réalisé par EGIS pour le compte de la Métropole du Grand Paris dans le cadre du PCAEM pour l'année de référence 2012.

## Potentiel de réduction<sup>4</sup>

Secteur		Potentiel de réduction	Energie	GES
HABITAT		<p>Selon le périmètre cadastral, 75% des émissions de GES du secteur habitat sont liées à l'usage de chauffage des bâtiments. Les usages spécifiques de l'électricité, contenues à 15% des émissions de GES, présentent quant à elles une dynamique à la hausse (+26% de 1999 à 2015).</p> <p>Le potentiel de réduction des émissions de GES et des consommations énergétiques est élevé via trois leviers :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>La massification de la rénovation énergétique très performante</b> des logements du parc existant : isolation et renouvellement des équipements;</li> <li>- <b>La maîtrise des consommations d'électricité spécifique</b> (équipements électroniques, électroménager, etc.) face à l'explosion de leur sollicitation : à l'aide de services de comptage et de pilotage conçus pour les particuliers et de promotion des éco gestes par les pairs ;</li> <li>- <b>L'évolution du mix énergétique</b> avec l'intégration d'énergies renouvelables et de récupération.</li> </ul>	++	++
ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES	TERTIAIRE	<p>Le mix énergétique du secteur tertiaire est dominé par la composante électrique (62%), suivi par le gaz (25%), et à la marge de chaleur issue du réseau urbain CPCU (9%), et de fuel (4%). Les principaux émetteurs sont les commerces (30%), les bureaux et administrations (25%) puis l'enseignement et la recherche (19%).</p> <p>Le potentiel de réduction des consommations énergétiques et des émissions de GES associées est constitué par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Les rénovations lourdes des bâtiments tertiaires</b> au niveau Bâtiment Basse Consommation prenant en compte le confort estival passif ;</li> <li>- <b>La mise en œuvre systématique d'une démarche de pilotage de l'efficacité énergétique</b>, séduisant les acteurs par les retours sur investissements immédiats.</li> </ul>	++	++
	INDUSTRIE (dont énergie)	<p>L'industrie représente 9% des consommations énergétiques métropolitaines (hors production d'énergie). Le potentiel de réduction des consommations énergétiques et des émissions de GES associées est constitué par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Le développement des filières de l'économie circulaire</b>, qui permettent de limiter le gaspillage des ressources et l'impact environnemental, en augmentant l'efficacité à tous les stades de l'économie des produits.</li> <li>- Le développement raisonné de l'industrie numérique</li> </ul>	-	-
	AGRICULTURE	<p>Selon le périmètre cadastral, l'impact du secteur agricole est lié à 84% aux consommations de carburant. L'enjeu du secteur réside dans le <b>maintien du foncier agricole et le développement de l'agriculture urbaine et péri-urbaine</b>.</p> <p>Le potentiel de réduction des consommations énergétiques et des émissions de GES associées est porté par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'évolution vers <b>des pratiques agricoles agro-écologiques</b> mobilisant moins de carburants ;</li> <li>- L'amélioration de la performance énergétique des installations horticoles.</li> </ul>	-	-

<sup>4</sup> Par rapport au périmètre cadastral au regard du décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial

TRANSPORT	TRANSPORT ROUTIER	<p>Selon le périmètre cadastral, 56% des émissions de GES du transport routier dans la MGP résulte des véhicules particuliers diesel et essence, tandis que 36% des émissions résulte du fret (PL et VUL).</p> <p>Le potentiel de réduction des émissions et des consommations énergétiques est élevé via trois leviers :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Le recours massif à des motorisations alternatives</b> (notamment électrique et hybrides) et l'amélioration technologique des motorisations existantes ;</li> <li>- <b>L'optimisation du remplissage des véhicules</b>, notamment par le covoiturage de proximité ;</li> <li>- <b>Le report modal vers des modes plus propres</b>, tels que les modes actifs et les transports en commun pour le transport de personnes (pour rappel, 50% des déplacements de personnes en voiture font moins de 3km) ainsi que le fluvial et le ferroviaire pour le transport de marchandises ;</li> <li>- <b>La maîtrise de la demande</b> en transport de personnes et de marchandises.</li> </ul>	+	++
	AUTRES TRANSPORTS (fluvial et ferroviaire)	<p>Les transports fluviaux et ferroviaires ont des émissions et des consommations d'énergie relativement faibles par rapport aux autres postes. Dans une volonté de favoriser le report modal, leur part dans les transports devrait augmenter. Le potentiel de réduction des émissions et des consommations semble donc assez faible. Il passera essentiellement par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>L'amélioration technologique</b> (motorisation plus propres et plus efficace)</li> <li>- <b>La maîtrise de la demande</b> en transport de marchandises.</li> </ul>	-	-
DÉCHETS	<p>La majorité des déchets métropolitains sont traités dans des filières occasionnant une production de déchets ultimes et des émissions locales de CO<sub>2</sub> : 71 % des déchets sont incinérés, 19 % font l'objet de valorisation matière, et 10 % sont enfouis.</p> <p>Les potentiels de réduction des émissions de GES et des consommations énergétiques de la filière sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>La prévention des déchets</b> et en particulier la lutte contre le gaspillage alimentaire ;</li> <li>- <b>Le développement des filières de l'économie circulaire et du réemploi</b> en synergie avec les acteurs de l'Economie Sociale et Solidaire ;</li> <li>- <b>Le déploiement du tri à la source des biodéchets et la valorisation matière de ce gisement</b> au sein des filières compost et méthanisation ;</li> </ul> <p>Le secteur des déchets est également concerné par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>La limitation de la consommation d'eau potable et la production d'eaux usées</b> dans un contexte de raréfaction de la ressource en eau.</li> </ul>	+	+	



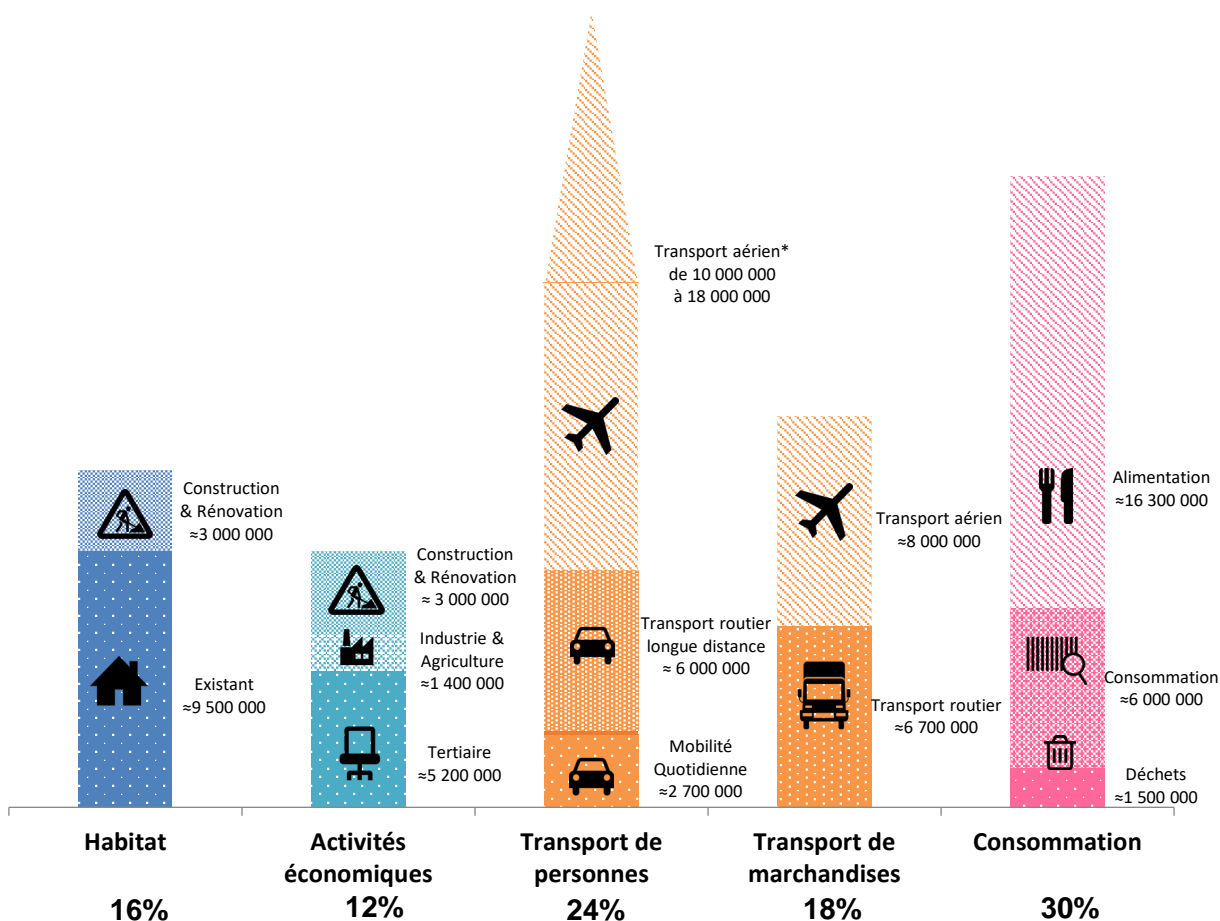
## APPROCHE BILAN CARBONE

Cette partie présente le diagnostic détaillé des émissions de gaz à effet de serre du territoire métropolitain. Les résultats utilisés dans cette partie sont issus du Bilan Carbone réalisés dans le cadre du Plan Climat de la Métropole du Grand Paris (sauf mention d'autres sources).

Selon la méthodologie Bilan Carbone, 12 postes sont considérés :

- Le résidentiel
- Le tertiaire
- Le transport de marchandises
- Les déplacements de personnes
- Les constructions et voiries
- Les transports
- L'alimentation
- Une partie de la consommation, appelée « fabrication des futurs déchets » dans le tableur
- Les déchets
- L'agriculture et la pêche
- Les industries de l'énergie
- Les procédés industriels (hors énergie).

En fonction des thèmes, des rapprochements ou des sub-divisiones au sein de chaque secteur ont été réalisés. Ils permettent de mieux rendre compte et de comprendre les spécificités du territoire.



### Bilan Carbone de la Métropole du Grand Paris – 2012 (tCO<sub>2</sub>eq)

\* Les estimations de ce poste sont particulièrement empreintes d'incertitude. La fourchette basse a été retenue pour les %.

## HABITAT

Selon le Bilan Carbone Métropolitain, les émissions liées au secteur « Habitat » s'élèvent à environ 12,5 MtCO<sub>2</sub>eq/an, ce qui représentent environ 16 % du bilan global. Ces émissions comprennent :

- Les consommations énergétiques des logements,
- Les impacts de la fabrication des matériaux, de leur transport et de leur mise en œuvre sur le chantier.

Elles ne comprennent pas les impacts des déplacements des habitants de la Métropole du Grand Paris (comptabilisés dans le § « Mobilité des personnes »), ni les effets de la séquestration de carbone dans les matériaux biosourcés<sup>5</sup>.

Le calcul des émissions de GES tient compte des facteurs suivants :



Superficie annuelle de logements mise en chantier et rénovée (en m<sup>2</sup> SHON /an)



Quantité de déchets de chantier (en kg /m<sup>2</sup> SHON)



Facteur d'émission de GES par m<sup>2</sup> de construction et tonne de déchets (en kgCO<sub>2</sub>e /u)



Consommation énergétique annuelle des logements (en MWh /an)



Vecteur énergétique par usage

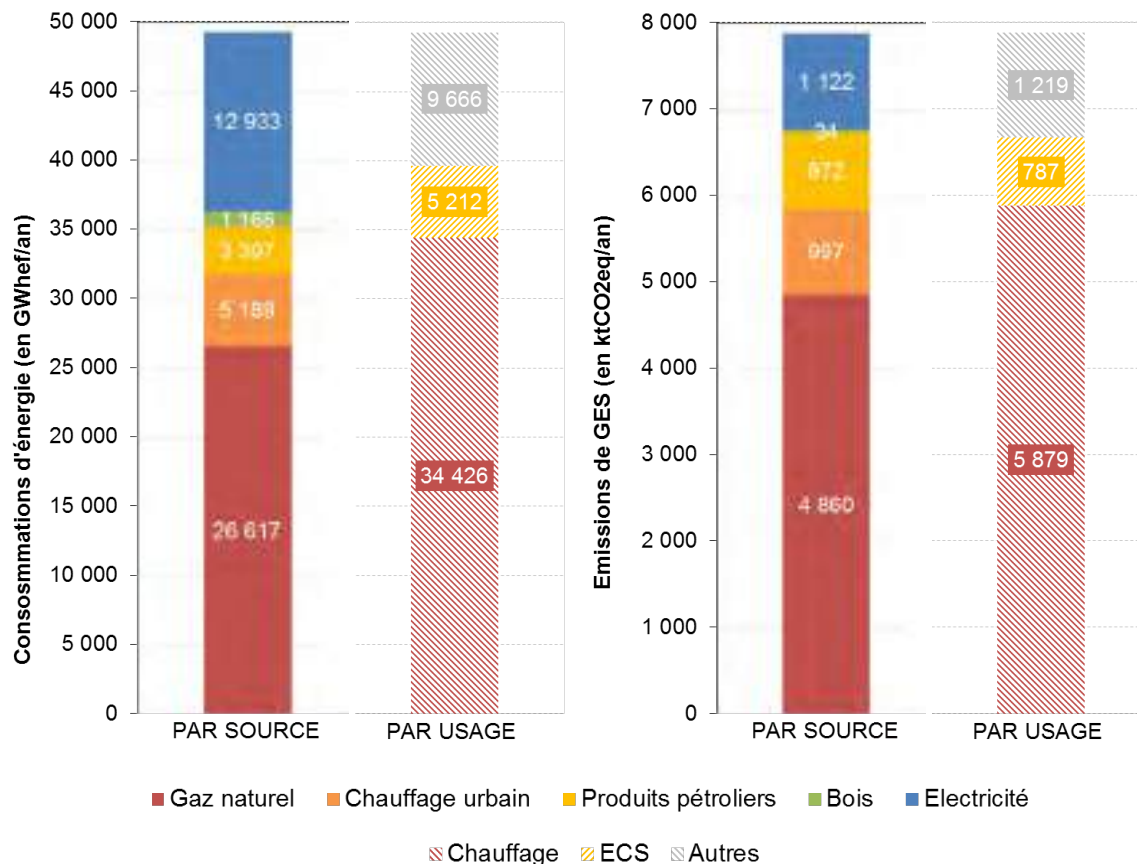


Facteur d'émission de GES par type d'usage et par vecteur énergétique (en kgCO<sub>2</sub>e /t)

<sup>5</sup> Les matériaux biosourcés puisent du carbone dans l'atmosphère pendant leur durée de croissance. Lorsqu'ils sont utilisés en bois d'œuvre, le carbone contenu dans le matériau est alors immobilisé pour la durée d'usage. Cette séquestration est prise en compte dans le bilan des émissions d'origine anthropique lorsque la durée d'immobilisation est supérieure au pas de un siècle. Elle doit également être nuancée par la quantité de carbone puisée dans le sol, la durabilité de la gestion forestière, et les émissions de gaz à effet de serre issues des activités industrielles d'exploitation : défrichage pour la réalisation des accès, etc. (Source : Base Carbone ADEME)

## Les bâtiments résidentiels, un gisement important d'économies d'énergie, une cible prioritaire pour réduire les émissions de GES.

Le bilan annuel des émissions de GES est étroitement lié aux usages de l'énergie dans le logement qui représentent 92% des émissions de ce secteur de l'habitat. À l'échelle de la Métropole du Grand Paris, les consommations de 50 TWh/an génèrent 8 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> eq/an.



*Consommations d'énergie des logements métropolitains par source et par usage et émissions de GES associées suivant l'approche cadastrale (Source : Données AIRPARIF pour le compte du ROSE - Inventaire 2012 des consommations énergétiques en Ile-de-France)*

Les consommations de gaz naturel, chauffage urbain et produits pétroliers représentent en 2012, 60% des consommations et 75% des émissions de gaz à effet de serre. À noter que la catégorie « chauffage urbain » traduit un approvisionnement énergétique varié comprenant 41% d'énergies renouvelables et de récupération<sup>6</sup> telles que la géothermie, la biomasse, et la récupération de chaleur sur incinération des ordures ménagères.

Si la tendance est à la baisse pour les usages de chauffage et d'eau chaude sanitaires, avec une diminution de 16% entre 1999 et 2015<sup>7</sup>, la sobriété et l'efficacité des équipements restent des leviers prioritaires.

Cette tendance peut se poursuivre à travers la diffusion des éco gestes et l'entretien des équipements. Cependant, c'est l'action à la source, sur l'amélioration du bâti, qui apportera un résultat durable en termes de confort et de stabilisation des impacts environnementaux.

La cuisson et les usages spécifiques de l'électricité représentent 19% des consommations et 15% des émissions de gaz à effet de serre. L'électricité spécifique (appareils électroménagers, hi-fi et multimédia) présente une tendance à

<sup>6</sup> Donnée à l'échelle métropolitaine, SNCU 2015

<sup>7</sup> Données corrigées des variations climatiques, France Métropolitaine, SOeS, d'après Ceren

l'augmentation avec la multiplication des outils numériques, ce poste a enregistré une hausse de 26% entre 2000 et 2015<sup>8</sup>. Il intègre également progressivement des consommations de recharges de véhicules électriques.

### La réhabilitation énergétique du bâti existant : un investissement pour la résilience du parc de logements de 2050

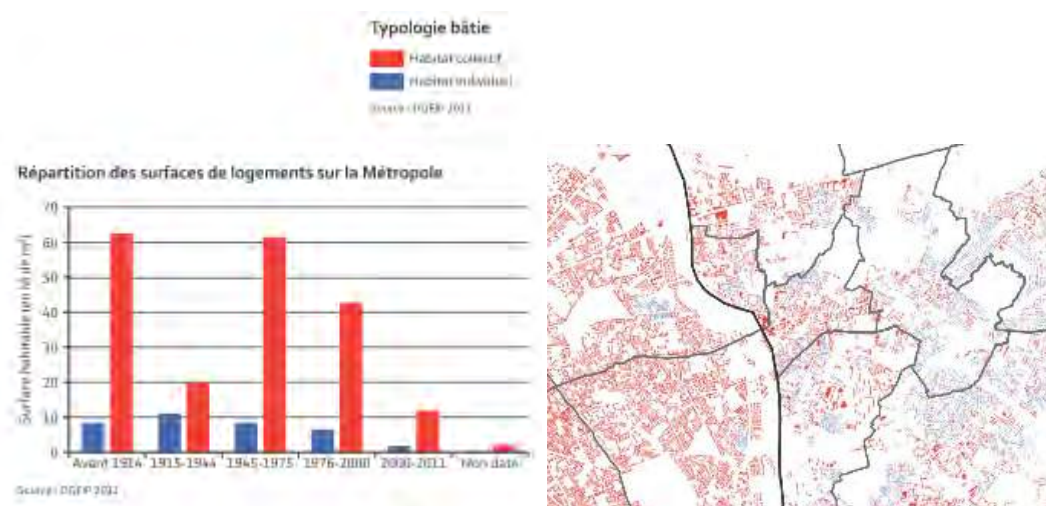
Le parc résidentiel de la Métropole du Grand Paris<sup>9</sup> s'élève à 3,3 millions de logements pour une surface habitable de 206 millions de m<sup>2</sup>. 57% des habitants sont locataires de leur logement<sup>10</sup>.

Étant donné les rythmes actuels de la réhabilitation et de la construction neuve, 90% du parc existant sera toujours en place en 2050 sur le territoire de la Métropole du Grand Paris<sup>11</sup> et devra cohabiter avec des constructions neuves à énergie positive et carbone neutre.

La stratégie de réhabilitation est prioritaire pour éviter le déclassement thermique de ces bâtiments, portant un risque de paupérisation et de dégradation patrimoniale.

D'une manière générale, investir sur la performance énergétique des existants représente un gisement d'économie d'énergie et de réduction carbone majeur à l'horizon 2050.

Au-delà de la consommation de ressources et des émissions de gaz à effet de serre, la réhabilitation énergétique du bâti existant représente ainsi un enjeu social, patrimonial, architectural et urbain pour la Métropole du Grand Paris.



Source : Un Plan Local Énergie pour la Métropole du Grand Paris, APUR, 2015

### Une densité importante d'habitat collectif

La typologie bâtie de la Métropole du Grand Paris est constituée à 91% d'habitat collectif couvrant 63% de l'emprise au sol du bâti résidentiel<sup>12</sup>.

L'identification des parcelles bâties fait apparaître 62% d'immeubles gérés en copropriétés privées, 24% en monopropriétés privées et 3% en logement social. Le reste des parcelles sont des propriétés publiques et parapubliques occupées par les services urbains<sup>13</sup>.

La densité bâtie, rapport entre surface de plancher et surface de la parcelle, atteint 3,9 à Paris pour une moyenne de 1,5 sur l'ensemble de la Métropole du Grand Paris. Cette densité combinée à l'importante minéralité forme localement un îlot de chaleur qui a pour effet de limiter le besoin de chauffage.

<sup>8</sup> L'usage spécifique électricité comprend les usages climatisation/réfrigération, éclairage et appareils électriques, France Métropolitaine, SOeS, d'après Ceren  
<sup>9</sup> Départements 75, 92, 93 et 94 - Un Plan Local Énergie pour la Métropole du Grand Paris, APUR, Novembre 2015  
<sup>10</sup> Portrait de territoire, Métropole du Grand Paris, AORIF, 2016  
<sup>11</sup> Atlas prospectif des Grands Services Urbains de la Métropole du Grand Paris, Apur, Juin 2017  
<sup>12</sup> Source : DGFIP 2011 - Un Plan Local Énergie pour la Métropole du Grand Paris, Apur, 2015  
<sup>13</sup> Source : DGFIP 2011, Apur

L'habitat collectif revêt une grande variété de situations constructives et d'implantations parcellaires (mitoyenneté, cité jardin).



*Illustrations : Cité Jardin Les Courtilières, Pantin (Ville de Pantin) / îlot mitoyen, rue Cail, Paris (Wikipedia)*

Dans tous les cas, l'intervention d'isolation du bâti occasionne une modification des équilibres de ventilation, de confort thermique en toutes saisons, de migration de l'humidité à travers la construction.

La segmentation du parc permet d'analyser les modalités d'amélioration énergétique adaptées, d'en évaluer les effets sur le confort et la pérennité des bâtiments, et de prévenir toute pathologie.

De ce point de vue, les caractéristiques des matériaux biosourcés (chanvre, béton de chanvre, laine de bois, bois, etc.) rencontrent nombre de critères pour la réhabilitation du bâti ancien. Via la construction d'une filière locale performante, ils sont appelés à occuper une place de choix pour le développement d'une réhabilitation bas carbone.

### Un tissu de maisons individuelles

Lorsque l'on considère les départements des Hauts-de-Seine, de la Seine-Saint-Denis et du Val d'Oise, en revanche, 15% des logements prennent la forme de maisons individuelles, pour un total de 50% de l'emprise au sol du bâti.

70% du parc résidentiel date d'avant 1975 et 39% ont été construits pendant la période de la reconstruction.

La densité de logements est inférieure à 0,5<sup>14</sup> pour ces trois départements. Ce coefficient est à mettre en relation avec l'emprise artificialisée : à titre d'exemple, pour une maison dotée d'un étage, ce niveau signifie une emprise au sol de moins de 30%. Les surfaces non bâties, lorsqu'elles ne sont pas minéralisées, ont des externalités positives sur la gestion des eaux pluviales, l'adaptation à la canicule, la connectivité de la trame verte, et encore la capacité d'autoproduction alimentaire.

La surface moyenne des logements y est également plus élevée : 65 m<sup>2</sup>, soit 4% de plus que la moyenne de la Métropole du Grand Paris.<sup>15</sup> Ces effets combinés résultent en une consommation de chauffage par habitant 12% plus élevée en moyenne en Petite Couronne que sur le territoire de Paris<sup>16</sup>.

Sur ces territoires, 72% des parcelles sont des mono-propriétés privées<sup>17</sup>. La réhabilitation du tissu de maisons individuelles pose la question de la mobilisation des particuliers propriétaires occupants.

La succession de dispositifs de sensibilisation d'accompagnement et d'aides financières à la réhabilitation énergétique des logements (Eco PTZ, ANAH) et le travail des agences locales (PRIS, EIE, ALEC, expérimentations de Plateformes Territoriales de la Rénovation Énergétique) ont permis de valider des outils d'accompagnement et de concrétiser des réalisations individuelles au cas par cas. Le secteur se confronte maintenant au défi du changement d'échelle, nécessaire à l'atteinte des objectifs territoriaux.

<sup>14</sup> Départements 92, 93, 95 - Source : DGFIP 2011, Apur

<sup>15</sup> Source : DGFIP 2011, Apur

<sup>16</sup> Source : ROSE – ARENE, 2012, Insee – Un Plan Local de l'Énergie de la Métropole du Grand Paris, Apur, 2015

<sup>17</sup> Source : DGFIP 2011, Apur

## Le logement social

Le parc social représente 831 265 logements<sup>18</sup>, soit 25% du parc de la Métropole du Grand Paris. Parmi les locataires, 33% des ménages ont des revenus inférieurs au seuil de bas revenu<sup>19</sup>.

Les bailleurs sociaux sont engagés auprès de l'Etat dans des objectifs d'amélioration spécifiques et réguliers<sup>20</sup>. Par leur capacité d'action et de diffusion, ils figurent traditionnellement parmi les moteurs des innovations dans le secteur de l'amélioration de l'habitat. Le logement social agit ainsi sur la mutation des formes urbaines à travers le développement du petit collectif, et sur l'empreinte carbone des constructions à travers la végétalisation du bâti et l'expérimentation des matériaux biosourcés.

Au-delà de l'action des bailleur sociaux, la Métropole du Grand Paris a pour défi la résorption de l'habitat insalubre. A partir d'un habitat dégradé et dans une situation sociale complexe, la prise en compte des risques de santé et de précarité énergétique se posent particulièrement.

## Des outils réglementaires au service d'une politique volontariste

Le secteur du bâtiment résidentiel est une priorité de la politique nationale volontariste qui s'est mise en place pour atteindre l'objectif de Facteur 4.

La Loi de Transition Énergétique et Pour la Croissance Verte (TECV)<sup>21</sup> adoptée en 2015 pose des outils réglementaires forts dans le secteur du bâtiment (et en particulier du bâtiment résidentiel), dans l'objectif, d'ici à 2050, de disposer d'un parc existant au standard de la construction neuve actuelle.

La loi TECV introduit une évolution vers une obligation d'amélioration énergétique, là où seules les mises en chantier étaient encadrées par les réglementations thermiques. Près d'un tiers des résidences privées présentent ainsi une consommation d'énergie primaire supérieure à 330 kWh /m<sup>2</sup>.an et font l'objet d'une obligation de réhabilitation d'ici à 2025<sup>22</sup>.

Le renforcement de l'efficacité énergétique des bâtiments figure parmi les 3 priorités pour 2020 du SRCAE<sup>23</sup> (Schéma Régional Climat Air Énergie) approuvé en 2012, aux côtés de la réduction des émissions de GES. A l'horizon 2020 le SRCAE engage la Région Île-de-France dans les actions suivantes :

- Renforcer l'efficacité énergétique des bâtiments avec un objectif de triplement du rythme des réhabilitations thermiques dans le résidentiel,
- Augmenter de 30 % à 50 % la part de la chaleur distribuée par les réseaux alimentés par des énergies renouvelables et de récupération (géothermie, biomasse, etc.), en substitution de la chaleur issue de la combustion des énergies fossiles, fortement émettrices de gaz à effet de serre (GPL, fioul domestique, gaz).
- Augmenter de 40 % le nombre d'équivalents logements raccordés au chauffage urbain.

La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) porte l'objectif de 87% de réduction des émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050 et des recommandations sectorielles complémentaires :

- La prise en compte du cycle de vie de la construction dans la future réglementation thermique
- La réhabilitation de l'ensemble du parc existant aux normes BBC d'ici à 2050
- La maîtrise des consommations d'électricité spécifique

<sup>18</sup> Au 1er janvier 2016 - Portraits de Territoires, Métropole du Grand Paris, AORIF, 2016

<sup>19</sup> 40% des plafonds PLUS - Portraits de Territoires, Métropole du Grand Paris, AORIF, 2016

<sup>20</sup> Pacte d'objectifs et de moyens pour la mise en œuvre du plan d'investissement pour le logement, signé le 8 juillet 2013

<sup>21</sup> Loi du 18 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV)

<sup>22</sup> Donnée 2012, SOEs, enquête PHEBUS 2013

<sup>23</sup> Schéma Régional Climat Air Énergie, 2012



## L'âge du bâti, indicateur du besoin énergétique et de ses perspectives d'évolution

Une certaine concordance peut être recherchée entre la nécessité d'intervention pour la maintenance du patrimoine et les objectifs d'amélioration énergétique à l'horizon 2050. Par exemple, près de 80 % du bâti parisien, construit avant la mise en œuvre de la première réglementation thermique en 1974, devra être largement réhabilité pour des questions de vétusté d'ici à 2050<sup>24</sup>.

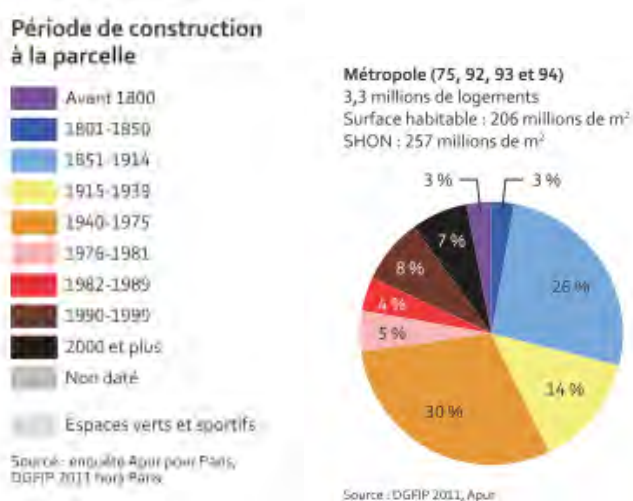
L'approche en coût global, considérant l'ensemble des investissements sur une période de 30 ans à 50 ans, est particulièrement utile pour évaluer de façon connexe la rentabilité économique des investissements et les perspectives de réduction d'émissions de gaz à effet de serre.

La segmentation du parc<sup>25</sup> permet de considérer les solutions de réhabilitation adaptées pour chaque période de construction du bâti, prenant en compte l'interdépendance des interventions. A la date de construction du bâtiment correspond une évaluation de son mode constructif et de son besoin énergétique.

Le parc de la période 1851 à 1914 est composé de groupes constructifs relativement homogènes et forment des îlots. Leur particularité est un traitement différencié des façades sur rue (portant de nombreuses modénatures) et sur cour (adaptées à la mise en œuvre simple d'une isolation thermique par l'extérieur). La reconstitution de façade à l'identique en béton de chanvre est l'une des techniques prometteuses pour allier correction thermique et conservation du patrimoine.

Parmi les bâtis anciens, ce sont les reconstructions d'après-guerre (1940-1975), préfabriqués artisanaux et non isolés qui sont les plus déperditifs. Ils représentent également le segment le plus important de la Métropole du Grand Paris avec 30% des surfaces. Avec des systèmes constructifs bien adaptés à l'isolation thermique par l'extérieur, ce segment est éligible à des réhabilitations thermiques en site occupé.

Une première réglementation thermique voit le jour en 1974. Au fil des réglementations (1982, 1989, 2000, 2005, 2012), l'isolation, le double vitrage, puis la ventilation se généralisent et les exigences de performance se renforcent. A l'échelle de la Métropole du Grand Paris, ce segment représente 24% des surfaces habitables<sup>26</sup>.



*Surface habitable par âge du bâti. Source : DGFiP 2011, Un Plan Local de l'Énergie pour la Métropole du Grand Paris, Apur, 2015.*

<sup>24</sup> Paris, Direction des Espaces verts et de l'Environnement, Bilan énergétique de Paris, 2014

<sup>25</sup> 6 cahiers d'Analyse de la performance thermique des bâtiments parisiens, APUR

<sup>26</sup> Un Plan Local Énergie pour la Métropole du Grand Paris, APUR, Novembre 2015



Ainsi parmi le parc existant, 97% des logements nécessitent une réhabilitation thermique pour agir de façon significative sur les besoins de chauffage et les émissions de gaz à effet de serre associées aux consommations d'énergie. Une dynamique forte doit donc être maintenue pour atteindre le niveau basse consommation sur l'ensemble du parc à l'horizon 2050<sup>27</sup>.

En conséquence des interventions d'isolation, et pour la pérennité de l'ensemble, les systèmes de ventilation et d'eau chaude sanitaire seront également à adapter. Dans un contexte de massification, le choix de matériaux doit s'orienter vers des filières peu émissives pour être compatible avec la stratégie bas carbone.

Le rythme de réhabilitation des logements est dicté par les objectifs nationaux et territoriaux, à l'échelle de la Métropole du Grand Paris, il représente annuellement :

- 11 000 logements individuels,
- 38 200 logements collectifs,
- 22 600 logements sociaux<sup>28</sup>.

#### Massifier la réhabilitation énergétique des logements du parc privé

Les recherches et expérimentations sur la massification de la réhabilitation énergétique des logements révèlent plusieurs approches qui ont vocation à se compléter spatialement et temporellement :

- Le sur-mesure – utile en première phase pour étudier le parc de logements d'un territoire et le séquencer, il est toujours nécessaire lorsqu'il existe un risque de pathologie du bâtiment ;
- Les bouquets de travaux modulaires - à déployer sur un parc relativement homogène permettant de garantir une optimisation thermique moyenne du parc.

La valeur de l'exemple est identifiée comme un levier majeur pour l'adoption à titre particulier de nouveaux comportements. La Métropole du Grand Paris et les établissements publics territoriaux ont un rôle d'animation auprès de la chaîne d'acteurs pour l'appropriation des plans d'actions par les acteurs d'une part, et l'appropriation des retours de terrain par les acteurs publics d'autre part.

#### Déployer la réhabilitation dans le parc privé en mobilisant les particuliers

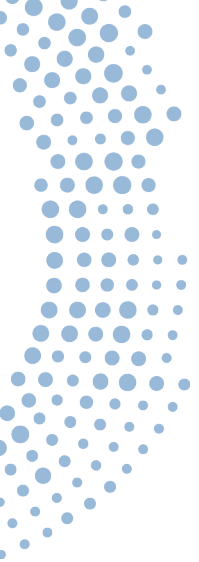
L'enjeu de l'implication des particuliers dans la réhabilitation énergétique se pose différemment en cœur de Métropole et en périphérie. Si en première couronne 72% des parcelles sont des mono-propriétés privées, ce sont les copropriétés qui dominent le cœur de métropole<sup>1</sup>.

Avec l'appel à projet Eco-rénovons Paris, les citoyens copropriétaires sont appelés à devenir les maîtres d'ouvrages actifs de leur opération de réhabilitation. Ils découvrent les externalités positives de l'évolution de leur patrimoine : valeur et durabilité du bien, maîtrise des charges annuelles, qualité d'usage ou encore bien-être en toutes saisons. Ils se mobilisent et créent du lien avec leurs voisins. Autant de leviers connexes à l'aspect énergétique à saisir pour le déploiement d'un programme bas carbone cohérent avec les attentes des citoyens.

Les dynamiques collectives à l'œuvre dans les opérations pilotes de copropriétés apportent également un enseignement pour renouveler l'approche de mobilisation des particuliers à travers les plateformes territoriales de la réhabilitation énergétique.

<sup>27</sup> Stratégie Nationale Bas Carbone

<sup>28</sup> Un Plan Local Energie pour la Métropole du Grand Paris, APUR, Novembre 2015



### Les consommations d'électricité spécifique : un poste en expansion

Suivant application de la directive européenne<sup>29</sup> visant à informer et faire réaliser des économies d'énergies aux ménages, l'étiquetage des performances énergétiques s'est généralisé à tous les équipements électroménagers et de production énergétique.

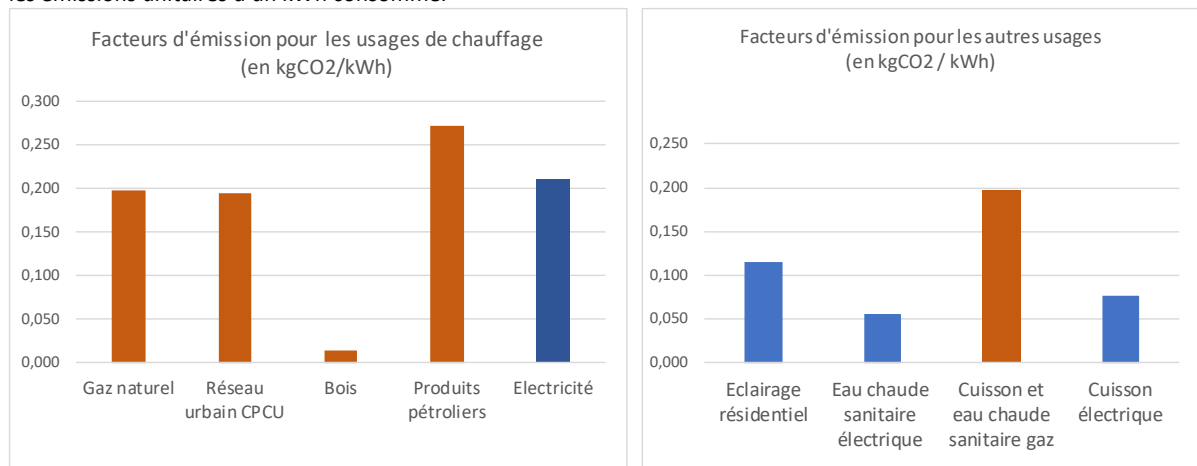
Cependant, les usages de l'électricité dans le logement se multiplient avec les différents supports numériques et le petit électroménager spécialisé. La part des consommations d'électricité spécifiques dans les consommations énergétiques ne cesse d'augmenter<sup>30</sup>.

Au-delà des consommations dans le logement, la dématérialisation des activités et la transition des données vers le cloud, occasionnent l'implantation des serveurs en *data centers* qui ont un impact sur le fonctionnement et la planification des réseaux<sup>31</sup>.

Une kirielle d'outils de sensibilisation, de pilotage et d'accompagnement au changement sont déployés pour encourager les habitants à maîtriser leurs usages de l'énergie et promouvoir de nouveaux modes de consommation. L'effet peut atteindre 20% à 30% des consommations d'énergie, et ce, même au-delà de l'électricité spécifique<sup>32</sup>.

### L'intensité d'émissions de gaz à effet de serre : les leviers de l'optimisation et du changement de vecteurs énergétiques

L'intensité carbone des vecteurs énergétiques (électricité, gaz, vapeur ou eau des réseaux de chaleur et de froid...) adresse les émissions unitaires d'un kWh consommé.



Facteurs d'émissions par vecteur et par usage, Source : Base Carbone

Les facteurs d'émission pour les usages de chauffage sont de l'ordre de 0,190 à 0,280 kgCO<sub>2</sub>eq /kWh quel que soit le vecteur énergétique retenu<sup>33</sup>.

D'un point de vue local, la combustion de la biomasse (bois, déchets combustibles solides, biodéchets) occasionne des émissions directes de CO<sub>2</sub> et de particules polluantes. A ce titre, le renouvellement des équipements de combustion et

<sup>29</sup> Décret n° 2011-1479 du 9 novembre 2011 relatif à l'étiquetage des produits ayant une incidence sur la consommation d'énergie

<sup>30</sup> Région Île-de-France, Synthèse du SRCAE, 2012

<sup>31</sup> Un Plan Local Energie pour la Métropole du Grand Paris, APUR, Novembre 2015

<sup>32</sup> Un Plan Local Energie pour la Métropole du Grand Paris, APUR, Novembre 2015

<sup>33</sup> A noter : le facteur d'émission des réseaux de chaleur est publié par arrêté pour chaque réseau.

l'élaboration d'une charte bois énergie font l'objet d'un défi du Plan de Protection de l'Atmosphère de la Région Île-de-France pour la période 2017 – 2020.

D'un point de vue normatif, le Bilan Carbone soustrait la part d'émission d'origine biogénique, captée lors de la pousse de végétaux, pour amener le facteur d'émission à 0,014 kg CO<sub>2</sub>eq / kWh de plaquette forestière.

Pour l'électricité, le facteur d'émission est variable suivant le profil horaire de consommation. En effet, une plus grande part de centrales alimentées en énergie fossile, faisant preuve d'une grande flexibilité, est sollicitée lorsqu'il faut faire face à des pics de puissance de courte durée.

Le facteur d'émission moyen est de 0,056 kg CO<sub>2</sub>eq / kWh d'électricité, il atteint 0,210 kg CO<sub>2</sub>eq / kWh d'électricité consommée pour un usage de chauffage. 26% des logements de la métropole du Grand Paris sont équipés de chauffage électrique<sup>34</sup>.

### Les particuliers, acteurs du réseau de régulation de la fourniture d'énergie

Le développement d'un réseau de producteurs et de consommateurs connectés autorise le choix de l'énergie la moins carbonée à chaque instant et représente un outil important pour l'évolution du mix énergétique.

Depuis 2016, les nouveaux compteurs Linky et Gazpar se déploient chez les particuliers. Connectés avec des circuits de distribution adaptés dans le logement, ils permettent de développer de manière fine des applications de suivi, évaluation et pilotage des équipements à destination des occupants.

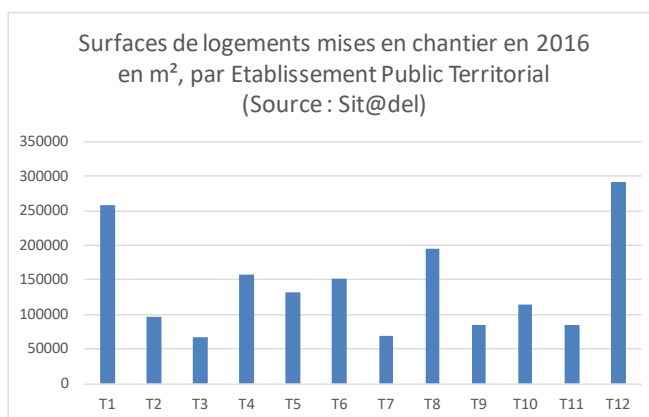
Dans le même temps, les fournisseurs d'énergie ont pour obligation de proposer aux ménages modestes un accompagnement à la maîtrise de l'énergie dans leur logement<sup>35</sup>.

Ils sont des outils pour l'intégration des habitants au système de régulation de la demande d'énergie : à titre d'exemple, le distributeur peut ainsi arbitrer entre la mise en marche d'une centrale thermique de production d'électricité et le décalage de la charge des chauffe-eaux d'un échantillon d'utilisateurs individuels. Les expérimentations menées chez les particuliers ont en effet montré que l'extinction des équipements pendant quelques secondes à quelques minutes n'est pas perceptible pour les habitants.

### La construction neuve : un rythme soutenu à l'échelle de la pression de demandes de logements

Au 31 décembre 2016 on dénombrait 492 021 demandes actives de logement social sur le territoire de la Métropole du Grand Paris, pour 50 386 attributions de logements sociaux en 2016.<sup>36</sup>

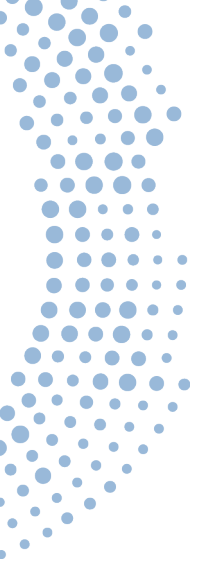
Pour satisfaire cette demande dans une stratégie bas carbone, l'équation devra prendre en compte la mise à disposition d'un parc aux performances exemplaires à coût de production maîtrisé, limitant les pressions sur l'approvisionnement en ressources.



<sup>34</sup> INSEE, 2010

<sup>35</sup> Loi Transition Énergétique et pour la Croissance Verte, 17 août 2015

<sup>36</sup> Portrait de territoire, Métropole du Grand Paris, AORIF, 2016



Le modèle régional de développement de la construction neuve dans le cadre de l'adaptation au changement climatique prend une forme devant allier densification et préservation des espaces ouverts, en lien avec une mixité d'usages permettant l'accessibilité des services et des bassins d'emploi sous une forme de « ville des courtes distances »<sup>37</sup>.

Les expérimentations d'habitat participatif et le développement de la colocation sont à la fois des réponses à la crise du logement et un modèle pour le développement urbain.

A l'échelle de la Métropole ont été identifiés des secteurs présentant une marge de densification du tissu urbain diffus. La mise en synergie des acteurs et l'évolution des documents d'urbanisme sont des leviers pour l'atteinte des objectifs dans ce secteur.

A l'échelle régionale, le Schéma Directeur Régional d'Île-de-France pose les objectifs suivants :

- 75 % des logements à construire en espaces déjà urbanisés,
- 25 % en extension urbaine.

### **De nouvelles façons d'habiter, de nouveaux enjeux de maîtrise de l'énergie**

Depuis 2 000, le rythme soutenu d'évolution des réglementations thermiques a bouleversé les enjeux énergétiques comme les façons d'habiter le logement.

Pour limiter les consommations d'énergie liés au chauffage des infiltrations d'air, la perméabilité à l'air est une priorité de la RT 2012. Impliquant une formation des professionnels pour la mise en œuvre, cette mesure implique également une sensibilisation des habitants pour garantir les performances attendues du système, notamment une veille contre la surchauffe estivale.

Avec l'exploitation des apports solaires et internes, les besoins de chauffage deviennent sporadiques et les systèmes combinés de production d'eau chaude et de chauffage doivent évoluer. Les consommations d'eau chaude sanitaire et les consommations d'électricité spécifique deviennent la cible des écogestes et achats écoresponsables des habitants.

Le choix des vecteurs énergétiques est également réinterrogé : la mixité des usages apporte des potentiels de mutualisation en boucles très locales, tandis que la densité de puissance des réseaux urbains tend à se réduire. La réduction des besoins à la source tend à rendre pertinentes des solutions d'énergie renouvelables telles que le solaire.

### **La climatisation individuelle : jouer la prévention pour s'adapter au changement climatique**

Alors que 80% des franciliens hors de la Métropole du Grand Paris résident dans un quartier sans effet moyen à fort d'îlot de chaleur, c'est seulement le cas de 40% des métropolitains et de 1% des parisiens<sup>38</sup>.

Chaque vague de canicule déclenche des achats de climatisation individuelle. En créant une tension sur les réseaux électriques en heure de pointe, ces équipements nuisent à la résilience urbaine et à la sécurité d'approvisionnement électrique.

Pour le particulier acquéreur, la climatisation représente une charge financière et une nuisance acoustique. La chaleur captée dans le logement est évacuée à l'extérieur et vient réchauffer les abords du logement. Le défaut d'entretien des condenseurs présente par ailleurs un risque sanitaire sur l'air intérieur.

<sup>37</sup> Schéma Directeur Régional Île-de-France, Mise en œuvre, Bilan 2014

<sup>38</sup> Se référer au § « Climat »



### Exemple d'illustration hors de France

La maîtrise de consommations de froid pour la Métropole du Grand Paris passe par le déploiement d'une stratégie hiérarchisée :

- la réduction des besoins de climatisation à l'échelle de l'espace urbain : densifier la couverture végétale, accentuer la présence de l'eau, limiter les émissions de chaleur anthropique.
- la réduction des besoins de climatisation à l'échelle des bâtiments, en intégrant les principes du bio climatisme aux outils réglementaires
- les actions sur l'impact environnemental des solutions de climatisation telles que l'amélioration de la filière de récupération des fluides frigorigènes ou le développement de la géothermie sur aquifère.

La Métropole du Grand Paris a un rôle particulier vis-à-vis des politiques d'urbanisme et d'aménagement du territoire et pour la mobilisation des parties prenantes. Pour les actions à l'échelle du bâtiment, les outils réglementaires peuvent être mis à profit (Permis de Construire, Déclarations Préalables de Travaux) ainsi que les campagnes de sensibilisation pour les actions à l'échelle des individus.

### La construction : une part significative du Bilan Carbone de l'habitat, peu connue du grand public

Les émissions de gaz à effet de serre considérées dans le poste de construction des bâtiments concernent :

- les impacts du cycle de vie des matériaux : extraction, fabrication, acheminement, mise en œuvre, usage et fin de vie.
- la consommation de carburants sur le chantier.

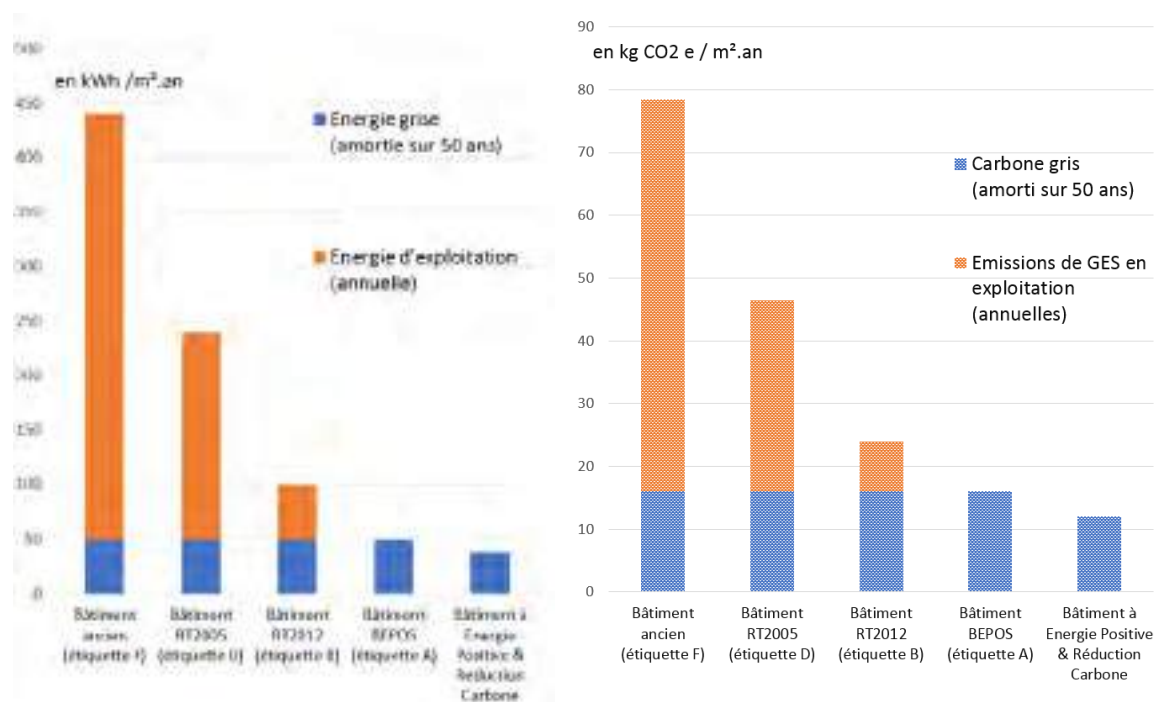


Illustration des étapes du cycle de vie de l'habitat

Source : Construction 21



Les constructions neuves conformes à la réglementation thermique 2012 présentent une consommation initiale d'énergie pour la fabrication des matériaux équivalente à l'ensemble des consommations énergétiques attendues sur 50 ans d'usage. En termes d'émissions de gaz à effet de serre, le poste « construction » devient le poste principal avec 66% des impacts sur le cycle de vie.



*Évolution des consommations d'énergie grise et en exploitation au fil des réglementations, évaluation des émissions de gaz à effet de serre correspondantes (Sources : Référentiel E+C-, Association Bâtiment Bas Carbone)*

Le facteur d'émission de la construction est évalué en moyenne à 800 kg de CO<sub>2</sub>eq par m<sup>2</sup> construit<sup>39</sup>. L'objectif de l'Association Bâtiment Bas Carbone est une division par deux des émissions de CO<sub>2</sub> pour atteindre 650 kg d'émissions de CO<sub>2</sub>eq par m<sup>2</sup> construit, pour le logement collectif.

A travers la démarche Bâtiment à Énergie Positive & Réduction Carbone<sup>40</sup> actuellement en expérimentation, la filière est ainsi incitée à aller au-delà des réglementations et à partager les retours d'expérience techniques et économiques.

L'expérimentation mobilise les acteurs pour la construction de la future réglementation thermique et est également destinée à susciter l'évolution des modes constructifs, l'utilisation de matériaux recyclables et l'économie circulaire.

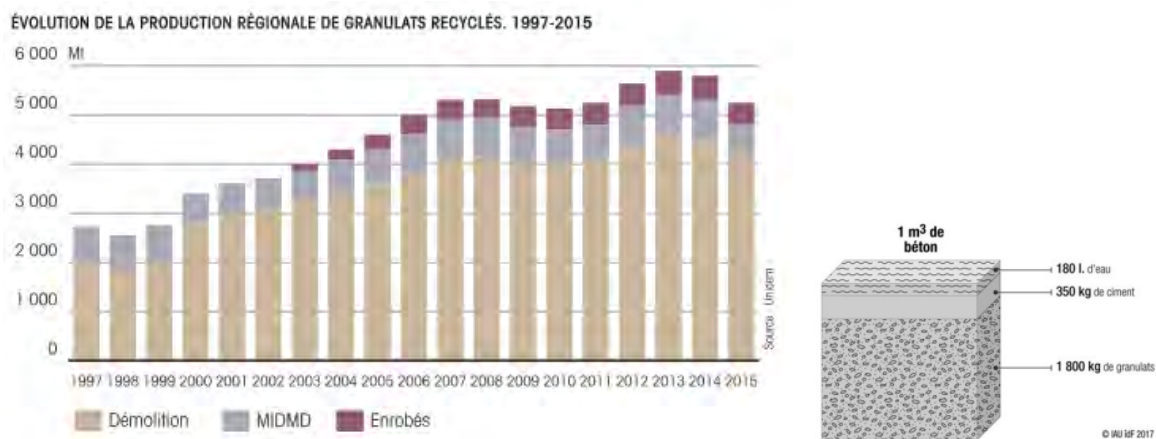
### Une pression importante sur les matériaux issus de carrières

Les constructions neuves sont en grande majorité réalisés en béton, la confection d'1m<sup>3</sup> de béton nécessite 1 800 kg de granulats.

<sup>39</sup> Source : Référentiel E+C-, niveau carbone 1, logement collectif

<sup>40</sup> Le label E+C- appuie cette démarche et permet de communiquer un résultat certifié. La participation à l'expérimentation n'est pas conditionnée à la démarche de labellisation.

En 2015, Paris et les trois départements limitrophes produisaient 1,5 Mt de granulats recyclés pour un besoin moyen annuel de 13 Mt<sup>41</sup>. Il s'agit de déchets de la démolition traité par concassage, de mâchefers d'incinération des déchets non dangereux traités en centres de maturation (MIDND) et de granulat issu du traitement des enrobés. A l'échelle de l'Île de France elle-même 54% de ses matériaux sont importés.



*Évolution de la production régionale de granulat recyclés - Source : Granulats en Île-de-France, Panorama régional, IAU Île-de-France, DRIEE, Unicem Île-de-France, juin 2017*

L'opportunité du dynamisme de la construction et de la réhabilitation doivent être saisies par la mise en place d'orientations stratégiques sur les filières de l'économie circulaire dans le secteur de la construction : réemploi et recyclage, circuits courts, limitation des consommations de ressources matérielles et énergétiques, limitation du traitement des déchets.

#### Les déchets de chantier du bâtiment : candidats à l'économie circulaire

Les émissions de gaz à effet de serre des déchets de chantier du bâtiment sont répartis pour les secteurs Habitat et Activités dans les parts « construction » respectives du Bilan Carbone. Ils recouvrent aussi bien les déchets des chantiers de construction, de rénovation lourdes et de rénovations légères des bâtiments.

Les déchets de chantier – toutes typologies de bâtiments confondues - prennent la forme de déchets inertes (72%) – béton, pierre, brique, laines minérales, des déchets dangereux (2%) - il peut s'agir d'emballages de produits dangereux, de solvants, vernis, colles - et non dangereux (26%) – bois, métaux, plastiques, emballages.

Parmi ces déchets, les surplus et les chutes de matériaux, peuvent être assimilés à du gaspillage qui génèrent également une surproduction du secteur industriel.

La revalorisation et la gestion de la fin de vie de ces matériaux fait appel à toute la diversité des modes de traitement : concassage pour le recyclage matière, incinération, enfouissement, etc. Ces activités occasionnent des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre.

<sup>41</sup> Granulats en Île-de-France, Panorama régional, IAU Île-de-France, DRIEE, Unicem Île-de-France, juin 2017

Type de déchets	Ratio moyen (kg/m <sup>2</sup> de SHOB)	Valeurs extrêmes observées (kg/m <sup>2</sup> de SHOB)
Déchets inertes en mélange	13,5	1 à 36
Métaux	0,45	0,1 à 0,9
Bois	1,3	0,6 à 3,2
DND en mélange	5,7	1,3 à 9,5
Plâtre/cloison	1,8	0,7 à 2,6
Emballages (cartons)	0,25	0 à 0,35

### *Ratios de production de déchets de chantier par type. Source : PREDEC*

En application de la directive européenne, un objectif de 70% de valorisation des déchets de chantier du secteur BTP est fixé à l'horizon 2020<sup>42</sup>.

Les déchets inertes alimentent la filière de production de granulats recyclés qui comprend 21 unités sur le territoire de la Métropole<sup>43</sup>, dont 15 font l'objet d'une planification de l'intensification de leur capacité.

### **Les matériaux biosourcés<sup>44</sup>, une réponse holistique aux enjeux de la construction**

Le secteur du bois d'œuvre est en évolution avec 4,2% des logements individuels construits en 2011 et 8,5% en 2014. Son utilisation en habitat collectif est mature techniquement mais reste émergente sur le marché. Le secteur public est le commanditaire le plus important avec 74% des ouvrages ayant pour destination les services au public et le logement collectif<sup>45</sup>.

En réhabilitation, l'utilisation du bois a sa place pour la réalisation d'isolation thermique par l'extérieur avec ossature et bardage bois. Il est fréquemment utilisé lors d'extensions et 28% des surélévations sont réalisées en ossature bois<sup>46</sup>.

En 2016, dans le secteur de la construction francilien, 500 000 tonnes de bois ont été mise en œuvre, soit 1,6% de la consommation de granulats de construction, en tonnes<sup>47</sup>. 94% du bois d'œuvre dispose d'une certification de gestion forestière durable<sup>48</sup>.

La forêt francilienne représente 360 000 m<sup>3</sup> de bois rond en 2016, dont 50 % est destiné à la filière de bois d'œuvre et seulement 1% est transformé en région Ile-de-France<sup>49</sup>. Les propriétés de plus de 25 ha représentent 27% de la superficie boisée répartie parmi 1 million de propriétaires<sup>50</sup>.

Ainsi le potentiel de développement de la filière bois construction réside dans l'exploitation plus importante des surfaces boisées ainsi que dans le développement des industries aux différentes étapes de transformation, avec un enjeu d'une certaine proximité avec les zones urbanisées. La gestion durable de la ressource devra prendre en compte les externalités positives des espaces forestiers pour la biodiversité et pour le bien être des habitants : près de 100 millions de visites recensées dans les forêts publiques d'Ile-de-France<sup>51</sup>.

Dans le même temps, les filières des matériaux d'isolation biosourcés se structurent et se dotent des certifications professionnelles leur permettant d'accéder au marché du logement : ouate de cellulose, coton recyclé, paille, béton de chanvre, etc.

<sup>42</sup> Loi de transition énergétique et pour la croissance verte du 17 août 2015

<sup>43</sup> Granulats en Ile-de-France, Panorama régional, IAU Ile-de-France, DRIEE, Unicem Ile-de-France, juin 2017

<sup>44</sup> Une matière bio-sourcée est « une matière issue de la biomasse végétale ou animale pouvant être utilisée comme matière première dans des produits de construction et de décoration, de mobilier fixe et comme matériau de construction dans un bâtiment. » Arrêté du 19 décembre 2012 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label « bâtiment biosourcé »

<sup>45</sup> Panorama de la construction Bois en Ile de France, 2009-2013, Nov.2013, Vecteur Plus, DRIEA

<sup>46</sup> Enquête nationale de la construction bois, FFB, 2017

<sup>47</sup> Granulats en Ile-de-France, Panorama régional, IAU Ile-de-France, DRIEE, Unicem Ile-de-France, juin 2017

<sup>48</sup> Enquête nationale de la construction bois, FFB, 2017

<sup>49</sup> Stratégie régionale pour la forêt et le bois 2018-2021, RAPPORT N° CR 2017-185, Conseil Régional d'Ile de France, Novembre 2017

<sup>50</sup> Enquête forêt privée, Agreste, 2012 – Memento Agreste Ile de France 2016

<sup>51</sup> L'agriculture et la sylviculture, IAU Ile-de-France, 2013

La conduite de chantier est révolutionnée avec une part de caractérisation in situ des propriétés techniques des matériaux naturels. Des professionnels engagés animent la formation de leurs pairs à travers des chantiers écoles. Des réseaux d'auto-construteurs encadrés se développent, qui sont une façon d'impliquer les citoyens dans la transition écologique et l'adaptation au changement climatique.

Le développement de matériaux et modes constructifs sobres mettent en cohérence la notion de performance énergétique avec les enjeux globaux de consommations de ressources et d'impact environnemental et social.

Cette stratégie entraîne également la réduction des émissions de gaz à effet de serre liées aux processus de fabrication, de transformation et de fin de vie des matériaux.

### Les isolants biosourcés

Parmi les isolants biosourcés, la particularité du chanvre ou de la paille touche à la durée courte de leur cycle de culture en comparaison au bois. Ainsi, la disponibilité de la ressource peut être facilement gérée en réactivité à un accroissement du rythme des réhabilitations et des constructions. Le frein réside en la saisonnalité des productions qui nécessite une planification annuelle.

La filière paille, une évidence en terre céréalière. 4% de la production annuelle de paille francilienne suffiraient à isoler l'ensemble des constructions neuves de logements. La paille se substitue à un isolant minéral (chauffé à haute température) ou à un polymère (issu de la transformation des énergies fossiles). Lorsqu'elle est utilisée en élément porteur, elle se substitue également à la structure béton ou bois.

**Encadré :** Marie de Rosny, construction des Eco-écoles des Boutours, construction neuve, et réhabilitation avec changement d'usage, valorisation du tissu d'entreprises locales, anticipation de l'exploitation pour un fonctionnement résilient ne nécessitant pas d'énergie spécifique.



### LEVIERS :

Dans un contexte où l'habitat constitue l'un des premiers postes d'émissions de GES du territoire et que de nouveaux postes de consommations se développent (équipements électroniques, électroménager, etc.), la réduction des consommations de ce secteur passera par trois leviers principaux :

- La massification de la rénovation énergétique des logements du parc existant (isolation et renouvellement des équipements) ;
- La maîtrise des consommations d'électricité spécifique (comptage, pilotage, éco-gestes, etc.) ;
- L'évolution du mix énergétique avec l'intégration d'énergies renouvelables et de récupération.

## ACTIVITES ECONOMIQUES : TERTIAIRE, INDUSTRIE, AGRICULTURE

Selon le Bilan Carbone Métropolitain, les émissions liées aux activités économiques s'élèvent à environ 9,5 Mt CO<sub>2</sub>eq/an (dont 5,2Mt CO<sub>2</sub>eq/an pour le seul tertiaire). Elles représentent environ 12 % du bilan global. Les activités économiques comprennent les secteurs de l'agriculture, de l'industrie et du tertiaire (bâti existant ou en construction/rénovation).

Cette dernière catégorie recouvre une grande diversité d'usage et de matérialité. Suivant la classification CEREN, il s'agit de :

- bureaux
- cafés-hôtels-restaurants
- commerces
- établissements d'enseignement et de recherche
- établissements relatifs à l'habitat communautaire
- établissements de santé
- établissements de sports, loisirs et culture
- établissements de transports

Le Bilan Carbone des « activités économiques » est basé sur leurs consommations d'énergie finale. Il ne comprend pas l'impact des biens et services commercialisés (qui font l'objet des § « Consommation et Alimentation » pour leur partie fabrication), ni la production de déchets (comptabilisés dans le § « Déchets »). En revanche, les rénovations et constructions liées aux activités économiques et à la construction du Grand Paris sont comprises dans ce poste « activités économiques » (environ 3 Mt CO<sub>2</sub>eq /an).

### TERTIAIRE, INDUSTRIE

Selon le Bilan Carbone Métropolitain, les émissions liées au bâti tertiaire sont de 5,2 Mt CO<sub>2</sub>eq /an et celles liées à l'industrie représentent environ 14 Mt CO<sub>2</sub>eq /an.

Le calcul des émissions de GES de ces deux secteurs tient compte des facteurs suivants :



Consommation énergétique annuelle  
(en MWh /an)



Répartition des vecteurs énergétique  
(en MWh / an)



Facteur d'émission de GES par type  
d'usage et par vecteur énergétique  
(en kgCO<sub>2</sub>eq / MWh)



Surface de bâtiments mise en chantier de  
construction ou de rénovation  
(en m<sup>2</sup> /an)

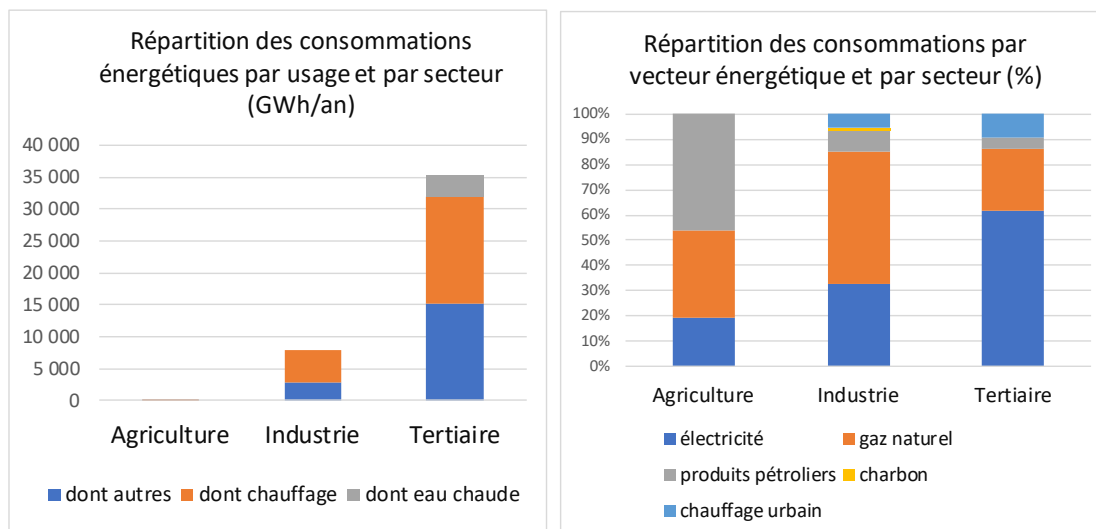


Quantité de déchets  
de chantiers  
(en kg / an)



Facteur d'émission de GES par type de  
chantier et par type de traitement  
(en kgCO<sub>2</sub>eq / u )

## Usages de l'énergie dans les secteurs d'activités : à chaque secteur son besoin énergétique prioritaire



*Répartition des consommations énergétiques par usage et par vecteur pour chaque secteur  
(Source : Données AIRPARIF pour le compte du ROSE - Inventaire 2012 des consommations énergétiques en Ile-de-France)*

Les vecteurs de l'électricité et du gaz naturel sont les plus sollicités. Le recours au chauffage urbain représente 5,4% pour le chauffage urbain et 9% pour le tertiaire. Les facteurs d'émission des vecteurs énergétiques par usage sont présentés dans le § « Habitat ».

Les objectifs régionaux de réduction des consommations exprimés dans le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) pour le tertiaire sont une diminution des consommations de 46% et une réduction des émissions de GES de 86% d'ici à 2050<sup>52</sup>.

<sup>52</sup> Objectifs par rapport au niveau de 2005 du SRCAE Île-de-France



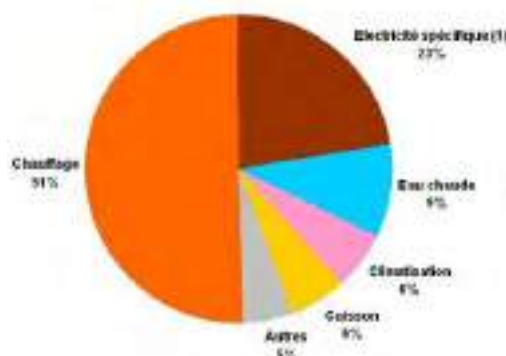
## L'électricité, poste impactant pour la facture énergétique du secteur tertiaire

A l'échelle de la Métropole du Grand Paris, les usages de l'électricité représentent 62% des consommations d'énergie finale du secteur tertiaire (Airparif, Rose).

La tendance d'évolution de cette demande est globalement à la hausse<sup>53</sup> avec :

- le développement des équipements numériques agissant sur les consommations d'électricité spécifique,
- et l'augmentation du recours à la climatisation suscité par les apports de chaleur interne des activités et le réchauffement climatique, qui agit également sur la diminution des besoins de chauffage.

Parmi les consommations électriques, 10 à 15% sont liés aux défauts d'exploitation et de gestion technique. La mobilisation des utilisateurs et la formation des exploitants sont des leviers prioritaires pour l'exploitation de ces gisements et peuvent permettre d'atteindre jusqu'à 25% d'économie sans investissement majeur<sup>54</sup>.



Répartition des usages de l'énergie dans le secteur tertiaire (en MWh .an). Source : CEREN

Les stratégies de sobriété des usages et d'efficacité énergétique consistent à améliorer l'utilisation et la gestion des équipements énergivores. D'importants efforts ont été réalisés par les industries de la ventilation, du chauffage et de la climatisation pour proposer des équipements à haut rendement énergétique. L'entretien, le réglage et le remplacement des équipements prime pour exploiter ce gisement d'économie d'énergie avec des retours sur investissements courts.

Les compteurs « intelligents », les solutions web de management de l'énergie, sont autant de nouveaux outils numériques à disposition des « pilotes énergétiques » ou « économes de flux », techniciens en charge de la prévention des gaspillages en matière d'énergie.

Les potentialités offertes par l'exploitation du « big data énergétique », permettent d'envisager des avancées significatives, tant en termes d'efficacité énergétique, que d'intégration des énergies renouvelables produites de manière décentralisée, et plus globalement, d'amélioration de la gestion des réseaux électriques (par exemple par des stratégies d'effacement).

Un renouvellement de la conception des systèmes est également à l'œuvre, peuvent être cités pour les usages de l'électricité : la conception de ventilation naturelle permettant de se passer de ventilateurs mécaniques, la conception bioclimatique permettant d'apporter le confort thermique sans recours à la climatisation.

### L'effacement des consommations d'électricité

A travers le mécanisme d'effacement, les gros consommateurs d'électricité ont la possibilité de valoriser sur le marché de l'énergie leur capacité à réduire ponctuellement leur demande électrique sur sollicitation des opérateurs d'effacement. Les consommateurs mettent en œuvre des capacités de régulation, de stockage et de production d'énergie renouvelable in situ.

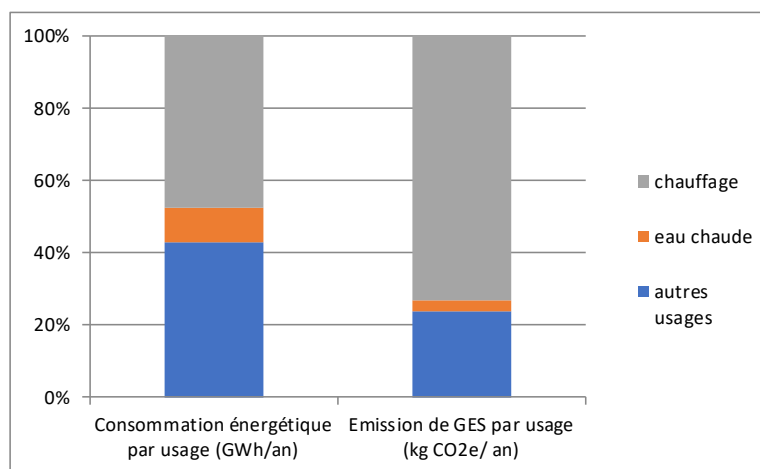
Le client est libre des moyens de substitution mis en œuvre. Il peut s'agir d'une extinction d'une partie de leurs équipements ou d'un groupe électrogène d'appoint. Associée au déploiement des énergies renouvelables, ce mécanisme pourrait constituer une opportunité pour limiter le recours aux énergies fossiles sollicitées en période de pointe sur le réseau.

<sup>53</sup> APUR, Un Plan Local de l'Energie pour la Métropole du Grand Paris, Novembre 2015

<sup>54</sup> APUR, Un Plan Local de l'Energie pour la Métropole du Grand Paris, Novembre 2015

## La rénovation énergétique du bâti tertiaire, un passage obligé pour la réduction des émissions de GES de la Métropole

Le poste chauffage est prépondérant en termes d'émissions de gaz à effet de serre avec plus de 70% des émissions du secteur tertiaire<sup>55</sup>.



*Impacts énergie et climat des usages de l'énergie pour le secteur tertiaire*

*(Source : AIRPARIF, ROSE, Pré diagnostic, Données 2012)*

De la même façon que pour les équipements électriques, la régulation et la maintenance sont des leviers prioritaires pour la maîtrise des consommations. Les activités tertiaires ont la particularité de bénéficier de nombreux apports de chaleur internes au bâtiment : forte densité de personnes, éclairage, équipements informatiques et d'impressions. Ces apports peuvent être mis à profit pour limiter les besoins de chauffage.

Dans un second temps la rénovation des enveloppes bâties reste essentielle pour réduire drastiquement les consommations de chauffage, fortement carbonées quel que soit le vecteur énergétique (cf. facteurs d'émissions en § « Habitat »).

### Les réglementations portant sur l'évolution du bâti tertiaire existant

Pour répondre à cet enjeu, le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) propose en 2012 un rythme de réhabilitation thermique de 3,3% du parc tertiaire par an d'ici à 2050, portant sur 6,6 millions de m<sup>2</sup> par an, dont 54% pour le parc privé et 46% pour le parc public.

La réglementation thermique des bâtiments existants<sup>56</sup> et l'obligation d'isolation<sup>57</sup>, s'appliquent dès lors qu'un maître d'ouvrage entreprend des travaux sur un bâtiment existant.

La loi Grenelle 2 du 12 juillet 2010 a introduit une obligation de travaux pour le secteur tertiaire privé et public.

Cette disposition s'est furtivement traduite en 2017 par une obligation de réduction des consommations réelles en énergie primaire de 40% d'ici à 2030<sup>58</sup>. La suspension du décret en juillet 2017 illustre la complexité à mettre en œuvre des actions massives d'efficacité énergétique et de rénovation lourde dans le secteur tertiaire.

Toutefois, des acteurs publics et privés se sont d'ores et déjà engagés dans des démarches volontaires, visant à accélérer l'amélioration énergétique du parc tertiaire, en dehors du cadre réglementaire. À titre non exhaustif, on peut citer :

<sup>55</sup> Sources : AIRPARIF ROSE 2012

<sup>56</sup> Arrêté du 22 mars 2017, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants ; Arrêté du 13 juin 2008, relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1000 m<sup>2</sup>, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation

<sup>57</sup> La disposition de la loi TECV du 17 août 2015, traduite aux articles R.131-7 et R131.11 du code de la construction et de l'habitation, vise à embarquer une amélioration énergétique à l'occasion de travaux importants de ravalement de façade, de réfection de toiture ou de transformation de locaux.

<sup>58</sup> Consommation réelle, exprimée en énergie primaire. Décret du 9 mai 2017, relatif aux obligations d'amélioration de la performance énergétique dans les bâtiments existants à usage tertiaire

- Les initiatives du Plan Bâtiment Durable : charte Pelletier pour l'efficacité énergétique, concours CUBE 2020, groupes de travail sur le Contrat de Performance Énergétique, etc.
- Les initiatives des collectivités, comme le « Hub tertiaire » de la ville de Paris, animé par l'Agence Parisienne du Climat (APC)
- Les démarches de certification environnementale dédiées aux bâtiments en exploitation (HQE®, Breeam, LEED).

À travers son soutien aux actions de maîtrise de l'énergie, la Métropole du Grand Paris a un rôle à jouer pour massifier les travaux dans le secteur tertiaire à partir d'un programme d'actions cohérent issus des retours d'expérience.

### Les constructions neuves à usage de tertiaire

Les bâtiments neufs sont concernés par la Réglementation Thermique RT 2012<sup>59</sup>. Cet outil réglementaire vise la performance thermique du bâti et l'efficacité énergétique des équipements de chauffage, climatisation et ventilation. L'évaluation de la consommation conventionnelle est réalisée à partir de scénarii d'usages standardisés au niveau national par type de destination du bâtiment.

Les constructions publiques font l'objet d'une dynamique d'exemplarité en matière de performance énergétique et environnementale.

L'arrêté du 10 avril 2017 relatif aux constructions à énergie positive et à haute performance environnementale sous maîtrise d'ouvrage de l'État, de ses établissements publics et des collectivités territoriales, s'appuie sur l'expérimentation Énergie Positive & Réduction Carbone, et fixe :

- un plafond d'émission de gaz à effet de serre (kg CO<sub>2</sub>eq / m<sup>2</sup>) sur le cycle de vie
- un plafond quantitatif de déchets de chantier
- une action à la source sur la qualité de l'air à travers le choix de matériaux peu émissifs en composés organiques volatils (COV)
- un taux minimal de matériaux biosourcés (c.-à-d. issus de la biomasse animale ou végétale).



**Bonne pratique :** Eco-écoles des Boutours à Rosny-sous-Bois – réemploi d'une infrastructure existante, valorisation et montée en compétence du tissu d'entreprises local, performance et sobriété de la conception technique, conditions d'entretien réduites en exploitation, ventilation naturelle double flux – ouverte le 4 septembre 2017

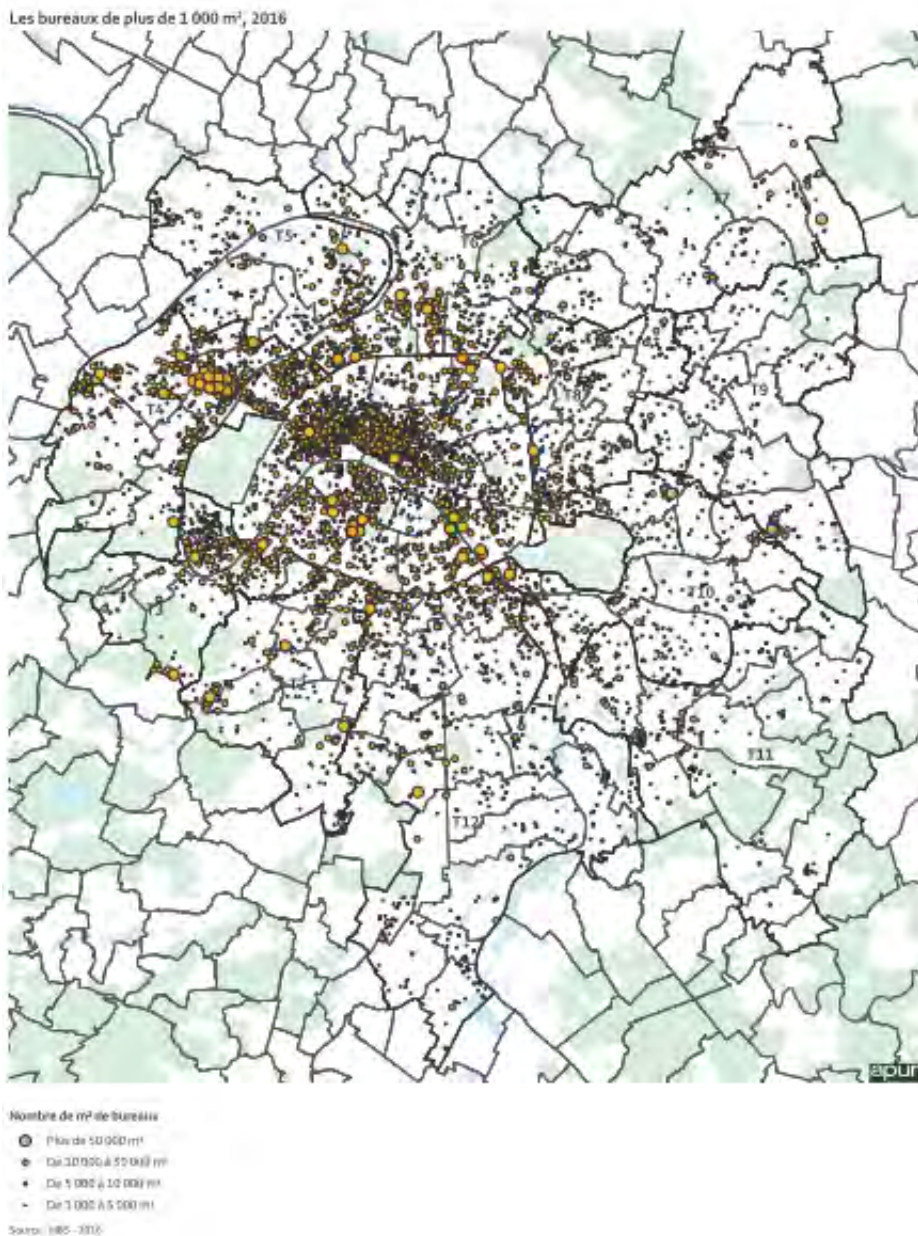
Illustration : Journal des communes

<sup>59</sup> Arrêté du 26 octobre 2010, relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments

### Le parc de bureaux : saisir l'opportunité de mutations pour réduire l'intensité énergétique

Le parc bâti de bureaux de la Métropole du Grand Paris représente 44 millions de m<sup>2</sup> de surfaces supérieures à 1 000 m<sup>2</sup>. Les 2/3 de ces surfaces sont situées dans une trentaine de « quartiers d'affaires », où la proportion de bureaux est supérieure à 50% : Paris et Paris Ouest La Défense totalisent 56% de ces surfaces<sup>60</sup>.

A ces données, doivent être ajoutées, les surfaces diffuses qui représentent environ 40% du total des surfaces de bureaux, situées dans des quartiers à dominante de logements ou d'autres activités.



Cartographie des bureaux de plus de 1000 m<sup>2</sup>  
(Source : Recensement et dynamiques du parc de bureaux, APUR, février 2017)

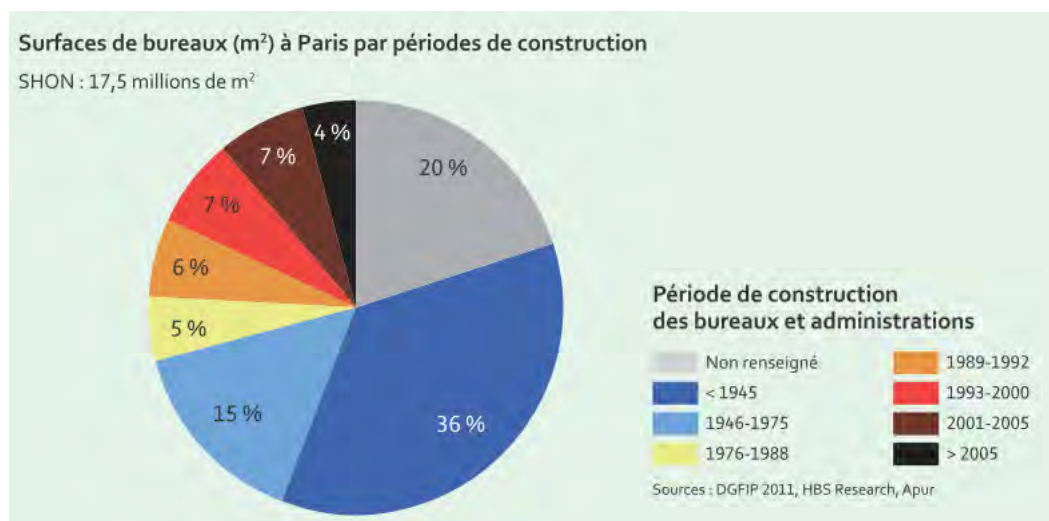
<sup>60</sup> Recensement et dynamiques du parc de bureaux, à Paris et dans la Métropole du Grand Paris, APUR, Février 2017



La dynamique d'implantation territoriale des activités de bureau fait apparaître de multiples situations. Les critères de coût et d'accessibilité forment le socle de décision, l'attractivité des locaux passe aussi par la qualité d'usage des espaces, le confort des occupants et le respect des normes environnementales.

Ainsi si 20% des immeubles parisiens de bureaux sont certifiés ou récents, le reste du parc, considéré comme énergivore, est soumis à une décote à la prise de bail<sup>61</sup>.

Sur le parc parisien, 50 à 70 % des surfaces ont été construites avant 1975 et nécessitent des réhabilitations liées à la vétusté des équipements. D'une manière générale à l'échelle de la Métropole du Grand Paris, les durées de vie observées sur les bâtiments de bureaux construits après 1975 sont relativement courtes, de 20 à 30 ans.



*Répartition des surfaces de bureaux par année de construction, périmètre : Paris, Données 2011 présentées dans le Plan Local de l'Énergie pour la Métropole du Grand Paris, d'après données DGFIP 2011, HBS Research*

### **Une analyse du parc existant pour anticiper le dynamisme du secteur tertiaire**

L'APUR étudie le potentiel de transformation en ciblant les bâtiments en mono-propriété, présentant un bâti ancien et occupés par un locataire unique<sup>62</sup>. Ce parc a une probabilité plus forte d'être mis en chantier de rénovation lourde et de donner lieu à une mutation vers d'autres surfaces attractives de la Métropole du Grand Paris.

Ainsi l'évolution de l'impact du parc de bureau passe par la disponibilité d'équipements bas carbone pour l'accueil des mutations et développements d'activités.

L'obligation pour les contrats de bail commerciaux d'intégrer une annexe environnementale est un levier pour inciter à l'amélioration continue des performances environnementales pendant l'exploitation du bâtiment. Aujourd'hui, ce « bail vert » reste principalement saisi dans le cadre de certifications environnementales.

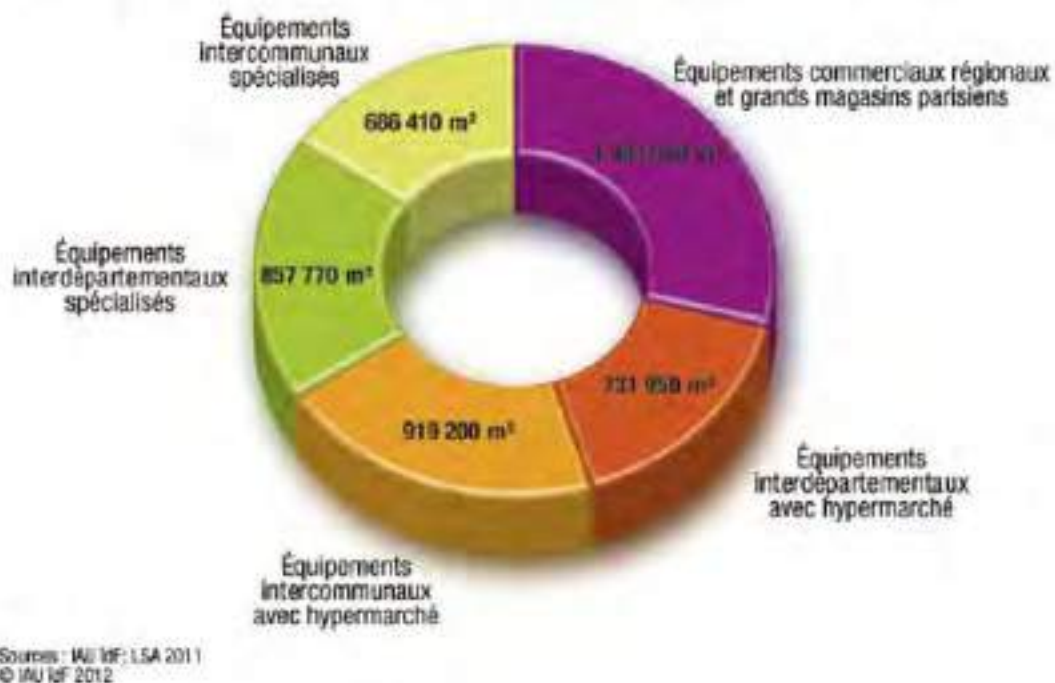
<sup>61</sup> Recensement et dynamiques du parc de bureaux, à Paris et dans la Métropole du Grand Paris, APUR, Février 2017

<sup>62</sup> Recensement et dynamiques du parc de bureaux, à Paris et dans la Métropole du Grand Paris, APUR, Février 2017

### Le parc d'équipements commerciaux: une requalification à inventer

Les commerces représentent près de 5 millions de m<sup>2</sup>, leur forme, leur diversité et leur implantation sont essentiels au dynamisme des territoires et source d'animation pour les quartiers d'accueil.

#### Surfaces de vente par catégorie d'équipement dans l'agglomération de Paris



Source : Les enjeux métropolitains du commerce de l'agglomération de Paris - Panorama de l'organisation commerciale, APUR, IAU, Mairie de Paris, juin 2012

Le territoire compte 14 équipements commerciaux régionaux construits à partir de 1965. Ces équipements régionaux sont caractérisés par un étalement important des activités de commerces, des espaces de stationnement et des voiries d'accès routier. Les équipements commerciaux interdépartementaux et intercommunaux prennent la forme soit de groupements de commerces en une zone commerciale, soit de chapelet le long des axes routiers.





*Rosny 2 est représentatif des centres commerciaux régionaux réalisés dans les années 70.*

*Source : Les enjeux métropolitains du commerce de l'agglomération de Paris, APUR, IAU, Mairie de Paris, Juin 2012*

Les surfaces commerciales restent en augmentation constante sur la période 2005-2014 malgré une contraction de la consommation des ménages et une profonde mutation des modes de consommation : e-commerce, drive, approvisionnement direct, implantation de commerces en quartiers mixtes réhabilités, spécialisation des enseignes multipliant les locaux. Déjà 3 centres commerciaux régionaux voient leur fréquentation et chiffre d'affaire stagner entre 2009 et 2012, et un risque apparaît ainsi de surproduction de surface commerciales<sup>63</sup>.

Les collectivités ont pour obligation d'évaluer et de publier la consommation d'espace par secteur. Cet indicateur peut contribuer à faire émerger des projets de réaménagements et de mutualisations innovants : éclairage naturel, optimisation et partage de surfaces, végétalisation, production énergétique renouvelable, complémentarité de besoins et de productions énergétiques, valorisation de sous-produits en économie circulaire, etc. Autant de systèmes écologiques qui viendront réduire les consommations de ressources et les émissions de gaz à effet de serre.

D'un point de vue du fonctionnement énergétique, les enveloppes opaques peu performantes et les larges surfaces de toitures génèrent des sur-consommations d'énergie pour l'éclairage et le traitement climatique au regard des besoins. La distribution alimentaire génère également une forte proportion d'équipements de production de froid, qui font actuellement l'objet de campagnes de remplacement dans la plupart des enseignes.

Les systèmes de management de l'énergie constituent un levier d'autant plus important que la densité d'équipements techniques est importante et des économies de 50 à 60% peuvent être réalisées. Les certifications Haute Qualité Environnementale (HQE®) à la construction et en exploitation comportent une version dédiée aux commerces qui participe à la dynamique de différenciation des maîtres d'ouvrages.

<sup>63</sup> Contribution au diagnostic de la Métropole du Grand Paris, IAU, Novembre 2015

C'est enfin une médiatisation auprès du grand public avec le concours du secteur marketing qui pourra faire avancer le chantier des centres commerciaux bas carbone.

A l'échelle du Grand Paris, les nouveaux quartiers de gare sont une opportunité pour réinventer l'insertion urbaine des espaces commerciaux.

### **Les activités intégrées au tissu urbain existant**

La forme de petits commerces généralisés en pied d'immeuble est une particularité de Paris et des Hauts de Seine<sup>64</sup>. Les autres territoires étant plus durement touchés par la concurrence entre commerces de centre ville et centres commerciaux en périphérie.

De la même façon, la densité importante de cafés et restaurants est une caractéristique forte de Paris, liée à l'attrait touristique, qui ne se retrouve pas à grande échelle dans le reste de la Métropole du Grand Paris<sup>65</sup>.

Lorsqu'ils sont intégrés au tissu urbain ancien, les commerces, cafés et restaurants sont généralement équipés a posteriori en ventilation, climatisation et hottes aspirantes. D'un point de vue des consommations énergétiques, cela a pour conséquence une faible optimisation des systèmes, générant des surconsommations d'énergie.

Le Comité Régional du Tourisme est particulièrement volontariste dans l'animation d'un plan d'action auprès des acteurs de la filière et a réalisé une évaluation des émissions de GES spécifique au secteur du tourisme. Les priorités du secteur sont en réalité les transports amenant une réflexion sur le renouvellement de l'offre de services pour développer le tourisme local des franciliens.

L'impact du bâti représente 10% du bilan sectoriel : s'agissant à 48% d'activités hôtelières<sup>66</sup>, les considérations du secteur de l'habitat s'appliquent avec une exigence particulière sur l'adaptabilité du confort intérieur. Pour la restauration, les gisements de réduction concernent le renouvellement et la maintenance des équipements, ainsi que la gestion des biodéchets.

### **De nouvelles formes de vie au travail : vers une mutualisation des espaces**

Une partie du parc de tertiaire est appelée à s'organiser au plus près des habitants et le bâti est amené à accueillir une mixité d'usages, voire une mutualisation des espaces permettant la réduction des surfaces consommées et une optimisation des consommations d'énergie.

Concrètement, nombreuses sont les entreprises qui se dotent d'équipements et de services de proximité : crèche, service de blanchisserie, salles de sports, dépôt de paniers de légumes issus de l'agriculture locale et biologique. Sur les campus de Google aux Etats Unis, la cantine d'entreprise est ouverte aux membres de la famille.

Dans le même temps, le nombre de travailleurs indépendants est en augmentation nette : en 2011 en France, une personne en emploi sur dix exerçait une activité non salariée à titre principal ou en complément d'une activité salariée<sup>67</sup>.

Enfin, la multiplication des outils numériques et le développement des réseaux d'information, font émerger le travail à distance : télétravail et « nomade ». Le travail à distance, souvent à domicile, apparaît également comme une réponse efficace aux problématiques d'éloignement domicile – travail sous-tendus par le marché de l'immobilier.

A l'échelle de la Métropole, les nouveaux quartiers de gares sont des opportunités pour l'accueil de « tiers lieux » : offrant un cadre professionnel équipé pour le télétravail, ces lieux suscitent une vitalité sociale, culturelle et économique par la pluridisciplinarité des acteurs qui les fréquentent.

Ces formes d'optimisation ont un impact sur la réduction des émissions de gas à effet de serre liés aux consommations énergétiques et aux déplacements.

<sup>64</sup> Les enjeux métropolitains du commerce de l'agglomération de Paris - Panorama de l'organisation commerciale, APUR, IAU, Mairie de Paris, juin 2012

<sup>65</sup> Un Plan Local Energie pour la Métropole du Grand Paris, Apur, Novembre 2015

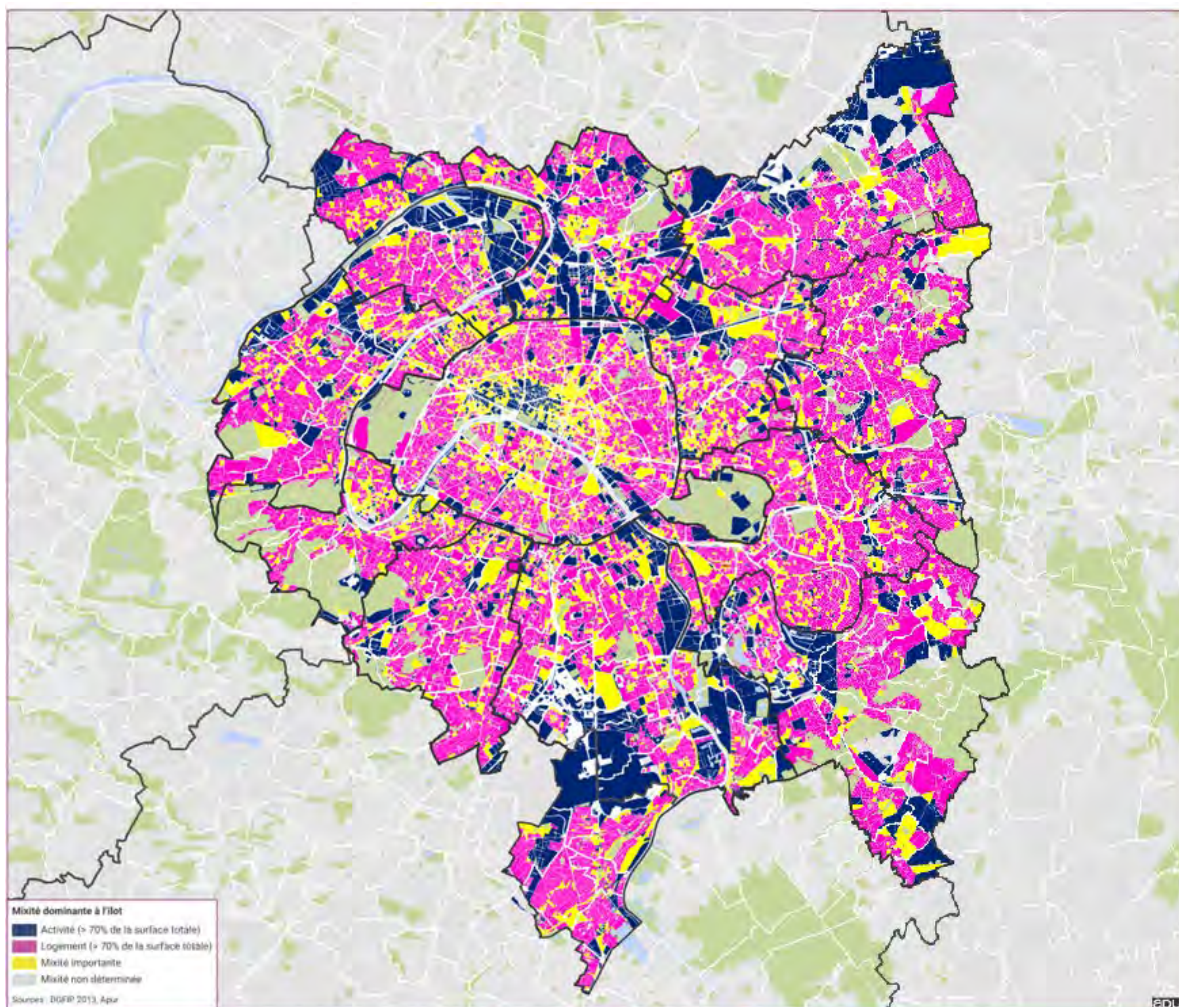
<sup>66</sup> Activité touristique à Paris et en Île-de-France - Bilan Carbone et scénarios d'évolution, Paris Région Comité Régional du Tourisme

<sup>67</sup> INSEE, Emploi et revenus des indépendants, 2015



Au-delà de ces effets directs, la préservation des sols, dans leur fonctions de séquestration carbone, de régulation thermique et d'écran pour certains polluants, fait partie des externalités positives majeures dans le cadre du Plan Climat Air Energie de la Métropole du Grand Paris.

### De la mixité des usages à une stratégie bas carbone inter - sectorielle



*Dominantes et mixité d'activités et de logement à l'échelle de l'îlot*  
Source : Atlas prospectif des Grands Services Urbains de la Métropole, APUR, Juin 2017  
Données : DGFIP 2013, Apur

La mixité des activités peut faire apparaître des complémentarités en termes d'usages de l'énergie. A titre d'exemple la chaleur expulsée par un système de climatisation peut être récupérée pour un process de préchauffage, ou le chauffage de locaux.

A l'échelle du Grand Paris, les nouveaux quartiers à proximité des gares et le NPNRU<sup>68</sup> présentent des opportunités particulières pour créer cette mixité d'usages.

<sup>68</sup> Nouveau Plan National pour la Rénovation Urbaine

Des boucles d'échanges et de mutualisations locales peuvent ainsi se développer, qui exploitent les complémentarités de besoins de chaleur, de froid et d'électricité. En limitant l'importation d'énergie sur le territoire, elles concourent à la réduction des énergies fossiles.

Elles peuvent également conduire à un regroupement spatial des activités et avoir une action sur les densités bâties.



*Concept de mutualisation de logements et de bureaux, Architecte Stéphane Malka*

#### **Les data centers : des équipements dimensionnants pour la ville, des ressources potentielles**

Les data centers constituent une pression forte sur les installations de production d'électricité. Leur moyenne de 20 MW de puissance appelée est équivalente au cumul des secteurs habitat et tertiaire d'une ville de 20 000 habitants. Cette ampleur justifie qu'une place dans le cadre de l'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale de la Métropole du Grand Paris et du Schéma Numérique.

Abritant une forte densité d'équipements informatiques, leur demande est constituée à la fois d'électricité et d'évacuation de la chaleur. Le potentiel de récupération de chaleur sur les installations de data center est ainsi évalué en 2015 à 490 MWh de chaleur en basse température<sup>69</sup>.

L'optimisation de la conception et du fonctionnement des data centers peut être envisagée à l'échelle locale, en tenant compte de la criticité de cet équipement industriel. A titre d'exemple, le projet de Data Center Val d'Europe (Seine et Marne) alimentera le réseau de chauffage urbain à hauteur de 600 000 m<sup>2</sup> de bureaux et d'évitera l'émission de 5 400 tonnes de CO<sub>2</sub>eq par an.

#### **Les travaux publics, vers l'économie circulaire**

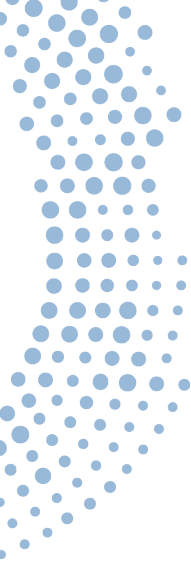
Les chantiers de travaux publics produisent 98% de déchets inertes comprenant également des déblais, gravats, boues, agrégats de matériaux de déconstruction.

Généralement réemployés, ces 216 millions de tonnes<sup>70</sup> à l'échelle de l'Île de France génèrent néanmoins une nuisance liée à leur transport. Les impacts du transport en termes d'émissions de gaz à effet de serre sont traités au § « Transport des marchandises ».

La conception en amont de l'occupation de la parcelle permet de réemployer les terres in situ. Pour les quantités résiduelles, des services numériques tels que Sol Dating permettent de faire correspondre l'évacuation avec la demande la plus locale. La traçabilité de la qualité de la terre excavée lui donne également un débouché dans la végétalisation urbaine.

<sup>69</sup> Etude des potentiels de production et de valorisation de chaleur fatale, Synthèse, Ademe, Mai 2017

<sup>70</sup> PREDEC Île-de-France 2010



Les travaux souterrains du Grand Paris Express seront à la source de l'excavation de 220 000 tonnes / km<sup>71</sup> sous la forme de déblais (45 millions de tonnes pour 204 km de nouvelles lignes de métro).

L'appel à projet « Le Grand Paris des Déblais » visait à caractériser ces déblais et à proposer des modes de traçabilité, de transport, de traitement et de valorisation. La détection et caractérisation de la pollution, la fabrication de briques de terre crue et le confortement de cavités sont autant de réponses saluées par la Société du Grand Paris, qui adressent également les questions de santé, de consommation énergétique du secteur industriel et de solidité des ouvrages.

### Indicateurs d'efficacité énergétique des secteurs d'activités

L'efficacité de l'usage de l'énergie est également un levier à solliciter, qui mérite d'être redéfini au regard des enjeux d'une société post-carbone.

L'efficacité des process est classiquement évaluée en termes de rendements des équipements : l'amélioration des techniques permet de diminuer progressivement les pertes mécaniques et thermiques, et de limiter le poids financier des charges énergétiques moyennant l'investissement dans le réglage et le renouvellement des équipements.

Sur un plan économique et social, l'efficacité énergétique des activités peut également être exprimée au regard des emplois : 10 000 kWh/emploi pour la Métropole du Grand Paris contre 13 350 kWh/emploi en IDF<sup>72</sup>.

Pour une stratégie de réduction des émissions de gaz à effet de serre, la qualité de l'énergie utilisée devient un critère d'efficacité, décorrélé des charges financières.

L'intensité des émissions de GES des activités économiques peut ainsi être interrogée au regard de la création de valeur. A titre d'exemple, le facteur d'émission monétaire évalue l'ordre de grandeur du contenu carbone d'un produit ou service acheté, à partir de son prix.

Il est exprimé en kg CO<sub>2</sub>eq / k€ HT. Très variable suivant la matérialité du service rendu, il comprend les consommations énergétiques amont et aval, les matériaux, déplacements professionnels et immobilisations. Ces deux dernières catégories se recoupent avec les postes « Mobilité » et « Consommation » de la méthodologie retenue pour le bilan carbone, tandis que la fin de vie des produits n'est pas comptabilisée.

---

<sup>71</sup> Source : Schéma de gestion et de valorisation des déblais, SGP, juillet 2017

[https://www.societedugrandparis.fr/sites/default/files/170202\\_sgp\\_sogeme\\_a3\\_paysage\\_v52.pdf](https://www.societedugrandparis.fr/sites/default/files/170202_sgp_sogeme_a3_paysage_v52.pdf)

<sup>72</sup> Plan Climat Air Energie Métropolitain, Pré-diagnostic, AIRPARIF, APUR, ARENE, IAU, Avril 2017, Source des données : AIRPARIF, ROSE, 2012

## Evaluation du facteur monétaire pour une sélection d'activités économiques (en kg CO<sub>2</sub>eq / K€ HT)



Source : Guide des données pour la base carbone, Ademe

La forte intensité carbone des produits minéraux met en valeur les actions qui visent ce secteur. A l'échelle européenne, un taux de valorisation matière de 70% minimum est appliqué aux déchets de chantiers de BTP. Sur le territoire de la Métropole du Grand Paris, les sites de production de granulats recyclés font l'objet d'une stratégie de renforcement des capacités<sup>73</sup>.

L'industrie de transformation de produits agro-alimentaires<sup>74</sup>, implantée de manière significative sur les territoires de la Métropole du Grand Paris figure parmi les branches les plus émettrices suivant le filtre de la création de valeur monétaire. (se référer aux § « Alimentation »).

La performance carbone du secteur industriel s'analyse enfin au regard des impacts de la consommation de matières premières, de la production de déchets et de leur traitement en fin de vie. Sur ce plan, l'innovation dans le secteur de l'économie circulaire vient révolutionner la densité énergétique et carbone des activités économiques. Les impacts et enjeux correspondants sont traités dans les § « Consommation » et « Déchets ».

<sup>73</sup> Granulats en Île-de-France, Panorama régional, IAU Île-de-France, DRIEE, Unicem Île-de-France, juin 2017

<sup>74</sup> Stratégie de développement de la méthanisation du Conseil régional, Île-de-France, 2012 / Données : Solagro





## LEVIERS :

Dans un contexte de croissance des surfaces tertiaires neuves et de volonté de réduire les consommations énergétiques dans l'existant, la réduction des émissions carbone liées au secteur « Tertiaire » passera par :

- **Les rénovations lourdes des bâtiments tertiaires** à des niveaux de type Bâtiment Basse Consommation prenant en compte le confort estival ;
- **La mise en œuvre d'une démarche de pilotage de l'efficacité énergétique** dans les bâtiments en fonctionnement.

## L'AGRICULTURE

Le Bilan Carbone du secteur « agriculture » s'intéresse aux émissions de gaz à effet de serre occasionnées par les consommations énergétiques des exploitations agricoles (carburants à 84%), suivant le type de culture. Directement liées aux surfaces de terres agricoles, le poids de ce secteur dans les émissions totales du territoire est faible.

Pour compléter l'approche, les émissions de GES liées à la production alimentaire sont compris notamment, l'usage des produits phytosanitaires et des engrais, le stockage et la transformation alimentaires. Les émissions liées à la consommation alimentaire du territoire sont évaluées dans la partie « Alimentation ».



Surface agricole utile  
(en m<sup>2</sup>)



Consommations  
énergétiques  
(en MWh/ m<sup>2</sup>)

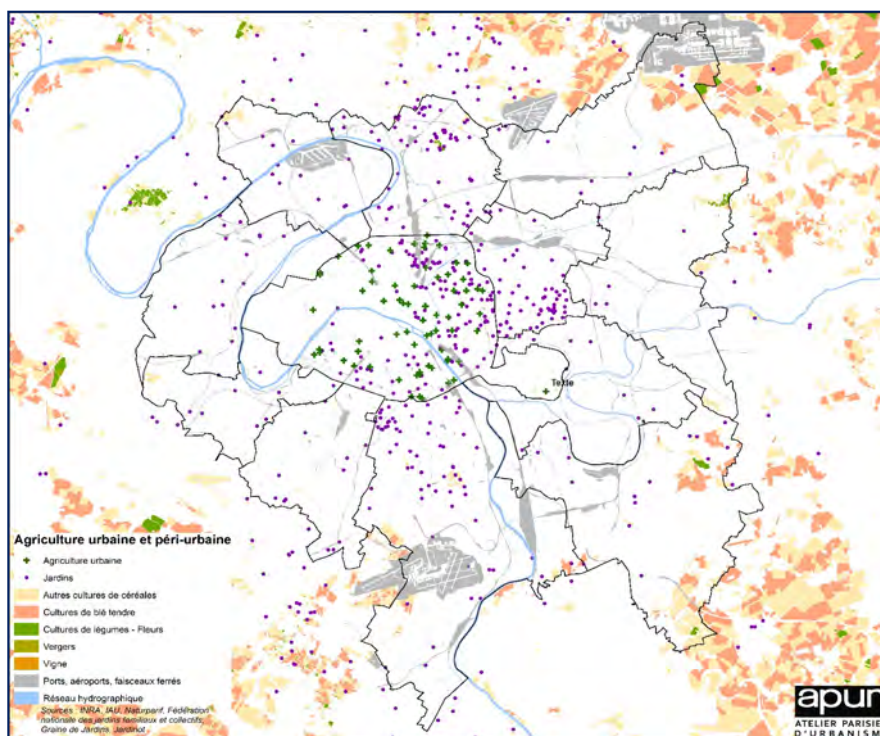


Usage des terres  
agricoles  
(en kg /m<sup>2</sup> SHON)



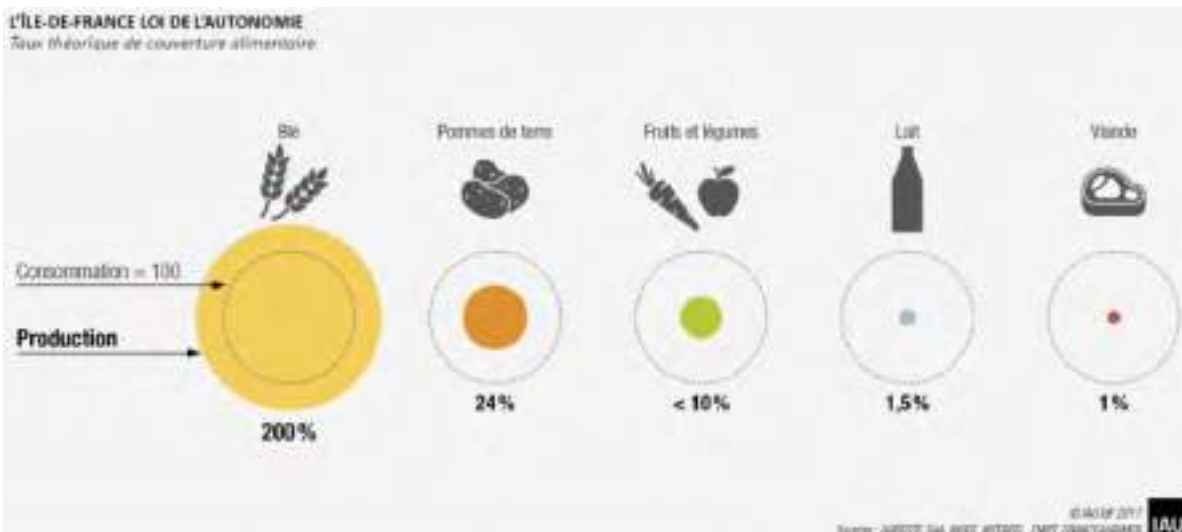
Facteur d'émission de  
GES par m<sup>2</sup> de SAU,  
par type de production  
et par type d'énergie  
(en kgCO<sub>2</sub>e /u)

Les terres agricoles du territoire de la Métropole du Grand Paris représentent un peu moins de 2 000 hectares, soit 2% du territoire pour 102 exploitations agricoles<sup>75</sup>. 12% des surfaces agricoles sont dédiées au maraîchage, tandis que les cultures de blé tendre et autres céréales sont également représentées aux franges du territoire.



Cette surface n'est pas à l'échelle des besoins de la Métropole du Grand Paris et son approvisionnement repose donc sur la production francilienne ainsi que sur l'importation, principalement via le Marché d'Intérêt National (MIN) de Rungis. La distance moyenne d'approvisionnement alimentaire de l'Île-de-France est passée en l'espace de deux siècles de 150 à 660 kilomètres. La recherche d'un modèle d'agriculture zéro carbone comprend ainsi des aspects de logistique pour relier sans pollution les zones de production avec les consommateurs (Cf. § « Transport de marchandises »).

<sup>75</sup> Memento de la statistique agricole, Agreste, décembre 2016



L'Île-de-France voit une prépondérance de surfaces cultivées en céréales. En partie transformées dans les moulins francilien, les céréales sont également destinées à l'exportation. La mise en place des circuits courts, limitant le nombre d'intermédiaires est en plein essor<sup>76</sup>, notamment à travers les enseignes spécialisées et les systèmes de commande groupées de particuliers. Cette dynamique tarde à se traduire systématiquement par une courte distance pour la Métropole du Grand Paris. A titre d'exemple, parmi les producteurs des Associations pour le Maintien d'une Agriculture Paysanne (AMAP), un sur deux est installé en dehors du territoire francilien<sup>77</sup>. (Pour aller plus loin, se référer au § « Alimentation »)

### La sanctuarisation des espaces agricoles, un enjeu foncier

L'agriculture est à la croisée des enjeux de sécurité alimentaire et de pression foncière, elle touche également aux enjeux d'emploi ; d'éducation, de sensibilisation et d'interactions sociales ; de restauration des terres polluées, de capacité des territoires à absorber les épisodes de pluie ; d'environnement et de gestion circulaire des biodéchets ; de loisirs et d'accès à la nature pour les habitants.

En premier lieu, la pression foncière et l'artificialisation des sols : dès 1994 le Schéma Directeur Régional d'Ile de France (SDRIF) encadre la consommation d'espace des différents secteurs en définissant un plafond de 1750 ha/an, équivalent à 4 000 000 m<sup>2</sup> d'activités, voiries et équipements, et 53 000 logements. Malgré ces dispositions, la consommation d'espace s'est poursuivie, avec un dépassement de ce plafond entre 2004 et 2007<sup>78</sup>.

Sur le territoire de la Métropole du Grand Paris, l'artificialisation des terres s'élevait à 190 ha /an soit presque 1500 ha d'espaces naturels et agricoles consommés entre 1990 et 2012<sup>79</sup>, dont 90% d'espaces agricoles. Il s'agit majoritairement de la mutation vers l'urbainsation des espaces naturalisés<sup>80</sup>, espaces à l'aspect naturel, dont le fonctionnement est néanmoins relié à l'espace urbain.

L'infléchissement du phénomène s'impose qui doit s'appuyer en amont sur les prescriptions des documents de planification.

<sup>76</sup> 8% des marchés, en France, CESE 2016

<sup>77</sup> Note de pré diagnostic sur l'agriculture, APUR

<sup>78</sup> Bilan de la consommation des espaces agricoles et naturels en Île-de-France entre 2004 et 2007, DRIEA IDF (Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement d'Île-de-France).

<sup>79</sup> Bilan de la consommation des espaces agricoles et naturels en Île-de-France entre 2004 et 2007, DRIEA IDF (Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement d'Île-de-France), Mai 2011 : le bilan est de 4 016 ha consommés en IdF.

<sup>80</sup> Espaces naturalisés : espaces dont l'aspect est, pour le sens commun, « naturel » mais dont le fonctionnement et la vocation sont liées aux urbanisations., Donnée pour la Petite Couronne, Bilan de la consommation des espaces agricoles et naturels en Île-de-France entre 2004 et 2007, DRIEA IDF

## L'infrastructure végétale au service d'un cadre de vie sain, agréable et convivial pour les citoyens

La mise en œuvre du Schéma Directeur Régional d'Île-de-France à l'horizon 2030, les territoires peuvent se saisir des SCOT, PLU et prescriptions d'aménagements pour dynamiser les pratiques d'implantation des activités et les mutualisations des espaces.



*Illustration de densités bâties  
Le Millénaire, Porte d'Aubervilliers, 2011 / Ilot résidentiel dense (Dauphins Architectes)*

Les concours d'innovation urbaine « Réinventer Paris », « Réinventer la Seine » et « Inventons La Métropole du Grand Paris », ont vu un foisonnement de propositions à la croisée des enjeux de la densité bâtie et du besoin d'expérience de nature pour les habitants. Ces contributions font évoluer les imaginaires et visent des réalisations exemplaires.

Le réseau d'acteurs de l'agriculture urbaine se professionnalise avec une optique de promotion de la diversité des modes de culture, d'un dialogue et d'une solidarité entre les acteurs d'agriculture urbaine et péri-urbaine : création de l'Association Française de l'Agriculture Urbaine Professionnelle (AFAUP), Guide des démarches réglementaires en agriculture urbaine édité par la Direction Régionale Interdépartementale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt Île-de-France (DRIAAF), etc.

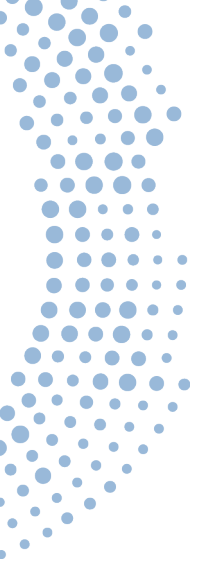
### La sobriété : contribution des centres urbains denses à la performance du système agricole francilien

La très forte médiatisation de l'agriculture urbaine auprès du grand public est un levier pour l'interpellation des citoyens : seul un changement radical de choix alimentaires et de consommation peut permettre d'améliorer l'équation de la pression sur les systèmes agricoles.

La généralisation de l'agriculture biologique est indispensable pour entrer dans un cercle vertueux de valorisation de la matière organique. C'est aussi un angle de vue pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre : les émissions moyennes de CO<sub>2</sub>e par tonne de matière sèche vendue sont 40% moins élevées en agriculture biologique qu'en agriculture conventionnelle<sup>81</sup>. La majorité des économies concernent la limitation des fertilisants d'origine pétrochimique.

A travers les nouvelles formes d'agriculture urbaine et péri-urbaine et l'émergence et la fédération de nouveaux acteurs, les territoires prennent progressivement conscience des **valeurs des terres agricoles et la nécessité de les sanctuariser dès aujourd'hui dans tous les projets de développement urbain.**

<sup>81</sup> Donnée pour les grandes cultures 0,444 t CO<sub>2</sub>e / tMS en agriculture biologique, 0,744 en agriculture conventionnelle, Colloque international Agriculture biologique et changement climatique, Enita Clermont, France, 17-18 avril 2008



### La ferme du Bec Hellouin, Normandie

A la ferme du Bec Hellouin, un système productif intensif, dont les rendements ont été établis par une étude de l'INRA, est développé sur une micro-parcelle. Ses caractéristiques sont une très basse densité d'énergie fossile et une forte densité de main d'œuvre. La grande diversité de variétés potagères et arboricoles y est sélectionnée pour ses qualités nutritionnelles complémentaires, leur adaptation au climat et au mode de culture. A travers des programmes de formation et de recherche, cet exemple a vocation à être pris en main par les maraîchers et notamment adapté à la reconquête de la ville.

### L'agriculture, vecteur de métabolisme urbain

L'obligation de collecte et de traitement séparatif des biodéchets présente une ressource potentielle majeure pour la restauration des sols agricoles et à la création de végétalisation en milieu minéral : en 2014, seulement 2% des biodéchets de la Métropole du Grand Paris sont compostés.

Dans la Ville de Paris, la perspective de 100 hectares de végétalisation et 33 hectares de maraîchage urbain nécessitent la mise en œuvre de l'ordre de 300 000 m<sup>3</sup> de terre. Les substrats conventionnels sont issus du décapage d'excavations de chantiers, mais également du décapage de terres fertiles et de l'extraction de tourbe en milieux humides riches en biodiversité. Le recyclage de matières minérales et le compostage des matières organiques sont des solutions pérennes pour répondre à ce besoin.

### LEVIERS :

Dans un contexte où la Métropole souhaite disposer d'une ceinture agricole vivante et vivrière, la maîtrise des émissions carbone liées à ce secteur passera par :

- le développement d'une agriculture urbaine et péri-urbaine plus respectueuse de l'environnement, c'est-à-dire mobilisant moins de carburants (production de saison, moindre utilisation d'engrais et de produits phytosanitaires, etc.)
- l'amélioration de la performance énergétique des installations horticoles.

## TRANSPORT DE PERSONNES ET DE MARCHANDISES

Selon le Bilan Carbone Métropolitain, le secteur « Transport » est le premier poste d'émission avec plus de 40 % du total. Il représente environ 35 MtCO<sub>2</sub>eq/an selon l'estimation basse, à plus de 40 MtCO<sub>2</sub>eq/an pour la fourchette haute. Ces émissions se divisent en deux grands postes : le transport de personnes (entre 20 et 27 MtCO<sub>2</sub>eq/an) et le transport de marchandises (environ 15 MtCO<sub>2</sub>eq/an).

### TRANSPORT DE PERSONNES

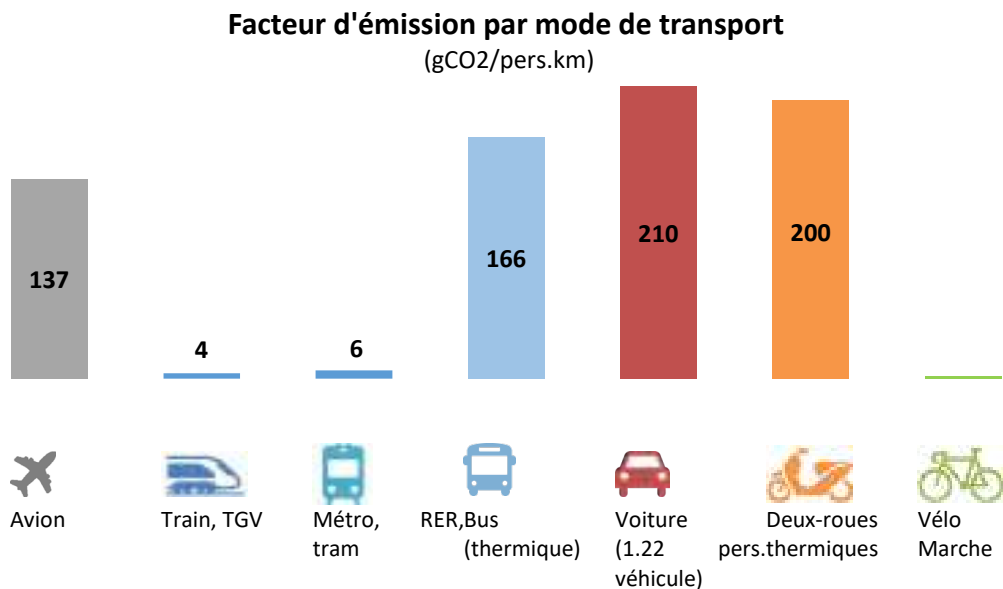
La Métropole du Grand Paris a fait le choix de prendre la mobilité des personnes selon un périmètre géographique large, incluant :

- la mobilité des résidents, des travailleurs et des visiteurs
- les déplacements courte et longue distance (hors transit).

L'analyse du poste « transport de personnes » a été divisé entre :

- mobilité quotidienne (2,7 MtCO<sub>2</sub>eq/an), plutôt de courte distance
- mobilité longue distance (de 10 à 18 MtCO<sub>2</sub>eq/an).

Le calcul des émissions de GES pour le transport de personnes comprend :



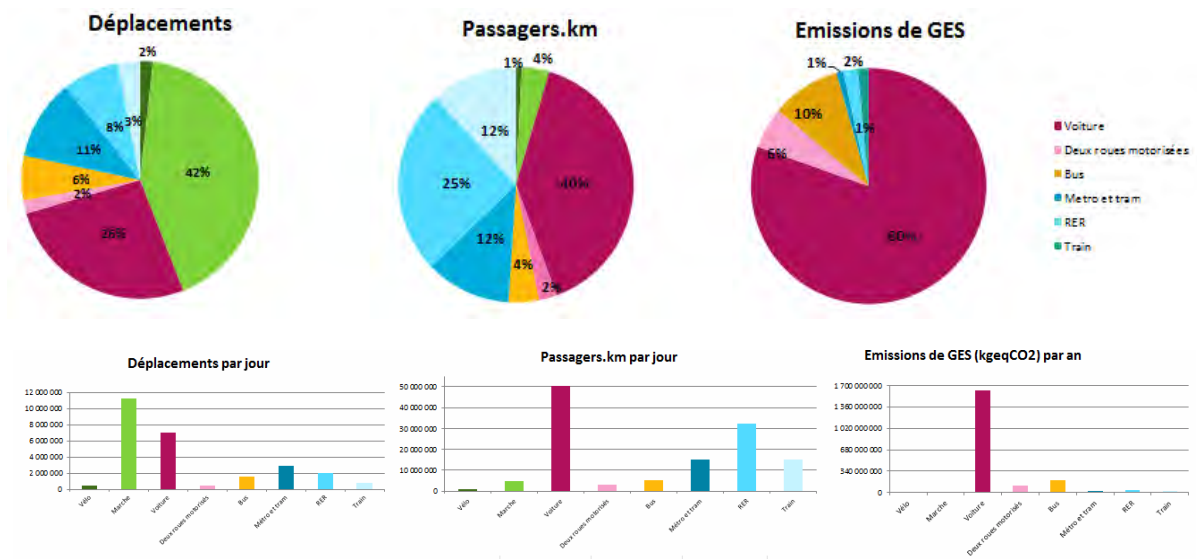
Traitement EGIS, source : Bilan Carbone



## MOBILITÉ QUOTIDIENNE

Les résidents et les travailleurs de la métropole du Grand Paris sont responsables de plus de 26 millions de déplacements quotidiens (du lundi au vendredi<sup>82</sup>) dont plus de 3 millions correspondent à des déplacements depuis ou vers des départements limitrophes en 2010. Cette mobilité quotidienne représente un total de presque 4 millions de tonnes CO<sub>2</sub>eq. Du fait de l'augmentation de la population et des évolutions des modes de vie, la tendance est à la hausse que ce soit en total de km parcourus ou en nombre de déplacements par personne. Près de 80% de ces déplacements font moins de 5km<sup>83</sup>.

Les émissions de GES associées à ces déplacements<sup>84</sup> restent largement dominées par la voiture individuelle (80%), bien que la métropole se distingue par un large usage de la marche (42%) et un moindre usage des véhicules (26%) par rapport au reste de l'Île-de-France.



<sup>82</sup> Données issues de l'Enquête Globale Transport 2010, qui porte sur les déplacements en jours de semaine (STIF-OMNIL-DRIEA, *Enquête Global Transport*, 2010)

<sup>83</sup> STIF-OMNIL-DRIEA, *Enquête Global Transport*, 2010

<sup>84</sup> Mobilité interne et entrante/sortante de la Métropole

## La mobilité automobile

L'automobile représente un quart du nombre de déplacements pour un peu plus d'un tiers des km parcourus mais les trois quarts des émissions. Elle représente donc le principal défi en matière de mobilité propre dans la Métropole du Grand Paris.

Si les retraités sont surreprésentés dans les usagers de la voiture, les actifs automobilistes représentent plus de la majorité des automobilistes les jours de semaine<sup>85</sup>. L'usage de la voiture pour aller au travail est notamment important dans les territoires éloignés de la zone dense avec une desserte lacunaire en transports en commun. Pour les déplacements domicile-travail et liés au travail, les déplacements s'effectuent très majoritairement seul dans sa voiture.

**La part de la mobilité automobile dans les déplacements quotidiens métropolitains est en baisse** (en moyenne -13% entre 2001 et 2010<sup>86</sup>, avec une baisse plus forte dans le centre qu'en périphérie<sup>87</sup>). Aux effets conjoncturels, comme la congestion et la crise économique<sup>88</sup>, s'associent des effets structurels : offres alternatives, nouveau partage de la voirie en faveur des autres modes, prise de conscience relative de la population sur l'impact de ce mode de transport... La part des plus jeunes en possession d'un permis de conduire est en diminution (de 35% à 19% des 18-19 ans et de 67% à 54% des 20-24 ans entre 1983 et 2010)<sup>89</sup>. Le nombre moyen de voitures par ménage a ainsi baissé entre 1999 et 2012 sur le territoire de la Métropole du Grand Paris, avec des disparités significatives selon la proximité au centre (-15% pour Paris contre -5% pour les autres EPT).

**Les déplacements en voiture restent courts**, plus de la moitié faisant moins de 3 km (soit une distance parcourue en 15 minutes à vélo), ce qui facilite les possibilités de report modal. La distance a tendance à baisser, avec une forte réduction des déplacements de plus de 20 kilomètres de portée<sup>90</sup>. La réduction de la part modale de la voiture est donc encore possible si des alternatives adaptées sont proposées.

Actuellement **le taux d'occupation par véhicule reste relativement faible** : 1,22 personne en moyenne et seulement 1,06 pour les déplacements domicile-travail<sup>91</sup>. Le covoiturage<sup>92</sup> de courte distance est assez peu développé, notamment pour des trajets contraints tels que domicile-travail. Or l'intensité carbone d'un déplacement automobile dépend du remplissage du véhicule : plus il y a de passagers dans l'automobile, moins les émissions par personne du déplacement seront élevées. L'augmentation de l'occupation des véhicules a également l'avantage de limiter la congestion. L'optimisation du remplissage est ainsi à encourager.

Aujourd'hui, plusieurs opérateurs développent la filière du co-voiturage en Ile-de-France y compris pour les déplacements courts (Karos, Blablacar, Clem', Microstop, Citygoo, Wayzup, etc.). Ile-de-France Mobilités s'est engagé à soutenir cette filière (labellisation de parcs relais, expérimentation d'une aide financière aux opérateurs « Prime covoiturage » en 2017, intégration du covoiturage dans l'application voyageurs Vianavigo...). Des réflexions pourraient être menées pour développer de manière plus massive des aménagements favorisant le covoiturage (voies réservée ou partagée) et des parcs relais labellisés.



L'application OuiHop' promeut le covoiturage quotidien, « l'autostop urbain ». Elle met en relation, sans planification, les piétons avec les automobilistes qui passent à proximité et vont dans la même direction. Le conducteur n'a pas de réservation à gérer ou de détour à faire : il roule à son habitude et si un piéton intéressé croise sa route, il est notifié et choisi ou non de le prendre. Cette solution a été proposée aux usagers du RER A pendant la fermeture pour travaux de l'été 2017 et sera testé dans la zone d'activités d'Antony (92) pour accélérer les trajets des personnes entre la gare et leurs lieux de travail.

**La mobilité électrique ou hybride demeure encore marginale à l'échelle métropolitaine**, malgré leur multiplication dans le paysage métropolitain. L'augmentation ces dernières années des immatriculations des véhicules électriques ou hybrides

<sup>85</sup> OMNIL, Enquête Global Transport – La voiture, publié en 2013 (données 2010)

<sup>86</sup> Pré-diagnostic du Plan Climat, juillet 2017 (traitement IAU données de l'EGT 2010)

<sup>87</sup> On constate une forte baisse à Paris et dans la Petite Couronne, et une hausse en Grande Couronne : la baisse est de 8,9% des kilomètres parcourus sur le boulevard Périphérique entre 2001 et 2010, contre une hausse +6,9% entre 2001 et 2010 sur l'A86 d'après la DRIEA.

<sup>88</sup> Séminaire ENS-IAU, 12 mai 2017 intervention de J. Courel et F. Predali « Nouvelles pratiques et nouveaux services de mobilité »

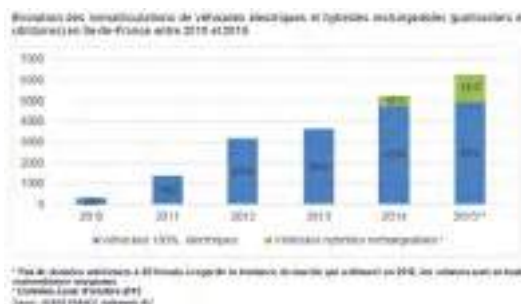
<sup>89</sup> STIF-OMNIL-DRIEA, Enquête Global Transport, 2010, traitement IAU

<sup>90</sup> OMNIL, Enquête Global Transport – La voiture, 2013

<sup>91</sup> STIF-OMNIL-DRIEA, Enquête Global Transport, 2010, traitement IAU

<sup>92</sup> Le co-voiturage se définit comme l'utilisation commune d'un véhicule par un conducteur (non professionnel) et d'un (ou plusieurs) passager(s) dans le but d'effectuer tout ou une partie d'un trajet commun. Plusieurs personnes utilisent donc en même temps le véhicule de l'un d'entre eux.

a été soutenue par la multiplication des bornes de recharge<sup>93</sup> et les primes des collectivités locales à l'achat. Leur diffusion de manière plus massive demandera néanmoins des investissements supplémentaires, puisqu'ils représentent actuellement moins de 2% du parc automobile métropolitain.



IAU

Ces véhicules ont l'avantage d'être moins émetteurs de polluants atmosphériques lorsqu'elles circulent que les véhicules thermiques, d'être peu bruyants et bien adaptés aux usages urbains (courte distance). La Métropole du Grand Paris soutient dès à présent leur développement. Elle a ainsi mis en place en septembre 2016 une aide – « *Métropole roule propre !* » – allant jusqu'à 5 000 € pour l'achat d'un véhicule électrique, hydrogène, hybride rechargeable ou GNV (neuf ou d'occasion).



Les émissions de GES par phase du cycle de vie de l'automobile se distinguent selon le type de véhicule considéré. La phase « usage » où sont comptabilisées les émissions liées à l'utilisation du véhicule (son carburant) est à l'avantage de la voiture électrique dans un contexte français où cette énergie est peu carbonée. Les engagements nationaux en matière d'énergie renouvelable devraient encore favoriser cette énergie en augmentant le différentiel d'émissions entre le kWh de l'électricité et de l'essence. A l'inverse, la phase « construction » d'un véhicule électrique est plus émettrice qu'un véhicule thermique (6.7 tCO<sub>2</sub>eq contre 3.8 tCO<sub>2</sub>eq, principalement en raison des batteries)<sup>94</sup>.

Le bénéfice « carbone » d'une voiture électrique sur tout son cycle de vie va donc dépendre de son taux d'utilisation. On estime ainsi que la pertinence en matière « carbone » du véhicule électrique par rapport au véhicule thermique en matière carbone serait atteinte au-delà de 30 000-50 000 km. Si on considère que la durée de vie moyenne d'un véhicule à 15 ans<sup>95</sup>, le point de bascule en faveur de l'électrique se situe à 2000- 3300 km/an (avec le mix énergétique actuel). La mobilité électrique est ainsi d'autant plus à encourager que chaque véhicule est utilisée de manière intensive (auto-partage, véhicule d'entreprise, artisans, etc.).

<sup>93</sup> IAU, Véhicules électriques, en route vers une diffusion massive ?, 2016

<sup>94</sup> Étude réalisée pour le compte de l'ADEME, Élaboration selon les principes des ACV des bilans énergétiques, des émissions de GES et des autres impacts environnementaux induits par l'ensemble des filières de véhicules à l'horizon 2012 et 2020, 2011

<sup>95</sup> L'âge moyen du parc français est de 7,9 ans, la durée de vie moyenne d'un véhicule voisine de 15 ans. Source : Sénat

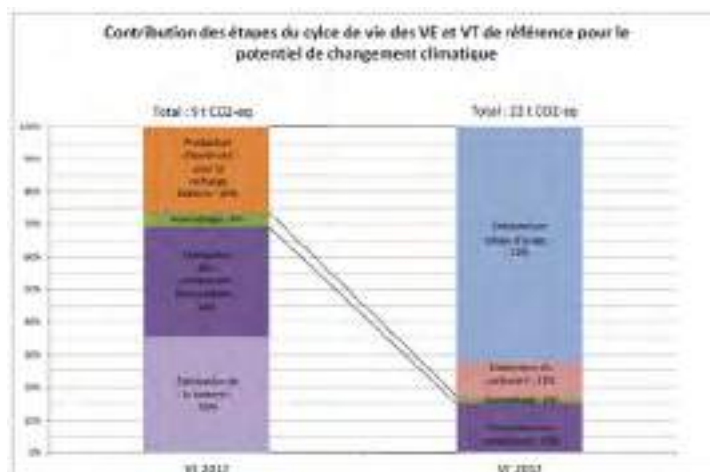


Figure 1-4 : Contributions au potentiel de changement climatique du Véhicule Electrique français et du Véhicule Thermique en 2012

96

Enfin, les modèles de voitures les plus lourds demandent plus d'énergie pour être déplacés : à type de motorisation égale, il faudra plus d'énergie pour déplacer un SUV qu'un petit modèle citadin. La mobilité électrique a donc tout à gagner sous forme de petit véhicule léger.

De manière générale, les voitures restent inutilisées et à l'arrêt en moyenne 95 % du temps<sup>97</sup>. L'optimisation de l'usage de chaque véhicule permettrait ainsi de réduire l'encombrement de l'espace public et les émissions de GES. Toutes ces raisons plaident **en faveur d'un développement maîtrisé de la voiture, sous une forme partagée et avec un taux de remplissage maximum.**

Si l'offre d'auto-partage<sup>98</sup> est maintenant largement disponible à l'échelle de la Métropole, son usage reste anecdotique au regard du nombre total de km parcourus, notamment pour les motifs structurants de déplacements.

Démocratisées notamment par Autolib', service public d'automobiles électriques en libre-service à Paris et en Ile de France, les solutions d'autopartage existent maintenant sous de multiples formes via des offres privées (Zipcar, Communauto, Drivy, etc.).

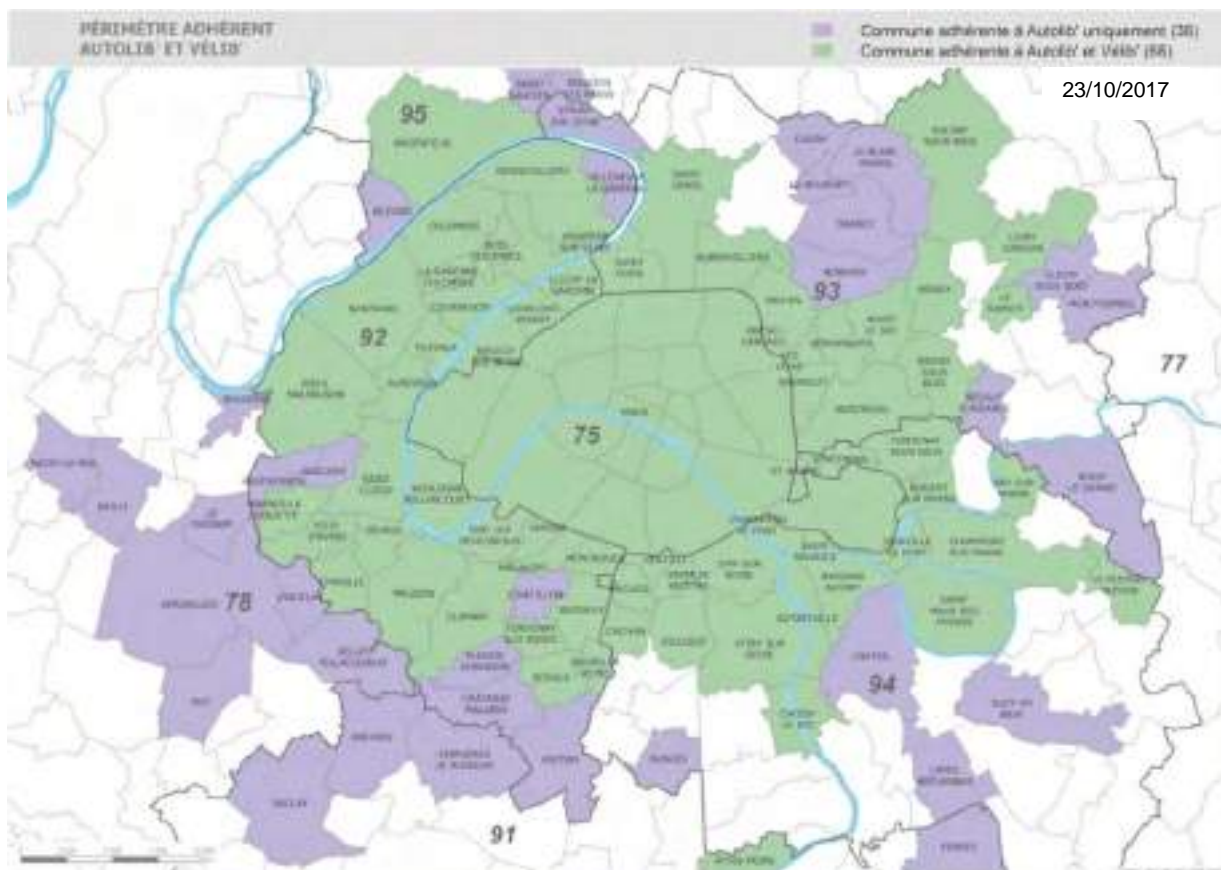
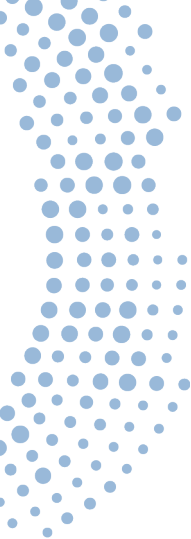
Néanmoins une étude récente<sup>99</sup> montre que cette pratique a encore peu d'impact sur la mobilité de ses usagers : les propriétaires comme les locataires ne modifient pas encore leurs choix de motorisation et leur nombre de km parcourus en voiture n'évolue pas. L'existence de solutions technologiques ne permet pas l'économie de l'accompagnement au changement des pratiques automobiles individuelles.

96 « Les graphiques suivants montrent, pour le véhicule électrique (scénario français) et le véhicule diesel, la contribution des différentes étapes du cycle de vie en 2012 au potentiel de changement climatique sur la durée de vie de 150 000 kms. Notons que les résultats sont comparables entre les motorisations essence et diesel pour cet indicateur d'impact potentiel. » in Étude réalisée pour le compte de l'ADEME, Élaboration selon les principes des ACV des bilans énergétiques, des émissions de GES et des autres impacts environnementaux induits par l'ensemble des filières de véhicules à l'horizon 2012 et 2020, 2011

97 ADEME, Optimiser ses déplacements, 2012

98 L'utilisateur d'un service d'autopartage dispose d'une voiture et ne la finance que pour la durée de son besoin. Le reste du temps, la voiture est utilisée par d'autres personnes. L'auto-partage se définit donc comme la mise à disposition d'un même véhicule à plusieurs conducteurs de manière successive. Il peut être organisé ou informelle entre plusieurs individus.

99 6-t pour le compte de l'ADEME, *Enquête nationale sur l'autopartage*, 2015



Les deux-roues séduisent de plus en plus de métropolitains pour leur côté pratique : plus facile à stationner en zone urbaine dense, ils permettent de se faufiler et de s'affranchir de la congestion. Mais le transfert de la voiture vers les deux-roues à motorisations thermiques n'est pas aussi bénéfique d'un point de vue environnemental qu'on l'imagine. Ils sont soumis à des normes d'émissions moins restrictives (norme Euro 5 à partir de 2020, contre une application dès 2009 pour la voiture). Ils sont source de nuisances sonores et leur consommation aux 100 km est souvent équivalente à celles d'une voiture moyenne<sup>100</sup>. Tout comme la voiture, les deux-roues passent la majeure partie de leur temps à l'arrêt.

Ainsi, les deux-roues électriques, notamment sous leur forme partagée, constituent une alternative pertinente dans le cadre métropolitain. Bien qu'à ses débuts, l'offre se développe et rencontre un certain public. Cityscoot, service des scooteurs électriques en libre-service, a par exemple été lancé en 2016. En un an, son périmètre, d'abord parisien, s'est enrichi de nouvelles communes et le nombre de scooter est passé de 150 à 1 000. 3 000 sont prévus en 2019<sup>101</sup>.



@Cityscoot

<sup>100</sup> IAU, Note Rapide n°721 « Les deux-roues motorisés : quelle approche pour les politiques de mobilité ? », juin 2016

<sup>101</sup> NANGERONI C., POINT M.H., « Les nouveaux outils et applis de la mobilité », Ville, Rail & Transports n°601, juillet 2017

## Les transports en commun

Le réseau de transports collectifs est tout à fait structurant pour les déplacements à l'échelle de la Métropole, puisqu'ils représentent 53% des kilomètres parcourus contre 34% réalisés en voiture en 2010<sup>102</sup>. Les déplacements en transports en commun ont progressé en valeur absolue (+21% de déplacements entre 2001 et 2010) et en part relative à l'échelle métropolitaine (de 24 à 26%). Sur la période 2010-2015, la fréquentation a également continué à progresser (+6-7% à l'échelle francilienne)<sup>103</sup>.

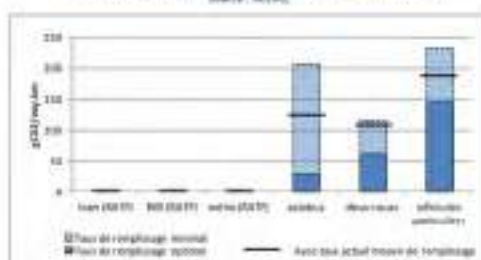
L'offre de transports en commun devrait encore se renforcer avec la modernisation / extension des lignes existantes et l'arrivée du réseau Grand Paris Express. En effet, ce dernier facilitera les déplacements entre communes où le choix auparavant le plus rapide, le plus aisé et le plus confortable était la voiture individuelle (les trajets de banlieue à banlieue). Une étude régionale<sup>104</sup> estime le report modal de la route vers les transports en commun à 200 000 voyageurs et un déchargement des lignes existantes permettant une répartition des voyageurs plus équilibrée entre les lignes.



Ces investissements participeront également à la qualité du service aux usagers, point déterminant du changement de pratique de mobilité. Île-de-France Mobilités (anciennement STIF) – autorité organisatrice des transports publics franciliens depuis 1991 – procède à divers investissements dans ce sens : information des voyageurs, renouvellement du matériel roulant, etc.

Les émissions par passager des métros, trams et RER existants sont très inférieures à celles des véhicules particuliers et des deux-roues motorisés (deux occupants), et ce, même aux heures creuses quand ces derniers sont sous-occupés. Un taux d'occupation de 15% a été utilisé dans l'étude ADEME ci-dessous (facteur d'émissions pour les zones urbaines françaises).

Figure 22 - Émissions globales de gaz à effet de serre des modes de transport de voyageurs en zone urbaine et périurbaine, par voyageur km et comptabilisées en fonction du taux d'occupation (Méthode pour la France entière, mode ferroviaire non étudié dans l'étude) (Source : ADEME)



Source : SRCAE Île-de-France, 2012

La RATP a investi par ailleurs massivement dans des bus à faible impact : le plan Bus 2025 a pour objectif d'atteindre une flotte 100% électrique ou à gaz renouvelable d'ici 2025. Ce nouveau matériel réduit la pollution et le bruit, tout en étant une opportunité d'améliorer le confort des voyageurs dans les bus et de favoriser leur utilisation. Pour rappel, un bus peut transporter l'équivalent de 40 à 50 voitures en passagers, tout en consommant 40% de moins d'énergie<sup>105</sup>.

<sup>102</sup> STIF-OMNIL-DRIEA, Enquête Global Transport, 2010, traitement APUR

<sup>103</sup> Évaluation à mi-parcours du Plan de déplacements urbains d'Île-de-France (PDUIF) 2010-2015

<sup>104</sup> DREIA IDF, *Études de trafic du Grand Paris Express : quels enseignements ?*, août 2012

<sup>105</sup> ADEME, *Optimiser ses déplacements*, 2012

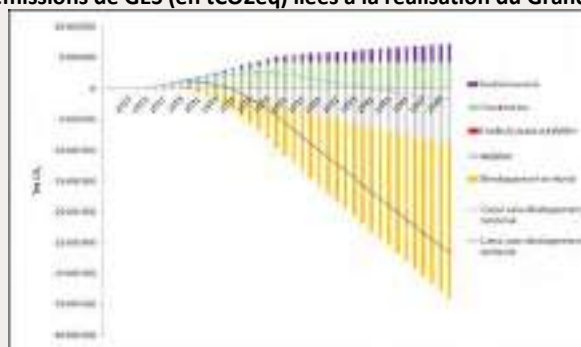


La Société du Grand Paris a réalisé dès la phase étude un bilan des émissions de GES induites par le projet en phase construction et utilisation. Il a permis d'identifier les postes principaux d'émissions : le béton et le transport de matériaux et de déblais en phase construction. La SGP a donc pu mettre en place des actions correctives. Les entreprises sont contraintes de recourir à des bétons « bas carbone » et à favoriser au maximum l'acheminement des matériaux et l'évacuation des déchets par voies fluviales ou ferrées (le volume à gérer est de 400 tonnes de matériaux par jour et de 2 000 tonnes de déblais par jour).

D'après les estimations, le Grand Paris Express sera responsable de l'émission d'environ 4.1 Mt CO<sub>2</sub>eq sur une dizaine d'années pour la construction de l'infrastructure et de l'émission annuelle d'environ 115 000 tCO<sub>2</sub>eq pour son fonctionnement. Le GPE représentera un gain annuel estimé de l'ordre de 350.000 tCO<sub>2</sub>eq liée au report modal de la voiture vers les transports publics.

La SGP a également essayé d'estimer la réduction des émissions relative au renouvellement urbain (avec des bâtiments moins énergivores) et la densification du bâti (limitant la consommation d'espaces). Le gain liée à ce développement territorial serait estimé de l'ordre de 1 Mt tCO<sub>2</sub>eq/ an.

#### Cumul des émissions de GES (en tCO<sub>2</sub>eq) liées à la réalisation du Grand Paris Express



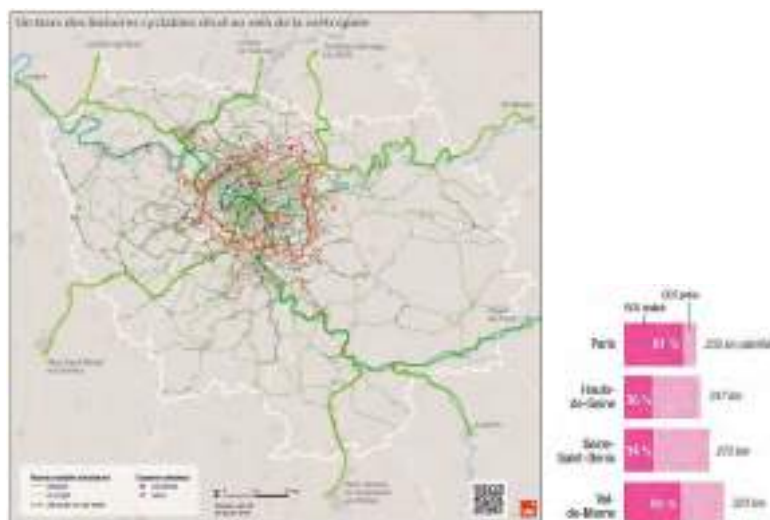
Source : SGP, STRATEACT (2015)

#### Cumul des émissions de GES (en tCO<sub>2</sub>eq) liées à la réalisation du Grand Paris Express

## Vélo et modes actifs

La marche est le premier mode de déplacement des Métropolitains avec 48% des déplacements internes à la Métropole. Si le vélo représente 2% des déplacements quotidiens, son usage a doublé depuis les années 2000 (et même triplé à Paris)<sup>106</sup>. Le public et les motifs d'usage se modifient : de plus en plus de cadres et professions intermédiaires l'utilisent pour leur trajet domicile-travail (8% de ces trajets à Paris). Cette tendance est particulièrement positive quand le vélo remplace des déplacements en modes de transport plus émissifs. Tout comme la marche, le vélo est en effet responsable de très peu d'émissions par km.

Cette croissance s'explique principalement par deux facteurs. D'une part la densité urbaine de la métropole favorise l'usage des modes doux : les distances moyennes à parcourir sont relativement courtes. D'autre part, les aménagements urbains leur sont de plus en plus favorables : le réseau de pistes cyclables est en extension constante (plus de 1000km sont prévu dans la métropole à 2020 et 50% sont déjà réalisés), la solution de vélo en libre-service *Vélib* s'est généralisée, certaines collectivités comme Plaine Commune mettent en place des Plan Marche, etc. Des incitations économiques ont également été mises en place comme l'indemnité kilométrique vélo dans les entreprises.



[Site IAU](#) ou réseau cyclable structurant (RCS)

La marge de développement des modes actifs en remplacement de l'automobile apparaît encore grande. Des solutions apparaissent pour faciliter les déplacements en modes actifs pour tous les publics et pour tous les motifs : vélo à assistance électrique pour les personnes âgées, ou ceux qui parcourent de longues distances ou de forts dénivelés, remorques de vélo pour déplacer enfants ou achats, trottinettes, gyropodes et autres hoverboards pour rejoindre la station de transport en commun la plus proche, etc.

De nombreuses collectivités métropolitaines (Paris, Saint-Mandé, etc.) subventionnent leur achat pour permettre aux habitants de s'équiper. À partir de 2018, la nouvelle solution Vélib, que soutient la Métropole du Grand Paris, intégrera 30% de vélos à assistance électrique.



@Solowheel



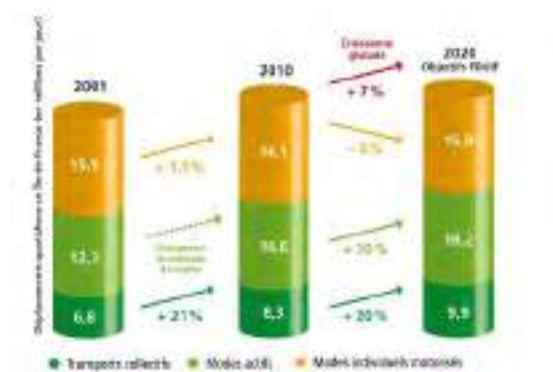
<sup>106</sup> STIF-OMNIL-DRIEA, Enquête Global Transport, 2010, traitement IAU



## Organisation régionale et ambition nationale : des objectifs à la hauteur du défi ?

La mobilité quotidienne métropolitaine s'insère dans un contexte régional et national ambitieux.

La Région Île-de-France dispose d'un Plan de déplacements urbains d'Île-de-France (PDUIF) qui vise à faire évoluer les pratiques franciliennes de déplacements vers une mobilité plus durable. Le Plan a été approuvé en juin 2014 par le Conseil régional d'Île-de-France et a pour ambition de **réduire de 20% les émissions de GES sur la période 2010-2020**, dans un contexte de croissance des déplacements de 7%. L'évaluation à mi-parcours montre que l'évolution de la mobilité 2010-2015 suit les objectifs.



La Stratégie Nationale Bas Carbone votée en 2015 a fixé des objectifs pour chaque secteur à l'horizon 2050 : -70% à 2050 pour les Transports (de personnes et de marchandises). Les déclinaisons par budget carbone sont plus ambitieuses que les précédentes stratégies nationales : -19% à 2023 et -29% à 2028. Elle est déclinée dans une Stratégie Nationale pour la Mobilité Propre.

Une feuille de route 2017-2020 à l'échelle régionale est en cours d'élaboration pour inscrire les politiques de mobilité en Île-de-France dans ces trajectoires dès l'horizon 2020. Elle sera validée à l'automne par le Conseil Régional.

Le Plan Climat lancé le 6 juillet 2017 par le Ministre de la Transition écologique et solidaire renforce cette ambition notamment vis-à-vis de l'automobile. Il fixe l'objectif de **mettre fin à la vente de voitures thermiques en 2040**.

### LEVIERS :

Dans un contexte d'augmentation de la population, la réduction des émissions carbone liées à la mobilité quotidienne de personnes passera donc par :

- la maîtrise des déplacements et l'évolution des usages (réduire les distances parcourues, favoriser le covoiturage et l'autopartage, etc.)
- l'intermodalité et le report modal (notamment le passage de l'automobile vers des moyens de transport peu émissifs)
- l'amélioration des performances des modes de transport (notamment le glissement du parc automobile thermique actuel vers des véhicules « propres »).

## DEPLACEMENT LONGUE DISTANCE

La Métropole du Grand Paris a fait le choix de comptabiliser les déplacements longue distance, en prenant en compte les déplacements de ses résidents (weekends, vacances, professionnels longue distance) ainsi que de ses visiteurs français ou étrangers, tous modes confondus<sup>109</sup>.

Le Grand Paris (élargi à quelques sites franciliens comme Disneyland et le château de Versailles) est en effet l'une des plus importantes destinations touristiques mondiales. La métropole a été visitée par 33,6 millions de touristes en 2016 (24,8 millions uniquement pour Paris), dont 60% de français<sup>110</sup>. Cette activité a un poids considérable pour l'activité économique du territoire, estimé à l'échelle francilienne à 19,2 milliards d'euros de consommation et plus de 500 000 emplois. À l'échelle de l'Île-de-France, la Métropole du Grand Paris représente 75% des séjours des touristes.

Dans un contexte d'offre touristique pléthorique et relativement bon marché, la population métropolitaine profite d'une situation relativement privilégiée qui contribue aux pratiques de tourisme extraterritorial. Les métropolitains ont ainsi effectué 40 millions de déplacements en 2016 (excursions, weekends et séjours longue durée). La Métropole bénéficie d'une position au cœur du système de transport national, avec de multiples connexions internationales routières, ferroviaires et aériennes. Les franciliens utilisent ainsi davantage le train et l'avion pour leurs déplacements longue distance (respectivement 24% et 13% des séjours contre 17% et 8%)<sup>111</sup> ; et ils partent plus loin que la moyenne française (1 500km parcourus<sup>112</sup> contre 820 km pour l'ensemble des Français). Les séjours à l'étranger, vraisemblablement grâce aux offres low-cost sont ainsi moins discriminants en termes de revenu que pour le reste des Français.

Les émissions du poste « déplacements longue distance » sont massives, avec environ 17 millions de teqCO<sub>2</sub>/an, soit 20% du Bilan Carbone total. Elles sont largement portées par les touristes étrangers sur le territoire (plus de 10 millions de teqCO<sub>2</sub>/an). L'impact GES des touristes français est significatif, mais d'une moindre mesure (moins de 2 millions de teqCO<sub>2</sub>/an). Le tourisme des résidents en dehors de la Métropole du Grand Paris pèse pour plus de 5 millions de teqCO<sub>2</sub>/an.

NB :

*Une très grande incertitude entoure ces chiffres, notamment pour le transport aérien des résidents. Les volumes d'émissions de GES dues aux déplacements aériens des métropolitains peuvent ainsi doubler en fonction des sources de données utilisées<sup>113</sup>. Les émissions des GES des transports aériens passent ainsi de 10 à 18 millions de teqCO<sub>2</sub>/an. La fourchette basse a été utilisée dans les graphiques et analyses ci-dessous, issues de la modélisation réalisée pour le Bilan Carbone 2012.*

*Sont distingués les visiteurs européens de proximité qui pourraient facilement venir en train (Allemagne, Royaume-Uni, Espagne, Italie, Belgique, Pays-Bas, Suisse) et les autres internationaux.*

*Le tourisme des résidents comprend les déplacements aller-retour et sur place.*

<sup>109</sup> Les excursions des métropolitains sur le territoire ne sont pas comptabilisées. Leur impact carbone calculé lors de l'étude CRT de 2014 était négligeable en comparaison des autres flux.

<sup>110</sup> Traitement EGIS, CRT, *Repères 2017*, 2017. Addition des résultats de Paris et des départements 92, 93 et 94. Sept communes de la Métropole du Grand Paris appartiennent aux départements 91 et 95. Elles n'ont pas été traitées ici mais les ordres de grandeur restent similaires.

<sup>111</sup> Constatation à l'échelle francilienne in IAU, *Voyages franciliens – étude des déplacements longue distance émis et reçus par la Région Ile-de-France*, février 2014 à partir des données de l'Enquête nationale transports et déplacements de 2008

<sup>112</sup> Distance aller + retour + déplacements sur place

<sup>113</sup> Le ratio de déplacements en avion par an utilisé provient de l'étude IAU de 2014 à l'échelle francilienne. Si l'on applique les données Aéroports de Paris utilisées pour le Bilan Carbone de Paris, les émissions de GES dont sont responsables les résidents pour leur déplacement longue distance doublent.

Sans surprise, le bilan des émissions de GES du transport aller-retour des visiteurs ou des résidents dépend de la distance entre le lieu de provenance/destination et la Métropole du Grand Paris, ainsi que du moyen de transport utilisé.

Les touristes intercontinentaux représentent 30% des nuitées de touristes dans la métropole, mais les trois quarts des émissions de GES<sup>114</sup>. Ils viennent en général en avion de distance lointaine et séjournent 5 jours<sup>115</sup>. Les touristes étrangers de proximité (britanniques, espagnols, italiens, etc.) représentent 15% des nuitées et 8% des émissions de GES. Leurs séjours sont plus courts de l'ordre de 3 jours.



Le tourisme d'affaires et les déplacements professionnels sont plus importants que dans les autres régions de France<sup>116</sup>: 35% des séjours franciliens ont un motif professionnel ou mixte<sup>117</sup>. Ces déplacements sont principalement français (66%) et européens (22%). La fréquentation des touristes d'affaires est moins sensible que celle de loisirs aux événements et aléas (attentats terroristes, manifestations sociales, intempéries et saison) ce qui la rend attractive pour les acteurs économiques. Mais ces touristes peuvent être plus enclins à emprunter l'avion.

Tous types de personnes confondus, l'aérien est utilisé dans 20% des séjours, mais est responsable de plus de 60% des émissions de GES. Le facteur d'émission par passagers.km de l'avion est plus faible que la voiture, mais les distances parcourues en avion sont plus élevées.



Le transport ferroviaire en France reste le plus efficace avec un facteur d'émission par passager par km extrêmement faible. L'usage du train dispose encore d'une marge de progression pour les clientèles françaises et étrangères de proximité, ainsi que pour les métropolitains se rendant en Europe. Ainsi, bien que les touristes étrangers Européens de proximité peuvent techniquement venir en train, presque 50% utilisent l'avion pour se rendre dans la métropole<sup>118</sup>.

*Infographie : 1 Londres-Paris A/R en avion = 4 Londres-Paris A/R en Eurostar*

Si les métropolitains n'empruntent l'avion que pour 13% de leurs séjours, il compte pour 31% dans l'impact carbone de leurs déplacements (weekends, vacances, professionnels longue distance).

<sup>114</sup> CRT, *Bilan Carbone de l'activité touristique à Paris Île-de-France*, 2014 à partir de données de 2011

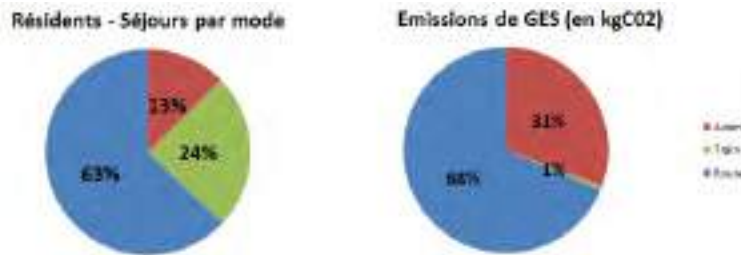
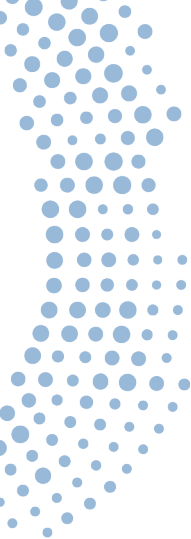
<sup>115</sup> CRT, *Repères 2017*, 2017 pour des données de l'année 2016

<sup>116</sup> Constatation à l'échelle francilienne in IAU, *Voyages franciliens – étude des déplacements longue distance émis et reçus par la Région Ile-de-France*, février 2014 à partir des données de l'Enquête nationale transports et déplacements de 2008

<sup>117</sup> La majeure partie a pour destination Paris, les Hauts-de-Seine et la Seine-Saint-Denis. 46% de ces séjours sont occasionnés par des rendez-vous et contacts professionnels, 17% par des séminaires et événements d'entreprise, 14% par des formations et 10% par des salons ou foires. CRT, *Repères 2017*, 2017

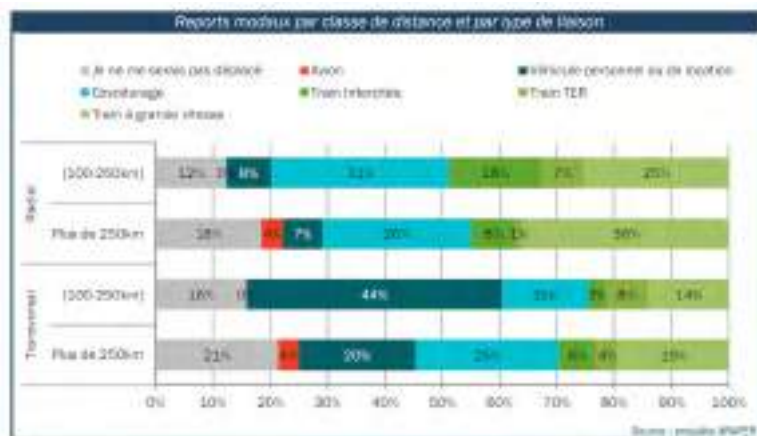
<sup>118</sup> Traitement EGIS depuis CRT, *Repères 2017*, 2017 pour des données de l'année 2016





Le covoiturage de longue distance a connu une forte hausse depuis 2009, notamment grâce à des plateformes type Blablacar. Il concerne des déplacements moyens d'une distance d'environ 360 km. En général il remplace un trajet en voiture personnel sans passager ou en train. L'ADEME estime ainsi qu'il permet une économie d'environ 12 % des émissions à l'échelle de l'équipage<sup>119</sup>. Si les performances « carbone » du transport aérien et routier ont vocation à s'améliorer, le train reste ainsi de loin la solution la plus décarbonée.

À l'échelle nationale, l'arrivée des nouveaux services de transport par autocar longue distance (« bus Macron ») aurait permis de faire progresser légèrement la part modale de l'autocar dans les déplacements supérieurs à 100 km : de 2,4% en 2015 à 3,8% en 2016<sup>120</sup>. Les comportements de mobilité depuis/vers Paris (déplacement « radial ») sont nettement différents du reste de la France (déplacement « transversal ») : le report modal vers l'autobus se fait massivement au détriment des modes ferroviaires et le covoiturage, quelle que soit la distance (au lieu de la voiture personnelle pour les déplacements transversaux). L'efficacité en matière carbone de ces autobus dépend finalement de leur taux d'occupation (plus élevé depuis Paris, par rapport à la moyenne nationale de 44%) et de leur motorisation (actuellement 100% thermique).



**LEVIERS :**

Pour ne pas pénaliser l'économie métropolitaine du tourisme tout en réduisant l'impact carbone de ce poste, le Comité Régional du Tourisme esquisse plusieurs pistes d'action :

- maîtriser le volume et la provenance des arrivées, tout en allongeant la durée de séjour ;
- maîtriser le volume et la destination des départs des résidents (en favorisant un tourisme de proximité) ;
- stimuler les alternatives notamment ferroviaires et accélérer les efforts en matière de performance.

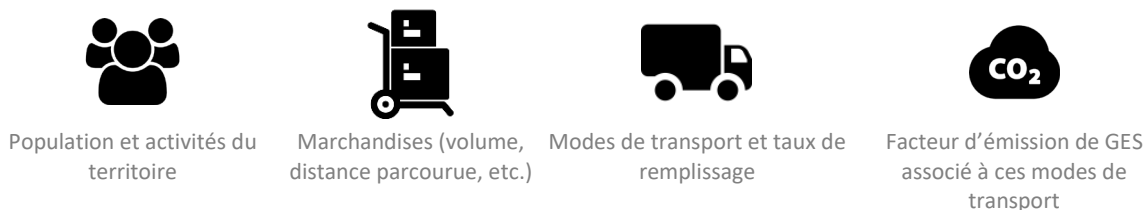
<sup>119</sup> 6t pour le compte de l'ADEME, *Enquête auprès des utilisateurs du Covoiturage longue distance*, septembre 2015

<sup>120</sup> Estimation de l'ARAFER in ARAFER, « Les pratiques de mobilité de longue-distance des voyageurs sur les lignes régulières d'autocar librement organisées », Enquêtes de terrain réalisées entre octobre et décembre 2016

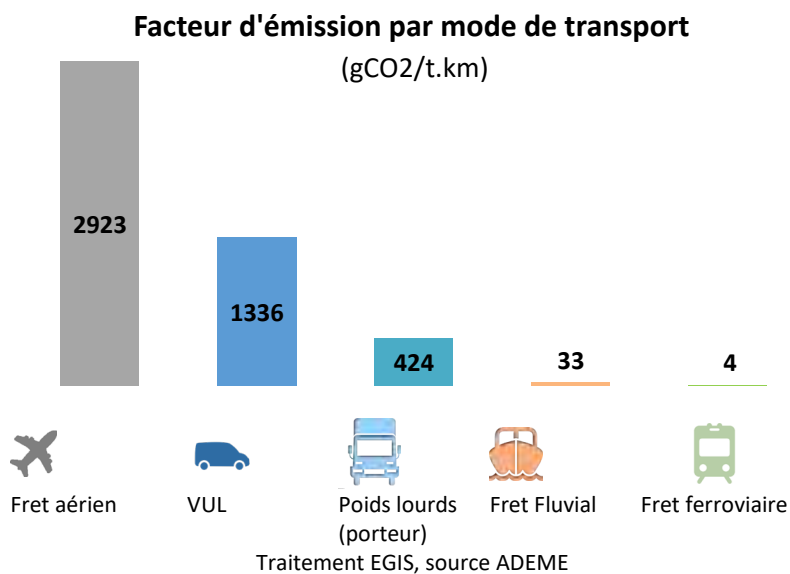
## TRANSPORT DES MARCHANDISES

La Métropole du Grand Paris a choisi de prendre en compte les flux de marchandises entrant/sortant et interne tous modes confondus, ainsi que le transit routier. Le transport de marchandises représente le 3e poste d'émissions de GES du Bilan Carbone avec 18% des émissions (environ 15 MtCO<sub>2</sub>eq/an).

Le calcul des émissions de GES pour le transport de marchandises comprend :

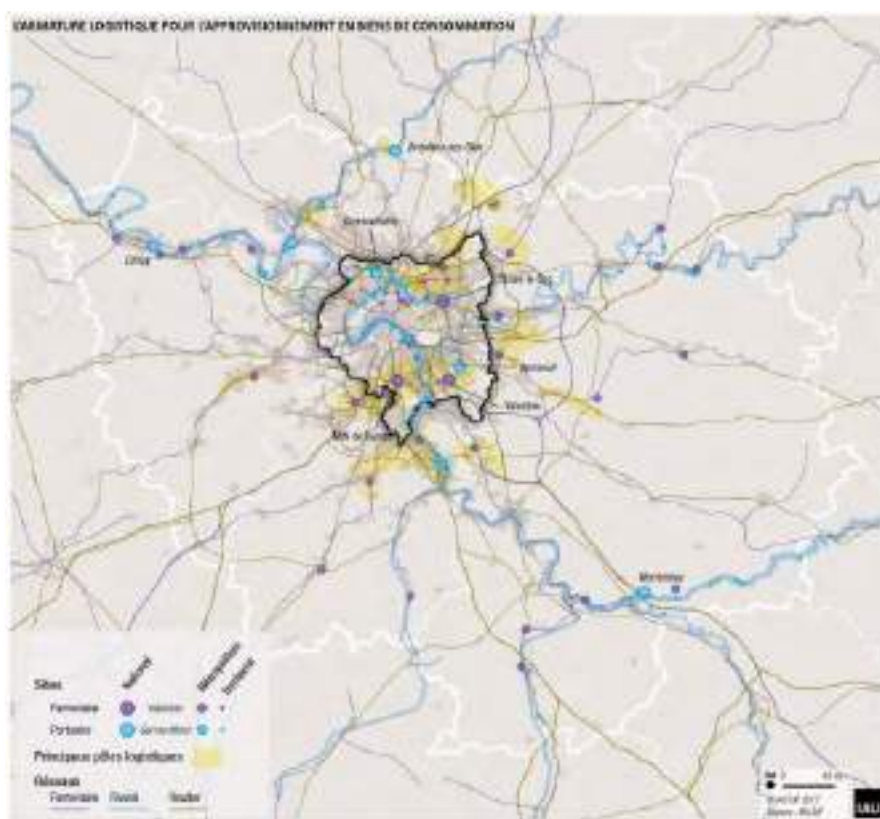


La comptabilité de ces flux est complexe. Ces marchandises peuvent faire des milliers de km pour parvenir jusqu'au consommateur et changer plusieurs fois de mode de transport. Par manque de données, n'est compté ici que le dernier maillon de la chaîne logistique. Si une marchandise en provenance d'Asie arrive par bateau au port de Rotterdam, puis est acheminé en poids lourds jusqu'à une plateforme logistique en Picardie, puis est livré par camion dans la Métropole du Grand Paris, seul ce dernier trajet sera comptabilisé.



Les activités et la population de la Métropole du Grand Paris mettent en mouvement de gigantesques flux de marchandises : matières premières, biens et équipements, produits alimentaires, déchets, etc. Autant en tonnes.km qu'en émissions de GES, le trafic routier domine le transport de marchandises sur le territoire de la métropole.

La tendance est à l'augmentation des volumes et à la diversification des flux<sup>121</sup>, portée par l'augmentation de la population, les activités économiques, les projets urbains<sup>122</sup> et les pratiques de consommation. Les flux de marchandises sont ainsi particulièrement intenses au cœur de l'agglomération métropolitaine. 62% des mouvements de marchandises franciliens se concentrent sur le territoire de la Métropole du Grand Paris<sup>123</sup>, avec 26% uniquement pour Paris et des points d'hyper-concentration comme La Défense, les quartiers d'affaires de Paris et les principales plateformes logistiques (Gennevilliers, Bonneuil-sur-Marne, Orly-Rungis, Plaine Commune, Garonor, Roissy). Dans le même temps, la morphologie urbaine dense et la pression foncière rendent difficiles la cohabitation avec les autres usages de la ville. La logistique jugée bruyante, polluante, encombrante ou peu rentable par rapport à d'autres usages, a été poussée progressivement vers les frontières peu denses du territoire. La Métropole du Grand Paris ne regroupe ainsi que 39% des entrepôts franciliens et 19% des surfaces<sup>124</sup>.



<sup>121</sup> +6% entre 2001 et 2005 hors transit in IDF, SRCAE, 2012

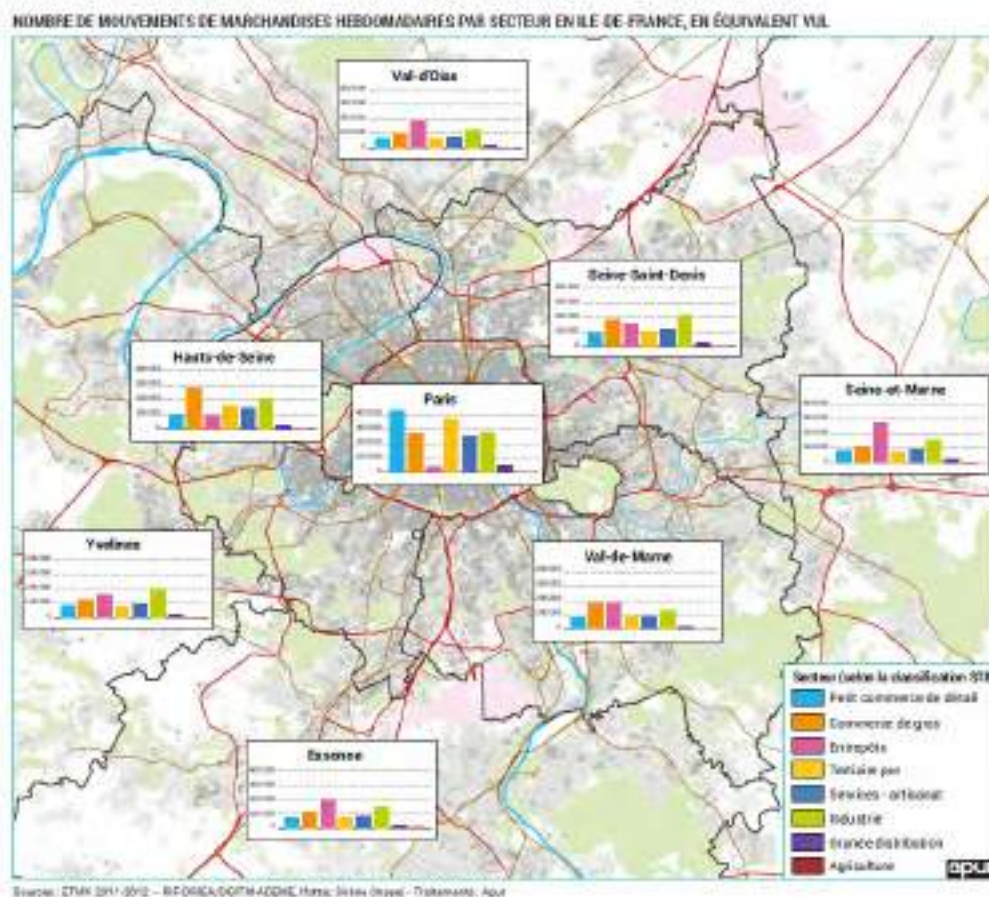
<sup>122</sup> Le Grand Paris Express a lui seul devrait engendrer des flux massifs de déblais (2 000 tonnes par jour) et de matériaux (4 000 tonnes par jour).

<sup>123</sup> Mouvement routier, APUR, *Atlas prospectif des grands services urbains de la Métropole du Grand Paris – Logistique*, 2017. Source des données : ETMV 2011-2012 – RIF-DRIEA/DGITM-ADEME, Ifsttar, Sirène (Insee)

<sup>124</sup> APUR, *Atlas prospectif des grands services urbains de la Métropole du Grand Paris – Logistique*, 2017. Source des données : à partir du fichier SIRENE dans sa version Altarès de 2014.

## Le fret routier : le principal poids lourd du bilan carbone

Les flux de marchandises transitent massivement par la route, avec plus des 3/4 du tonnage<sup>125</sup>. Une position relativement stable et solide dans le temps. Les produits pondéreux constituent les 2/3 des tonnages (matériaux de construction, déchets, produits pétroliers, etc.). Mais les produits manufacturés sont responsables de la majorité des mouvements de véhicules (commerce de détail et de gros, grande distribution, etc.) avec des profils territoriaux relativement hétérogènes selon les sous-secteurs.



Environ la moitié du transport routier de marchandises est réalisée en compte propre : des artisans, commerçants, industriels, etc. qui effectuent le transport de leurs propres marchandises<sup>126</sup>. Par rapport aux transporteurs pour le compte d'autrui, ils changent relativement moins souvent leur véhicule<sup>127</sup>. Le remplissage et le parcours des véhicules sont moins optimisés, ce qui est plus émetteur de GES.

À l'échelle métropolitaine, les mouvements de marchandises se répartissent majoritairement entre véhicules utilitaires légers (VUL) et poids lourds, respectivement 53% et 43%<sup>128</sup>. Les premiers représentent plus de 50% des licences de transport<sup>129</sup>. Le parc métropolitain est actuellement composé quasi-exclusivement de modèles thermiques (99%)<sup>130</sup>, malgré l'existence d'alternatives. Selon le type de véhicules, la gamme d'offre « propre » diffère : plutôt gaz naturel pour les poids lourds et électrique pour les VUL. Le coût de ces technologies et la recharge sont les principaux freins à l'achat<sup>131</sup>.

<sup>125</sup> APUR, Atlas prospectif des grands services urbains de la Métropole du Grand Paris – Logistique, 2017. Source des données : SITRAM (2012)

<sup>126</sup> IDF, Enquête transport de marchandises en ville, 2014

<sup>127</sup> Le rythme de renouvellement du parc poids lourds (PTA > 3,5 tonnes) est de 6,7 ans en 2014. Source : séance de l'Assemblée Nationale, 5 février 2014

<sup>128</sup> De 37% à Paris à presque 50% dans le Val-de-Marne : page 33, APUR, Atlas prospectif des grands services urbains de la Métropole du Grand Paris – Logistique, 2017. Source des données : ETMV 2011-2012 – RIF-DRIEA/DGITM-ADEME, Ifsttar, Sirène (Insee)

<sup>129</sup> Page 22, APUR, Logistique urbaine : vers un schéma d'orientation logistique parisien, août 2014. Données de juillet 2013.

<sup>130</sup> Parc au 1er janvier 2017 des camionnettes et camions d'âge inférieur ou égal à 20 ans par département, région et source d'énergie, statistiques du Ministère de la transition écologique et solidaire

<sup>131</sup> « Si un véhicule utilitaire électrique est plus cher à l'achat qu'un utilitaire diesel du même type, il est 4 à 5 fois moins cher à l'usage IAU », *Véhicules électriques, en route vers une diffusion massive ? 2016*

Les collectivités cherchent ainsi à soutenir cette transition : subvention à l'achat et bornes de recharge se multiplient. Certaines entreprises réfléchissent également à d'autres solutions, tels que changer le moteur des véhicules existants (pour réduire les coûts et rentabiliser le coût carbone des véhicules déjà en circulation).



Poids lourd roulant au GNV - 2015.



Remplacement de la transmission diesel d'un Renault Traffic par une transmission électrique par l'entreprise CarWatt.

Les offres de livraison au dernier km par 2 ou 3 roues motorisées ne représentent que 4% des mouvements de marchandises au sein de la Métropole du Grand Paris<sup>132</sup>. Mais leur présence, comme celle des coursiers à vélo, semble de plus en plus visibles en ville. Quand ils sont électriques ou actifs (cargo cycle, vélo ou à pied), ces modes ont l'avantage de réduire les désagréments pour les habitants (bruit, pollution, encombrement de l'espace public) tout en étant très flexibles. Ils sont particulièrement adaptés aux besoins du e-commerce qui augmentent le nombre de destinataires et de mouvements, avec des colis plus petits et de nombreux retours. Si leur rayon d'action est relativement restreint par rapport à des modes plus lourds, le centre de la Métropole du Grand Paris bénéficie d'une forte concentration de flux favorisant leur pertinence. Ils impliquent néanmoins des besoins spécifiques en matière d'organisation logistique en cœur d'agglomération tels que des espaces urbains de distribution (pour préparer les colis, charger / décharger aisément les véhicules, recharger les batteries, etc.). La réorganisation de la logistique urbaine représenterait d'ailleurs un atout économique de taille pour le secteur puisque le dernier km représente 1% de la distance mais 25% du coût de la chaîne logistique<sup>133</sup>.

<sup>132</sup>Page 33, APUR, Atlas prospectif des grands services urbains de la Métropole du Grand Paris – Logistique, 2017. Source des données : ETMV 2011-2012 – RIF-DRIEA/DGITM-ADEME, Ifsttar, Sirène (Insee)

<sup>133</sup> CEREMA, *La logistique urbaine : connaître et agir*, collection Référence, février 2016



## Le fret fluvial : un mode de transport bas carbone dynamique

La part du transport fluvial reste relativement faible (8% du tonnage)<sup>134</sup> et concerne essentiellement des produits pondéreux (BTP, déchets, etc.). Ce mode est dynamique, avec des marges significatives de progression : Haropa-Ports de Paris prévoit une croissance de 300% du trafic d'ici 2020 et investit dans de nouvelles infrastructures. Il se diversifie vers le transport d'autres types de marchandises, notamment sous forme de conteneurs afin de faciliter l'inter-modalité.

Comparativement au transport routier, le transport fluvial génère en effet peu d'émissions de GES par t.km. Il est ainsi favorisé par des acteurs économiques soucieux de leur impact environnemental. Le défi est alors de gérer les ruptures de charge induite par ce mode de transport, pour assurer la livraison au point final avec un impact limité en termes de coût et de délai. Des solutions variées existent pour faciliter la manutention et limiter les installations à quai, tels que les bateaux auto-déchargeant ou embarquant / débarquant directement des véhicules de livraison. Leur utilisation reste encore faible à l'échelle de la Métropole du Grand Paris au regard du potentiel.



**Encadré « expériences métropolitaines »** : Comme d'autres enseignes, Monoprix utilise depuis 2003 le transport fluvial pour acheminer des denrées non-alimentaires, depuis le port du Havre, jusqu'au port intérieur de Bonneuil-sur-Marne et éviter l'entrée de nombreux camions dans l'agglomération parisienne.

L'enseigne Franprix a pour sa part initié en 2012 la livraison par voie fluviale de produits alimentaires à destination de Paris. Les produits en provenance de Chennevières-sur-Marne sont acheminés par barge depuis le port de Bonneuil jusqu'au port de La Bourdonnais, à proximité de la Tour Eiffel. Les palettes sont ensuite rechargées sur des camions pour effectuer le dernier km. Selon Franprix, ce dispositif permet d'éviter 450 000km routiers par an et 3 800 camions sur les routes métropolitaines.

Pour d'autres types de marchandises, certaines entreprises de logistique souhaite proposer un acheminement par barge suivi d'une livraison « propre » jusqu'au dernier km, en utilisant un mode de transport électrique ou au gaz naturel (Vert chez Vous, Distri-Seine, etc.). Ce schéma peut également être dans le sens inverse pour les déchets (déchets de restauration pour le projet de l'entreprise Moulinot, déblais de chantier pour le Grand Paris Express, etc.).

Certaines initiatives vont jusqu'à envisager de créer des navettes ou des zones de stockage flottantes. La Smart Barge est ainsi un projet d'entrepôt flottant, robotisé et autonome en énergie. La barge effectuerait des allers-retours vers les ports de Bonneuil et Gennevilliers, pour ensuite charger et décharger les véhicules de livraison du dernier km jusqu'au centre de Paris.



<sup>134</sup> APUR, Atlas prospectif des grands services urbains de la Métropole du Grand Paris – Logistique, 2017. Source des données : SITRAM (2012)



### Le fret ferroviaire : un mode faiblement carboné à revitaliser

La tendance est à la régression de la part du fret ferroviaire et des volumes transportés par ce mode depuis les années 2000<sup>135</sup>, tout comme dans le reste de la France. En grande partie ce sont les mêmes raisons qu'à l'échelle nationale qui s'appliquent : un coût km plus élevé que la route, un système de réservation de créneau horaire plutôt rigide, un manque d'investissement sur ce type de services qui en a réduit la qualité, etc.

Du fait de son faible impact environnemental et de l'existence d'opportunités foncières déjà embranchées sur le territoire, le redéveloppement du transport de marchandises par voie ferroviaire est néanmoins souhaité par les pouvoirs publics aux échelles nationale et locale (SDRIF, PDUIF, etc.). Installé sur d'anciennes friches ferroviaires, le projet « Chapelle International », en plein cœur de Paris, témoigne de cet engagement. Une navette ferroviaire urbaine d'une capacité de 60 containers fera deux allers-retours par jour vers le Nord de Paris (à Dourges, Pas-de-Calais et Bruyères-sur-Oise, Val-d'Oise). Sogaris, qui porte ce projet, estime économiser 2,6 millions de km routiers par an via ce système. Les marchandises seront ensuite livrées dans Paris intra-muros par des véhicules roulant au biogaz.



Hôtel logistique Sogaris de Chapelle International, Paris 13<sup>e</sup>

Tandis que la montée du e-commerce augmente les flux urbains, l'évolution réglementaire pourrait également participer à la redynamisation du fret ferroviaire en rendant moins compétitif le transport poids-lourds en zone urbaine. Depuis 2017, Paris a ainsi fait le choix de restreindre la circulation aux poids-lourds vignette Crit'Air 5 (immatriculés avant le 1er octobre 2006), interdiction qui devrait se renforcer en 2018 puis en 2020. Mais ces restrictions ne seront soutenables pour le secteur que dans le cas où des alternatives seront disponibles et abordables.

<sup>135</sup> Fret-SNCF ne publie plus de données à l'échelle régionale depuis 2009, mais les professionnels du secteur tendent à confirmer cette tendance. APUR, *Atlas prospectif des grands services urbains de la Métropole du Grand Paris – Logistique*, 2017

## L'organisation territoriale : la clef de la logistique bas carbone de demain

La diminution des km parcourus ne peut se faire qu'en repensant les schémas d'organisation logistique avec une vision de long terme. Au-delà d'une réflexion cloisonnée par mode, c'est bien la chaîne logistique et la distribution urbaine qu'il s'agit d'optimiser. Le territoire métropolitain voit en effet se côtoyer des marchandises diverses (du petit colis et des biens de consommation, aux besoins du BTP) et s'articuler des échelles géographiques variées (de la distribution à l'échelle de la rue jusqu'à l'inscription dans des flux mondialisés de marchandises).

L'optimisation devra nécessairement passer par une stratégie d'aménagement – domaine sur lequel la Métropole du Grand Paris dispose de compétences importantes via le Schéma de Cohérence Territoriale. L'objectif étant de faire coïncider à chaque échelle les espaces dédiés et les infrastructures nécessaires. Dans la vision de l'entreprise Sogaris, de grandes plateformes logistiques pourraient être à l'interface des flux longue distance et des flux urbains (plutôt situées en lisière du territoire métropolitain)<sup>136</sup>. Elles seraient ensuite reliées, si possible par voie fluviale ou ferroviaire, à des zones logistiques multimodales en entrée d'agglomération. Celles-ci redistribueraient enfin les marchandises à des petits espaces logistiques en zone très dense (espaces de distribution, point relais, etc.). La mutualisation des derniers km permettra alors d'optimiser le remplissage des véhicules et de rationaliser les tournées tout en utilisant des véhicules propres. L'idée est ainsi d'implanter le dernier maillon de la chaîne au plus proche du consommateur et de limiter les conséquences des ruptures de charge en termes de coût et de délai. Cette organisation implique alors une préservation et réservation du foncier pour la logistique qui pourra se penser de concert avec d'autres services urbains. Comme pour le projet Chapelle International, les sites logistiques devront néanmoins se réinventer pour trouver une rentabilité et être acceptés en zone urbaine dense.



Une gouvernance du système de logistique métropolitain pourrait permettre d'améliorer son efficacité et de réduire son impact environnemental. Il n'existe actuellement pas d'autorité organisatrice du transport de marchandises au même titre que peut l'être Île-de-France Mobilités (anciennement STIF) pour le transport de personnes.

Le Plan de déplacements urbains d'Île-de-France (PDUIF) intègre bien un volet sur le fret de marchandises, qui reste toutefois relativement succincte. Le transport de marchandises ne dispose pas d'un objectif quantitatif précis en matière de réduction d'émissions de GES (le plan indique : « maintien des surfaces logistiques multimodales, diminution de la part du fret routier et diminution de la part des véhicules les plus polluants dans le parc de poids lourds et de véhicules utilitaires légers »). Les objectifs nationaux intègrent également les marchandises dans une ambition générale sur le secteur des transports. Mais la Stratégie Nationale Bas Carbone décline des objectifs chiffrés en faveur du report modal (20% du fret est non routier en 2030) et de l'optimisation du transport routier (augmentation de 16% du taux de remplissage en 2035).

<sup>136</sup> APUR, *Atlas prospectif des grands services urbains de la Métropole du Grand Paris – Logistique*, 2017



## Roissy, leader européen du fret aérien

Le fret aérien représente un poste significatif d'émissions de GES du Bilan Carbone de la Métropole, bien que le volume concerné soit négligeable comparé au trafic routier et aux problèmes qu'il engendre (congestion, nuisances, sécurité...). Cette situation est unique en France puisque l'agglomération parisienne concentre 86% du trafic national aérien (82% uniquement dû à l'aéroport de Roissy)<sup>137</sup>. Roissy-Charles-de-Gaulle est ainsi le 1er aéroport de fret européen et le 17e mondial en 2015.

Après une longue période de croissance, les quantités transportées sont relativement stables depuis la crise économique de 2008<sup>138</sup>. Environ 60% des expéditions sont embarquées à bord des appareils passagers et participent à la rentabilité des lignes aériennes régulières<sup>139</sup>.

En raison de son coût plus élevé que les autres modes, le transport aérien concerne plutôt :

- des produits à forte valeur ajoutée tels que les textiles, cosmétiques, produits chimiques et pharmaceutiques, etc. (de l'ordre de 70%)
- et des produits périssables, par nature (animaux vivants, fruits & légumes) ou par fonction (presse, expositions, fret postal)<sup>140</sup>.

On distingue le fret express qui traite essentiellement des plis ou petits colis dans des délais de 24 à 48 heures ; du fret cargo qui traite des lots plus importants (palettes, envois exceptionnels hors gabarit, etc.) dans des délais de 3 à 6 jours. Roissy est notamment bien positionné sur le premier type puisque l'aéroport accueille le hub européen de FedEx (leader de la messagerie express). L'entreprise occupe ainsi le plus grand entrepôt d'Île-de-France (120 000m<sup>2</sup>).

### LEVIERS :

L'avenir durable de la logistique métropolitaine repose ainsi sur deux piliers :

- Les moyens de transport eux-mêmes pour réduire l'impact de chaque t.km parcouru, notamment via l'utilisation de véhicules moins polluants (électrique, gaz naturel, vélo, etc.) et la promotion des voies fluviales et ferroviaires ;
- L'organisation logistique à toutes ses échelles pour optimiser le nombre de km parcourus.

<sup>137</sup> Résultats d'activité des aéroports français 2016

<sup>138</sup> APUR, Atlas prospectif des grands services urbains de la Métropole du Grand Paris – Logistique, 2017. Source des données : SITRAM (2012)

<sup>139</sup> ADP, Document de référence et rapport financier annuel 2015

<sup>140</sup> CEREMA, *Transport de marchandises - Caractéristiques de l'offre et capacité des modes de transport*, collection *Connaissances*, 2014

## ALIMENTATION, CONSOMMATION ET DECHETS

Chaque jour, les résidents et les activités de la Métropole du Grand Paris consomment des milliers de produits, dont l'impact carbone et la provenance sont globalement difficiles à tracer. Une partie de cette consommation est ensuite jetée produisant des quantités significatives de déchets.

Pour appréhender la notion de consommation, l'approche Bilan Carbone intègre les postes : alimentation, « fabrication des futurs déchets » et déchets. Selon le Bilan Carbone Métropolitain, les émissions cumulées de ces trois secteurs s'élèvent à environ 24 MtCO<sub>2</sub>eq/an, soit environ 30 % du bilan global :

- Alimentation 16,5 MtCO<sub>2</sub>eq/an
- Déchets 1,5 MtCO<sub>2</sub>eq/an
- Autre consommation 6 MtCO<sub>2</sub>eq/an.

Le calcul des émissions de GES pour l'alimentation et la consommation comprend :



Nombre de résidents, travailleurs et visiteurs sur le territoire



Pratiques alimentaires et mode de consommation (quantité et qualité)



Facteur d'émission de GES associé à cette consommation

Le calcul des émissions de GES pour les déchets tient compte des facteurs suivants :



Quantités produites annuellement par type de déchets (en tonnes)

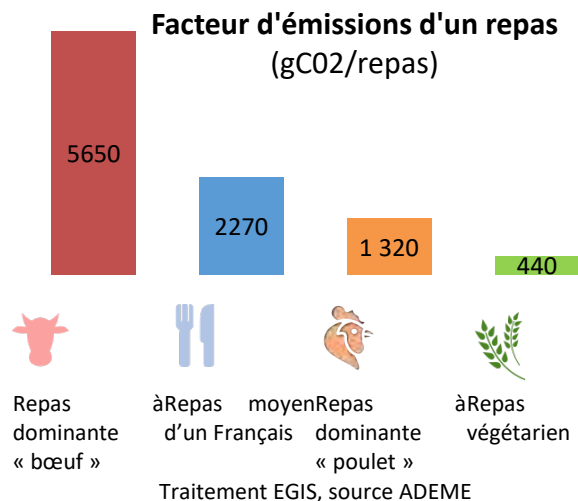


Mode de traitement par type de déchet



Facteur d'émission de GES par type de déchets et mode de traitement (en kgCO<sub>2</sub>eq/t)

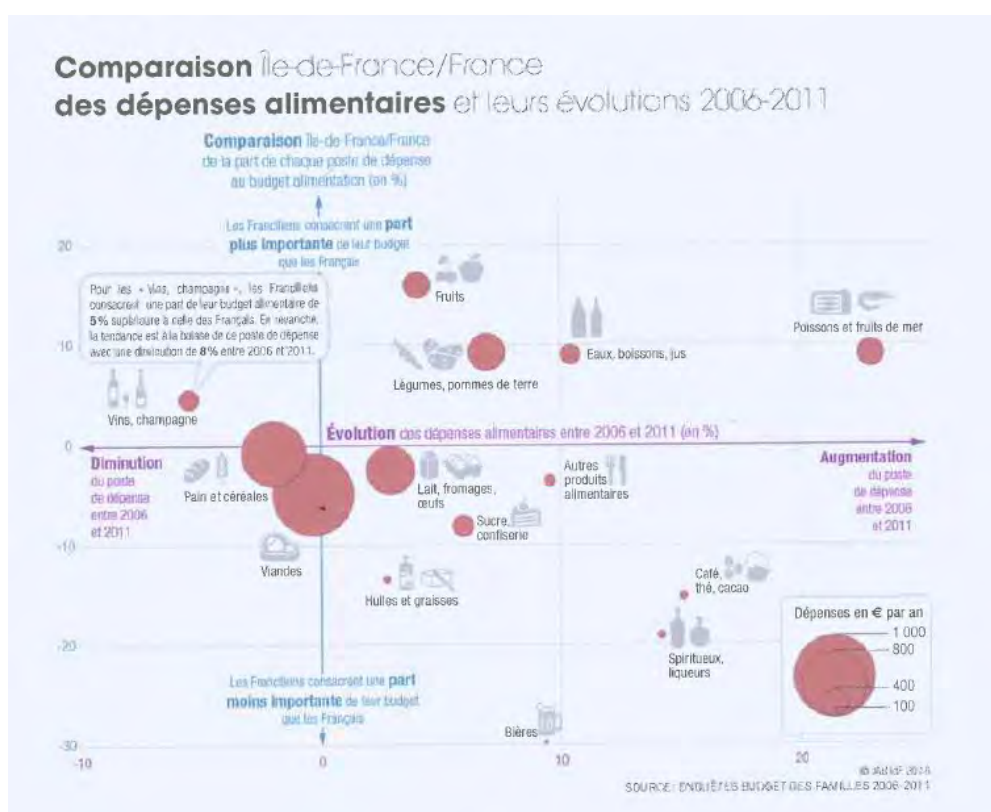
### ALIMENTATION



## Une empreinte alimentaire colossale

L'alimentation représente 20% de l'impact carbone global de la Métropole du Grand Paris. En comptant les résidents, les travailleurs et les touristes, on estime qu'environ 7 milliards de repas sont consommés chaque année sur le territoire – une somme colossale de milliers de choix individuels répétés entre deux et trois fois par jour.

Ces repas sont multipliés par un facteur d'émission moyen par repas établi par l'ADEME puisqu'aucun facteur spécifique pour un profil urbain ou francilien n'existe. Ce facteur lisse des comportements individuels hétérogènes<sup>141</sup>. S'il serait utile d'étudier les spécificités des pratiques de consommation alimentaire métropolitaine pour affiner le bilan du territoire, les ordres de grandeur du Bilan Carbone resteraient probablement similaires. L'alimentation a ainsi un poids massif, et souvent peu connu, sur le bilan des émissions du territoire. Les États Généraux de l'alimentation à l'échelle nationale (2017) marquent une prise de conscience collective récente sur ce sujet.



Source : IAU, *Une métropole à ma table*, 2017

<sup>141</sup> A l'échelle française, l'Étude individuelle nationale des consommations alimentaires dit « INCA 3 » de 2017 présente la diversité des régimes alimentaires selon l'âge, les CSP, le niveau de revenu... Les personnes ayant un niveau d'étude plus faible consomment par exemple une plus grande quantité de viandes (hors volailles).

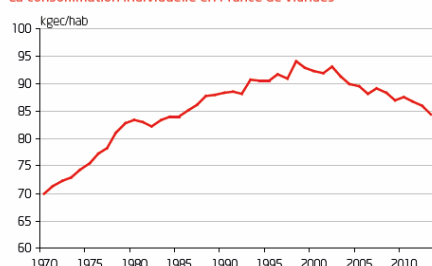
## Les produits carnés : le principal déterminant de l'impact carbone d'un repas

La consommation de viande et de produits laitiers détermine en grande partie l'impact carbone d'un repas<sup>142</sup>.

Les notions de bien-être animal, les enjeux de santé publique et d'impact environnemental de l'élevage, tout comme la crise économique<sup>143</sup> ont contribué à modifier notre rapport à la viande. Bien que mal documenté, le régime végétarien semble rester marginal, autour de 4% de la population<sup>144</sup>, avec une surreprésentation chez les cadres, les professions libérales et intermédiaires<sup>145</sup>.

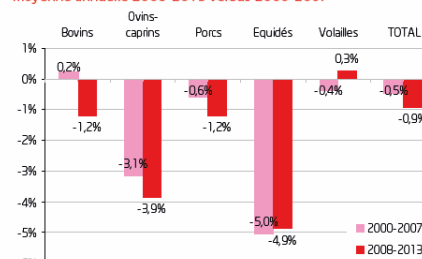
En revanche, le "flexitarisme" se popularise : il consiste à consommer moins de viande (en réduisant les portions ou la fréquence de consommation) ou à choisir des viandes dont l'impact environnemental est moindre. Ce phénomène est difficile à quantifier, mais prolonge une tendance de fond : à l'échelle nationale, la consommation moyenne de viande diminue, elle est passée de 94 kgeqc/hab en 1998 à 86 kgeqc/hab en 2014<sup>146</sup>. Certains scientifiques européens vont jusqu'à préconiser le régime « demitarian »<sup>147</sup>, qui consiste à substituer la moitié des protéines animales par des protéines végétales et de réduire de 30-40% la ration individuelle de protéines.

La consommation individuelle en France de viandes



Source : FranceAgriMer

Consommation française de viandes : comparaison de l'évolution moyenne annuelle 2008-2013 versus 2000-2007



Source : FranceAgriMer

Source : FranceAgriMer, « Impact de la crise économique sur la consommation de viandes et évolutions des comportements alimentaires » *Les synthèses de FranceAgriMer* n°21, Juin 2015

## Manger bio, local de saison et en circuit court pour protéger la planète et sa santé ?

La provenance des produits alimentaires joue un rôle significatif en matière d'autonomie alimentaire. Contrairement à d'autres métropoles mondiales, l'agglomération parisienne est à ce titre plutôt bien dotée, puisqu'elle profite de la proximité de plusieurs bassins agricoles.

Néanmoins, la distance moyenne d'approvisionnement de l'Île-de-France est passée de 150 à 660km en l'espace de deux siècles et les distances s'allongent<sup>148</sup>. Le bassin francilien ne peut actuellement et ne pourra pas à terme répondre aux besoins alimentaires de l'agglomération parisienne ni en quantité ni en diversité<sup>149</sup>.

La métropole en elle-même est faiblement productrice au regard de ses besoins. Elle compte 102 exploitations agricoles sur 2% de son territoire. L'agriculture urbaine au sein même du territoire est marginale, bien que des collectivités se mobilisent pour préserver leurs acquis (maraîchages, jardins ouvriers, partagés, etc.) ou développer cette pratique (la Ville de Paris a ainsi un objectif d'atteindre 33ha d'agriculture urbaine d'ici 2020).

Au-delà de la production alimentaire, restreinte au regard des besoins des métropolitains, ces espaces jouent et joueront des fonctions urbaines primordiales : lutte contre l'îlot de chaleur urbain, valorisation de déchets organiques produits par la ville, rétention d'eau, biodiversité...

<sup>142</sup> Yves Leers et Jean-Luc Fessard, *Ça chauffe dans nos assiettes*, mai 2017

<sup>143</sup> La viande est le premier poste dans le budget alimentaire des ménages.

<sup>144</sup> Selon un sondage Mediaprism pour la Fondation Good Planet, 60 millions de consommateurs et Mes courses pour la planète, réalisé online à l'été 2015 auprès d'un échantillon de 1011 répondants

<sup>145</sup> Document de travail n°9 de Novembre 2013 « Disparités sociales et alimentation » du Centre d'étude et de prospective

<sup>146</sup> FranceAgriMer, « Impact de la crise économique sur la consommation de viandes et évolutions des comportements alimentaires » *Les synthèses de FranceAgriMer* n°21, Juin 2015

<sup>147</sup> G. Billen, J. Garnier, V. Thieu, M. Silvestre, S. Barles, and P. Chatzimpiros, « Localising the nitrogen imprint of the Paris food supply: the potential of organic farming and changes in human diet », *Biogeosciences*, 9, 607-616, 2012

<sup>148</sup> Billen G. *L'empreinte alimentaire de Paris en 2030*, rapport final décembre 2011

<sup>149</sup> L'autosuffisance alimentaire sans revoir le modèle alimentaire dominant, et notamment la place des produits d'origine animale, n'est pas considérée comme réaliste. IAU, *Une métropole à ma table*, Les cahiers de l'IAU, n°173, 2017





Source : Présentation groupe de travail Métropole du Grand Paris de mars 2017

Afin de répondre aux demandes des consommateurs, ce développement doit s'accompagner de pratiques agricoles respectueuses de l'environnement, de la santé publique et du travail des agriculteurs. La consommation de produits issus de l'agriculture biologique a ainsi cru rapidement ces dernières années : 64% des consommateurs ont consommé bio en 2010, contre 31% en 1995<sup>150</sup>. Les circuits courts connaissent également un certain succès, notamment via les réseaux type AMAP. Ils représenteraient 8% du marché alimentaire français<sup>151</sup>.

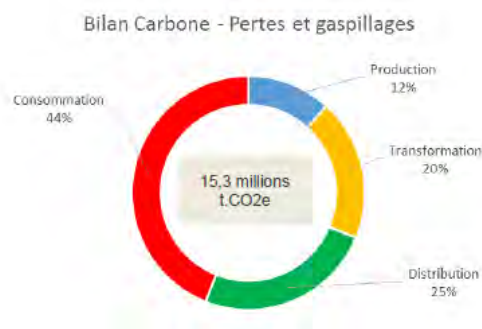
Bonne pratique territorial : La Ville de Paris s'est engagée via son Plan Alimentation Durable 2015-2020 à servir 50 % d'alimentation durable dans la restauration collective municipale et départementale en soutenant le développement de filières durables de proximité.



La production locale, les circuits courts, tout comme le type d'agriculture (biologique ou conventionnel) jouent néanmoins un rôle ambivalent en matière d'empreinte carbone<sup>152</sup>.

En effet, la saisonnalité d'un produit peut primer sur le mode et la distance de transport : une tomate produite sous serre chauffée en Allemagne peut avoir un impact carbone plus élevé que celle qui est importée de l'autre bout du monde, mais cultivée en plein air<sup>153</sup>.

De même, la logistique des circuits courts peut être moins optimisée et donc plus énergivore<sup>154</sup>. Enfin, le bénéfice de l'agriculture biologique par rapport à l'agriculture conventionnelle, si l'on considère uniquement le critère « carbone », dépend avant tout du produit considéré, du mode de production, de la manière dont il est transformé, etc.<sup>155</sup>. L'impact de toute la filière est ainsi à considérer. Le gaspillage alimentaire touche également toutes les étapes : de la production au consommateur (qui est responsable pour 44% du volume de pertes<sup>156</sup>).



Source : Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par INCOME consulting et AK2C, *Pertes et gaspillages alimentaires : l'état des lieux et leur gestion par étapes de la chaîne alimentaire*, mai 2016

<sup>150</sup> Cette diffusion du bio se confirme dans toutes les catégories de population, y compris les ménages modestes (CREDOC, Enquête « Conditions de vie et aspirations » 1995-2012).

<sup>151</sup> A. Ritzenthaler, « Les circuits de distribution des produits alimentaires », *Les avis du CESE*, n°2016-03, mai 2016

<sup>152</sup> ADEME, *Les circuits courts alimentaires de proximité*, avril 2012

<sup>153</sup> G. Billen, J. Garnier, V. Thieu, M. Silvestre, S. Barles et P. Chatzimpiros

<sup>154</sup> ADEME, *Les circuits courts alimentaires de proximité*, avril 2012

<sup>155</sup> SOLAGRO, « Consommation d'énergie et émissions de GES des exploitations en agriculture biologique », *Colloque international Agriculture Biologique et Changement Climatique*, Enita Clermont-Ferrand, 17-18 avril 2008

<sup>156</sup> Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par INCOME consulting et AK2C, *Pertes et gaspillages alimentaires : l'état des lieux et leur gestion par étapes de la chaîne alimentaire*, mai 2016

Ces tendances sont ainsi d'autant plus pertinentes, qu'elles fonctionnent ensemble et se renforcent mutuellement : il s'agit d'aller vers la promotion des circuits courts, de proximité, valorisant des produits issus de l'agriculture biologique ou raisonnée ; en parallèle d'une consommation plus végétale, davantage tournée vers les produits locaux et de saison, tout en faisant moins de gaspillage. Le passage à un régime alimentaire « bio, local et demitarien » est ainsi prôné par de nombreux scientifiques pour éviter l'impasse climatique<sup>157</sup>.

En synthèse, une approche systémique sur l'ensemble des impacts sanitaires et environnementaux des pratiques alimentaires et de toute la chaîne agricole est primordiale pour participer à la mise en place d'une dynamique vertueuse. Pour articuler politiques alimentaire et agricole à son échelle, le territoire métropolitain pourrait se doter d'une stratégie locale pour l'alimentation comme celle du Grand Londres.



L'association « Bon pour le Climat » souhaite changer les pratiques alimentaires pour préserver la planète et son climat. Sa première action a été de mobiliser des Chefs et établissements du secteur de l'Hôtellerie-Restauration pour qu'ils proposent une cuisine responsable respectant trois critères : la saison, le local, le végétal. Les plats « Bon pour le Climat » sont signalés par un logo.



### LEVIERS :

La réduction de l'impact carbone de l'alimentation passera par :

- La sensibilisation des consommateurs de la Métropole à ces enjeux et l'accompagnement à l'évolution de leurs pratiques ;
- Le soutien au développement de filières courtes de proximité (préserver les espaces agricoles, renforcer les possibilités de transformation, optimiser la logistique, diversifier l'offre, améliorer les performances énergétiques des exploitations, etc.).

<sup>157</sup>G. Billen, J. Garnier, V. Thieu, M. Silvestre, S. Barles, and P. Chatzimpiros, « Localising the nitrogen imprint of the Paris food supply: the potential of organic farming and changes in human diet », *Biogeosciences*, 9, 607–616, 2012

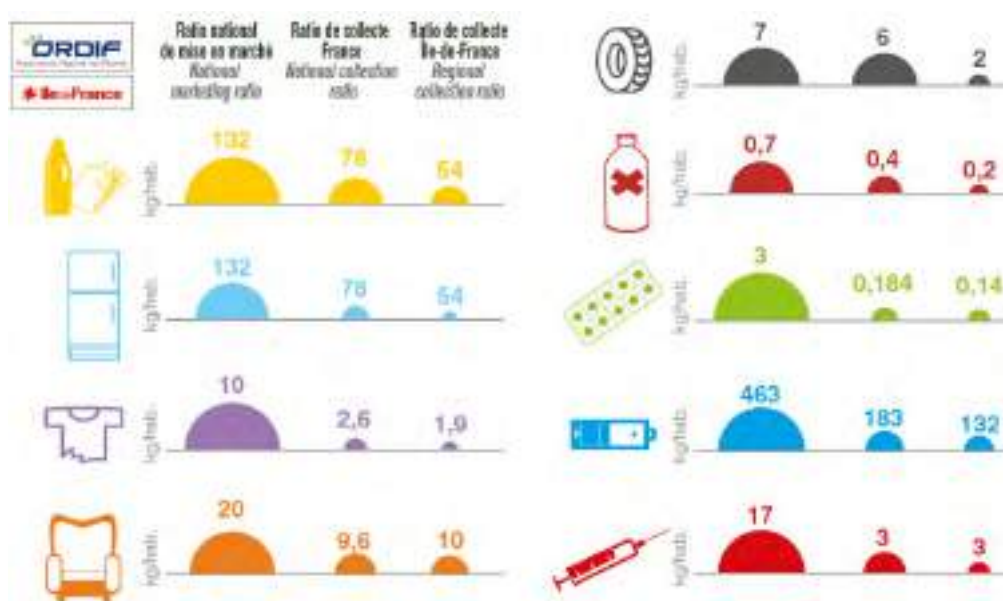
## CONSOMMATION

### Comment évaluer l’empreinte de notre consommation de biens ?

Le poste « fabrication des futurs déchets » du Bilan Carbone®, qui vise à évaluer notre consommation de biens, représente 7% du bilan total et environ 6 MtCO<sub>2</sub>eq/an. Toutefois, il est probable que ce volume d’émissions soit sous-évalué.

En effet, ce poste quantifie les émissions de GES engendrées par la fabrication initiale des objets et matières déchets reçus dans les installations de traitement des déchets franciliennes, lorsqu’ils ont été collectés sur le territoire métropolitain. Elle ne permet donc d’appréhender qu’une partie de la consommation des biens de la population et des activités de la Métropole du Grand Paris.

Comme le montre le graphique suivant, le volume jeté est bien plus faible que le volume mis sur le marché pour tous les types de biens.



Source : ORDIF, *Tableau de bord des déchets franciliens*, 2016

À ce titre, les travaux de S. Barles sur le « métabolisme urbain » montrent que l’agglomération parisienne consomme aujourd’hui 11 t/hab/an de matière (hors eaux) pour l’ensemble de ses activités, tandis qu’elle rejette 6 t/hab/an de déchets solides, liquides ou gazeux, soit plus de la moitié. La ville est ainsi un immense gisement de ressources énergétiques et matérielles qu’il est possible d’étudier davantage pour les valoriser efficacement.

Si l’autonomie est illusoire et non-souhaitable, la production locale et la valorisation des matières déjà présentes sur le territoire permettraient de limiter les besoins.



## Avant tout, consommer moins, consommer mieux

En 2017, le « jour du dépassement », date à laquelle l'humanité a consommé la totalité des ressources que notre planète peut produire en un an, a été fixé au 2 août. Si la méthode utilisée par le Global Footprint Network<sup>158</sup> pour évaluer cet indicateur est régulièrement contestée, il met tout de même en lumière un constat sans appel : l'humanité vit "à crédit", du fait de modes de consommation et de production non soutenables sur le long terme, ceux-ci épuisant à grande vitesse les ressources renouvelables et non renouvelables de notre planète.

En réaction à ce diagnostic implacable, des initiatives nombreuses émergent pour faire évoluer les modèles de consommation.

A titre d'exemple, les solutions permettant de partager entre consommateurs l'usage ou la consommation de produits, équipements ou services, se revendiquant de « l'économie du partage » (co-working, co-living, co-voiturage, etc.) appellent à une certaine forme de sobriété volontaire ou de frugalité.

Elles vont de pair avec « l'économie de la fonctionnalité » qui valorise l'usage des biens plutôt que leur possession, le passage de l'achat d'un produit à l'achat d'un service ou de la fonction recherchée : la location d'un équipement peut ainsi se substituer à un achat dans le cas d'un usage ponctuel (appareil à raclette, perceuse, etc.).

Le réemploi, la réparation et la réutilisation, en prolongeant la vie de biens existants, sont autant de moyens de lutter contre l'obsolescence prématurée des biens et le gaspillage de matière.

Ces démarches de consommation alternatives peuvent être personnelles ou collectives, via des structures dédiées comme le réseau Envi, les recycleries, etc.

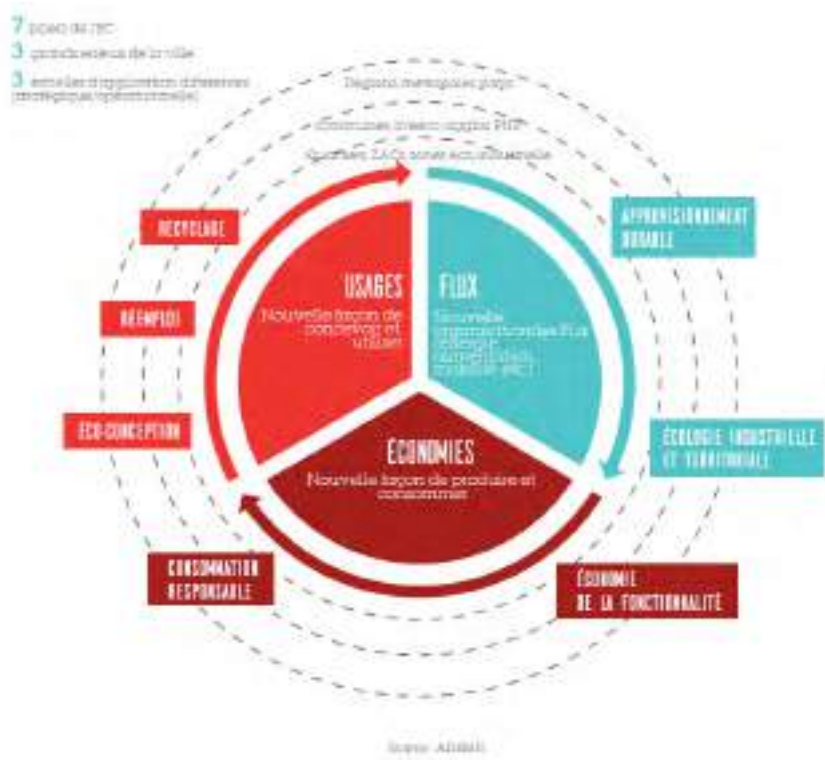
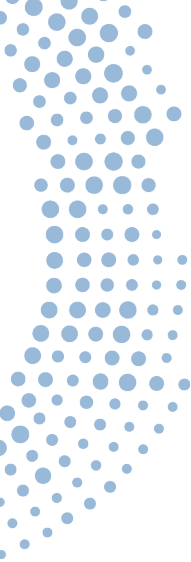
Les démarches d'écoconception, qui invitent à repenser la conception des produits en vue d'intégrer une logique de performance environnementale des produits tout au long de leur cycle de vie, sont des sources potentielles d'innovation et de différenciation pour les entreprises.

Avec l'objectif d'intégrer l'ensemble de ces leviers dans une démarche systémique et holistique, l'économie circulaire vise « à changer de paradigme par rapport à l'économie dite linéaire, en limitant le gaspillage des ressources et l'impact environnemental, et en augmentant l'efficacité à tous les stades de l'économie des produits », selon la définition qu'en donne l'ADEME. Elle est également la promesse de nouvelles filières d'activités, ancrées dans les territoires et créatrices d'emplois non-délocalisables.

Dès à présent, la Métropole de Grand Paris participe à mettre en avant les acteurs et les projets moteurs du territoire, et en faire émerger de nouveaux. Elle a notamment co-organisé le « Rendez-vous de l'économie circulaire » en 2016 et la rencontre internationale « Grand Paris Circulaire » en octobre 2017.

---

<sup>158</sup> Global Footprint Network, fondé en 2003, est un think tank indépendant basé à Oakland, en Californie. Le réseau regroupe plus de 70 organisations partenaires, y compris le WWF International.



Source : ADEME, *Économie circulaire*, juin 2017

**LEVIERS :**

La réduction de l'impact carbone de la consommation passera essentiellement par la sensibilisation des consommateurs de la Métropole et le soutien aux initiatives locales de prévention.



## DECHETS

Selon le Bilan Carbone, le secteur des déchets contribue à hauteur de 1,5 MtCO<sub>2</sub>eq/an aux émissions métropolitaines, (environ 2% du bilan global). Ces émissions comprennent :

- Les impacts du traitement des eaux usées,
- Les impacts du traitement des Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) et des déchets des activités économiques (DAE), hors BTP.

Elles ne comprennent pas les déchets du BTP (comptabilisé dans les § « Habitat » et « Activités Économiques »), ni l'impact du transport des déchets (comptabilisé dans le § « Transport de marchandises »).

### Les évolutions réglementaires récentes... vers l'écoconception et l'économie circulaire

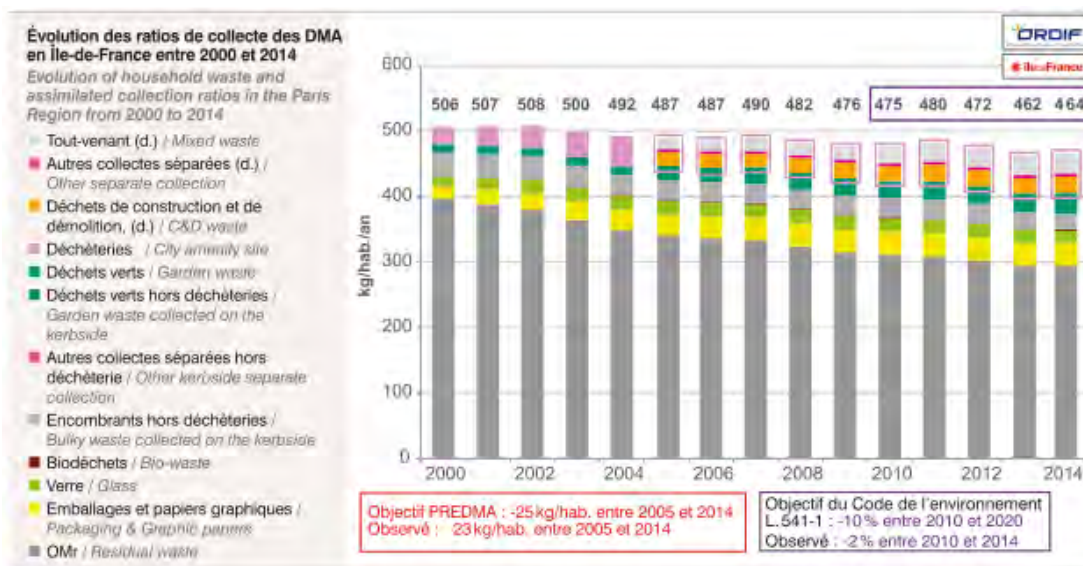
Le secteur des déchets a la particularité de constituer à la fois une opportunité pour les secteurs énergétique, industriel et agricole, et un gisement appelé à s'épuiser. En effet le déchet ultime n'existe pas dans les écosystèmes équilibrés, où toutes les matières sont transformées et rendues utiles aux organismes vivants.

Dès 2008, la Directive Cadre Européenne sur les Déchets donne ainsi la priorité à la prévention des déchets et définit une hiérarchie des modes de traitement :

- la réduction de la production de déchets
- le réemploi,
- le recyclage et les autres modes de valorisation respectant le cycle de la matière organique,
- la valorisation énergétique,
- et en dernier recours l'élimination par enfouissement.



La Loi de Transition Énergétique incite à une réduction de 10% des quantités de déchets ménagers et d'activités économiques produites par unité de valeur, entre 2010 et 2020<sup>159</sup>. Avec une diminution de seulement 2,3% entre 2010 et 2014, l'Île de France accuse un retard certain sur le chantier de la prévention des déchets<sup>160</sup>.



Le plan régional de prévention et de gestion des déchets prévu par l'article 8 de la loi NOTRE succèdera en 2019 aux différents plans par secteur<sup>161</sup>.

<sup>159</sup> Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte

<sup>160</sup> Tableau de bord des déchets franciliens, ORDIF, 2016

<sup>161</sup> Plan régional d'élimination des déchets ménagers et assimilés (PREDMA), plan régional d'élimination des déchets dangereux (PREDD), plan régional d'élimination des déchets d'activités de soins à risques infectieux (PREDAS) et plan régional d'élimination des déchets de chantier (PREDEC).



Les secteurs suivants sont concernés par une obligation de planification et d'objectifs en termes de prévention et de gestion : les biodéchets, les déchets du bâtiment et des travaux publics, les déchets ménagers et assimilés, les déchets amiantés, les emballages ménagers et papiers graphiques, les véhicules hors d'usage (VHU) et les textiles.

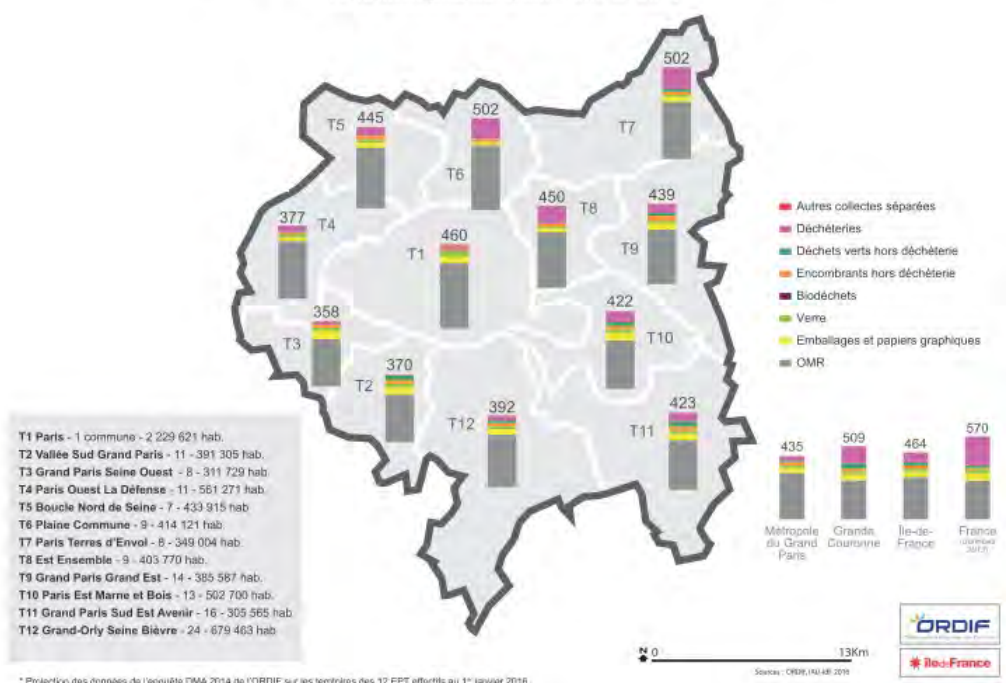
Pour l'ensemble de ces filières, la modification des comportements de consommation et des modes de production se concrétise autour d'une approche en économie circulaire, stimulante pour l'économie locale et l'innovation des acteurs privés, publics et des citoyens.

### Une prépondérance de déchets domestiques et d'activités, collectés en mélange

Les grandes familles de déchets sont :

- Les déchets d'origine domestique, appelés Déchets ménagers et Assimilés (DMA),
- Les Déchets issus des Activités Économiques (DAE) : commerces, industries, services (DAE)
- Les déchets issus des chantiers. Ces derniers sont comptabilisés dans le § Construction et voirie du présent document, et ne seront donc pas traités ici.

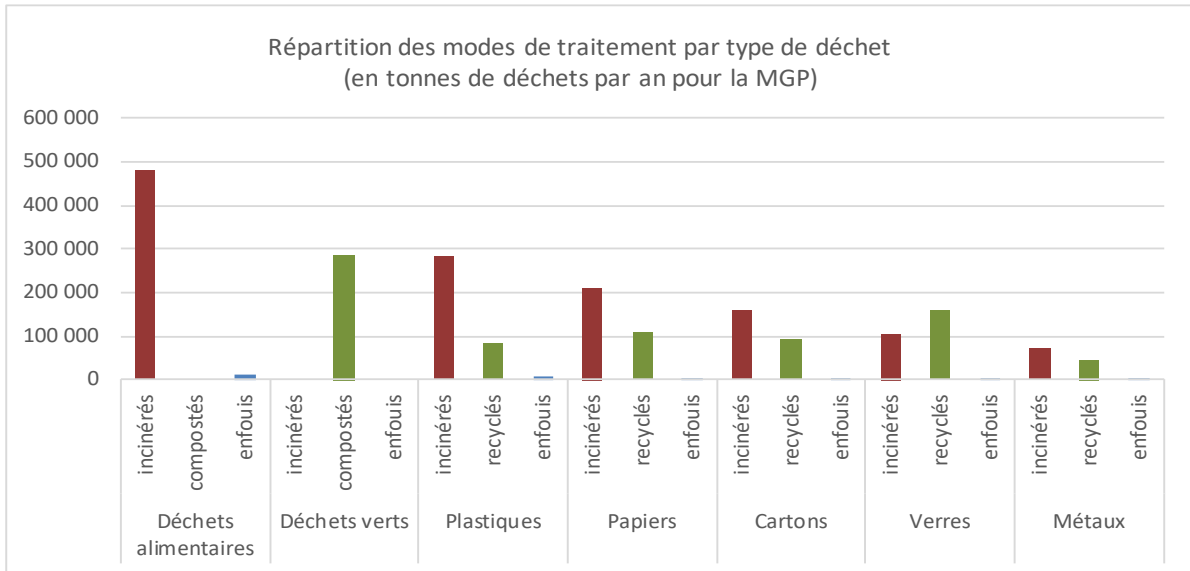
Ratios de collecte (kg/hab.) des Établissements Publics Territoriaux de la Métropole du Grand Paris en 2014



Le bilan de collecte des déchets de la Métropole du Grand Paris fait état de performances inférieures aux ratios nationaux. La forte densité de construction de la Métropole du Grand Paris se traduit en effet par une carence en infrastructures de collecte à la fois en déchèteries et en pied d'immeuble : à titre d'exemple en 2016, 15% des immeubles parisiens n'étaient pas équipés de bacs de recyclables secs. La Cour des Comptes pointe également un défaut d'organisation et de coopération des acteurs en charge de la collecte et du traitement des déchets<sup>162</sup>.

<sup>162</sup> Cour des Comptes, Rapport public annuel 2017, février 2017

La majorité des déchets de la Métropole du Grand Paris sont traités dans des filières occasionnant une production de déchets ultimes et des émissions locales de CO2 : 71 % des déchets sont incinérés, 19 % font l'objet de valorisation matière, et 10 % sont enfouis<sup>163</sup>. Aujourd'hui, ce schéma global ne répond pas à la hiérarchisation des modes de traitement visant à placer le réemploi, la valorisation matière et le recyclage en premier plan.



Source des données : ORDIF – 2014

<sup>163</sup> Données pour Paris et les 3 départements de la petite couronne, Tableau de bord des déchets de la Métropole du Grand Paris, ORDIF, 2014

## Des résultats encore mitigés pour les actions de prévention

Les **déchets ménagers et assimilés (DMA)** regroupent les flux quotidiens et les flux ponctuels issus de la consommation des ménages. Les quantités sont mesurées au niveau des points de collecte : en porte à porte, en bornes d'apport volontaire et en déchèteries. En 2014, chaque habitant a produit près d'½ tonne de déchets (435 kg/hab.<sup>164</sup>) dont 75% d'ordures ménagères mélangées.

Les **déchets des activités économiques (DAE)** sont en partie collectés au titre des déchets ménagers et assimilés<sup>165</sup>. Les évolutions réglementaires de la loi NOTRE concernant la lisibilité de la comptabilité<sup>166</sup> des services publics et l'intérêt économique d'une réduction des déchets chez les moyens et gros producteurs doivent orienter vers un comptage systématique des déchets des activités économiques et l'application du principe pollueur – payeur à travers la redevance spéciale obligatoire.

Entre 2005 et 2014, on constate une diminution de 51 kg/hab. des Ordures Ménagères résiduelles (OMr) : elle vient se reporter partiellement vers les collectes sélectives en porte à porte et les déchèteries. On obtient alors une réduction brute moyenne de 23 kg/habitant, pour un objectif de 50 kg/habitant d'ici à 2019<sup>167</sup>.

La collecte du verre reste plafonnée à 19 kg/habitant en moyenne pour un objectif de 30,3 kg/hab. <sup>168</sup> en 2019 : seule la Ville de Paris atteint ce volume.

La mise en place d'une filière biodéchets est un chantier restant à amorcer : aucune évolution d'envergure n'a été observée entre 2000 et 2014.



Source : ORDIF - 2014

<sup>164</sup> Tableau de bord des déchets de la Métropole du Grand Paris, ORDIF, 2014

<sup>165</sup> ¼ du volume collecté en Île-de-France au titre des déchets ménagers et assimilés pour 5% de contribution aux financements, selon la Cour des Comptes, Rapport public annuel 2017, février 2017 ; Tableau de bord des déchets franciliens, Ordif, 2016

<sup>166</sup> « le service public de prévention et de gestion des déchets fait l'objet d'une comptabilité analytique », loi NOTRE, 2015

<sup>167</sup> PREDMA, plan régional d'élimination des déchets ménagers et assimilés, approuvé par le conseil régional d'Île de France en novembre 2009

<sup>168</sup> PREDMA, plan régional d'élimination des déchets ménagers et assimilés, approuvé par le conseil régional d'Île de France en novembre 2009

L'observation du contenu des ordures ménagères « résiduelles »<sup>169</sup> fait apparaître un potentiel majeur de réduction et d'amélioration des traitements :

- Les déchets compostables représentent au total 25% des ordures ménagères « résiduelles » collectées. Les restes de cuisine issus du gaspillage alimentaire représentent 18,5 % du gisement d'Ordures Ménagères résiduelles à eux seuls et la priorité concerne leur réduction à la source pour limiter les impacts de la surproduction alimentaire. D'après l'ORDIF, la part de gaspillage alimentaire est plus élevée en Île-de-France qu'au niveau national. La collecte séparée des 6,5% de biodéchets restants représente un potentiel pour la filière de compostage.
- Les emballages secs recyclables, non triés et mélangés représentent 28% des ordures ménagères résiduelles. L'emballage jetable est une habitude de consommation qui évolue avec les plans contre le suremballage, consignes, modes de production. Les *consomm'acteurs* sont sensibilisés et mobilisés par des antennes locales telles que La Maison du Zéro Déchets, à Paris.

**Bonne pratique** : A Fontenay, le programme local de prévention des déchets comprend un volet particulier à destination des enfants. La distribution des repas à la cantine et la pause méridienne sont organisées pour que les écoliers réduisent leur gaspillage alimentaire en se servant eux même les portions, et participent au tri et au compostage des déchets.

### La prévention des déchets comme vecteur de l'économie locale

L'objectif de **prévention** est traduit dans le Code de l'Environnement de la façon suivante :

« En priorité, de prévenir et de réduire la production et la nocivité des déchets, notamment en agissant sur la conception, la fabrication et la distribution des substances et produits et en favorisant le réemploi, ainsi que de diminuer les incidences globales de l'utilisation des ressources et d'améliorer l'efficacité de leur utilisation » (article 4 de la directive, article L.541-1 du Code de l'environnement).

Plusieurs territoires<sup>170</sup> se sont engagés sur une trajectoire « Zéro Déchet, zéro gaspillage », dans le cadre de déclarations volontaires et d'un appel à projet du ministère de l'environnement pour la labellisation des territoires (2014-2015).

Au-delà de la sensibilisation des usagers, cette démarche recouvre une cascade d'actions qui part de l'évolution des modes de production pour la réduction à la source de la consommation de matières et de biens ; et qui comprend également l'augmentation des volumes collectés triés et l'optimisation des traitements pour la réutilisation des biens et des matières et la maîtrise des rejets dans l'environnement.

<sup>169</sup> Campagne de caractérisation des ordures ménagères « MODECOM », ADEME, 2007

<sup>170</sup> : Ville de Paris, SIEVD de Rungis, conseil départemental du 91, SIVOM Vallée de l'Yerres et des Sénarts, Syndicat Emeraude et Syctom.

## La responsabilité élargie du producteur (REP)

Les déchets recyclables, les encombrants, les déchets verts et 18 filières à Responsabilité Élargie du Producteur (REP) font l'objet de collectes sélectives, en porte à porte, en déchèterie ou en bornes d'apport volontaire permettant de les orienter vers les filières de traitement spécifiques. Elles représentent 8% du volume des déchets franciliens (hors BTP)<sup>171</sup>.

La REP est un mécanisme financier qui a pour objectif d'inciter les industriels à l'écoconception en intégrant au coût des biens les charges de collecte et de traitement en fin de vie. Les industriels producteurs de biens matériels versent ainsi une cotisation auprès d'un éco-organisme qui met en œuvre le retour des biens usagés dans une filière de réutilisation, de réemploi, de recyclage voire d'élimination.

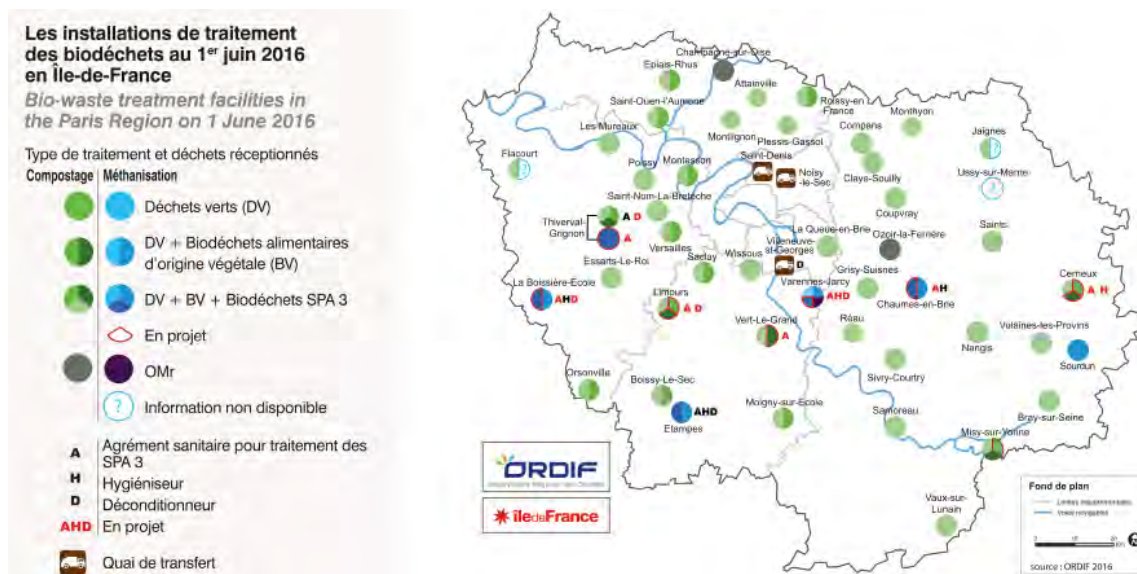
Ces filières sont impulsées de manière volontaire ou réglementaire, et comprennent notamment : le textile, les pneumatiques, l'électroménager, les médicaments ou encore les papiers graphiques. Le dispositif comprend également des objectifs de performance et la possibilité de contribuer de manière financière et organisationnelle.

Une grande diversité d'acteurs intervient dans la chaîne de collecte et de traitement des déchets : les collectivités territoriales, les distributeurs et les structures de l'économie sociale et solidaire, etc. Des filières complètes se sont structurées autour des biens de seconde main et du concept d'*upcycling* : ressourceries, fabrication d'isolants à partir de textiles recyclés etc.

Si ce système de financement mutualisé de prévention et gestion des déchets par les producteurs constitue une bonne pratique probante, la Cour des Comptes<sup>172</sup> pointe la nécessité de renforcer l'information sur toute la chaîne, et de suivre l'efficacité des financements octroyés aux organismes de collectes et de tri.

## Le compostage des déchets verts

Les déchets issus de la taille, de la tonte et de l'élagage des espaces verts sont collectés par les collectivités et les acteurs privés du paysage. Ils sont dirigés vers les plateformes de compostage à raison de 356 kt /an. La carte révèle que les installations sont concentrées sur la grande couronne francilienne et sur les franges de la Métropole du Grand Paris : Wissous, Villeneuve Saint Georges, La Queue-en-Brie. Les questions d'espace et d'acceptation des installations sont centrales, ainsi que développé dans le § « transport des marchandises »



Les alertes écologiques sur l'appauvrissement et l'aridification des sols, combinées aux logiques économiques ont déjà contribué au développement du broyage et du *compostage in situ* par le paillage des plantations. Certains services tels que la Direction des Espaces Verts de la Ville de Paris ont adopté une politique de gestion des volumes de déchets verts à la

<sup>171</sup> Tableau de bord des déchets franciliens, ORDIF, 2016

<sup>172</sup> Les éco-organismes : un dispositif original à consolider, Rapport public annuel 2016, Cour des Comptes, février 2016

parcelle, et ainsi limité drastiquement le transport de déchets verts. Les bénéfices en termes de capacité du sol à absorber, infiltrer et retenir l'eau contribuent également à la résilience urbaine au changement climatique.

### **Le traitement des biodéchets, recherche d'un équilibre entre compostage et méthanisation**

Les biodéchets des ménages et des activités telles que la restauration collective et les restaurants sont aujourd'hui principalement dirigés vers l'incinération.

Les filières de compostage et de méthanisation émergent au rythme du calendrier réglementaire<sup>173</sup> : depuis le 1er janvier 2016, l'obligation de mettre en place un tri à la source de ces déchets concerne les producteurs de plus de 10 tonnes de biodéchets par an.

En zone urbaine dense, le compostage de grande proximité, en pied d'immeuble, est favorisé par les collectivités pour répondre à une contrainte d'espace et de fréquence de collecte. La collecte séparative des biodéchets est expérimentée depuis 2017 dans le 12<sup>e</sup> arrondissement de Paris.



<sup>173</sup> Ce seuil a évolué de 120 t/an en 2012 à 20 t/an en 2015, Arrêté ministériel du 12 juillet 2011



## La méthanisation

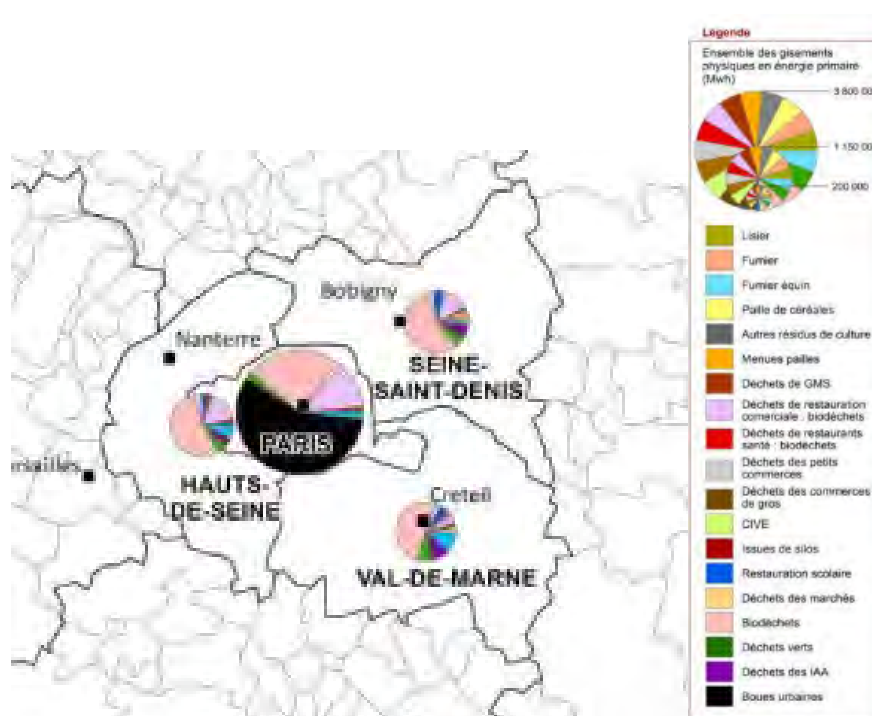
D'après l'APUR<sup>174</sup>, la production de gaz par la méthanisation des déchets et des boues d'épuration est une perspective de développement importante pour l'approvisionnement des réseaux de chaleur en énergies renouvelables et de récupération (ENR&R).

L'objectif quantitatif du SRCAE représente une multiplication par 7 des tonnages traités entre 2009 et 2020<sup>175</sup>.

Les débouchés comprennent l'injection sur le réseau de gaz naturel, et l'utilisation dans le secteur des transports. GRDF évalue les perspectives d'injection nationale à l'horizon 2020, entre 5 000 et 16 000 GWh, soit la consommation de 120 000 à 390 000 logements basse consommation.

Dans des conditions de tri satisfaisantes, le digestat issu du processus de méthanisation trouve une utilisation agricole en tant qu'engrais.

Les gisements à l'échelle de la métropole sont dominés par les biodéchets issus de la restauration, de la distribution et des ménages.



Source : Etude pour la stratégie de développement de la méthanisation du Conseil régional, Solagro, 2014

Le Val de Marne et la Seine Saint Denis disposent en particulier d'industries agroalimentaires représentant des volumes importants produits de manière concentrée. La Ville de Paris dispose par ailleurs de boues d'épuration qui peuvent être traitées en méthanisation de manière combinée aux biodéchets.

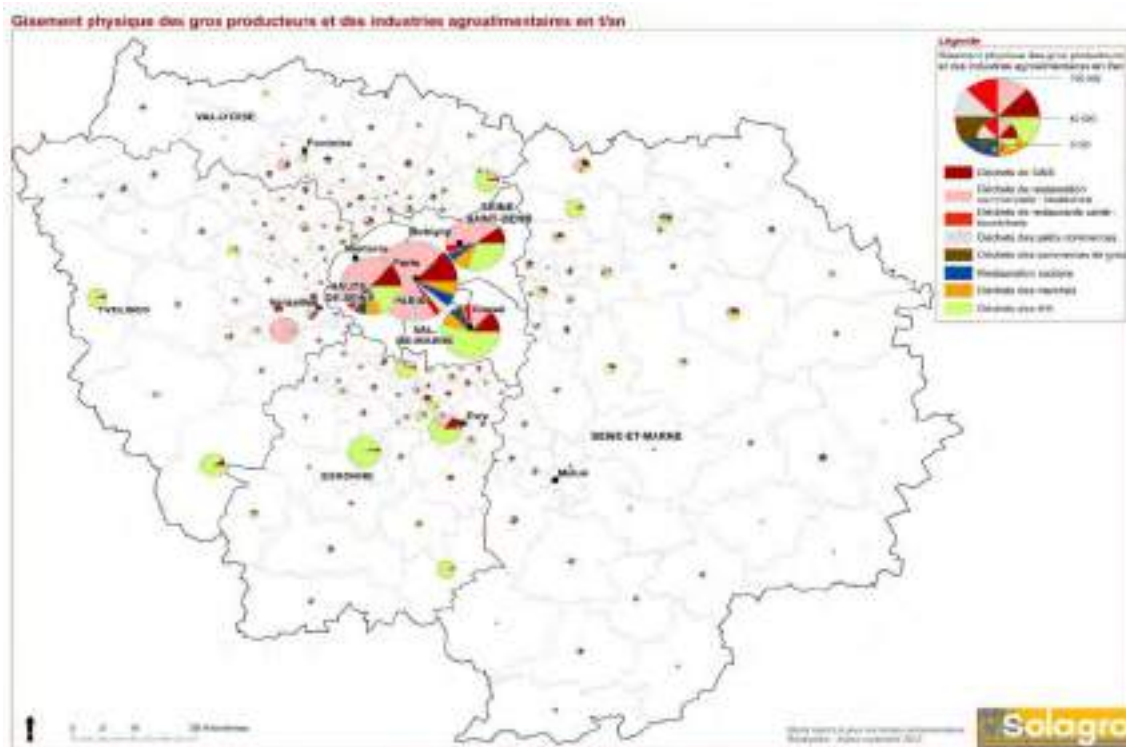
En février 2014, le Conseil Régional présente sa stratégie méthanisation en Île-de-France<sup>176</sup> et un fonds de subvention sur appel à projet. Il l'encadre de points de vigilance pour le développement de la filière en cohérence avec les orientations de transition écologique et sociale : priorité à la prévention, respect de la hiérarchie des modes de traitements, qualité sanitaire du digestat, préservation du potentiel de valorisation matière et approche de proximité.

<sup>174</sup> APUR, Atlas des Grands Services Urbains de la Métropole du Grand Paris, 2017

<sup>175</sup> Objectif EnR 3 - du SRCAE et de la politique Energie Climat.

<sup>176</sup> La stratégie de développement de la méthanisation du Conseil régional, 2014

Ces deux derniers points mettent en lumière la nécessité d'une concertation large et d'une gouvernance partagée pour la création d'unités de méthanisation sur le territoire métropolitain : il s'agit de penser la capacité de méthanisation comme une option de substitution à l'incinération des biodéchets.

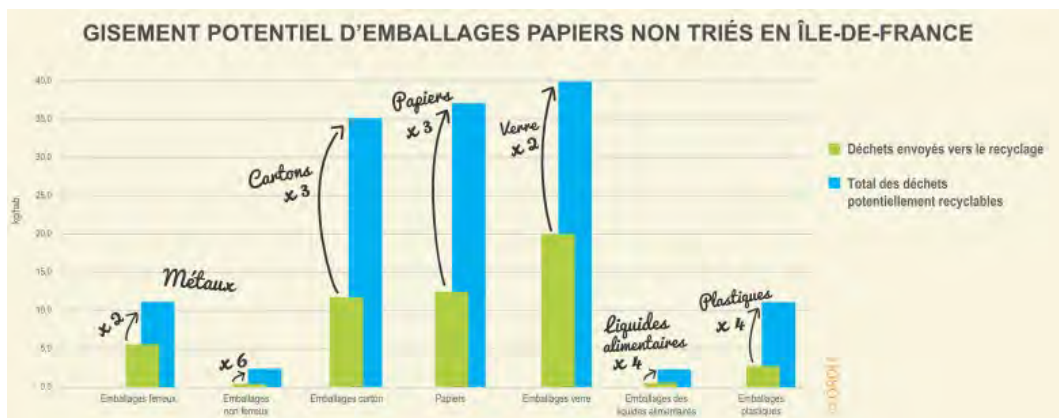


Source : Etude Solagro pour la stratégie de développement de la méthanisation du Conseil régional, 2014

### Le recyclage

Si les taux de collecte de déchets recyclables secs en Île-de-France respectent les objectifs du PREDMA, la captation dans les circuits de collecte des produits mis sur le marché reste limitée. La filière de recyclage des déchets secs accuse par ailleurs un taux de refus élevé, entre 20% à 27%<sup>177</sup>. L'amélioration des performances dans les collectives sélectives requiert une action conjointe de mobilisation des franciliens et d'amélioration continue des services de collecte mis en œuvre par les collectivités.

<sup>177</sup> Rapports d'activités SYCTOM, Smitduvm, Sievd



Source : Tableau de bord des déchets franciliens, ORDIF, 2016

Dans un contexte d'espace contraint, limitant les capacités foncières de tri et les facilités d'organisation des transports, la sobriété dans l'utilisation des emballages reste l'action la plus efficace sur le plan du bilan carbone.

### La valorisation énergétique des déchets par incinération

Les ordures ménagères franciliennes trouvent aujourd'hui une voie de traitement privilégiée via leur incinération. Les unités d'incinération des déchets non dangereux (UIDND) et les Unité d'incinération des Ordures Ménagères (UIOM) sont équipées pour la valorisation énergétique de cette combustion, à travers la production d'électricité, de chaleur ou la cogénération d'électricité et de chaleur.

Cette « chaleur fatale », également appelée « énergie de récupération », contribue largement à l'approvisionnement des réseaux de chaleur en Île-de-France, avec un taux de couverture moyen de 28%<sup>178</sup>.

Le PREDMA<sup>179</sup> prévoyait de « stabiliser les quantités traitées dans les exutoires finaux – incinération et stockage - à l'horizon 2019 » : il s'agit donc de maintenir la valeur 2009 de 4 296 300 tonnes/an. C'est également l'hypothèse retenue par le SRCAE<sup>180</sup>. Avec deux nouvelles autorisations fin 2016, la capacité autorisée annuellement pour l'incinération des déchets en Île-de-France se monte à 4 198 900 t/an.

À court terme, les évolutions du secteur portent sur :

- La diminution de la valorisation électrique, de rendement faible (30%) au profit de la valorisation thermique (rendement de 90%), associée à la distribution systématique de la chaleur en réseaux urbains,
- L'amélioration des process et des rendements, associée à un meilleur tri des déchets pour la préparation d'un mélange riche en cartons et plastiques au potentiel calorifique élevé, les Combustibles Solides de Récupération (CSR).

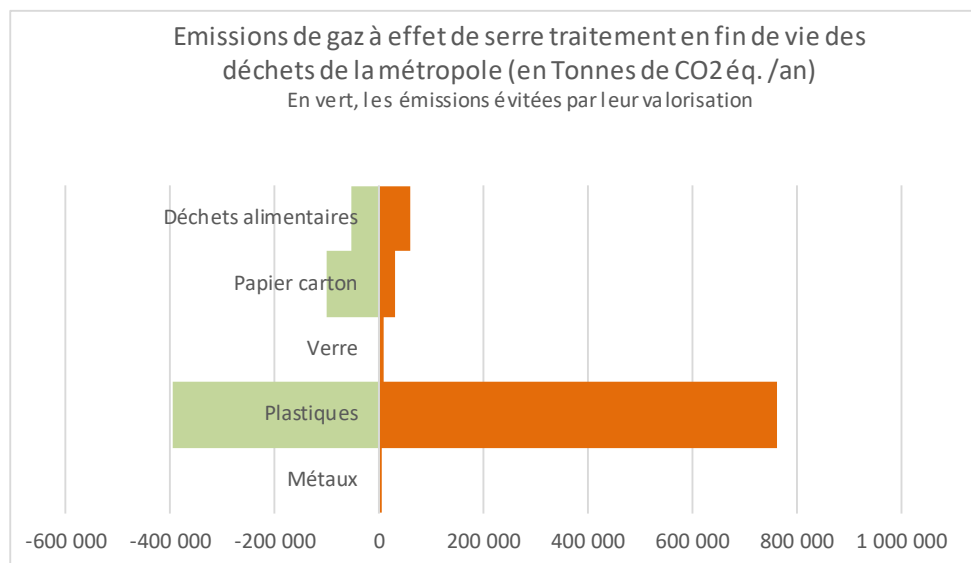
**Les combustibles solides de récupération** désignent des déchets non dangereux, non valorisables sous forme matière dans les conditions technico-économiques actuelles, qui ont été préparés en vue d'être utilisés à des fins de valorisation énergétique en substitution d'énergies fossiles.

La norme de calcul pour le Bilan Carbone des produits incinérés postule que la récupération d'énergie intervient en alternative à la combustion d'une énergie fossile et considère un quota incitatif à défalquer des émissions locales.

<sup>178</sup> Enquête annuelle sur les réseaux de chaleur et de froid – Edition 2016, SNCU

<sup>179</sup> PREDMA, plan régional d'élimination des déchets ménagers et assimilés, approuvé par le conseil régional d'Ile de France en novembre 2009

<sup>180</sup> Schéma Régional Climat Air Energie, approuvé en 2014



**Bilan Carbone de la Métropole du Grand Paris, données : ORDIF 2014**

À travers l'élaboration du plan de prévention et de gestion des déchets en 2019, les établissements publics territoriaux sont invités à évaluer la capacité de transition de leurs installations et le potentiel de développement d'alternatives locales pour participer à l'élaboration des objectifs d'amélioration de la performance de la filière.

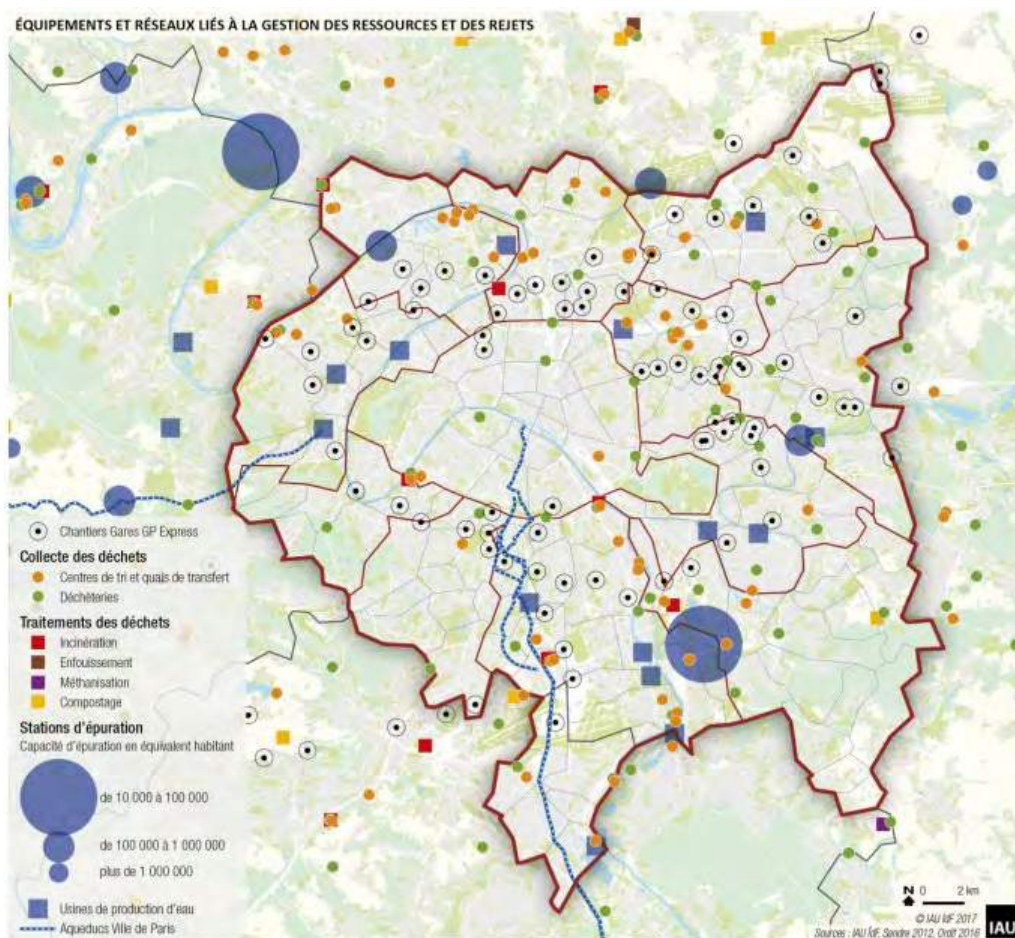
### Le maillage des équipements et le transport

Le transport des déchets collectés vers les sites de traitement représente un total de 15% du flux de transport de marchandises en France, en tonne-km<sup>181</sup> et contribue au Bilan Carbone pour la partie transport. La mise en place d'un maillage d'installations de collecte, de tri et de traitement des déchets au plus près des habitants représente un enjeu de planification foncière et un travail sur l'acceptation des équipements par les habitants (pour plus de détails, se reporter au § « Transport des marchandises »).

### Les eaux usées

Les émissions de GES associées à la filière de traitement des eaux usées sont calculées à partir du volume de production d'eaux usées, s'élevant à 102 m<sup>3</sup> par an et par habitant. Interviennent dans le facteur d'émission les quantités de rejets au milieu naturel, ainsi que l'énergie consommée pour le transport et pour l'exploitation des stations d'épuration : brassage et maintien en température des bassins pour activer les bactéries utiles à la décomposition des éléments polluants.

<sup>181</sup> Plan régional pour le climat 2011 p 48 / PREDIF (2011) : déchets ménagers et assimilés ainsi que granulats



### Un réseau unitaire régulièrement saturé

La Métropole du Grand Paris présente un sol fortement minéralisé dont les capacités d'absorption sont limitées. Ainsi, les épisodes pluvieux perturbent régulièrement le fonctionnement des réseaux et stations d'épuration et occasionnent des rejets directs : 140 jours par an en 2011<sup>182</sup>.

L'impact des rejets directs se traduit dans le Bilan Carbone en termes d'émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) et de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) issu de la dégradation des composés azotés. Il est contrôlé par des mesures de qualité de l'eau dans les milieux récepteurs, imposées par la Directive Cadre sur l'Eau (2000).

Les outils prescriptifs de planification territoriale<sup>183</sup> permettent une action à la source sur l'imperméabilisation des sols, et ont un impact majeur sur les volumes de rejets. La collecte et le stockage des eaux usées sont également des pratiques qui permettent la limitation des impacts environnementaux.

### La gestion de l'eau : redécouverte des cycles courts et de la variété des ressources

Le plan de zonage pluvial permet également de remettre en valeur les ressources en eau brutes et non potables et de les associer aux usages possibles. À travers une spécialisation des flux, les opérations de traitement des eaux usées et le fonctionnement des stations d'épuration peuvent être optimisés.

<sup>182</sup> Actualisation du Schéma Directeur de la zone SIAAP. Modélisation Hydrauliques et Qualité. Prolog Ingénierie 2012

<sup>183</sup> Schéma Directeur et Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux



Les industries, les commerçants, les secteurs du nettoyage automobile, de la blanchisserie sont susceptibles de mettre à profit des ressources alternatives : eaux usées retraitées, eaux d'exhaures, eaux pluviales, eaux de nappe. L'APUR met l'accent sur cette ressource d'eau non potable et l'héritage historique de son utilisation en milieu urbain dense : le gisement d'augmentation de la mobilisation des eaux non potables est évalué à 20% sans dispositif lourd, et un doublement de cette capacité de production à long terme (115%)<sup>184</sup>.

D'ores et déjà, sur le territoire de Plaine Commune, 5 millions de m<sup>3</sup> d'eau brute sont prélevés annuellement pour les besoins de gros consommateurs d'eau (ENGIE, CPCU et Syctom à Saint-Ouen) (données de l'Agence de l'Eau, 2006).

Le développement d'une variété de ressources et de traitements adaptés aux territoires se fait au profit d'une gestion économe de l'eau potable et des installations d'épuration.

#### **LEVIERS :**

La réduction des émissions du secteur des déchets passera par trois leviers principaux :

- La lutte contre la production de déchets à la source et le gaspillage alimentaire ;
- Le déploiement du tri à la source des bio-déchets et la valorisation matière de ce gisement au sein des filières compost et méthanisation ;
- Le développement des filières de l'économie circulaire et du réemploi en synergie avec les acteurs de l'Économie Sociale et Solidaire.

---

<sup>184</sup> APUR, *Atlas prospectif des grands services urbains de la Métropole du Grand Paris – Assainissement*, 2017



## SEQUESTRATION DE GES

Parmi l'ensemble des aménités qu'ils offrent au territoire, les espaces végétalisés de la Métropole du Grand Paris ont la capacité de séquestrer les GES, au niveau de leur biomasse comme au niveau de leurs sols, sur des durées plus ou moins longues, et de se comporter ainsi comme des réservoirs de carbone.

### BIOMASSE FORESTIERE

#### La biomasse forestière, un réservoir de carbone

Le patrimoine forestier permet chaque année de stocker du carbone dans la biomasse qu'il produit. En effet, les plantes vertes absorbent le CO<sub>2</sub> présent dans l'atmosphère par photosynthèse et stockent le carbone dans leur feuillage, leurs tiges, leurs systèmes racinaires et, surtout, dans le tissu ligneux qui constitue les tiges principales des arbres.

Le taux d'absorption du carbone atmosphérique par les forêts est fonction du taux de croissance et de l'âge des arbres. En général, plus les arbres sont jeunes et à croissance rapide, plus il est élevé. Il diminue à mesure que les peuplements approchent de la maturité.

Lorsque les végétaux meurent ou sont exploités, le carbone emmagasiné est libéré (sauf pour les produits de construction biosourcés pour la construction qui stocke à plus ou moins long terme ce carbone). Une partie du carbone intègre alors une partie de la matière organique des sols et le reste est libéré dans l'atmosphère.

En raison de la longue durée de vie de la plupart des arbres et de leurs dimensions relativement importantes, les arbres et forêts se comportent ainsi comme des réservoirs de carbone.

#### Bilan des émissions de GES du patrimoine forestier de la Métropole du Grand Paris

Un cinquième du territoire de la Métropole du Grand Paris (21%) est occupé par des milieux naturels selon la cartographie Ecomos dont 12% d'espaces boisés, à comparer avec l'ensemble de la région d'Île-de-France (27%).

Selon l'outil GESi, les capacités de séquestration de carbone de ces espaces boisés sont estimées<sup>185</sup>, à 0,018 Mt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>/an, soit 0,07% des émissions annuelles de GES estimées sur le territoire par le même outil (SCOPE 1 et SCOPE 2) (25,2 Mt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>/an).

FORÊTS	Scope 1	
Production	-29	kt <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub> /an
Mortalité	4	kt <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub> /an
Récolte	7	kt <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub> /an
TOTAL	-18	kt <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub> /an

Ce résultat est sous-estimé puisque :

1. L'outil GESi ne prend en compte ni les bois (et notamment les bois de Vincennes ou de Boulogne dont la surface est considérable à l'échelle du territoire de la Métropole du Grand Paris) car ils ne sont pas inclus dans la catégorie « forêt » de la base de données géographiques gratuite CORINE Land Cover (CLC, 2006), utilisée pour le calcul, ni le reste de la biomasse urbaine (et notamment les arbres d'alignement ou les parcs et jardins).

<sup>185</sup> GESi, module « Territoire », outil mis à disposition des collectivités par le Conseil Régional d'Île-de-France et l'Ademe Île-de-France. Version de juillet 2017, appliqué aux 131 communes de la MGP.

Une étude anglaise de 2011 portant sur la ville de Leicester (330 000 hab, 4500 hab/km<sup>2</sup>) conclut pourtant que la capacité de stockage de carbone par la végétation urbaine de cette ville est significative (plus de 3 kgeqCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> en moyenne) et que les arbres à eux seuls représentent 97,3% de ce stock de carbone alors même qu'ils sont assez rares à Leicester.



La carte ci-contre représente en nuances de vert les surfaces forestières prises en compte dans le calcul de l'outil GESi et en orange les bois de Vincennes et Boulogne.

2. Les émissions de carbone liées au prélèvement de bois ont été prises en compte mais pas le stockage de carbone potentiellement induit par ce prélèvement. En effet, le bois récolté n'est pas constamment brûlé, il est parfois transformé en bois d'œuvre ou de construction et stocke ainsi du carbone pendant plusieurs années.

#### LEVIERS

Malgré ces limites de calcul, la compensation écologique des émissions de gaz à effet de serre par la couverture forestière n'est clairement pas envisageable à l'échelle du territoire de la MGP. Cependant, le rôle des espaces naturels et forestiers reste essentiel pour d'autres enjeux relatifs à la préservation de la biodiversité et à l'amélioration du cadre de vie. Dans ce contexte, les leviers prioritaires à actionner pour le maintien ou l'augmentation du stockage de GES par la biomasse passent par :

- Une gestion sylvicole responsable, mais surtout un développement et un renforcement de la trame arborée urbaine.
- Le développement des filières de produits biosourcés, au sein desquels le carbone reste stocké, en substitution à des produits dérivés d'hydrocarbure : matériaux de construction à base de bois, de plantes textiles (lin, chanvre...), produits chimiques à base de substances végétales (solvants, peintures, plastiques biodégradables).

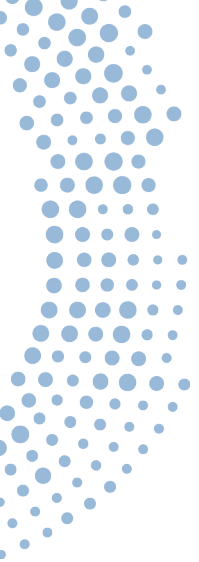
#### CHANGEMENT D'USAGE DES SOLS

Les matières organiques du sol constituent un réservoir de carbone organique majeur. En France, 3 à 4 milliards de tonnes de carbone sont stockés dans les 30 premiers centimètres de sols, soit trois fois plus de carbone que dans le bois des forêts.

Or, les sols sont de plus en plus sollicités et font l'objet de tensions entre les usages, notamment à l'échelle du territoire métropolitain. Perte de terres cultivables ou boisées au profit de l'urbanisation, modification des modes de production agricole, mise en culture de prairies, autant d'évolutions susceptibles d'affecter la qualité des sols et dissiper les stocks en carbone qu'ils contiennent.

Le stock de carbone contenu dans l'ensemble des sols de la Métropole du Grand Paris, qu'ils soient artificialisés ou naturels, est estimé à 10,8 Mt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>. Selon l'outil GES, les changements d'usages des sols intervenus sur la période 1994-2012 sont à l'origine d'une perte de l'ordre de 0,15% de ce stock (15 kt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>)<sup>186</sup>.

<sup>186</sup> Outil GESi



SOLS	Scope 1	
Reboisement	0	kt <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub>
Défrichage	0	kt <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub>
Autres changements d'usage des sols	15	kt <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub>
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>kt<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub></b>

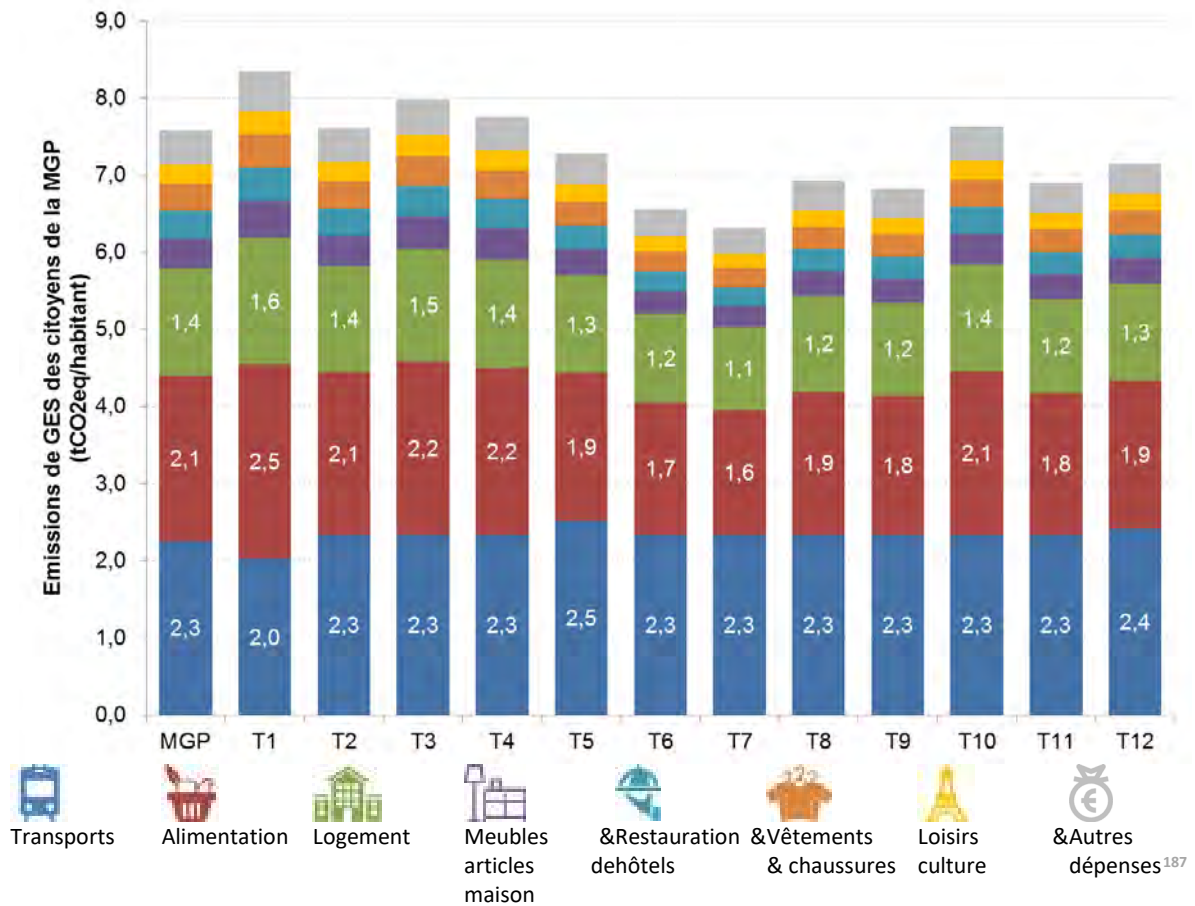
### LEVIERS

Les incertitudes concernant ces résultats sont assez élevés puisque l'évaluation des stocks de carbone dans les sols reste très complexe en raison du grand nombre de paramètres impliqués et surtout de la difficulté à les quantifier. Cependant, à l'échelle du territoire de la Métropole du Grand Paris, les leviers prioritaires restent les suivantes :

- Eviter le déstockage du carbone des sols : La reconstitution d'un stock de carbone organique dans le sol demande plusieurs décennies, mieux vaut donc préserver les zones ayant les réserves les plus importantes et maîtriser l'artificialisation des terres.
- Favoriser le compostage des déchets organiques : les déchets du territoire de la métropole du Grand Paris représentent potentiellement un réservoir très important de carbone ou encore d'azote organique, qui pourraient venir nourrir les sols producteurs de son territoire ou des territoires environnants. Le recours à des engrais minéraux, sources notamment d'émissions de protoxyde d'azote au fort pouvoir de réchauffement, serait ainsi limité et la Métropole pourrait contribuer à l'initiative « 4 pour 1000 » de réintroduction du carbone dans les sols.
- Favoriser les pratiques agricoles favorables au stockage de carbone : préservation des stocks existants – prairies, zones humides – mais aussi couverture des sols en interculture, plantation de haies et de bandes enherbées ou encore réduction du travail du sol.

## APPROCHE CITOYENNE (GESi)

L’empreinte carbone, reflet des modes de vie et des pratiques de consommation des métropolitains 7,6 tonnes équivalent CO2 par an, c’est l’empreinte carbone moyenne d’un habitant de la Métropole du Grand Paris.

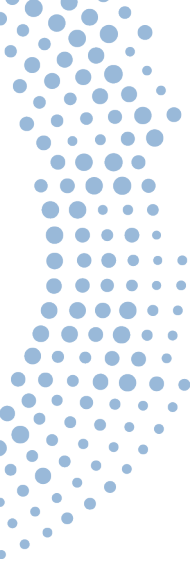


*Empreinte carbone moyenne des habitants de la Métropole du Grand Paris et de ses EPT  
(source : GESi « Vision Citoyen »)*

L’approche « empreinte », complémentaire de l’approche « territoire », permet d’estimer les émissions de GES (Gaz à Effet de Serre) dues à la consommation quotidienne des métropolitains, au sens large. Elle tient compte :

- Des dépenses d’énergie liées au logement et au transport,
- De la construction et de l’entretien des logements,
- De l’alimentation,
- Des autres biens de consommation (véhicules, mobilier, équipements électroniques et électroménagers, vêtements, etc.),
- De l’accès aux services publics ou privés (enseignement, santé, culture, tourisme et loisirs, téléphone et internet, etc.).

<sup>187</sup> Le poste « Autres » comprend les dépenses liées à la santé, l’enseignement, les communications, les boissons alcoolisées, tabac et stupéfiants, ainsi qu’à des biens et services divers.



L’empreinte carbone est ainsi le reflet direct des modes de vie et des pratiques de consommation des habitants de la Métropole du Grand Paris : elle traduit leur parcours résidentiel, leurs pratiques de mobilité, leurs habitudes alimentaires, leurs loisirs et leurs pratiques culturelles...

Elle inclut les émissions liées à la fabrication, à la distribution et aux transports des produits et biens consommés, que ces émissions aient lieu sur le territoire français ou non.

La prise en compte des émissions déportées liées aux importations permet ainsi d’apprécier la pression exercée sur le climat, à l’échelle planétaire : l’impact d’un produit fabriqué en Chine, mais acheté ou utilisé par un consommateur métropolitain, sera ainsi affecté à l’empreinte carbone de ce consommateur.

#### **Quelle méthode pour le calcul de l’empreinte carbone des habitants de la Métropole ?**

Plusieurs méthodes d’estimation de l’empreinte carbone existent selon l’entité pour laquelle on la calcule. Pour la Métropole du Grand Paris, ce calcul a été réalisé grâce au module « Vision Citoyens » de l’outil GESi, mis à disposition des collectivités par le Conseil Régional d’Île-de-France et l’Ademe Île-de-France.

Cet outil utilise principalement les données issues de l’enquête « Budget des familles » (édition 2011) dont les résultats sont fournis par l’INSEE, et qui fournissent une estimation de la consommation moyenne de biens et de services des ménages résidant en France. À chaque poste de dépenses est associé un facteur d’émission (en kgCO<sub>2</sub>eq/€), issus de précédents travaux réalisés par le cabinet de conseil Carbone 4.

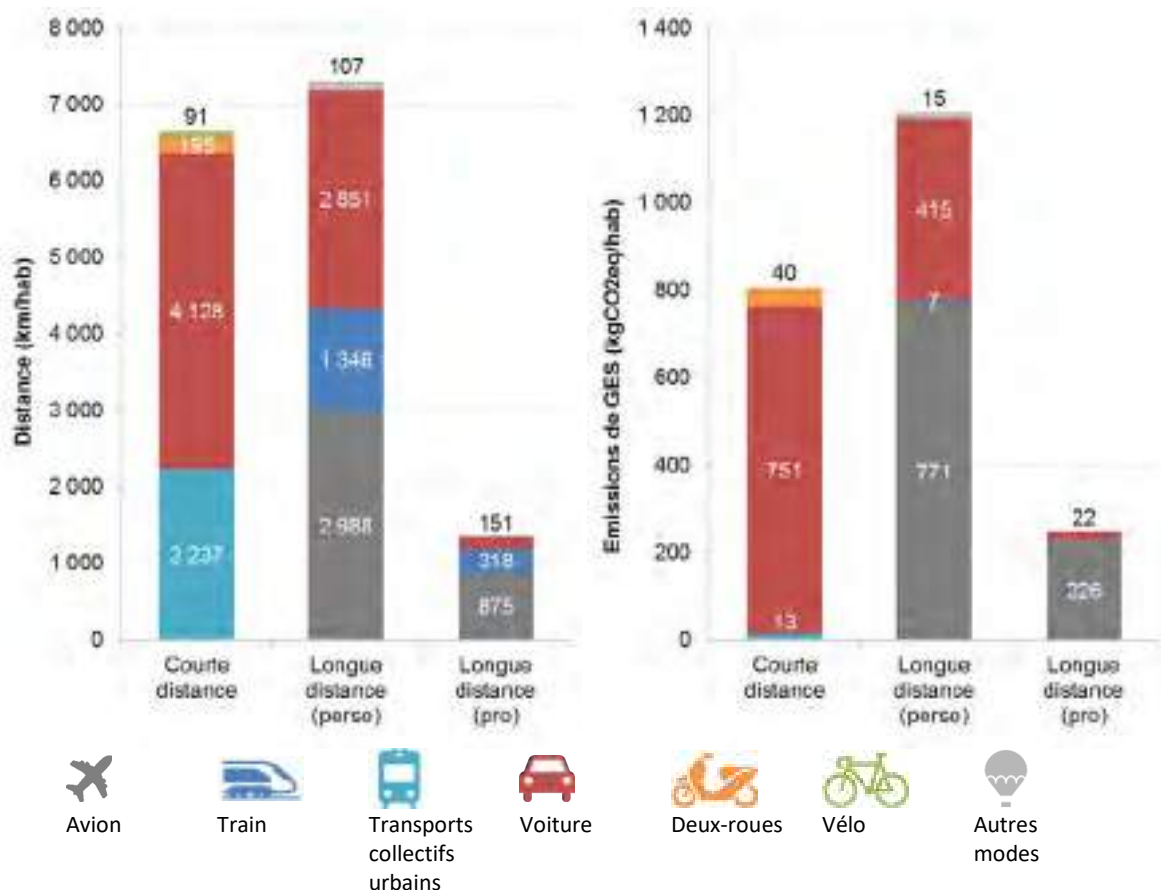
Les résultats obtenus sont donc le reflet du pouvoir d’achat des ménages d’une part, et du contenu carbone des produits ou services consommés d’autre part.

À noter que les résultats obtenus via l’outil GESi ne sont pas directement comparables avec ceux calculés via la méthode Bilan Carbone®, notamment du fait de périmètres de comptabilité différents : à titre exemple, la « Vision Citoyens » de GESi s’intéresse uniquement aux émissions de GES résultant de la consommation des ménages, et exclut partiellement celles liées aux activités économiques du territoire (celles qui ne produisent pas de biens ou de services à destination des ménages métropolitains). Par ailleurs, elle ne s’intéresse pas aux émissions des visiteurs ou des travailleurs non-résidents de la Métropole du Grand Paris.

Les approches et comptabilités Bilan Carbone, GESi et Airparif sont ainsi complémentaires pour éclairer le diagnostic territorial et nourrir la stratégie métropolitaine.

#### **Le transport, le logement et l’alimentation, principaux postes d’émission de GES**

Avec 30% des émissions totales et 2,3 tCO<sub>2</sub>eq/an par personne en moyenne, le poste « transport » est le poids lourd de l’empreinte carbone des habitants de la Métropole du Grand Paris. Sont comptabilisés les impacts de l’acquisition et de l’entretien des véhicules particuliers, des achats de carburant et de l’usage de services de transports publics ou privés, pour les déplacements personnels ou professionnels.



*Parts des différents modes de transport dans les déplacements des métropolitains et émissions de GES associées (Source : GESi, INSEE, ENTD 2008, Ademe, SOeS, Certu)*

Ces émissions sont dues notamment aux déplacements des métropolitains lorsqu'ils circulent en véhicules thermiques individuels (voiture ou deux-roues), dans le cadre de trajets à courte distance<sup>188</sup> (domicile-travail, déplacement professionnel, loisirs) ou à longue distance (déplacements professionnels, départs en vacances).

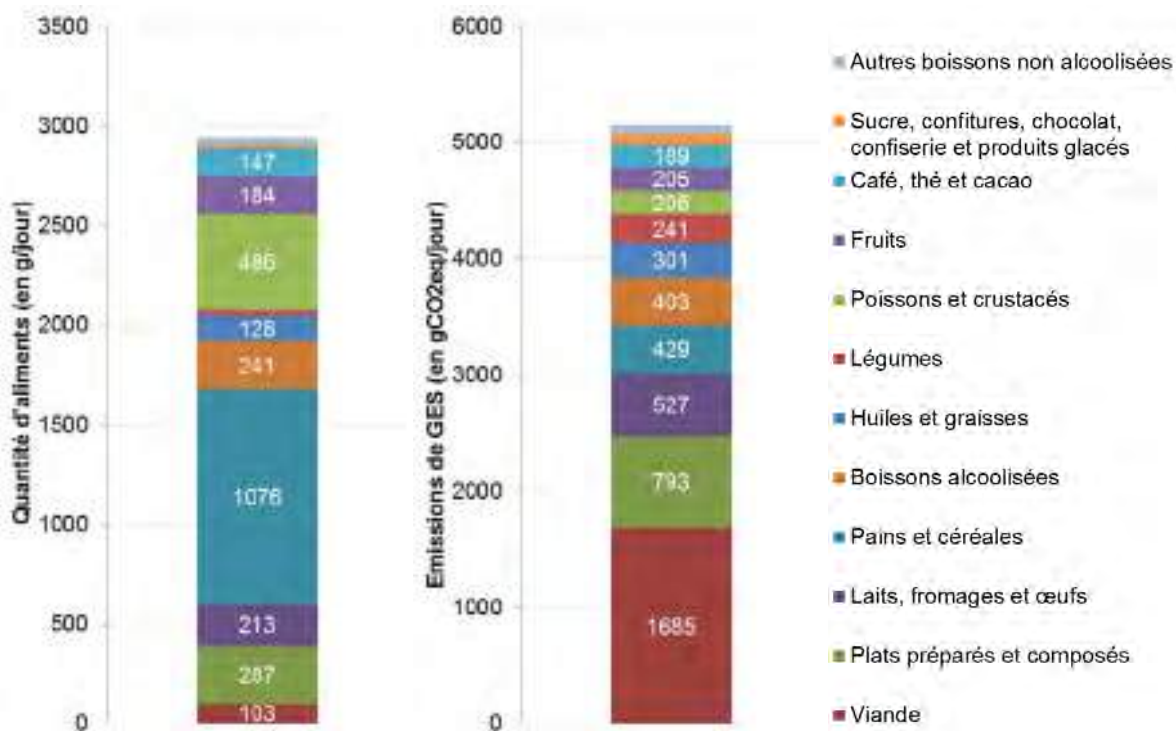
Même si la part de la voiture dans les déplacements quotidiens des habitants de la Métropole connaît un sérieux recul depuis 10 ans, elle reste donc un contributeur important de l'empreinte carbone des habitants. L'avion pèse fortement dans cette empreinte (déplacements professionnels, départs en vacances) : même si ce type de déplacements est bien moins fréquent et ne relève pas de mobilité quotidienne des métropolitains, les distances parcourues (environ 3900 km/hab.an) alourdissent considérablement le bilan...

Pour en savoir plus, se rapporter au § 4.1.1.3 Mobilité des personnes.

**Tout juste derrière le « Transport », le poste « Alimentation » contribue à hauteur de 28% de l'empreinte carbone des citoyens de la Métropole du Grand Paris, avec 2,1 tCO<sub>2</sub>eq/an par personne en moyenne : il tient compte de toutes leurs consommations de produits alimentaires et de boissons non alcoolisées.**

<sup>188</sup> La mobilité à courte distance est définie comme l'ensemble des déplacements que les individus réalisent dans un rayon de 80 kilomètres autour de leur domicile et sur le territoire national. Elle concerne essentiellement les déplacements quotidiens pour aller travailler, étudier, faire ses courses, ses démarches administratives, se rendre sur un lieu de loisir, etc. (source : CGDD)





*Parts des aliments dans la ration journalière moyenne des Français et émissions de GES associées (Source : Anses, Ademe)*

À ce jour, il n'existe pas d'étude ciblée sur le contenu carbone de l'assiette du métropolitain... Toutefois l'étude INCA<sup>189</sup>, dont l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation (Anses) a publié une dernière version en avril 2017, constitue une photographie complète des habitudes alimentaires des Français.

Les adultes (18-79 ans) consomment en moyenne 2,9 kg d'aliments par jour, les boissons chaudes ou froides représentant plus de la moitié de cette ration. Pour le reste, les Français privilégient les fruits et légumes (11%), les plats préparés et composés (10%) et les produits céréaliers (8%). Suivent ensuite les produits laitiers et les viandes, avec pour chacun, environ 5% des quantités consommées.

En synthèse, l'étude INCA met en lumière les constats suivants :

- Au sein de la population, des disparités importantes de comportements en fonction du sexe, de l'âge et du niveau socio-économique,
- Une alimentation de plus en plus transformée, dont les produits agro-alimentaires industriels (ce qui n'est pas « fait maison ») représentent une part importante,
- Une situation préoccupante sur le statut pondéral, l'activité physique et la sédentarité : 13% des enfants et adolescents et 34% des adultes de 18 à 79 ans sont en surpoids, et un tiers de la population présente un comportement associant inactivité physique et sédentarité.

Pour ce qui est des émissions de GES résultantes de ces pratiques alimentaires, le constat est sans appel : les aliments d'origine animale (viandes, laits, fromages et œufs) ainsi que les plats préparés représentent près de 60% de l'empreinte carbone de la ration quotidienne, dont plus de 25% pour la seule consommation de viande (hors volaille).

Pour en savoir plus, se rapporter au § 4.1.1.5 Consommation & alimentation.

<sup>189</sup> ANSES, Troisième étude individuelle nationale des consommations alimentaires (Etude INCA3), 2017

**En troisième place du classement, le poste « Logement » représente 18% de l’empreinte carbone des métropolitains,** avec 1,4 tCO<sub>2</sub>eq/an par personne. Sont comptabilisés les impacts de la construction et de l’entretien des logements ainsi que de leurs consommations d’eau et d’énergie (électricité, gaz, fioul, chaleur issue des réseaux, etc.).

À elles seules, les consommations d’énergie représentent environ 80% de ces émissions de GES : à l’échelle de la Métropole du Grand Paris, elles s’élèvent à près de 50 TWh/an pour environ 8 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>eq/an (cf. § Habitat).

Le gaz naturel et les produits pétroliers divers (fioul domestique, butane et propane), utilisés pour le chauffage, la production d’eau chaude et la cuisson des aliments, représentent environ 60% des consommations d’énergie et 75% de l’empreinte carbone des logements des métropolitains.

Les usages spécifiques<sup>190</sup> (appareils électroménagers, hi-fi et multimédia) et la cuisson représentent environ 50% des consommations d’électricité. À noter que si elles peuvent sembler modestes au regard des autres usages (chauffage, Eau chaude sanitaire), ces consommations connaissent une hausse continue du fait de la progression de l’équipement des ménages en biens électroniques<sup>191</sup>.

En 2012, la chaleur issue des réseaux représentait environ 11% des consommations d’énergie et 13% des émissions de GES des logements du territoire. À noter que depuis cette date, le développement des réseaux de chaleur a connu une accélération nette sur le territoire métropolitain, via l’extension et le « verdissement » des réseaux existants et la création de nouveaux réseaux.

Ces constats sont à mettre en perspective des grandes priorités d’actions à 2020 fixées par le SRCAE, afin d’engager la Région Ile de France dans une dynamique d’atteinte du Facteur 4<sup>192</sup> :

- Renforcer l’efficacité énergétique des bâtiments avec un objectif de triplement du rythme des réhabilitations thermiques dans le résidentiel,
- Augmenter de 30 % à 50 % la part de la chaleur distribuée par les réseaux alimentés par des énergies renouvelables et de récupération (géothermie, biomasse, etc.), en substitution de la chaleur issue de la combustion des énergies fossiles, fortement émettrices de gaz à effet de serre (GPL, fioul domestique, gaz).
- Augmenter de 40 % le nombre d’équivalents logements raccordés au chauffage urbain.

Pour en savoir plus, se reporter au § 4.1.1.1 Habitat.

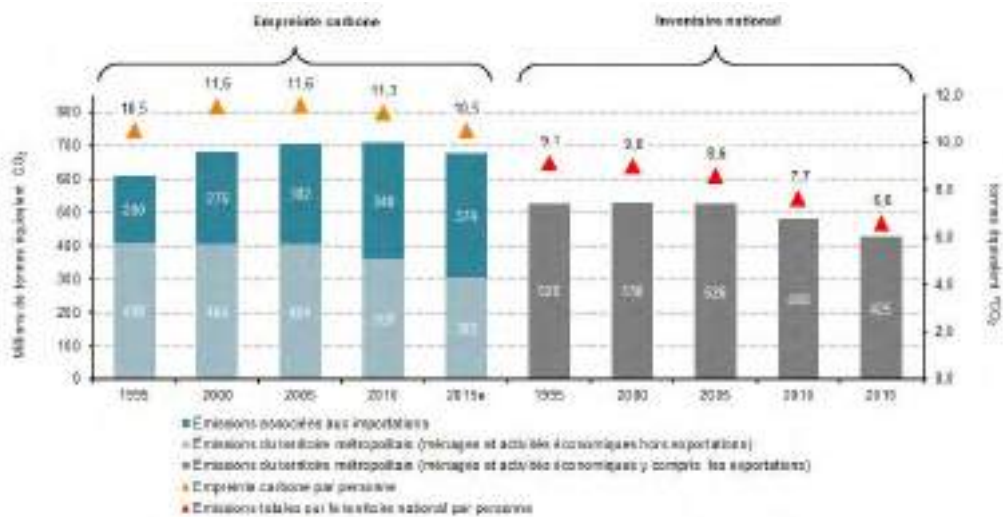
### **Une empreinte carbone qui se stabilise... mais reste très éloignée de l’objectif facteur 4**

À l’échelle nationale, l’année 2015 marque un tournant : l’empreinte carbone par Français a retrouvé son niveau de 1995, après une décroissance amorcée depuis 2005. En outre, si le volume total de l’empreinte de 2015 (677 MtCO<sub>2</sub>eq) reste supérieur de 11% à celui de 1995, une tendance à la baisse semble s’amorcer, malgré la progression démographique.

<sup>190</sup> L’électricité spécifique est utilisée pour les équipements qui ont l’électricité pour seule source d’énergie. Ainsi, l’électricité consommée pour le chauffage, la production d’eau chaude ou la cuisson n’est pas spécifique, puisque d’autres énergies (gaz naturel, GNL, solaire, bois, etc.) peuvent être employées.

<sup>191</sup> ADEME, Chiffres-clés climat, air et énergie, 2015

<sup>192</sup> Région Ile de France, Synthèse du SRCAE, 2012



### Évolutions comparées de l'empreinte carbone et des émissions sur le territoire (Source : SOEs)

#### Empreinte carbone et inventaire national, quelle différence ?

L'**empreinte carbone** de la population résidente en France se rapporte aux émissions associées à l'ensemble des biens et services destinés à satisfaire la demande finale intérieure, que ces biens et services soient produits en France ou importés. La demande finale intérieure couvre la consommation des ménages et des organismes à but non lucratif, les services publics et les investissements. Les émissions associées à la production exportée par la France sont exclues.

L'**inventaire national** correspond aux GES émis sur le territoire français, y compris les émissions associées aux exportations.

L'empreinte des Français, évaluée à 10,5 tonnes CO<sub>2</sub>eq/an en 2015, reste toutefois très éloignée de l'objectif « facteur 4 », pour lequel la France s'est engagée dès le Plan Climat en 2004 et la loi POPE en 2005... En effet, cet objectif exige de restreindre l'empreinte carbone des Français à 2,5 tonnes CO<sub>2</sub>eq/an au plus à 2050.

#### Qu'appelle-t-on le « facteur 4 » ?

Le « facteur 4 » désigne l'objectif de diviser par 4 les émissions de gaz à effet de serre (GES) à 2050, par rapport au niveau de 1990 : pour le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), il s'agit de l'effort nécessaire à réaliser par les pays industrialisés pour limiter la hausse de la température moyenne sur Terre à 2°C d'ici à la fin du XXI<sup>e</sup> siècle, par rapport aux niveaux préindustriels (avant 1750).

À noter que la valeur de l'empreinte carbone à l'échelle nationale n'est pas directement comparable avec celle calculée via l'outil GESi pour les métropolitains : en effet, les méthodes et périmètres de comptabilité diffèrent.

#### Les émissions de CO<sub>2</sub> « cachées » des métropolitains

En 2015, l'empreinte carbone de la France est supérieure de près de 54 % du total des GES émis sur le territoire français (voir graphique ci-avant)... à l'échelle de la Métropole, les émissions territoriales (environ 20 MtCO<sub>2</sub>eq/an<sup>193</sup>) ne représentent que 27% de l'empreinte métropolitaine (74 MtCO<sub>2</sub>eq/an<sup>194</sup>).

Une partie considérable de l'empreinte carbone des ménages métropolitains est donc « importée » depuis le reste du territoire français, et depuis l'étranger : production d'énergie et de matières premières, fabrication de produits semi-finis (matériaux de construction, pièces détachées...), ou de produits finis (plats préparés, appareils et équipements, véhicules, etc.).

<sup>193</sup> Émissions de GES directes et indirectes liées à la consommation d'énergie (Source : AIRPARIF, Prediag).

<sup>194</sup> Résultats du Bilan Carbone restitués dans le présent document.

En tenant compte du contenu en GES des importations, l’empreinte carbone permet donc d’apprécier l’impact global sur le climat de consommation des ménages métropolitains, quelle que soit l’origine géographique des produits ou services consommés.

Dans le cadre de l’élaboration du PCAEM, il s’agira donc d’un excellent indicateur pour veiller à ne pas substituer une augmentation du contenu carbone des importations, à l’effort local d’atténuation des émissions, dans un effet de « vases communicants ».

### Accompagner le changement collectif et individuel

Alors quelles solutions pour l’avenir ? Acquérir une voiture électrique et la partager avec son voisin ? Devenir végétarien ? Isoler son logement ? L’équiper en énergies renouvelables ? Relocaliser ses vacances ? Investir dans des « obligations vertes<sup>195</sup> » ?

S’il est évident que les choix volontaires des citoyens et consommateurs sont des déterminants importants de leur empreinte carbone, leurs marges de manœuvre peuvent être ponctuellement ou durablement limitées par des contraintes diverses : une offre restreinte en matière de mobilité propre ou de logements économes, des revenus limités restreignant l’accès à des biens ou services « décarbonés », des impératifs professionnels ou familiaux, des dynamiques de groupe...

« Mesurer pour connaître, Connaître pour comprendre, Comprendre pour agir ». L’empreinte carbone établie par l’outil GESi est un outil de travail et de communication robuste pour l’ensemble des acteurs du territoire : il permettra d’objectiver l’impact des efforts mis en œuvre par les citoyens, les acteurs économiques et les collectivités, dans leur trajectoire vers le facteur 4.

Il s’agira donc de gagner les esprits... mais aussi les cœurs.

« Penser la transition sur la seule base de nos besoins ou de nos réflexes actuels de consommateurs et de citoyens n’est pas nécessairement le meilleur moyen de satisfaire nos besoins futurs. (...) Le succès de ce débat (...) reposera sur sa capacité à cerner les aspirations et les demandes parfois contradictoires des citoyens consommateurs concernant leur vie quotidienne et celle de leurs enfants, leur rapport au monde et à leurs voisins, leur revendication d’initiative et leur demande de politique publique »<sup>196</sup>.

---

<sup>195</sup> « Une obligation verte est un emprunt émis sur le marché par une entreprise ou une entité publique auprès d’investisseurs pour lui permettre de financer ses projets contribuant à la transition écologique (énergies renouvelables, efficacité énergétique, gestion durable des déchets et de l’eau, exploitation durable des terres, transport propre et adaptation aux changements climatiques...), plus particulièrement les investissements en infrastructures. Elle se distingue d’une obligation classique par un reporting détaillé sur les investissements qu’elles financent et le caractère vert des projets financés. » (Source : Ministère de la transition énergétique et solidaire)

<sup>196</sup> CLIP, Modes de vie prospective 2050



# **PARTIE 4 :**

## **LE PROFIL ENERGETIQUE**

### **DU TERRITOIRE**

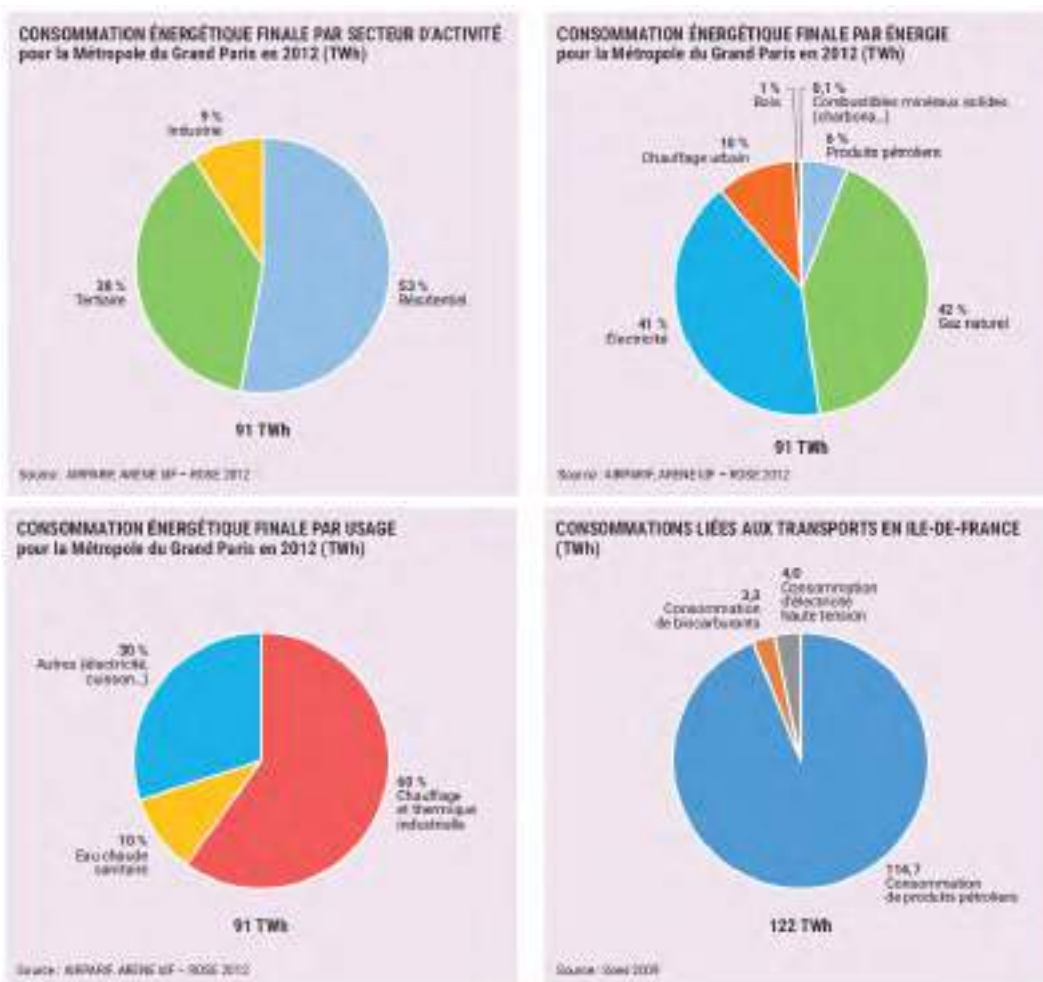


# LE PROFIL ÉNERGETIQUE DU TERRITOIRE

## LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE FINALE

### LES CHIFFRES-CLÉS

À l'échelle de la Métropole du Grand Paris, la consommation énergétique finale s'élevait à **91 TWh en 2012** (93 TWh à climat normal), soit 56% des consommations de la Région Ile-de-France (hors transport)<sup>1</sup>.



Consommation énergétique finale de la Métropole du Grand Paris, en 2012  
(Sources : AIRPARIF, ARENE IdF – ROSE 2012, Soes 2009 ; traitement APUR in Atlas des grandes fonctions métropolitaines – Énergie, juillet 2017)

<sup>1</sup> Sources : Pour la Métropole du Grand Paris ROSE 2012 ; Pour la Région, IAU, Pré-diagnostic PCAEM, 2017

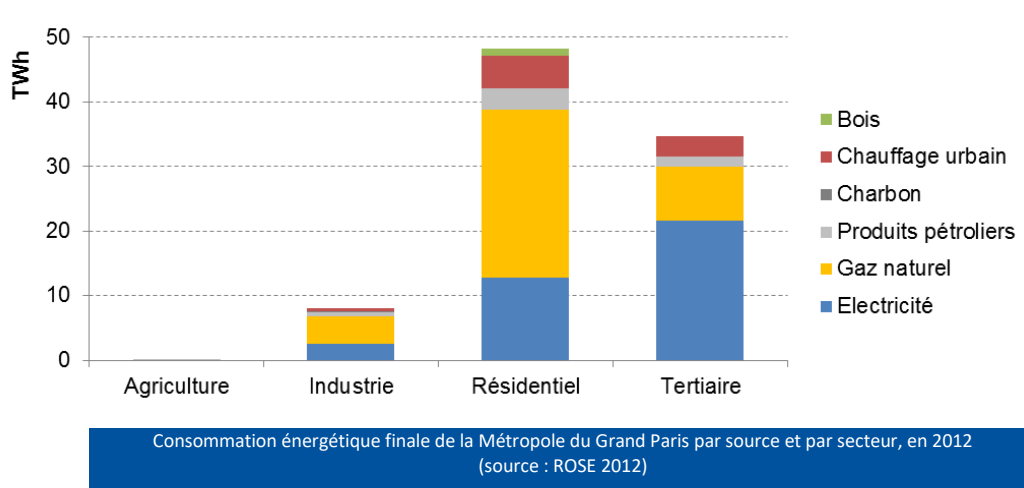
### Consommations par secteur d'activité

Les transports représentent 40% (98 TWh/an) des consommations d'énergie à l'échelle régionale (ce chiffre n'est pas disponible pour le périmètre métropolitain).

Le secteur résidentiel représente plus de la moitié des consommations métropolitaines avec 48 TWh/an (53 %), le secteur tertiaire consomme 34,5 TWh/an (38 %) et l'industrie 8,2 TWh/an (9 %).

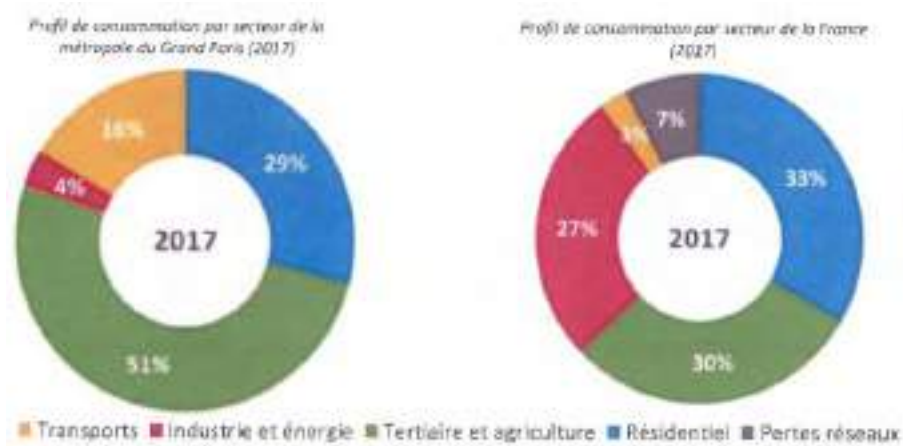
### Consommations par source d'énergie

Le gaz naturel (42%) et l'électricité (41%) représentent une part majeure des consommations énergétiques finales de la Métropole (hors transport). Le solde des consommations correspond aux parts du chauffage urbain (10%) et du fioul (8 %).



### Focus sur la consommation électrique

La structure de la consommation électrique de la Métropole du Grand Paris est très spécifique : 80% de son volume est due aux secteurs résidentiel et tertiaire (pour une moyenne nationale de 63%), du fait notamment de l'importance du chauffage électrique et des pompes à chaleur.



Ceci entraîne une très forte thermo-sensibilité : un jour d'hiver à 19h, la consommation électrique du territoire francilien croît en moyenne de 370 MW par degré Celsius perdu, soit la consommation d'une ville comme Boulogne-Billancourt.

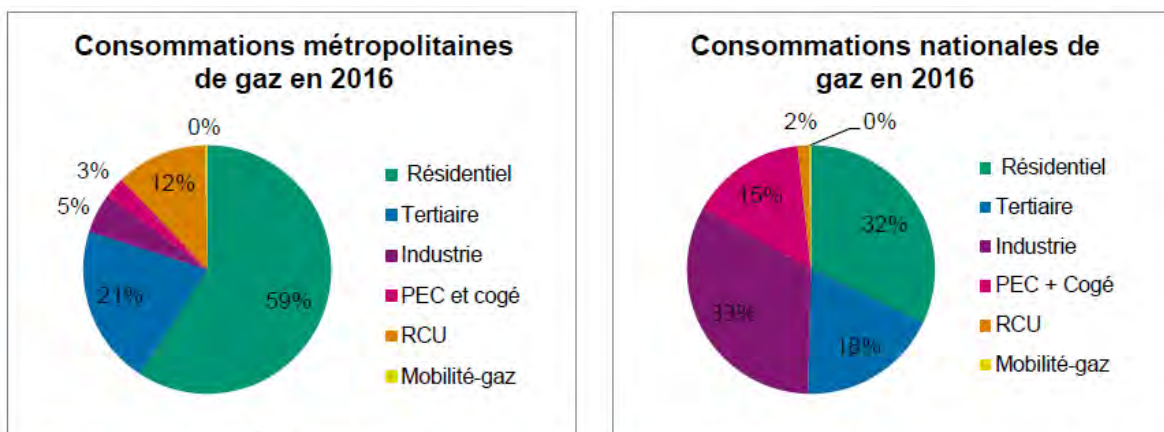
La consommation d'électricité varie donc largement dans la MGP entre hiver et été (voir chiffres ci-dessous à titre d'exemple) :

DATE	Dim. 13/08/2017	Dim. 18/01/2017
PERIODE CREUSE	2 287 MW	5 457 MW
POINTE	3 361 MW (23h)	8 213 MW (19h)

#### Focus sur la consommation de gaz

Les principaux points de repère pour le territoire métropolitain sont les suivants :

- **Un usage du gaz principalement résidentiel** : le profil de consommation de gaz se distingue de celui des autres territoires par la faible part de la consommation industrielle et la prédominance de l'usage résidentiel.



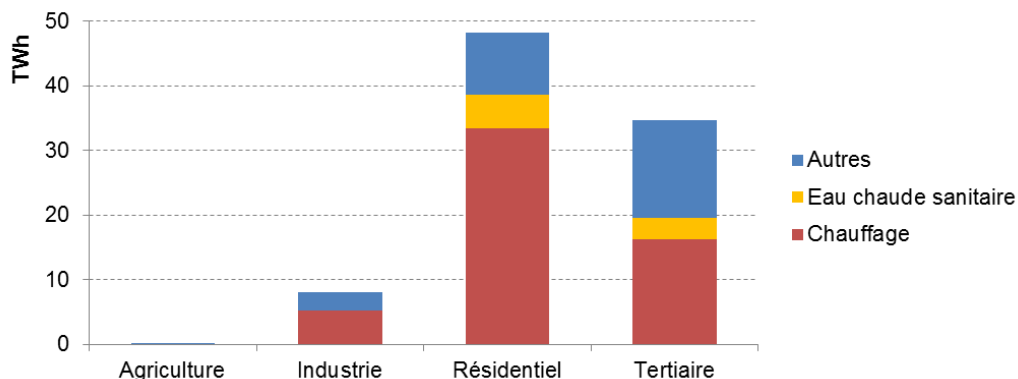
(PEC : Production d'Électricité Centralisée - RCU : Réseau de Chauffage Urbain)

Profil de consommation en gaz de la MGP et de la France en 2017, par secteur  
(source : GRTgaz 2017)

- **L'interconnexion et la densité des réseaux d'énergie** : réseaux de chaleur, réseaux de distribution et de transport de gaz ou d'électricité se croisent au cœur de la Métropole. Une part importante du gaz consommé alimente d'autres réseaux d'énergie (cogénération, chaufferies des réseaux de chaleur...). Cette densité de réseaux énergétiques garantit la sécurité d'approvisionnement de la Métropole, dépendant de ses imports d'énergie en raison d'une faible production locale ;

### Consommations par usage

Avec 60% de la consommation totale, **le chauffage est le principal poste de la Métropole** (hors transport). La production d'eau chaude sanitaire représente 10% du total. L'électricité spécifique<sup>2</sup> (et la cuisson dans une bien moindre mesure) pèsent pour 30% de la consommation.

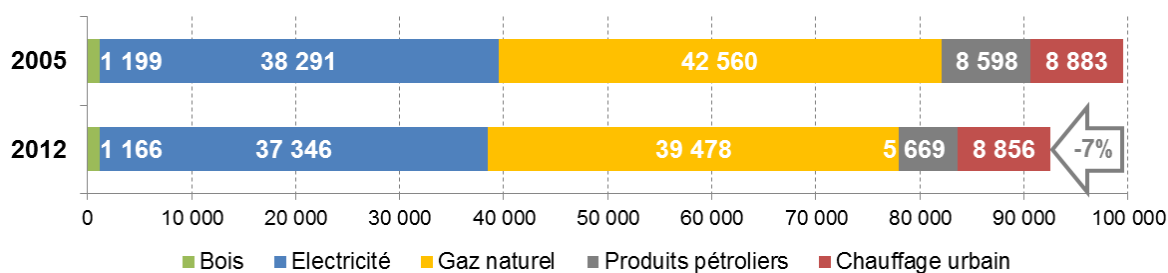


Consommation énergétique finale de la Métropole du Grand Paris par usage et par secteur, en 2012  
(source : ROSE 2012)

### Évolution des consommations

Depuis 2005, date de référence des objectifs du SRCAE, **les consommations d'énergie finale ont diminué de 7% sur le territoire métropolitain** (à climat normal).

Cette baisse concerne toutes les sources d'énergie, mais est plus significative pour les sources fossiles : produits pétroliers (-34%) et gaz naturel (-7%).



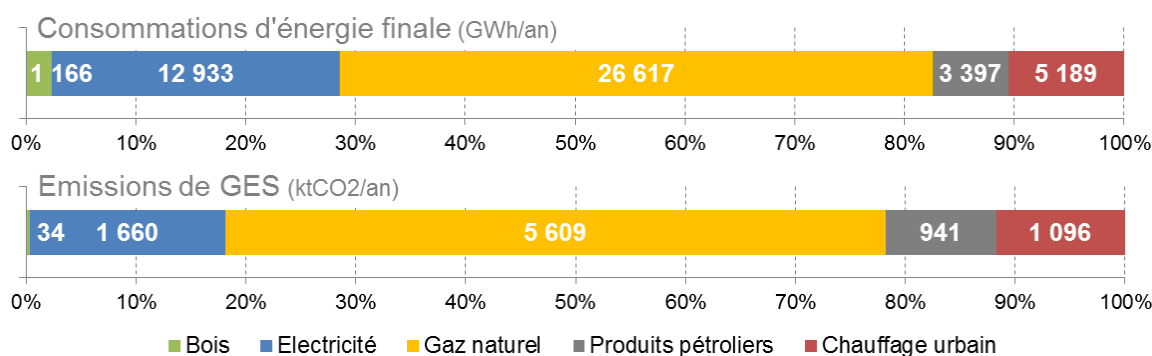
Consommations d'énergie finale de la Métropole du Grand Paris en 2005 et 2012  
(source : ROSE 2005, 2012)

<sup>2</sup> L'électricité spécifique est utilisée pour les équipements qui ont l'électricité pour seule source d'énergie (électroménager, audiovisuel, informatique, éclairage, etc.). Ainsi, l'électricité consommée pour le chauffage, la production d'eau chaude ou la cuisson n'est pas spécifique, puisque d'autres énergies (gaz naturel, GNL, solaire, bois, etc.) peuvent être employées.

## LE SECTEUR RÉSIDENTIEL

En 2013, le territoire métropolitain compte **3,5 millions de logements pour environ 210 millions de m<sup>2</sup>** de surface habitable (dont 90 % de résidences principales), dont les caractéristiques sont très contrastées entre Paris et le reste du territoire métropolitain<sup>3</sup>. Avec des consommations qui s'élèvent à **près de 50 TWh/an** en 2012 (à climat normal), le secteur résidentiel représente 53% des consommations énergétiques régionales (hors transport).

Le gaz (54%) et l'électricité (26%) sont les principales sources d'énergies des logements métropolitains. Les usages du gaz naturel (chauffage et dans une moindre mesure, eau chaude sanitaire et cuisson) sont à l'origine de 60% des émissions de GES territoriales.



Consommations d'énergie finale et émissions de GES du secteur résidentiel en 2012  
(source : ROSE 2012)

### Évolution des consommations

Depuis 2005, **les consommations d'énergie finale du secteur résidentiel ont diminué de 7% sur le territoire métropolitain** (à climat normal).

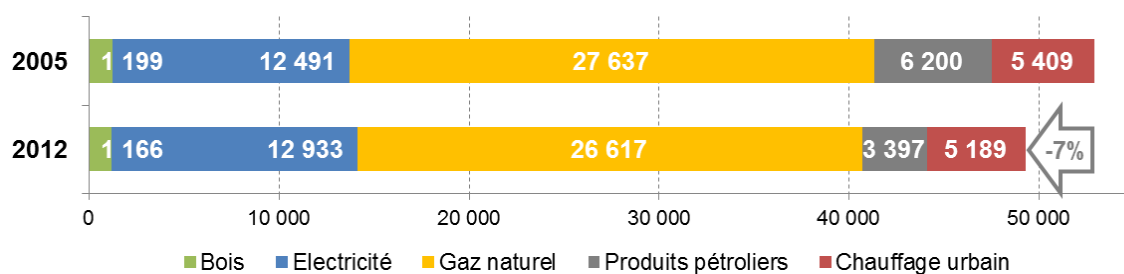
En dehors de l'électricité, cette baisse concerne toutes les sources d'énergie, mais est plus significative pour les produits pétroliers (-45%) et est à mettre en rapport d'une diminution des consommations de chauffage (-10%).

Ces chiffres peuvent s'expliquer par l'amélioration des performances des logements neufs, avec la mise en application de nouvelles réglementations thermiques plus exigeantes (RT2005, RT2012), et par l'amorce de la rénovation du parc existant. Entre 2006 et 2015, plus de 600 000 ménages de la Métropole ont bénéficié d'aides publiques à la rénovation énergétique du logement<sup>4</sup> (CIDD/CITE, éco-PTZ, éco-PLS, programme Habiter Mieux de l'ANAH). Toutefois, les chiffres communiqués par l'ADEME dans le cadre de l'Observatoire de Permanent de l'amélioration ENergétique du logement (OPEN), relativement aux travaux achevés en 2014, tendent à montrer que la majorité des rénovations effectuées sont d'un niveau faible à moyen et ne comprennent que rarement une approche globale de la performance énergétique. La première motivation des ménages reste l'amélioration du confort thermique de leur logement, avant la réduction de la facture énergétique<sup>5</sup>. Quant à elle, la consommation électrique finale augmente de 4% entre 2005 et 2012 (voir § sur les « consommations spécifiques »).

<sup>3</sup> APUR, Un Plan Local de l'Énergie pour la Métropole du Grand Paris, 2015 ; APUR, Evolution des modes de chauffage des résidences principales de la MGP, juillet 2018 ;

<sup>4</sup> 50 graphiques pour comprendre 10 années d'aides publiques à la rénovation énergétique des logements (2006-2015), DRIHL IDF, 2017

<sup>5</sup> Campagne 2015 - Travaux achevés en 2014, ADEME, 2016



Consommations d'énergie finale du secteur résidentiel en 2005 et 2012  
(source : ROSE 2005, 2012)

### Typologie d'habitat et statut de la propriété

A Paris, le bâti individuel est quasi inexistant, alors qu'il représente **20% des logements** (9% pour la Métropole) et **32% des surfaces résidentielles** en petite couronne (21% pour la Métropole). Des territoires comme Paris Terres d'Envol (T7) ou encore Grand Paris Grand Est (T9) comptent une part importante de logements individuels avec respectivement 40 % et 36 % du parc concerné.

Le statut de la propriété est un élément important pour ce qui concerne les modalités et les facilités d'intervention sur le bâti, dans le cadre de travaux de rénovation thermique, par exemple.

A l'échelle du territoire métropolitain, **70% des logements sont détenus par des personnes physiques**. Les organismes HLM (office, société anonyme, entreprise sociale pour l'habitat, coopérative HLM) détiennent 22 % du parc des résidences principales, soit plus de 70% des logements possédés par les personnes morales<sup>6</sup>. A Paris et sa périphérie immédiate, 68% des logements sont détenus en copropriété, par des particuliers (environ 50% pour la Métropole).

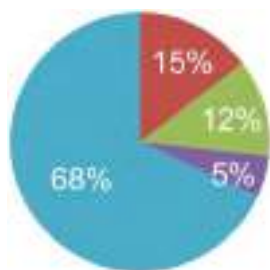
#### Métropole

3,3 millions de logements  
206 millions de m<sup>2</sup> shab<sup>7</sup>.



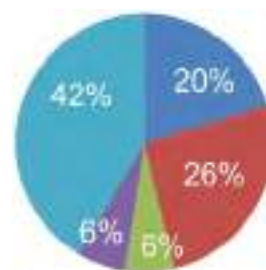
#### Paris (75)

1,3 millions de logements  
76 millions de m<sup>2</sup> shab.



#### Petite couronne (92, 93 et 94)

2 millions de logements  
130 millions de m<sup>2</sup> shab.



- Individuels
- Autres personnes morales
- Collectifs en copropriété (personnes physiques)
- Organismes HLM
- Collectifs en monopropriété (personnes physiques)

Nombre de logements selon la nature de la propriété en 2013  
(Source des données : DGFIP 2011 in APUR, Un Plan Local Énergie pour la Métropole du Grand Paris, 2015)

<sup>6</sup> Les autres personnes morales sont l'État, les collectivités locales, les établissements publics, les organismes de sécurité sociale, les sociétés d'économie mixte, les sociétés d'assurance, etc.

<sup>7</sup> Surface habitable.



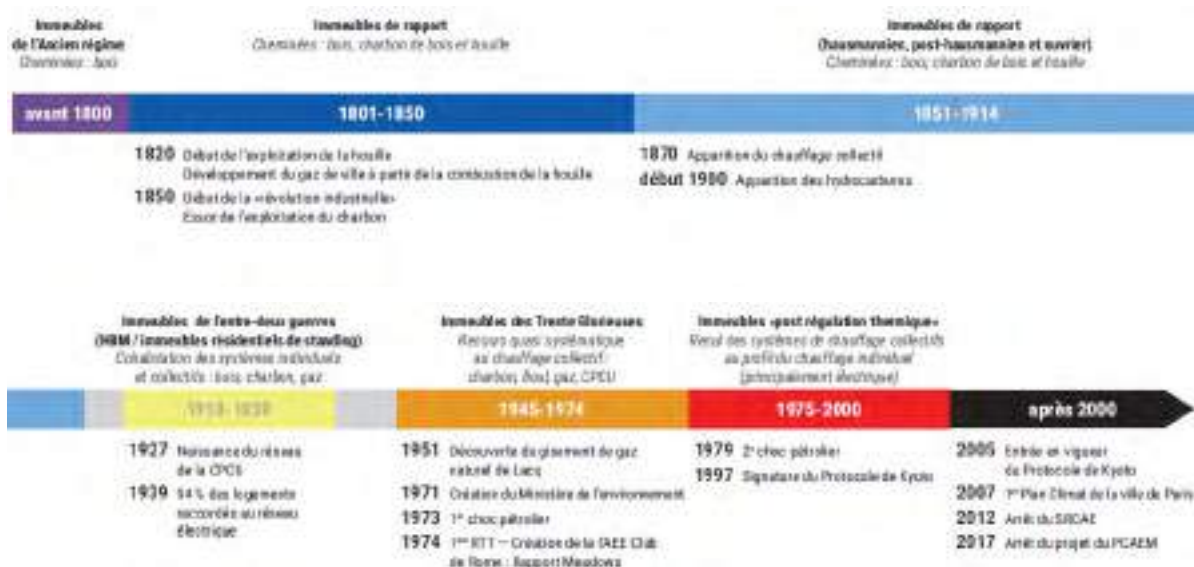
## Période de construction et performance thermique

La période de construction d'un bâtiment est un bon indicateur de sa performance thermique énergétique, même si d'autres paramètres peuvent avoir une influence majeure sur son profil de consommation : mitoyenneté, apports solaires, nature et qualité des travaux de rénovation réalisés, etc. Les travaux menés par l'APUR dans le cadre de ses « Cahiers d'analyse de la performance thermique des logements parisiens »<sup>8</sup> fournissent un excellent éclairage sur les caractéristiques et sur les options de rénovation du parc résidentiel métropolitain.

**À Paris, 55% du parc résidentiel date d'avant 1940** (43% à l'échelle de la métropole), d'où une prédominance de matériaux de construction anciens (pierre calcaire, brique, bois). Ces bâtiments ont souvent une valeur patrimoniale, et s'organisent dans des îlots compacts, minéraux et denses (la densité bâtie moyenne à Paris est de 3,9 pour 1,2 en petite couronne). Ils possèdent des qualités thermiques liées à leurs modes constructifs : morphologie compacte, inertie thermique forte, appartements traversants (ceci facilitant leur ventilation naturelle).

À l'échelle métropolitaine, **29% des bâtiments ont été construits durant les Trentes Glorieuses**, période d'urbanisation intense d'après-guerre, et d'essor de l'habitat collectif des « grands ensembles ». Dans les années 50 et 60, se généralisent de nouveaux modes constructifs, avec le développement des techniques de préfabrication, qui s'accompagne **d'une dégradation de la qualité thermique des enveloppes** (pas ou peu d'isolation, ponts thermiques importants, simple vitrage en larges surfaces). Dissociées des structures et ossatures porteuses, les façades sont faites de matériaux traditionnels en remplissage (briques, moellons, pierre) ou de panneaux préfabriqués (panneaux de béton armé, de verre ou en aluminium). Aux situations d'inconfort d'hiver liées au phénomène de paroi froide peuvent s'ajouter des problèmes de surchauffe estivale (faible inertie thermique, forts apports solaires, difficultés de ventilation dans les appartements non traversants).

**29% des bâtiments résidentiels métropolitains ont été construits après 1975.** Suite au choc pétrolier de 1973, la première réglementation thermique des constructions est instaurée. En 1982, 1989, 2000 et 2005 et 2012, les réglementations évoluent renforçant les exigences relatives à la performance des bâtiments. Elles portent sur l'enveloppe bâtie (isolation, dimension des ouvertures), ainsi que sur les équipements techniques (chauffage et climatisation, ventilation, eau chaude sanitaire, éclairage des parties communes). Les bonnes pratiques constructives se déploient progressivement, et les bâtiments construits entre 1975 et 2000, s'ils sont mieux isolés que ceux de la période précédente, présentent souvent certains défauts majeurs : la conjugaison d'une isolation par l'intérieur et d'une ventilation peu performante génère des dégâts liés à l'humidité, et des situations de surchauffes estivales.



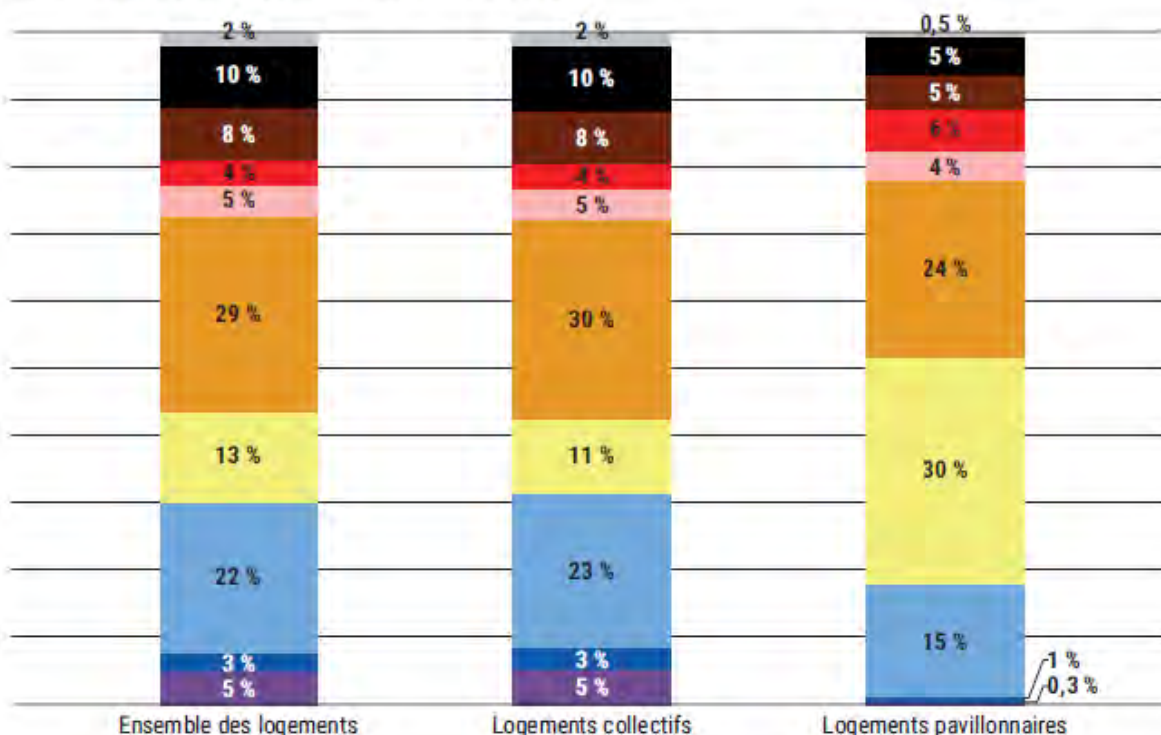
Période de construction, contexte énergétique et équipement de chauffage pour les immeubles de logements collectifs

(Source : APUR, Evolution des modes de chauffage des résidences principales de la MGP, 2018)

<sup>8</sup> <https://www.apur.org/fr/nos-travaux/analyse-performance-thermique-logements-parisiens>

## LA DATATION DES LOGEMENTS DE LA MGP

Métropole du Grand Paris : 3 472 786 logements en 2013  
 (dont 90 % de résidences principales)  
 (dont 444 350 logements pavillonnaires, soit 12,8 % du parc)



Source : DGFIP 2013-2016, Apur

## PÉRIODES DE CONSTRUCTION DES BÂTIMENTS DE LA MGP, À LA PARCELLE

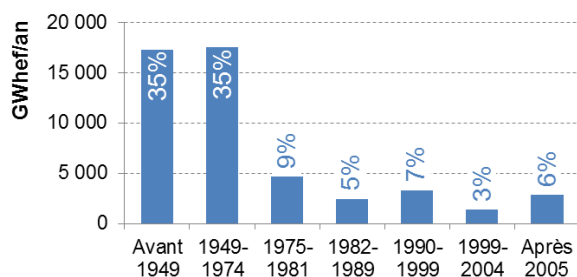


Sources : enquête Apur (données Paris),  
 DGFIP 2013-2016 (données hors Paris)

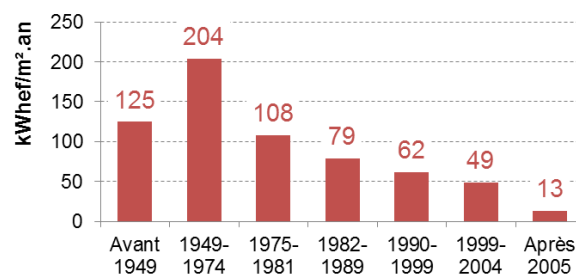
(Source : DGFIP 2013-2016, APUR)

À l'échelle du parc métropolitain, **près de 70% des consommations énergétiques sont dues aux bâtiments construits avant 1975**<sup>9</sup>, ceci s'expliquant par le double effet des surfaces importantes, et des performances thermiques médiocres notamment pour la période 1945-1975.

Les bâtiments construits durant les Trente Glorieuses sont de loin les plus énergivores<sup>10</sup> (200 à 300 kWh/m<sup>2</sup> d'énergie finale). Suivent les bâtiments d'avant-guerre et ceux construits durant les années 80 et 90 (100 à 200 kWh/m<sup>2</sup>). **Après la mise en œuvre de la RT2000, les besoins de chauffage des bâtiments chutent considérablement**, avec la modération de la part des surfaces transparentes, la généralisation de l'isolation par l'extérieur et du double vitrage, et des systèmes de chauffage et ventilation performants.



Consommation du résidentiel par époque de construction, à climat réel (source : ROSE, 2012)



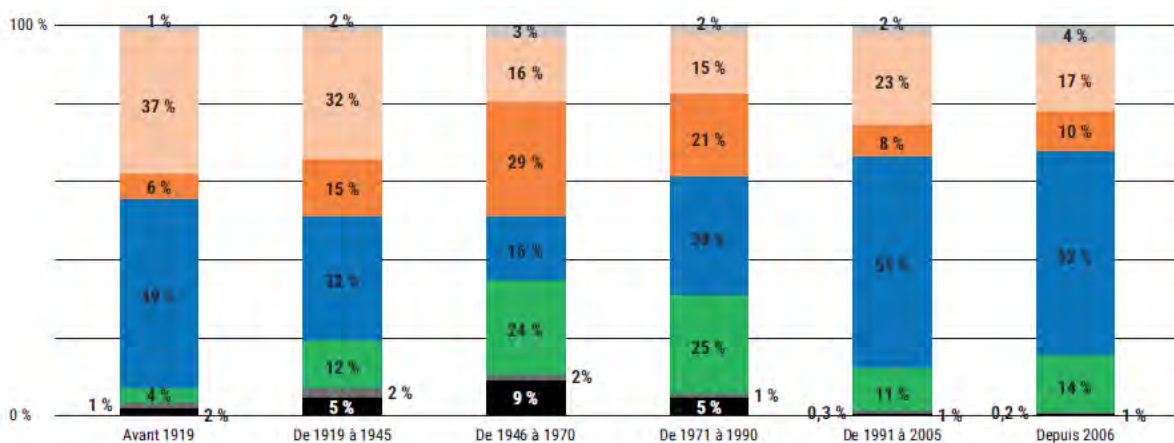
Consommations surfaciques de chauffage par période de construction (source : APUR, 2015)

### Mode de chauffage

En 2014, **57 % des résidences principales de la MGP sont équipées de systèmes de chauffage individuels**, dont 33 % sont électriques, 23 % fonctionnent au gaz et seulement 1 % au fioul. On observe des disparités importantes selon les territoires.

**41 % sont équipées de systèmes de chauffage collectifs** avec 17 % de résidences principales raccordées aux réseaux de chaleur, 18 % de chaudières collectives au gaz et 5 % de chaudières collectives au fioul.

Le gaz (41% des résidences principales) et l'électricité (33%) sont les principales énergies de chauffage des logements métropolitains, puis vient le chauffage urbain (17%) et enfin le fioul (6%). A noter que l'énergie utilisée est très liée à la typologie et à la taille des logements d'une part, et à l'ancienneté du parc d'autre part.



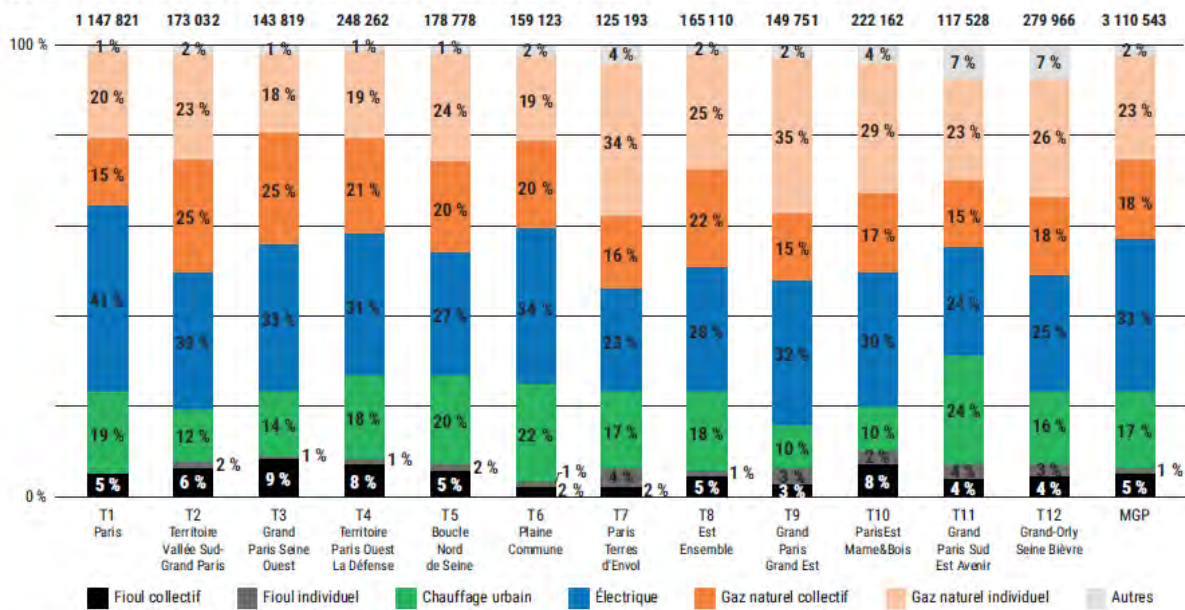
Source : Insee 2014

Les systèmes de chauffage selon l'époque de construction en 2014 (Source : INSEE 2014 in APUR, Evolution des modes de chauffage des résidences principales de la MGP, 2018)

<sup>9</sup> IAU, Pré-diagnostic du PCAEM, 2017

<sup>10</sup> APUR, Analyse de la performance thermique des bâtiments, 2011

## LES SYSTÈMES DE CHAUFFAGE DES RÉSIDENCES PRINCIPALES DE LA MGP, PAR TERRITOIRES, EN 2014



Source : Insee 2014

Les systèmes de chauffage des résidences principales de la MGP, par territoires, en 2014  
(Source : INSEE 2014 in APUR, Evolution des modes de chauffage des résidences principales de la MGP, 2018)

**La disparition progressive du fioul comme énergie de chauffage d'ici 2050 est un objectif prioritaire** du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie de l'Île-de-France (SRCAE). En 2014, la MGP compte 42 343 ménages équipés d'une chaudière individuelle au fioul (résidant pour près de 95 % dans une maison individuelle) et 157 393 ménages équipés d'une chaudière collective fioul, soit respectivement 1,4 % et 5,1 % de l'ensemble des ménages métropolitains. On observe d'importantes disparités en matière d'équipement au fioul selon la nature des logements et le territoire.

Entre 1999 et 2014, le nombre de ménages chauffés au fioul a été divisé par deux. L'objectif « zéro fioul » à horizon 2030 semble donc atteignable si le rythme de renouvellement observé entre 1999 et 2014 est à minima maintenu et des priorités d'actions sont définies, comme par exemple :

- **Une priorité de raccordement aux réseaux de chaleur des systèmes collectifs au fioul situés à proximité** pourrait être définie. En 2014, 50 % des ménages métropolitains équipés de chaudières collectives au fioul sont situés à moins de 200 m d'un réseau existant, soit plus de 77 000 ménages ;
- **Des politiques incitatives dans certaines zones de forte concentration** comme l'ouest parisien (16<sup>e</sup> arrondissement, Boulogne-Billancourt, Neuilly-sur-Seine, Courbevoie) ou encore certains tissus de l'est de la métropole (Saint-Mandé, Vincennes, Saint-Maur-des-Fossés).

### Électricité spécifique

Le bilan globalement positif sur l'évolution des consommations MGP de 2005 à 2012 sur le territoire métropolitain (-7% pour les consommations totales), doit être nuancé pour ce qui concerne les consommations électriques (+4%).

Les réglementations contraignantes relatives à l'efficacité des appareils électriques se traduisent par une baisse de la consommation unitaire des équipements. D'après RTE, un ménage possédant les équipements les plus performants

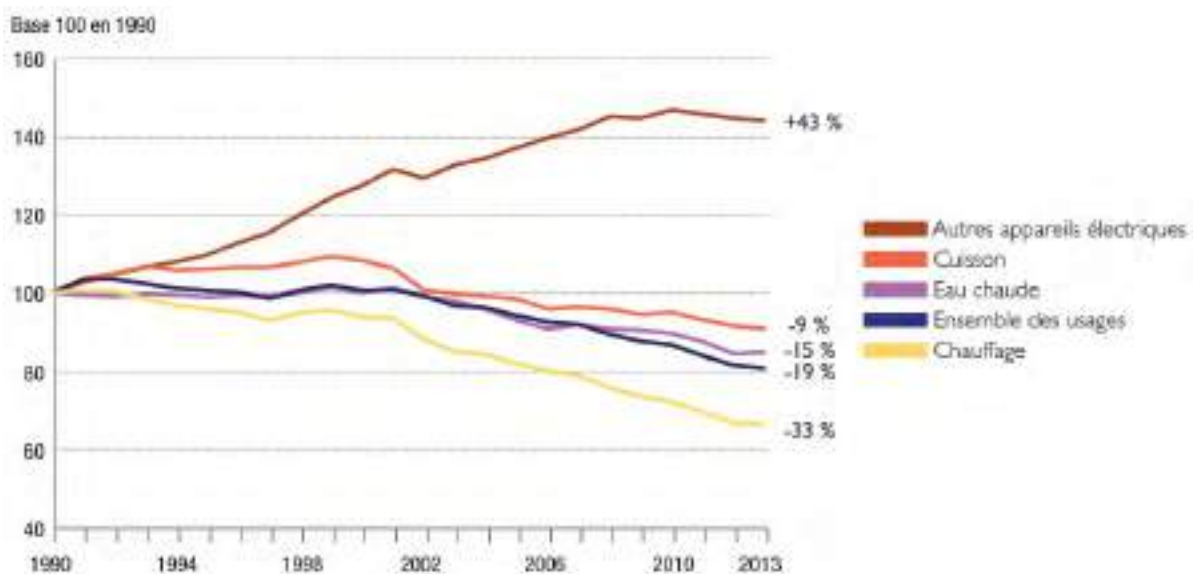


(éclairage, réfrigérateur, sèche-linge, etc.) consommera en moyenne 1300 kWh par an contre 3400 kWh pour un ménage doté des équipements les moins performants, soit un écart de -61% de consommation moyenne (hors chauffage).

Toutefois à l'échelle nationale, on constate que si les consommations de chauffage par logement ont diminué de 33 %, **les consommations électriques spécifiques<sup>11</sup> ont augmenté de plus de 40 %** (c'est-à-dire celles ne concernant ni le chauffage, ni l'eau chaude sanitaire, ni la cuisson), malgré la progression des consommations unitaires des équipements.

Ceci peut s'expliquer par **la progression de l'équipement des ménages en appareils électroménager et audiovisuel**, et plus récemment par la démultiplication dans les foyers, des appareils numériques fonctionnant sur batterie (ordinateurs portables, smartphones, tablettes)<sup>12</sup>.

**L'émergence du véhicule électrique** pourrait également contribuer à la hausse de ces consommations électriques non-thermosensibles.



Évolution des consommations finales des résidences principales, par logement et selon l'usage  
(source : ADEME, 2016)

## Précarité énergétique

La précarité énergétique résulte de la combinaison de trois facteurs principaux :

- Les faibles revenus du ménage concerné ;
- La mauvaise qualité thermique du logement occupé, qui entraîne d'importants besoins énergétiques en particulier pour le chauffage (notamment pour les logements les plus anciens) ;
- Un prix de l'énergie relativement important ;

Un ménage est généralement considéré en situation de précarité énergétique **dès lors qu'il consacre plus de 10% de ses revenus à ses besoins énergétiques**, pour tous les usages de l'énergie (chauffage, électricité, transport etc.). Cette définition de la précarité énergétique englobe donc **les dépenses liées à la mobilité, tout comme celles liées à l'habitat**.

D'après l'IAU<sup>13</sup>, **la Métropole du Grand Paris compte plus de 425 000 ménages en situation de précarité énergétique**, soit près de 15% de la population. La facture énergétique des ménages exposés s'élève en moyenne à 154€/mois (contre 115€

<sup>11</sup> L'électricité spécifique est utilisée pour les équipements qui ont l'électricité pour seule source d'énergie. Ainsi, l'électricité consommée pour le chauffage, la production d'eau chaude ou la cuisson n'est pas spécifique, puisque d'autres énergies (gaz naturel, GNL, solaire, bois, etc.) peuvent être employées.

<sup>12</sup> ADEME, Chiffres-clés Climat Air Energie, 2015

<sup>13</sup> IAU, Pré-diagnostic du PCAEM, 2017

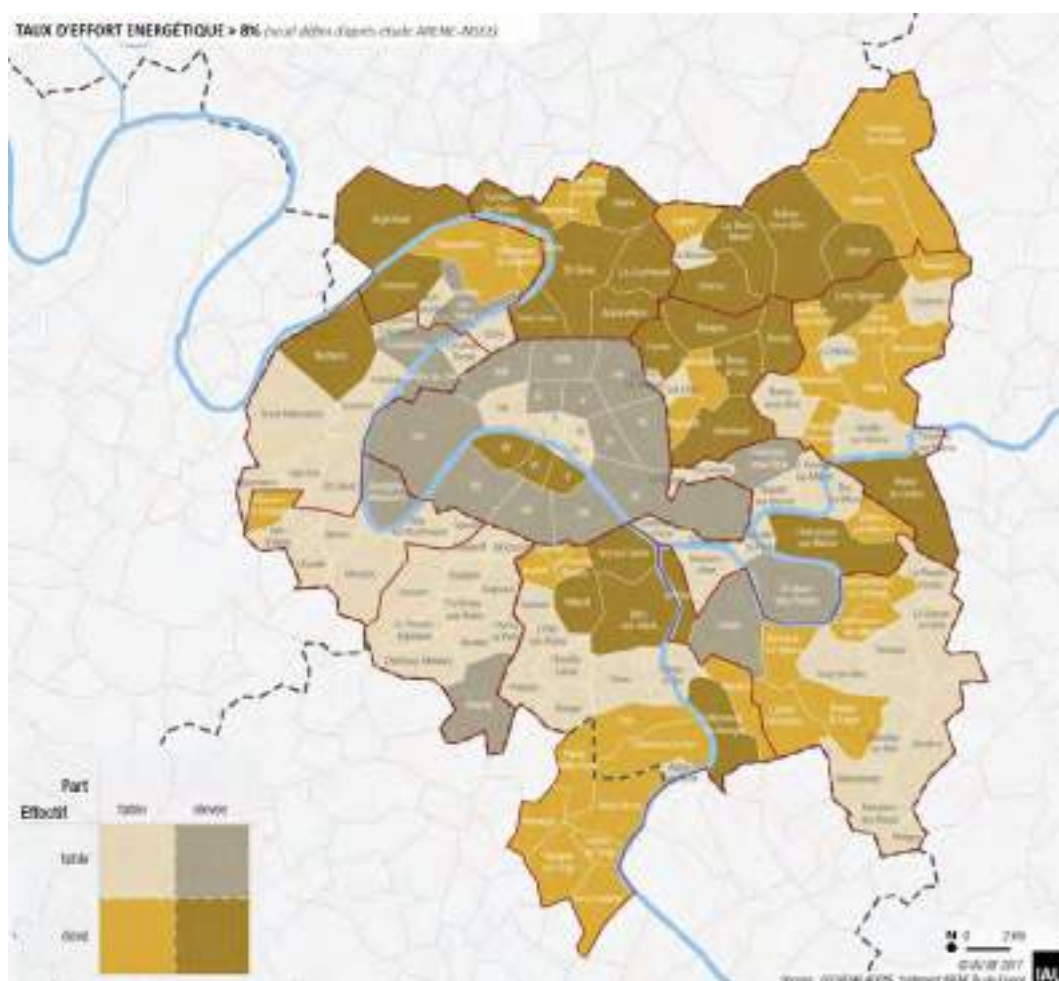
pour l'ensemble des ménages de la MGP). Il s'agit de ménages modestes puisque 85% d'entre eux appartiennent aux trois premiers déciles de revenus.

Les situations de précarité énergétique sont le reflet des inégalités territoriales sur le territoire métropolitain : en Seine-Saint-Denis, plus de 80 % du territoire est classé comme très exposé, suivi par le Val-de-Marne avec 40% (source ARENE).

**Les ménages résidant dans le parc social et équipés d'un chauffage collectif sont surreprésentés, tout comme ceux résidant dans le parc privé avec chauffage électrique.** Pour ces derniers, le taux d'effort énergétique, c'est-à-dire la part du revenu du ménage dédié au paiement de la facture énergétique, atteint 15%.

**Les familles monoparentales** sont plus particulièrement touchées par les situations de précarité énergétique.

Toutefois, l'analyse du seul taux d'effort énergétique ne permet pas de mesurer le niveau de précarité des ménages, qui mettent en place **des stratégies d'adaptation pour restreindre leurs dépenses**. Par exemple, certains peuvent faire le choix de dégrader le confort thermique de leur logement, afin de préserver leurs dépenses alimentaires ou leur mobilité.

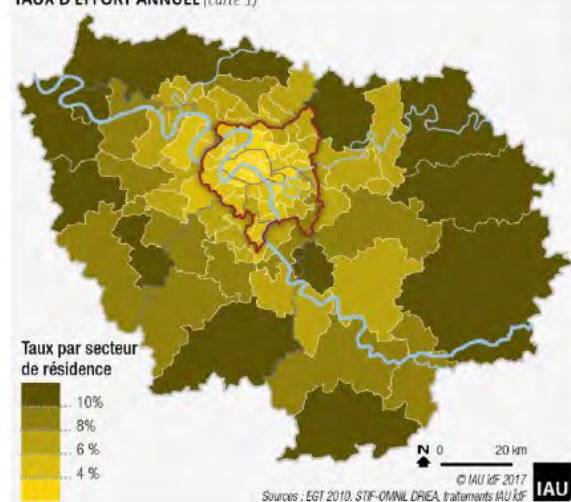


Taux d'effort énergétique des ménages de la Métropole du Grand Paris  
(source : GEOVEHM, ARENE pour pré-diagnostic du Plan Climat, Juillet 2017)

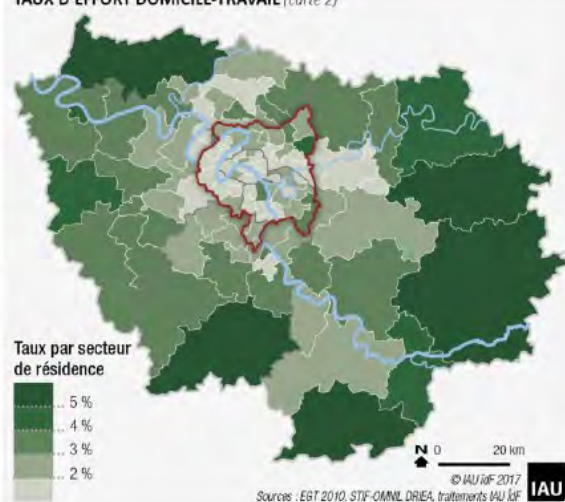


## LA VULNÉRABILITÉ ÉNERGÉTIQUE LIÉE A LA MOBILITÉ UNE PALETTE DE FRAGILITÉS

TAUX D'EFFORT ANNUEL (carte 1)



TAUX D'EFFORT DOMICILE-TRAVAIL (carte 2)



La vulnérabilité énergétique liée à la mobilité  
(source : GEOVEHM, ARENE pour pré-diagnostic du Plan Climat, Juillet 2017)

### Cadre réglementaires et documents d'orientation

#### A l'échelle nationale

- Pour les bâtiments neufs, application de la réglementation thermique 2012 (RT 2012) : elle vise à limiter la consommation d'énergie primaire des bâtiments neufs à un maximum de **50 kWh/m<sup>2</sup>.an**, en moyenne.
- Pour les bâtiments neufs, expérimentation du label « **Bâtiment à énergie positive & Réduction carbone** », afin de calibrer les exigences de la nouvelle réglementation thermique 2018-2020. Celle-ci encouragera l'amélioration des performances des bâtiments, soit par des mesures de sobriété énergétique (-5 à -20% de réduction des consommations non renouvelables par rapport à la RT2012), soit par le recours à des énergies renouvelables, qu'il s'agisse de chaleur et/ou électricité (20 kWh/m<sup>2</sup> de consommations renouvelables ou plus), pour tendre vers le bâtiment à énergie positive.
- La réglementation thermique des bâtiments existants s'applique aux bâtiments résidentiels à l'occasion de travaux de **rénovation** prévus par le maître d'ouvrage. Pour les rénovations lourdes de bâtiments de plus de 1000 m<sup>2</sup>, achevés après 1948, la réglementation définit un objectif de performance globale (consommation maximale de 80 et 195 kWh/m<sup>2</sup>.an selon les cas, pour une consommation moyenne du parc actuel de 240 kWh/m<sup>2</sup>.an en France). Pour tous les autres cas de rénovation, la réglementation définit une performance minimale pour l'élément remplacé ou installé.
- Le décret n° 2016-711 du 30 mai 2016 « *relatif aux travaux d'isolation en cas de travaux de ravalement de façade, de réfection de toiture ou d'aménagement de locaux en vue de les rendre habitables* » oblige les propriétaires intégrer une exigence d'efficacité énergétique lors de travaux lourds de réhabilitation, sauf en cas d'impossibilité technique, de surcoûts importants ou de disproportion manifeste sur le plan architectural.
- La **LTECV** prévoit l'atteinte d'un niveau de performance énergétique conforme aux normes « bâtiment basse consommation » pour l'ensemble du parc de logements à 2050. Elle vise une rénovation des logements les plus énergivores (classes F et G du diagnostic de performance énergétique) avant 2025 et **500 000 rénovations par an à partir de 2017 dont au moins la moitié est occupée par des ménages aux revenus modestes**. Pour mettre en œuvre cette ambition et accompagner les ménages, la loi TECV s'appuie sur un réseau de plateformes territoriales de la rénovation énergétique correspondant ainsi au réseau actuel des 450 Points rénovation info service (PRIS) constituant un guichet unique.

## A l'échelle régionale

À l'échelle de la Région, les objectifs de réhabilitation inscrits dans le SRCAE pour le logement visent une accélération du rythme actuel par 3 avec :

- 40 000 logements individuels privés/an, soit 3 % du parc régional,
- 50 000 logements collectifs privés/an, soit 2 % du parc régional,
- 35 000 logements sociaux/an, soit 3 % du parc régional.

Les performances visées sont les suivantes :

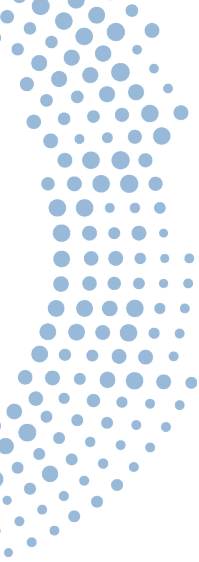
- 25 % de réhabilitations de type BBC (Bâtiment Basse Consommation),
- Réduire de 5 % les consommations d'énergie final par des comportements plus sobres.
- Réduire de 52% les consommations d'énergie finale à l'horizon 2050, par rapport au niveau de 2005.

## Aides financières à la rénovation

- **Le crédit d'impôt transition énergétique (CITE)** est dédié aux travaux d'économies d'énergie et aux équipements d'énergies renouvelables, pour les habitations principales achevées depuis plus de deux ans. Les particuliers propriétaires, locataires ou occupants à titre gratuit d'un logement peuvent bénéficier du CITE. Sont éligibles les dépenses visant à l'isolation thermique du bâti, à l'amélioration de l'efficacité énergétique des équipements de chauffage, aux équipements de production d'énergie renouvelable, aux équipements de raccordement à un réseau de chaleur, aux bornes de recharge de véhicules électriques, ainsi qu'aux compteurs individuels pour le chauffage et l'eau chaude sanitaires dans les copropriétés (sous conditions de performance).
- **L'éco-Prêt à taux zéro (éco-PTZ)** permet de bénéficier d'un prêt à taux zéro de 30 000 euros maximum pour financer des travaux d'éco-rénovation. Il s'adresse aux propriétaires, qu'ils habitent le logement, ou qu'ils le mettent en location. Pour bénéficier de l'éco-prêt à taux zéro, il faut soit mettre en œuvre un « bouquet de travaux », soit atteindre un niveau de « performance énergétique globale » minimal du logement (moins de 150 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an pour une consommation avant travaux de plus de 180 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an, moins de 80 kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an, pour une consommation avant travaux de moins de 180 kWh<sub>ep</sub>/m<sup>2</sup>.an), soit réaliser des travaux aidés par le programme Habiter Mieux de l'Anah. L'éco-PTZ peut être mobilisé en copropriété. Son montant maximum est alors de 10 000 euros par logement (jusqu'à 30 000 euros si le syndicat de copropriétaires enclenche trois actions de travaux).
- **L'éco-Prêt logement social (éco-PLS)** doit permettre la rénovation énergétique des 800 000 logements sociaux les plus énergivores d'ici à 2020. Sont visés en priorité les logements de classe énergétique E, F et G du diagnostic de performance énergétique (DPE). Cependant, le prêt a également été ouvert aux logements de classe énergétique D du DPE, dans la limite d'un quota national annuel de 50 000 logements. L'éco-PLS, destiné aux bailleurs sociaux, est de 9000 à 16000 € par logement, son montant pouvant être majoré de 2000 € par logement si les travaux réalisés permettent de justifier d'un label réglementaire de performance énergétique. Les travaux doivent permettre d'atteindre une consommation conventionnelle en énergie primaire inférieure ou égale à 150 kWh/m<sup>2</sup>/an (80 kWh/m<sup>2</sup>/an pour les logements en classe D, 230 kWh/m<sup>2</sup>/an pour les maisons individuelles de classes F et G).
- **Le programme Habiter Mieux** vise à lutter contre la précarité énergétique, et à destination des propriétaires à faibles ressources, occupants ou bailleurs. Les propriétaires réalisent des travaux de rénovation énergétique, en partie financés par des aides de l'Anah. Le gain énergétique doit être à minima de 25%. Le montant de l'aide est de 35 à 50% du montant des travaux avec une prime d'Etat de 1600 à 2000€ selon les revenus du ménage.

En complément des aides de l'Anah et de l'État, la Région Ile-de-France attribue des aides aux bénéficiaires d'Habiter Mieux, propriétaires occupants ou bailleurs. Ces aides sont modulées en fonction du niveau de performance énergétique visé et de la typologie de bâti (collectif ou individuel). L'accent est mis sur les travaux de rénovation énergétique ambitieux, avec une majoration pour les travaux de rénovation énergétique procurant plus de 40 % de gain énergétique.

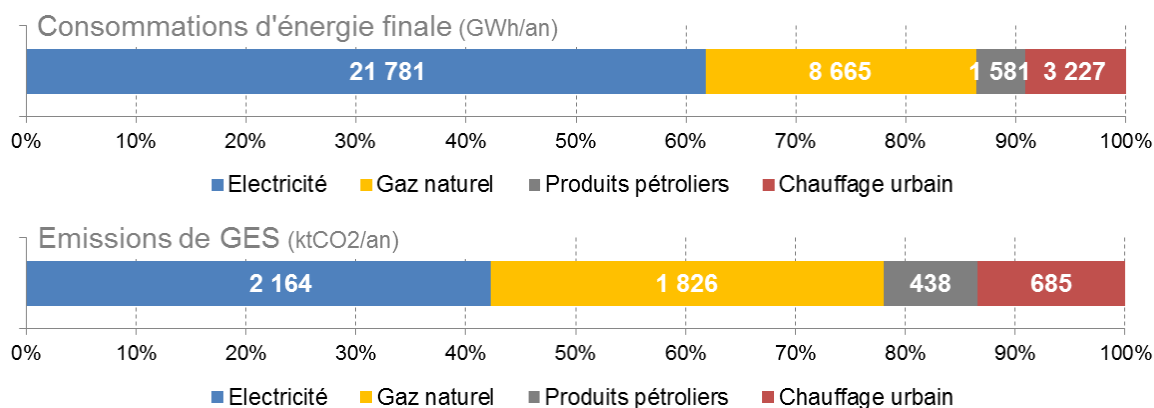
- **Le chèque énergie**, doit remplacer progressivement les tarifs sociaux de l'énergie, après une expérimentation en Ardèche, Aveyron, Côtes d'Armor et Pas-de-Calais en 2016 et 2017. Il est destiné aux ménages en situation de précarité énergétique, et pourra servir à régler les factures d'énergie du logement ainsi que l'achat de matériels d'efficacité énergétique. D'après le Ministère, sa valeur moyenne devrait être de 150 € par an.

- 
- Suite à la LTECV, **une nouvelle obligation « précarité énergétique » du dispositif des Certificats d'Economie d'Energie (CEE)** est en vigueur depuis le 1er janvier 2016. Le volume de l'obligation, destinée aux vendeurs d'énergie, est de 150 TWh<sub>cumac</sub> au bénéfice des ménages en situation de précarité énergétique pour les années 2016-2017. Ils s'ajoutent aux TWh<sub>cumac</sub> visés pour cette troisième période des CEE (2015-2017).

## LE SECTEUR TERTIAIRE (BUREAUX, COMMERCE ET ÉQUIPEMENTS)

Avec des consommations qui s'élèvent à **près de 35 TWh/an** en 2012 (à climat normal), le secteur tertiaire représente 38% des consommations énergétiques régionales (hors transport).

Il se caractérise par de fortes consommations électriques (62%), toutefois les usages du gaz naturel sont à l'origine de 36% des émissions de GES du secteur (pour 25% des consommations).



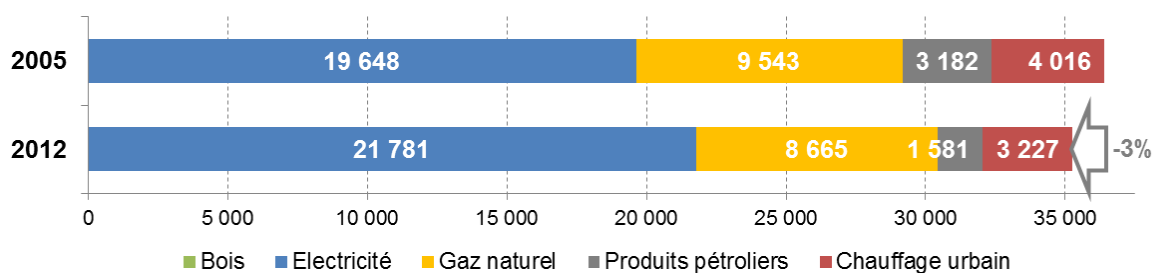
Consommations d'énergie finale et émissions de GES du secteur tertiaire de la Métropole du Grand Paris en 2012  
(source : ROSE 2012)

### Évolution des consommations

Depuis 2005, les consommations d'énergie finale du secteur résidentiel ont diminué de 3% sur le territoire métropolitain (à climat normal).

En dehors de l'électricité, cette baisse concerne toutes les sources d'énergie, mais est plus significative pour les produits pétroliers (-50%) et pour la chaleur issue des réseaux urbains (-20%), et est à mettre en rapport d'une diminution des consommations de chauffage (-11%).

Quant à elle, la consommation électrique finale augmente de 11% entre 2005 et 2012.



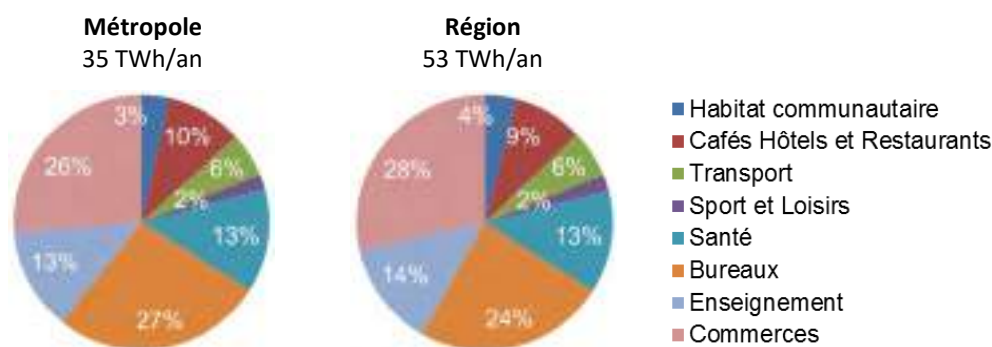
Consommations d'énergie finale du secteur tertiaire en 2005 et 2012  
(source : ROSE 2005, 2012)

## Consommations par secteurs d'activités

L'Ile-de-France totalisait 217 millions de m<sup>2</sup> de bâtiments tertiaires publics et privés<sup>14</sup> en 2007, ce chiffre important étant un révélateur de la place majeure des activités tertiaires de la Région capitale, pour le secteur public (bâtiments de l'Etat, des établissements publics et des collectivités), comme pour le secteur privé (quartiers d'affaire, sièges sociaux des entreprises, centres de congrès et d'exposition de rang mondial, centre commerciaux, forte densité des commerces de proximité, etc.).

Les bureaux et les commerces sont les principaux secteurs consommateurs, avec respectivement 27% et 26% des consommations d'énergie de la Métropole, pour le secteur tertiaire. En Ile de France, le parc de bureaux a doublé durant les 25 dernières années et totalisait 62 millions de m<sup>2</sup> en 2007. L'estimation pour la Métropole est d'environ 45 millions de m<sup>2</sup> en 2016<sup>15</sup>.

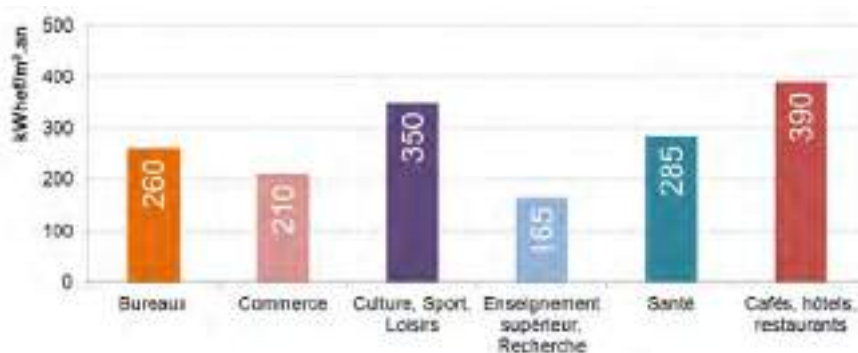
À noter également, la part significative des bâtiments d'enseignement et de santé, qui représentent plus d'un quart des consommations du secteur tertiaire de la Métropole.



Consommations d'énergie finale du secteur tertiaire de la Métropole du Grand Paris en 2012  
(source : ROSE 2012)

Le parc tertiaire est difficile à appréhender, de par la diversité des activités hébergées et la multiplicité des propriétaires et utilisateurs des bâtiments. Dès 2009, les travaux menés dans le cadre du Plan Bâtiment Durable ont montré la difficulté à connaître précisément les surfaces et consommations du parc tertiaire<sup>16</sup>.

Les consommations unitaires des bâtiments sont révélatrices de cette diversité, avec un parc globalement énergivore : de 165 kWh/m<sup>2</sup>.an en moyenne pour les bâtiments d'enseignement supérieur et de recherche à près de 400 kWh/m<sup>2</sup>.an en moyenne pour les cafés, hôtels et restaurants (valeurs en date de 2012, à Paris).



Consommations unitaires des bâtiments du secteur tertiaire à Paris en 2012  
(source : Hub Tertiaire de la ville de Paris et de l'APC)

<sup>14</sup> Région Ile-de-France, SRCAE, 2012 (sur la base de données CEREN)

<sup>15</sup> Parc de bureaux > à 1000 m<sup>2</sup>, source Recensement et dynamiques du parc de bureaux à Paris et dans la Métropole du Grand Paris, in APUR in *Atlas des grandes fonctions métropolitaines – Énergie*, juillet 2017

<sup>16</sup> Propositions pour la mise en œuvre du Grenelle dans le parc immobilier tertiaire privé existant, 2009

## Une dynamique positive

Malgré la suspension du décret du 9 mai 2017 « relatif à l'obligation d'amélioration de la performance énergétique du parc tertiaire public et privé » par le Conseil d'Etat en juillet 2017, la mobilisation de nombreux acteurs permet de faire avancer le sujet de l'amélioration des performances du parc tertiaire. Parmi les initiatives en cours, on peut citer par exemple :

- **La charte pour l'efficacité énergétique des bâtiments tertiaires publics et privés**

Lancée en octobre 2013 dans le cadre du Plan Bâtiment Durable, elle compte 109 organismes signataires en avril 2017 (foncières, banques, grandes entreprises, hôpitaux, universités, collectivités, etc.). Ceux-ci s'engagent à réduire les consommations énergétiques de leurs bâtiments tertiaires en activant trois leviers principaux : la mobilisation des utilisateurs, l'amélioration de l'exploitation et de la gestion technique, et enfin la rénovation du bâti et/ou des équipements techniques. Ils doivent formaliser un plan de progrès, comprenant un objectif performantiel.

- **Le Concours Usages Bâtiment Efficace 2020 (CUBE 2020)**

Lancé en 2014, CUBE 2020 visant à inciter les utilisateurs de bâtiments tertiaires ou d'habitat collectif à diminuer leurs consommations en mettant en œuvre une compétition ludique entre les candidats. Pendant un an, les candidats au concours doivent réaliser des économies d'énergie par rapport à une consommation de référence déterminée à partir des consommations des années antérieures : mise en œuvre d'éco-gestes, optimisation du pilotage des équipements au regard des besoins réels. L'objectif de CUBE 2020 est valoriser les actions nécessitant peu ou pas d'investissement, afin de mettre en exergue le potentiel d'économie d'énergie lié à la sobriété et à l'efficacité énergétique. Les économies d'énergie, constatées à partir des factures d'énergie mensuelles déclarées par les candidats, donne lieu à un classement mensuel par catégorie, puis à un classement final et à des prix. Durant la « saison 2 » du concours, en 2016, les 123 bâtiments candidats (1 280 400 m<sup>2</sup> au total) ont réalisé 12% d'économie d'énergie en moyenne sur l'année, soit environ 25 GWh économisés<sup>17</sup>.

- **Le Hub Tertiaire, à l'initiative de la ville de Paris et de l'Agence Parisienne du Climat (APC)**

Lancé en 2014, le Hub Tertiaire est une plateforme d'accompagnement des acteurs économiques dans la mise en œuvre du Plan Climat de Paris, structurée autour de 7 communautés représentant la diversité des activités du territoire parisien (bureau, commerce, culture-sports-loisirs, enseignement supérieur et recherche, santé, tourisme, innovation)

## Cadre réglementaires et documents d'orientation

### A l'échelle nationale

- Pour les bâtiments neufs, application de la réglementation thermique 2012 (RT 2012) : elle vise à limiter la consommation d'énergie primaire des bâtiments neufs à un maximum de **50 kWh/m<sup>2</sup>.an**, en moyenne.
- Pour les bâtiments neufs, expérimentation du label « **Bâtiment à énergie positive & Réduction carbone** », afin de calibrer les exigences de la nouvelle réglementation thermique 2018-2020. Celle-ci encouragera l'amélioration des performances des bâtiments, soit par des mesures de sobriété énergétique (-5 à -20% de réduction des consommations non renouvelables par rapport à la RT2012), soit par le recours à des énergies renouvelables, qu'il s'agisse de chaleur et/ou électricité (20 kWh/m<sup>2</sup> de consommations renouvelables ou plus), pour tendre vers le bâtiment à énergie positive.
- Le décret n° 2016-1821 du 21 décembre 2016 « *relatif aux constructions à énergie positive et à haute performance environnementale sous maîtrise d'ouvrage de l'Etat, de ses établissements publics ou des collectivités territoriales* » prévoit que **toutes les nouvelles constructions sous maîtrise d'ouvrage publique fasse preuve d'exemplarité énergétique et environnementale** (faible empreinte carbone) dès fin 2017, en anticipation de la nouvelle réglementation thermique 2018-2020.
- La réglementation thermique des bâtiments existants s'applique aux bâtiments tertiaires **à l'occasion de travaux de rénovation** prévus par le maître d'ouvrage. Pour les rénovations lourdes de bâtiments de plus de 1000 m<sup>2</sup>, achevés après 1948, la réglementation définit un objectif de performance globale (consommation maximale de 80 et 195 kWh/m<sup>2</sup>.an selon les cas, pour une consommation moyenne du parc actuel de 240 kWh/m<sup>2</sup>.an en France). Pour tous les autres cas de rénovation, la réglementation définit une performance minimale pour l'élément remplacé ou installé.

<sup>17</sup> <http://www.ifpeb.fr/2016/10/13/cube-2020-laureats-de-saison-2-connus/>



- Le décret n° 2016-711 du 30 mai 2016 « *relatif aux travaux d'isolation en cas de travaux de ravalement de façade, de réfection de toiture ou d'aménagement de locaux en vue de les rendre habitables* » oblige les propriétaires intégrer une exigence d'efficacité énergétique lors de travaux lourds de réhabilitation, sauf en cas d'impossibilité technique, de surcoûts importants ou de disproportion manifeste sur le plan architectural.
- Un décret d'application de la loi Grenelle 2 de décembre 2011, prévoit **l'intégration d'une annexe environnementale** aux baux conclus ou renouvelés portant sur des locaux de plus de 2 000 m<sup>2</sup> à usage de bureaux ou de commerces. Le décret organise la relation entre bailleur et preneur autour de ce « bail vert » : preneur et bailleur doivent se communiquer mutuellement toute information utile relative aux consommations énergétiques des locaux et le preneur doit laisser le bailleur accéder aux locaux pour la réalisation de travaux d'amélioration de la performance énergétique.
- **La LTECV** prévoit l'atteinte d'un niveau de performance énergétique conforme aux normes « bâtiment basse consommation » pour l'ensemble du parc de logements à 2050. La loi inscrit le secteur tertiaire dans une trajectoire de réduction de ses consommations énergétiques de 60 % à l'horizon 2050, avec des objectifs fixés tous les dix ans.
- En juillet 2017, le Conseil d'Etat a suspendu l'exécution du décret du 9 mai 2017 « *relatif à l'obligation d'amélioration de la performance énergétique du parc tertiaire public et privé* », visant la mise en œuvre de la LTECV. Le texte fixait un objectif d'économie d'énergie primaire de 25% en 2020 et de 40% en 2030, pour les bâtiments tertiaires d'une surface utile supérieure ou égale à 2.000 m<sup>2</sup>.

#### A l'échelle régionale

À l'échelle de la Région, les objectifs inscrits dans le SRCAE pour le tertiaire visent à :

- Accélérer le rythme actuel de réhabilitation par 2 (soit 7 millions de m<sup>2</sup>/an à l'échelle régionale),
- Améliorer la qualité des rénovations pour atteindre 25 % de réhabilitations de type BBC (Bâtiment Basse Consommation),
- Réduire de 5 % les consommations d'énergie finale par des comportements plus sobres.
- Réduire de 47% les consommations d'énergie finale à l'horizon 2050, par rapport au niveau de 2005.

#### Aides financières à la rénovation

- Le dispositif des **Certificats d'Economie d'Energie** (CEE), créé en 2006 repose sur une obligation de réalisation d'économies d'énergie imposée par les pouvoirs publics aux vendeurs d'énergie. Le dispositif est entré dans sa 3ème période d'obligation le 1er janvier 2015 pour une durée de 3 ans (700 TWh<sub>cumac</sub> sur la période 2015-2017). La LTECV prévoit d'ores et déjà une 4ème période d'obligations de 2018 à 2020. Les CEE sont attribués aux acteurs éligibles réalisant des opérations d'économies d'énergie. Les acteurs « non obligés » obtenant des CEE suite à la mise en œuvre d'actions d'économie d'énergie, peuvent alors les revendre aux acteurs « obligés », ceci facilitant le financement des travaux réalisés.

## BILAN ET POTENTIEL EN MATIÈRE DE DÉVELOPPEMENT DE MAÎTRISE DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE FINALES

### Impulser une massification de la rénovation thermique des bâtiments résidentiels et tertiaires

Etant donnée l'ancienneté et les performances thermiques médiocres du patrimoine bâti métropolitain, le chauffage reste un poste de consommation majeur : il représente 60% des consommations des secteurs résidentiel et tertiaire.

**La rénovation thermique du parc existant est donc une priorité absolue** pour atteindre les objectifs métropolitains en matière de transition énergétique et neutralité carbone : l'ambition à 2050 est d'obtenir un parc rénové à 100% pour le résidentiel, et à 80% pour le tertiaire (à l'exception bien sûr des bâtiments récemment construits ou rénovés à un niveau BBC).

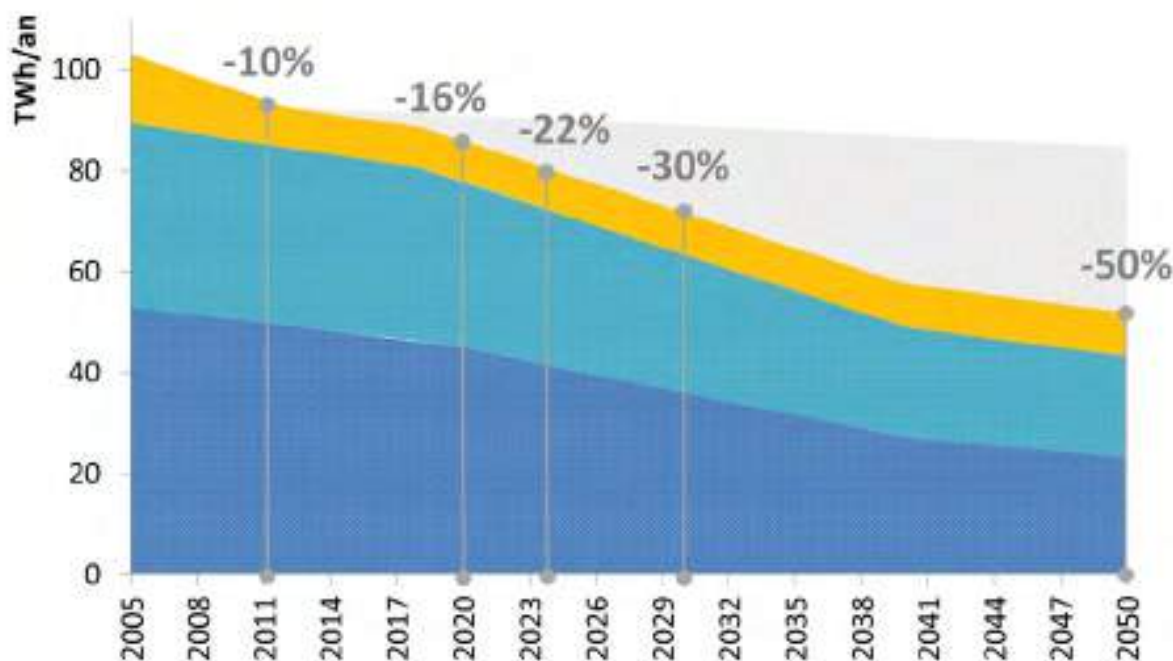
Le rythme et les performances actuels des travaux de rénovation énergétique ne permettront pas d'atteindre l'objectif à 2050, sans **une mobilisation rapide et ambitieuse des acteurs métropolitains**.

### Faire émerger une culture de la sobriété énergétique

Pour gagner le défi de la transition énergétique, les citoyens et organisations de la Métropole devront **inventer des modes de vie et de fonctionnement, et des habitudes de consommation plus économes**.

Bien entendu, il ne s'agit pas de « revenir à la bougie », mais bien de **réduire à la source la quantité d'énergie nécessaire, à services et qualité de vie constants** : éradication des gaspillages, développement de l'économie du partage et de la fonctionnalité (emprunter ou louer au lieu d'acheter, mutualiser les biens à usage occasionnel, etc.), maîtrise des surfaces bâties et des déplacements, etc.

Dans cette recherche d'une plus grande sobriété énergétique, **la maîtrise des consommations électriques est fondamentale** (consommation et demande de pointe), pour assurer l'équilibre entre la demande et l'offre d'électricité décarbonée.



Trajectoire de réduction des consommations d'énergie finale métropolitaines (hors transport)

# LE PROFIL ÉNERGETIQUE DU TERRITOIRE

## LES PRODUCTIONS D'ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RÉCUPÉRATION

7 millions d'habitants, 4 millions d'emplois, 3,5 millions de logements, 150 millions de m<sup>2</sup> de surfaces tertiaires ... la Métropole du Grand Paris est un bassin de population et d'activités majeur, à l'échelle nationale et internationale. Ses besoins énergétiques sont en proportion, avec 93 TWh consommés en 2012<sup>18</sup> (hors transports).

**12% de l'énergie consommée est issue de sources renouvelables ou de récupération (EnR&R<sup>19</sup>)** : Électricité renouvelable issue du réseau, électricité produite localement (photovoltaïque, cogénération des unités de valorisation énergétique des déchets), chaleur renouvelable ou de récupération issue des réseaux urbains, biomasse énergie pour le chauffage domestique.

La part d'EnR&R dans le mix énergétique métropolitain ne traduit pas directement une production locale et une « indépendance énergétique » : si la géothermie et le solaire, par exemple, sont des énergies 100% locales, la biomasse et le bois consommés localement sont pour la plus grande part produits dans d'autres territoires français, voire dans des pays étrangers.

En particulier, la part renouvelable des consommations électriques métropolitaines dépend très largement des productions extraterritoriales (hydraulique, éolien, solaire, thermique renouvelable, etc.).

**A ce jour, 97% de l'énergie consommée provient de ressources produites à l'extérieur du territoire métropolitain.** Notamment, l'approvisionnement énergétique du territoire repose sur le gaz et l'électricité importés par les réseaux de distribution, qui représentent respectivement 42% et 40% des consommations d'énergie finale.

Les efforts à mener restent donc considérables pour atteindre l'objectif de neutralité carbone à 2050, tant en termes de sobriété et d'efficacité énergétique, que de **diversification et « verdissement » du mix énergétique local.**



Mix énergétique de la Métropole du Grand Paris en 2012  
(voir détail ci-après)

<sup>18</sup> ROSE 2012. Valeur à climat normal.

<sup>19</sup> Dans la suite du texte, le sigle EnR&R désigne les énergies renouvelables et de récupération.

## LA CHALEUR RENOUVELABLE ET DE RÉCUPÉRATION

### État des lieux

A l'échelle de la métropole du Grand Paris, la chaleur issue des EnR&R couvrirait en 2012 environ 5% des besoins en énergie du territoire (hors transports) :

- **3,0 TWh/an distribués par les réseaux de chaleur métropolitains** : la chaleur produite est issue de la récupération de chaleur à partir des Unités de Valorisation Énergétique (UVE) des ordures ménagères (74%), d'installations de géothermie profonde sur doublets ou triplets géothermiques (21%) et de chaufferies bois ou biomasse (6%).
- **1,2 TWh/an en usage direct** : la chaleur produite provient essentiellement de la combustion domestique de biomasse énergie ou de chaufferies collectives ou industrielles (99%), mais également de capteurs solaires thermiques (1%).

### Potentiels

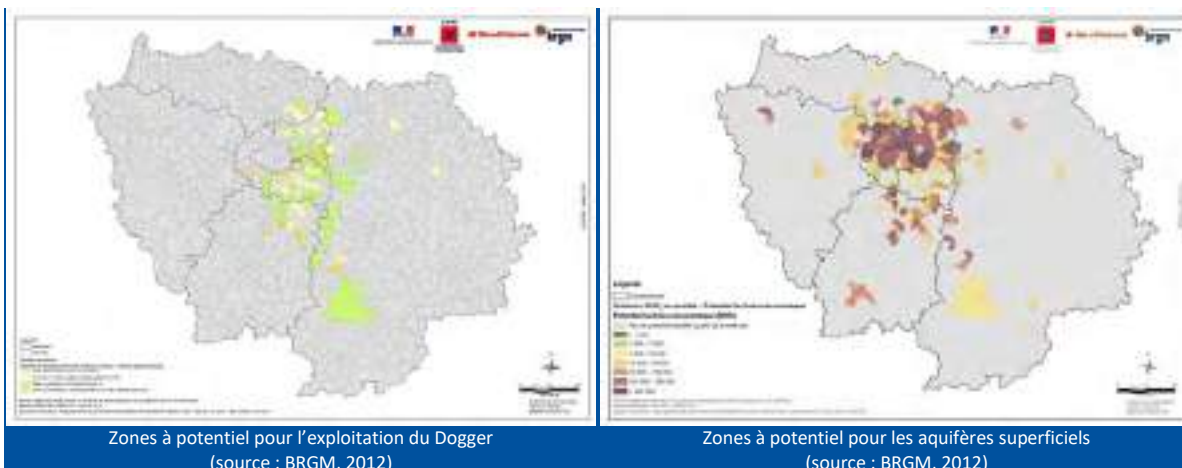
#### La Métropole du Grand Paris, un territoire privilégié en matière de géothermie

La Métropole dispose de ressources géothermiques considérables, de par la présence de nombreux aquifères sous son territoire, qu'ils soient superficiels ou bien profonds, comme l'aquifère du Dogger, en passant par les aquifères intermédiaires (Albien, Néocomien), encore peu exploités. Ces ressources dont d'ors et déjà partiellement valorisées :

- **Soit par usage direct de la chaleur** (à l'aide d'un simple échangeur thermique), lorsque la température de la ressource le permet (50°C à 90°C), cette chaleur étant souvent valorisée dans un réseau. 34 réseaux de ce type sont recensés en 2010 en Ile-de-France, notamment dans le Val-de-Marne où l'aquifère du Dogger est particulièrement productif,
- **Soit par l'utilisation d'une pompe à chaleur (PAC)** sur aquifères superficiels ou champs de sonde, lorsque la température de la ressource ne permet pas un usage direct. A fin 2010, 77 opérations de ce type avaient pu être recensées en Ile-de-France, avec une très forte dynamique de croissance.

Dans le cadre des travaux menés pour l'élaboration du SRCAE, et du Plan Local de l'Énergie de la Métropole du Grand Paris (Apur, 2015) des potentiels importants de développements complémentaires ont été identifiés :

- **Pour ce qui concerne la géothermie profonde, le SRCAE fixe un objectif de production issue du dogger à 2,3 TWh/an d'ici 2020** pour une production de 1,16 TWh/An en 2009. Le développement de cette ressource implique une gestion fine des nappes : d'une part le périmètre d'influence d'un forage est important (rayon de 1,5 km), d'autre part il s'agit d'éviter un épuisement de la ressource résultant d'une éventuelle surexploitation. Dans le bilan présenté ci-après, on considèrera que 50% de ce potentiel est mobilisable au sein de la Métropole, **soit 1,15 TWh/an**.
- **Pour ce qui est de la géothermie ouverte** (pompe à chaleur sur aquifère superficiel), le BRGM a défini **un important potentiel technico-économique pour la Métropole s'élevant à 16,8 TWh/an** (puissance 500 kW par forage). Dans le bilan ci-après, on considèrera que 50% de ce potentiel pourra être valorisé via des réseaux de chaleur à basse température, et les 50% restant, hors réseaux.
- **Pour ce qui est de la géothermie fermée** (champs de sondes), l'Apur a réalisé un travail d'estimation et de cartographie du potentiel, **évalué à 6,1 TWh pour la Métropole**. On considèrera que cette technique, qui est particulièrement adaptée au tissu pavillonnaire, sera déployée hors réseau de chaleur.



### La chaleur fatale, une ressource à valoriser in situ, ou via les réseaux de chaleur

Dans le prolongement de l'élaboration du SRCAE en 2012, la direction régionale Ile-de-France de l'ADEME a conduit une étude sur les **potentiels de production et de valorisation de la chaleur fatale en Ile-de-France**. A l'échelle régionale, le potentiel éligible est de 900 GWh (c'est-à-dire le potentiel technico-économique, territorialisé en tenant compte de la cohérence entre les zones de production et de consommation). Ramenés à l'échelle métropolitaine, les gisements sont les suivants (traitement Egis) :

- Unités de Valorisation Énergétique des déchets** : La chaleur issue de l'incinération des ordures ménagères représente d'ors et déjà la partie majeure de la « part verte » des réseaux de chaleur de la Métropole (74% en 2012). En effet, les six unités de valorisation énergétique (UVE) de la MGP valorisent leur énergie via un réseau de chaleur. Le gisement complémentaire de chaleur fatale disponible, **environ 180 GWh/an**, correspond donc à une optimisation du process existant et à une diminution de la part dédiée à la production d'électricité par cogénération.  
 A noter que l'avenir de cette ressource, qui résulte d'un recours massif à l'incinération des ordures ménagères, sera fortement dépendant des orientations prises par les collectivités métropolitaines, à l'heure du « zéro déchets ». La valorisation énergétique des déchets non recyclables (refus issus de centres de tri), sous forme de Combustibles Solides de Récupération (CSR) pourrait constituer un nouveau gisement.
- Procédés industriels et data centers** : Le gisement de chaleur fatale est ici issue des procédés de refroidissement (groupes froid, compresseurs à air et tours aéro-réfrigérantes), de combustion (four, étuve, etc.), ou de lavage (blanchisserie). **Un gisement de l'ordre de 280 GWh/an** a été identifié pour le territoire métropolitain.  
 A noter que la mobilisation de cette ressource peut s'avérer délicate, du fait de sa dispersion (plus de 700 sites identifiés en Ile-de-France), et de la nécessaire convergence entre les intérêts de l'industriel et ceux du bénéficiaire de la chaleur.
- Eaux usées** : La récupération de chaleur sur les eaux usées peut être réalisée en pied de bâtiment (les eaux usées sont alors dérivées depuis le réseau de canalisations principal vers un échangeur thermique et une pompe à chaleur), sur les collecteurs d'assainissement, sur les postes de relevage, ou en fin de cycle d'assainissement, au niveau des Stations de Traitement des Eaux Usées (STEU). A l'heure actuelle, seules les deux premières options sont usitées en Ile-de-France (36 opérations ont été recensées par l'ADEME). Pour la Métropole, **le gisement identifié est de l'ordre de 14 GWh/an**.

A noter qu'en dehors d'une partie de la chaleur issue de l'incinération des ordures ménagères, et des calories fatales issues des procédés industriels de combustion, les gisements évoqués ici sont à basse température : ils sont exportables aux bâtiments en chauffage collectif à condition que ceux-ci soient équipés d'émetteurs basse température (ex : planchers chauffants) ou peuvent être utilisés pour alimenter un réseau de chaleur urbain, soit après remontée de la température grâce à une pompe à chaleur, soit après complément par une ressource fossile (en général le gaz).

## Des arbitrages nécessaires sur les utilisations des ressources en biomasse

Pour la Métropole du Grand Paris, les principales ressources « locales » en biomasse (métropolitaines ou franciliennes) sont :

- **Les bio-déchets, valorisables par méthanisation** : Les bio-déchets sont constitués des déchets alimentaires et des autres déchets naturels biodégradables. La méthanisation (ou fermentation anaérobie) est un procédé biologique permettant de valoriser des matières organiques en produisant du biogaz, qui est source d'énergie renouvelable, et un digestat, utilisé comme fertilisant. Le gisement physique donné ci-après représente l'ensemble de la biomasse dont les caractéristiques physiques sont compatibles avec un traitement par méthanisation.

A l'échelle métropolitaine, le gisement physique de bio-déchets s'élève à 1 360 000 tonnes par an. Il est issu des déchets des ménages (38%) et de la restauration (37 %), des déchets verts et assimilés (9 %), des déchets de commerces et de marchés (7%) et des industries agroalimentaires (7 %), **soit un équivalent potentiel de production de 1 230 GWh<sup>20</sup>**. Il faut ajouter à cela les **boues urbaines** issues des stations d'épuration des eaux usées, représentent un potentiel de plus de 500 GWh d'énergie primaire en méthanisation pour la MGP (source : GRDF).

Le biogaz issu de la méthanisation peut être valorisé par combustion, cogénération de chaleur et d'électricité ou injection sur le réseau de gaz naturel. Il pourrait contribuer au développement de la mobilité au bioGNV (Gaz Naturel Véhicules issu du biogaz). A noter que la méthanisation avec injection du biométhane produit dans le réseau de gaz, permet de maximiser le rendement énergétique des installations (rendement d'environ 90% contre 30 à 70% pour une valorisation du biogaz en cogénération) et de faire le lien avec le développement de la mobilité durable au bioGNV, dans une logique d'économie circulaire.

**Ce potentiel méthanisable est aujourd'hui peu mobilisé** : faible développement du tri à la source des biodéchets alimentaires, manque d'exutoires à proximité, faible rendement énergétique de la valorisation en cogénération des méthaniseurs sur stations d'épuration ou ISDND, etc. Le développement de la méthanisation pourrait être important dans les années à venir, sous réserve d'une impulsion forte des collectivités.

A noter que depuis le 1er janvier 2012, les personnes qui produisent ou détiennent une quantité importante de bio-déchets ont l'obligation de les trier et de les faire valoriser dans des filières adaptées (telles que le compostage ou la méthanisation).

- **Le bois** : Sur le territoire de la Métropole, le bois énergie représentait une consommation annuelle d'environ 1,4 TWh. On dénombre une **dizaine de chaufferies biomasse** sur réseaux de chaleur, en service ou en projet.

Aujourd'hui, le bois utilisé est difficilement traçable. La récolte en bois commercialisée dans la région Ile-de-France (342 000 m<sup>3</sup> de bois rond sur écorce en 2014<sup>21</sup>) était surtout destinée à l'énergie (58 %) devant industrie (28 %) et bois d'œuvre (14 %).

D'après les études réalisées dans le cadre du SRCAE, la ressource maximale disponible en Ile-de-France s'élèverait à environ 3100 GWh/an sur la période 2015/2020 et **6100 GWh/an à l'horizon 2030/2050** (bois forestiers, bois d'élagages, bois fin de vie classe A, paille, cultures énergétiques).

La demande actuelle en chaleur biomasse est modérée, mais tend à augmenter du fait de l'enjeu de verdissement des réseaux de chaleur. Il s'agit donc d'une opportunité forte de **consolider des filières d'approvisionnement en bois**, locales en priorité, et potentiellement avec d'autres territoires producteurs (si le bilan environnemental des importations s'avère satisfaisant).

Au regard des enjeux de qualité de l'air, le développement de cette ressource via des chaufferies centralisées de taille importante est à privilégier.

A noter que la concurrence d'usages pour ces ressources en biomasse est importante :

- **Pour les bio-déchets** : Les déchets verts produits par les ménages et les entreprises sont aujourd'hui compostés sur les plateformes de la région ; Les résidus de cultures, les pailles de céréales notamment, peuvent être valorisés vers des différentes voies (énergie, agro-matériau) même si aujourd'hui ces filières sont émergentes ; Une fraction des déchets des ménages et de la restauration pourra être réorientée vers l'alimentation humaine ou animale, dans le cadre des actions « zéro déchets » portées par les associations et par les collectivités.
- **Pour le bois** : Les acteurs de la construction souhaitent redynamiser les filières bois locales. Toutefois, la filière construction utilise principalement des bois résineux (alors que la forêt francilienne est principalement feuillue), ceci ne facilitant pas le développement de cette filière au-delà de quelques marchés de niches.

L'usage de ces ressources pour la production énergétique nécessitera donc une concertation avec l'ensemble des acteurs concernés.

<sup>20</sup> Développement de la méthanisation en Ile-de-France, Solagro, CR Ile-de-France, 2013. Traitement ARENE

<sup>21</sup> AGRESTE, DRIAAF, 2014

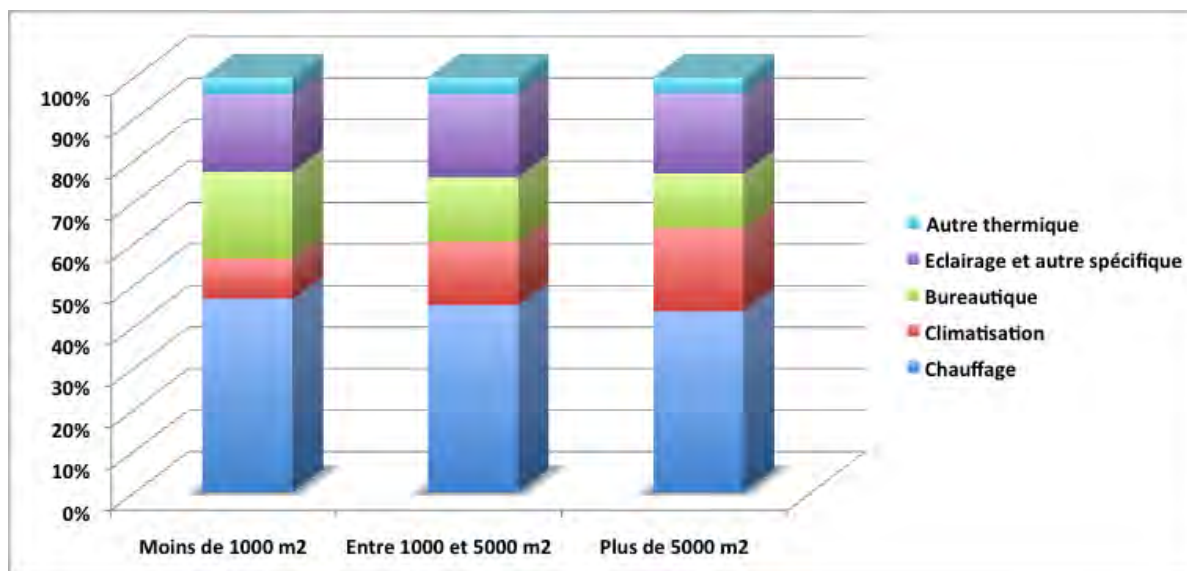




En 2012, la consommation de froid sur les réseaux métropolitains s'est élevée à environ 690 GWh<sup>25</sup>, dont environ 380 GWh produits par freecooling sur eau de Seine, via le réseau Climespace<sup>26</sup>.

Toutefois, ces réseaux ne desservent pour l'heure que des périmètres restreints, et ne représentent qu'une part des consommations de froid des bâtiments de la Métropole : en effet, la plupart d'entre eux sont équipés de systèmes de climatisations individuels (splits, groupes frigorifiques, pompes à chaleur, etc.).

D'après l'ARENE, la climatisation représente de 10 à 20% des consommations des bâtiments de bureaux en Ile-de-France<sup>27</sup>.



Consommations d'énergie par usage dans les bureaux en Île-de-France (en GWh)  
(source : ARENE 2009)

## Potentiel

Avant d'envisager le recours à des moyens de production de froid qui consomment de l'énergie, il sera nécessaire de mettre en œuvre les bonnes pratiques, dans les bâtiments existants comme dans les bâtiments neufs (conception bioclimatique, solutions de rafraîchissement ou de climatisation passives, réduction des apports thermiques internes, etc.), **afin d'éviter autant que possible le recours à la production de froid, tout en garantissant le confort des usagers.**

Pour les besoins de froid résiduels, il s'agira de privilégier les solutions de climatisation à faible impact environnemental à l'échelle de l'espace urbain, **et notamment de faciliter l'accès aux réseaux de froid dans les zones urbaines denses.** En effet, ces réseaux affichent une efficacité énergétique supérieure aux systèmes individuels de climatisation, ceci notamment grâce à une production partiellement assurée par des sites à refroidis à eau de Seine (en free-cooling ou via des pompes à chaleur).

Dans un contexte de croissance potentielle des besoins en froid à l'échelle métropolitaine, il faut donc envisager des solutions de rafraîchissement ou de climatisation alimentées par des EnR&R. Les options suivantes sont à considérer :

- **Pompes à chaleur géothermiques** : Pour ce qui est de la géothermie ouverte (pompe à chaleur sur aquifère superficiel), le BRGM a défini **un potentiel technico-économique<sup>28</sup> pour la Métropole s'élevant à 1,1 TWh/an**, calculé à partir du potentiel de production de chaud pour les aquifères superficiels, lorsqu'il existe un besoin pour le tertiaire. Dans le bilan ci-après, on considèrera que 50% de ce potentiel pourra être valorisé via des réseaux de chaleur à basse température, et les 50% restant, hors réseaux.

<sup>25</sup> SNCU, 2012

<sup>26</sup> Atlas des grandes fonctions métropolitaines - Energie, APUR, 2017

<sup>27</sup> Les consommations d'énergie dans les bureaux en Île-de-France, ARENE, 2009

<sup>28</sup>

- **Hydrothermie sur eau de Seine** (freecooling ou pompe à chaleur) : Le développement de la valorisation des frigories des eaux de la Seine (et éventuellement des autres cours d'eau métropolitains), à l'image du fonctionnement du réseau Climespace, est une option pour le développement des EnR&R locales sur les réseaux de froid. L'évaluation du potentiel associé n'a fait l'objet d'aucune étude publique, et n'a pas pu être réalisée dans le cadre du PCAEM. Des précautions seront à prendre dans l'exploitation de cette ressource, afin d'éviter une perturbation durable de la température de la Seine, notamment dans un contexte de réchauffement climatique entraînant la dégradation de la ressource en eau (quantité et qualité).

## L'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE

### Etat des lieux

La production électrique renouvelable de la Métropole provient de :

- **De la cogénération à partir des Unité de Valorisation Énergétique des déchets.** A noter que le SCRAE préconise une réduction de cette production d'électricité au profit de la production de chaleur, de meilleur rendement (en limitant la production électrique à l'autoconsommation des unités). D'après RTE, **la production électrique s'est élevée à 274 Gwh en 2016<sup>29</sup>.**
- **L'énergie solaire photovoltaïque** : elle provient de la conversion de la lumière du soleil en électricité au sein de matériaux semi-conducteurs comme le silicium ou recouverts d'une mince couche métallique. Ce courant continu obtenu peut être transformé en courant alternatif grâce à un onduleur. L'électricité produite est disponible sous forme d'électricité directe ou stockée en batteries (énergie électrique décentralisée) ou en électricité injectée dans le réseau. Le développement du solaire photovoltaïque est encore confidentiel au sein de la Métropole, même si de grandes opérations exemplaires ont été réalisés récemment, notamment dans le cadre de grandes constructions tertiaire (Ministère de la Défense à Balard, Halle Pajol à Paris 19ème, etc.). D'après RTE, **la production électrique des systèmes solaire photovoltaïque s'est élevée à 20 Gwh en 2016<sup>30</sup>.**

### Potentiel

Les potentiels en matière de développement de la production d'électricité renouvelable dans la Métropole sont les suivants :

- En cohérence avec le SCRAE, l'électricité produite par cogénération dans les UVE évoluera à la baisse, **avec un potentiel résiduel de 136 GWh/an.**
- Dans le cadre des travaux de l'Apur sur le Plan Local Énergie métropolitain, une première estimation donne un potentiel pour le solaire photovoltaïque de **1,2 TWh/an dans le résidentiel** et de **2,5 TWh/an pour les bâtiments tertiaires ou industriels** (en considérant un rendement de 15 %).  
Si ces premières valeurs donnent un ordre de grandeur du gisement disponible, l'Apur travaille actuellement à une estimation plus « réaliste » de cette valeur. En effet, l'énergie solaire est par nature intermittente : pour valoriser au mieux la ressource, il faut donc équilibrer la consommation et la production à l'échelle du bâtiment producteur (stratégie d'autoconsommation) voire du quartier, ou bien stocker l'énergie excédentaire.  
Par ailleurs, la capacité physique des toitures à accueillir ce type de dispositifs est limitée par des contraintes techniques (émergences de type velux ou ventilations, problématiques structurelles, etc.) ou des conflits d'usage (solaire thermique, végétalisation, etc.).

<sup>29</sup> Atlas des grandes fonctions métropolitaines - Énergie, APUR, 2017

<sup>30</sup> Atlas des grandes fonctions métropolitaines - Énergie, APUR, 2017

## BILAN ET POTENTIEL EN MATIÈRE DE DÉVELOPPEMENT DES ENR&R

En synthèse, le mix énergétique de la Métropole du Grand Paris, dans la situation de référence, se compose comme suit<sup>31</sup> :

	Référence GWh/an	EnR&R locale?	Part EnR&R?	SOURCES
<b>Chaleur sur réseaux</b>	<b>8 856</b>			
dont part EnR&R	3 011			
UVE - Chaleur	2 214	Oui	100%	ROSE 2012, SNCU 2013
Géothermie	620	Oui	100%	ROSE 2012, SNCU 2013
Biomasse	177	Non	100%	ROSE 2012, SNCU 2013
Charbon	1 240	-	0%	ROSE 2012, SNCU 2013
Fioul	620	-	0%	ROSE 2012, SNCU 2013
Gaz naturel	3 631	-	0%	ROSE 2012, SNCU 2013
Autres	354	-	0%	ROSE 2012, SNCU 2013
<b>Froid sur réseaux</b>	<b>686</b>			
dont part EnR&R	384			
Freecooling eau de seine	384	Oui	100%	APUR 2017
Autres	302		0%	SNCU 2012
<b>Chaud et froid hors réseaux</b>	<b>6 965</b>			
dont part EnR&R	1 200			
Bois domestique	1 166	Non	100%	ROSE 2012, traitement ARENE
Biomasse collective & industrielle	21	Non	100%	ROSE 2012, traitement ARENE
Solaire thermique	13	Oui	100%	ROSE 2012, traitement ARENE
Charbon	97	-	0%	ROSE 2012
Produits pétroliers	5 668	-	0%	ROSE 2012
<b>Electricité</b>	<b>37 260</b>			
dont part EnR&R	6 785			
UVE - Electricité	274	Oui	100%	RTE 2016
Solaire photovoltaïque	20	Oui	100%	RTE 2016
Hydraulique	0	Oui	100%	
Thermique fossile MGP	1 215	-	0%	RTE 2016
Electricité réseau - Part EnR&R	6 491	Non	100%	ROSE 2012, RTE 2012
Electricité réseau - Part fissile	26 262	-	0%	ROSE 2012, RTE 2012
Electricité réseau - Part fossile	2 998	-	0%	ROSE 2012, RTE 2012
<b>Gaz</b>	<b>39 479</b>			
dont part EnR&R	0			
Gaz réseau - Part fossile	39 479	-	0%	ROSE 2012, ADEME 2013
<b>TOTAL consommations (utile)</b>	<b>93 246</b>			
<b>TOTAL consommations (final)</b>	<b>92 612</b>			
Consommation finale	92 612			
% EnR&R	12%			
% EnR&R locales	4%			

Mix énergétique de la Métropole du Grand Paris en 2012  
(sources diverses)

<sup>31</sup> Ce bilan exclut les installations de production d'énergie renouvelable ou de récupération qui ne sont pas répertoriées publiquement (par exemple les installations de récupération de chaleur sur eaux usées, les pompes à chaleur aérothermique et géothermique hors réseaux).

Les potentiels de développement des EnR&R à l'échelle métropolitaine, sont compilés dans le tableau ci-dessous, pour un total de 38 TWh/an (ou 29 TWh/an si l'on exclut la biomasse énergie). On notera le poids considérable de la ressource géothermique, qui constitue près de 50% de ce bilan.

Bien entendu, ces potentiels ne peuvent être intégrés tels quels et **devront être mis en regard de l'évolution des besoins énergétiques du territoire**, et notamment de la trajectoire volontaire d'efficacité et de sobriété énergétique envisagée pour les secteurs résidentiels et tertiaires.

La quantité de biomasse énergie mobilisée sur les réseaux de chaleur représente le solde à couvrir pour atteindre l'objectif fixé au SRCAE (développement des réseaux de chaleur à hauteur de 21 TWh/an pour la Métropole), une fois les autres EnR&R locales déduites (géothermie, biogaz, énergies fatales, etc.). Cette ressource pour est fournie la filière francilienne, mais également par des producteurs d'autres régions, sous réserve que le bilan environnemental soit positif.

	Potentiel GWh/an	EnR&R locale?	Part EnR&R?	SOURCES
<b>Chaleur sur réseaux</b>	<b>20 900</b>			
dont part EnR&R	18 463			
UVE - Chaleur	2 394	Oui	100%	ROSE 2012, SNCU 2013
Géothermie	1 150	Oui	100%	ROSE 2012, SNCU 2013
Géothermie - PAC sur aquifère	8 400	Oui	71%	BRGM 2012
Hydrothermie - PAC sur eau de seine	3	Oui	71%	CPCU
Biomasse	7 427	Non	100%	ROSE 2012, SNCU 2013
Biogaz	1 230	Oui	100%	CR IDF 2013, traitement ARENE
Data centers	206	Oui	100%	ADEME 2017
Eaux usées (fatale)	14	Oui	100%	ADEME 2017
Industries (fatale)	77	Oui	100%	ADEME 2017
<b>Froid sur réseaux</b>	<b>949</b>			
dont part EnR&R	785			
Freecooling eau de seine	384	Oui	100%	APUR 2017
Pompes à chaleur	565	Oui	71%	BRGM 2012
<b>Chaud et froid hors réseaux</b>	<b>19 047</b>			
dont part EnR&R	14 679			
Bois domestique	1 166	Non	100%	ROSE 2012, traitement ARENE
Biomasse collective & industrielle	517	Non	100%	ROSE 2012, traitement ARENE
Pompes à chaleur - Chaud	14 500	Oui	71%	BRGM 2012
Pompes à chaleur - Froid	565	Oui	71%	BRGM 2012
Solaire thermique	2 300	Oui	100%	ROSE 2012, traitement ARENE
<b>Electricité</b>	<b>3 836</b>			
dont part EnR&R	3 836			
UVE - Electricité	136	Oui	100%	RTE 2016
Solaire photovoltaïque	3 700	Oui	100%	RTE 2016

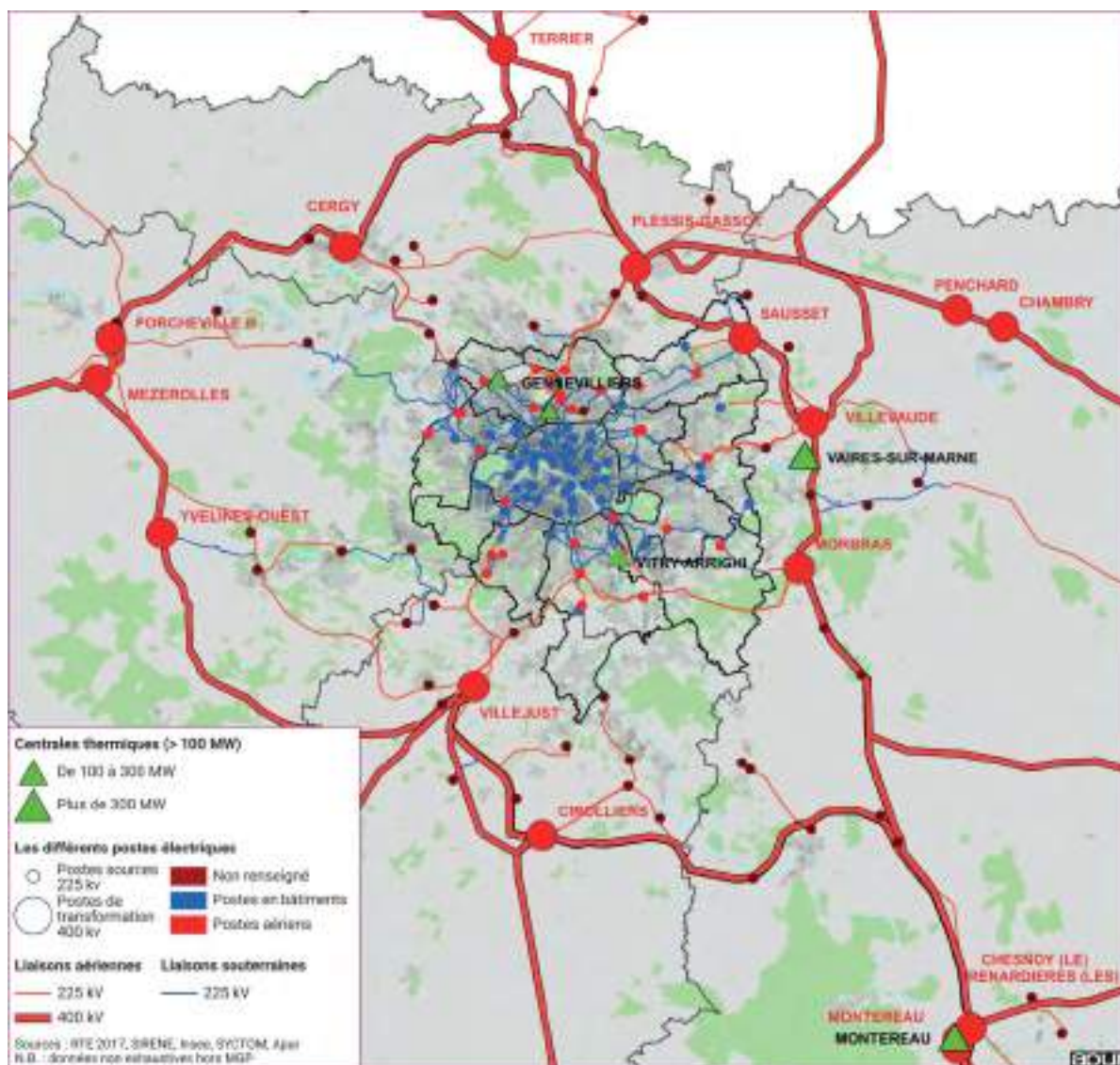
Potentiel de développement des EnR&R pour la Métropole du Grand Paris en 2012  
(sources diverses)



# LE PROFIL ÉNERGETIQUE DU TERRITOIRE

## TRANSPORT ET DISTRIBUTION DES ÉNERGIES

### LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE



Le transport d'électricité en IDF et dans la Métropole du Grand Paris  
(source : RTE 2017, SIRENE, Insee, SYCTOM, traitement APUR in Atlas des grandes fonctions métropolitaines – Énergie, juillet 2017)





## Un réseau de transport robuste

L'électricité consommée par la Métropole du Grand Paris est à plus de 80 % d'origine nucléaire : elle provient principalement de six centrales qui alimentent le territoire métropolitain selon un découpage nord-ouest (Paluel et Penly), est (Nogent, Dampierre et Paluel) et sud-ouest (Belleville, Dampierre et St-Laurent)<sup>32</sup>.

Le réseau de transport électrique, géré par Réseau de Transport d'Électricité (RTE), est composé d'un ensemble de lignes à très haute tension aériennes ou souterraines (225 kV et 400 kV). Ce réseau est essentiel au regard de la forte dépendance électrique de la Métropole vis-à-vis des régions voisines (plus de 95% de l'électricité produite en dehors du territoire métropolitain).

Le réseau de la Région est constitué de deux boucles. La première est constituée de lignes 400 000 volts et alimente la deuxième boucle à 225 000 volts. C'est ce maillage du réseau de transport d'électricité qui permet de mutualiser les ressources de production d'électricité en fonction des variations de consommation régionale. Cette seconde boucle alimente ensuite les postes sources électriques, notamment ceux situés au cœur de Paris, par l'intermédiaire de « pénétrantes » à 225 000 volts.

Les 131 postes sources électriques de la Métropole (98 postes 225 kV et 33 postes 63 kV) font l'interface entre le réseau de transport et le réseau de distribution d'électricité.

L'Ile-de-France affiche un **taux de disponibilité de l'électricité distribuée de 99,9%**, parmi les meilleurs au monde pour les agglomérations comparables. Dans la configuration actuelle, la structure robuste du réseau et les renforcements effectués permettent d'assurer la sécurité d'approvisionnement du territoire. Toutefois, la demande en électricité est en croissance régulière de +2 % par an, à un rythme plus rapide que dans les autres régions (particulièrement à la pointe). **Chaque année, la puissance appelée augmente de 300 MW en moyenne**, à l'échelle régionale.

## Une croissance rapide de la demande électrique, en lien avec les projets du Grand Paris

Dans ce contexte, le transporteur (RTE) et le distributeur d'électricité (Enedis) anticipent d'ores et déjà les impacts sur les réseaux des projets de construction du Grand Paris Express (GPE), des nouvelles lignes de tramway, de la construction de logements (+70 000 en Ile-de-France), du développement d'activités tertiaires (+7 millions de m<sup>2</sup> en Ile-de-France), du développement de l'industrie numérique (35 projets de datacenters en cours d'instruction).

Enedis évoque ainsi **la création de 4000 MW de capacités de transformation supplémentaires d'ici 2030** (soit l'équivalent des besoins en puissance de Paris intra-muros) dans 11 nouveaux postes-sources, pour porter la capacité totale de transformation disponible en Ile-de-France à plus de 25000 MW<sup>33</sup>.

Dans son bilan annuel 2016, le transporteur RTE évoque une poursuite de la progression des besoins régionaux d'ici à 2030, à hauteur de **2 400 MW en puissance et de 9 TWh en énergie**<sup>34</sup>, du fait de la forte dynamique de projets de la métropole dans les domaines des transports, du logement et de développement économique. Les besoins d'électricité pourraient augmenter de **+34% en puissance appelée à la pointe à l'horizon 2030**.

Par ailleurs, le bilan prévisionnel 2017 publié par RTE montre qu'à partir de 2020, **les marges de production augmentent en France** grâce à une légère baisse de la consommation nationale, et à la mise en service programmée de moyens de production (parc éolien offshore, centrale au gaz, etc.) et de trois interconnexions (deux avec l'Angleterre, une avec l'Italie). **La sécurité d'approvisionnement de la métropole du Grand Paris devrait donc être assurée**, moyennant les renforcements de réseau nécessaires pour transporter cette électricité des lieux de production vers les lieux de consommation.

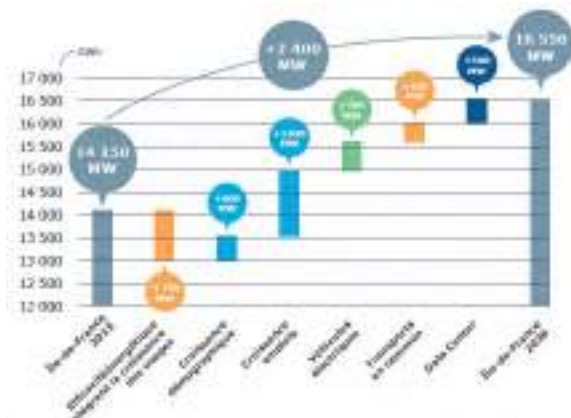
<sup>32</sup> D'après les données RTE 2014, in APUR, *Atlas des Grandes Fonctions Métropolitaines - Énergie*, 2017

<sup>33</sup> <http://www.enedis.fr/erdf-en-ile-de-france>

<sup>34</sup> RTE, Bilan électrique et perspectives - Ile-de-France, 2016



Impact des différents facteurs sur l'énergie consommée en Ile-de-France  
(source : RTE 2016)



Impact des différents facteurs sur la pointe de consommation en Ile-de-France  
(source : RTE 2016)

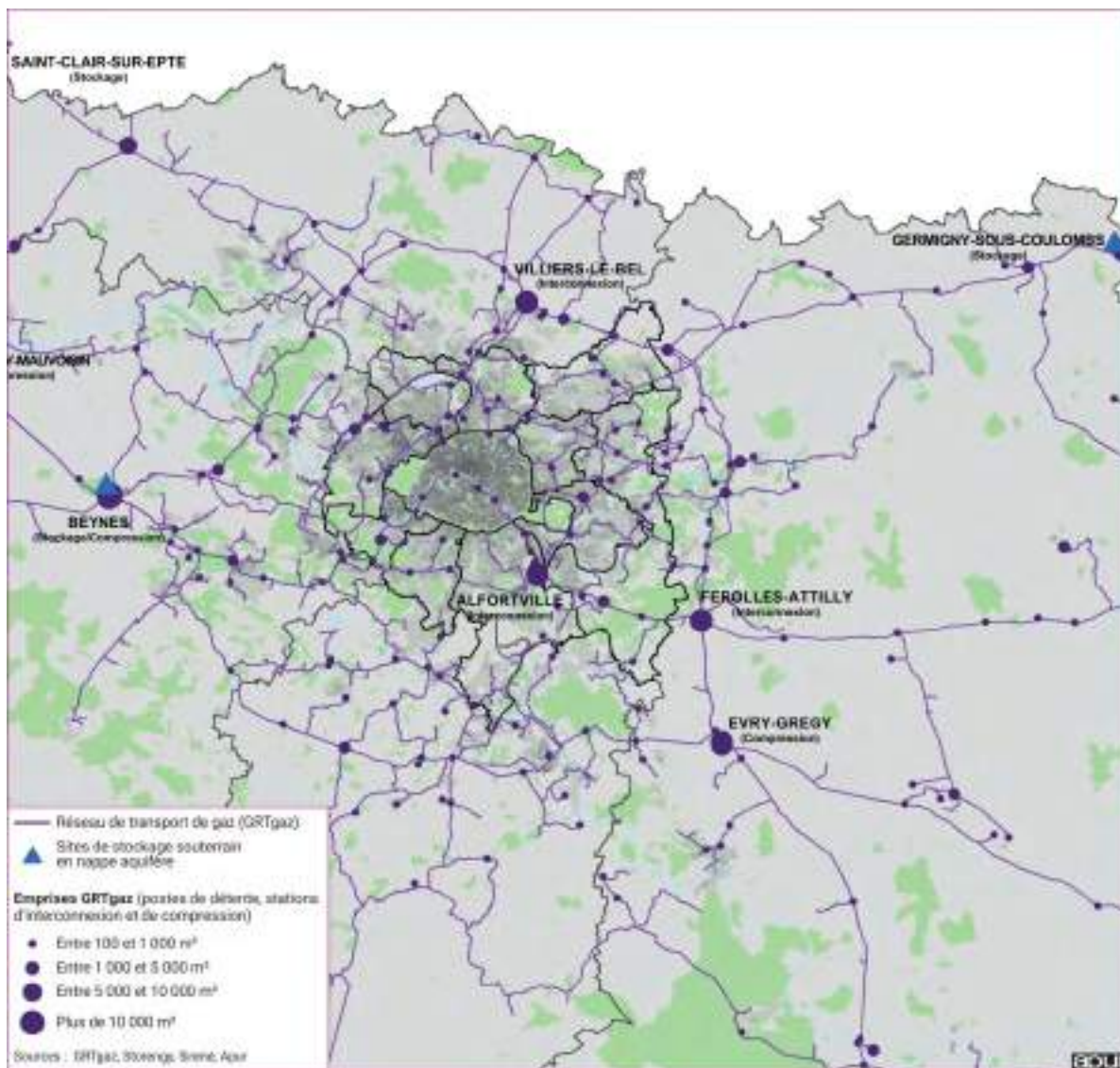
### Une gouvernance à deux niveaux

Le réseau de transport d'électricité est la propriété de RTE, qui en assure l'exploitation.

A contrario, les réseaux de distribution d'électricité sont la propriété des communes, qui peuvent en assurer directement la gestion par le biais de régies, déléguer leur compétence d'autorité concédante à des syndicats intercommunaux, ou bien confier directement la gestion de leurs réseaux à Enedis ou à des Entreprises Locales de Distribution (ELD).

À l'échelle de la Métropole, le Syndicat intercommunal pour le gaz et l'électricité en Ile-de-France (SIGEIF) et le Syndicat intercommunal de la périphérie de Paris pour les énergies et les réseaux de communication (SIPPEREC) contrôlent respectivement la distribution et la fourniture d'électricité de 28 et 82 soit 109 des 131 communes constituant la Métropole du Grand Paris. Sur les 22 communes restantes, 21 confient directement la gestion de leurs réseaux à Enedis et 1 à une ELD par le biais de contrats de concession.

## LE RÉSEAU GAZIER



Le transport, stockage et distribution de gaz en IDF et dans la Métropole du Grand Paris  
(source : GRTgaz, Storengy, SIREN in APUR in Atlas des grandes fonctions métropolitaines – Énergie, juillet 2017)

### Une infrastructure susceptible d'évoluer vers de nouveaux services

Toutes les communes de la Métropole sont desservies en gaz. Toutefois, à la différence de l'électricité, **le gaz n'est pas présent sur l'ensemble du territoire métropolitain**. Les secteurs non desservis par le réseau de distribution de gaz naturel, sont principalement des tissus pavillonnaires, mais aussi certains quartiers parisiens comme Clichy-Batignolles.

Sur le territoire francilien, l'infrastructure gazière se compose<sup>35</sup> :

- **D'un réseau de transport haute pression (GRTgaz)**, qui achemine le gaz depuis les terminaux méthaniers et les interconnexions terrestres avec les pays adjacents,
- **Du réseau de distribution basse pression**, géré par Gaz Réseau Distribution France (GRDF),

<sup>35</sup> APUR, Atlas des Grandes Fonctions Métropolitaines - Énergie, 2017

- **De quatre sites de stockage** (Storengy), qui représentent une capacité de stockage de près de 40 TWh, soit près de 55 % de la consommation annuelle de gaz de la région ou encore la totalité de la consommation de la Métropole. Ils sont essentiels au bon fonctionnement de l'infrastructure régionale et permettent d'assurer la sécurité de l'approvisionnement du territoire (ils sont remplis en été et vidés lors des épisodes de grand froid).

**Le réseau de gaz de la Métropole est dimensionné pour fournir l'énergie nécessaire aux périodes de grand froid**, en tenant compte des deux températures les plus froides rencontrées en un siècle (risque 2%).

**Il dispose sous sa forme actuelle d'une importante réserve de capacité** (12 000 MW selon GRDF, soit la consommation de 600 grandes stations GNV), qui pourrait permettre :

- **De répondre aux nouveaux besoins énergétiques de la Métropole** : chauffage, mobilité propre au bioGNV (Gaz Naturel Véhicule), soutien de la pointe électrique (cogénération),
- **D'assurer le stockage et la distribution du biométhane produit localement** et injecté sur le réseau de distribution, dans une logique d'économie circulaire,
- **D'assurer le stockage des surplus d'électricité renouvelable** produits localement ou à l'échelle nationale, sous forme d'hydrogène ou de biométhane de synthèse via le procédé de « power to gas ».

### Une gouvernance à deux niveaux

Comme pour l'infrastructure électrique, on distingue deux niveaux en matière de réseaux de gaz :

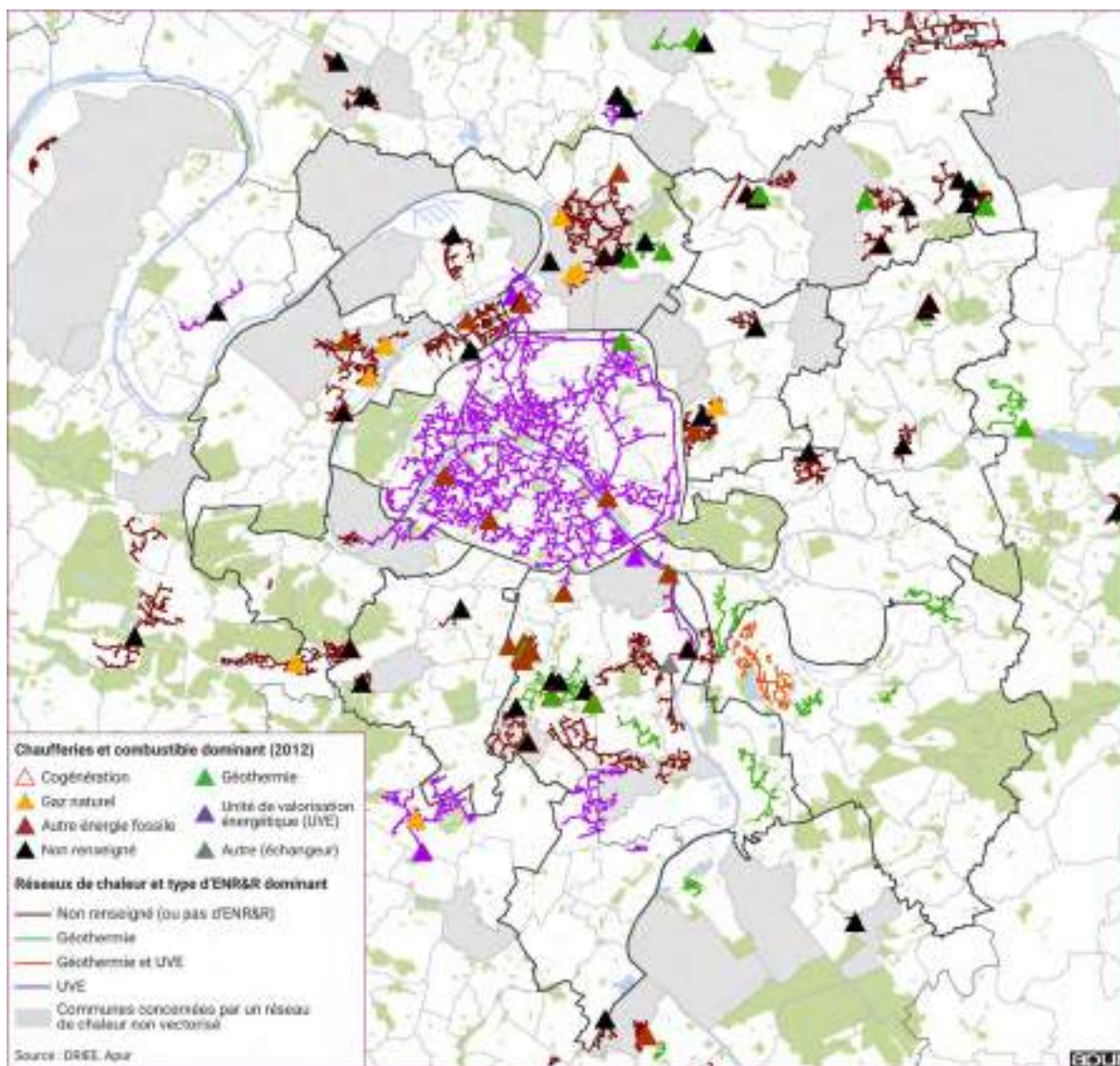
- **Le réseau de transport** qui est la propriété de GRTgaz et exploité par lui ;
- **Les réseaux de distribution** qui sont la propriété des communes depuis la loi de 1906. Elles peuvent en assurer directement la gestion par le biais de régies, déléguer leur compétence d'autorité concédante à des syndicats intercommunaux, ou bien confier directement la gestion des réseaux à GRDF, ou à des ELD. Le SIGEIF compte 185 communes adhérentes au titre de sa compétence gaz dont 108 sur le territoire de la Métropole du Grand Paris. 23 communes non adhérentes à la compétence gaz du SIGEIF, dont Paris fait partie, confient directement la distribution de gaz à GRDF. L'ensemble des réseaux de distribution publique de gaz de la Métropole sont exploités par GRDF ;

Le réseau de distribution représente 9 797 km de canalisations enterrées et alimente plus de 1,5 millions de clients. Le réseau de transport de gaz représente 476 km de canalisations.

Le réseau de gaz est enterré et maillé. Ces caractéristiques techniques et son verdissement progressif apportent **une bonne résilience locale aux aléas climatiques**.



## LES RÉSEAUX DE CHALEUR ET DE FROID



Le mix énergétique des réseaux de chaleur de la Métropole du Grand Paris (source : APUR in Atlas des grandes fonctions métropolitaines – Énergie, juillet 2017)

La loi TECV et le SRCAE font du développement des réseaux de chaleur un enjeu prioritaire en matière de transition énergétique et d'atténuation du changement climatique. La loi TECV fixe de un objectif de multiplication par 5 de la quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrée par les réseaux de chaleur et de froid d'ici 2030.

### Des réseaux de chaleur en voie de « verdissement »

La Métropole du Grand Paris regroupe une cinquantaine de réseaux de chaleur qui représentent plus de 1 000 km de canalisations, et ont alimenté près de 730 000 équivalents logements pour 7,5 TWh de chaleur livrée en 2015.

Un des atouts des réseaux de chaleur réside dans la faculté à **mobiliser massivement certaines ressources locales d'énergies renouvelables ou de récupération (EnR&R)** comme la géothermie profonde, la biomasse ou encore la chaleur fatale issue de la valorisation énergétique des déchets, ou d'autres process industriels. En 2015 la part d'EnR&R dans les réseaux de chaleur de la Métropole du Grand Paris s'élevait à 41 % (contre 35% en 2013) avec notamment :

- **La chaleur issue de l'incinération des ordures ménagères** : les six unités de valorisation énergétique (UVE) de la Métropole valorisent leur énergie via un réseau de chaleur. La pérennité sur le long terme de cette ressource est compromise, dans la mesure où plusieurs collectivités métropolitaines s'orientent sur des trajectoires « zéro déchets ».
- **La géothermie profonde au dogger** est très développée dans le bassin francilien avec 36 doublets en fonctionnement en 2016. Déjà bien exploitée, elle connaît un souffle nouveau suite au programme de relance initié par la région IDF dans le cadre du SRCAE, qui fixe un objectif régional de multiplication par quatre de la production de chaleur à partir de la géothermie à horizon 2050.
- À l'échelle de la Métropole du Grand Paris, on dénombre **une dizaine de chaufferies biomasse** sur réseaux de chaleur, qu'elles soient en projet ou bien en service. Au regard des enjeux en matière de qualité de l'air, l'usage du bois énergie est à privilégier dans des chaufferies centralisées de taille importante.

Les choix technologiques évoluent tant sur la production que sur les réseaux de distribution. Alors que les réseaux anciens transportent de la vapeur ou de l'eau surchauffée, se développent les **réseaux basses températures, dont les productions sont moins centralisées** :

- Ils sont plus aptes à desservir les nouveaux aménagements urbains, dont les bâtiments ont de faibles besoins de chauffage,
- Ils permettent de valoriser une plus grande variété de sources de chaleur renouvelable ou de récupération à basse énergie (solaire thermique, géothermie, récupération de chaleur fatale sur eaux usées, datacenters, production frigorifique des commerces et bureaux, etc.),
- Ils offrent la possibilité d'assurer de façon réversible les besoins de chaleur et de froid, par des systèmes de pompes à chaleur.

### Des réseaux de froid pour les besoins des bâtiments tertiaires

Six réseaux de froid livrent environ 720 GWh/an de froid par an sur le territoire de la Métropole du Grand Paris.

**Le réseau Climespace, plus grand réseau de froid d'Europe** avec ses 73 km et 470 GWh délivrés, ainsi que les réseaux Enertherm et de la Société Urbaine de Climatisation de la Défense (200 GWh/an de froid), assurent une grande partie des besoins de froid de deux des grands quartiers d'affaires de la Métropole du Grand Paris : le Quartier Central des Affaires (QCA) et la Défense-Nanterre.

Les trois autres réseaux desservent le Stade de France, l'Aéroport de Paris-Orly et la ZAC Boulogne Billancourt dans la ZAC Ile Seguin Rives de Seine.

L'énergie frigorifique livrée par le réseau Climespace **est produite à 80 % en free-cooling à partir de la Seine**. Le réseau est constitué de trois secteurs indépendants, le QCA, le secteur de Bercy et le secteur de Paris Nord Est (PNE) où la production de froid est combinée à la production de chaleur de la CPCU à partir d'un forage géothermique au dogger. Le réseau connaît un rythme de développement de l'ordre de 30 à 40 nouveaux immeubles raccordés par an, soit environ 20 MWh/an.

### Une diversité de propriétaires et de modes de gestion

Les personnes publiques peuvent assurer directement la gestion de leur réseau par le biais d'une régie, ou la confier à un tiers par le biais d'une Délégation de service public (DSP). Sur le territoire francilien, **près de 70 % des réseaux sont en DSP**. Les deux grands groupes qui sont Dalkia et Cofely assurent une part importante de l'exploitation des réseaux de chaleur de la Métropole du Grand Paris avec près de 25 réseaux.



## ENJEUX ET PERSPECTIVES POUR LES RÉSEAUX MÉTROPOLITAINS

Dans le cadre de sa compétence en matière de mise en cohérence des réseaux de distribution d'énergie, la Métropole du Grand Paris prendra en charge **la réalisation du schéma directeur des réseaux de distribution d'électricité, de gaz, de chaleur et de froid.**

Il s'agit d'une démarche de planification territoriale, qui doit – en concertation avec les autorités compétentes intéressées – veiller à la complémentarité et la cohérence du développement des réseaux, et définir les moyens nécessaires à l'atteinte des objectifs fixés dans le Plan Climat Air Énergie Métropolitain. Le schéma directeur des réseaux d'énergie devra intégrer une dynamique partenariale, une logique multi-énergie et un travail poussé de territorialisation. Il devra décrire différents scénarios d'évolution des réseaux métropolitains, et considérer les enjeux et perspectives listées ci-après.

### Réseau électrique

Dans la dynamique actuelle, la croissance rapide de la demande électrique (projets de construction du Grand Paris Express, nouvelles lignes de tramway, construction de logements, développement d'activités tertiaires et de l'industrie numérique, mobilité électrique, etc.) devrait générer des besoins considérables en matière d'infrastructures nouvelles. Dans ce contexte, le transporteur et le distributeur d'électricité anticipent d'ors et déjà un renforcement des réseaux électriques, qui est évalué à +4000 MW par Enedis<sup>36</sup> et +2400 MW en puissance et +9 TWh en énergie pour RTE<sup>37</sup>.

Ce dimensionnement devra être questionné au regard **des objectifs fixés dans le PCAEM** d'une part (efficacité énergétique, intégration des productions d'électricité renouvelable, développement des mobilités propres), et de **l'impératif de maîtrise des coûts** pour les collectivités et pour les consommateurs finaux d'autre part.

Notamment, tous les leviers liés à la **maîtrise des usages électriques dans les secteurs résidentiels, tertiaires et du transport** devront être explorés.

### Des consommateurs informés et acteurs de leurs consommations

Le système actuel, où l'équilibre offre/demande en temps réel est assuré en adaptant la production à la consommation, doit évoluer vers un système où **l'ajustement se fera également par la demande finale**, faisant ainsi du consommateur un véritable acteur du système électrique.

Ainsi, **la flexibilité de la demande, de la production décentralisée, et du stockage d'électricité par les consommateurs** pourra contribuer significativement à l'équilibre offre/demande du système électrique.

Dans cette perspective, **l'information donnée au consommateur** (individuel, collectif ou professionnel) est essentielle pour leur permettre d'être pleinement acteurs de leurs consommations d'électricité :

- En premier lieu, **une information lui permettant d'identifier les leviers d'amélioration de ses consommations et de sa facture électrique**, dans une optique de sobriété et d'efficacité énergétique.
- En second lieu, **une information relative à l'état du système électrique** (par exemple sur la base d'un signal-prix) permettant au consommateur d'effacer ou de déplacer ses consommations, pour éviter les périodes de pointe, et privilégier la consommation d'énergies renouvelables et peu carbonées, lorsque celles-ci sont disponibles.

Les technologies de smart-grids (ou réseaux intelligents) devraient jouer un rôle fondamental dans ces évolutions :

- **Les compteurs communicants** permettront de recueillir les données de consommation et d'informer chaque utilisateur de ses consommations en « temps réel »,
- Sur la base des données collectées, le consommateur pourra **obtenir des conseils personnalisés pour réduire sa facture et/ou ses consommations** : bilan énergétique, comparaison avec des consommateurs similaires, suivi périodique des résultats obtenus, possibilité de recevoir des alertes en cas de consommation d'électricité a priori considérée comme anormale (par courriel, SMS, etc.), etc.
- Des dispositifs de gestion de l'énergie permettront un **pilotage automatique des consommations selon des critères prédéfinis** (signal-prix, informations relatives à l'état du système électrique, etc.) : régulation du chauffage par la

<sup>36</sup> <http://www.enedis.fr/erdf-en-ile-de-france>

<sup>37</sup> RTE, Bilan électrique et perspectives - Ile-de-France, 2016

programmation et le pilotage d'un thermostat communicant, commande à distance des équipements électriques, automatisation de l'extinction des appareils en veille, etc.

### Accompagner l'essor des véhicules électriques

Le PCAEM prévoit un développement rapide des véhicules propres (hydrogène, biogaz, charge électrique rapide, etc.), en cohérence avec les objectifs d'amélioration de la qualité de l'air et de réduction des émissions de gaz à effet de serre. **Pour les véhicules électriques, le large déploiement de bornes de recharge** est une condition sine qua non du décollage des ventes.

Toutefois, des arbitrages forts devront être pris, et des moyens de gestion performants mis en place, afin de limiter les impacts de cette nouvelle forme de mobilité sur les réseaux électriques :

- **Une répartition sur le territoire** des bornes de recharges tenant compte des besoins et des possibilités du réseau électrique ;
- **Un compromis entre le choix de bornes à recharge rapides ou de bornes à recharge lentes**, les premières permettant une réduction du temps de recharge souhaitée par les utilisateurs, mais plus impactante sur le réseau électrique. D'après RTE, une recharge lente (dite naturelle) au domicile ou au travail d'une durée de 6 à 8 heures, représente une consommation équivalente à celle d'un chauffe-eau. Une recharge dite rapide, entre 20 et 30 minutes, génère un appel de puissance équivalent à celui de l'alimentation d'un quartier !
- **Un pilotage temporel associé à une sensibilisation importante des utilisateurs**, pour prévenir l'aggravation des phénomènes de pointes électriques en début et fin de journée, liés aux déplacements pendulaires domicile/travail. D'après RTE, une recharge non pilotée d'1 million de véhicules électriques pourrait accroître les appels de puissance de 1000 MW à la pointe de consommation de 19h. En revanche, si les bornes sont pilotées pour recharger les véhicules pendant le creux de consommation de nuit et/ou à midi lorsque la production photovoltaïque est à son maximum, l'impact sur la pointe de consommation devrait être moindre. A noter que l'empreinte carbone du mix électrique est plus faible en dehors des périodes de pointe : ce pilotage temporel devrait donc également permettre de limiter les émissions de gaz à effet de serre lié à la recharge des véhicules électriques.
- la consommation d'électricité hors période de pointe permet également de réduire et l'empreinte carbone du mix énergétique national plus faible, (réduisant également le volume de CO2 produit pour recharger les véhicules).
- En outre, les batteries électriques des véhicules pourraient représenter **un moyen de stockage d'énergie** valorisé lors du raccordement au réseau (Vehicule to Grid ou Vehicule to Home), réduisant ainsi la pointe électrique.

### Favoriser l'intégration des productions d'électricité renouvelable nationales et locales

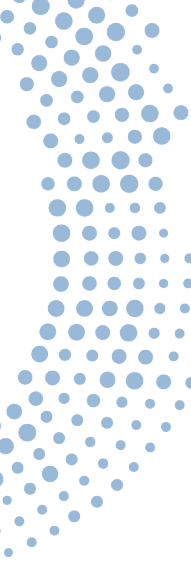
Demain, l'électricité de la métropole du Grand Paris ne viendra plus seulement des sites nucléaires de la Manche ou de la Vallée de la Loire, mais aussi **des parcs éoliens offshore** au large de Courseulles-sur-Mer, de Fécamp ou Tréport, et **des parcs éoliens terrestres** des Hauts-de-France, des régions Grand Est ou Centre Val de Loire.

L'intégration de ces nouvelles productions nécessite **d'optimiser les capacités des postes électriques**, pièces maîtresses du réseau de transport d'électricité, afin de les adapter au développement massif des énergies renouvelables. Les nouveaux « postes intelligents » installés par RTE permettent d'optimiser le fonctionnement du système électrique grâce aux technologies numériques (numérisation des systèmes de commandes des infrastructures, connexion en réseau d'automates d'actions rapides, déploiement d'objets connectés et de capteurs intelligents, etc.), et rendent ainsi possible l'intégration sur le réseau de 30% d'électricité supplémentaire.

Par ailleurs, le PCAEM prévoit la production de 3,7 TWh/an d'électricité photovoltaïque à 2050, **soit une puissance installée d'environ 3600 MWc sur les réseaux publics de transport et de distribution d'électricité.**

D'ores et déjà, le S3REnR (Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables) d'Ile-de-France de 2015 prévoit 693 MW de capacité de raccordement pour les EnR, la capacité globale d'accueil du réseau étant de 990 MW, sans aucuns travaux ni aménagement nécessaire.

Ce fort développement de moyens de production d'électricité intermittents et décentralisés doit conduire à **faire évoluer le pilotage des réseaux basse tension** : de centralisé et unidirectionnel (allant de la production à la consommation), il doit devenir réparti et bidirectionnel. Ces nouvelles exigences imposent de revoir les règles habituelles de développement et d'exploitation des réseaux et exigent des adaptations en termes de surveillance et de conduite.



**Le pilotage des installations raccordées au réseau en basse tension par des technologies smart grids** pourra faciliter le maintien de l'équilibre entre production et consommation, et contribuer à renforcer la robustesse du système électrique, y compris avec des niveaux élevés de production EnR.

Dans ce contexte, **la création de capacités de stockage** pourra favoriser l'insertion des énergies productions intermittentes d'électricité renouvelable (photovoltaïque) et apporter sécurité et flexibilité au réseau électrique.

Les nouvelles technologies de stockage sont aujourd'hui testées dans les démonstrateurs français et internationaux de smartgrids : **stockage stationnaire** au niveau des nœuds du réseau électrique et au niveau des bâtiments, **stockage mobile** à travers les véhicules électriques, **stockage associant réseaux électriques et gaziers** par l'injection d'hydrogène issu de l'électrolyse, etc.

Du fait de leur prix encore élevé, **les technologies de stockage restent encore difficilement compétitives** par rapport aux technologies conventionnelles (moyens de production et renforcement du réseau) et aux solutions de flexibilité de la demande. Des ruptures sont cependant envisageables à moyen terme grâce aux nouvelles règles de marché et aux travaux de recherche et développement sur les batteries, les volants d'inertie, les technologies « Power to Gas » (transformation de l'électricité excédentaire en hydrogène ou en méthane de synthèse), etc.

## Réseau gazier

### Un verdissement annoncé du réseau national de gaz naturel

Le scénario énergie-climat de l'ADEME à 2030-2050<sup>38</sup> prévoit **différents scénarios d'évolution de la part renouvelable du réseau gazier** (25 à 40% d'EnR dans le réseau gaz à 2050), notamment grâce à la gazéification de la biomasse, et à l'injection du biogaz issu de la méthanisation des bio-déchets ainsi que de l'hydrogène résultant de la transformation de la surproduction d'électricité renouvelable.

Par ailleurs, **le réseau de distribution de gaz de la Métropole du Grand Paris dispose d'importantes réserves de capacité**, réserves qui pourraient augmenter avec la diminution des besoins de chauffage liée à la rénovation thermique des bâtiments.

Le réseau gazier métropolitain, pourrait donc évoluer pour **devenir un système de stockage et de distribution des énergies renouvelables** produites localement ou à l'échelle nationale.

### Accompagner l'essor des véhicules GNV et bio-GNV

Le GNV représente aujourd'hui **une alternative mature et compétitive au diesel** pour les transports lourds qui nécessitent des autonomies importantes.

**Le gaz naturel pour véhicules (GNV) est une utilisation du gaz naturel comme carburant**, sous ses formes comprimée (GNC) ou liquéfiée (GNL) pour maximiser la quantité contenue dans les réservoirs des véhicules et donc accroître l'autonomie de ces derniers. **Le bio-méthane carburant (bio-GNV) est produit à partir de la méthanisation de bio-déchets** et est parfaitement miscible avec le gaz naturel dans les réseaux, les stations de distribution de carburant et les moteurs.

Une étude réalisée par l'ADEME et Casino, comparant les performances environnementales de deux poids-lourds instrumentés, a fait ressortir les moindres émissions de CO<sub>2</sub> (-4% à -16%) et de NO<sub>x</sub> (-30 % à -70 %) à l'avantage du gaz par rapport au diesel<sup>39</sup>. Bien entendu, ces performances environnementales sont accrues dans le cas d'un recours au biogaz.

Aujourd'hui, la mobilité GNV est très peu développée en Ile-de-France (comme ailleurs en France) du fait de **l'insuffisance de stations d'avitaillement**, notamment à cause des problématiques liées à leur insertion en milieu urbain (installations classées ICPE) : on dénombre un total de 16 stations sur le territoire francilien. Le parc de véhicules GNV reste marginal : il est concentré sur le segment des flottes captives (bus, bennes à ordures, véhicules utilitaires des entreprises) pour des usages urbains ou péri-urbains. Avec son plan Bus2025, la RATP s'est fixée un objectif de 20 % de bus à gaz renouvelable d'ici 2025.

Le développement des véhicules GNV et bio-GNV, est donc une piste compatible avec les objectifs du PCAEM, **dans la perspective du verdissement du réseau de gaz** (cf. supra).

D'ores et déjà, le Sigeif, la ville de Paris, GRDF et le groupe La Poste ont établi un partenariat visant à **développer en Ile-de-France un réseau maillé de stations-service publiques d'avitaillement GNV**, avec le soutien financier de la région Ile-de-

<sup>38</sup> Scénario énergie-climat, Visions 2030-2050, ADEME, 2017

<sup>39</sup> Essais comparatifs GNL et Diesel : avantage au Gaz Naturel, Casino+ADEME, 2015

France que. La SEML (société d'économie mixte locale) Sigeif Mobilités, a été créée pour bâtir ce réseau. Une première station GNV et bio-GNV a été inaugurée sur le port de Bonneuil-sur-Marne en 2016.

## Réseaux de chaleur et de froid

### Optimiser la production de chaleur dans les réseaux métropolitains

En matière d'amélioration de la performance des réseaux de chaleur existant, plusieurs pistes sont à considérer, et notamment :

- **Optimisation de la production de chaleur** : développement des interconnexions pour mutualiser les équipements et réduire le contenu carbone du mix énergétique par une meilleure valorisation des ENR&R,
- **Optimisation de la distribution de la chaleur** : réduction des pertes réseaux (isolation), réhabilitation des anciens postes de livraison, pompes avec moteurs à vitesse variable, régulation des températures de départ en fonction de la température extérieure, etc.
- **Adoption de la basse température**, autant que possible, compte tenu des avantages en résultant pour la production de chaleur qui peut être plus facilement réalisée à partir d'énergies renouvelables (géothermie) ou de techniques performantes (pompes à chaleur, chaudières à condensation).
- **Permettre un fonctionnement d'un réseau avec deux régimes de température** adaptés aux besoins des bâtiments (haute température ou basse température).

### Le développement du chauffage urbain, un levier structurant pour mobiliser les ENR&R

Compte tenu de la forte densité urbaine de la Métropole, **le développement des réseaux de chaleur urbain est un enjeu prioritaire et stratégique** pour permettre une valorisation à grande échelle des ENR&R sur les territoires et la réduction de la part des énergies fossiles dans le mix énergétique local.

Les études territorialisées menées dans le cadre du SRCAE ont permis d'identifier **un potentiel de développement des réseaux de chaleur à hauteur de 21 TWh/an pour la Métropole<sup>40</sup>** (densité énergétique supérieure de 4,5 MWh/ml/an), basé sur :

- Le raccordement de nouveaux consommateurs, situés dans le périmètre immédiat des réseaux existants,
- L'extension et l'interconnexion des réseaux existants,
- La création de nouveaux réseaux de chaleur.

73% du gisement identifié dans le cadre de ces études sont situés dans la Métropole : en considérant la baisse des consommations finales résultant de la rénovation énergétique du stock bâti et de la construction de bâtiments neufs sobres en énergie, **ces nouveaux développements pourraient permettre de desservir plus de 2,5 millions d'équivalents logements** (pour environ 730 000 équivalents logements en 2012<sup>41</sup>).

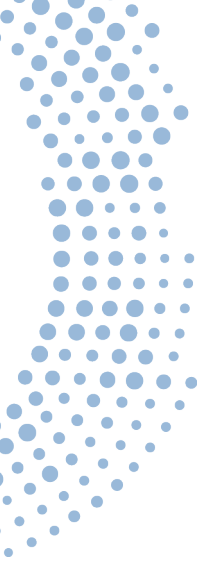
Ces réseaux urbains permettront de valoriser des ressources renouvelables et locales qui nécessitent :

- De mutualiser des investissements lourds, par exemple la réalisation de forages géothermiques pour l'exploitation d'aquifères profonds ou superficiels,
- Des process optimisés et régulièrement contrôlés : c'est le cas de la biomasse qui doit être valorisée dans des chaufferies performantes, dotées de dispositifs de filtration et de dépollution efficaces, afin de prévenir tout effet néfaste sur la qualité de l'air,
- De raccorder des sites industriels (chaleur « fatale » issue des process industriels).

Autant que possible, **le développement de réseaux à basse température devra être privilégié** dans le cadre des programmes d'aménagement urbains impliquant des constructions neuves ou des rénovations lourdes (le choix d'émetteurs basse température est rendu possible par la diminution des besoins de chaleur des bâtiments). Ceux-ci permettront :

<sup>40</sup> Evaluation du potentiel de développement du chauffage urbain en Ile de France, document d'analyse réalisé à partir de « L'étude sur les réseaux de chaleur contributive au SRCAE », DRIEA Ile de France, 2012

<sup>41</sup> Un Plan Local Energie pour la Métropole du Grand Paris, Apur, 2015

- 
- **De valoriser localement les ressources de basse ou très basse énergie** (géothermie, hydrothermie, solaire thermique, chaleur fatale des datacenters, calories résultant de productions frigorifiques), avec un appoint ou un secours fourni par les réseaux traditionnels,
  - **De réduire les déperditions thermiques sur les réseaux**, en véhiculant une énergie à plus basse température (eau chaude).

**PARTIE 5 :**  
**LA VULNERABILITE DU**  
**TERRITOIRE AUX EFFETS**  
**DU CHANGEMENT CLIMATIQUE**



La Métropole du Grand Paris est soumise à divers aléas climatiques tels que les fortes chaleurs, les sécheresses ou les inondations, qui vont se renforcer dans les décennies à venir sous l'effet des changements climatiques.

Contrairement à d'autres espaces, les caractéristiques géographiques du territoire métropolitain aggravent ces aléas. L'artificialisation des sols, le manque de végétalisation et la morphologie urbaine dense de la Métropole du Grand Paris intensifient ces phénomènes en perturbant les cycles naturels, comme celui de l'évapotranspiration des plantes qui a une action rafraichissante sur l'air. La canicule de cet été 2017 nous rappelle ainsi que les fortes chaleurs sont plus extrêmes dans l'agglomération parisienne que dans les zones rurales qui l'entourent.

En parallèle, les enjeux du territoire sont particulièrement importants : l'agglomération parisienne accueille la plus importante concentration nationale de population et d'activités. Le niveau de risque attaché à ces aléas climatiques est donc particulièrement élevé.

Cette richesse économique se combine à de fortes inégalités socio-spatiales. La Métropole rassemble les départements où le revenu des ménages est le plus élevé (Hauts-de-Seine) et le plus faible de France (Seine-Saint-Denis). Elle voit se côtoyer des quartiers avec de forts taux de logements collectifs, des quartiers mixtes et de larges zones pavillonnaires. Les ressources et les solutions d'adaptation à mettre en place pour faire face à ces aléas, ne sont et ne pourront donc pas être identiques sur l'ensemble du territoire.

Ces caractéristiques et cette diversité pourront être vectrices de vulnérabilité, mais aussi sources de résilience face aux effets du changement climatique, selon les stratégies d'adaptation qui y seront associées (voir lexique en annexe).

Dans une perspective d'augmentation de population et de densification urbaine, comment la Métropole du Grand Paris pourra-t-elle faire face aux aléas climatiques de demain ?

Cette partie a vocation à évaluer le niveau de vulnérabilité actuel et futur du territoire aux effets du changement climatique. La première étape permettra de caractériser les aléas, puis d'en évaluer les conséquences potentielles sur les différents systèmes qui soutiennent son fonctionnement (populations, activités, réseaux, écosystèmes).

Ce n'est qu'à partir de ce diagnostic systémique que pourront se dessiner les marges de manœuvre. Ces possibilités d'action, identifiées, priorisées et activées, permettront de faciliter un changement de long terme vers un territoire mieux préparé aux incertitudes du futur.



# LA VULNERABILITE DU TERRITOIRE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

## L'ÉVOLUTION DU CLIMAT À L'ÉCHELLE DE LA MÉTROPOLE DU GRAND PARIS

Depuis 1988, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) fournit des évaluations détaillées sur les changements climatiques à l'échelle globale. Son cinquième Rapport d'évaluation, publié en 2014, a servi de base au travail de déclinaison à l'échelle française.

Le volume 4 du rapport « Le climat de la France au 21e siècle » intitulé « Scénarios régionalisés édition 2014 » présente les scénarios de changement climatique<sup>1</sup> en France avec des projections à moyen terme (2021-2050) et à long terme (2071-2100)<sup>2</sup>. Il permet de passer de l'échelle des simulations du GIEC (de l'ordre de 200km) à une résolution de 12km.

Au regard des incertitudes de ce type d'exercice, les données régionales fournies par le portail DRIAS<sup>3</sup> et détaillées dans l'État initial de l'environnement ont été utilisées. Leur analyse est présentée de manière succincte dans cette partie.

### CLIMAT ACTUEL ET FUTUR : SCENARIOS DE CHANGEMENT CLIMATIQUE

#### Actuellement

#### Un climat océanique dégradé



Le climat métropolitain est relativement homogène et qualifié « d'océanique dégradé »<sup>4</sup>. Sur la période 1981-2010, la température moyenne est de 12.9°C, soit 1.4°C de plus que l'Île-de-France. L'amplitude thermique est relativement faible (de 8.9°C en moyenne minimale à 16°C en moyenne maximale).

Les précipitations sont faibles : moins de 700 mm de cumul annuel en moyenne sur la période, réparties sur 111 jours de pluie par an.

La durée d'ensoleillement est de 1 660h/an environ, dont près de la moitié sur les mois de juin-juillet-août.

Les climats en France (IAU- Île-de-France 2015 ; Joly & al, 2010)  
Type 1 : Les climats de montagne  
Type 2 : Le climat semi-continentale et le climat des marges montagnardes  
Type 3 : Le climat océanique dégradé des plaines du Centre et du Nord  
Type 4 : Le climat océanique altéré  
Type 5 : Le climat océanique franc  
Type 6 : Le climat méditerranéen altéré  
Type 7 : Le climat du Bassin du Sud-Ouest  
Type 8 : Le climat méditerranéen franc

<sup>1</sup> Le rapport Jouzel utilise trois des quatre scénarios dit « RCP » du GIEC. Ces derniers incluent des trajectoires d'émissions et de concentrations de GF d'ozone et d'aérosols, ainsi que d'occupation des sols baptisés RCP (« Representative Concentration Pathways » ou « Profils représentatifs d'évolution de concentration »). Cette approche a vocation à inclure l'effet des nouvelles politiques climatiques et de tenir compte des évolutions du contexte socio-économique.

<sup>2</sup> Rapport rédigé par divers scientifiques (Météo-France, CNRS, BRGM...) dans le cadre d'une mission confiée à Jean Jouzel par le ministère du Développement durable.

<sup>3</sup> Drias, les futurs du climat, portail web assuré par Météo-France, Etablissement Public à caractère administratif placé sous la tutelle du Ministère de l'Ecologie du Développement durable et de l'Energie

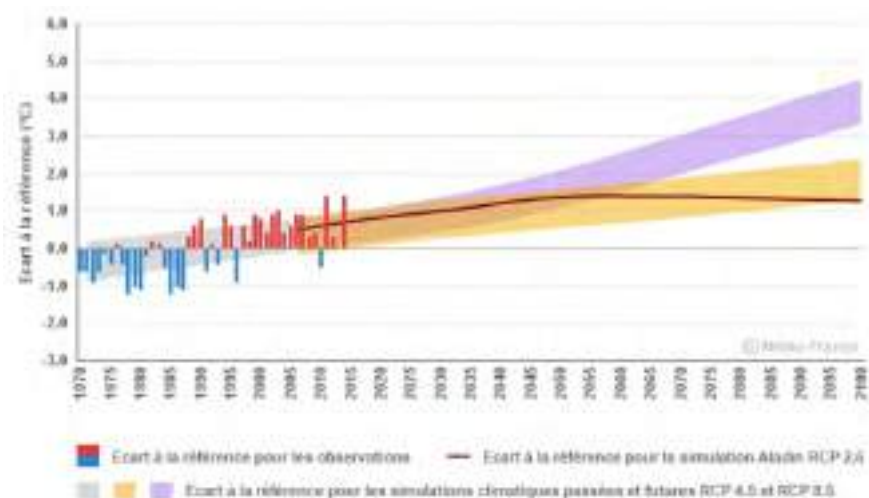
<sup>4</sup> IAU- Île-de-France 2015 ; Joly & al, 2010

## À l'avenir

### Des températures moyennes plus chaudes

Le territoire de la Métropole du Grand Paris connaît une hausse des températures annuelles moyennes marquée depuis le début des années 1980<sup>5</sup>, avec des années particulièrement chaudes depuis 2000 (2015, 2014, 2011, 2003, 2002). L'été est la saison qui se réchauffe le plus avec des hausses de l'ordre de +0,4 °C par décennie sur la période 1959-2009 (contre +0,2 °C en hiver).

Cette tendance va se poursuivre au XXI<sup>e</sup> siècle, quel que soit le scénario d'émission de gaz à effet de serre. Selon le scénario « sans politique climatique » (RCP 8.5), la hausse des températures moyennes pourrait atteindre en Île-de-France près de 4°C en hiver et de 5°C en été à l'horizon 2071-2100, par rapport à la période 1976-2005.



Température moyenne annuelle en Île-de-France : écart à la référence 1976-2005  
Observations et simulations climatiques pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5 et 8.5 (source : Météo-France)

### Des canicules plus fréquentes et plus intenses

Durant les 15 dernières années, le territoire a déjà connu plusieurs épisodes caniculaires : août 2003, juillet 2006, juillet 2015 et juin 2017, avec des températures maximales qui dépassent largement les 35°C pendant plusieurs jours. Le seuil d'alerte canicule<sup>6</sup> pour la Métropole du Grand Paris est de 31 °C le jour et 21 °C la nuit en moyenne sur trois jours consécutifs (seuil IBM<sub>max</sub>). Le nombre de journées chaudes (températures maximales supérieures ou égales à 25°C) a également augmenté.

Ces tendances se confirment quel que soit le scénario de changement climatique. La fréquence et l'intensité des épisodes caniculaires augmenteraient notamment fortement à partir de 2050. À l'horizon 2071-2100, cette augmentation se situe entre **+16 jours et +45 jours** par rapport à la période 1976-2005 (selon le scénario considéré). Ce phénomène sera par ailleurs aggravé par l'effet d'îlot de chaleur urbain (voir plus loin).

<sup>5</sup> « À l'échelle de l'Île-de-France, sur la période 1959-2009, on observe une augmentation des températures minimales et maximales annuelles de l'ordre de 0,3°C par décennie. » Extrait du site Météo France

<sup>6</sup> « Météo-France calcule, pour une station de référence dans chaque département, les moyennes sur 3 jours glissants des températures minimales et maximales prévues. Appelées "indicateurs biométéorologiques" (IBM), ces moyennes sont comparées à des seuils de températures minimales et maximales. Météo-France détermine ensuite la couleur de la vigilance canicule en tenant compte de la situation météorologique, des indicateurs biométéorologiques et d'éventuels facteurs aggravants. » Extrait du site de Météo-France

## Des sécheresses plus régulières

Ces changements provoquent un assèchement des sols qui s'accroît au cours du XXI<sup>e</sup> siècle<sup>7</sup>. Ces phénomènes pourraient impacter la recharge des nappes et provoquer une tension sur les ressources en eau du territoire. Ainsi, selon Météo France « l'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui ».

La sécheresse touchera également les cours d'eau avec une baisse des débits de l'ordre de 10% à 30% de moyenne annuelle à l'horizon 2070-2100 selon les scénarios optimistes et une aggravation de l'étiage de la Seine<sup>8</sup>. Les eaux souterraines seraient également touchées avec une baisse de la recharge des nappes estimée à environ 30% de la recharge annuelle à la fin du XXI<sup>e</sup> siècle.

## Des incertitudes quant à l'évolution des précipitations

Le cumul des précipitations annuelles est très variable d'une année à l'autre sur le territoire métropolitain. Il est donc difficile de distinguer ce qui relève du changement climatique. D'ici la fin du XXI<sup>e</sup> siècle, les projections climatiques indiquent néanmoins une diminution des précipitations annuelles de quelques dizaines de mm, avec de forts contrastes saisonniers. Des épisodes pluvieux plus violents et/ou plus intenses (« pluie d'orage ») devraient se multiplier, notamment en été ; tandis que les hivers et les printemps seront plutôt plus doux.

---

<sup>7</sup> « La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur l'Île-de-France entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXI<sup>e</sup> siècle (selon un scénario SRES A2) montre un assèchement important en toute saison » <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/climathd>

<sup>8</sup> Stratégie d'adaptation au changement climatique du bassin Seine-Normandie – Décembre 2016

## LES PRINCIPAUX RISQUES INDUITS PAR LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Si la Métropole reste loin de l'exposition à des risques extrêmes que peuvent subir d'autres métropoles mondiales (comme les risques de tempête et de submersion à New York pendant l'ouragan Sandy ou les risques sismiques majeurs à Tokyo), le risque d'inondation est un risque majeur qui désorganisera profondément et durablement le territoire. L'influence du changement climatique sur ce phénomène est encore incertaine mais d'autres impacts sont déjà visibles. L'augmentation prévue des températures contribue à l'augmentation des risques dus aux vagues de chaleur, amplifiée par l'effet d'îlot de chaleur urbain. Les pluies fortes ou à l'inverse les sécheresses plus intenses sont également à prévoir avec des conséquences sur les risques d'inondation ou la stabilité des sols et des constructions.

### Îlot de chaleur urbain et surexposition du territoire métropolitain aux vagues de chaleur :

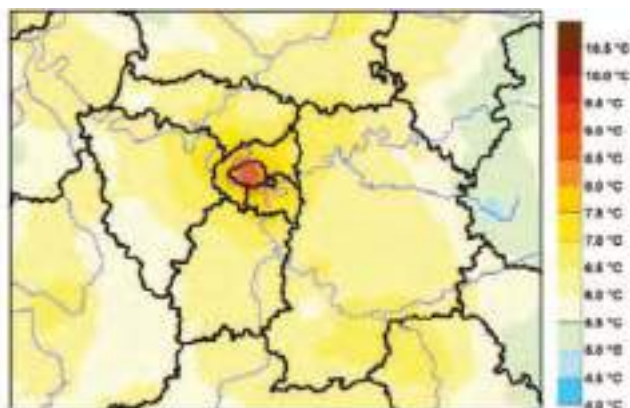
Qu'est-ce que l'effet d'îlot de chaleur urbain (ICU) ?

La nuit, la température en zone urbaine reste souvent plus élevée que dans les zones rurales alentours, on constate une sorte de « bulle de chaleur » au-dessus de la ville. L'îlot de chaleur urbain (ICU) désigne la différence de température observée entre le centre urbain d'une agglomération et les zones rurales environnantes.

Certains matériaux davantage présents dans les villes (béton, bitume) stockent l'énergie solaire qu'ils reçoivent pendant la journée. La nuit, ces matériaux la restituent à l'atmosphère, ce qui contribue à conserver des températures élevées en ville. L'air se refroidit ainsi moins vite qu'en zone périphérique, où la végétation et les sols naturels permettent une meilleure régulation. C'est pourquoi l'effet d'îlot de chaleur urbain est particulièrement fort la nuit.



Schéma de l'effet d'îlot de chaleur urbain, in IAU Île-de-France, *Les îlots de chaleur urbains – L'adaptation de la ville aux chaleurs urbaines*, 2010 (source : Descartes 2009)



Températures minimales moyennes annuelles en Île-de-France 1971-2000 (source : rapport Météo-France, Plan Climat Île-de-France – élaboration du livre vert annexe 2 c)

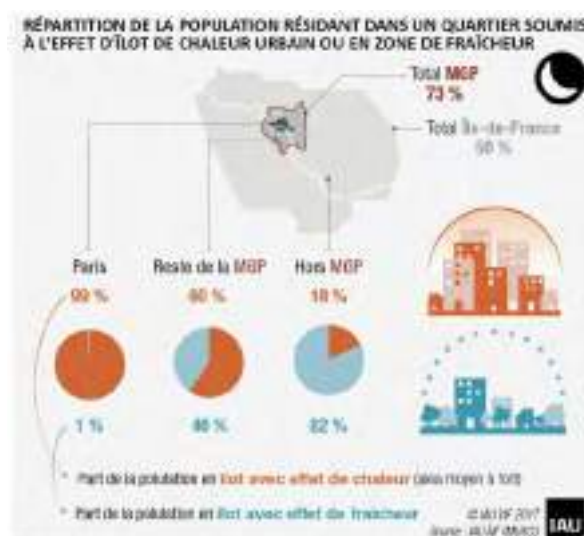
La Métropole présente ainsi une exposition élevée à l'effet d'îlot de chaleur urbain. Les températures y sont en moyenne plus élevées que dans le reste de l'Île-de-France. En période nocturne, la différence entre Paris et des zones rurales alentours comme la forêt de Fontainebleau<sup>9</sup> est de l'ordre de 3°C en moyenne annuelle.

<sup>9</sup> APC et Météo France, L'îlot de chaleur urbain à Paris, 2014

Le territoire métropolitain conjugue différentes caractéristiques qui renforcent l'effet d'ICU :

- Démographique et économique : une forte densité de population et d'activités anthropiques émettrices de chaleur (trafic, climatisation des immeubles de bureaux...);
- Morphologique : une verticalité et une compacité urbaine qui multiplient les surfaces de réflexion et font obstacle à la ventilation naturelle ;
- Urbanistique : l'artificialisation des sols liée à la construction des bâtiments et infrastructures, la faible couverture végétale, et la présence restreinte de surfaces d'eau libre, limitent le processus naturel de rafraîchissement de l'air par évapotranspiration.
- Thermique et photométrique : les matériaux et revêtements des surfaces urbaines (toitures, façades, sols) influent sur le microclimat ambiant au travers de l'effet d'albédo (pouvoir réfléchissant d'une surface), mais aussi par leurs propriétés thermiques : les surfaces rugueuses et sombres absorbent plus de rayonnement que les surfaces lisses, planes et claires et atteignent une température plus élevée.

À l'échelle métropolitaine, 73% de la population réside dans un quartier (« pâte de maisons ») soumis à un effet moyen à fort d'îlot de chaleur urbain<sup>10</sup>.



Population résidant dans un quartier soumis à l'effet d'îlot de chaleur urbain, IAU Île-de-France 2017 (source : IAU Île-de-France IMU/ICU)

### L'apparition d'une vulnérabilité liée aux feux de forêt ?

La Métropole du Grand Paris est actuellement peu exposée au risque de feux de forêt, du fait de latitudes relativement élevées, d'un taux de boisement relativement faible avec une grande majorité de feuillus.

Mais le risque de feux de forêt pourrait s'aggraver avec l'accroissement de l'intensité et de la durée des épisodes de sécheresse, ainsi que la fragilisation des écosystèmes forestiers. La proximité de ces espaces forestiers avec des zones urbaines renforcerait la vulnérabilité localement.

Une évolution des essences vers davantage de résineux, présentant un caractère plus inflammable que le feuillus, pourrait également augmenter le risque.

<sup>10</sup> Pré-diagnostic du Plan Climat, juillet 2017



## Une exposition métropolitaine inégale au retrait-gonflement des argiles

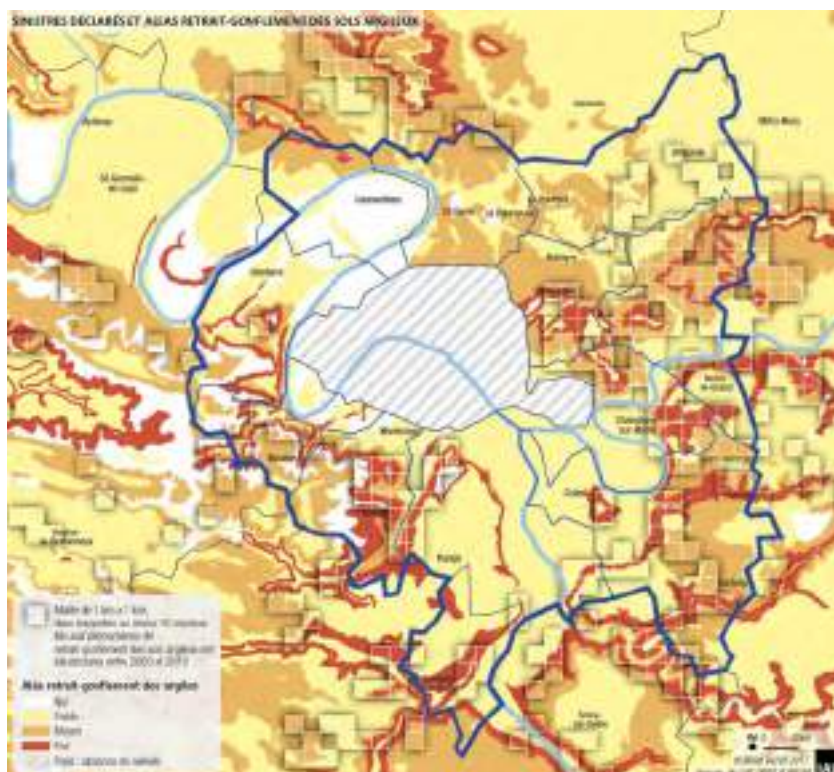
### Qu'est-ce que le retrait-gonflement des argiles (RGA) ?

Un matériau argileux a une consistance variable selon la teneur en eau du sol. Dur et cassant lorsqu'il est sec, il devient meuble à partir d'un certain degré d'humidité. Ces modifications de consistance s'accompagnent également de variations de volume.

L'alternance d'épisodes pluvieux et de sécheresse entraîne localement des mouvements de terrain lents, non uniformes. Lorsque les sols sont argileux, ces derniers sont à l'origine de dégâts plus ou moins sérieux sur les bâtiments selon les techniques de construction utilisées (fissures sur les façades, dislocation des dallages et cloisons, rupture de canalisations enterrées, etc.)<sup>11</sup>.



Environ 8% de la superficie du territoire est soumise à un aléa fort de retrait-gonflement des argiles. Les parties Est et Sud-Ouest du territoire sont notamment plus concernées (comme la forêt de Meudon, les hauts d'Est Ensemble, etc.). Dans le contexte du changement climatique, l'augmentation de la durée et de l'intensité des épisodes de sécheresse se traduira par une exposition plus élevée des secteurs déjà soumis à cet aléa.



Sinistres déclarés et aléas retrait-gonflement des argiles dans la Métropole du Grand Paris, IAU Île-de-France 2017  
(source : IAU Île-de-France, DRIEE IDF, BRGM)

<sup>11</sup> [http://www.brgm.fr/sites/default/files/dossier-actu\\_argiles.pdf](http://www.brgm.fr/sites/default/files/dossier-actu_argiles.pdf)

## Un territoire très exposé aux risques d'inondation

La Métropole du Grand Paris est actuellement soumise à deux types de risques inondation :

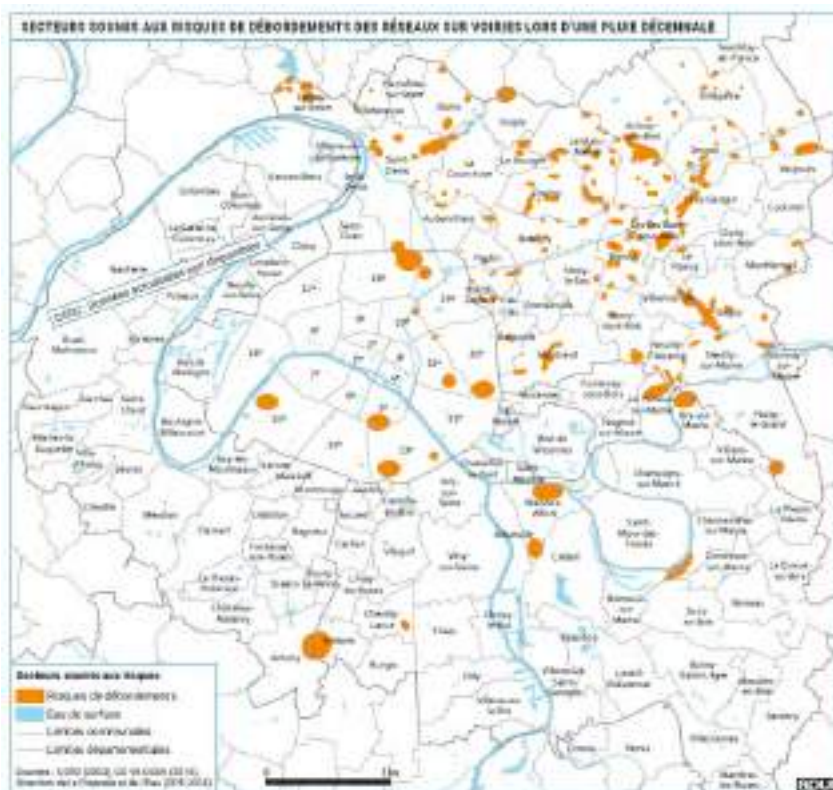
- L'inondation par ruissellement, à la suite de la pluie ;
- L'inondation par débordement, ou crue.

**L'inondation par ruissellement, un enjeu complexe pour la Métropole :** le territoire métropolitain est particulièrement exposé au risque de ruissellement. 125 communes sur 148 ont connu au moins 3 arrêtés de catastrophe naturelle liés aux inondations par ruissellement depuis décembre 1982<sup>12</sup>.

Les réseaux ne sont parfois plus en capacité de gérer les importants volumes d'eau ruisselant sur les bâtiments et la voirie. Ce phénomène peut engendrer des difficultés de traitement des eaux, des déversements directs d'eau pollués dans les cours d'eau (via les déversoirs d'orage), ainsi que des débordements localisés (inondations temporaires des points bas, dommages aux biens et aux personnes, etc.). Si les évènements pluvieux les plus intenses rendent ce sujet particulièrement visible, c'est bien la gestion du temps de pluie en général qui est actuellement problématique en raison de l'imperméabilisation massive du territoire métropolitain.

Ce risque est critique pour la continuité de certains services (transports souterrains par exemple) et constitue un enjeu en période estivale pour le maintien de la qualité des eaux et les possibilités de baignade offertes dans certains canaux et dans la Seine.


La vallée de la Bièvre dans le T12 Grand Orly Seine Bièvre est particulièrement sensible puisque le cours d'eau a été canalisé et enterré dans sa partie intra-muros, limitant ainsi les capacités d'évacuation des eaux pluviales. La Seine-Saint-Denis (T6 Plaine Commune et T8 Est Ensemble) fait également face de manière récurrente à des débordements<sup>13</sup>.



Secteurs soumis aux risques de débordements des réseaux sur voirie lors d'une pluie décennale, in APUR, Atlas des grandes fonctions métropolitaines, volet eau-assainissement, 2017 2017 (source : CG93 2003, CG94-DSEA 2014, DPE 2014)

<sup>12</sup> Pré-diagnostic du Plan Climat, juillet 2017

<sup>13</sup> Émilie Rioust, « Gouverner l'incertain : adaptation, résilience et évolutions dans la gestion du risque d'inondation urbaine – Les services d'assainissement de la Seine-Saint-Denis et du Val-de-Marne face au changement climatique », thèse de doctorat, 2012.



**La crue comme principal risque naturel de la Métropole :** le risque inondation par débordement est le premier risque naturel auquel est exposé le territoire de la Métropole du Grand Paris. La dernière crue centennale date de 1910, mais la Seine et ses affluents connaissent régulièrement des crues d'ampleur significative, plutôt lentes et prévisibles. Celle de juin 2016 rappelle que ce risque peut toucher le territoire régulièrement et lors de saisons « inhabituelles ».

Les zones les plus directement exposées de la Métropole sont le Val-de-Marne (17% de sa surface en zone inondable), le Nord des Hauts-de-Seine (12%) et la Ville de Paris (11%). La vulnérabilité de ces espaces est très élevée du fait de l'importance et de la concentration des enjeux. Pour une crue type 1910, cela représente directement : 695 000 habitants (10% de la population de la Métropole du Grand Paris), 335 000 logements, 672 000 emplois, 96 600 établissements, ainsi que de nombreux équipements et réseaux structurants (électricité, transports urbains, télécommunication, eau et assainissement)<sup>14</sup>.

L'exposition à ce risque pourrait se renforcer localement avec la densification urbaine de sites déjà très exposés, comme par exemple la construction en zone inondable aux Ardoines.

**Incertitude sur le niveau de risque futur :** le changement climatique a des effets incertains sur les risques d'inondation. Si les projections climatiques indiquent peu d'évolution des précipitations annuelles, la modification de leur répartition sur l'année peut amener à un phénomène de concentration des précipitations sur un temps court et/ou sur des espaces précis, ce qui peut aggraver le risque d'inondation. La fréquence et l'intensité des orages d'été pourraient notamment s'accroître.

La résilience du territoire dépendra notamment :

- des choix d'aménagements : occupation des sols en zones d'expansion de crue, intégration de la gestion des eaux pluviales dans les projets, artificialisation des sols, adaptabilité et réversibilité des aménagements, etc.
- de la capacité à sensibiliser et former les populations aux risques,
- de la capacité à gérer les situations de crise en collaboration avec les multiples acteurs concernés : Zone de Défense et de Sécurité, communes, syndicats organisateurs des services urbains (SYCTOM, SIAAP, SEDIF et Eau de Paris, SIGEIF, SIPPAREC, Ile-de-France Mobilités), opérateurs de réseaux (Enedis, GRDF, Orange, etc.)

---

<sup>14</sup> Pré-diagnostic du Plan Climat, juillet 2017

## QUELLES VULNERABILITES POUR LE TERRITOIRE AUJOURD'HUI ET DEMAIN ?

Une vaste étude sur la vulnérabilité au changement climatique du territoire francilien a été réalisée en 2012 par l'ADEME et la Région<sup>15</sup>. Cette dernière fait encore référence actuellement. Elle comporte une déclinaison à l'échelon départemental via des « Fiches Territoires ».

L'IAU Île-de-France en a effectué une synthèse nuancée aux échelons départementaux. Elle présente les vulnérabilités actuelles et leurs évolutions futures pour les Hauts-de-Seine, la Seine-Saint-Denis et le Val-de-Marne. Cette étude permet de mettre en avant les enjeux majeurs du territoire exposé à différents aléas amplifiés par le changement climatique.

Vulnérabilité de la Métropole du Grand Paris et de ses sous-composants		Aléas									
Vulnérabilité actuelle :	Tendance :	Inondation par débordement		Inondation par ruissellement		Retrait- gonflement des argiles		Feux de forêt		Fortes chaleurs	
- vulnérabilité faible	↑ évolution à la hausse							-	↑		
+ vulnérabilité moyenne	→ pas d'évolution							?	?	++	→
++ vulnérabilité forte	↓ évolution à la baisse							?	?	++	↑
? évolution ou vulnérabilité incertaine ou méconnaissance								?	?	?	?
Sans objet								?	?	?	?
Sous-composants	Milieus naturels et écosystèmes							-	↑		
	Populations	+	↑	+	↑			?	?	++	→
	Bâti	++	↑	++	↑	+	→	?	?	++	↑
	Réseaux d'énergie	++	↑	+	↑	?	?	?	?	++	↑
	Réseaux d'eau	++	↑	+	↑	?	?	?	?	++	↑
	Réseaux de transport	++	↑	++	↑	?	?	?	?	++	↑
	Activités touristiques	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Autres activités économiques	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

La vulnérabilité aux vagues de chaleur devrait augmenter puisque le territoire fera face à l'augmentation de sa population à court terme, tandis que les actions d'adaptation verront probablement leurs effets à plus long terme : au fil du renouvellement des équipements et des infrastructures. Le risque de retrait-gonflement des argiles va se poser également avec plus d'acuité à court terme, provoquant probablement une hausse des dommages sur le bâti pavillonnaire.

À moyen terme, il apparaît inévitable que des risques d'inondation, plus ou moins majeurs, touchent l'agglomération parisienne. Si des actions sont en cours pour améliorer la gestion de crise, les dynamiques de long terme augmenteront l'exposition des biens et des personnes (notamment via la densification ou la construction en zone inondable).

Ainsi, de nombreuses incertitudes ou méconnaissances persistent. Elles mettent notamment l'accent sur les études complémentaires à mener :

- **évaluer la sensibilité des activités face aux risques**, en termes de dommages directs potentiels, mais également en termes de détérioration de l'image du territoire et de réduction de son attractivité si la Métropole se montrait incapable de gérer les futures situations de crise ;
- **identifier les impacts potentiels de feux de forêt au sein de la Métropole** et ses effets indirects sur les activités (quels secteurs spécifiques ? quelle vulnérabilité des populations exposées ? quelles infrastructures ayant éventuellement une importance métropolitaine ?).

À long terme, il est également probable que de nouvelles vulnérabilités apparaissent au gré des modifications de nos sociétés et de nos technologies. L'approche proposée dans la suite de cette étude est transversale. Elle prend pour départ les sujets exposés et porteurs de vulnérabilité face aux changements climatiques : population, infrastructure, bâti, écosystèmes et activités économiques.

<sup>15</sup> Artelia et RCT pour le compte de l'ADEME et la région Île-de-France, *Etude des impacts socio-économiques de l'adaptation au changement climatique*, 2012

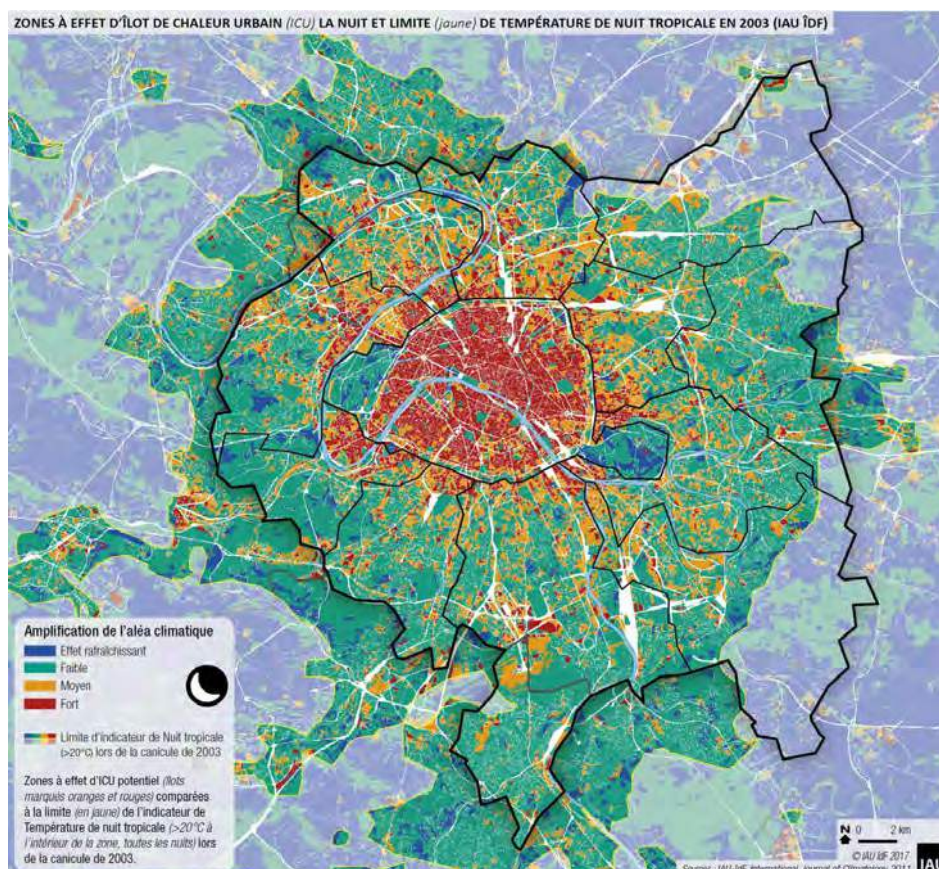


## UNE POPULATION PARTICULIEREMENT VULNERABLE AUX VAGUES DE CHALEUR

La Métropole du Grand Paris qui compte 7 millions d'habitants est la première agglomération de France aussi bien en termes de densité de population que de construction. Parmi les vulnérabilités en lien avec le changement climatique, les vagues de chaleur est celle qui touche le plus large spectre de population, et dont les conséquences se font déjà sentir aujourd'hui.

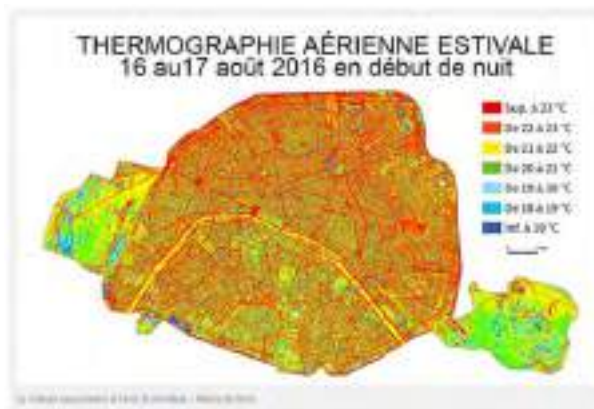
### UNE VULNERABILITE FORTE AUX VAGUES DE CHALEUR

Une vague de chaleur sévit en général sur une large zone, qui peut concerner tout ou partie du territoire national. L'effet d'îlot de chaleur urbain intervient comme un facteur aggravant de la canicule, et contribue à faire grimper davantage les températures par rapport à d'autres zones pourtant soumises aux mêmes conditions météorologiques. Ainsi, pendant les vagues de chaleur, le différentiel de température entre le centre et la périphérie de la Métropole du Grand Paris peut atteindre jusqu'à une dizaine de degrés, comme cela a pu être constaté lors des canicules de 2003, 2006, 2015 et 2017.



L'effet d'îlot de chaleur urbain dans la Métropole du Grand Paris, IAU Île-de-France 2017 (source : IAU Île-de-France, International Journal of Climatology, 2011)

Les situations sont contrastées à une échelle plus locale : certaines zones, voire rues, offrent des conditions ponctuellement plus agréables (du fait de leur végétalisation, de la présence d'un point d'eau, etc.). Lors de la canicule de 2016, jusqu'à 4°C de différence ont été observés entre des arrondissements parisiens denses et les bois de Vincennes et Boulogne. L'exposition à l'aléa « vague de chaleur » est ainsi dépendante des conditions géographiques dans lesquelles se trouve la population. À ce titre, des programmes de recherche à l'échelle francilienne (MUSCADE, MApUCE, etc.) mettent à disposition des études et des données afin de mieux caractériser les zones à risques et sensibiliser le public.



Thermographie présentant le contraste thermique au crépuscule : même en l'absence d'apports solaires, la ville peine à se refroidir. (source : Mairie de Paris)

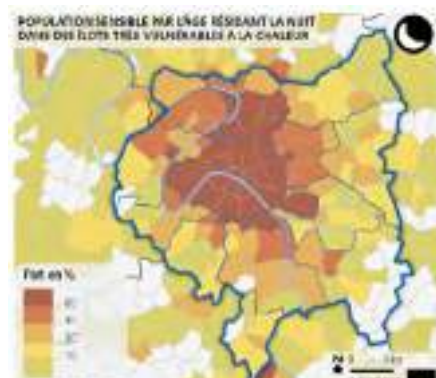
L'évaluation de la vulnérabilité du territoire de la Métropole aux vagues de chaleur réside finalement dans le croisement de trois composantes<sup>16</sup> :

- L'aléa « vague de chaleur » et son amplification par l'effet d'îlot de chaleur urbain ;
- La sensibilité des personnes à cette chaleur ;
- La capacité du territoire à faire face à cet aléa.

La sensibilité des personnes dépend notamment de leur fragilité socio-démographique (âge, conditions de santé, densité de population, etc.) et des caractéristiques de leur habitat (sur-occupation des logements, date de construction par rapport aux réglementations thermiques, ...).

Les enfants de moins de 5 ans et les personnes de plus de 65 ans sont par exemple plus sensibles que les jeunes adultes et représentent actuellement 22% de la population métropolitaine. Cette sensibilité est renforcée par des situations de précarité et d'isolement. La Métropole compte notamment 20% de personnes vivant seules et des territoires où le revenu fiscal médian annuel des habitants est parmi les plus faibles de France.

De même, des logements sur-occupés, mal isolés ou mal ventilés sont des facteurs de fragilité. Au-delà des poches d'habitat indigne, la majorité des logements de la Métropole du Grand Paris sont potentiellement concernés : 75% ont été construits avant la réglementation thermique de 1975 et le critère de confort estival est apparu lors de la réglementation thermique 2000.



Population sensible par l'âge résidant la nuit dans des îlots très vulnérable à la chaleur, IAU Île-de-France 2017 (source : IAU Île-de-France)

<sup>16</sup> IAU Île-de-France, Adapter l'Île-de-France à la chaleur urbaine, septembre 2017



Au-delà de la sensibilité des habitants, la vulnérabilité dépend de la capacité à faire face aux vagues de chaleur, qui peut se mesurer via :

- le niveau d'accessibilité aux soins médicaux ;
- la proximité à des espaces verts ouverts au public ;
- le niveau socio-économique des habitants qui leur permettront d'affronter ou non les conséquences négatives de la vague de chaleur, en prévention (travaux d'amélioration de l'habitat) et/ou en réaction (climatiser, départ de la zone concernée, etc.).



La proximité aux urgences et à des médecins généralistes conditionne la prise en charge rapide des personnes souffrant de la chaleur. Si la Métropole du Grand Paris est globalement bien dotée, certaines zones peuvent être déficitaires en généralistes libéraux (Clichy-sous-bois, Pierrefitte-sur-Seine...)<sup>17</sup>.

En cas de canicule, il est recommandé de passer au moins deux heures par jour dans un espace plus frais, voire rafraîchi. Disposer d'un espace vert à côté de chez soi<sup>18</sup>, ou de moyens pour garder son logement à une température agréable, renforce donc la résilience des populations. De forts contrastes territoriaux sont constatés à l'échelle de la Métropole du Grand Paris.

Un travail effectué par l'IAU Île-de-France<sup>19</sup> a permis de croiser ces enjeux et de proposer une cartographie de la vulnérabilité. Globalement le territoire de la Métropole du Grand Paris se situe à un niveau de vulnérabilité moyen à fort. Si Paris et la petite couronne ressortent comme des zones à enjeux, les contrastes de vulnérabilité sont forts à l'échelle des îlots.

Les vagues de chaleur, accentuées par l'effet ICU, sont ainsi responsables de situations d'inconfort plus ou moins élevé pour la population. Selon les conditions de santé individuelles, elles exacerbent des maladies préexistantes, provoquent des malaises ou des troubles de conscience, voire causent la mort dans le cas de personnes vulnérables isolées. Lors de la canicule de 2015, l'InVS a constaté en Ile-de-France que les pathologies directement liées à la chaleur représentaient environ 1% de l'activité des urgences (aboutissant dans plus de 50% des cas à une hospitalisation) et 2% des consultations SOS Médecins, avec un excès de mortalité de +290 décès<sup>20</sup>. En 2003, le territoire de la Métropole du Grand Paris a connu les taux de **surmortalité** les plus forts de France, allant jusqu'à +171% dans le Val-de-Marne d'après l'Inserm<sup>21</sup>.

Sans aller jusqu'à ces extrémités, les vagues de chaleur auraient également un impact significatif sur la productivité au travail<sup>22</sup> avec des conséquences concrètes sur les salariés et les activités économiques du territoire.

Le faible niveau culturel du risque « chaleur » renforce par ailleurs la vulnérabilité des métropolitains : les réflexes comme la fermeture des volets en journée ou la sur-ventilation nocturne des logements y sont moins présents que dans des zones urbaines du Sud de la France. Les stratégies individuelles de prévention et d'adaptation aux vagues de chaleur ne sont ainsi pas toujours appliquées.

<sup>17</sup> Source : Rapport régional sur la démographie des professions de santé en Ile-de-France, comité régional de l'observatoire national de la démographie des professions de santé.

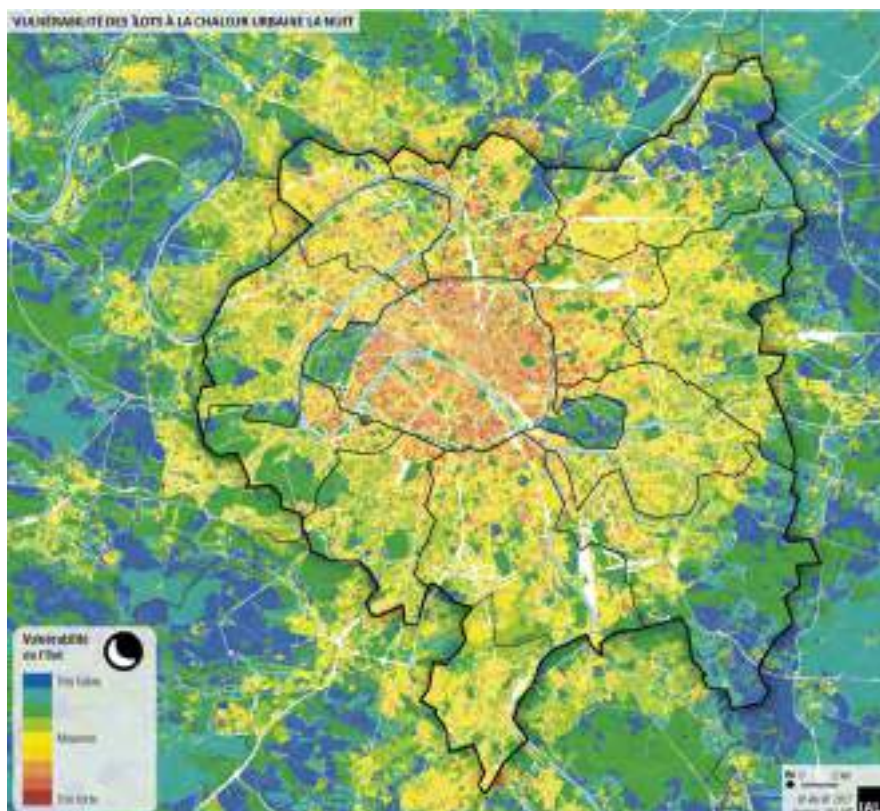
<sup>18</sup> Sur la carte ci-dessus, une « commune offrant une bonne accessibilité aux espaces verts » sur cette cartographie est une commune dont la part de la population résidant dans une maille carrée de 500 m de côté carencée en espaces verts et boisés ouverts au public en termes d'accessibilité de proximité est inférieure à 30%.

<sup>19</sup> IAU Île-de-France, *Adapter l'Île-de-France à la chaleur urbaine*, septembre 2017, IAU Île-de-France, *Les îlots morphologiques urbains*, 2012 et IAU Île-de-France, *Note Rapide sur la vulnérabilité de la ville à la chaleur par l'approche Zones climatiques locales*, 2015

<sup>20</sup> Institut de Veille Sanitaire (InVS), *Bilan au 15 septembre 2015 des épisodes de canicule survenus à l'été 2015*

<sup>21</sup> D. Hémon et E. Jouglà, directeurs à l'INSERM, *Surmortalité liée à la canicule d'août 2003*, octobre 2004

<sup>22</sup> LSE, *Climate change, heat stress and labour productivity: A cost methodology for city economies*, 2016.



Vulnérabilité des ilots à la chaleur urbaine la nuit, IAU Île-de-France 2017, Sources : IAU Île-de-France

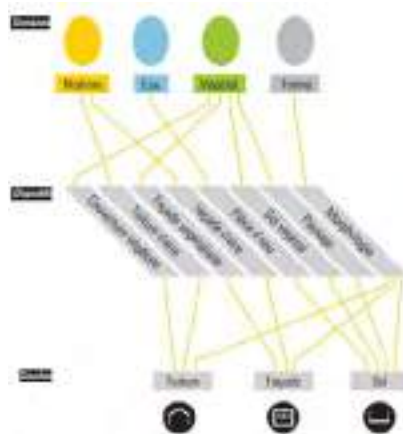
Les vagues de chaleur sont souvent associées à des périodes de **dégradation de la qualité de l'air**, déjà mise à mal par la circulation intense et les activités économiques du territoire : les températures au-delà de 30°C sont notamment favorables à la formation d'ozone au sol et d'autres polluants atmosphériques. Durant les épisodes caniculaires de 2003, 2006, 2015 et 2017, l'Île-de-France a enregistré « des pics de pollution à l'ozone », dont le niveau et la durée ont parfois atteint des records : 28 jours d'alerte en 2003. La chaleur a également un effet sur la qualité de l'air intérieur puisqu'elle favorise la multiplication des acariens, des moisissures et des bactéries, l'émanation par la chaleur de produits toxiques présents dans certains matériaux (colles, produits d'entretien, etc.). Selon leur sensibilité, les populations peuvent souffrir d'irritations, de toux, d'essoufflements, voire d'un inconfort thoracique et d'une gêne à la respiration. Une augmentation des affections respiratoires a ainsi été constatée durant ces canicules.

## L'EXPOSITION FUTURE DU TERRITOIRE AUX VAGUES DE CHALEUR ET POLITIQUES D'ADAPTATION

En l'absence de mesures d'atténuation ou d'adaptation, le changement climatique devrait se traduire par une augmentation de la vulnérabilité aux vagues de chaleur. Ces dernières devraient augmenter en durée, en intensité et en fréquence. Avec des laps de temps de « retour à la normale » de plus en plus courts, les systèmes de gestion de crise seront particulièrement sous tension. La sensibilité des habitants de la Métropole du Grand Paris sera également accrue par le vieillissement de la population.

L'évolution de cette vulnérabilité dépendra de la capacité du territoire à apporter des réponses à ces enjeux.

**En matière d'aménagement urbain et d'architecture**, c'est la prise en compte du changement climatique et de l'effet d'îlot de chaleur urbain, dès la conception et lors des rénovations, qui augmentera la résilience des territoires : végétalisation, présence de l'eau, choix de matériaux et de revêtement avec un fort albédo<sup>23</sup>, ventilation naturelle, protection solaire, etc.



Boîte à outils pour la gestion microclimatique des espaces extérieurs (source: Elioth<sup>1</sup>)

**En termes d'actions publiques**, il s'agira de combiner un système robuste de prévention et de gestion de crise.

La prévention passe notamment par la sensibilisation des populations et des acteurs économiques du territoire à la culture du risque « chaleur ». Elle amène les individus à adopter les bons gestes lors des périodes de canicule et les entreprises à mieux s'adapter à ces phénomènes (notamment via le rythme de travail ou les codes vestimentaires).

Les systèmes d'alerte et de gestion de crise tels que les Plans Canicules, devront également s'adapter à la récurrence de ces fortes chaleurs : réorganisation des professionnels de santé, meilleur accompagnement des populations vulnérables telles que les personnes âgées et/ou dépendantes, etc.

**En matière socio-économique**, la capacité du territoire à réduire les inégalités (accès à un logement adapté, accès aux soins...) et à renforcer les solidarités constituera un levier fort pour la réduction de la vulnérabilité de la Métropole du Grand Paris aux vagues de chaleur.

**La dimension sociale, l'entraide** et les comportements vertueux constitueront une part significative de la solution. A titre d'exemple, lors de la vague de chaleur de 2003, dans certains quartiers d'habitat social, des réseaux de solidarité ont utilement comblé le déficit de ressources individuelles (revenus).

**La consolidation des atouts du territoire** est ainsi une première brique pour garantir sa résilience. Il est nécessaire pour les pouvoirs publics de bien connaître les particularités de leurs territoires et les capacités individuelles et collectives qui s'y trouvent pour proposer des actions adéquates.

<sup>23</sup> L'albedo est l'indice de réfléchissement d'une surface. Par exemple, plus un matériau est clair, plus il réfléchit les rayons, plus son albedo est élevé.

## D'AUTRES RISQUES SANITAIRES DUS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

D'après l'ARS, la **vulnérabilité actuelle de la population francilienne aux allergies** est qualifiée de moyenne. Selon le Réseau National de Surveillance Aéro-biologique, les allergies aux pollens concernent 10% à 20% de la population française.

Selon Airparif, la pollution atmosphérique accroît les effets des pollens de trois manières :

- elle les rend plus allergènes ;
- elle augmente la sensibilité des individus (en fragilisant les voies respiratoires, elle les rend plus réceptive aux pollens) ;
- elle peut contribuer à l'allongement de la période de pollinisation.

Le changement climatique impacte la durée et le calendrier des saisons polliniques d'une part, et la quantité de pollens libérés d'autre part. Par exemple les concentrations en pollen d'ambrosie pourraient quadrupler en Europe d'ici 2050 selon le CNRS<sup>24</sup>. Les professionnels de santé prévoient un accroissement des pathologies associées à ces pollens, du « rhume des foins » à l'asthme sévère.

Sans intervention, la vulnérabilité de la population métropolitaine pourrait donc évoluer à la hausse, notamment en fonction de l'évolution de la qualité de l'air et du couvert végétal métropolitain (type d'espèces, surface concernée...).

Le changement climatique interroge également la **vulnérabilité du territoire aux risques sanitaires liés aux maladies infectieuses et aux transmissions vectorielles**, telles que celles transmises par des moustiques. La vulnérabilité actuelle du territoire est jugée moyenne. Mais une augmentation des températures moyennes annuelles ou une crue pourraient offrir des conditions favorables à l'implantation ou le développement de micro-organismes infectieux ou parasitaires. La Métropole du Grand Paris pourrait être d'autant plus exposée qu'elle allie des flux internationaux significatifs (porteurs potentiels de ces maladies) et une forte concentration de population (favorisant une propagation rapide). Les moyens de prévention, d'alerte et de gestion de crise seront au cœur de l'adaptation du territoire à ces risques sanitaires.

---

<sup>24</sup> <http://www2.cnrs.fr/presse/communique/4057.htm>

## Des infrastructures et un tissu urbain sous tension face aux changements climatiques

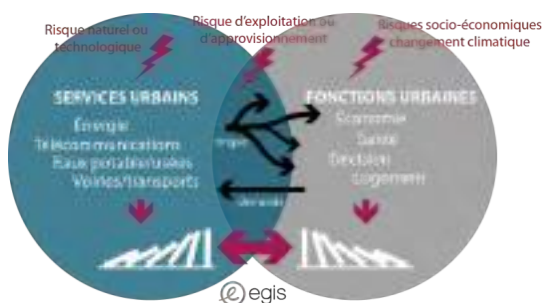
Le territoire de la Métropole du Grand Paris est particulièrement dense en infrastructures et en bâti, qui sont eux-mêmes sensibles aux températures extrêmes et aux inondations. Le changement climatique pourrait les impacter de deux manières : directement « de manière physique » et indirectement via des perturbations au niveau de la demande et de leurs services.

### PRESSION PHYSIQUE SUR LES RESEAUX ET LE BATI

La Métropole du Grand Paris jouit d'infrastructures relativement robustes, que ce soit en termes de réseaux de transports, d'eau, d'assainissement, d'énergie ou de communication<sup>25</sup>. Les gestionnaires de ces infrastructures (tels que la RATP, Enedis ou RTE) ont pris conscience assez tôt des impacts liés à certains enjeux climatiques, notamment les inondations et les tempêtes. Des diagnostics et travaux préventifs ont été entrepris, des systèmes de gestion de crise ont été déployés. Le 7 mars 2016 la préfecture de police a par exemple organisé un exercice de grande ampleur « EU Sequana 2016 », simulant une crue majeure en Ile-de-France.

En revanche, l'intensification ou l'émergence de certains risques liés au changement climatique, tels que les canicules et les sécheresses à répétition, sont moins bien appréhendés. Jusqu'ici les systèmes ont plutôt été conçus et entretenus en s'appuyant sur des statistiques d'historique météo et un climat stable. Les événements extrêmes restaient relativement ponctuels. Ainsi, les canicules récentes de 2003 à 2017 ont moins perturbé les réseaux métropolitains d'énergie, de transport et de télécom<sup>26</sup>, contrairement à d'autres territoires<sup>27</sup>.

L'inquiétude porte plutôt à moyen et long terme si ces contraintes climatiques venaient à être plus fréquentes et plus durables. Les conditions limites de fonctionnement des systèmes urbains seraient alors régulièrement atteintes, multipliant les situations de crises<sup>28</sup>. Un « effet domino »<sup>29</sup> est alors à craindre du fait du caractère interdépendant des systèmes urbains, avec des conséquences régionales voire nationales si certaines situations se prolongent.



Effets dominos entre services urbains et fonctions urbaines, Illustration : Egis

Le risque d'inondation permet d'illustrer les conséquences en chaîne que peut craindre le territoire en cas d'un dysfonctionnement de l'un de ses réseaux urbains. D'après l'OCDE, « la distribution de l'électricité pourrait être largement affectée, avec près d'un quart des infrastructures de transformation électrique inondées ou coupées préventivement, et plus de 1.5 million de clients qui pourraient voir leur électricité coupée. Les transports publics pourraient être affectés sur une large portion avec près de 140 km du réseau de métro fermés préventivement sur 250. Le réseau routier pourrait être

<sup>25</sup> Artelia et RCT pour le compte de l'ADEME et la région Île-de-France, *Etude des impacts socio-économiques de l'adaptation au changement climatique*, 2012

<sup>26</sup> MEDDE, *Résilience des réseaux dans le champ du MEDDE à l'égard des risques*, 2015 ; IGA, *Rapport sur la résilience des réseaux de télécommunications*, 2007 ; I4CE, point Climat n°42 « Modernisation du système ferroviaire français et changement climatique », novembre 2016

<sup>27</sup> « La canicule de juin 2015 a affecté dans la nuit du 30 juin au 1er juillet le réseau électrique dans l'ouest de la France avec un million de foyers impactés, en raison de variations rapides de température provoquant une montée en pression dans des capteurs de puissance sur les lignes. » in MEDDE, *Résilience des réseaux dans le champ du MEDDE à l'égard des risques*, 2015

<sup>28</sup> 14<sup>e</sup> Forum International de la Météo et du Climat, intervention de Vivien Depoues (I4CE)

<sup>29</sup> On entend par effet domino la propagation d'une défaillance initiale (par exemple une coupure d'électricité) sur des systèmes dépendants (par exemple une pompe de relevage assurant l'approvisionnement en eau potable) entraînant à leur tour d'autres défaillances.

bloqué en de nombreux points : les ponts traversant la Seine interdits à la circulation du fait de leur fragilisation rendraient impossible le passage de la rive droite à la rive gauche. L'alimentation en eau potable pourrait être interrompue dans la périphérie de Paris où plus de 5 millions d'abonnés pourraient subir des coupures d'eau prolongées et 1.3 million une dégradation de sa qualité. »<sup>30</sup>. Les dommages directs ont ainsi été estimés de 3 à 30 milliards d'euros selon les scénarios. Les effets indirects de la dégradation ou de la perte des services urbains entraîneraient également une perturbation importante de l'ensemble des activités du territoire. Au total, une crue de type 1910 provoquerait une baisse du PIB national sur cinq ans de l'ordre de 0.1 à 3 % d'après l'OCDE.

De la même manière, des températures extrêmes ou des phénomènes de sécheresse pourraient avoir des conséquences localisées sur les réseaux (fragilisation de fondations de pylônes, montée en température des équipements électroniques ou des lignes enfouies, dilatation thermique des rails, dégradation de l'asphalte, etc.), ce qui pourrait mener à des coupures de service (coupure de courant, dysfonctionnement des réseaux de communication, etc.). Pour ne donner qu'un exemple, en 2003, la déformation des rails due à la chaleur a provoqué trois semaines d'interruption du RER D au Sud de Corbeil Essonne. L'évolution de la vulnérabilité des réseaux dépendra ainsi des actions mises en place dès aujourd'hui pour prendre en compte ces risques potentiels dans leurs activités et anticiper les effets du changement climatique dans les travaux actuels de rénovation.

Pour ce qui est des approvisionnements énergétiques, le développement d'un mix métropolitain décarboné et diversifié (énergies renouvelables décentralisées et sur les réseaux) pourrait être une condition de la résilience du territoire.

Les évolutions de températures et d'humidité vont également influencer la durabilité des constructions, notamment via le risque de retrait-gonflement des argiles (RGA).

Le croisement géographique entre cet aléa et les enjeux exposés rend déjà compte de la vulnérabilité élevée de certains espaces. Les zones pavillonnaires sont particulièrement sensibles, en raison de la faible prise en compte du phénomène de RGA dans les méthodes de construction. Depuis 1983, plus de 75 % des communes de la Métropole du Grand Paris – hors Ville de Paris – ont été reconnues au moins une fois en état de catastrophe naturelle vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles<sup>31</sup>. Les coûts d'indemnisation de ces sinistres sont particulièrement élevés : 1,3 milliard d'euros a été dépensé pour l'indemnisation des sinistres sur la période 1999 – 2003<sup>32</sup>. C'est la deuxième cause d'indemnisation au titre des catastrophes naturelles<sup>33</sup>.

Des mesures ont déjà été prises auprès des décideurs et des particuliers pour leur faire prendre conscience de la sensibilité de leur environnement au risque RGA : inscription dans les Plans de Prévention des Risques, sensibilisation via la plateforme Visiau Risques de IAU Île-de-France, et les travaux du BRGM....

Dans le contexte du changement climatique, l'augmentation de la durée et de l'intensité des épisodes de sécheresse se traduirait néanmoins par une potentielle augmentation des dommages sur les bâtiments.

Dans le cadre de l'étude régionale, le coût des dommages moyens annuels dus au phénomène de RGA avait été estimé entre 60 et 170 millions d'euros à l'horizon 2100 (à stock de bâtiments constant et sans adaptation). Si cette vulnérabilité n'avait pas été jugée prioritaire au niveau régional, l'enjeu économique notamment pour les zones pavillonnaires est significatif. La vulnérabilité future est considérée comme élevée pour l'habitat individuel.

Face au risque sécheresse, le système assurantiel anticipe une tendance forte à la hausse des dégâts indemnisés. Le coût cumulé serait en France de 21 milliards d'euros à l'horizon 2040, ce qui reviendrait à quasiment tripler la charge moyenne annuelle<sup>34</sup>. Les offres d'assurance risquent ainsi d'augmenter fortement amenant les ménages à dépenser davantage pour ce service ou à être moins bien protégés.

<sup>30</sup> OCDE, Etude sur la gestion des risques d'inondation : la Seine en Île-de-France, 2014

<sup>31</sup> Pré-diagnostic du Plan Climat, juillet 2017

<sup>32</sup> Plaquette DRIEE Ile-de-France, Les constructions sur terrain argileux en Île-de-France, 2014

<sup>33</sup> Plaquette DRIEE Ile-de-France, Les constructions sur terrain argileux en Île-de-France, 2014

<sup>34</sup> Fédération Française de l'Assurance, Impact du changement climatique sur l'assurance à l'horizon 2040, 2016



## PRESSION SUR LA DEMANDE ET LES SERVICES RENDUS

Les changements climatiques vont également exercer une pression sur la demande et les services portés par les infrastructures.

Avec l'augmentation des températures moyennes et les vagues de chaleur, la **demande en énergie liée au rafraîchissement** (climatisation et ventilation) pourrait augmenter drastiquement en période estivale. Bien que la Métropole du Grand Paris concentre le plus long linéaire de réseau de froid de France, les solutions de rafraîchissement les moins émettrices restent encore faiblement développées sur le territoire.

En Île-de-France en août 2003, la demande électrique a connu une hausse de 5 à 10% par rapport aux années précédentes du fait des besoins accrus en climatisation. À l'échelle nationale, la canicule du mois de juin 2017 se serait traduite par une surconsommation de 4 000MWh, soit l'équivalent de toute la consommation électrique bretonne en hiver<sup>35</sup>. Les études menées dans le cadre du projet RESILIS<sup>36</sup>, ont montré une augmentation des besoins en froid de l'ordre de 250% à Paris, à l'échéance 2100. Au-delà du tertiaire, les logements pourraient s'équiper massivement en solutions techniques fortement consommatrices d'énergie, et génératrices de chaleur dissipée dans l'espace urbain.

Des phénomènes de pics de consommation plus réguliers seraient à prévoir. Or les capacités du réseau à les satisfaire pourraient être entravées par ces mêmes conditions climatiques. Les 131 communes de la Métropole du Grand Paris ne sont pas toutes égales face à ces situations. En matière de desserte électrique, Paris dispose par exemple de divers systèmes pour assurer la continuité du service (réseaux bouclés, redondance des équipements dans les postes, etc.).

Une augmentation moyenne de la température aura aussi des effets à long terme. La Métropole du Grand Paris est dépendante à 95%<sup>37</sup> d'une production électrique extraterritoriale qui pourrait être fragilisée : baisse de la productivité hydraulique, pertes de rendement des centrales, contraintes pour le refroidissement des centrales, difficultés d'approvisionnement en fioul et gaz, etc.

Pour la **ressource en eau**, la vulnérabilité actuelle est jugée faible à moyenne autant sur la quantité que la qualité. Les besoins métropolitains en eau potable (1 048 millions m<sup>3</sup> en 2012) sont couverts grâce à une diversité de sources (superficielles ou souterraines), de multiples usines de production (implantées le long de la Seine, de la Marne et de l'Oise) et de réservoirs ainsi que l'interconnexion du réseau d'adduction d'eau potable. Mais il existe déjà des tensions locales sur certaines ressources souterraines.

L'augmentation des épisodes de sécheresse à l'horizon fin de siècle interroge sur la disponibilité de la ressource, alors même que les prélèvements et les besoins pourraient augmenter : alimentation en eau potable due à l'augmentation de la population, multiplication des projets d'agriculture urbaine sur le territoire et du besoin d'irrigation en périphérie de la Métropole du Grand Paris, accroissement des activités de loisirs liées à l'eau, prélèvements pour l'arrosage des espaces verts et le nettoyage des rues, etc. Des conflits d'usage pourraient ainsi voir le jour.

La Métropole du Grand Paris intervient dès à présent dans des réseaux locaux et internationaux de coopération sur le sujet de l'eau en milieu urbain, afin de partager retours d'expérience et bonnes pratiques avec d'autres métropoles. Elle est notamment partenaire de « l'Alliance des mégapoles pour l'eau et le climat » avec l'UNESCO.

## QUELLES SOLUTIONS D'ADAPTATION ?

La résilience de la Métropole du Grand Paris dépendra des mesures qu'elle mettra en place pour :

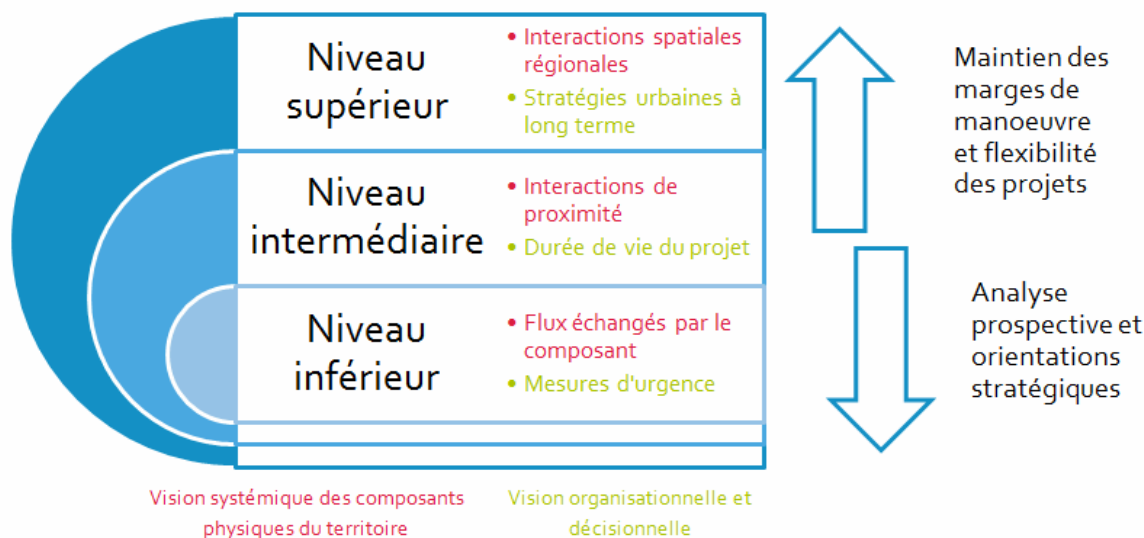
- **Anticiper les perturbations** (réduire les besoins, maîtriser les pics, proposer des solutions alternatives en matière d'approvisionnement, de distribution, de construction, etc.) ;
- **Réagir rapidement et efficacement** en situation de crise ;
- **Rebondir** et remettre le territoire en fonctionnement post-crise.

<sup>35</sup> F. Paya, J. Pochat, S. Bied-Charreton, « Météo : comment la canicule pèse sur la croissance française », Valeurs actuelles, 1<sup>er</sup> juillet 2017

<sup>36</sup> RESILIS - Améliorer la résilience de la ville au changement climatique, Egis + Artelia + EIVP + IRSTEA + (2010-2013)

<sup>37</sup> Pré-diagnostic du Plan Climat, juillet 2017

L'anticipation des perturbations repose sur la capacité de la Métropole du Grand Paris à identifier précisément les impacts prévisibles sur son territoire et ses composantes (populations, activités, infrastructures, milieux écologiques...). Il s'agit notamment de cartographier les vulnérabilités connues du territoire et de mettre en place les actions de long terme permettant d'adapter les infrastructures et les sociétés à ces contraintes.



L'adaptation, une nécessaire articulation entre des actions locales et globales, entre du temps court et du temps long (source: M. Toubin)

L'anticipation intègre également la préparation de plans de gestion de crise et de rétablissement qui seront indispensables à la résilience du territoire. En effet, dans l'urgence de la crise, la prise de décisions et la communication vers les parties prenantes et les populations ne peuvent pas s'improviser. Le risque serait de méconnaître les impacts d'une action lancée dans l'urgence et remettant en cause la résilience de plus long terme, ou de faire passer des consignes contre-productives.

L'amélioration des connaissances et la mobilisation des acteurs impliqués dans la préparation de la gestion de crise sont alors autant de facteurs contribuant à une meilleure résilience lors d'évènements imprévisibles.

L'amélioration de la résilience du milieu physique (infrastructures et bâti) au changement climatique combine des adaptations sur le long terme et des procédures d'exploitation lors de crises de court terme. Cette deuxième dimension repose principalement sur les exploitants de réseaux et les syndicats organisateurs des services urbains.

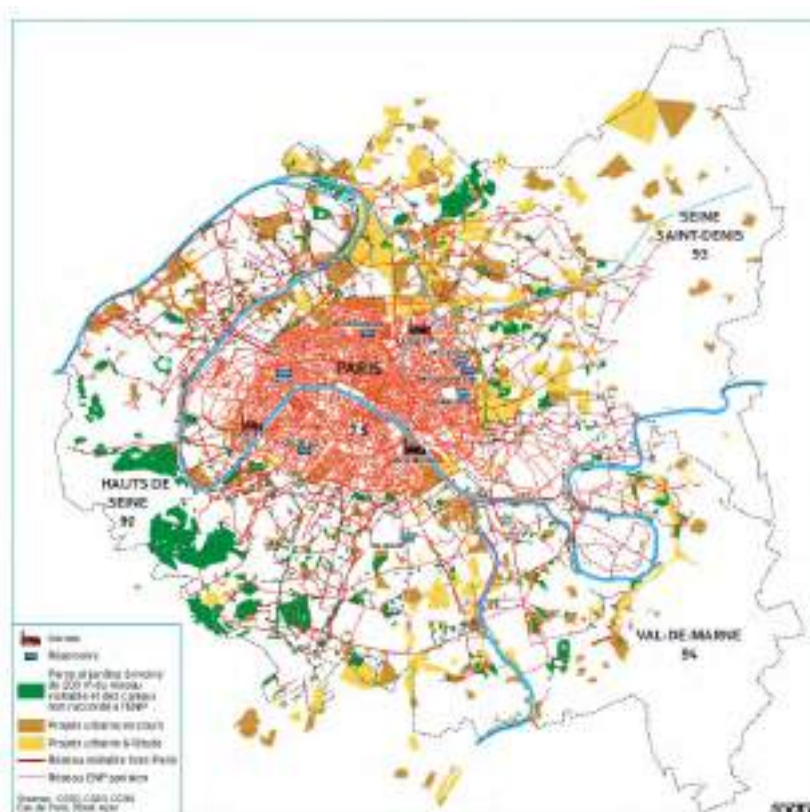
Les enjeux sont transversaux et nécessitent des coopérations renforcées entre ces derniers. Des rapprochements et des synergies ont d'ailleurs déjà été mises en place entre plusieurs de ces syndicats sur divers sujets (protocole SIAAP – SYCTOM sur la co-méthanisation ou coopération SIPPAREC-SIGEIF sur les Certificats d'économies d'énergie). La construction métropolitaine peut être l'opportunité de mettre en cohérence leurs actions sur le territoire et de réfléchir à une stratégie collective en lien avec la résilience climatique. La Métropole pourra également être à leurs côtés pour préparer des plans de gestion de crise améliorant la continuité de service.

L'adaptation sur le long terme nécessitera également d'agir sur les comportements et sur l'infrastructure elle-même. L'enjeu repose alors sur les usagers, les propriétaires et les exploitants de bâtiments. Il s'agirait de maîtriser les besoins énergétiques notamment via la généralisation de comportements plus sobres et d'équipements moins consommateurs. L'adaptation des bâtiments (protection solaire, inertie, isolation, végétalisation...), la réduction des apports internes de chaleur ou des solutions de gestion et d'optimisation des infrastructures tels que les Smart Grids sont également à intégrer dans les réflexions de plus long terme, allant même jusqu'à des évolutions réglementaires.

Des solutions alternatives aux systèmes actuels seront par ailleurs à trouver pour chaque type de réseaux. La diversification des sources d'énergie, via le développement des énergies renouvelables et de récupération, ou les projets de stockage

d'énergie permettraient de limiter la dépendance énergétique du territoire. L'utilisation d'eaux pluviales, d'eaux grises ou même d'eaux d'exhaure en remplacement de l'eau potable pour divers usages (WC, nettoyage, arrosage, industrie, etc.) permettrait de renforcer la résilience du territoire au stress lié à cette ressource, que ce soit pour un usage immédiat ou différé (stockage pour un usage en été).

La Ville de Paris dispose par exemple d'une ressource exceptionnelle : un réseau d'eau non-potable<sup>38</sup>. Conçu au XIXe siècle, il connaît un regain d'intérêt ses dernières années. Le schéma directeur des usages et du réseau d'eau non potable pour la période 2015-2020 prévoit ainsi une revalorisation des usages de cette eau (propreté, arrosage, usages privés, etc.), sa valorisation thermique (calories et frigories) et sa contribution à la lutte contre l'îlot de chaleur urbain (aspersion des espaces publics). La récréation et l'extension de réseaux d'eau brute à l'échelle de la Métropole du Grand Paris pourraient permettre de généraliser ces opportunités.



APUR, Atlas des grandes fonctions métropolitaines, volet eau-assainissement, 2017 2017 (source : CG92, 93, 94, Eau de Paris, BDréf, APUR)

**La diversification des ressources contribuera également à la résilience aux perturbations**, telles que les inondations, avec la possibilité de mobiliser d'autres systèmes en cas de défaillance. Le recours à des technologies parfois sophistiquées (dans le but de réduire l'empreinte carbone ou les externalités) ne doivent toutefois pas engendrer un excès de complexité rendant difficile le fonctionnement dans des conditions dégradées. Les conditions de leur mise en œuvre devraient donc toujours prendre en considération l'exposition aux risques et le niveau de fonctionnement à maintenir en cas de perturbation.

**L'aménagement en zone à risque doit donc être soumis à des dispositions constructives strictes** afin de ne pas exposer des populations à la perte des services vitaux, et donc à une relocalisation inévitable en cas de perturbation. La densification urbaine en zone à risque (par exemple autour de nouvelles gares du Grand Paris Express) devra anticiper pour éviter toute augmentation de la vulnérabilité. En cela, les plans d'aménagement élaborés par la Métropole du Grand Paris doivent être innovants et exemplaires.

<sup>38</sup> L'eau est produite par trois usines (Austerlitz, Auteuil, La Villette) qui sont alimentées par des eaux du canal de l'Ourcq, de la Seine et de la Marne.



Illustration des différentes échelles d'action et interaction entre les outils de planification et de gestion du territoire pour augmenter la résilience face aux risques d'inondation (source: M. Toubin)

La construction du Grand Paris Express en multipliant les interconnexions permettra de limiter la vulnérabilité de la Métropole en matière de transport (par exemple en cas d'interruption du service en cœur d'agglomération). L'intermodalité et le développement des mobilités douces, ou l'essor des nouvelles pratiques professionnelles comme le télétravail, seront autant de moyens d'assurer une meilleure autonomie du territoire face au dysfonctionnement de certains réseaux de transport.



## UNE PRESSION RENFORCEE SUR LES ECOSYSTEMES ET LES ACTIVITES ASSOCIEES

### FRAGILISATION ET MODIFICATIONS DE L'ECOSYSTEME METROPOLITAIN

Le territoire de la Métropole du Grand Paris est occupé à 21% par des milieux naturels, dont 60% sont représentés par des espaces boisés : bois de Boulogne et de Vincennes, forêt de Meudon et de Saint-Cloud, forêt domaniale de Notre-Dame, Bois de Bernouilles, etc. Menacés par le développement urbain, parfois dégradés, souvent épars et en lisière du territoire, ces espaces n'en constituent pas moins de formidables opportunités.

Ils participent à la résilience du territoire (évapotranspiration, infiltration des eaux pluviales, etc.), à la lutte contre les changements climatiques via le stockage carbone, et peuvent constituer des ressources pour la production de bois-énergie voire de bois à destination de la construction. Leur conservation et leur développement sont des axes importants des politiques publiques locales (Schéma Régional de Cohérence Ecologique, Plan Vert 207-2021, etc.).



Les espaces naturels et forestiers - IAU Île-de-France 2017 (source : IAU Île-de-France Ecomos 2008, IGN Ortho IR 2011)

**Les espaces verts de proximité participent de manière plus quotidienne au bien-être et à l'agrément des habitants tout en contribuant à la trame verte du territoire** (square, jardin, alignement d'arbres dans les rues, etc.). Cette végétation et les sols vivants au cœur des quartiers peuvent également concourir à l'adaptation du territoire aux effets du changement climatique et la lutte contre l'îlot de chaleur urbain.

À noter toutefois, que la végétation soumise à stress hydrique (chronique ou en période de forte chaleur) réalise des économies d'eau, ce qui limite l'évapotranspiration. Il est ainsi nécessaire que ces espaces disposent d'un sol humide et riche, alimenté en eau pour remplir ces fonctions. Le choix d'essences peu consommatrices d'eau, complémentaires et adaptés au climat participent également à leur résilience.



Les impacts des changements climatiques actuels et futurs sur ces milieux et leurs écosystèmes sont difficiles à évaluer à l'échelle de la Métropole du Grand Paris. Les sécheresses, les canicules ou les incendies occasionneront des pertes directement observables, tandis que la hausse des températures moyennes amènera des bouleversements plus profonds. A l'échelle globale, les chercheurs parlent de modifications des cycles de vie de la faune et de la flore (allongement, raccourcissement, avancement, retardement) ou encore de changements dans la répartition spatiale des espèces, de disparition pour celles qui ne seront pas en mesure de s'adapter, etc.

La caractérisation de la vulnérabilité actuelle et future des espèces et des habitats à l'échelle métropolitaine reste complexe. Mais sans mesure d'adaptation, l'équilibre écosystémique local sera fragilisé, ce qui ne sera pas sans conséquence sur le bien-être des habitants et les activités économiques associées.

La vulnérabilité francilienne est jugée faible à moyenne en matière de ressource en eau<sup>39</sup>, notamment en eau potable destinée à la consommation grâce à une diversité de zones d'approvisionnement. Néanmoins la Stratégie d'adaptation au changement climatique du Bassin Seine-Normandie votée en 2016 met en avant une potentielle augmentation des risques liés à la disponibilité de l'eau, tels que les étiages sévères, la diminution des débits des cours d'eau et des volumes d'eau de nappe. La concurrence pour les usages de l'eau pourrait ainsi en être accrue.

<sup>39</sup> Artelia et RCT pour le compte de l'ADEME et la région Île-de-France, Etude des impacts socio-économiques de l'adaptation au changement climatique, 2012

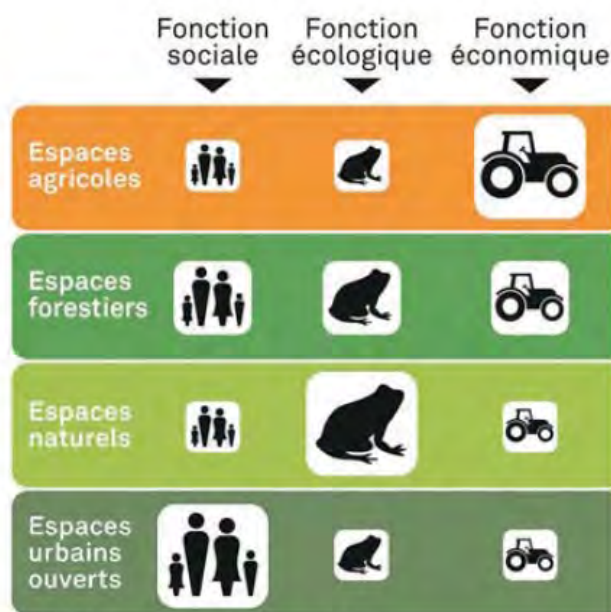


À l'échelle métropolitaine, l'agriculture a un faible poids économique et n'occupe qu'environ 2 000 hectares. Déjà réduite à sa portion congrue, les sécheresses à répétition participeraient à sa fragilisation. En France, en raison de l'élévation des températures et du stress hydrique, « les rendements de blé ont déjà diminué de 5% en trente ans (de 1980 à 2010) »<sup>40</sup>.

Souhaitant faire évoluer le système alimentaire aujourd'hui très largement dépendant de l'extérieur, les différentes échelles territoriales appellent par ailleurs au développement du maraîchage et de l'agriculture urbaine. Ces productions sont particulièrement dépendantes des ressources en eau et donc vulnérables aux phénomènes de sécheresse. Les méthodes de cultures agroécologiques retenues et les espèces choisies devront donc anticiper ce risque pour s'inscrire dans la durée.

L'agriculture urbaine ne pourra pas résoudre à elle seule la problématique de la résilience alimentaire. L'agriculture urbaine doit en effet être pensée en complémentarité avec l'agriculture « traditionnelle » en milieu rural (qui elle-même est amenée à évoluer), avec la recherche de solutions d'efficacité adaptées au milieu urbain : permaculture, culture en étages, réutilisation des eaux usées traitées, etc.

L'agriculture urbaine sera néanmoins un formidable levier d'inclusion sociale et de solidarité. Elle pourra ainsi participer à la résilience de population fragilisée comme cela a pu être le cas dans d'autres métropoles.



© IAU ÎdF / source : document extrait du Sdrif 2013

Document extrait du SDRIF 2013 (source : IAU Île-de-France)

<sup>40</sup> Yves Leers et Jean-Luc Fessard, Ça chauffe dans nos assiettes, 2017

## DES SERVICES ECO-SYSTEMIQUES A RENFORCER

Les espaces naturels et la végétation jouent un rôle majeur dans la résilience métropolitaine au changement climatique : réservoirs de biodiversité, lieux d'agrément pour la population, possibilités d'ombrages et de rafraîchissement, opportunités de liaisons douces, etc. Les sols vivants et les végétaux jouent également un rôle de « puit de carbone », c'est-à-dire qu'ils stockent du carbone dans l'humus, le feuillage, les branches et les racines.

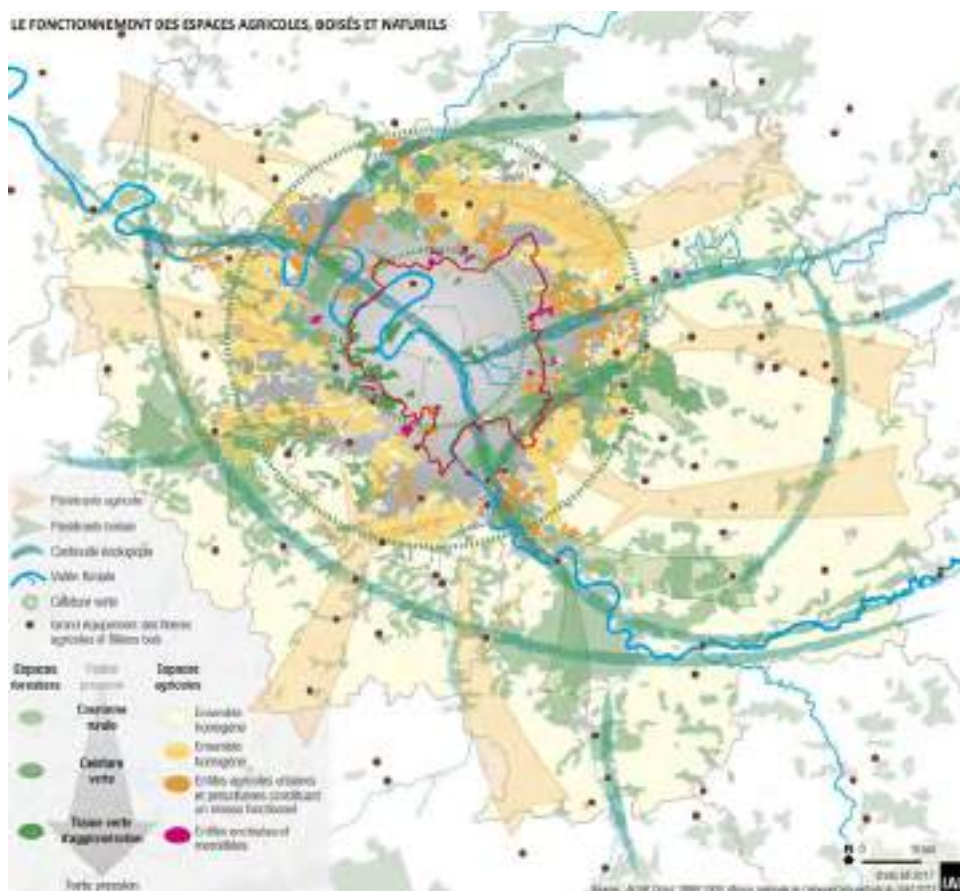
L'enjeu de leur préservation, voire de leur croissance, passe principalement par la planification territoriale (Schéma de Cohérence Territoriale, Plan Local d'Urbanisme, etc.). Deux notions y sont notamment centrales : la continuité écologique et la désimperméabilisation.

### Les continuités écologiques, un moyen de limiter la vulnérabilité des espèces

Les espaces agricoles et naturels, supports de continuités écologiques et de liaisons vertes, permettent de maintenir des espaces de respiration entre les espaces urbains. Ces zones sont aujourd'hui morcelées et dispersées sur le territoire métropolitain.

Face aux modifications climatiques, de nombreuses espèces n'ont pourtant d'autre choix que de se déplacer, temporairement ou définitivement, vers des zones plus adaptées. Le développement des continuités écologiques via les trames vertes et bleues permettra de favoriser cette mobilité.

À noter que l'ensemble de ces continuités s'inscrit dans un vaste réseau allant du Bassin Parisien et du bassin versant. La résilience actuelle et future des écosystèmes de la Métropole du Grand Paris ne peut se penser que de concert avec ces espaces, puisque d'une part, elle en dépend et que d'autre part, elle peut participer à les enrichir. Tout en participant au « paysage du quotidien » des habitants, une action à l'échelle métropolitaine sera donc source de bénéfices mutuels avec le « grand paysage » alentour.



Le fonctionnement des espaces agricoles, boisés et naturels - Document extrait du SDRIF 2013

## La désimperméabilisation des sols, un facteur clef de la résilience

Le taux d'imperméabilisation des sols est de l'ordre de 32% à l'échelle de la Métropole du Grand Paris contre 7% dans le reste de la région<sup>41</sup>. Cette imperméabilisation massive limite les possibilités d'absorption des eaux pluviales dans le sol et ce qui en découle : les potentialités de stockage d'eau pour les besoins des végétaux, de rafraîchissement de l'air via l'évapotranspiration, de reconstitution des nappes d'eau souterraines, de filtration et d'épuration, etc.

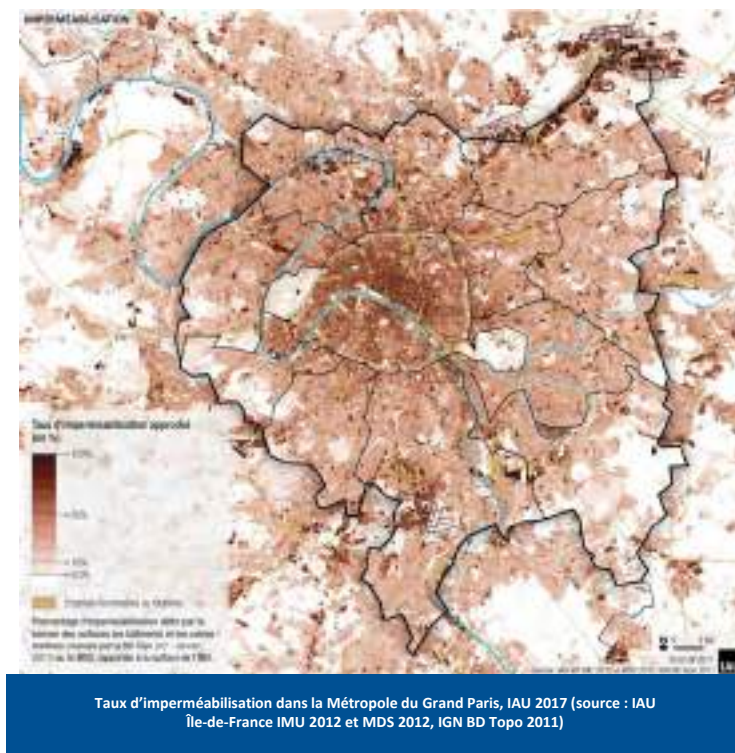
**L'imperméabilisation des sols est une cause et un facteur aggravant des deux aléas métropolitains majeurs que sont les vagues de chaleur et les inondations**, et contribue à la pression sur les écosystèmes. Elle représente un risque également à l'échelle de tout le bassin versant. Le premier axe d'actions de la Stratégie d'adaptation au changement climatique du Bassin Seine-Normandie est ainsi de « favoriser l'infiltration à la source et végétaliser la ville ».

La lutte contre l'imperméabilisation des sols apparait ainsi comme un moyen de répondre à plusieurs enjeux climatiques et à diverses échelles. Les leviers d'actions sont principalement de deux types :

- **éviter d'artificialiser les sols en amont** des projets urbains ;
- **désimperméabiliser** lorsque l'espace est déjà urbanisé.

Les leviers d'actions sont nombreux pour les collectivités, pour n'en citer que quelques-uns : garder les espaces végétalisés originels en limitant l'étalement urbain, fixer des seuils minimaux de surfaces d'infiltration lors de nouveaux développements ou profiter des travaux de rénovation pour sélectionner des matériaux de voiries qui favorisent l'infiltration.

Si les sols en pleine terre sont à privilégier, ils ne peuvent être développés partout du fait du manque d'espace ou de la pollution du sous-sol. **La végétalisation en toiture**, en façade ou en bacs hors sol sont autant d'opportunités d'augmenter la résilience du territoire. Si la végétalisation n'est pas envisageable, il pourra être mis en place des solutions de rétention des eaux pluviales à la parcelle pour servir les usages de l'eau ne nécessitant pas de la potabilité (approvisionnement en eau des toilettes, nettoyage, etc.). Enfin, même sans réutilisation, les toitures dites « piscine » permettent de différer l'envoi des eaux pluviales au réseau et de favoriser l'évaporation naturelle de l'eau. Le champ des innovations reste ainsi ouvert – proposant toujours plus de solutions mixtes, tels que des panneaux solaires combinés avec de la végétation appréciant l'ombrage.



<sup>41</sup> Pré-diagnostic du Plan Climat, juillet 2017

## LEXIQUE :

Les définitions des termes ne faisant pas consensus, cette partie a vocation à préciser la signification des termes utilisés<sup>42</sup>.

**Un aléa** est un évènement potentiellement dangereux d'origine naturelle (inondation, sécheresse, etc.) ou anthropique (accident industriel, acte terroriste, etc.). Il peut se manifester de façon plutôt « événementielle » (crue d'orage, incendie de forêt...) ou plutôt « diffuse » (retrait-gonflement des argiles, pression sur la ressource en eau...). Les aléas se caractérisent par leur intensité, leur probabilité d'occurrence, leur localisation, leur durée et leur degré de soudaineté. Le changement climatique peut affecter l'ensemble de ces paramètres.

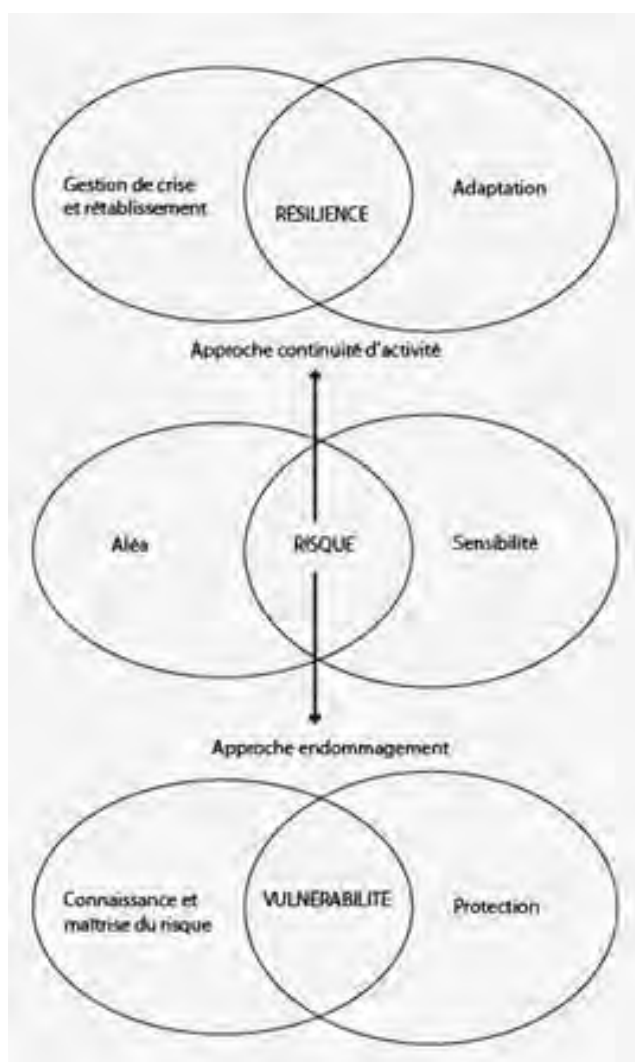
**L'exposition** est caractérisée par la nature et le niveau auxquels un système est affecté par un aléa climatique (population, milieux, activités). L'exposition peut être la même pour tous les éléments : par exemple, en cas de fortes chaleurs, toute la population d'une ville sera exposée.

**La sensibilité** fait référence à la proportion dans laquelle un élément exposé est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa. La sensibilité d'un territoire aux aléas climatiques est fonction de multiples paramètres (démographie, activités économiques, etc.). Elle peut concerner des enjeux « ponctuels » (personnes, bâtiments...) ou « systémiques » (réseaux d'approvisionnement en eau, en énergie...). En cas de vague de chaleur, un territoire avec une population plus âgée sera plus sensible qu'un autre par exemple.

**Le risque** climatique est la rencontre d'un aléa et d'une sensibilité. Un aléa climatique qui se produit dans un lieu vide de toute présence humaine ou de biens ne représente pas un risque. La géographie du risque est ainsi plus complexe que celle de l'aléa.

**La vulnérabilité** climatique combine un risque climatique et une difficulté potentielle à y faire face. Elle correspond à l'endommagement potentiel que peut subir un système face aux risques, compte tenu des mécanismes de protection mis en place. Ainsi, une population âgée isolée sera plus vulnérable qu'une population âgée accueillie dans des établissements adaptés et climatisés. Cette difficulté peut être liée à un déficit de ressources économiques, culturelles ou sanitaires, individuelles ou collectives.

**La résilience** climatique est la capacité d'un système à faire face aux effets des changements climatiques. Elle regroupe la capacité du territoire à anticiper des perturbations, à en minimiser les impacts et à retrouver un équilibre suite à leur survenue. Le temps de retour à la normale face à des événements extrêmes et l'adaptation face à des évolutions lentes et tendancielle sont notamment primordiaux.



<sup>42</sup> Les définitions sont notamment extraites des études suivantes :

ADEME, *Diagnostic de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique – éléments méthodologiques*, 2011

Béatrice Quenault, « La résurgence/convergence du triptyque « catastrophe-résilience-adaptation » pour (re)penser la « fabrique urbaine » face aux risques climatiques », *Développement durable et territoires*, Vol. 5, n°3 | Décembre 2014, mis en ligne le 05 décembre 2014

Marie Toubin, Serge Lhomme, Youssef Diab, Damien Serre et Richard Laganier, « La Résilience urbaine : un nouveau concept opérationnel vecteur de durabilité urbaine ? », *Développement durable et territoires*, Vol. 3, n° 1 | Mai 2012, mis en ligne le 24 mai 2012





# STRATÉGIE MÉTROPOLITAINE POUR LA NEUTRALITÉ CARBONE

**Une invitation à la mobilisation collective  
pour construire une ambition commune  
et relever les défis**







La Métropole du Grand Paris a été créée le 1<sup>er</sup> janvier 2016, au lendemain de la COP21. Cette 21<sup>e</sup> conférence des Nations Unies contre le Changement climatique a abouti à la signature de l'Accord de Paris le 12 décembre 2015, qui vise à maintenir le réchauffement climatique en deçà de 2°C d'ici 2100. Historique, cet Accord universel a été signé par la quasi-totalité des Etats de la planète et est entré en vigueur le 4 novembre 2016. Il consacre l'engagement et le rôle déterminant des acteurs non-étatiques – au premier rang desquels les collectivités territoriales – dans la construction de réponses adaptées aux enjeux de notre temps.

L'acuité des défis (économiques, sociaux, environnementaux et territoriaux) et l'urgence de la situation nous obligent collectivement et individuellement à **contribuer à l'effort global de réduction des émissions de gaz à effet de serre**. Chacun est porteur d'une partie de la réponse.

C'est dans cet esprit que la Métropole du Grand Paris, une intercommunalité forte de ses 131 communes et de leurs 11 établissements publics territoriaux, a lancé l'élaboration de son Plan Climat Air Energie Métropolitain le 23 mai 2016, quelques mois à peine après sa création, avec l'objectif de le finaliser d'ici décembre 2017.

Les 209 élus du Conseil Métropolitain portent en commun la responsabilité d'un vaste territoire, qui rassemble plus de 7 millions d'habitants, près de 4 millions d'emplois, une concentration exceptionnelle d'activités économiques, culturelles, de recherche et d'enseignement, de structures associatives et de centres de décisions, qui constituent autant d'atouts et d'opportunités pour relever le défi climatique.

**La Métropole du Grand Paris entend prendre toute sa part dans la mobilisation des acteurs, dans leur diversité, pour concrétiser l'ambition portée par l'Accord de Paris. Ce premier Plan Climat Air Energie Métropolitain vise à répondre à l'urgence du défi climatique et à proposer une feuille de route de long terme pour organiser la transition écologique et développer la résilience du territoire et de ses habitants.**

Ainsi, cette démarche a vocation à structurer l'action métropolitaine, en lien avec les communes, les établissements publics territoriaux et tous les acteurs concernés, et à adresser de manière concomitante et cohérente les enjeux d'atténuation et d'adaptation au changement climatique, de reconquête de la qualité de l'air et de transition énergétique.

Le Plan Climat Air Energie Métropolitain constitue à cette aune-là un cadre de référence pour l'intervention des acteurs, un engagement de l'ensemble des parties prenantes autour d'une ambition partagée et un espace d'innovations et de déploiement de solutions concrètes.

Réalisée dans un temps très court, cette première version du Plan Climat a été construite à partir des dynamiques portées par les communes et leurs établissements publics territoriaux, ainsi que l'ensemble des acteurs concernés, de la volonté d'intégrer diverses échelles d'actions (mondiale, nationale, régionale et locale) dans la trajectoire portée par la Métropole, de la nécessité d'une appréhension holistique des enjeux pour mieux identifier les priorités d'intervention.

La Stratégie proposée ici correspond à la formalisation de l'ambition métropolitaine. Elle fixe une vision de long terme, celle d'un avenir désirable et ambitieux, ainsi qu'un chemin pour la réaliser en identifiant les opportunités à saisir. Cette ambition s'articule autour des objectifs stratégiques et opérationnels prioritaires suivants :

- **Atteindre la neutralité carbone à 2050**, c'est-à-dire zéro émission nette, en alignement avec la trajectoire 2°C issue de l'Accord de Paris et avec le Plan Climat national
- **Atteindre le facteur 4 à l'horizon 2050**, en alignement avec le Schéma Régional Climat Air Energie d'Ile-de-France de 2012 et la Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015
- **Accroître la résilience de la métropole face aux effets du changement climatique**
- **Ramener les concentrations en polluants atmosphériques à des niveaux en conformité avec les seuils fixés par l'Organisation Mondiale de la Santé.**
- **Réduire massivement les consommations énergétiques finales**, notamment pour les secteurs résidentiels et tertiaires, ainsi que du transport
- **Obtenir un mix énergétique diversifié et décarboné**, grâce au développement des énergies renouvelables et de récupération.

## Une vision de long terme pour un avenir désirable et ambitieux

Ce premier Plan Climat Air Energie Métropole trace une trajectoire ambitieuse à un horizon de long terme permettant à la fois de se projeter dans un futur enthousiasmant et dessinant le chemin pour concrétiser cette vision. Il s'agit là d'une première esquisse qui pose les jalons pour la suite de nos travaux collectifs.

En l'espace d'une génération, ce qui est proposé là est un changement de paradigme dans notre manière d'appréhender le développement de nos territoires, les relations entre les acteurs, nos organisations, nos pratiques de consommation et plus largement nos modes de vie. La transition vers un développement durable et équilibré de notre territoire est amorcée depuis de nombreuses années par toutes celles et tous ceux qui dans leur responsabilité propre se sont impliqués dans la fabrication de solutions aux défis de notre temps.

L'enjeu aujourd'hui est d'amplifier ces dynamiques en cours, de passer à l'échelle et de poser les jalons qui nous permettront d'atteindre les objectifs ambitieux que nous nous sommes fixés. C'est pourquoi la vision stratégique portée par ce Plan Climat Air Energie Métropolitaine s'inscrit dans une temporalité progressive avec des points de passage intermédiaires à 2020 et 2030.

### 1. 2018 – 2020 : Mettre en place des actions fortes pour infléchir la tendance et répondre à l'urgence de la transition écologique

Afin d'incarner cette volonté de construire une ambition partagée et de répondre au plus vite aux enjeux, la Métropole s'est engagée depuis sa création dans plusieurs domaines, dont notamment :

- L'engagement auprès de l'UNESCO depuis la COP 22 de Marrakech en tant que membre de **l'Alliance des Mégacités pour l'eau et le climat**,
- Les actions en matière de **GEMAPI** : soutien aux villes touchées par les inondations de juin 2016 ; participation au financement de la vanne secteur à Joinville à hauteur de 250.000€ ; inscription au Pacte Métropolitain d'Innovation du projet « bec de canard » à Bonneuil pour 500.000€ ; la promotion de la baignade en Seine et en Marne ;
- L'élaboration du Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) métropolitain, ainsi que le soutien à des projets emblématiques de **résorption des nuisances sonores** portés par des communes et territoires, dans le cadre du Fonds d'Investissement Métropolitain (FIM), et du Pacte Métropolitain d'Innovation, pour un montant total de 1 766 220 € : Résorption de points noirs du bruit ferroviaire à Vanves-Malakoff ; Résorption de points noirs du bruit par la mise en place d'écrans acoustiques sur Bagnolet ; Construction d'un mur anti-bruit, cité Paul Eluard à Saint Denis pour protéger 300 logements.
- La coopération internationale, avec la création, en lien avec la Ville de Paris, de **l'Observatoire mondial des villes sur la qualité de l'air (GUAPO)**

- Le développement de la mobilité durable, avec la participation financière au nouveau service **Vélib' Métropole** pour permettre la mise en place d'un service métropolitain sur un périmètre et un maillage pertinent ;
- L'accompagnement de la transition énergétique par le financement pour près de 15 millions d'€ issus du **Fonds d'investissement métropolitain (FIM)** de projets portés par les communes et les établissements publics territoriaux en matière de : rénovation énergétique du patrimoine des collectivités, renouvellement des flottes de véhicules, enfouissement de lignes à haute et très haute tension, etc.
- Le développement de l'aide pour les particuliers – *Métropole roule propre !* – pour les accompagner dans l'acquisition d'un véhicule propre en remplacement d'un véhicule thermique, en lien avec la mise en place d'une zone à faibles émissions métropolitaine.
- La mise en œuvre de la Stratégie Nature de la Métropole, avec la préparation du Plan Métropolitain pour l'alimentation durable dans le cadre des rencontres agricoles du Grand Paris, les actions de renaturation et de préservation de la biodiversité, la mise en place d'un fonds nature, etc.
- Les grands projets métropolitains : les éditions 1 et 2 de l'appel à projets « Inventons la Métropole du Grand Paris », la mise en œuvre opérationnelle du Pacte pour une logistique métropolitaine, la poursuite de la dynamique engagée sur la revitalisation des centres-villes, le déploiement de GrandParisCirculaire pour promouvoir l'économie circulaire.

Au-delà, il s'agit maintenant d'engager toutes les actions complémentaires qui permettront de s'inscrire dans les objectifs du Schéma Régional Climat Air Energie à l'horizon 2020, en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, de réduction des consommations énergétiques, de renforcement de notre capacité à produire localement des énergies renouvelables et de récupération, ainsi que de réduction de notre vulnérabilité aux risques climatiques.

La Métropole du Grand Paris s'engage à mobiliser l'ensemble des parties prenantes à poursuivre les efforts déjà réalisés et aller plus loin pour infléchir résolument la courbe de réduction des émissions.

### 2. 2020 – 2030 : Accélérer la transition en mettant en œuvre des actions structurantes permettant de renforcer la transition vers un modèle de développement durable de la Métropole

Le Plan Climat Air Energie Métropolitain permettra, grâce à un plan d'actions opérationnel ambitieux et mobilisateur, d'atteindre la neutralité carbone en 2050. Il s'agit de s'appuyer sur l'accélération des dynamiques en cours pour en faire des leviers de cette transition :

- Les nombreux projets d'aménagement et de développement urbain en cours ou à venir qui vont considérablement transformer le cadre de vie de nos concitoyens ;
- La réalisation du Grand Paris Express et des autres opérations de transport qui vont révolutionner nos pratiques de mobilité ;
- L'élan suscité par l'organisation des Jeux Olympiques et Paralympiques de 2024 ainsi que l'ensemble des grandes manifestations sportives et culturelles. La Métropole, en tant que maître d'ouvrage de la réalisation du centre aquatique olympique (CAO) et de l'opération d'aménagement de la Plaine Saulnier à Saint-Denis, s'est engagée pour faire en sorte que les JOP portent un héritage environnemental ambitieux et constituent un démonstrateur de durabilité et de résilience ;
- L'émergence et le renforcement d'écosystèmes d'acteurs de divers horizons (sociaux, associatifs, économiques, culturels, artistiques, du numérique, de la recherche), dont les innovations et les propositions contribuent à ce changement de modèle.

L'ambition de la Métropole du Grand Paris, à travers ce premier Plan Climat, est d'être le **lieu d'émergence, d'incubation et de déploiement de toutes ces initiatives et dynamiques grâce à des actions structurantes**, alignées notamment sur les objectifs du Schéma Régional Climat Air Energie, de la Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte et les Objectifs de Développement Durable<sup>1</sup>.

D'ici 2030, la Métropole du Grand Paris se fixe les objectifs suivants, qui sont déclinés secteurs par secteurs :

- **Ramener les concentrations de polluants atmosphériques à des niveaux conformes aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé**
- **Réduire de 30% les consommations énergétiques finales par rapport à 2005**
- **Supprimer totalement la consommation de fioul et de charbon sur le territoire métropolitain**
- **Porter à plus de 50% de la consommation énergétique finale la part des énergies renouvelables et de récupération, dont au moins 20% produites localement**
- **Réduire de 50% les émissions locales de gaz à effet de serre par rapport à 2005**
- **Eradication de la précarité énergétique dans la Métropole**
- **Développement de la mobilité durable** : multiplier par 3 les déplacements à vélo ; viser les 100% de véhicules propres ; généraliser le covoiturage (1,6 personnes par

voiture) ; +20 de déplacements en transports en commun

- **Garantir à tous un cadre de vie agréable et l'accès de manière satisfaisante à un espace vert**

### 3. 2030 – 2050 : Concrétiser l'ambition d'une métropole neutre en carbone, résiliente, innovante et attractive.

2050. L'horizon semble lointain, pourtant à l'échelle de l'ambition portée par la Métropole du Grand Paris dans ce Plan Climat c'est déjà demain. La construction d'une métropole neutre en carbone passera par le maintien et le renforcement progressif de notre capacité d'action collective. Les décisions prises aujourd'hui et dans les prochaines années auront un impact déterminant sur la réussite de notre démarche. Ce premier Plan Climat fixe le cap. Il appartiendra à chacun de s'inscrire dans cette dynamique et la Métropole entend prendre toute sa part dans la mobilisation de tous. La trajectoire globale sera réajustée dans les prochaines versions du Plan Climat Métropolitain au fur et à mesure de la mise en œuvre des actions.

L'enjeu est bien d'améliorer le cadre et les conditions de vie des habitants, de favoriser les innovations créatrices d'emplois non délocalisables à valeur ajoutée économique, sociale et environnementale, de tirer le meilleur parti des évolutions technologiques et numériques au bénéfice du plus grand nombre.

**La concrétisation de cette vision d'une métropole résilience, innovante, accueillante et résolument durable requiert la mobilisation de tous afin de rendre crédible et possible cette transformation d'ensemble que nous appelons tous de nos vœux.**

C'est dans cet esprit, et conformément à l'Accord de Paris et au Plan Climat national, que la Métropole du Grand Paris entend d'ici 2050 :

- **Devenir une Métropole respirable, garantissant à tous un air de bonne qualité**
- **Réduire de 50% les consommations énergétiques finales par rapport à 2005**
- **Porter à 60% de la consommation énergétique finale la part des énergies renouvelables et de récupération, dont au moins 30% produites localement**
- **Assurer à 100% l'alimentation des réseaux de chaleur par des énergies renouvelables et de récupération**
- **Réduire de 75% les émissions locales de gaz à effet de serre par rapport à 2005 et favoriser la réduction de 80% de l'empreinte carbone du territoire métropolitain, grâce à la mobilisation et l'engagement des acteurs à réduire et compenser leurs émissions pour atteindre la zéro émission carbone nette.**

<sup>1</sup> Lors du Sommet sur le développement durable du 25 septembre 2015, les Etats membres des Nations Unies ont adopté un nouveau programme de développement durable qui comprend un ensemble de 17 objectifs mondiaux pour mettre fin à la pauvreté, lutter contre les inégalités et faire face au réchauffement climatique d'ici 2030. Ces 17 Objectifs de Développement Durable (ODD) s'inscrivent dans la poursuite

de la mise en œuvre des 8 Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) adoptés en 2000.

- Disposer d'un parc immobilier bâti 100% bas-carbone
- Assurer la résilience climatique de la Métropole et développer les coopérations interterritoriales à plus grande échelle
- Développer une économie décarbonée, au service de l'attractivité, de la compétitivité et de la cohésion sociale

#### Stimuler l'action collective pour faire de la Métropole un lieu d'initiatives concrètes

Ce premier Plan Climat doit permettre à tous les acteurs et aux habitants de comprendre et de partager les objectifs, et proposer un cadre de cohérence pour la poursuite de leur mobilisation, à toutes les échelles, dans la lutte contre le changement climatique.

La Métropole du Grand Paris bénéficie d'une notoriété internationale sans comparaison et occupe une place centrale parmi les métropoles françaises, de par son poids démographique ainsi que par la concentration des enjeux territoriaux, économiques, culturels et politiques qui la caractérisent. Ce grand territoire singulier, dense et productif, ancré au cœur de l'Île-de-France a la particularité de rassembler une grande diversité de situations territoriales, de paysages, de patrimoines et d'acteurs.

A l'échelle globale, **l'implication de réseaux de villes représente un levier particulièrement prometteur** pour nourrir cette dynamique des acteurs non-étatiques : des actions portées par un grand nombre de villes seront à même de peser sur les stratégies d'investissement des acteurs économiques, et de pousser les Etats à adopter des réglementations plus ambitieuses.

**C'est à l'échelle locale que s'activent les principaux leviers de réduction des émissions de GES et de polluants atmosphériques, ainsi que de modération des consommations énergétiques** : là où les populations vivent, se déplacent, se chauffent, consomment, produisent et s'alimentent.

Aménagement de l'espace métropolitain, politique locale de l'habitat, création et gestion de zones d'activité, planification des réseaux de distribution d'énergie, soutien aux actions de maîtrise de la demande d'énergie, amélioration du cadre de vie, gestion des milieux aquatiques et intégration du cycle complet de l'eau dans le développement urbain, rayonnement international... **La Métropole du Grand Paris dispose de leviers multiples pour agir dans le sens de la lutte contre la pollution de l'air et le changement climatique.**

La nécessité d'articuler au mieux ces deux échelles de la Métropole permet de répondre à un double enjeu :

- Le premier est lié à l'injonction de densifier la ville pour réduire son impact environnemental et son articulation avec les enjeux de développement de la trame verte et bleue, de maintien des espaces ouverts de respiration et de zones calmes à l'intérieur du tissu urbain ainsi que la prise en compte des différents risques naturels et technologiques à l'œuvre. **La densification du territoire métropolitain doit se réaliser au prisme des exigences d'amélioration du cadre de vie à court terme, et de la**

**capacité de résilience de la Métropole sur le long terme.**

- Le deuxième est lié à l'articulation entre la volonté de réduire la dépendance du territoire, au regard du potentiel en énergies renouvelables et de récupération, des gisements de ressources disponibles localement, tout en sécurisant l'approvisionnement de la Métropole, aujourd'hui fortement dépendant de la route. **Cet équilibre n'est pas du seul ressort de la Métropole du Grand Paris et dépend donc des différents acteurs publics et privés ainsi que des territoires limitrophes de la Métropole, avec lesquels des coopérations inédites doivent être engagées.**

## Une Métropole neutre en carbone en 2050

La Métropole du Grand Paris a décidé de mettre au cœur de l'ambition de son Plan Climat l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050. Objectif consacré par l'Accord de Paris du 12 décembre 2015, **la neutralité carbone correspond à l'équilibre à atteindre entre la capacité d'absorption naturelle des gaz à effet de serre de notre écosystème et les émissions incompressibles liées aux activités humaines, une fois réalisés tous les efforts pour réduire les émissions.**

Le travail de diagnostic préalable à l'établissement de la stratégie territoriale a permis de mesurer l'empreinte carbone de la Métropole sur deux périmètres distincts :

- **Un périmètre « cadastral »** (scopes 1+2), qui correspond aux émissions de gaz à effet de serre dites « directes », c'est-à-dire celles des bâtiments ou véhicules situés à l'intérieur des limites administratives de la collectivité, auxquelles on ajoute les émissions liées à la production des énergies qu'ils consomment. C'est la méthode imposée fixée par le décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial.  
**Sur ce périmètre, les émissions de gaz à effet de serre s'élèvent à 22 MtCO<sub>2</sub>, pour l'année 2012.**
- **Un périmètre « étendu »** (scopes 1+2+3), qui vise à mesurer l'intégralité de l'empreinte carbone relative à la consommation des ménages et aux activités économiques métropolitaines. Ceci comprend notamment les émissions extraterritoriales liées à la fabrication et au transport des produits importés (ressources alimentaires et biens de consommation), mais également les émissions liées aux déplacements des travailleurs et visiteurs de la Métropole, ainsi que celle des métropolitains, lorsqu'ils quittent le territoire, dans le cadre de leurs loisirs ou de déplacements professionnels...  
**Sur ce périmètre, les émissions de gaz à effet de serre, s'élèvent à 80 MtCO<sub>2</sub>, pour l'année 2012.**

Si tout au long de l'élaboration du Plan Climat, le travail de comptabilité a bien été réalisé selon ces deux approches, **la priorité a été mise sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre « cadastrales »** pour cette première version du Plan Climat.

**Sur ce périmètre, la Métropole vise donc a minima, une réduction de 75% des émissions de gaz à effet de serre à 2050, par rapport à 2005 (facteur 4), ceci en cohérence avec les ambitions du Schéma Régional Climat Air Énergie et de la Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte.**

Aussi ambitieuses soient-elles, ces orientations ne concernent qu'une part restreinte de l'empreinte carbone

métropolitaine, et négligent les émissions « extraterritoriales » (le périmètre « étendu »). Pour s'assurer de l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050, il est indispensable de compléter la contribution de la Métropole à cet objectif par des engagements chiffrés, déjà pris et à prendre, de l'ensemble des acteurs métropolitains.

Il s'agit d'un défi collectif, auquel chacun doit prendre part. La Métropole aura besoin de toutes les énergies et toutes les bonnes volontés pour réussir. Les partenaires locaux ont un rôle majeur à jouer : la contribution et l'implication larges des citoyens, des associations, des universités et laboratoires, des industriels et producteurs d'énergie, des entreprises du secteur tertiaire, et bien sûr des collectivités seront les clefs de la réussite du Plan Climat Air Énergie Métropolitain.

**Des gisements complémentaires seront à identifier pour relever les défis à venir, en s'appuyant notamment sur :**

- **Le remaniement du SRCAE en 2019**, pour alignement avec les objectifs de la SNBC, avec les mesures issues du Plan Climat du Ministère de la Transition écologique et solidaire ainsi qu'avec la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), visant à engager la France vers la neutralité carbone ;
- **Le développement d'une mobilisation coordonnée avec les acteurs sur des sujets-clefs (aérien, alimentation, transport de marchandises, tertiaire privé...)** ;

Conformément aux exigences réglementaires et afin de mettre en lumière les conséquences d'un retard ou d'un défaut d'ambition dans la mise en œuvre des orientations décrites ci-dessus, deux scénarios prospectifs ont été étudiés dans le cadre de l'élaboration du Plan Climat Air Énergie Métropolitain :

- **Un scénario « Plan Climat Air Énergie Métropolitain »**, définissant les moyens concrets nécessaires à l'atteinte de l'objectif neutralité carbone à 2050. Cet exercice vise notamment à expliciter les contributions attendues de l'ensemble des acteurs territoriaux (Métropole du Grand Paris, territoires, communes, acteurs économiques, société civile, etc.) au regard de leurs périmètres de compétences respectifs.
- **Un scénario « tendanciel »** visant à retranscrire la dynamique dans laquelle s'inscrit actuellement le territoire métropolitain. Il prend en compte les efforts déjà entrepris et l'impact des principales évolutions réglementaires validées. Ce scénario est essentiel pour la réflexion, puisqu'il permet d'apprécier les efforts supplémentaires devant être fournis pour atteindre les objectifs fixés.

---

# Sommaire

## 1\_ UNE VISION POUR LA METROPOLE DU GRAND PARIS

### 1 | POURSUIVRE LA RECONQUETE DE LA QUALITE DE L'AIR

### 2 | REUSSIR LA TRANSITION ENERGETIQUE

A. Maîtrise de la consommation d'énergie finale

B. Production des énergies renouvelables et de récupération et évolution des réseaux

### 3 | VISER LA NEUTRALITE CARBONE A 2050

A. Atténuation des émissions de gaz à effet de serre

B. Renforcement du stockage de carbone sur le territoire, notamment dans la végétation, les sols et les bâtiments

### 4 | ADAPTER LA METROPOLE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET RENFORCER LA RESILIENCE DES CITOYENS ET DU TERRITOIRE

## 2\_ MESURES TRANSVERSALES

### 1 | MOBILISER ET COORDONNER LES ACTEURS

### 2 | CONSTRUIRE UNE INGENIERIE FINANCIERE AU SERVICE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE

### 3 | FAVORISER LES COOPERATIONS A TOUTES LES ECHELLES

## 3\_ OBJECTIFS SECTORIELS

### 1 | RESIDENTIEL

### 2 | ACTIVITES ECONOMIQUES (TERTIAIRE, INDUSTRIE, AGRICULTURE)

### 3 | TRANSPORTS

### 4 | DECHETS

## 4\_ ANNEXES

## 5\_ BIBLIOGRAPHIE



# UNE VISION POUR LA METROPOLE DU GRAND PARIS

## POUSUIVRE LA RECONQUETE DE LA QUALITE DE L'AIR

Changer d'air, une urgence sanitaire, un enjeu d'attractivité et de dynamisme pour le territoire métropolitain

Dans le cadre de la compétence que la loi lui a confiée en matière de lutte contre la pollution de l'air, la Métropole du Grand Paris s'est résolument engagée dès sa création le 1er janvier 2016 pour répondre aux enjeux d'amélioration de la qualité de l'air. Dans la continuité des premières mesures mises en oeuvre, le Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain vise à construire une ambition partagée par les acteurs du territoire, afin d'engager des actions concrètes sur les 131 communes de la Métropole du Grand Paris.

### OBJECTIFS

1. Avant 2024, ramener les concentrations de PM<sub>10</sub> et NO<sub>2</sub> à des niveaux conformes aux valeurs limites européennes

Pour cela, la Métropole se donne pour priorité de contribuer à réduire les émissions locales de particules fines et de dioxyde d'azote en agissant de manière prioritaire sur :

- Le chauffage résidentiel au bois, 1<sup>er</sup> contributeur en émissions de PM<sub>10</sub> et 2<sup>ème</sup> contributeur aux émissions de NO<sub>x</sub> ;
- Les transports routiers, 1<sup>er</sup> contributeur pour les émissions de NO<sub>x</sub> et 2<sup>ème</sup> contributeur pour les émissions de PM<sub>10</sub>.

2. Avant 2030, ramener les concentrations de polluants atmosphériques à des niveaux conformes aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé

Il s'agira pour cela de poursuivre les efforts en matière de réduction des émissions locales de particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) et de prévenir la formation d'ozone O<sub>3</sub>.

3. Réduire les émissions sectorielles de polluants atmosphériques, en cohérence avec les objectifs du plan de protection de l'atmosphère francilien 2017-2020 et de la Feuille de route sur la qualité de l'air élaborée en mars 2018

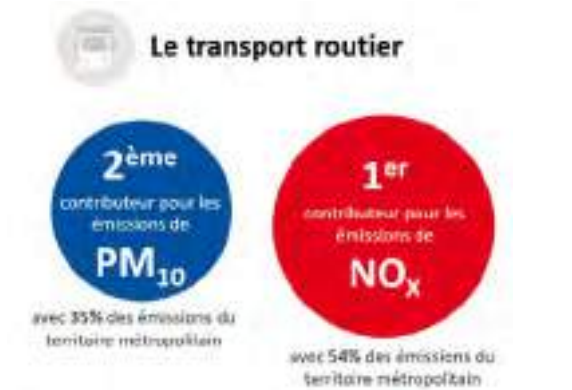
Pour la Métropole du Grand Paris, Il s'agira de travailler sur les différents facteurs qui dégradent la qualité de l'air dans la durée, en bonne articulation avec les politiques sectorielles : le trafic routier, le chauffage résidentiel, les émissions liées aux chantiers du BTP, etc.

### RAPPEL DES CONSTATS

Malgré une amélioration notable de la qualité de l'air depuis les années 1990, les habitants de la Métropole du Grand Paris restent exposés à des concentrations atmosphériques préoccupantes pour trois familles de polluants : les particules fines, le dioxyde d'azote et l'ozone : les concentrations en particules fines PM<sub>10</sub> et en dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> dépassent les valeurs limites réglementaires à proximité des axes routiers majeurs tandis que les niveaux d'ozone restent supérieurs aux objectifs de qualité.

- Les concentrations moyennes de NO<sub>2</sub> sont les plus élevées de l'Île-de-France, et supérieures à la moyenne de l'agglomération parisienne. La Valeur Limite Annuelle y est dépassée à proximité du trafic routier. En 2016, 1,4 millions de métropolitains sont exposés à des niveaux de pollution au dioxyde d'azote NO<sub>2</sub> supérieurs aux valeurs limites réglementaires (valeur limite annuelle).
- Les particules PM<sub>10</sub> présentent, dans une moindre mesure, le même constat tandis que les concentrations moyennes en particules PM<sub>2,5</sub> respectent la valeur limite annuelle, mais excèdent les objectifs de qualité le long de quelques axes routiers. En 2016, 240 000 métropolitains sont exposés à des niveaux de pollution aux particules fines PM<sub>10</sub>, supérieurs aux valeurs limites réglementaires (valeur limite journalière).
- Les niveaux d'ozone restent supérieurs aux objectifs de qualité.

## Le transport routier



Le transport routier est le 1<sup>er</sup> contributeur aux émissions de NO<sub>x</sub> (54% des émissions du territoire métropolitain<sup>2</sup>) et le 2<sup>ème</sup> contributeur aux émissions primaires de PM<sub>10</sub> de la Métropole (avec 35% des émissions du territoire métropolitain<sup>3</sup>).

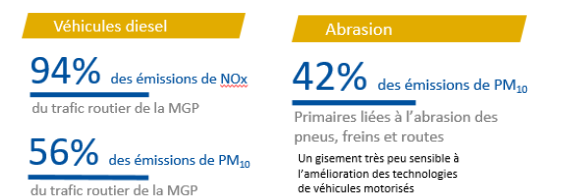
- Les véhicules particuliers représentent 43% des émissions de NO<sub>x</sub> du trafic routier, soit 23% des émissions de la Métropole du Grand Paris.
- Les poids lourds sont le deuxième contributeur du transport routier avec 30% des émissions de NO<sub>x</sub> de ce secteur alors qu'ils représentent 6% des kilomètres parcourus dans la métropole.

### Véhicules essence et diesel : des impacts différents

Les véhicules diesel (véhicules particuliers, utilitaires, bus et cars ainsi que les poids lourds) sont à l'origine de 94% des émissions de NO<sub>x</sub> du trafic routier dans la Métropole du Grand Paris. A l'échappement, ils sont responsables de la quasi-totalité des émissions primaires de PM<sub>10</sub> du transport routier. Les véhicules essence sont de leur côté plus émetteurs de composés organiques volatils (COV), précurseurs de particules secondaires et d'ozone.

### L'abrasion : une source de particules importante

À mesure de l'amélioration technologique des véhicules et de la diminution des émissions de particules à l'échappement, la part des émissions liées à l'abrasion des pneus, freins et routes devient prépondérante. Elle représente 42% des émissions primaires de PM<sub>10</sub> du secteur des transports routiers en 2012 (le trafic des véhicules diesel y contribue à hauteur de 56%). Ce gisement n'est quasiment pas sensible à l'amélioration des technologies de véhicules motorisés, et sa réduction passe donc obligatoirement par une réduction des déplacements motorisés.



<sup>2</sup> Données en date de 2012, AIRPARIF

<sup>3</sup> Mise à jour en 2014, des données AIRPARIF de 2012 suite à une enquête ADEME et BVA sur le chauffage au bois a été réalisée en Ile-de-France.

<sup>4</sup> Mise à jour en 2014, des données AIRPARIF de 2012 suite à une enquête ADEME et BVA sur le chauffage au bois a été réalisée en Ile-de-France.

<sup>5</sup> Données en date de 2012, AIRPARIF

## Les secteurs résidentiel et tertiaire



**33%** des émissions de **PM<sub>10</sub>**  
De la MGP dues au chauffage résidentiel au bois

**16%** des émissions de **NO<sub>x</sub>**  
De la MGP dues au chauffage résidentiel et tertiaire au gaz

Le secteur résidentiel et tertiaire est le 1<sup>er</sup> contributeur aux émissions primaires de PM<sub>10</sub> de la Métropole (avec 40% des émissions du territoire métropolitain<sup>4</sup>) et le 2<sup>ème</sup> contributeur aux émissions de NO<sub>x</sub> (21% des émissions du territoire métropolitain<sup>5</sup>).

### Le gaz naturel

Sur le territoire de la MGP, la consommation de gaz naturel pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire est à l'origine de près de 80% des émissions de NO<sub>x</sub> du secteur résidentiel et tertiaire (respectivement 54% et 24% pour le secteur résidentiel et le secteur tertiaire)<sup>6</sup>.

### Le bois

Le chauffage au bois est à l'origine de 33% des émissions de particules PM<sub>10</sub> sur le territoire de la Métropole du Grand Paris tous secteurs confondus<sup>7</sup> (le trafic des véhicules diesel y contribue à hauteur de 21%).

La consommation résidentielle de bois de chauffage est responsable de 82% des émissions de PM<sub>10</sub> du secteur résidentiel et tertiaire alors que ce combustible ne couvre que 1% des besoins énergétiques des logements à l'échelle du territoire métropolitain.

### Les chantiers

Les chantiers sont responsables de **14% des émissions de particules PM<sub>10</sub>** sur le territoire de la Métropole du Grand Paris<sup>8</sup>.

### L'ozone

**Les niveaux d'ozone troposphérique dépendent des émissions de NO<sub>x</sub> et de COV** puisque c'est un polluant secondaire : c'est la combinaison de polluants primaires (oxydes d'azote et composés organiques volatiles) et de conditions d'ensoleillement favorables qui vont le produire et permettre son transport sur de longues distances.

Le secteur industriel contribue à hauteur de **28% aux émissions métropolitaines de COVNM** (application de peintures, revêtements, dégraissants, décapants etc.).

<sup>6</sup> Données en date de 2012, AIRPARIF

<sup>7</sup> Mise à jour en 2014, des données AIRPARIF de 2012 suite à une enquête ADEME et BVA sur le chauffage au bois a été réalisée en Ile-de-France.

<sup>8</sup> Mise à jour en 2014, des données AIRPARIF de 2012 suite à une enquête ADEME et BVA sur le chauffage au bois a été réalisée en Ile-de-France.

## L'agriculture

Les émissions franciliennes de l'agriculture contribuent à la pollution atmosphérique métropolitaine : en effet, les concentrations mesurées sur le territoire résultent non seulement des polluants produits localement, mais également d'un niveau de fond régional, constitué de polluants importés à plus ou moins grande échelle (particules notamment).

**L'agriculture en Île-de-France contribue à hauteur de 15% des PM<sub>10</sub> sur le territoire francilien<sup>9</sup>** et se distingue par une part très importante des émissions de NH<sub>3</sub> (93%), en grande partie due à la volatilisation lors des épandages d'engrais.

L'ammoniac est un précurseur de la formation de particules secondaires telles que le nitrate d'ammonium et le sulfate d'ammonium, qui se forment en présence des oxydes d'azote émis par le trafic automobile ou du dioxyde de soufre issu de la combustion du fioul et du charbon.

Une étude d'AIRPARIF de 2011 sur l'origine des particules en Ile-de-France<sup>10</sup> indique que **les composés inorganiques secondaires constituent la contribution majoritaire aux PM<sub>2.5</sub>** dans l'agglomération parisienne avec presque 50% de la concentration moyenne annuelle de l'import.

## PRIORITES D'ACTION

La Métropole a précisé le contenu et les contours de la compétence que lui a confiée la loi en matière de lutte contre la pollution de l'air dans le cadre d'une délibération adoptée à l'unanimité par le Conseil Métropolitain le 8 décembre 2017. Cette délibération précise que la Métropole est, en lien avec les communes et les EPT, en charge de : définir la stratégie métropolitaine de lutte contre la pollution de l'air, contribuer à l'amélioration de la connaissance sur la qualité de l'air, réaliser des études et des mesures de l'air d'échelle métropolitaine, coordonner des actions relatives à la mobilité durable, à la réduction des émissions résidentielles ou liées à la construction.

Cette démarche s'inscrit dans une approche transversale et intégrée de réduction des nuisances environnementales, qui doit permettre de générer des co-bénéfices dans la lutte contre la pollution atmosphérique, la réduction des nuisances sonores, la maîtrise de la demande d'énergie et la lutte contre le changement climatique. Pour cela, la Métropole s'engage sur quatre axes : l'habitat, la mobilité, la construction et l'agriculture.

### Réduire les émissions liées au chauffage résidentiel au bois

Sur le territoire de la Métropole, 300 000 logements utilisent le bois comme moyen de chauffage (135.000 maisons individuelles et 165.000 appartements).

La Métropole accompagnera les ménages pour le remplacement des systèmes anciens de chauffage au bois (inserts, poêles...) afin de réduire de 70% les émissions de PM<sub>10</sub> liées au chauffage bois à 2030. L'objectif pouvant être de :

- **25% des appareils les plus polluants<sup>11</sup> sur 4 ans** [27 600 appareils]
- **100% des appareils les plus polluants d'ici 2030** [115 000 appareils].

### Réduire l'empreinte environnementale du transport routier

De manière convergente avec les objectifs en matière d'atténuation des émissions de GES liées aux déplacements de personnes et de marchandises, le Plan Climat Métropolitain vise à :

- Encourager le report modal et les nouvelles mobilités,
- Accélérer le renouvellement du parc des véhicules existants et généraliser les motorisations propres,
- Maîtriser la demande en déplacement de personnes et de marchandises.

(→ Pour plus de détails sur les objectifs spécifiques au secteur des transports se reporter au § Objectifs sectoriels)

### Réduire les émissions liées aux chantiers

Dans un contexte de grands chantiers métropolitains, la réduction des émissions liées à la construction est aussi un enjeu. La mise en place d'une charte globale pour les chantiers impliquant l'ensemble de la chaîne de valeur favorisera les bonnes pratiques visant à réduire les émissions.

### Réduire les émissions liées à l'agriculture

Si l'agriculture est aujourd'hui peu développée au sein de la Métropole, les émissions de l'agriculture francilienne contribuent à la pollution atmosphérique du territoire.

Le développement d'une agriculture urbaine et périurbaine respectueuse de l'environnement, ainsi que le développement des circuits-courts alimentaires sont des objectifs forts de la Métropole. En matière de qualité de l'air, il s'agit de :

- **Limiter les émissions d'ammoniac (NH<sub>3</sub>) et de pesticides** en favorisant les pratiques agricoles respectueuses de la santé et de l'environnement (agriculture biologique, zéro produit phytosanitaire, bonnes pratiques d'épandage, etc.)
- **Limiter les émissions de polluants liées à l'acheminement de la production agricole** du producteur aux consommateurs.

### Orientations complémentaires

En complément des actions sectorielles décrites ci-avant, la Métropole participera à :

- **La mobilisation des acteurs publics et privés,**
- **L'amélioration des connaissances sur les polluants atmosphériques** : caractérisation précise de l'exposition des habitants de la MGP, études des impacts sanitaires, etc.
- **La sensibilisation et l'information du public.**

<sup>9</sup> Données en date de 2012, AIRPARIF

<sup>10</sup> Origine des particules en Ile-de-France, AIRPARIF, septembre 2011

<sup>11</sup> Le parc des appareils les plus polluants (foyers ouverts et foyers fermés antérieurs à 1996) représente 115 000 appareils et près de 70% des émissions de particules fines liées au chauffage au bois sur le territoire métropolitain.

# UNE VISION POUR LA METROPOLE DU GRAND PARIS

## REUSSIR LA TRANSITION ENERGETIQUE

Faire émerger une culture de la sobriété, renforcer les mesures d'efficacité énergétique, et développer les énergies décarbonées, pour relever le défi du changement climatique

L'atteinte de l'objectif de neutralité carbone à 2050 nécessite une mutation profonde de notre système énergétique : une réduction massive des besoins énergétiques, et un abandon rapide des énergies fossiles, conjugué à un développement volontaire des sources d'énergies renouvelables et de récupération. Certes, l'ambition est élevée et pour parvenir à l'objectif, la contribution de tous les acteurs territoriaux, consommateurs ou opérateurs des marchés de l'énergie, sera nécessaire. Cette transition vers une économie décarbonée et des modes de vies plus sobres, est porteuse d'un projet générateur d'emplois locaux, de cohésion sociale, et de coopérations nouvelles avec les territoires périurbains et ruraux. En tant qu'animateur de la transition énergétique, et acteur de la planification et de l'aménagement territorial, la Métropole du Grand Paris travaillera à impulser et soutenir les dynamiques locales, et visera l'exemplarité sur son champ de compétences.

### OBJECTIFS

1. Réduire la consommation d'énergie finale de 50% à 2050, par rapport à 2005<sup>12</sup>

Les efforts porteront notamment sur :

- La rénovation énergétique du « stock », et notamment des bâtiments résidentiels et tertiaires existants,
- La généralisation des constructions neuves à basse consommation et à énergie positive,
- La maîtrise de la demande en électricité (consommation et puissance)

Afin d'atteindre l'objectif à 2050, les jalons intermédiaires sont les suivants :

Evolution de la consommation finale, par rapport à 2005

	2005	2012	2020	2024	2030	2050
<b>PCAEM (TWh/an)</b>	103	93	86	80	72	52
	0%	-10%	-16%	-22%	-30%	-50%
<b>SRCAE</b>	0%	-	-17%	-	-	-50%

Pour les secteurs tertiaires et résidentiels, les objectifs se déclinent comme suit :

Evolution de la consommation finale du secteur résidentiel, par rapport à 2005

	2005	2012	2020	2024	2030	2050
<b>PCAEM (TWh/an)</b>	53	49	45	41	36	23
	0%	-7%	-15%	-22%	-32%	-56%
<b>SRCAE</b>	0%	-	-17%	-	-	-52%

Evolution de la consommation finale du secteur tertiaire, par rapport à 2005

	2005	2012	2020	2024	2030	2050
<b>PCAEM (TWh/an)</b>	36	35	33	31	27	20
	0%		-10%	-26%	-25%	-45%
<b>SRCAE</b>	0%	-	-18%	-	-	-47%

Pour le secteur tertiaire, le respect de l'objectif régional est ardu, du fait de l'hypothèse de développement important des surfaces métropolitaines, dans une dynamique tendancielle (+1% par an environ d'ici 2050). Un développement raisonné des surfaces tertiaires est donc prescrit, en cohérence avec les dynamiques locales de l'emploi, pour modérer l'inflation des consommations tertiaires, directement à l'augmentation des surfaces.

<sup>12</sup> Hors transports

Evolution de la consommation finale par secteur



Les consommations des secteurs résidentiels et tertiaire diminuent avec la rénovation du parc bâti (100% du parc résidentiel et 80% du parc tertiaire rénovés à un niveau BBC à 2050), la diffusion des bonnes pratiques de sobriété et d'efficacité énergétique, et la généralisation des constructions neuves à énergie positive et à très basse consommation (-22% à 2024 et -56% à 2050 pour le résidentiel, -26% à 2024 et -45% à 2050 pour le tertiaire).

Les consommations du secteur industriel à 2050 sont en hausse légère par rapport à celles de 2012, du fait de la structuration des filières de la rénovation énergétique, du réemploi, de la réparation et du recyclage, qui combinent activités tertiaires et industrielles. La Métropole ne retrouve pas un tissu industriel du XIXème siècle mais un maillage de micro-usines, ateliers et fab-lab qui fabriquent, stockent et forment la matière.

Les consommations du secteur agricole restent peu significatives, même si leur augmentation modérée accompagne le développement de l'une agriculture urbaine.

## 2. Porter la part des EnR&R<sup>13</sup> à 60% de la consommation finale<sup>14</sup> à 2050, dont au moins 30% d'énergies « locales »

Cet ambition forte repose sur :

- **Le développement et le « verdissement » des réseaux de chaleur métropolitains**, alimentés à 100% en EnR&R à 2050.
- **La suppression totale des consommations de fioul et de charbon** sur le territoire métropolitain, à 2030.
- **Le développement volontaire de toutes les sources d'énergies renouvelables et de récupération** disponibles sur le territoire, pour un usage direct (hors réseaux) : solaire photovoltaïque, solaire thermique, pompes à chaleur géothermiques, etc.
- **A l'échelle nationale, le « verdissement » des réseaux d'électricité et de gaz** (avec des parts renouvelables s'élevant respectivement à 44% et 27% à 2050).

<sup>13</sup> Energies renouvelables et de récupération

Evolution de la part des EnR&R dans la consommation finale

	2012	2020	2024	2030	2050
PCAEM (TWh/an)	12	17	24	39	33
	12%	20%	30%	55%	60%

Evolution de la part des EnR&R locales dans la consommation finale (hors transports)

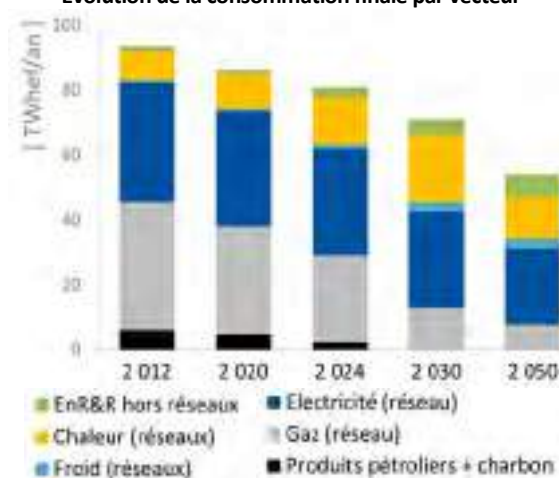
	2012	2020	2024	2030	2050
PCAEM (TWh/an)	4%	5%	10%	22%	33%
SRCAE	-	15%	-	-	52%

Les objectifs fixés pour la Métropole en matière de développement des EnR&R locales n'atteignent donc pas l'objectif régional. Ils restent toutefois particulièrement ambitieux pour chaque filière au vu des caractéristiques du territoire métropolitain (densité urbaine, moindre disponibilité des ressources renouvelables).

Cet écart s'explique notamment par trois raisons principales :

- **Une densité de consommation énergétique beaucoup plus importante** à l'échelle métropolitaine qu'à l'échelle régionale, rendant plus complexe la couverture des besoins par les productions d'énergie locales,
- **Biomasse énergie** : Les gisements identifiés à l'échelle francilienne pour la combustion de biomasse en vue de la production de chaleur, proviennent notamment des bois forestiers et des coproduits agricoles (paille notamment), ressources peu ou pas disponibles sur le territoire métropolitain. La biomasse énergie (hors biogaz issu de la méthanisation des bio-déchets) a donc été considérée comme une ressource « non locale » pour la Métropole.
- **Electricité renouvelable** : Le SRCAE prévoit un développement important des filières éoliennes et hydrauliques, absentes du territoire métropolitain. Par ailleurs, l'ambition régionale en matière de production d'électricité solaire photovoltaïque est très forte (9550 GWh à 2050), alors qu'elle est contrainte par la densité urbaine sur le territoire de la Métropole (3700 GWh à 2050).

Evolution de la consommation finale par vecteur



Evolution de la consommation finale par vecteur (en GWh/an)



	2012	2020	2024	2030	2050
PP+charbon	6	5	2	0	0
Gaz	39	34	27	13	8
Electricité	37	35	33	30	23
Froid	1	1	1	3	3
Chaleur	9	11	15	21	13
EnR&R HR	1	2	3	5	7

Le charbon et les produits pétroliers, énergies très carbonées, disparaissent du mix métropolitain.

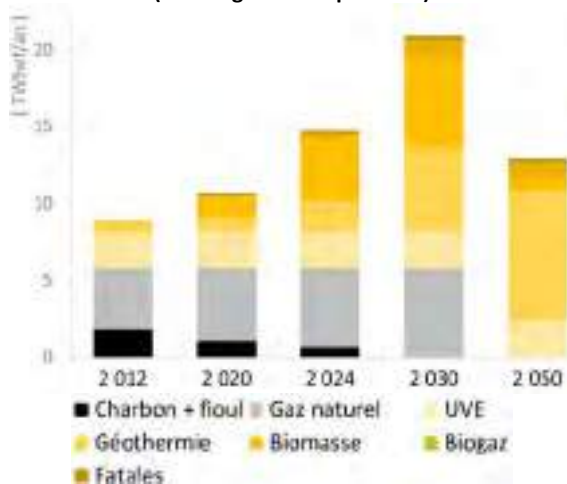
Les consommations de gaz naturel (principal vecteur énergétique pour le chauffage en 2012) diminuent rapidement avec la rénovation thermique du parc bâti, et le développement des réseaux de chaleurs métropolitains.

**La quantité de chaleur distribuée par les atteint 21 TWh/an en 2030**, potentiel identifié pour la Métropole dans les études territorialisées du SRCAE de 2012 et ceci grâce :

- **Au raccordement de nouveaux consommateurs**, situés dans le périmètre immédiat des réseaux existants,
- **A l'extension et l'interconnexion** des réseaux existants,
- **A la création** de nouveaux réseaux de chaleur.

Les réseaux de chaleur deviennent donc les principaux vecteurs des énergies renouvelables et récupérables disponibles sur le territoire métropolitain, et permettent d'alimenter 2,5 millions d'équivalents logements en 2030 (pour 750 000 en 2012).

**Bouquet énergétique des réseaux de chaleur  
(en énergie thermique livrée)**



	2012	2020	2024	2030	2050
Charbon+fioul	1,9	1,0	0,6	0	0
Gaz	4,0	4,8	5,2	5,8	8
UVE	2,2	2,4	2,4	2,4	2,4
Géothermie	0,6	0,9	1,9	5,4	8,4
Biomasse	0,2	1,3	4,1	6,0	0,9
Biogaz	0	0,1	0,3	1,0	1,0
Fatales	0	0,1	0,2	0,3	0,3

Le mix des réseaux de chaleur de la Métropole évolue progressivement vers 100% d'EnR&R à 2050 (pour 34% en 2012) :

- Les consommations de fioul et de charbon sont supprimées d'ici 2030,

- **La quantité d'énergie produite par les Unité de Valorisation (UVE) augmente légèrement en début de cycle**, grâce à l'amélioration des rendements des six UVE de la Métropole, et par une réduction de leur production d'électricité au profit de la production de chaleur. Elle se maintient ensuite : la diminution des flux d'ordures ménagères liée aux politiques « zéro déchet » mises en place par les collectivités, est compensée par le développement de la filière des CSR (Combustible Solide de Récupération).
- **Sont valorisés sur les réseaux de chaleur les gisements d'énergie fatale** identifiés dans le cadre de l'étude ADEME de 2017 (notamment les calories résiduelles produites par les datacenters et process industriels et la chaleur fatale des eaux usées).
- **Le méthane issu de la valorisation des biodéchets métropolitains est injecté dans les réseaux de distribution de gaz ou contribue à la production de chaleur sur les réseaux** : déchets des ménages et de la restauration, déchets verts et assimilés, déchets de commerces et de marchés, déchets des industries agroalimentaires, boues issues de l'épuration des eaux usées.
- **L'effort est principalement mis sur le développement de la filière géothermie**, étant données les ressources considérables dont dispose la Métropole. Ces ressources sont valorisées soit par usage direct de la chaleur (Dogger), soit par l'utilisation de pompes à chaleur sur les aquifères superficiels et intermédiaires.
- **La combustion de biomasse** (bois forestiers, bois d'élagages, bois en fin de vie de classe A, coproduits agricoles, etc.) vient assurer le solde de la production renouvelable des réseaux. La filière francilienne est mobilisée en priorité, mais ne suffit pas à assurer les besoins régionaux. Les gestionnaires des réseaux de chaleurs métropolitains travaillent donc à consolider des filières d'approvisionnement en bois, en partenariat avec d'autres territoires producteurs. La consommation de biomasse diminue en fin de cycle, en parallèle du développement de la géothermie et de la diminution des besoins de chaleur du parc bâti. Ceci permet de faire la part belle à d'autres usages de la biomasse : gazéification pour injection sur le réseau gaz, renforcement de la filière bois-construction, séquestration du carbone, etc.

Au fur et à mesure des travaux d'extension, d'interconnexion, et de maintenance, **les réseaux évoluent vers une distribution de chaleur à basse température** (rendue possible par les performances thermiques améliorées du parc bâti). Seules sont conservées les grandes artères à haute température reliant les productions de chaleur des UVE au coeur de la Métropole. Localement, le réseau s'organise en réseaux maillés de boucles d'eau chaudes, valorisant les ressources renouvelables et de récupération produites localement, avec un appoint du réseau de chaleur.

**Le schéma directeur des réseaux d'énergie**, lancé par la Métropole en 2018, permet de définir les zones concernées par les densifications, extensions et créations de réseaux,



ainsi que l'implantation des nouveaux équipements de production énergétique.

### Bouquet énergétique des EnR&R hors réseaux



	2012	2020	2024	2030	2050
<b>Bois dom.</b>	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>Biom. coll.</b>	0,0	0,1	0,2	0,3	0,5
<b>UVE - Elec</b>	1,2	1,0	0,9	0,7	0,2
<b>Solaire th.</b>	0,0	0,1	0,6	1,4	2,3
<b>Solaire PV</b>	0,0	0,2	1,0	2,2	3,7

Dans l'habitat individuel, et dans les zones les moins denses de la Métropole, non desservies pas les réseaux de chaleur, la **géothermie<sup>14</sup> (pompes à chaleur sur aquifères superficiels et champs de sonde) et le solaire thermique et se développent massivement** pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire des bâtiments tertiaires et résidentiels.

Dans le cadre des politiques mises en place en faveur de la reconquête de la qualité de l'air, **l'utilisation du bois énergie dans les logements individuels régresse**. Quelques chaufferies bois de taille importante se développent dans les secteurs tertiaires et industriels, dotées de dispositifs de filtration et de dépollution performants.

La **filière photovoltaïque**, confidentielle en 2012, se développe rapidement dans les bâtiments neufs, comme dans les bâtiments existants, dans les secteurs tertiaire et résidentiel. Ce développement accompagne **l'émergence d'une multitude de micro-réseaux électriques intelligents** sur le territoire métropolitain : pour équilibrer la consommation et la production à l'échelle des îlots ou des quartiers, l'électricité photovoltaïque est autoconsommée et stockée si nécessaire, tandis que les consommateurs sont incités à déplacer leurs consommations durant les « heures pleines solaires ».

**Les consommations électriques reculent** (-25% en 2050 par rapport à 2012), mais de manière moins importante que les consommations de chaleur. En effet, les gains liés à la sobriété et à l'efficacité énergétique sont partiellement compensés par le développement de nouveaux usages de l'électricité, le transfert d'une partie des consommations de chaleur (développement des pompes à chaleur), et les consommations des bâtiments neufs.

<sup>14</sup> Les consommations électriques liées au fonctionnement des pompes à chaleur (PAC) sont comptabilisées dans le poste « Electricité » et n'apparaissent donc pas dans le poste « EnR&R hors réseau ».

**Les effets du changement climatique s'accroissent**, et les besoins de froid augmentent sur le territoire métropolitain (+40% à 2050), malgré les mesures mises en œuvre pour adapter les bâtiments et aménagements urbains (désimperméabilisation des sols, végétalisation, accentuation de la présence de l'eau, mise en œuvre de matériaux à fort albédo, généralisation des dispositifs de rafraîchissement passif, etc.).

**Dans les zones à forte densité d'activités tertiaires, se développent les réseaux de froid**, qui affichent une efficacité énergétique supérieure aux systèmes individuels de climatisation, et ont un impact moindre sur l'îlot de chaleur urbain. Autant que possible, sont privilégiées les productions alimentées par des EnR&R : pompes à chaleur géothermiques, hydrothermie sur eau de Seine (freecooling ou pompe à chaleur), etc.

Les consommations de froid restent cantonnées au secteur tertiaire, tandis que **les collectivités travaillent à mailler le territoire d'îlots de fraîcheur**, refuges pour les citoyens les plus sensibles, lors des vagues de chaleur.

### Hypothèses

Les objectifs présentés ci-avant sont basés sur les hypothèses suivantes :

→ Une croissance de +8% de la population à 2050, par rapport à 2012.

[source : scénario central des projections de population 2013-2050 pour les départements et les régions, INSEE, 2017]

→ Une augmentation de +23% du nombre de logements à 2050, intégrant les objectifs de la territorialisation de l'offre de logements (TOL) dans la Métropole, pour la période 2012-2030.

[source : DRIHL Ile-de-France]

→ Une augmentation des surfaces tertiaires de +1% par an, dans la continuité de la tendance 2010-2015.

[source : base Sit@del2, SOeS]

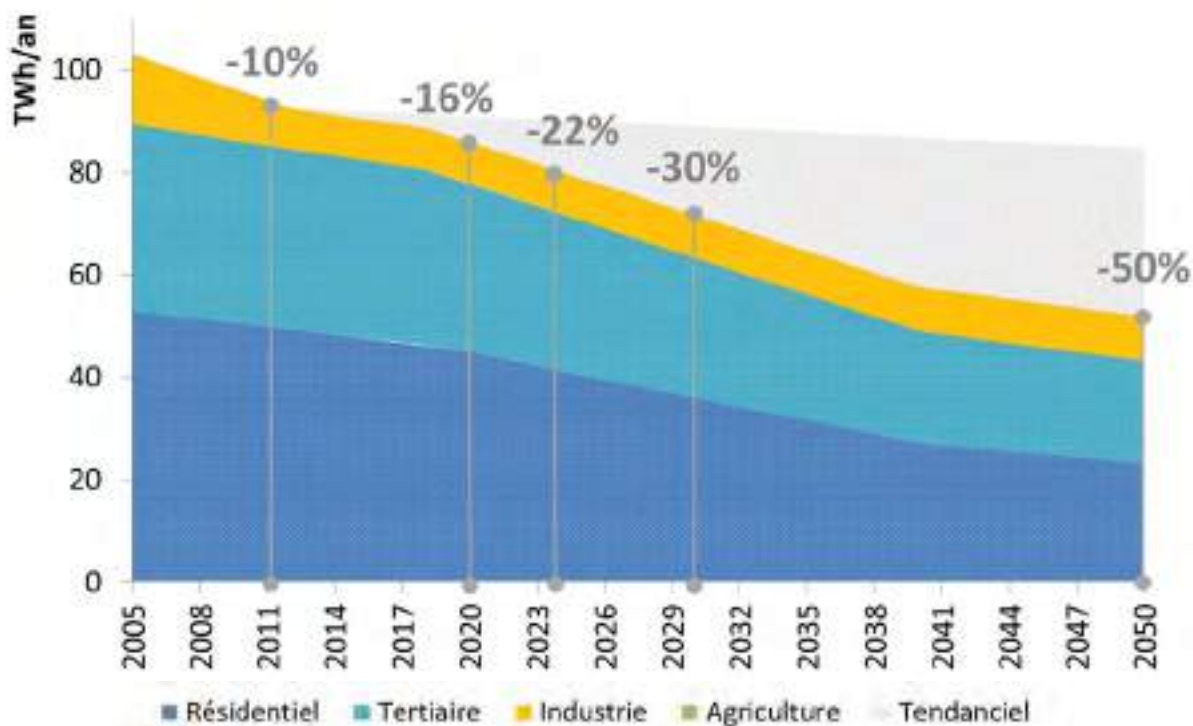
→ Une évolution des DJU de chauffage de -7% et des DJU annuels de climatisation de +40% en Ile de France en 2050, par rapport à 2012.

[source : Météo-France, ClimatHD, simulation Aladin RCP 2.6]

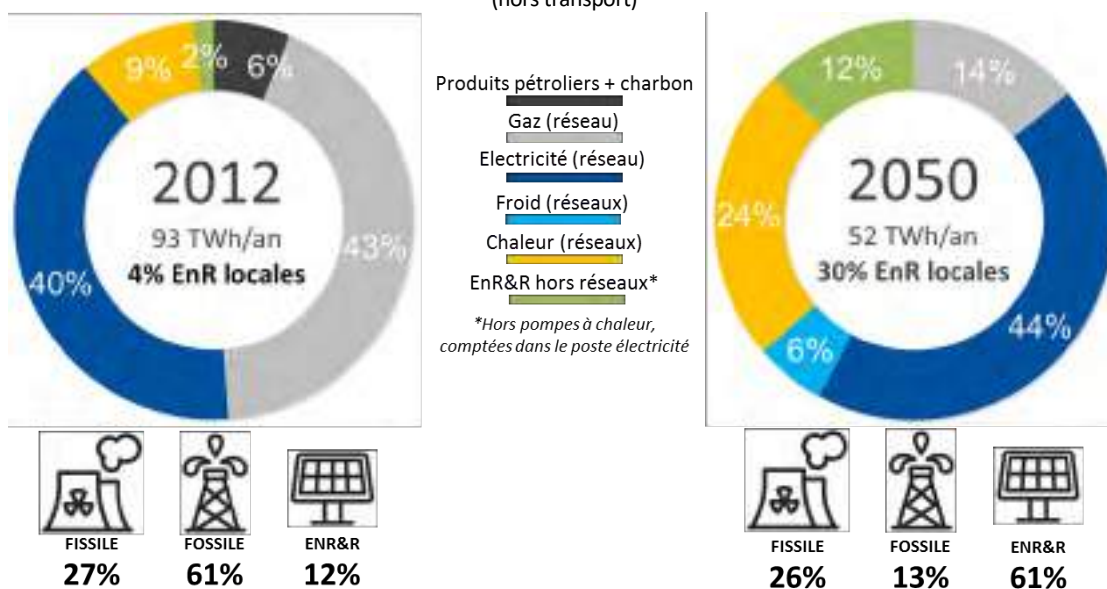
→ Un mix à 27% d'énergie renouvelable dans le réseau gaz à 2050, grâce à l'injection de gaz de synthèse (méthane, hydrogène, gazéification du bois). Un mix à 50% d'électricité nucléaire sur la période 2030-2050 (complétée de 44% d'énergies renouvelables et 6% d'énergies fossiles à 2050).

[source : Actualisation du scénario Energie-Climat, ADEME 2035-2050]

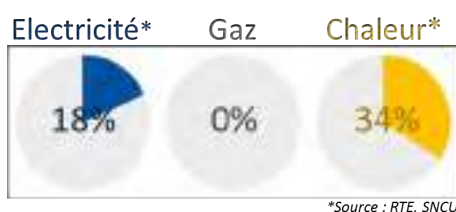
## Trajectoire de réduction des consommations d'énergie finale métropolitaines (hors transport)



## Evolution du mix énergétique métropolitain (hors transport)



## Part des énergies renouvelables et de récupération dans les réseaux



\*Source : RTE, SNCU



\*\*Source : ADEME, Visions 2035-3050, Scénario 2050 - 50 % d'électricité nucléaire

## RAPPEL DES CONSTATS

7 millions d'habitants, 4 millions d'emplois, 3,5 millions de logements, 150 millions de m<sup>2</sup> de surfaces tertiaires ... la Métropole du Grand Paris est un bassin de population et d'activités majeur, à l'échelle nationale et internationale. Ses besoins énergétiques sont en proportion, et s'élèvent à environ 93 TWh/an (hors transports). 96% de cette énergie est produite en dehors du territoire métropolitain<sup>15</sup>, et seulement 12% environ est issue de sources renouvelables ou de récupération. Si depuis 2005, la baisse des consommations métropolitaines est amorcée, les efforts à mener restent considérables pour atteindre l'objectif de neutralité carbone à 2050, tant en termes de sobriété et d'efficacité énergétique, que de diversification du mix énergétique local.

### Le secteur résidentiel

Se chauffer, s'éclairer, se divertir, cuisiner... avec des consommations qui s'élèvent à près de 50 TWh/an en 2012, le secteur résidentiel représente **53% des consommations énergétiques métropolitaines** (hors transport).

Avec 70% des consommations totales, le **chauffage pèse lourd dans ce bilan**, malgré une tendance à la baisse depuis 2005, par les effets conjugués de la rénovation thermique des logements existants, et de la construction de logements neufs à basse consommation. Les bâtiments construits après la mise en application de la RT2000 et la généralisation des modes constructifs performants, présentent globalement des consommations satisfaisantes (10% du parc).

Dans le même temps, **la part des consommations électriques spécifiques augmente**, ceci s'expliquant par la progression de l'équipement des ménages en appareils électroménagers et audiovisuels, et plus récemment par la démultiplication dans les foyers, des appareils numériques fonctionnant sur batterie. **Le gaz naturel (54%) et l'électricité (26%)** sont les principales sources d'énergies des logements métropolitains.

La Métropole du Grand Paris compte **plus de 425 000 ménages en situation de précarité énergétique** (soit près de 15% de la population), dont les dépenses énergétiques dépassent 8 % de leurs revenus.

### Le secteur tertiaire (bureaux, commerces et équipements)

La région capitale concentre une forte activité tertiaire, tant pour le secteur public, que pour le secteur privé. Avec des consommations qui s'élèvent à près de 35 TWh/an en 2012, le secteur tertiaire représente **38% des consommations énergétiques métropolitaines**.

**Les bureaux et commerces** sont les principaux consommateurs (respectivement 27% et 26% des consommations d'énergie du secteur tertiaire), suivis par les bâtiments d'enseignement et de santé (chacun représentant 13% des consommations tertiaires).

**L'électricité (62%) et le gaz naturel (25%)** sont les principales sources d'énergies des bâtiments tertiaires.

Malgré la multiplication des initiatives en faveur d'une plus grande efficacité énergétique (Charte pour l'efficacité énergétique des bâtiments tertiaires du Plan Bâtiment Durable, concours CUBE 2020, travaux de l'Observatoire de

l'Immobilier Durable, expérimentation E+C-, label BBCA, etc.), **les consommations du secteur tertiaire stagnent depuis 2005**.

### L'industrie et l'agriculture

L'industrie représente **9% des consommations énergétiques métropolitaines** (hors production d'énergie). En dépit du fort recul de l'emploi industriel à la fin du 20<sup>ème</sup> siècle, l'Île-de-France reste la première région en termes d'emplois industriels : industries du bois, de l'édition, de l'équipement du foyer, de la production de composants électriques et électroniques, etc.

**Les consommations du secteur agricole sont négligeables** (<<1%), puisque la métropole ne compte que 102 exploitations agricoles sur 2% de son territoire, soit 1 900 ha<sup>16</sup>.

### Les transports

A l'échelle de l'Île de France, **les consommations du secteur des transports s'élèvent à 122 TWh/an<sup>17</sup>**, soit plus de 40% des consommations régionales. Près de 50% de ces consommations sont dues au transport aérien (kérosène des avions pour le transport de personnes et de marchandises). **La part des produits pétroliers s'élève à 94%**, dans les consommations finales du secteur des transports francilien (le solde correspondant à la consommation d'électricité et de biocarburants).

### Une demande électrique en croissance rapide

Les projets de construction du Grand Paris Express (GPE), les nouvelles lignes de tramway, la construction de logements (+70 000 en Île-de-France), le développement des activités tertiaires (+7 millions de m<sup>2</sup> en Île-de-France) et de l'industrie numérique (35 projets de datacenters en cours d'instruction), ainsi que le développement des nouveaux usages de l'électricité (mobilité électrique, terminaux mobiles, etc.), **généreront d'importants besoins énergétiques** et viendront contrebalancer les actions d'efficacité énergétique engagées sur le stock bâti.

Dans ce contexte, le transporteur (RTE) et le distributeur d'électricité (Enedis) anticipent d'ores et déjà les impacts sur les réseaux : **+4000 MW de capacités de transformation supplémentaires** sont prévues par Enedis d'ici 2030, soit l'équivalent des besoins en puissance de Paris intra-muros.

Au-delà des nouvelles consommations engendrées, se pose la question de l'intégration de ces nouveaux besoins de puissance électrique.

**L'atténuation de la pointe de demande électrique**, grâce à des solutions d'optimisation (sensibilisation, effacement, pilotage des usages et signaux prix) représente donc un enjeu principal de ces prochaines années.

### Le mix énergétique métropolitain

Le mix énergétique de la Métropole du Grand Paris est dominé par **le gaz et l'électricité issus des réseaux**, qui représentent respectivement 42% et 40% des consommations d'énergie finale (hors transport).

**12% de l'énergie consommée est issue de sources renouvelables ou de récupération** (11 TWh/an) :

<sup>15</sup> On considère que toutes les énergies dont les vecteurs primaires ont été produits ou extraits en dehors du territoire métropolitain : ainsi le bois énergie ou la chaleur produite à partir des centrales thermiques fossiles de la Métropole ne sont pas considérées comme des énergies « locales ».

<sup>16</sup> Prédiagnostic du PCAEM, Apur, 2017

<sup>17</sup> SOeS, données de 2009

- Electricité renouvelable issue du réseau (56%),
- Electricité produite localement par cogénération dans les unités de valorisation énergétique (UVE) ou dans les usines de traitement des eaux usées (3%),
- Chaleur renouvelable ou de récupération issue des réseaux urbains (30%),
- Bois énergie pour le chauffage domestique (11%).

La contribution des autres sources locales d'énergie renouvelable et de récupération (solaire thermique et photovoltaïque, pompes à chaleur géothermiques ou sur eau usées hors réseaux de chaleur, méthanisation, etc.) reste négligeable, pour l'heure (<0,1%).

**96% de l'énergie consommée est produite en dehors du territoire métropolitain** (80 TWh/an). La Métropole est donc extrêmement dépendante des importations de ressources énergétiques.

### Des réseaux énergétiques robustes, qui amorcent leur mutation

La Métropole du Grand Paris dispose de réseaux énergétiques robustes, qui assurent plus de 90% de la desserte énergétique locale :

- **Un réseau électrique** dont la structure et les renforcements permettent d'assurer la sécurité d'approvisionnement du territoire, avec un taux de disponibilité de l'électricité distribuée de 99,9%, parmi les meilleurs au monde pour les agglomérations comparables.
- **Un réseau gazier**, qui dispose d'importantes réserves de capacité, mais n'est pas présent sur l'ensemble du territoire métropolitain. Les secteurs non desservis sont principalement des tissus pavillonnaires, mais aussi certains quartiers parisiens.
- **Une cinquantaine de réseaux de chaleur**, qui représentent plus de 1 000 km de canalisations, et ont livré 7,5 TWh en 2015, avec une part d'énergies renouvelables et de récupération s'élevant à 41 % (contre 35% en 2013).
- **6 réseaux de froid**, qui représentent environ 100 km de canalisations, et livrent chaque année environ 0,7 TWh, soit un peu plus de 5 % des besoins théoriques de froid du territoire<sup>18</sup>.

**La gouvernance locale de l'énergie est marquée par la présence de grands syndicats historiques** (notamment le SIGEIF et le SIPPAREC), auxquels la plupart des communes métropolitaines ont délégué leurs compétences d'autorité organisatrice de la distribution publique d'électricité et de gaz. Ceux-ci ont acquis un véritable savoir-faire, en matière de gestion des concessions confiées à ENEDIS et GRDF, gestionnaires des réseaux de distribution d'électricité et de gaz.

Si les compétences de création et de gestion des réseaux de chaleur, de gaz et d'électricité reviennent aux communes et à leurs groupements, **la Métropole du Grand Paris est chargée de la mise en cohérence des réseaux d'énergie**, notamment via la réalisation d'un schéma directeur des réseaux de distribution d'énergie métropolitains.

Celui-ci doit proposer une vision stratégique et planificatrice sur les questions de sécurité d'approvisionnement, de

développement de la production d'énergie renouvelable et décarbonée, de maîtrise de l'énergie, et de lutte contre la précarité énergétique. Dans une logique multi-énergie, il doit être conçu comme un schéma directeur énergétique, dont la vocation est d'intégrer les problématiques d'évolution des réseaux de distribution énergétique et les enjeux de maîtrise de la demande d'énergie et de production locale d'énergies vertes.

**Sur ces enjeux, la distribution locale d'énergie tient un rôle crucial en lien avec la production et la consommation**, et constitue un levier majeur pour la mise en œuvre de la transition énergétique métropolitaine.

<sup>18</sup> Atlas des grandes fonctions métropolitaines - Energie, Apur, 2017



## PRIORITES D'ACTIONS

### Mobiliser les acteurs métropolitains pour accélérer la transition énergétique

La transition énergétique engage le futur de la Métropole, la manière dont ses habitants, travailleurs et visiteurs consommeront, se déplaceront, vivront ensemble. Elle est un terrain de créativité économique, sociale et démocratique, dès lors que les orientations retenues permettent de satisfaire de manière durable, équitable et sûre, les besoins des citoyens et de l'économie locale.

Pour ces raisons, la Métropole ouvrira en 2018 un grand débat consacré à la transition énergétique, qui placera les citoyens, les acteurs associatifs, le monde de la recherche et de l'enseignement supérieur, les collectivités et les entreprises, au cœur de la décision et de l'action. En termes d'objectifs, il s'agira de :

- Préciser les orientations qui feront de la Métropole un territoire de référence en matière de transition énergétique,
- Mettre en lumière les solutions concrètes, qu'il s'agisse de dispositifs éprouvés ou de pistes d'innovations, permettant de lever les verrous culturels, techniques ou économiques de la transition énergétique.
- Formaliser les engagements et les contributions de l'ensemble des acteurs territoriaux, pour atteindre les objectifs fixés dans le cadre du PCAEM.
- Optimiser la gouvernance locale de la transition énergétique.

### Faire des documents de programmation et d'urbanisme, des outils de la transition énergétique

Les orientations du PCAEM trouveront une portée opérationnelle dans les documents de programmation et d'urbanisme métropolitains, à savoir le Plan Métropolitain de l'Habitat et de l'Hébergement (PMHH), le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) et les Plans locaux d'urbanisme intercommunaux (PLUi), ces derniers relevant de la compétence des EPT.

Ces documents devront notamment intégrer les objectifs suivants :

- Spatialiser les objectifs inscrits dans le PCAEM, en matière de réduction des consommations énergétiques et de développement des EnR&R. Il s'agira de fixer des objectifs ambitieux, mais réalistes au regard des contextes locaux, et de faciliter l'implantation des infrastructures énergétiques (unités de production, réseaux de distribution, bornes de recharge et stations d'avitaillement pour les véhicules propres, etc.).
- Favoriser le recyclage du foncier, ainsi que le recyclage, la réutilisation et le réemploi des matériaux, dans une logique de prévention de l'étalement urbain et d'économie circulaire,
- Prévoir un développement raisonné des surfaces tertiaires, en cohérence avec les dynamiques de développement de l'emploi et la mutation du marché du travail (développement du travail indépendant, du nomadisme, du télétravail, etc.), et en favorisant le renouvellement du parc existant plutôt que la construction neuve.

- Développer la mixité des fonctions au sein des îlots bâtis, afin de limiter les déplacements pour l'accès aux services de proximité, et de permettre la mise en place de systèmes énergétiques mutualisés et optimisés (échanges de calories et de frigories entre bureaux et logements, autoconsommation collective de l'énergie solaire photovoltaïque produite localement, etc.).
- Réduire autant que possible les besoins de climatisation, dans un contexte de changement climatique avéré, en agissant sur l'aménagement urbain et le renforcement de la nature en ville pour réduire les effets de l'ICU<sup>19</sup> : densifier la végétation au sol, accentuer la présence de l'eau dans l'espace urbain, choisir des matériaux de revêtement urbain à fort albédo.

### Impulser une massification de la rénovation thermique des bâtiments résidentiels et tertiaires

Etant donnée l'ancienneté et les performances thermiques médiocres du patrimoine bâti métropolitain, le chauffage reste un poste de consommation majeur : il représente 60% des consommations des secteurs résidentiel et tertiaire.

La rénovation thermique du parc existant est donc une priorité absolue pour atteindre les objectifs métropolitains en matière de transition énergétique et neutralité carbone : l'ambition à 2050 est d'obtenir un parc 100% rénové, pour le résidentiel, comme pour le tertiaire (à l'exception bien sûr des bâtiments récemment construits ou rénovés à un niveau BBC). Le rythme et les performances actuels des travaux de rénovation énergétique ne permettront pas d'atteindre l'objectif à 2050, sans une mobilisation rapide et ambitieuse des acteurs métropolitains.

Dans le cadre de son Plan métropolitain pour l'habitat et l'hébergement (PMHH), la Métropole a fait de l'amélioration de l'habitat une de ses priorités opérationnelles. Pour soutenir l'accélération et la massification de la rénovation des bâtiments existants, la Métropole du Grand Paris s'engage à :

- Mettre en place une fédération métropolitaine des Agences Locales de l'Energie et du Climat (ALEC), véritable guichet unique pour les particuliers et TPE/PME souhaitant engager un projet de rénovation, ainsi que pour les professionnels de la rénovation.
- Déployer le Hub Tertiaire de la ville de Paris à l'échelle métropolitaine, afin de fédérer les acteurs du bâtiment et de l'immobilier ainsi que les entreprises et administrations de façon à atteindre les objectifs de transition énergétique inscrits au PCAEM, pour le secteur tertiaire.
- Réaliser un plan de rénovation des bâtiments publics, pour soutenir l'éco-exemplarité des collectivités métropolitaines, et trouver des économies d'échelle dans la mutualisation des moyens et des projets.
- Créer un fonds métropolitain de la rénovation énergétique, visant à apporter des solutions aux besoins de financement des ménages et des collectivités.

### Faire émerger une culture de la sobriété énergétique

Pour gagner le défi de la transition énergétique, les citoyens et organisations de la Métropole devront inventer des modes

<sup>19</sup> ICU = Îlot de Chaleur Urbain

### de vie et de fonctionnement, et des habitudes de consommation plus économes.

Bien entendu, il ne s'agit pas de « revenir à la bougie », mais bien de **réduire à la source la quantité d'énergie nécessaire, à services et qualité de vie constants** : éradication des gaspillages, développement de l'économie du partage et de la fonctionnalité (emprunter ou louer au lieu d'acheter, mutualiser les biens à usage occasionnel, etc.), maîtrise des surfaces bâties et des déplacements, etc.

Dans cette recherche d'une plus grande sobriété énergétique, **la maîtrise des consommations électriques est fondamentale** (consommation et demande de pointe), pour assurer l'équilibre entre la demande et l'offre d'électricité décarbonée.

**Pour faire émerger une culture commune de cette sobriété choisie** (par opposition à la sobriété subie par les ménages qui n'ont pas les moyens de se chauffer, de se déplacer, voire de manger convenablement), la Métropole du Grand Paris se propose de :

- **Soutenir les ALEC et Espaces Info Energie (EIE)**, dans le développement de leur dispositif d'information à destination des ménages et TPE/PME, sur les enjeux et solutions de sobriété énergétique.
- **Organiser tous les ans une « semaine de la sobriété énergétique »**, visant à mettre en valeur les initiatives locales les plus vertueuses.
- **Soutenir le développement de nouveaux services d'optimisation énergétique à destination des ménages**, notamment en valorisant les données collectées via les compteurs intelligents en cours de déploiement (Linky, Gazpar), et dans une approche multi-énergies. La mise en commun des données produites par les différents fournisseurs de données énergétiques (GRT Gaz, GRdf, RTE, ENEDIS, gestionnaires de réseaux de chaleur, etc.) pourrait permettre de développer des outils numériques ergonomiques et pédagogiques, facilitant les éco-gestes des habitants.
- **Accompagner les collectivités et les TPE/PME métropolitaines**, dans l'optimisation et le pilotage des consommations de leur parc tertiaire, notamment par le déploiement d'une équipe mobile de managers de la performance énergétique.
- **Soutenir le développement du télétravail**, notamment dans le cadre de la réalisation des Plans de Déplacements d'Entreprise ou d'Administration.

### Soutenir le développement des énergies renouvelables et de récupération, et du stockage énergétique

En 2012, 61% de l'énergie consommée dans la Métropole du Grand Paris provient de sources fossiles, 27% de sources fossiles (électricité nucléaire) et seulement 12% d'énergies renouvelables et de récupération.

Les efforts à mener restent donc considérables pour atteindre l'objectif de transition énergétique et neutralité carbone à 2050, tant en termes de sobriété et d'efficacité énergétique,

que de diversification et « verdissement » du mix énergétique local.

Le PCAEM fixe l'objectif de porter la part des EnR&R à 60% de la consommation finale à 2050, notamment grâce :

- **Au développement et le « verdissement » des réseaux de chaleur métropolitains**, alimentés à 100% en EnR&R à 2050.
- **Au développement volontaire de toutes les sources d'énergies renouvelables et de récupération disponibles sur le territoire** pour un usage direct (hors réseaux).

Pour accompagner, accélérer et soutenir le développement rapide des productions d'énergies renouvelables sur réseaux ou hors réseaux, la Métropole mettra en œuvre les mesures suivantes :

- **Créer un Fonds de développement des énergies renouvelables et de récupération**, visant à apporter des solutions aux besoins de financement des ménages et des collectivités, et à l'accompagner l'émergence de projets innovants. Ce Fonds financera en priorité des projets situés sur le territoire métropolitain, mais pourra également soutenir des projets de production énergétique extraterritoriaux, en lien avec la stratégie de compensation carbone métropolitaine.
- **Faire du bâti le support du développement des énergies renouvelables décentralisées**, en systématisant la construction de bâtiments neufs à énergie positive (labels E+ C- et BBCA), et en généralisant les études d'opportunités lors des opérations de rénovation lourde.  
Une attention particulière sera portée au développement des EnR&R décentralisées pour la production de chaleur dans l'habitat individuel ou dans les zones non desservies par les réseaux de chaleur (existants ou planifiés), en privilégiant les filières suivantes : géothermie fermée (sur sondes) ou ouverte (sur nappe), solaire thermique, biomasse énergie (pour l'habitat collectif et le tertiaire uniquement).  
Un effort soutenu sera porté sur le déploiement de panneaux solaires photovoltaïques sur les bâtiments existants ou neufs, avec pour objectif de production de 3,7 TWh à 2050, dont 1,2 TWh dans le résidentiel et 2,5 TWh dans le tertiaire.

### Faire des réseaux un levier de la transition énergétique

Dans le cadre de sa compétence en matière de mise en cohérence des réseaux de distribution d'énergie, la Métropole du Grand Paris s'engagera dans la réalisation du **schéma directeur des réseaux de distribution d'électricité, de gaz, de chaleur et de froid**. Cette démarche de planification territoriale, doit – en concertation avec les autorités compétentes intéressées – veiller à la complémentarité et la cohérence du développement des réseaux, et définir les moyens nécessaires à l'atteinte des objectifs fixés dans le Plan Climat Air Énergie Métropolitain à 2050.

Le schéma directeur des réseaux d'énergie devra intégrer **une dynamique partenariale, une logique multi-énergie et un travail poussé de territorialisation**. Il devra décrire différents scénarios d'évolution des réseaux métropolitains, sur la base des orientations suivantes :



- **Intégrer une vision globale des réseaux**, adossée au SCOT et traduite dans les Plans locaux d'urbanisme intercommunaux et les Plans Climat Air Énergie Territoriaux, qui devra permettre de favoriser la coordination des investissements et la coexistence complémentaire plutôt que concurrentielle des trois énergies de réseaux (chaleur et froid, électricité, gaz).
- **Rationaliser le développement du réseau électrique**, dans le contexte d'une croissance rapide de la demande électrique et d'une ambition forte en matière de développement des énergies renouvelable, et avec un impératif de maîtrise des coûts pour les collectivités et pour les consommateurs finaux.
- **Faire du consommateur un acteur du système électrique** : Le développement de la flexibilité de la demande, de la production décentralisée d'électricité renouvelable (autoproduction et autoconsommation individuelle et collective), et du stockage d'énergie par les consommateurs pourra contribuer significativement à l'amélioration de l'équilibre offre/demande du système électrique à l'échelle locale, avec un impact positif sur la maîtrise du développement du réseau. Les technologies smart-grids (portabilité des données personnelles, compteurs communicants, systèmes de gestion intelligente de l'énergie, services de conseils personnalisés, etc.), devront jouer un rôle fondamental dans ces évolutions, et permettre aux usagers du réseau de piloter leur consommation et leur production selon des critères prédéfinis (signal-prix, informations relatives à l'état de système électrique, etc.).
- **Favoriser l'intégration des productions locales d'énergie renouvelable** : Pour ce qui concerne **les réseaux électriques**, le fort développement des moyens de production intermittents et décentralisés (3,7 TWh d'électricité photovoltaïque à l'horizon 2050) doit conduire à faire évoluer les réseaux basse tension : de centralisés et unidirectionnels, ils doivent devenir répartis et bidirectionnels. Ces nouvelles exigences imposent de revoir les règles habituelles de développement et d'exploitation des réseaux et exigent des adaptations en termes de surveillance et de conduite. Le pilotage par des technologies smart grids des installations raccordées au réseau basse tension facilitera le maintien de l'équilibre entre production et consommation, et contribuera à renforcer la robustesse du système électrique, y compris avec des niveaux élevés de production EnR. Dans ce contexte, **la** création de capacités de stockage pourra favoriser l'insertion des énergies productions intermittentes d'électricité renouvelable et apporter sécurité et flexibilité au réseau. Les scénarios ADEME à 2030-2050 prévoient une hausse de la part renouvelable du **réseau gazier** (25 à 40% d'EnR dans le réseau gaz à 2050), notamment grâce à la gazéification de la biomasse, à l'injection du biogaz issu de la méthanisation des bio-déchets ainsi que de l'hydrogène résultant de la transformation de la surproduction d'électricité renouvelable. Dans ce contexte, le réseau de distribution de gaz de la Métropole du Grand Paris, qui dispose d'importantes réserves de capacité, évoluera pour devenir un système de stockage et de distribution des énergies

renouvelables produites localement ou à l'échelle nationale.

- **Accompagner l'essor des véhicules propres** : Les scénarios de développement des réseaux électriques et gaziers devront intégrer les besoins d'infrastructures (points de recharge lente ou rapide, stations d'avitaillement, etc.), associés au développement de véhicules plus propres (hybrides, électriques, GNV et bio-GNV, hydrogène, etc.), dans l'espace public, comme dans l'espace privé.

(→ Pour plus de détails sur les objectifs et priorités d'action spécifiques aux secteurs résidentiel, tertiaire, et des transports se reporter au § Objectifs sectoriels)

---

# UNE VISION POUR LA METROPOLE DU GRAND PARIS

## VISER LA NEUTRALITE CARBONE A 2050

### Agir ensemble, vite et fort pour relever le défi du changement climatique et inventer la Métropole post-carbone

---

Atténuer les émissions de GES, réduire massivement la consommation primaire d'énergies fossiles, restaurer la qualité de l'air : ces trois objectifs convergent dans la nécessité de mettre en œuvre à court terme des actions ciblées sur les secteurs fortement contributeurs des transports, du bâtiment et de la production énergétique. Un pilotage intégré de ces différents enjeux de l'échelle nationale à l'échelle locale est donc indispensable, afin de valoriser les co-bénéfices et de maîtriser les risques induits par les stratégies mises en œuvre. Les enjeux à adresser sont graves et la tâche à mener est prodigieuse : dès maintenant, elle nécessite une action concertée et coordonnée des citoyens, de la société civile, des acteurs économiques, des Etats, et des collectivités. La Métropole du Grand Paris s'engage à prendre sa part de l'effort à réaliser, pour la construction et l'organisation d'une société post-carbone, dans le cadre de son action locale, et d'une coopération internationale et interterritoriale.

#### OBJECTIFS

1. Réduire de 75% les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire métropolitain à 2050, par rapport à 2005 (périmètre « cadastral »)

Ce premier niveau d'objectif porte sur le périmètre « cadastral », c'est-à-dire sur les scopes 1 et 2 du bilan des émissions de gaz à effet de serre de la Métropole. Il comprend :

- Les émissions dites « directes », c'est-à-dire celles des sources fixes et mobiles situées à l'intérieur des limites administratives de la collectivité (bâtiments et infrastructures, véhicules, etc.),
- Les émissions extraterritoriales liées à la production d'énergie pour le territoire, comme par exemple l'électricité issue du réseau.

Cette approche est celle qui est fixée par le décret n°2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial. C'est également celle qui est utilisée dans le cadre du SRCAE de la Région Ile de France.

Sur ce périmètre, les émissions de gaz à effet de serre s'élèvent à 22 MtCO<sub>2</sub>, pour l'année 2012.

Pour atteindre l'objectif, les efforts porteront notamment sur :

- Les bâtiments, et notamment le secteur résidentiel (9 MtCO<sub>2</sub>e en 2012, -30% à 2024 et -75% en 2050 par rapport à 2005) et le secteur tertiaire (5 MtCO<sub>2</sub>e en 2012, -40% à 2024 et -80% en 2050 par rapport à 2005), avec une rénovation thermique de 100% du parc résidentiel et de 80% du parc tertiaire à 2050, la diffusion rapide des pratiques de sobriété et d'efficacité énergétique, et une généralisation à très court terme des constructions à basse consommation et à énergie positive.
- Les transports (5 MtCO<sub>2</sub>e en 2012, -40% à 2024 et -80% en 2050 par rapport à 2005) : la priorité est donnée aux modes de déplacements actifs, partagés et non polluants, avec une augmentation de l'usage des transports en commun résultant de la mise en service du Grand Paris Express, une progression significative de l'usage du vélo, et un parc métropolitain 100% propre en 2050, pour ce qui concerne les véhicules individuels et logistiques (50% dès 2030).

Afin d'atteindre l'objectif à 2050, les jalons intermédiaires sont les suivants :

### Evolution des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2005

	2005	2012	2020	2024	2030	2050
PCAEM	26	22	20	17	13	7
(MtCO <sub>2e</sub> )	0	-15%	-20%	-35%	-50%	-75%
SRCAE	0	-	-20%	-	-	-75%

(→ Pour plus de détails, se rapporter au § Objectifs sectoriels)

## 2. Réduire de 80% les émissions de gaz à effet de serre de la Métropole du Grand Paris (périmètre « étendu »)

Ce second niveau d'objectif porte sur le périmètre « étendu », c'est-à-dire sur les scopes 1, 2 et 3 du bilan des émissions de gaz à effet de serre de la Métropole. Il prend en compte l'intégralité de l'empreinte carbone relative à la consommation des ménages et aux activités économiques métropolitaines. En complément des émissions du périmètre « cadastral », il comprend :

- Les émissions extraterritoriales liées à la fabrication et au transport des produits importés (ressources alimentaires et biens de consommation)
- Les émissions liées aux déplacements des travailleurs et visiteurs de la Métropole, ainsi que celle des métropolitains, lorsqu'ils quittent le territoire, dans le cadre de leurs loisirs ou de déplacements professionnels...

Cette approche dépasse donc le périmètre strictement réglementaire, mais permet d'adresser au juste niveau l'enjeu de réduction des émissions de gaz à effet de serre de la Métropole du Grand Paris, en alignement avec la trajectoire +2°C, objectif collectif fixé dans le cadre des Accords de Paris.

Sur ce périmètre, les émissions de gaz à effet de serre s'élèvent à environ 80 MtCO<sub>2</sub>, pour l'année 2012.

Dans le cadre des travaux d'élaboration du PCAEM, de premiers gisements d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre ont été identifiés pour le périmètre « élargi ». Ils portent notamment sur :

- La généralisation des pratiques de construction bas carbone, avec le développement de l'économie circulaire, du réemploi et de l'usage des matériaux biosourcés,
- Une diminution des émissions liées aux déplacements longue distance des personnes, liée à l'amélioration de la performance des véhicules individuels,
- La réduction de l'empreinte carbone de l'alimentation des métropolitains, suite au lancement du « Plan alimentation durable » de la Métropole du Grand Paris et grâce au développement de l'agriculture urbaine.

Aussi ambitieuses soient-elles, ces orientations ne concernent qu'une part restreinte de l'empreinte carbone métropolitaine. Elles permettront de diminuer les émissions de gaz à effet de serre du territoire de -30% à 2050.

Pour s'assurer de l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050, il sera donc indispensable de compléter la contribution de la Métropole à cet objectif par des engagements chiffrés,

déjà pris et à prendre, de l'ensemble des acteurs métropolitains : il s'agit de trouver les leviers les efficaces pour activer le solde de 50% d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre territoriales.

Ces leviers, nous les appellerons « les défis ».

Il s'agira notamment de travailler à réduire l'empreinte carbone des postes suivants :

- Déplacements longue distance des métropolitains, dans le cadre de leurs loisirs ou de leur travail (transport routier, avion),
- Transport de marchandises,
- Empreinte des pratiques alimentaires des citoyens de la Métropole : modes alimentaires, impact de l'industrie agro-alimentaire, impacts de l'agriculture.
- Empreinte des pratiques de consommation des citoyens de la Métropole.

Il s'agit bien d'un défi collectif, auquel chacun doit prendre part.

La Métropole aura besoin de toutes les énergies et toutes les bonnes volontés pour réussir. Les partenaires locaux ont un rôle majeur à jouer : la contribution et l'implication larges des citoyens, des associations, des universités et laboratoires, des industriels et producteurs d'énergie, des entreprises du secteur tertiaire, et bien sûr des collectivités seront les clefs de la réussite du Plan Climat Air Energie Métropolitain.

Les gisements complémentaires permettant d'engager la trajectoire +2°C de la Métropole pour

- Le remaniement du SRCAE en 2019, pour alignement avec les objectifs de la SNBC et avec les mesures issues du Plan Climat du Ministère de la Transition écologique et solidaire (attendues pour fin 2018), visant à engager la France vers la neutralité carbone ;
- Le développement d'une mobilisation coordonnée avec les acteurs sur des sujets-clefs : aérien, tourisme, transport de marchandises, industries des biens de consommation et de l'agroalimentaire, agriculture, foresterie, etc.

### Evolution des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2005

	2005	2012	2020	2024	2030	2050
Scope1à3	83	80	77	74	70	58
(MtCO <sub>2e</sub> )	0	-5%	-2%	-11%	-15%	-30%
Objectif	0	-5%	-5%	-25%	-40%	-80%

(→ Pour plus de détails, se rapporter au § Objectifs sectoriels)

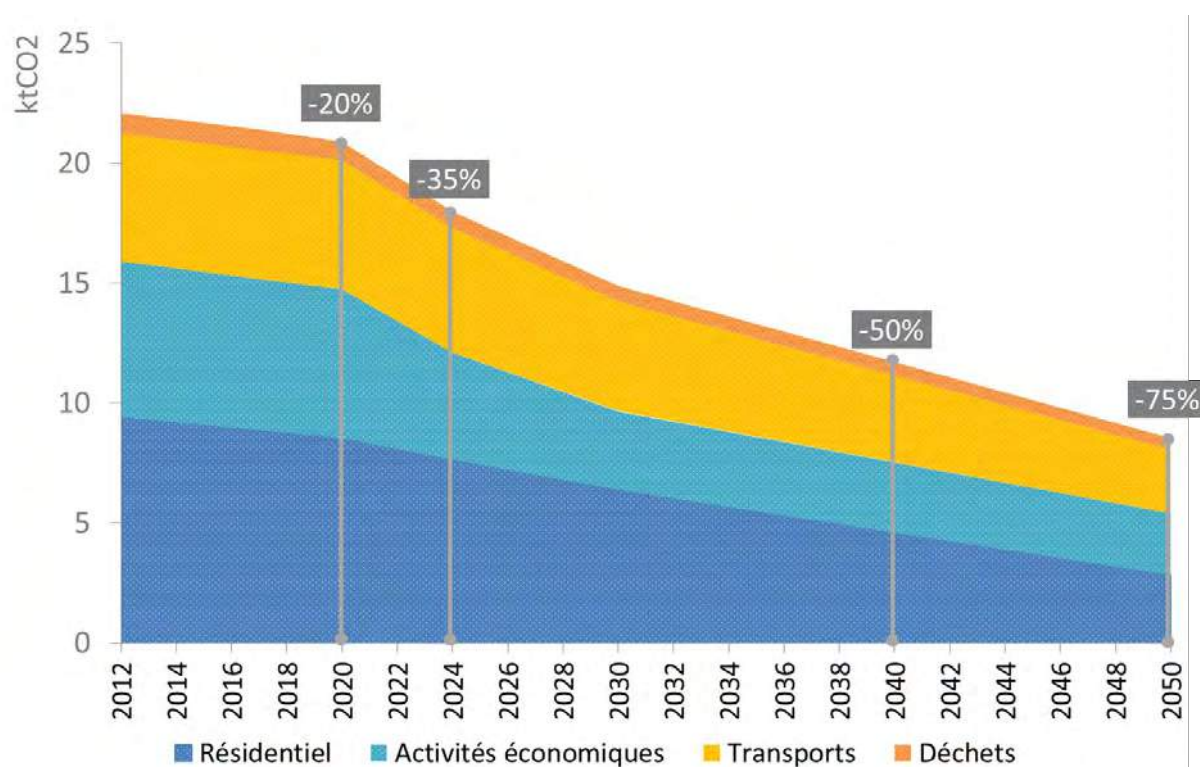
## 3. Compenser les émissions résiduelles

Afin d'atteindre l'objectif de neutralité carbone à 2050 (zéro émission nette), après mise en place de la stratégie d'atténuation, la Métropole mettra en place des actions de compensation des émissions de gaz à effet de serre résiduelles, après atténuation de -80% par rapport à 2005 (solde de 20% des émissions à compenser).

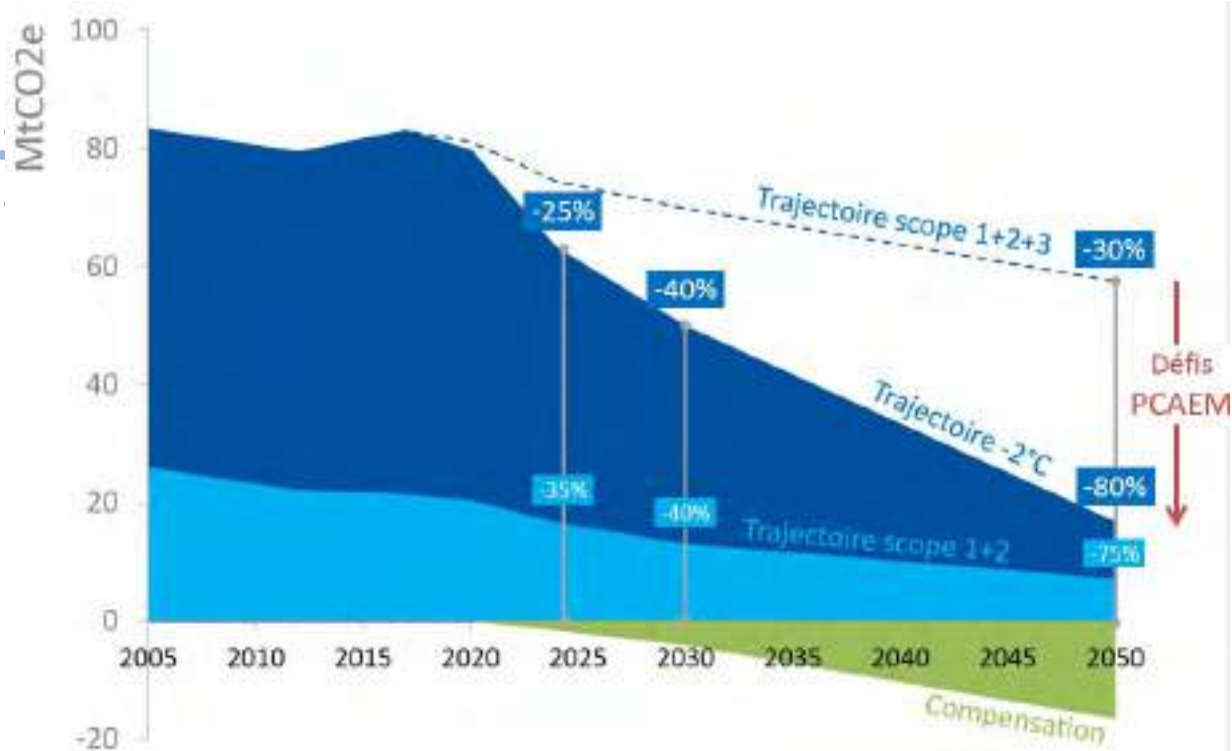
Ceci passera notamment par la **mise en place d'une Plateforme de compensation** à l'échelle du territoire métropolitain, qui pourra financer la mise en place d'actions sur le territoire (en priorité) ou hors du territoire (en second recours) :

- **Equipements de production d'énergies renouvelables,**
- Développement des puits de carbone (forêt notamment).
- Soutien de projets innovants en faveur de la sobriété carbone.

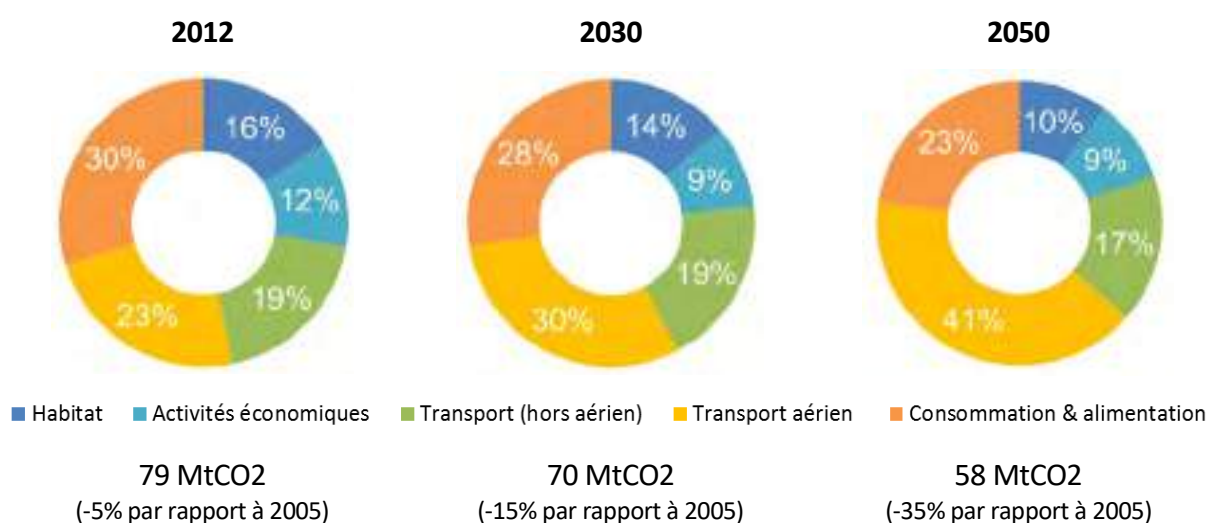
### Trajectoire de réduction des émissions de GES pour le périmètre « cadastral » (scopes 1+2)



## Trajectoire de réduction des émissions de GES pour le périmètre « étendu » (scopes 1+2+3) Relever le défi de la neutralité carbone



### Répartition des émissions pour le périmètre « étendu » (scopes 1+2+3)





---

# UNE VISION POUR LA METROPOLE DU GRAND PARIS

## ADAPTER LA METROPOLE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET RENFORCER LA RÉSILIENCE DES CITOYENS ET DU TERRITOIRE

### Intégrer les risques climatiques dans une nouvelle approche de la ville, afin d'améliorer la résilience du territoire métropolitain

---

La concentration urbaine exceptionnelle de la Métropole du Grand Paris est un atout pour sa compétitivité, son attractivité et son efficacité. Néanmoins, dans sa forme actuelle, elle est porteuse de vulnérabilité et réduit ses marges de manœuvre dans l'absorption des perturbations.

#### UN TERRITOIRE VULNERABLE AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Dans la Métropole, le changement climatique prendra des formes diverses : des températures moyennes plus chaudes, des canicules plus fréquentes, des sécheresses des sols ou des cours d'eau plus régulières, ainsi que des épisodes pluvieux plus intenses.

Les effets du changement climatique ont déjà – et auront encore davantage – d'impacts sur la population, les activités économiques, les infrastructures, le bâti ou même les écosystèmes du territoire.

Dans une approche globale et systémique, la Métropole doit dès aujourd'hui agir pour adapter le territoire à ces enjeux.

#### Une adaptation indispensable, dès aujourd'hui

Pour le milieu urbain dense et de plus en plus technicisé de la Métropole, l'augmentation des températures couplée à l'augmentation de la fréquence des événements extrêmes, semble difficile à supporter. Les pressions apparaissent subitement démesurées lorsque les capacités de notre territoire sont dépassées.

Si les menaces qui pèsent sur le territoire métropolitain semblent dérisoires par rapport aux catastrophes subies par d'autres villes, comme New-York ou Tokyo, l'agglomération parisienne reste fortement vulnérable à certains risques climatiques, qui se renforceront.

L'augmentation prévue des températures et des vagues de chaleur amplifiera l'effet d'îlot de chaleur urbain déjà problématique aujourd'hui. Pour rappel, 73% de la population métropolitaine réside dans un « pâté de maisons » soumis à un effet moyen à fort d'îlot de chaleur urbain. Cette vulnérabilité se combine souvent avec d'autres faiblesses comme l'âge, le niveau de ressource ou l'accès à des espaces de fraîcheur. 27%

de la population métropolitaine souffre ainsi d'une carence en matière d'accessibilité aux espaces verts.

Les modifications sur les précipitations augmenteront le risque d'inondations par ruissellement d'une part et accentueront les situations de stress hydrique d'autre part. À l'échelle du bassin versant, une potentielle hausse des conflits d'usage est à prévoir entre eau de consommation, d'irrigation, de loisirs, d'usage industriel, etc.

L'alternance entre les périodes de sécheresse et des précipitations intenses engendra également des dommages dans certaines zones pavillonnaires, en raison du phénomène de retrait-gonflement des argiles.

Les écosystèmes intra- et extra- métropolitains qui soutiennent le territoire seront également perturbés par les modifications profondes du climat.

#### Un territoire à développer et à re-naturer

La Métropole du Grand Paris fait face à un double défi : poursuivre son développement économique et démographique, tout en réduisant les effets négatifs du changement climatique sur son territoire. Le changement climatique, associé aux problématiques d'urbanisation, de croissance démographique et d'évolution des modes de vie, fait donc naître des enjeux croissants pour la Métropole, posant la question des paradigmes futurs de développement du territoire métropolitain. La nature constitue un formidable réservoir de solutions tant en matière de réduction des impacts que d'adaptation face à ces changements.

La Stratégie Nature adoptée par le Conseil Métropolitain le 19 octobre 2017 vise à faire émerger des solutions basées sur la nature au sein de la Métropole, en offrant la possibilité de poursuivre la dynamique engagée dans de nombreuses



collectivités métropolitaines : la végétalisation de rues et de bâtiments, la réalisation de jardins partagés et de fermes urbaines, la création de liaisons vertes, la désimperméabilisation des espaces, la renaturation des milieux humides, la valorisation de la biodiversité, etc.

Pour ce faire, la Métropole s'engage sur quatre priorités : le renforcement de la connaissance et la préservation du capital naturel métropolitain ; l'intégration de la nature dans les pratiques d'aménagement ; la valorisation de l'agriculture urbaine ; la promotion d'une Métropole exemplaire et résiliente.

Le milieu physique contribue à la vulnérabilité ou à la résilience de ses occupants, c'est pourquoi il constitue le premier levier d'action des collectivités. L'aménagement urbain doit intégrer dès aujourd'hui des mécanismes de réduction puis de compensation des risques climatiques sur le bâti, l'espace public, les infrastructures, etc. Actuellement, l'imperméabilisation massive des sols de l'agglomération (32% contre 7% à l'échelle régionale) accentue les risques d'inondation par ruissellement et augmente l'effet d'îlot de chaleur urbain. Si elle limite la consommation d'espace, la morphologie urbaine dense et minéralisée contribue également à stocker la chaleur et à limiter la ventilation naturelle.

Dans la perspective de limiter l'étalement urbain et la perte de terres agricoles, la dédensification n'est pas envisageable. Le renouvellement du bâti se fait, pour sa part, sur un temps long, souvent de plusieurs décennies. Les exigences patrimoniales empêchent par ailleurs d'envisager des modifications profondes sur une partie du tissu urbain. Des solutions complémentaires doivent donc être imaginées pour réduire rapidement l'exposition des populations aux risques climatiques, comme les vagues de chaleur et le ruissellement.

Les cycles naturels ont été perturbés par l'artificialisation du milieu urbain. Ils doivent donc être restaurés ou renforcés pour constituer un maillage « vert et bleu » sur le territoire, à même de développer ses capacités de résilience. Par exemple, le retour à une gestion alternative des eaux pluviales, sans tuyaux ni ouvrages, contribuerait à réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain via la réduction de l'artificialisation des surfaces et l'accroissement de la présence de l'eau dans la ville.

### Une résilience sociale et économique à former

La culture du risque est très faible au sein de la Métropole car les occasions de perturbations sont encore rares. Pourtant, sans entretenir l'angoisse d'une catastrophe, un certain nombre de bonnes pratiques peuvent être mises en place par chaque habitant et par chaque entreprise. Déployées sur tout le territoire en tenant compte des ressources des collectivités, elles pourraient participer à la réduction des inégalités.

La complexité des effets du changement climatique, combinée à l'interdépendance des systèmes urbains rend nécessaire une collaboration entre de multiples acteurs de la ville. De l'échelle du bailleur à celle de la planification territoriale, en passant par l'exploitant de réseau, les services d'urgence, les acteurs du logement, de l'aménagement ou de la gestion de crise, chacun a un rôle à jouer, à son échelon et suivant sa temporalité propre. La Métropole est prête à porter un rôle d'ensemblier et d'animateur de cette dynamique.

### Faire de la résilience une manière de concevoir et exploiter la ville

Un certain nombre de mécanismes permettent aux transports, aux services et aux territoires de s'adapter aux variations quotidiennes de nos besoins et de notre environnement. Mais l'augmentation des événements extrêmes dus aux changements climatiques nécessite d'augmenter encore la résilience de nos systèmes et de nos modes de vie.

Pour cela, tout doit être mis en œuvre dès aujourd'hui pour impulser des évolutions qui prendront du temps et modifieront profondément notre manière de faire et vivre la ville. Si des évolutions sont déjà à l'œuvre, elles doivent être accélérées et généralisées pour réduire dès maintenant l'exposition aux risques, et améliorer demain la résilience de la Métropole.

### POUR UNE METROPOLE PLUS RESILIENTE DEMAIN, DES ACTIONS A ENTREPRENDRE DES AUJOURD'HUI

**Pour préparer dès maintenant la résilience de 2030, la stratégie à mettre en place doit être à la fois ambitieuse (à la hauteur des enjeux) et réalisable (à la hauteur des possibilités et moyens du territoire). La Métropole du Grand Paris souhaite s'engager vers un double objectif et 6 axes stratégiques, avec des premiers résultats à court terme.**

#### Deux objectifs complémentaires...

Pour faire face à ces défis et renforcer la résilience climatique du territoire, la Métropole du Grand Paris souhaite mettre en place une stratégie s'articulant autour de deux objectifs :

- **Aménager le territoire de manière à réduire l'exposition des populations et des biens aux risques climatiques ;**
- **Organiser la gouvernance et les réseaux pour une meilleure prise en compte des changements climatiques.**

L'efficacité des actions nécessite l'implication de tous les acteurs. Chaque territoire, à son échelle, doit actionner les leviers dont il dispose pour préparer et améliorer sa résilience. L'action métropolitaine permettra de mutualiser les efforts et de favoriser l'effet d'entraînement. Le Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain se veut une première pierre à l'édifice de construction d'une stratégie commune – avec ses disparités et ses spécificités territoriales – vers davantage de résilience pour chacun. La Métropole mobilisera un arsenal large, que ce soit par des outils réglementaires, de planification (tels que le Schéma de Cohérence Territoriale), un appui d'ordre technique (ingénierie), voire un soutien financier.

L'aménagement du territoire, sous tous ses aspects, doit être repensé pour intégrer les impacts du changement climatique. Face aux risques grandissants, l'objectif est d'atténuer nos émissions à la source tout en adaptant notre milieu pour réduire les effets négatifs sur les populations. Pour cela, la planification territoriale joue un rôle majeur, dont les orientations doivent également percoler jusqu'aux exploitants de la ville. L'organisation de la gouvernance doit répondre à cet enjeu de partage de connaissances, d'expérience et de moyens entre collectivités métropolitaines.

La vision métropolitaine favorise des actions « sans regret » qui produiront des bénéfices pour tous et tous les territoires – que les effets du changement climatique s'aggravent ou non. Par exemple, l'interdépendance des systèmes pourrait permettre de concevoir des solutions aux effets dominos « positifs » ou répondant à plusieurs risques simultanément.

## Déclinés en 6 axes de travail...

- **Axe 1 : Faire évoluer les pratiques de l'aménagement et de la construction vers plus de résilience**

L'aménagement et la construction sont régis par de nombreux codes et d'habitudes évoluant avec l'amélioration des connaissances et des technologies – souvent en retard par rapport à la réalité du terrain.

Les enjeux actuels, notamment de ruissellement et de vague de chaleur, demandent d'innover, de proposer des solutions alternatives, d'accélérer nos changements de pratiques. Il s'agit donc de faciliter la mise en place d'expérimentations sur les matériaux, les formes urbaines, les usages, etc. Ces solutions testées à l'échelle du bâti et du quartier permettraient d'améliorer la résilience face aux risques climatiques de l'existant comme des nouveaux projets, comme en témoignent les projets issus de la consultation urbaine innovante « Inventons la Métropole du Grand Paris », qui constituent autant de démonstrateurs locaux de résilience.

Les solutions identifiées comme réduisant l'exposition ou améliorant l'adaptation pourraient ensuite être préconisées au travers du Schéma de Cohérence Territoriale et du cahier de recommandations aux Plans Locaux d'Urbanisme intercommunaux.

- **Axe 2 : Renforcer la trame verte et bleue du territoire**

En complément de la réglementation de l'usage des sols dans les zones constructibles, le renforcement de la trame verte et de la trame bleue doit être un levier d'action pour maintenir ou agrandir les espaces contribuant à la réduction de l'effet d'îlot de chaleur.

Les zones végétalisées et les plans d'eau réduisent en effet la température absolue et ressentie dans les espaces extérieurs. Ils doivent pour cela être suffisamment denses, présenter une continuité et être accessibles aux populations. Leur déploiement au sein du territoire doit donc être organisé de manière globale. Leur qualité doit également être renforcée pour créer de véritables espaces de fraîcheur tout en appuyant de nouvelles fonctions sociales (sport, culture, détente, ...) et éco-systémiques (habitat, capteurs de pollution, infiltration des pluies, ...). La Métropole souhaite notamment développer un réseau de baignades naturelles et étudier la possibilité de réouverture de rus et cours d'eau, dont l'emblématique projet sur la Bièvre.

- **Axe 3 : Rationnaliser la consommation d'eau et la gestion des eaux pluviales à l'échelle métropolitaine**

La modification sur la pluviométrie métropolitaine amènera des sécheresses plus régulières et des orages plus intenses.

Le premier élément risque d'entraîner **une tension croissante sur la ressource en eau**. La ressource moins disponible devra contenter des usages toujours plus nombreux : que ce soit pour les usages domestiques avec l'augmentation de la population, les usages agricoles avec le besoin d'irrigation liée à la sécheresse, l'arrosage d'espaces verts dont les surfaces iront croissantes, les usages à destination de loisirs comme la baignade, etc.

Avant tout, la Métropole souhaite promouvoir une utilisation raisonnée de la ressource en eau. Mais pour répondre à tous ces besoins, elle entend également valoriser de manière rationnelle les techniques « alternatives » aux réseaux.

L'occurrence plus régulière des orages interroge par ailleurs les capacités du territoire métropolitain à gérer les eaux pluviales. Dans les milieux artificialisés, leur gestion nécessite souvent des ouvrages importants qui sont toujours susceptibles d'être dépassés par un évènement intense. Le retour à des solutions appuyées sur les capacités naturelles du territoire sont proposées pour réduire les investissements nécessaires et faciliter l'absorption des perturbations qu'elles peuvent engendrer. Il s'agit en effet de désaturer les réseaux et de récupérer les eaux pluviales le plus en amont possible en combinant plusieurs actions : intégration de la maîtrise du cycle de l'eau en amont de l'aménagement, désimperméabilisation, réduction des volumes collectés en déconnectant du réseau d'assainissement, optimisation du fonctionnement des systèmes d'assainissement et de gestion des eaux pluviales.

À l'échelle du bâtiment, de la parcelle puis du quartier, différentes solutions peuvent être articulées : rétention, réutilisation, infiltration, stockage temporaire, évaporation, évapotranspiration. Des objectifs ambitieux peuvent être imposés aux nouveaux projets et aux projets de requalification afin de réduire les rejets dans le réseau.

Ces actions portées par la Métropole du Grand Paris impliquent de nombreux autres acteurs de la ville. Pour assurer leur efficacité et leur pérennité, il est nécessaire de mettre en place des outils de gouvernance favorisant la coopération, le partage d'expérience, la mutualisation de moyens, etc. Trois axes de développement de la gouvernance sont ainsi proposés pour une meilleure prise en compte des changements climatiques.

- **Axe 4 : Améliorer les connaissances sur les risques climatiques à l'échelle métropolitaine**

La recherche sur les effets du changement climatique progresse comme en témoigne le rapport publié par le GIEC le 8 octobre 2018 sur les conséquences d'un réchauffement global à 1,5°C d'ici 2100. Au-delà des variations possibles sur les scénarios climatiques, les impacts précis des risques climatiques commencent à être relativement bien caractérisés sur le milieu urbain parisien. Les spécificités locales de la Métropole sont cependant encore mal documentées, ce qui limite la mise en place de solutions adaptées au territoire. La Métropole entend développer ses coopérations avec ses partenaires (agences d'urbanisme, associations, ADEME, AREC, etc.) et les représentants du monde de la recherche et de l'enseignement supérieur pour améliorer la connaissance des effets locaux du changement climatique et développer des actions d'adaptation (par exemple, s'agissant du soutien d'étiage et de la baisse de la qualité de l'eau qui rend certains usages impossibles comme la baignade).

Les effets même des solutions proposées nécessitent de poursuivre les expérimentations afin d'assurer leur efficacité et surtout anticiper les éventuels effets négatifs induits. Différents territoires pourraient être désignés « pilote » dans la mise en place de solutions afin d'en étudier la pertinence.

● **Axe 5 : Coordonner l'amélioration de la résilience et l'action préventive**

La Métropole, et les collectivités qui la composent, disposent de moyens d'action importants qui peuvent contribuer à préparer le territoire à une crise soudaine ou à intervenir pendant la crise. Si la gestion de crise doit être organisée par la Zone de Défense et de Sécurité, l'anticipation de la gestion de crise nécessite de partager l'information et préparer la coordination afin d'évaluer précisément les actions à mettre en place préventivement et pendant la crise. Dans le cadre de sa compétence en matière de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations, la Métropole a la responsabilité de définir son système d'endiguement, c'est-à-dire l'ensemble des ouvrages nécessaires à la protection de son territoire et des habitants face au risque inondation.

● **Axe 6 : Sensibiliser les populations et les acteurs économiques**

Après l'action sur le milieu physique et la mise en mouvement des acteurs de la ville, les populations du territoire doivent être impliquées dans l'adaptation au changement climatique. En effet, en tant qu'usagers de la ville et de ses services, les habitants et les entreprises sont impactés par les dysfonctionnements possibles mais ils peuvent également contribuer à une meilleure résilience.

L'élaboration du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain et les actions de communication qui l'accompagnent est une première étape qui doit également se décliner très localement avec des événements montrant au sein du territoire les impacts attendus, les actions possibles et leurs effets. Il s'agit donc de renforcer la pédagogie auprès de la population sur l'aménagement des espaces publics et leur usage, la végétation spontanée et la gestion quotidienne des espaces verts et publics.

... **des engagements ambitieux pour 2024**

L'ensemble des axes de travail porte un mouvement général, à tous les niveaux, vers la réduction des impacts négatifs et l'adaptation de la Métropole au changement climatique. Des objectifs clairs et quantifiés ont été établis dès aujourd'hui sur la base du diagnostic du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain, et d'autres seront établis dans le cadre de l'élaboration du SCOT.

Tout d'abord il paraît indispensable de **permettre à chaque habitant d'avoir accès à un espace vert à proximité de son domicile**. Si par ailleurs un certain nombre d'actions ont permis de contribuer à réduire la température ressentie dans ces espaces, alors il sera possible pour tous d'accéder à un espace de détente lors des périodes de canicules sans avoir à prendre son véhicule ou les transports.

La réalisation de cet objectif doit passer par la création de nouveaux espaces, l'ouverture au public ou la réhabilitation d'espaces existants. Ce sont donc plusieurs centaines d'hectares de surfaces végétalisées et ombragées qui devraient voir le jour d'ici 2024. Cet objectif contribuera également à la dés-

imperméabilisation des sols et donc à la réduction du ruissellement des eaux pluviales.

Certains PLU l'imposent déjà : il faut imposer que les nouveaux projets gèrent les eaux pluviales à l'intérieur de leur parcelle sans nécessiter d'infrastructures souterraines coûteuses. Il s'agit de viser le 0 rejet d'eaux pluviales dans le réseau existant pour les nouveaux projets urbains.

Par ailleurs, la réduction des volumes ruisselés peut s'appuyer, mais ce n'est pas la seule solution, sur la dés-imperméabilisation. À l'échelle métropolitaine, cette dés-imperméabilisation doit contribuer à réduire les risques d'inondation par ruissellement. Sans pour autant contraindre l'extension urbaine qui induit nécessairement une part d'artificialisation des sols, une compensation pourrait être proposée à l'échelle territoriale. Elle pourrait prendre la forme d'une obligation pour les nouveaux projets de désimperméabiliser des surfaces existantes correspondant à 1,5 fois les surfaces nouvellement imperméabilisées par l'opération (revégétalisation, revêtements de surface perméables, etc.). Les surfaces existantes désimperméabilisées peuvent être sur le périmètre de l'opération ou en dehors.

Les différents objectifs liés à la désartificialisation des sols contribuent également à rétablir la qualité des eaux de surfaces (rivières et lacs) et des eaux souterraines. Il faut toutefois pour cela être vigilant quant aux solutions de traitement éventuellement nécessaires avant infiltration ou rejet en rivière. L'objectif de rétablir la qualité de l'eau à un niveau adéquat pour des activités de baignade appuiera en ce sens. La Métropole défend ainsi une approche globale de la ressource en eau, intégrant les problématiques de quantité et qualité, ainsi que la diversité des usages – y compris de loisirs.

Cet objectif ambitieux favorisera également l'inclusion sociale avec l'ouverture de nouvelles fonctions liées à l'eau. À plus grande échelle, ce sont d'ailleurs l'ensemble des acteurs de la ressource en eau qui devront être impliqués pour permettre la réussite de ce projet.

2024, c'est aussi l'année d'accueil des Jeux Olympiques et Paralympiques dans la Métropole du Grand Paris. La Métropole participe activement à leur préparation et s'est engagée à en faire une véritable vitrine du savoir-faire français en matière environnementale. La Métropole assure la maîtrise d'ouvrage de la réalisation du centre aquatique olympique (CAO), du franchissement et de l'opération d'aménagement de la Plaine Saulnier à Saint-Denis. Dans ce cadre, la Métropole s'est fixée des objectifs ambitieux en matière de

- Sobriété en énergie et eau, couplée à une excellence pour la qualité sanitaire de l'eau et de l'air : épuration de l'eau des bassins, récupération et réutilisation des eaux, approvisionnement énergétique à fort taux d'ENR...
- Stratégie bas-carbone : stockage du carbone avec usage de matériaux biosourcés, économie circulaire (réemploi, réutilisation et recyclage de matériaux)
- Insertion harmonieuse du bâtiment dans son environnement : mobilité durable (accessibilité en modes

<sup>20</sup> Selon la nomenclature du Plan vert 2017-2021, sont dites carencées en termes d'accessibilité de proximité les communes dont au moins 30% de la population est située dans une maille (500x500m) carencée c'est-à-dire n'offrant pas

d'accessibilité de moins de 200 mètres pour un espace vert de moins de 1 hectare, 300 mètres pour un espace vert de 1 à 10 hectares, 600 mètres pour un espace de 10 à 30 hectares, 1200 mètres pour un espace de plus de 30 hectares.

doux), végétalisation des toitures, limitation de l'effet d'îlot de chaleur urbain, gestion des eaux pluviales, préservation de la biodiversité

- Confort et qualité de vie : éclairage naturel, qualité de l'air, confort acoustique, maintien du confort thermique.
- Réduction des nuisances et impacts environnementaux : gestion et valorisation des déchets, maîtrise des nuisances des chantiers.

#### Objectif 2024

- 100% des habitants ont accès de manière satisfaisante à un espace vert (contre 63% aujourd'hui)<sup>1</sup>
- Objectif 0 rejet d'eaux pluviales dans le réseau existant pour les nouveaux projets urbains
- 150% des surfaces imperméabilisées prévues dans les projets d'extension, compensées en surfaces dés-imperméabilisées
- Création d'un réseau métropolitain de baignades naturelles
- Développement d'un réseau de fontaines dans l'espace public

## MOBILISER ET COORDONNER LES ACTEURS

### Coordonner la transition énergétique du territoire métropolitain

Les 209 élus du Conseil métropolitain portent en commun la responsabilité d'un vaste territoire, qui rassemble plus de 7 millions d'habitants, près de 4 millions d'emplois, une concentration exceptionnelle d'activités économiques, culturelles, de recherche et d'enseignement, de structures associatives et de centres de décisions, qui constituent autant d'atouts et d'opportunités pour relever le défi climatique. En tant qu'animateur de la transition énergétique et acteur de la planification et de l'aménagement, la métropole du Grand Paris impulse et soutient les dynamiques locales, et vise l'exemplarité sur son champ de compétences.

#### LES COMPÉTENCES METROPOLITAINES

Créées par la loi de Modernisation de l'Action Publique territoriale et d'Affirmation des Métropoles (MAPTAM) promulguée le 27 janvier 2014, les métropoles françaises bénéficient d'un nouveau statut qui doit leur permettre « d'exercer pleinement leur rôle en matière de développement économique, d'innovation, de transition énergétique et de politique de la ville ». Il s'agit ainsi de doter de compétences spécifiques les principaux moteurs des dynamiques nationales au regard des tendances économiques et sociétales à l'œuvre (mondialisation, métropolisation, compétition internationale...) et de créer un statut à la hauteur de leur importance dans l'aménagement et le développement des territoires.

**Avec une population d'environ 7 millions d'habitants, plus de 4 millions d'emplois et un PIB estimé à 475 milliards d'euros, la Métropole du Grand Paris s'impose comme un territoire unique à l'échelle nationale.**

Sa vocation est de définir et mettre en œuvre des « actions métropolitaines, afin d'améliorer le cadre de vie de ses habitants, de réduire les inégalités entre les territoires qui la composent, de développer un modèle urbain, social et économique durable, moyens d'une meilleure attractivité et compétitivité au bénéfice de l'ensemble du territoire national ».

Elle exerce, en particulier, des compétences en matière :

- **D'aménagement de l'espace métropolitain**, à travers la réalisation d'un Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) dont l'élaboration a été lancée le 23 juin 2017 avec l'objectif de l'adopter d'ici fin 2020, et d'un schéma d'aménagement numérique qui sera adopté d'ici le printemps 2019 et qui vise à faire émerger une Métropole d'intelligences. Cette compétence comprend également la définition, la création et la réalisation d'opérations d'aménagement, des actions de restructuration urbaine et la constitution de réserves foncières ;

- **De politique locale de l'habitat**, à travers la création d'un Plan Métropolitain de l'Habitat et de l'Hébergement (PMHH) qui doit notamment veiller à une répartition équilibrée et diversifiée de l'offre de logement ;
- **De développement et d'aménagement économique, social et culturel** à travers des actions comme la construction de zones d'activités, d'équipements structurants, ou la préparation de grands événements comme les Jeux Olympiques et Paralympiques en 2024 ;
- **De protection et de mise en valeur de l'environnement et de politique du cadre de vie**, en vertu de laquelle le territoire élabore son PCAEM. Ce plan climat constituera la feuille de route du territoire en matière de transition énergétique, de reconquête de la qualité de l'air et de lutte contre le changement climatique. La compétence englobe également des actions de soutien, financier notamment, à des actions ou des comportements vertueux sur le plan environnemental, dans une perspective d'amélioration du cadre de vie.

Le Plan climat air énergie métropolitain, premier document de planification à être adopté par le Conseil métropolitain, correspond à **l'engagement de la Métropole du Grand Paris dans la lutte contre le changement climatique et la maîtrise de son budget carbone.**

Pour relever ce défi, la Métropole entend se saisir de l'ensemble des leviers et atouts à sa disposition, en vertu de la responsabilité que lui confie l'article L2224-34 du code général des collectivités territoriales, qui précise que « **les EPCI, lorsqu'ils ont adopté le plan climat air énergie territorial, sont les coordinateurs de la transition énergétique.** Ils animent et coordonnent, sur leur territoire, des actions dans le domaine de l'énergie en cohérence avec les objectifs du Plan climat et avec le SRCAE, en s'adaptant aux caractéristiques de leur territoire ».



## #GRANDPARIS2DEGRES. MOBILISER ET ENGAGER TOUTES LES PARTIES PRENANTES DANS LA TRANSITION ECOLOGIQUE

La Métropole souhaite mobiliser l'ensemble des parties prenantes (collectivités, société civile, citoyens) autour de la trajectoire de neutralité carbone. Cette démarche de mobilisation générale de la société métropolitaine, intitulée #GrandParis2degrés, se conçoit comme une COP21 à l'échelle de la Métropole du Grand Paris et vise à aboutir d'ici fin 2019 à l'adoption d'un Accord du Grand Paris pour le climat, somme des engagements chiffrés des métropolitains.

Pour mener à bien cette démarche, la Métropole s'est engagée dans son Plan climat à concilier trois approches qui contribueront à faire de la Métropole un espace d'engagements, d'initiatives et de solutions tant à l'échelle locale qu'internationale :

- **Constituer des communautés d'acteurs pour favoriser l'engagement** : l'élaboration du Plan climat a posé les bases de communautés d'acteurs métropolitains thématiques. Il s'agit désormais, afin de poser les conditions d'engagements chiffrés, d'animer ces communautés et de les appuyer dans la définition de leur contribution aux objectifs métropolitains (réduction des émissions de gaz à effet de serre, des nuisances et pollutions, des consommations énergétiques, etc.). En particulier, la Métropole souhaite faire émerger des engagements forts dans les domaines de la transition énergétique, de l'adaptation au changement climatique et de l'alimentation durable.
- **Favoriser l'émergence d'innovations et encourager la recherche** : les solutions, les actions et les politiques en capacité de concrétiser la trajectoire ambitieuse de neutralité carbone restent pour une bonne part à inventer. Aussi il apparaît essentiel de soutenir des temps de partage, de définition et de développement de solutions concrètes de rupture.
- **Sensibiliser et mobiliser le grand public** : l'enjeu climatique est l'affaire de tous et de ce fait doit être compris de tous. Un effort de sensibilisation et de mobilisation de l'ensemble des forces vives métropolitains est à engager avec le soutien de la Métropole. Plusieurs actions seront mises en place dès 2019 afin de constituer un écosystème d'ambassadeurs susceptibles d'accompagner la transition vers une Métropole neutre en carbone.

## ACCROITRE ET PARTAGER LA CONNAISSANCE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

*« Mesurer pour connaître, Connaître pour comprendre, Comprendre pour Agir »*

D'ors et déjà, la somme des savoirs disponibles, permettant de qualifier les enjeux locaux en matière de climat, d'air et d'énergie, est considérable, notamment grâce aux travaux des agences d'urbanisme intervenant à l'échelle du territoire métropolitain, et à tous les acteurs institutionnels, économiques ou associatifs contribuant à la production de connaissances.

Par ailleurs de nombreuses initiatives en faveur de la transition écologique sont d'ors et déjà en œuvre sur le territoire, portées par l'ensemble des parties prenantes.

La capitalisation et la diffusion efficaces de ses connaissances et de ces expériences seront déterminantes pour permettre une transition suffisamment rapide vers une société post-carbone.

**Pour autant, les politiques, actions et solutions de rupture, en capacité de concrétiser la trajectoire ambitieuse de neutralité carbone restent pour une part à inventer.**

Dans cet optique, la Métropole s'engage dans son Plan climat à :

- **Rendre effectif et simple l'accès aux données globales et territorialisées** pour les collectivités et les acteurs intéressés du territoire, via une participation au Réseau d'Observation Statistique de l'Énergie et des émissions de gaz à effet de serre en Île-de-France (ROSE), dont les missions du ROSE pourront être étendues par l'intégration d'une vision transversale des enjeux d'efficacité énergétique, d'énergies renouvelables, d'alimentation, de mobilité et d'adaptation au changement climatique. Ce travail a vocation à concourir à l'émergence d'un service public de la donnée énergétique.
- **Favoriser l'émergence d'innovations**, dans la continuité de la signature du Pacte Métropolitain d'innovation le 19 janvier 2017, des appels à projets « Inventons la Métropole du Grand Paris », du développement du SIG métropolitain et de la candidature victorieuse du GIP 2024 aux Jeux Olympiques d'été à Paris en 2024.

## LE PLAN CLIMAT METROPOLITAIN, UN OUTIL DE PLANIFICATION TERRITORIALE ARTICULÉ AVEC LES DEMARCHES EXISTANTES

### Un document de planification pluridisciplinaire et transversal

Le Plan Climat Air Énergie Métropolitain doit contribuer à l'atteinte des objectifs et engagements pris aux échelles internationale, nationale et régionale, et tenir compte des documents régionaux de planification existants ou en projet, en lien avec l'air, l'énergie et le climat. Autant que possible, il intègre et valorise les démarches en cours à l'échelle des communes, des établissements publics territoriaux, de la Métropole ou de la Région Ile de France, et ne vise pas à concurrencer ou à supplanter des processus déjà amorcés.

Il doit investir quatre grands domaines sur lesquels le cadre supra-métropolitain, au travers de différents programmes et plans d'échelle nationale ou internationale, fixe des objectifs quantitatifs :

- **Le changement climatique**, avec le Protocole de Kyoto, l'Accord de Paris, le « Paquet Énergie Climat » de l'Union Européenne, la SNBC et la loi TECV à l'échelle nationale puis le SRCAE à l'échelle régionale ;
- **L'efficacité énergétique**, avec les objectifs européens du « Paquet Énergie Climat », de la PPE et de la loi TECV à l'échelle nationale et du SRCAE pour l'Île-de-France ;
- **Les énergies renouvelables et de récupération**, dont les objectifs sont fixés par l'Union Européenne, la loi TECV et le SRCAE en Île-de-France ;
- **La pollution de l'air**, pour laquelle le Plan National de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques fixe des objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques. Ces objectifs sont à



articuler avec ceux du Plan de Protection de l'Atmosphère pour la région Île-de-France.

climat de la Ville de Paris lors de la séance du Conseil Métropolitain du 2 février 2018.

D'un point de vue juridique, le Plan Climat métropolitain s'articule de la manière suivante avec les autres documents, existants ou prévus aux autres échelons :

- **A l'échelon régional**, il doit être compatible avec le Plan de Prévention de l'Atmosphère (PPA) et le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) d'Ile-de-France.
- **A l'échelon métropolitain**, il devra prendre en compte, dans sa 2e version qui devrait être approuvée en 2024, le SCoT métropolitain, actuellement en cours d'élaboration.
- **A l'échelon inframétropolitain**, les Plans Climat Air Energie des EPT et de la ville de Paris, devront être compatibles avec le PCAEM. Plus précisément, ces plans devront définir les objectifs stratégiques et opérationnels, ainsi qu'un programme d'actions contribuant à l'atteinte des objectifs fixés par le PCAEM, dans les domaines de compétence des EPT et de Paris.

#### **Articuler l'action de la Métropole, de la Ville de Paris, des territoires et des communes, dans une logique de partenariat et de subsidiarité active**

Dans cette optique, la Métropole du Grand Paris poursuivra le travail mis en place depuis 2016 sur l'articulation entre le Plan climat air énergie métropolitain et les Plans climat air énergie des établissements publics territoriaux, sur lesquels la Métropole émettra un avis, comme elle l'a déjà fait pour le Plan

## CONSTRUIRE UNE INGENIERIE FINANCIERE AU SERVICE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE

### Financer la mise en œuvre du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain

Si les signaux réglementaires et économiques sont les premiers déterminants du déclenchement des actions en faveur de la lutte contre le changement climatique, la disponibilité d'outils de financement est essentielle pour faciliter le montage des projets, et leur concrétisation sur le terrain. Pour accélérer le passage à l'acte des acteurs locaux, particuliers, publics ou privés, la Métropole du Grand Paris entend développer une ingénierie financière au service de la transition métropolitaine.

Le surcroît de financements à mobiliser pour la transition bas-carbone a été estimé pour la France dans le cadre de l'élaboration de la Stratégie Nationale Bas Carbone adoptée en novembre 2015. Sur la période 2015-2035, hors construction neuve, le **supplément annuel d'investissement représenterait en moyenne presque 1 % du PIB**, soit environ 25 milliards d'euros.

Même si les volumes financiers à engager paraissent importants en valeur absolue, les évaluations macro-économiques à l'horizon 2035 montrent que **la transition bas-carbone a un impact positif sur la croissance et l'emploi**. La rénovation énergétique des logements et des bâtiments tertiaires devrait appeler l'essentiel des surcroûts d'investissements en volume (plus de 60 %), même s'il existe également des besoins significatifs dans le domaine des transports et des productions d'énergie renouvelables<sup>21</sup>.

**La mobilisation de l'ensemble des ressources financières disponibles** vers le financement des projets bas-carbone constitue donc un défi majeur.

Dans cette optique, la question du financement du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain doit intégrer l'ensemble des signaux et mécanismes économiques qui peuvent affecter la viabilité financière des projets :

- **Les aides et subventions publiques,**
- **La fiscalité,** comme les taxes sur l'énergie et les émissions de gaz à effet de serre,
- **Les mécanismes incitatifs, qui permettent de réduire ou de répartir les risques de projet,** comme les tarifs d'achat ou les compléments de rémunération pour les énergies renouvelables par exemple,
- **Les instruments visant à améliorer l'accès et le fléchage des financements :** prêts bonifiés, outils d'intermédiation

avec les marchés obligataires, fonds de garantie pour améliorer le refinancement bancaire, etc.

- **Les normes réglementaires** (procédures d'autorisation, normes techniques ou anti-pollution, etc.) qui affectent les différents projets et peuvent avoir un impact direct sur l'équilibre économique et les conditions de financement en réduisant ou augmentant les coûts de transaction, le niveau de risque et la durée de développement.

#### ASSURER LA COHERENCE ET LA FABILISATION DES SOLUTIONS DE FINANCEMENT DISPONIBLES

Face à la multiplication et l'évolution rapide de ces instruments de financement, le paysage peut se révéler complexe pour les porteurs de projets liés à la mise en œuvre du Plan Climat métropolitain. En effet, il s'agit d'inventer et de mettre en œuvre des formules alliant aides publiques, fonds et instruments financiers, mobilisation des ressources locales et recours aux partenariats sous toutes leurs formes. Ainsi, la mise en place d'un pilotage transversal semble nécessaire pour structurer un dispositif global cohérent.

**Pour la Métropole, il s'agit d'assurer un rôle de coordination, capable de mettre en musique l'ensemble des outils déployés autour d'un cadre et d'objectifs communs**, en lien avec les bailleurs de fonds, les organismes de tiers-financement, les citoyens, et les porteurs de projet.

Parmi les priorités identifiées, en termes d'appui à l'investissement (voir plan d'actions pour plus de détails) :

- Créer une Plateforme Métropolitaine de Compensation Carbone,
- Développer le dispositif « Métropole roule propre »,
- Créer un Fonds Air-Bois Métropolitain,

<sup>21</sup> ADEME, La lettre stratégie ADEME & Vous N°49, Juin 2016

- Créer un Fonds Métropolitain de la rénovation énergétique,
- Créer un Fonds de développement des énergies renouvelables et de récupération,
- Etudier un dispositif pour conserver, restaurer et accroître les espaces de biodiversité.

### **MOBILISER LES CAPITAUX NECESSAIRES A LA REALISATION DES PROJETS D'INVESTISSEMENT**

Pour concrétiser l'ambition portée dans ce Plan climat, la Métropole du Grand Paris entend mobiliser les différentes sources de financement disponibles pour accélérer les investissements. Les pouvoirs publics ont une responsabilité considérable dans la mise en mouvement des acteurs dans la transition bas-carbone, mais ils ne peuvent porter la totalité de l'effort. Il s'agit donc d'aligner les flux financiers sur les objectifs de neutralité carbone et de transition écologique afin de contenir le réchauffement climatique et renforcer les capacités d'adaptation de la Métropole et de ses habitants.

#### **Les obligations vertes, au service de la transition bas carbone**

A l'instar des initiatives portées par la Ville de Paris, la Métropole souhaite contribuer au développement du marché des obligations vertes (greenbonds) au service de la transition écologique.

#### **Pour une territorialisation de la Contribution Climat Energie**

La France a mis en place une fiscalité sur le carbone, la contribution climat énergie, qui est amenée à augmenter continuellement et rapidement dans les prochaines années. En effet, alors que le taux était en 2016 de 22 euros par tonne de carbone, il est aujourd'hui de 44,6 euros et sera porté à plus de

86 euros d'ici 2022 pour atteindre 100€ en 2030. Cette taxe, qui représente aujourd'hui 8 milliards d'euros, en représentera plus de 15 milliards en 2022.

L'affectation d'une partie des recettes de la fiscalité sur le carbone aux politiques énergie climat des collectivités, et de la Métropole du Grand Paris en particulier, permettrait de financer la mise en œuvre des plans climats. Cette contribution climat territoriale permettrait notamment de financer le déploiement d'un service public de la performance énergétique de l'habitat permettant d'atteindre les objectifs de rénovation énergétique de la France, les actions de lutte contre la précarité énergétique, ou encore le déploiement de projets d'énergies renouvelables. Cette contribution climat territoriale permettra ainsi de concrétiser les ambitions de la France en matière de lutte contre le réchauffement climatique et de permettre à l'ensemble des Français de bénéficier des retombées de la transition énergétique, en contrepartie de la hausse de la fiscalité écologique.

#### **Soutenir les projets participatifs et citoyens**

La Métropole souhaite encourager et soutenir le développement de projets citoyens et de projets participatifs visant à mettre en œuvre concrètement la transition écologique. De nombreux acteurs (associations, entreprises, coopératives citoyennes) se sont mobilisés en ce sens. Ainsi plusieurs projets sont en émergence sur le territoire métropolitain (notamment sur le déploiement des énergies renouvelables à l'instar des coopératives accompagnées par Energie Partagée comme Plaine Energie Citoyenne, Enerci'IF, Electron Solaire 93, etc.). Cet axe vise à impliquer l'ensemble des habitants dans la transition énergétique métropolitaine.

## FAVORISER LES COOPÉRATIONS A TOUTES LES ECHELLES

### Accroître et partager la connaissance des enjeux environnementaux

C'est à l'échelle locale que s'activent les principaux leviers de réduction des émissions de GES et de polluants atmosphériques, et de modération des consommations énergétiques : là où les populations vivent, se déplacent, se chauffent, consomment, produisent et s'alimentent.

En tant qu'intercommunalité, forte de ses 131 communes et de leurs 12 territoires, la Métropole du Grand est d'abord une assemblée d'élus de terrain de toutes sensibilités qui tire sa force de son ancrage local et des dynamiques ascendantes qui en sont issues. Sa capacité à faire travailler ensemble toutes ces collectivités constitue une condition sine qua non de la réussite de son action.

La Métropole du Grand Paris porte l'ambition de concilier son rayonnement international en tant que métropole-monde et son ancrage de proximité en tant que métropole du quotidien.

#### ASSEOIR LA PRESENCE DU TERRITOIRE METROPOLITAIN DANS LES RESEAUX DE COOPERATION INTERNATIONALE ET L'ORGANISATION D'EVENEMENTS MONDIAUX

Si les liens de concurrence rythment les relations internationales depuis des décennies, les coopérations interurbaines permettant de valoriser les complémentarités au sein de réseaux de villes deviennent cruciales pour l'avenir. En effet, les échanges de connaissance sont clés pour renforcer son rayonnement international. D'après l'ONU, plus de la moitié de la population mondiale vit dans des zones urbaines, soit 4 milliards d'habitants (en 2014), une proportion qui devrait passer à deux tiers en 2050. Les villes consomment 65 % de l'énergie primaire et émettent 70% des émissions de GES mondiales. Elles assureront 84% du PIB mondial en 2050.

Par ailleurs, les villes sont particulièrement vulnérables devant les effets du changement climatique, du fait de leur concentration démographique, de la densité des activités qu'elles hébergent, de leur dépendance à l'importation de ressources (énergie, eau, alimentation, etc.). Pour autant,

elles disposent également des ressources pour être porteuses de solutions. D'ores et déjà, une centaine de villes réunies au sein du C40 (Cities Climate Leadership Group) et/ou du 100RC (100 Resilient Cities) montrent la voie à court et moyen terme, en engageant des actions en faveur de l'atténuation et de l'adaptation au changement climatique. La Ville de Paris ainsi que de nombreuses communes de la Métropole s'impliquent dans différents réseaux : Energy Cities, Comité 21, Cités et Gouvernements Locaux Unies (CGLU), ICLEI, etc. La Métropole s'est engagée dans une coopération avec l'UCCRN et la création, avec la Ville de Paris et l'OMS, d'un réseau international de coopération sur la qualité de l'air (GUAPO).

A l'échelle globale, l'implication de réseaux de villes représente donc un levier particulièrement prometteur pour nourrir cette dynamique des acteurs non-étatiques : des actions portées par un grand nombre de villes, donc d'une part significative de la population, seront à même de peser sur les stratégies d'investissement des acteurs économiques, et de pousser les Etats à adopter des réglementations plus ambitieuses.

La Métropole du Grand Paris bénéficie d'une notoriété internationale sans comparaison et occupe une place centrale parmi les métropoles françaises, de par son poids démographique ainsi que par la concentration des enjeux territoriaux, économiques, culturels et politiques qui la caractérisent. Ce grand territoire singulier, dense et productif, ancré au cœur de l'Ile-de-France a la particularité de rassembler une grande diversité de situations territoriales, de paysages, de patrimoines et d'acteurs.

L'accueil d'évènements internationaux, comme les Jeux Olympiques et Paralympiques de 2024, participe également au rayonnement politique et économique de la Métropole du Grand Paris. Il s'agit cependant de concilier la recherche d'une meilleure attractivité du territoire métropolitain et la réduction des nuisances environnementales qui lui sont associées (impact environnemental du trafic aérien, pratiques de consommation, etc.).

## RENFORCER LES COOPERATIONS INTERTERRITORIALES

La réussite de l'ambition du Plan climat métropolitain exige pour la Métropole du Grand Paris de développer les coopérations avec les territoires extra-métropolitains et donc de renforcer ses liens avec le reste du territoire francilien et national. Elle s'est déjà engagée en ce sens dans le cadre de la mise en œuvre opérationnelle de sa compétence en matière de gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations avec la mise en place d'un travail avec les collectivités du bassin versant de la Seine. C'est également l'ambition du Pacte dont elle a engagé l'élaboration en octobre 2017 avec l'Association des Maires Ruraux de France et la Ville de Paris qui porte sur trois axes prioritaires : la transition énergétique, l'alimentation et l'agriculture, et les déplacements domicile-travail. En complément, la participation de la Métropole à des réseaux nationaux comme AMORCE ou France Urbaine tendent à encourager ce type de dynamiques.

## STIMULER LA COOPERATION INTERCOMMUNALE

Par nature, la Métropole vise à la coopération entre ses communes membres et les territoires. En tant qu'intercommunalité, la Métropole intègre dans l'ensemble de ses projets les 131 communes et 11 territoires qu'elle englobe dans une logique de subsidiarité, comme en témoignent les initiatives : « Ville respirable en 5 ans » pour préparer la mise en place de la zone à faibles émissions métropolitaine, « Les Explorateurs du numérique » pour faire émerger la Métropole d'intelligences ; le « Réseau métropolitain nature en ville » pour mettre en œuvre la Stratégie Nature métropolitaine ; l'AMI « Centres-villes vivants » ; le Pacte pour une logistique métropolitaine ; le « G142 économie circulaire » pour incarner la dynamique GrandParisCirculaire ; le « G142 bruit » mis en place dans le cadre du Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement, etc.

L'appel à projets urbains et innovants « Inventons la Métropole du Grand Paris » a permis aux communes de la Métropole d'identifier et de sélectionner les meilleurs projets de développement urbain. Les sites proposés à la consultation, destinés à être cédés, offrent des terrains et bâtiments variés répartis sur l'ensemble du territoire métropolitain. Les équipes candidates, composées d'architectes, de promoteurs, d'investisseurs, d'utilisateurs, de strat-ups, de chercheurs, d'associations ou de PME, ont proposé des projets urbains ou de construction, adaptés à ces terrains. Les lauréats des 51 sites de la 1<sup>ère</sup> édition vont contribuer à transformer la Métropole en favorisant l'innovation et en intégrant les exigences environnementales portées dans le Plan climat (adaptation au changement climatique, économie circulaire, transition énergétique, qualité de l'air, etc.).

# OBJECTIFS SECTORIELS

## RESIDENTIEL

### Disposer d'un parc entièrement bas carbone d'ici à 2050

La Métropole dispose de compétences croisées concernant le logement à travers l'élaboration du Plan Métropolitain de l'Habitat et de l'Hébergement et la lutte contre l'habitat indigne. Le scénario retenu met l'accent sur la réhabilitation thermique très performante des bâtiments qui agit sur l'amélioration de la qualité des logements et la réduction des charges énergétiques pour les ménages, suscite innovation et emplois locaux, et assure l'entretien du patrimoine urbain. Les objectifs métropolitains de sobriété carbone sont étendus aux impacts de la construction.

La rénovation énergétique est amorcée sur le territoire, et les outils pour accompagner les ménages et les professionnels sont éprouvés. Il est aujourd'hui nécessaire d'accélérer le déploiement de ces outils pour généraliser la rénovation énergétique très performante et bénéficier de ses nombreuses externalités positives : confort et qualité renouvelée des espaces de vie, maîtrise de la hausse des prix de l'énergie pour les ménages.

Cette ambition génère du développement économique local, notamment pour la filière de construction et de rénovation, au potentiel important d'innovation pour répondre au défi de l'économie circulaire et de la construction bas carbone.

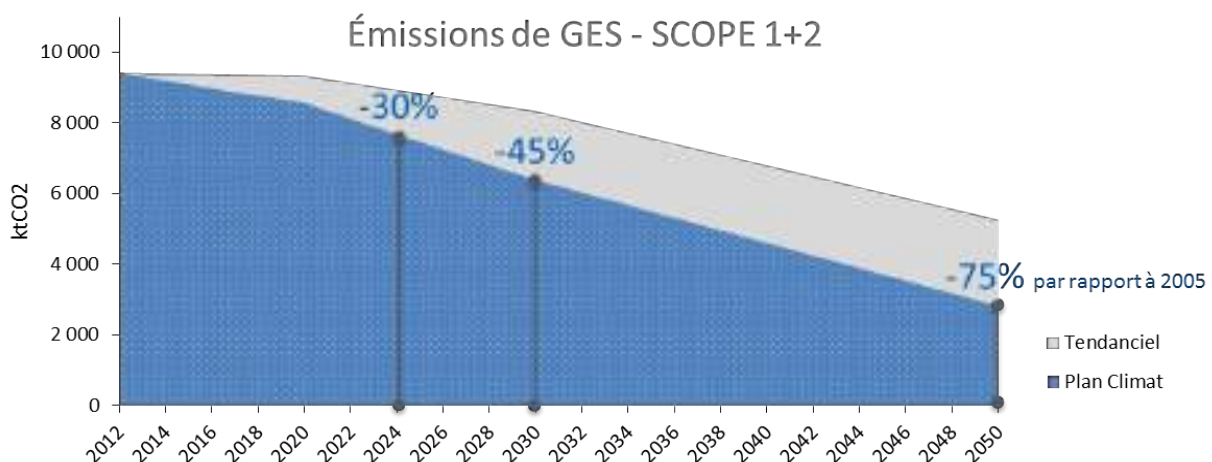
L'adaptation au changement climatique requiert également un nouvel angle de vue sur les fonctions de l'îlot bâti : végétalisation, gestion bioclimatique du confort estival, mixité des usages.

A rebours de ces tendances, **la part des consommations électriques spécifiques augmente**, en lien avec la progression de l'équipement des ménages en appareils électroménagers, audiovisuels, et en appareils numériques fonctionnant sur batterie. Les citoyens et organisations de la Métropole peuvent s'appuyer sur les solutions numériques de pilotage et de prédiction pour revisiter leurs modes de vie et leurs pratiques et gagner le défi de la transition énergétique.

#### OBJECTIF GLOBAL

La Métropole vise une réduction de la consommation annuelle d'énergie des bâtiments à usage d'habitation, par rapport à 2005 :

- -22% des consommations en énergie finale en 2024
- -32% des consommations en énergie finale en 2030
- -56% des consommations en énergie finale en 2050





Les objectifs de réduction de GES associés la consommation annuelle d'énergie des bâtiments à usage d'habitation sont les suivants :

- -30% des émissions de GES en 2024
- -45% des émissions de GES en 2030
- -75% des émissions de GES à 2050.

Au-delà des émissions de GES comptabilisées dans le périmètre du décret, la Métropole souhaite s'engager plus largement vers la **promotion de modes de construction plus vertueux pour le territoire.**

Les orientations prioritaires de la Métropole pour ce secteur sont les suivantes :

- **Permettre la massification de la rénovation énergétique très performante du parc résidentiel** et adopter une approche bioclimatique pour sa résilience au changement climatique
- **Eradiquer les situations de vulnérabilité à la précarité énergétique**, grande cause métropolitaine
- **Renforcer la culture de la sobriété énergétique** par la sensibilisation aux éco gestes et le déploiement des services de pilotage innovants
- **Traduire les objectifs du Plan Climat Air-Energie-Métropolitain en prescriptions dans les documents de planification** à venir tels que le Plan Métropolitain de l'Habitat et de l'Hébergement et le Schéma de Cohérence Territoriale.

Une attention spécifique est accordée par la Métropole à ce que **l'ensemble des décisions de travaux « classiques », d'entretien ou encore d'urgence donnent lieu à l'amélioration thermique performante** du bâti et à la réduction des émissions des GES liées aux consommations d'énergie.

### **PERMETTRE LA MASSIFICATION DE LA RENOVATION ENERGETIQUE TRES PERFORMANTE DU PARC RESIDENTIEL**

Les consommations de chauffage du secteur résidentiel représentent 60% des consommations et 75% des émissions de gaz à effet de serre. Avec une part de construction neuve ne dépassant pas 1% du parc par an, l'effort de réduction des émissions de GES à l'horizon 2050 requiert une action sur le parc existant.

**La Métropole du Grand Paris souhaite disposer d'un parc résidentiel entièrement bas carbone d'ici à 2050.** Un impact significatif et pérenne sur les émissions de gaz à effet de serre est ainsi attendu de la combinaison d'une réduction exemplaire des besoins de chauffage, associée à l'utilisation de matériaux biosourcés et issus de l'économie circulaire, et aux énergies renouvelables. Aux réductions de charges pour les ménages, s'ajoutent la perspective d'une meilleure qualité d'usage et d'une valorisation durable du patrimoine : ravalement de façade, aménagement de pièces de vie, extension, adaptation au vieillissement, renouvellement des accès ou encore des halls d'entrée en immeubles collectifs. Autant de leviers connexes à l'aspect énergétique à saisir pour le déploiement d'un programme bas carbone cohérent avec les attentes des citoyens.

<sup>22</sup> Espaces Info Energie (EIE, Ademe), guichets de l'Agence Nationale de l'Amélioration de l'Habitat (ANAH), Agences départementale d'Information sur le Logement (ADIL)

### **Organiser et outiller les plateformes de la rénovation énergétique**

**La dynamique de la réhabilitation performante des bâtiments est déjà très engagée** par le secteur public. Dans le secteur privé, elle s'appuie sur des dispositifs d'accompagnement financier et opérationnel, tels que l'Audit Global Partagé, le Coach Copro ou encore le Pass Réno Habitat 93 pour l'habitat individuel et micro-collectif.

**Encouragée par la répliquabilité de ces initiatives et constatant qu'il s'agit encore d'opérations éparées**, la Métropole promeut massivement la réhabilitation complète et ambitieuse de type « Passive », qui représente 80% des opérations dans le scénario du Plan Climat.

**Au service de cette ambition, la Métropole choisit de renforcer le réseau métropolitain des agences locales de l'énergie et du climat (ALEC)**, qui devra permettre le maillage complet du territoire par ces agences assurant l'information, le conseil et l'accompagnement des habitants. L'accélération effective du rythme des rénovations est permise par un parcours de formation coordonné des équipes s'appuyant sur les expertises des acteurs locaux existants et les Points Rénovation Info-Service<sup>22</sup>.

En particulier, les ALEC constituent le support de déploiement des Plateformes Territoriales de la Rénovation Énergétique (PTRE). Ces outils de mise en relation des particuliers et des professionnels sur la rénovation énergétique constituent une priorité du SRCAE<sup>23</sup> et leur renforcement fait l'objet d'un protocole de collaboration entre l'Etat, la Région, et l'ADEME.

**Parce que les bâtiments existants constituent des pièces uniques**, leur rénovation énergétique performante et durable dans le temps requiert des connaissances et des savoirs faire précis. Ainsi le réseau des ALEC s'adresse également aux professionnels qui y trouveront un pont vers le marché des particuliers, ainsi qu'un support de montée en compétences : offre globale, coordination, particularités des interventions sur le bâti francilien, isolation biosourcée, etc.

### **Créer un fonds métropolitain de rénovation et de sobriété énergétique**

La Métropole du Grand Paris s'engage à créer un fonds dédié à la rénovation et à la sobriété énergétique en solidarité avec ses partenaires.

**Répondant à l'objectif de massifier la rénovation énergétique de l'habitat privé et des TPE du secteur tertiaire**, il assure le financement du réseau des Plateformes de la Rénovation Énergétique.

**Service aux collectivités**, le fonds soutient les dispositifs opérationnels ajustés aux territoires et le tertiaire public à travers les subventions pour les opérations de réhabilitation programmée, en appliquant le principe de transparence énergétique.

**Représentant un service aux particuliers**, le fonds assure la complétude des plans de financement en abondant les dispositifs existants pour permettre la rénovation globale très

<sup>23</sup> Schéma Régional Climat Air Énergie

basse consommation, sans condition de statut d'occupation (locataire / propriétaire) et ainsi sécuriser les ménages en situation de vulnérabilité à la précarité énergétique.

**Accélérateur des opérations**, il permet de financer les outils permettant de fluidifier les opérations et sécuriser les professionnels : avances, tiers – financements.

**Le fonds soutient enfin l'ambition de performance exemplaire** à travers la mise en place de subventions ciblées :

par exemple, rénovation très performante (60% de gain et certification bas carbone), méthodologie innovante pour la rénovation d'un îlot d'habitations individuelles, mise en place d'éco-matériaux, mise en place de végétalisation intensive, etc.

### **MOBILISER LES ACTEURS DU TERRITOIRE SUR LA RENOVATION ET LA PRECARITE ENERGETIQUES, GRANDE CAUSE METROPOLITAINE**

Sur le territoire de la Métropole du Grand Paris, **425 000 ménages sont considérés en situation de vulnérabilité à la précarité énergétique**<sup>24</sup>. Si les analyses retiennent le seuil de 10% des revenus du ménage consacrés à ses besoins énergétiques, la précarité énergétique traduit de multiples des situations : faibles revenus, sensation de froid, vétusté de l'habitat, restriction, défaut de qualité de l'air, etc.

**La Métropole entreprend une action volontariste pour éradiquer la précarité énergétique sur son territoire sous 10 ans.**

**Dès 2018, elle proposera de lancer une conférence métropolitaine de la précarité énergétique, co-organisée** avec les départements, les communes et la Région IDF, réunira les professionnels des champs technique, social et médical, les usagers, ainsi que les financeurs. Reconnue bi-annuellement, la conférence mettra en avant les apports issus du réseau d'acteurs.

**Le soutien au développement et à l'outillage du réseau d'acteurs donneurs d'alerte** vise à prévenir et solutionner la vulnérabilité à la précarité énergétique des ménages.

**L'action des départements et de la région IDF s'articule avec la maille locale communale et territoriale** : professionnels et acteurs territoriaux des champs sociaux, médicaux, techniques, administratifs, et financiers<sup>25</sup>. Pluridisciplinaire, le réseau d'acteurs sera constitué en groupes de travail munis d'un plan de travail échelonné.

**Les diagnostics territoriaux sur l'ensemble des territoires sont la base de travail pour améliorer le repérage et la qualification des situations de vulnérabilité à la précarité énergétique.** Ils permettent de définir collégialement des objectifs ciblés et

territorialisés pour les PTRE en termes d'opérations de rénovation et de plan partenariaux.

La formation et l'outillage des acteurs s'appuyera sur les méthodologies reproductibles

#### **Chiffres clés 2050**

- 100% du parc existant réhabilité aux standards « bioclimatiques » : chauffage et rafraîchissement passifs
- 100% de modes de constructions bas carbone

Par la mobilisation de l'ensemble des acteurs gravitant autour du logement, il s'agit d'**embarquer systématiquement la dimension d'efficacité énergétique dans la résorption de l'habitat insalubre et les opérations programmées.**

Une normalisation durable des situations de précarité énergétique sera assurée par le travail de lobbying pour **l'activation et l'évolution des outils juridiques, tels que le permis de louer et la reconnaissance de la vulnérabilité à la précarité énergétique dans l'interprétation du décret sur le logement décent.**

#### **RENFORCER LA CULTURE DE LA SOBRIETE ENERGETIQUE**

Les sollicitations techniques et l'extension de l'usage du numérique font de l'électricité spécifique le poste principal de dépense énergétique dans le logement récent ou rénové. **Thématique peu connue des usagers, elle a un impact important sur la planification des réseaux et la demande énergétique du territoire.**

**La contribution des usagers à la sobriété énergétique est remportée par la sensibilisation des habitants au pilotage des équipements électriques, de l'eau chaude sanitaire et de l'eau potable.** S'appuyant sur les compteurs intelligents, les solutions numériques d'accompagnement des ménages permettent l'appropriation et l'action.

**La Métropole anime la dynamique en organisant la semaine de la sobriété énergétique appuyée par un appel à projet innovant.**

L'appel à projet permet d'une part de soutenir la création d'un service de pilotage original s'adressant aux ménages, et d'autre part de

communiquer à travers un guide des initiatives.

La semaine de la sobriété énergétique est **déclinée à travers le réseau des agences locales de l'énergie et du climat, ainsi que les plateformes Coach Copro et Pass Réno Habitat 93**, en ateliers d'échange : pratiquer les éco-gestes, choisir les équipements, piloter les équipements grâce aux compteurs intelligents, développer l'anticipation, savoir détecter les anomalies, etc.

<sup>24</sup> IAU, pré-diagnostic du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain, juillet 2017

<sup>25</sup> Services sociaux, agents et opérateurs des opérations programmées et programmes d'intérêt général, centres sociaux, régies de quartiers, associations de proximité, acteurs de la prévention santé, services de l'urbanisme, architectes conseil, services techniques de

l'habitat, services de traitement de l'insalubrité, service péril des Préfectures de Police, chargés d'opérations de résorption de l'habitat insalubre irrémédiable ou dangereux (RHI) et de restauration immobilière (Thirori), opération d'Amélioration de l'Habitat Dégradé (OAH), Politique de la ville, développement économique, etc.

### **TRADUIRE LES OBJECTIFS DU PLAN CLIMAT AIR-ENERGIE-METROPOLITAIN EN PRESCRIPTIONS A DESTINATION DES DOCUMENTS DE PLANIFICATION**

Chacun des acteurs et chacun des appels à projet sait communiquer aujourd'hui sur des réalisations et expériences exemplaires.

**La Métropole ambitionne de passer d'une logique de prototype à une généralisation de la conception durable et bas carbone de l'habitat.**

**Le scénario met l'accent sur la prise en main de l'expérimentation « Bâtiment à Energie positive & Réduction carbone »** avec le recours à la conception passive des enveloppes bâties, prenant en compte le maintien de la

fraicheur estivale, l'utilisation de matériaux biosourcés et issus de l'économie circulaire, et les énergies renouvelables.

**La Métropole du Grand Paris animera le dialogue et la concertation avec les parties prenantes** des secteurs privés et publics pour l'élaboration et l'animation du PMHH. La constitution de groupes de travail orientera et enrichira la mise en place d'un accompagnement méthodologique des territoires.

**L'ensemble du dispositif vise à développer une culture commune des territoires** concernant l'aménagement durable et à la traduire en un cadre de prescriptions précises concernant la conception et les performances des constructions.

# OBJECTIFS SECTORIELS

## ACTIVITES ECONOMIQUES (TERTIAIRE, INDUSTRIE, AGRICULTURE)

Aller vers une économie décarbonée, au service de l'attractivité et de la cohésion sociale

L'engagement du secteur économique en faveur de la transition écologique et de la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre représente un enjeu fort en termes de signal vis-à-vis de la population métropolitaine et constitue également une opportunité en matière de compétitivité et de réduction des inégalités sociales.

### SCOPE 1+2: VISER -70% D'EMISSIONS DE GES A 2050

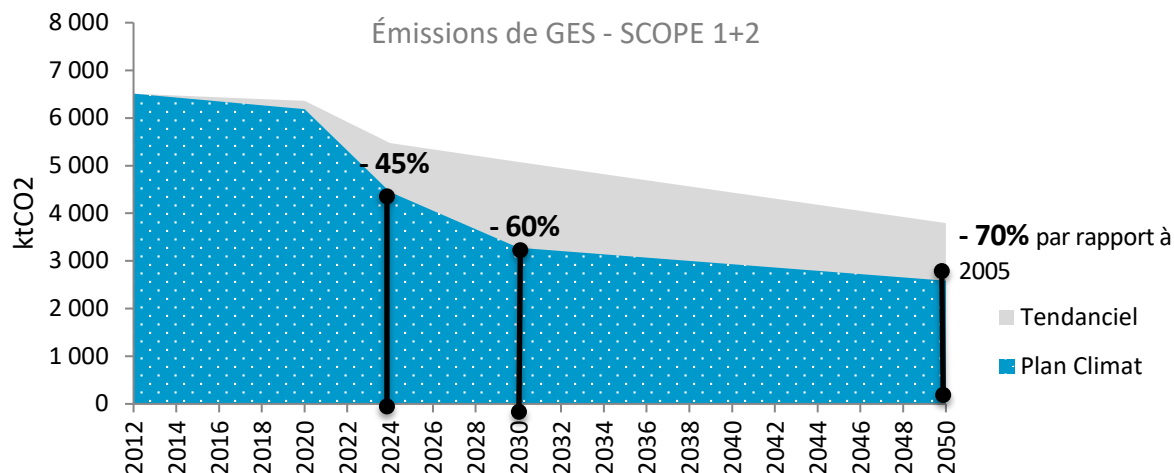
Le secteur des activités économiques représente **16% des émissions de gaz à effet de serre du Bilan Carbone Métropolitain<sup>26</sup>**.

La Métropole souhaite s'engager vers une réduction massive des émissions de Gaz à Effet de Serre liées au **secteur des activités économiques** (consommation énergétique des bâtiments tertiaires, émissions liées aux secteurs de la construction de l'agriculture et de l'industrie) :

- -45% des émissions de GES en 2024 par rapport à 2005
- -60% des émissions de GES en 2030 par rapport à 2005
- -70% des émissions de GES à 2050 par rapport à 2005

Pour atteindre ces objectifs, les orientations prioritaires de la Métropole sont les suivantes :

- **Rénovation massive des bâtiments tertiaires** au niveau BBC
- **Déploiement généralisé des systèmes de management énergétique** au sein des bâtiments tertiaires
- **Généralisation des constructions neuves à Énergie Positive et à Bas Carbone**
- **Développement de l'économie circulaire et du réemploi des matériaux** dans le secteur de la construction
- **Développement d'une agriculture urbaine et périurbaine respectueuse de l'environnement**



<sup>26</sup> Scope 1+2+3

## CONSUMMATION ENERGETIQUE DES BATIMENTS TERTIAIRES

Le parc tertiaire de la Métropole du Grand Paris représente, en 2012, **147 millions de m<sup>2</sup>** et **7% des émissions de gaz à effet de serre** du Bilan Carbone Métropolitain<sup>27</sup>.

Son mix énergétique est dominé par la **composante électrique (61%)**, suivi par le **gaz (24%)**, et à la marge la chaleur issue du réseau urbain CPCU (9%), et le fuel (4%).

Les typologies les plus consommatrices d'énergie sont les **commerces (26%)**, les **bureaux et administrations (27%)** puis **l'enseignement et la recherche (13%)** et la **santé (13%)**.

La Loi de Transition Énergétique pour une Croissance Verte fixe un cap ambitieux avec un objectif de réduction des consommations énergétiques primaire du parc tertiaire de **60% à horizon 2050** par rapport à 2005.

Cependant, la réalisation de cet objectif peine à se réaliser : En 2012, alors que les emplois augmentent de plus de 4 %, la consommation d'énergie par emploi ne diminue que de 5% avec **une quasi-stagnation de la consommation totale de ce secteur depuis 2005**. La suspension deux mois plus tard du **décret rénovation tertiaire** paru au journal officiel le 9 mai 2017 illustre également la complexité à mettre en œuvre des actions massives d'efficacité énergétique et de rénovation lourde dans le secteur tertiaire.

**Il s'agit donc de mettre en œuvre une action forte pour favoriser la rénovation thermique massive du parc existant et maîtriser la demande en électricité dans un contexte d'accroissement des usages numériques.**

### Priorité à la rénovation thermique lourde du parc bâti existant

La rénovation des enveloppes bâties est essentielle pour **réduire drastiquement les consommations de chauffage dans les bâtiments tertiaires**, fortement carbonées quel que soit le vecteur énergétique.

Par ailleurs, le renouvellement des équipements et des sources énergétiques, au profit notamment **d'un raccordement aux réseaux de chaleur et de froid** permet de réduire l'impact carbone des besoins résiduels.

**La régulation et la maintenance sont également des leviers majeurs** pour la maîtrise des consommations dans les bâtiments tertiaires qui ont la particularité de bénéficier de nombreux apports de chaleur internes : forte densité de personnes, éclairage, équipements informatiques. Ces apports peuvent être mis à profit pour limiter les besoins de chauffage.

### 100% des bâtiments existants rénovés au niveau BBC en 2050

Le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) propose en 2012 un **doublement du rythme de réhabilitation thermique atteignant 3,3% du parc tertiaire par an d'ici à 2020**, ce qui représente une rénovation de plus de 20% du parc à horizon 2024 et de plus de 40% en 2030.

La Stratégie Nationale Bas Carbone recommande une massification de la rénovation énergétique pour disposer **d'un parc entièrement rénové aux normes BBC en 2050**.

Le scénario de la Métropole du Grand Paris s'aligne sur cet objectif en visant **la rénovation lourde de l'ensemble du parc existant** antérieur à la RT 2000, **au niveau BBC en 2050**, avec un rythme de rénovation plus ambitieux :

- Plus de 45% du parc rénové en 2024
- Plus de 80% du parc rénové en 2030

Ce rythme s'appuie sur une accélération particulière au niveau :

- **du parc de bureaux** (public et privé), avec un rythme de rénovation multiplié par 5 entre 2018 et 2024 (8,3% de rénovation soit plus de 3 millions de m<sup>2</sup> par an) ;
- **du parc public** (enseignement, culture, santé), avec un rythme de rénovation multiplié par 4 entre 2018 et 2024 (6,7% de rénovation soit plus de 3 millions de m<sup>2</sup> par an) ;

Malgré le poids des **commerces** dans le parc existant, le rythme de rénovation est plus progressif, multiplié par 2,5 entre 2018 et 2024 puis 3,5 entre 2024 et 2030 pour atteindre 70% du parc rénové en 2030 et 100% en 2050.

### Mise en œuvre d'une démarche de pilotage de l'efficacité énergétique dans 100% des bâtiments existants à horizon 2050

En plus de ces rénovations lourdes, qui permettent en moyenne **des économies de 40% en énergie finale** sur l'ensemble des postes de consommations (réglementaires et spécifiques), la stratégie métropolitaine intègre la mise en œuvre d'actions complémentaires de maintenance, régulation et pilotage de l'efficacité énergétique qui permettent **des économies supplémentaires de plus de 15% en énergie finale** sur l'ensemble des postes de consommations.

Ces actions intègrent les efforts en matière de changements de comportement, qui passe par une politique volontariste de sensibilisation et de mobilisation des occupants.

### Premier point de vigilance : Changement climatique et climatisation

**Les effets du changement climatique** sur le territoire métropolitain, et en particulier, la hausse des températures, particulièrement marquée en été, vont avoir **un impact considérable sur les besoins thermiques des bâtiments tertiaires, et notamment les besoins en froid**. Les Degrés-Jour-Unifiés (DJU) permettent de réaliser des estimations de consommations d'énergie thermique en proportion de la rigueur de l'hiver ou de la chaleur de l'été. Ils se divisent en DJU de chauffe et DJU froid. Les simulations climatiques issues des travaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) évaluent l'augmentation des DJU froids à +17% en 2030 et +39% en 2050. Tandis que la baisse des DJU chauds est moins significative : -5% en 2030 et -7% en 2050.

La mise en œuvre de systèmes de rafraîchissement passifs ou très performants dans les bâtiments tertiaires est donc un enjeu majeur, notamment dans le cadre des opérations de rénovation lourdes.

<sup>27</sup> Scope 1+2+3

## Second point de vigilance : Maîtriser les consommations énergétiques induites par les usages numériques

La connectivité est devenue une qualité essentielle des espaces professionnels des travailleurs nomades. Sur les lieux de travail, dans les logements, comme dans l'espace public, les objets connectés se multiplient.

S'ils sont au service du développement de l'économie circulaire et de l'économie de fonctionnalité, c'est grâce à la **production d'énormes stocks de données numériques**, qui fournissent de nouvelles opportunités de valeur économique et d'innovation.

**Toutefois, dans les coulisses du big data, existent des infrastructures et des équipements bien réels, énergivores et à fort impact carbone dans toutes les étapes de leur cycle de vie, qui permettent de collecter, de stocker et de traiter l'information.**

En 2012, l'information et la bureautique représentent plus de 15% des consommations énergétiques totales de la Métropole du Grand Paris.

Même si leur efficacité énergétique progresse, le nombre des data-centers franciliens augmente rapidement, sous la pression de l'usage.

**La Métropole du Grand Paris a un rôle majeur pour engager l'ensemble des parties prenantes dans la voie du développement raisonné de l'industrie numérique.** Le Schéma Métropolitain d'Aménagement Numérique, qui porte l'ambition de faire émerger une « Métropole d'intelligences », vise à favoriser l'innovation technique et dans les usages dans une perspective de résilience et de durabilité.

### Réduction des consommations énergétiques finales du parc existant de plus de 50% et des émissions de GES de plus de 85% en 2050 par rapport à 2005

Le scénario du Plan Climat-Air-Energie permettra de rattraper le retard pris entre 2005 et 2012 en matière de réduction des consommations énergétiques et des émissions des GES et de respecter les objectifs fixés par le SCRAE à horizon 2050 par rapport à 2005 :

- - 84% d'émissions de GES
- - 47% de consommations énergétiques finales

### Construction neuve

La stratégie métropolitaine du Plan climat intègre une augmentation d'environ 1% par an du parc existant d'ici 2050, soit + 35% en 2050.

L'enjeu pour les bâtiments neufs réside d'abord dans la **maîtrise des émissions liées à la construction**. → cf. § Construction.

La stratégie métropolitaine pour la construction neuve met l'accent sur la prise en main de l'expérimentation « **Bâtiment à Energie positive & Réduction carbone** » avec le recours à la

conception passive des enveloppes bâties, à l'utilisation de matériaux biosourcés et issus de l'économie circulaire et aux énergies renouvelables.

La stratégie métropolitaine prévoit un déploiement progressif de la mise en œuvre du label E+ C- avec une montée en puissance des bâtiments producteurs (niveau E4) qui représentent :

- 25% de la construction neuve entre 2024 et 2030
- 60% de la construction neuve entre 2030 et 2050

Cela permet une amélioration globale en matière de consommation énergétique finale sur tous les usages des bâtiments neufs par rapport au niveau RT 2012 :

- de 10% entre 2018 et 2024
- de 20% entre 2024 et 2030
- de 40% entre 2030 et 2050

### Une Métropole exemplaire

La Métropole s'engage également à étudier comment :

- Généraliser la supervision énergétique au sein des bâtiments publics grâce à la mise à disposition des communes et Etablissement Publics Territoriaux d'une équipe mobile de manager de la performance énergétique
- Réaliser et coordonner la mise en œuvre d'un plan de rénovation thermique des bâtiments publics existants.

## INDUSTRIE

Les émissions de gaz à effet de serre liées au secteur de l'industrie représentent environ 1,4 MtCO<sub>2</sub>eq/an, soit 2% du Bilan Carbone Métropolitain. Cette valeur, issue des données de l'inventaire cadastral réalisé par AIRPARIF en 2012, ne prend pas en compte la fermeture de la centrale à charbon de Vitry en 2015.

En matière de développement industriel ou artisanal, la **Métropole soutien particulièrement les filières de l'économie circulaire**, qui permettent de limiter le gaspillage des ressources et l'impact environnemental, en augmentant l'efficacité à tous les stades de l'économie des produits.

### Chiffres clés 2030

- 80% du parc existant rénové au niveau BBC
- 100% du parc existant fait l'objet d'une démarche de pilotage de l'efficacité énergétique
- Plus de 40% d'économie en énergie finale par rapport à 2005 pour le parc existant
- Réduction moyenne de 20% des consommations d'énergie finales des bâtiments neufs par rapport à la RT2012
- Réduction des émissions de GES globales de 80% par rapport à 2005

### Chiffres clés 2050

- 100% du parc existant rénové au niveau BBC
- 100% du parc existant fait l'objet d'une démarche de pilotage de l'efficacité énergétique
- Plus de 50% d'économie en énergie finale par rapport à 2005 pour le parc existant
- Réduction moyenne de 40% des consommations d'énergie finales des bâtiments neufs par rapport à la RT2012
- Réduction des émissions de GES globales de 80% par rapport à 2012



## CONSTRUCTION

### Réemploi des matériaux et filières biosourcées

A l'échelle de la métropole, les travaux du Grand Paris Express, les projets issus de la consultation urbaine « Inventons la Métropole du Grand Paris » et des nouveaux quartiers de gares **génèrent des flux de déblais et de déchets en quantité, et des besoins considérables en matériaux.**

Les produits de construction et les équipements utilisés dans le bâtiment représentent environ 60% des émissions de gaz à effet de serre sur le cycle de vie complet du bâtiment<sup>28</sup> et une proportion encore supérieure pour les bâtiments à haute performance énergétique.

Il apparaît indispensable de **structurer une stratégie d'économie circulaire métropolitaine pour le secteur de la construction**, afin de favoriser les filières locales de réemploi et de recyclage (terres, bétons, produits verriers, etc.), ainsi que les filières de matériaux biosourcés (bois, paille, etc.) à l'échelle régionale.

La stratégie métropolitaine prévoit un déploiement progressif de la mise en œuvre du label E+ C- et BBKA avec une montée en puissance des bâtiments à faible impact carbone :

	2018-2024	2024-2030	2030-2050
<b>CARBONE 1</b>	65%	40%	20%
<b>CARBONE 2</b>	25%	40%	30%
<b>BBKA PERF/EXC.</b>	10%	20%	50%

Cela permet une amélioration globale en matière d'émissions de GES :

- de 5% entre 2018 et 2024
- de 10% entre 2024 et 2030
- de 20% entre 2030 et 2050

### Des émissions de GES liées au secteur de la construction stables malgré des chantiers exceptionnels

Malgré les chantiers exceptionnels du Grand Paris Express, des JO 2024 ainsi que le grand chantier de la rénovation, les émissions de GES liées au secteur de la construction restent stables jusqu'en 2030 puis diminuent de 10% en 2050.

### Une métropole exemplaire

Dans le cadre des grands événements qu'elle organise, la Métropole soutiendra également la mise en œuvre d'une politique « zéro déchets » rigoureuse. D'ores et déjà, **l'ambition de Paris 2024 est d'organiser les premiers Jeux de l'économie Circulaire.** Le comité de candidature a notamment l'ambition de réutiliser ou recycler **95% des déchets de chantier avant les Jeux, 80% des déchets pendant les Jeux, et 100% des infrastructures temporaires après les Jeux.**

#### Chiffres clés 2030

- Réduction moyenne des émissions de GES par m<sup>2</sup> liées aux produits de construction et aux équipements utilisés dans le bâtiment (neuf & rénovation) de 10%

#### Chiffres clés 2050

- Réduction moyenne des émissions de GES par m<sup>2</sup> liées aux produits de construction et aux équipements utilisés dans le bâtiment (neuf & rénovation) de 20%

<sup>28</sup> Référentiel Label BBKA, v.2.1, 31/03/2017

## AGRICULTURE

Peu développé aujourd'hui sur le territoire métropolitain, le secteur agricole est caractérisé par des émissions de gaz à effet de serre négligeables.

En revanche :

- La contribution de l'alimentation au bilan de carbone métropolitain est de **23%**<sup>29</sup>
- Tandis que celle du **transport de marchandises** est de **21%**<sup>30</sup>

Alors que l'agglomération parisienne profite de la proximité de plusieurs bassins agricoles, la distance moyenne d'approvisionnement alimentaire de l'Île-de-France est passée en l'espace de deux siècles de 150 à 660 kilomètres.

Sur le territoire métropolitain, **1 459 ha d'espaces naturels et agricoles ont été urbanisés entre 1990 et 2012, dont 90% d'espaces agricoles.**

Cette artificialisation des sols a un impact très lourd sur la qualité des sols et sur leur composition microbienne, extrêmement longue à régénérer. D'autant que les matières organiques du sol constituent le réservoir de carbone organique le plus important, devant la biomasse des végétaux.

La Métropole du Grand Paris compte aujourd'hui **102 exploitations agricoles**, ce qui représente **1 897 ha**, soit **2% du territoire**, dont **12 % dédiés au maraîchage.**

Alors que l'on assiste à une prise de conscience de la **perte de qualité nutritive de notre alimentation** ainsi qu'à l'**apparition de problèmes de santé** (diabète, obésité ...) en lien avec nos modes de consommations alimentaires, **le développement d'une agriculture urbaine et périurbaine respectueuse de l'environnement apparait comme un enjeu majeur de la Métropole du Grand Paris.**

### L'agriculture urbaine au service d'un cadre de vie sain, agréable et convivial pour les citadins

L'agriculture urbaine et périurbaine est évidemment au service de la **production alimentaire** : elle permet de fournir aux urbains des **fruits et légumes cueillis à maturité, peu transportés ou conservés** et produits selon des pratiques respectueuses de la santé du producteur et du consommateur.

Elle a également des fonctions éducatives : elle permet de redonner **aux enfants et aux adultes** un lien direct avec la terre et les organismes vivants ; leur permettre de mieux appréhender l'origine et la saisonnalité des aliments. Et, de fil en

aiguille, de changer certaines habitudes alimentaires ou modes de consommation.

Elle apporte également **des bénéfices en matière de santé et de bien-être** : elle répond au désir de reprendre au moins en partie le contrôle sur l'origine de sa nourriture ; elle contribue à l'envie d'aliments plus frais et diversifiés ; elle répond à l'aspiration de se détendre en mettant les mains dans la terre.

**Du point de vue environnemental**, elle permet la diminution de l'empreinte environnementale liée à l'alimentation, la gestion circulaire des déchets ainsi que le soutien à la biodiversité.

#### Du point de vue économique :

- L'agriculture urbaine peut permettre de contribuer à l'autonomie alimentaire des citoyens
- C'est aussi un secteur créateur d'emploi, ainsi qu'un outil de réinsertion professionnelle ou sociale pour des chômeurs longue durée ou des personnes en détresse psychique.

### + 3000 ha de surfaces agricoles à horizon 2030

**La stratégie métropolitaine vise ainsi à favoriser le développement d'une agriculture urbaine et périurbaine respectueuse de l'environnement.**

Les objectifs fixés par le Plan Climat-Air-Energie métropolitain sont les suivants :

- **Sanctuarisation des surfaces agricoles existantes et développement de 3 000 ha supplémentaires** de surfaces agricoles urbaines et périurbaines, respectueuses de l'environnement, à horizon 2030. Ce qui représente 6% du territoire et une autonomie de la Métropole en fruits et légumes de 15%.
- **Développement des circuits courts alimentaires**, en évitant les effets rebonds en matière d'**émissions de gaz à effet de serre liées à l'acheminement de la production agricole du producteur aux consommateurs.**

- Valorisation locales des déchets organiques sous forme de compost.

La Métropole de Grand Paris ne parviendra pas sur son territoire à l'autonomie alimentaire, c'est pourquoi le Plan Climat-Air-Energie intègre également des objectifs en matière de solidarité territoriale afin d'accompagner le développement d'une agriculture responsable également en dehors de son périmètre géographique.

#### Chiffres clés 2030

- + 3 000 ha de la surface agricole.
- 5 000 ha de surface agricole soit 6% du territoire métropolitain.
- 15% d'autonomie en fruits et légumes.

#### Chiffres clés 2050

- 7 000 ha de surface agricole soit 9% du territoire métropolitain
- 20% d'autonomie en fruits et légumes.

<sup>29</sup> Scope 1+2+3

<sup>30</sup> Scope 1+2+3

# OBJECTIFS SECTORIELS

## TRANSPORT

### Agir pour une mobilité plus propre

Le secteur des transports de personnes et de marchandises est le premier poste du Bilan Carbone de la Métropole, le principal émetteur de polluants atmosphériques et un fort consommateur d'énergie du territoire. Aller vers une mobilité plus durable est donc une des priorités de la Métropole du Grand Paris.

#### SCOPE 1+2: VISER -80% D'ÉMISSIONS DE GES A 2050

La Métropole souhaite s'engager vers une réduction massive des émissions de GES et des consommations énergétiques du secteur des transports de personnes et de marchandises sur le territoire (périmètre cadastral, scope 1 et 2, hors aérien) :

- -40% des émissions de GES en 2024 par rapport à 2005
- -60% des émissions de GES en 2030 par rapport à 2005
- -80% des émissions à 2050 par rapport à 2005.

Les orientations prioritaires de ce secteur sont de 4 ordres :

- **Encourager le report modal** vers les modes ferrés, fluvial et les modes doux (vélo, marche, etc.) ;
- **Aller vers des motorisations plus propres** (véhicules électriques, hybrides rechargeables, GNV et bio-GNV, etc.) ;
- **Réduire la circulation automobile**, notamment en favorisant la création d'une zone à faibles émissions au cœur de la Métropole ;

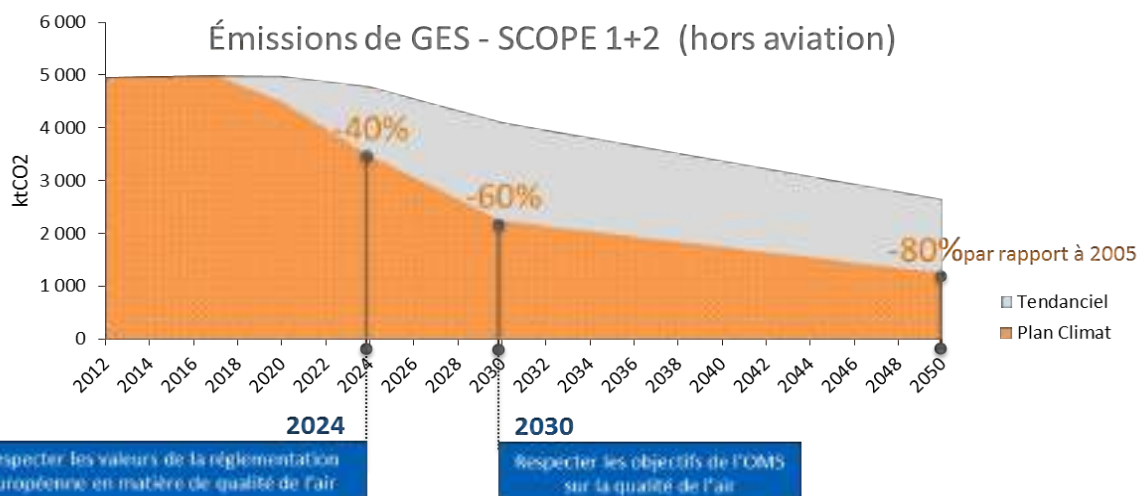
- **Maitriser la demande elle-même de déplacements** (télétravail, organisation logistique du territoire, etc.).

#### SCOPE 1+2+3 (HORS AERIEN) : DIVISER PAR DEUX LES ÉMISSIONS

Le territoire métropolitain est responsable d'émissions et consommations d'énergie bien au-delà de son territoire. La mobilité dite « longue distance » des habitants, des visiteurs, et des marchandises est ainsi le premier contributeur du Bilan Carbone.

Même si la réglementation ne prévoit pas que le scope 3 soit dans le périmètre du Plan Climat Air Énergie (puisqu'il dépasse largement la responsabilité métropolitaine), ce périmètre est considéré dans la stratégie et le programme d'actions.

La Métropole souhaite ainsi travailler à réduire son impact global de transport et ajouter un axe complémentaire : **amorcer la réduction des émissions sur les trajets longue distance, notamment l'impact du trafic aérien**<sup>31</sup>.



<sup>31</sup> Le transport aérien n'est pas dans le périmètre du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain pour les consommations énergétiques et pour les émissions de GES mais l'est pour les émissions de polluants atmosphériques des plateformes aéroportuaires.

## TRANSPORT DE PERSONNES - MOBILITE QUOTIDIENNE<sup>32</sup>

La Métropole souhaite agir vite et fort sur la mobilité quotidienne, ce qui implique de parier sur le changement des comportements individuels, et pas uniquement sur les améliorations technologiques.

Le scénario retenu pour la mobilité quotidienne est ainsi particulièrement ambitieux sur l'utilisation des modes actifs et des transports collectifs, ainsi que sur le taux d'occupation par véhicule<sup>33</sup>.

### Des déplacements en hausse

L'objectif est bien de diminuer les émissions de GES des transports de proximité, tout en accueillant davantage de population et d'activités.

La Métropole souhaite maîtriser la croissance du nombre de déplacement qui devrait logiquement découler de cette situation. Le soutien au travail à distance et la réalisation des plans de déplacements entreprise et administration font ainsi partie du plan d'action métropolitain.

Si le vieillissement de la population et l'émergence du télétravail diminueront le nombre de déplacements de certaines catégories de population, cette baisse sera partiellement compensée par le développement d'autres déplacements (loisirs, achat, etc.)<sup>34</sup>.

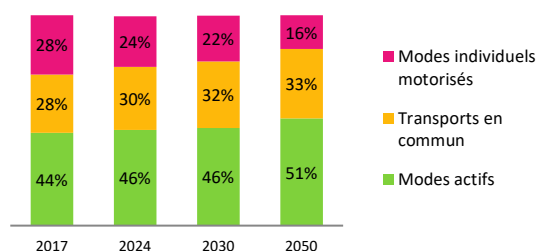
Appliqué au scénario d'évolution de population et d'actifs à l'échelle métropolitaine, il est envisagé une croissance de 7% du nombre total de déplacements entre 2012 et 2024 (+17% à 2050).

### Priorité aux modes actifs

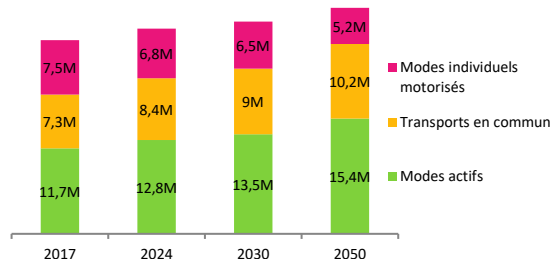
Les mesures mises en place par la Métropole favoriseront le développement des modes actifs. Ils devraient constituer la moitié des déplacements en 2050. La part du vélo sera notamment multipliée par trois d'ici 2030<sup>35</sup>.

L'arrivée de nouvelles lignes et la modernisation des transports en commun, associées à une politique visant à réduire la circulation automobile, permettront une hausse des déplacements de transports en commun d'un peu moins de 28% actuellement à 30% en 2024 et 33% en 2050.

Parts modales - déplacements



Nombre de déplacements par jour par mode en millions



### Développement du covoiturage de proximité

La Métropole souhaite soutenir et développer le covoiturage de proximité. L'objectif est ainsi d'atteindre 2 personnes par véhicule en 2050 et 1,5 dès 2024.

Les actions passeront autant par les infrastructures (aire de covoiturage, voies réservées, etc.) que par d'autres formes de soutien aux changements de pratique (plateforme internet, sensibilisation, etc.).

### Amélioration technologique et véhicules propres

Pour accélérer la baisse des émissions, la Métropole souhaite favoriser la forte pénétration des véhicules propres dans le parc métropolitain, pour parvenir à des déplacements automobiles 100% propres (c'est-à-dire non thermique) sur tout le territoire à 2030.

Son action portera principalement sur la création de la zone à faibles émissions métropolitaine, la mise à disposition des infrastructures nécessaires en voirie (bornes de recharge, stations d'avitaillement, etc.) et le soutien financier au remplacement des véhicules avec la création d'un guichet unique en lien avec l'Etat, la Région Ile-de-France et la Ville de Paris.

Les améliorations technologiques (notamment en matière d'efficacité énergétique) et les modifications du mix énergétique<sup>36</sup> favoriseront par ailleurs la baisse des émissions unitaires de chaque mode jusqu'à 2050.

<sup>32</sup> Les données de l'Enquête Global Transport (STIF-OMNIL-DRIEA) de 2010 ont servi de base à la modélisation de l'année de référence.

<sup>33</sup> Par défaut, les portées par mode issues de l'enquête ont été jugées identiques jusqu'à 2050, ce qui a permis d'en déduire les passagers.km.

<sup>34</sup> Le nombre moyen de déplacement par habitant devrait ainsi continuer d'augmenter légèrement jusqu'à 2024 (+2%), pour se stabiliser jusqu'à 2050.

<sup>35</sup> Le scénario tendantiel parie sur une évolution moins rapide des modes actifs et des transports en commun pour parvenir respectivement à 46% et 30% en 2050.

<sup>36</sup> Les facteurs d'émission ont été extrapolés jusqu'à 2050 en utilisant les données de l'ADEME (Vision 2030-2050 publié en 2013) et de la SGP (dossier DUP Ligne 15 Sud, 2012) :

- hypothèse de réduction des consommations de 1.5%/an jusqu'en 2030 et de 1.5%/an jusqu'en 2050 des moteurs thermiques et pas de réduction des consommations avant 2030 des moteurs électriques, puis 0.75%/an jusqu'en 2050 (ADEME)
- Hypothèse de réduction annuelle des émissions due aux améliorations technologiques de 0.3%/an appliquée aux émissions de la fabrication et de l'amortissement des véhicules et des motos (SGP)

### Réduction massive des émissions de GES à 2024

L'ensemble des actions de la Métropole et des territoires doit finalement concourir à une baisse significative des émissions de GES autant sur le périmètre cadastrale (voir schéma précédent) que dans une approche globale.

Selon le périmètre du Bilan Carbone (c'est-à-dire sur le scope 1+2+3), l'estimation de la réduction des émissions de GES de la mobilité quotidienne est :

- de -30% des émissions de GES à 2024 par rapport à 2012
- de -60% des émissions de GES dès 2030 par rapport à 2012
- de -80% des émissions de GES dès 2050 par rapport à 2012.

### Une Métropole exemplaire

La Métropole s'engage à réaliser un Plan de Déplacement qui accompagnera l'évolution de son administration et de sa flotte vers un parc automobile entièrement propre dès 2020. Elle a engagé un travail en collaboration avec les communes et les EPT pour que leur flotte passe à 100% de véhicules propres dès 2030.

Dans le cadre des grands événements qu'elle organise, la Métropole soutiendra également une mobilité durable. D'ores et déjà, les Jeux Olympiques 2024 se sont engagés à ce que 100% des spectateurs se déplacent en transports publics ou partagés et que 85% des athlètes soient à moins de 30 minutes de leurs sites de compétition.

#### Chiffres clés 2030

- Multiplier par 3 les déplacements à vélo
- Viser les 100% de véhicules propres
- Atteindre 1.6 personnes par voiture
- +20% de déplacements en transports en commun

### Scénario tendanciel

Si les variations de population sont identiques, l'augmentation du nombre de déplacements par personne suit une tendance plus soutenue (+3.5% à 2024 puis stabilisation).

Du fait des politiques déjà engagées sur les territoires, la croissance des modes actifs et des transports collectifs perdure, mais à un rythme plus lent.

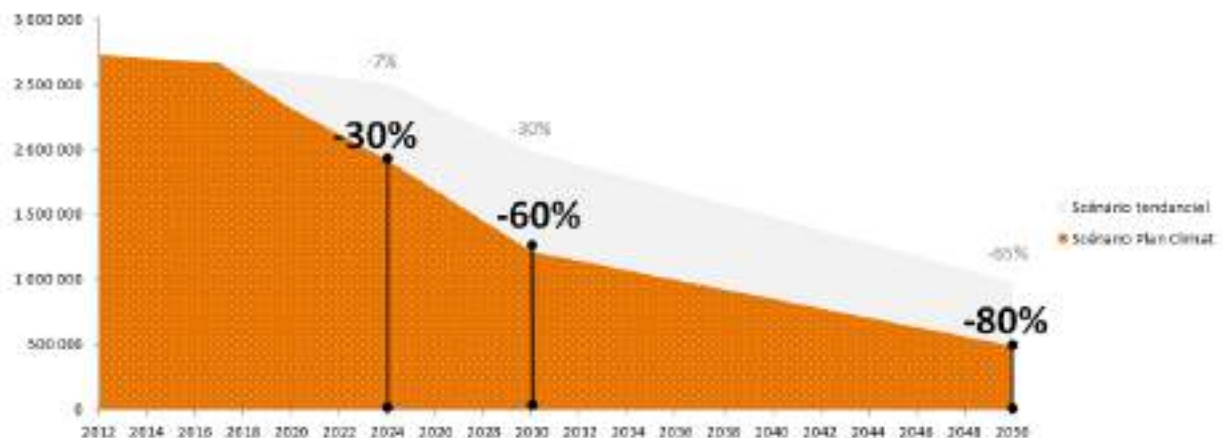
Malgré les efforts de certaines communes, le covoiturage peine à se développer largement (taux d'occupation moyen de 1,3 personne par véhicule en 2024 pour atteindre 1,6 en 2050).

Le coût des véhicules électriques et hybrides, la faible diffusion des bornes de recharge et l'absence de mesures coordonnées envers les véhicules polluants à l'échelle métropolitaine freinent le développement de la mobilité automobile propre jusqu'à 2030. Des mesures nationales permettent néanmoins par la suite une diffusion accélérée et un certain rattrapage.

#### Chiffres clés 2050

- Essor du travail à distance et maîtrise des déplacements
- > 50% des déplacements en modes actifs
- Atteindre 2 personnes par voiture

### MOBILITÉ QUOTIDIENNE DE PERSONNES - Emissions de GES - tCO2eq



- Hypothèse de réduction de 72% des émissions totales pour le train, 79% pour le RER et 77% pour le métro (SGP)



## TRANSPORT DE PERSONNES - MOBILITE LONGUE DISTANCE

La Métropole du Grand Paris souhaite s'engager vers la maîtrise des émissions de GES des transports longue distance, bien que cet objectif dépasse son champ de compétence direct. Cette volonté implique de s'investir aussi bien du côté des visiteurs, que des résidents.

### Maintenir l'attractivité du territoire, mais modifier les comportements des visiteurs

La Métropole du Grand Paris souhaite contribuer à la maîtrise des émissions de GES des transports longue distance, tout en développant l'attractivité du territoire et le secteur du tourisme. Une des principales pistes d'optimisation consiste à maîtriser le volume et la provenance des arrivées de visiteurs, tout en favorisant une augmentation de leur durée de séjour. Il s'agirait de valoriser les arrivées en train plutôt que par avion ou par voiture, tout en travaillant à l'attraction d'une clientèle de proximité. À terme, l'augmentation du prix du carburant pourrait d'ailleurs rendre les déplacements aériens plus onéreux et freiner son développement.

Les performances du transport aérien en termes de consommation d'énergie et d'émissions de GES vont également s'améliorer. L'étude *Climate change and tourism: responding to global challenges*, conduite par l'OMT et l'ONU en 2008, prévoit une amélioration de l'ordre de 30 à 50% entre 1997 et 2050.

Seule l'action combinée sur la provenance et les comportements des visiteurs, ainsi que sur l'efficacité énergétique du transport aérien permettront de réduire l'importance de ce poste.

Afin de pouvoir avancer sur ces sujets et accélérer la baisse des émissions, des Assises Métropolitaines de l'aérien seront organisées avec toutes les parties prenantes. L'objectif sera de parvenir à une feuille de route partagée assortie d'un plan d'actions opérationnelles.

Pour marquer son exemplarité et au regard de ses compétences, la Métropole du Grand Paris souhaite à minima s'engager dans l'organisation de grands événements « sobres en carbone ». Les actions porteront sur les déplacements des visiteurs et celles des équipes organisatrices.

### Développer le tourisme de proximité à destination des résidents

Au-delà des visiteurs, les comportements de tourisme des métropolitains peuvent également être plus vertueux. Il s'agit notamment de favoriser les voyages de proximité et le recours au train.

La Métropole souhaite ainsi soutenir le développement des destinations de tourisme de proximité. Un partenariat pourrait être passé avec la Région Ile-de-France pour valoriser les parcs naturels régionaux auprès des métropolitains. La coopération avec des territoires traversés par des cours d'eau pourrait également constituer un axe de développement.

Le travail des collectivités locales et de la Métropole pour améliorer le cadre de vie quotidien des habitants permet également indirectement d'inciter la population à rester et à profiter du territoire pendant leurs weekends.

La préservation et le développement des espaces végétalisés, la création de sites de baignade naturelle, ou même l'amélioration de la qualité de l'air, tous ces éléments participent à diminuer le besoin actuel des métropolitains de partir en weekend pour « changer d'air ».

### Un scénario tendanciel repousseur<sup>37</sup>

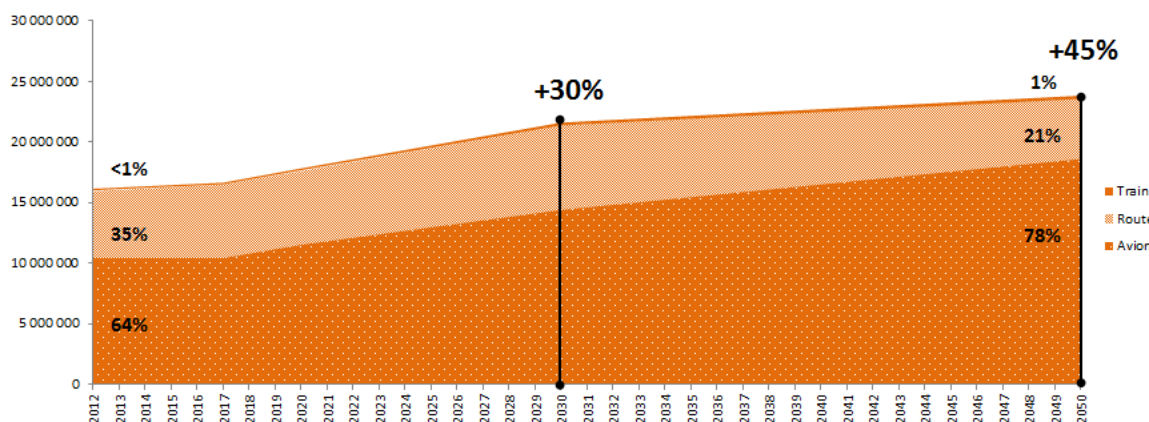
Le scénario tendanciel montre que la problématique de la mobilité longue distance va à l'avenir prendre de plus en plus de poids dans les émissions du territoire.

Si le scénario fil de l'eau pour la mobilité quotidienne amène à une baisse des émissions, le tendanciel pour la mobilité longue distance mène à une hausse de +45% des émissions à 2050 par rapport à 2012.

Le poids des déplacements aériens passe de 64% des émissions de ce poste en 2012 à près de 80% en 2050. Malgré les progrès technologiques, l'essor des pratiques de tourisme longue distance et des courts séjours pourrait faire exploser ce poste d'émission.

## MOBILITÉ LONGUE DISTANCE DE PERSONNES - Émissions de GES - tCO2eq

Scénario tendanciel du Comité Régional du Tourisme appliqué à la Métropole du Grand Paris



<sup>37</sup> Du fait de l'incertitude des données sur les déplacements longue distance, les hypothèses de l'étude prospective du Comité Régional du Tourisme ont été appliquées aux données de la Métropole du Grand Paris.



## TRANSPORT DE MARCHANDISES

Le trafic routier de marchandises est émissif et responsable de fortes nuisances auprès de la population (acoustique, encombrement, pollution atmosphérique...). Dans sa volonté d'améliorer la qualité de vie des habitants tout en soutenant l'activité économique du territoire, la Métropole souhaite faire du transport de marchandises un axe majeur d'actions.

Le scénario réaliste, mais volontaire, retenu pour les transports de marchandises vise ainsi à encourager le report modal et accélérer la transition vers des véhicules plus propres et moins bruyants.

### Viser un transport de marchandises 100% propres dès 2030

Par rapport au parc de véhicules particuliers très diffus, une partie du transport de marchandises est concentrée dans les mains de quelques acteurs qui ont déjà engagé le renouvellement de leur flotte vers des véhicules moins polluants. La Métropole souhaite accélérer le passage à une logistique plus propre, notamment vers des véhicules utilitaires légers électriques et des poids lourds GNV.

Le développement accéléré de bornes de recharge et de stations d'avitaillement sur voirie et au sein des pôles logistiques métropolitains devrait participer de l'atteinte de cet objectif.

La Métropole a identifié des freins plus forts à l'achat de véhicules propres pour les acteurs « diffus » du transport de marchandises (artisans, TPE, etc.). Afin de les soutenir dans leur transition, le dispositif « Métropole Roule Propre ! » devrait être étendu aux véhicules de marchandises (VUL et PL) des TPE, sous la forme d'un guichet unique rassemblant tous les acteurs.

Il s'agit de viser 100% de déplacements de marchandises en véhicules propres pour le parc professionnel dès 2030 (bien que l'hypothèse retenue dans le modèle soit de 80%).

### Une hausse de la circulation à maîtriser via le Schéma Logistique Métropolitain

Les efforts sur la motorisation des véhicules ne permettront pas d'atteindre le facteur 4 et les ambitions du SRCAE (comme le montre le graphique ci-dessous issu de la modélisation). La Métropole souhaite donc s'engager vers la maîtrise de la circulation due au transport de marchandises.

La mise en place progressive et concertée d'une zone de circulation à basses émissions et la réorganisation logistique territoriale devraient permettre à terme de rationaliser les trajets, de favoriser le report modal vers les modes ferrés (15% des tonnes.km à 2050), fluvial (10% des tonnes.km à 2050), ainsi que les modes actifs pour le « dernier km ». Le transit routier de marchandises via le territoire métropolitain serait également réduit de 20% à 2030 et de moitié à 2050.

La Métropole travaillera, en lien étroit avec les communes et les EPT, à l'harmonisation des conditions de circulation et de stationnement pour les véhicules de livraison entre les différentes communes, ainsi qu'à la création des maillons logistiques urbains manquants. Le Club Logistique et le travail des référents « transport » des EPT permettront ainsi de réduire les nuisances pour les riverains tout en améliorant l'efficacité du travail des transporteurs.

L'impact de ces éléments est difficilement quantifiable. L'incertitude est également grande sur l'évolution des tonnes.km à moyen et long terme, puisqu'elle est de plus en plus décorrélée de l'évolution du PIB. Les hypothèses d'augmentation des t.km du CGDD<sup>38</sup> ont été ici reprises de la même manière dans les scénarios tendanciel et plan Climat.

#### Chiffres clés 2030

- Viser 100% des déplacements routiers en véhicules propres
- -20% de transit routier de marchandises

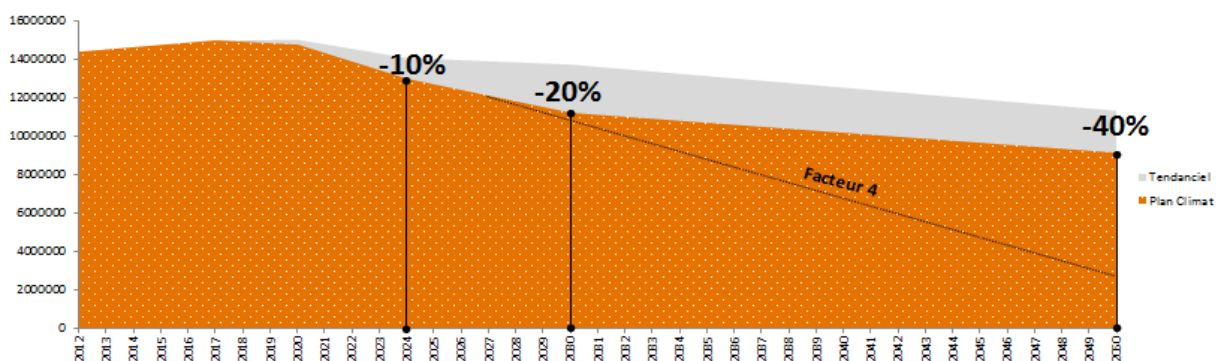
#### Exemplarité métropolitaine

Dans un souci d'exemplarité, la Métropole s'assurera de l'approvisionnement par des modes propres des projets qu'elle construit, soutient ou accompagne au titre de ses marchés publics et des grands événements.

#### Scénario tendanciel

Pour les modes routier, fluvial et ferroviaire, le scénario tendanciel part sur les hypothèses d'évolution des tonnes.km du CGDD pour l'Île-de-France (retraitées pour être appliquées à la Métropole) et une hypothèse d'insertion des véhicules propres au sein du transport routier moins rapide (50% à 2050). En l'absence de données, le scénario utilisé pour le fret aérien part sur une faible augmentation du nombre de tonnes.tm à 2030 puis une stabilisation à 2050. La même hypothèse a été utilisée pour les deux scénarii, étant donné la faible prise des collectivités territoriales sur ce sujet. Enfin, la modélisation prend en compte l'amélioration de la performance énergétique du secteur de l'aviation au même titre que pour les déplacements des personnes.

TRANSPORT DE MARCHANDISES - émissions de GES - tCO2



<sup>38</sup> CGDD, Projections de la demande de transport sur le long terme, juillet 2016

# OBJECTIFS SECTORIELS

## CONSOMMATION, ALIMENTATION & DECHETS

Développer l'économie circulaire au service d'un territoire zéro déchet  
Accompagner le passage à une alimentation plus durable

La gestion circulaire des déchets sur le territoire de la Métropole fait l'objet d'une prise de conscience récente, alors même qu'elle constitue une véritable opportunité en matière de développement économique, de ressource pour le développement d'une agriculture écologique de proximité et de gisement énergétique.

De même, le passage à une alimentation plus durable peut participer au soutien d'une agriculture locale et biologique, à de moindres risques sanitaires et environnementaux, et in fine à une meilleure qualité de vie.

### SCOPE 1+2 : VISER -40% D'ÉMISSIONS DE GES A 2050

La Métropole souhaite s'engager vers une réduction des émissions de GES liées au **traitement<sup>39</sup> des déchets des ménages résidents** (Déchets Ménagers et assimilés ou DMA) et **des activités économiques** (DAE déchets d'activités économiques) installées sur le territoire ainsi que des **eaux usées** :

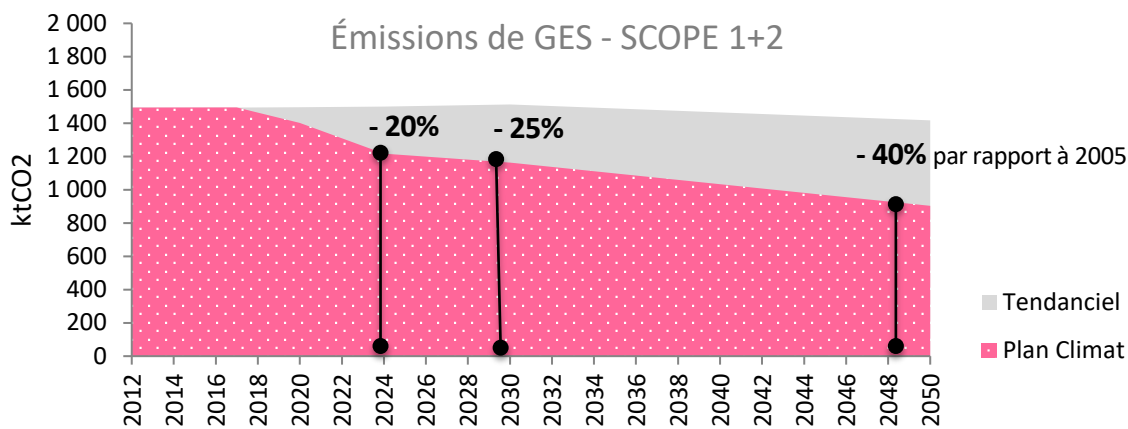
- -20% des émissions de GES en 2024
- -25% des émissions de GES en 2030
- -40% des émissions de GES à 2050.

Au-delà des émissions de GES comptabilisées dans le périmètre du décret, la Métropole souhaite s'engager plus largement vers la **promotion de pratique et modes de consommation plus vertueux pour le territoire.**

Les orientations prioritaires de la Métropole pour ce secteur sont les suivantes :

- **Améliorer la prévention des déchets** et lutter en particulier contre le gaspillage alimentaire ;
- **Favoriser le développement des filières de l'économie circulaire et du réemploi** en synergie avec les acteurs de l'Economie Sociale et Solidaire ;
- **Accompagner le déploiement du tri à la source des biodéchets et la valorisation matière de ce gisement** au sein des filières compost et méthanisation ;
- **Limiter la consommation d'eau potable et la production d'eaux usées** dans un contexte de raréfaction de la ressource en eau ;

Dans l'ensemble des biens et services considérés, une place spécifique est accordée à l'alimentation par la Métropole. **L'objectif visé est de diviser de moitié l'apport carné des repas à 2050.**



<sup>39</sup> Hors transport.

## DECHETS

Le bilan de collecte des déchets de la Métropole du Grand Paris fait état de performances inférieures aux ratios nationaux. La forte densité de construction de la Métropole se traduit en effet par une carence en infrastructures de collecte, en déchèteries comme en pied d'immeuble.

La majorité des déchets de la Métropole du Grand Paris sont traités dans des filières occasionnant une production de déchets ultimes et des émissions locales de CO<sub>2</sub> : 71 % des déchets sont incinérés, 19 % font l'objet de valorisation matière, et 10 % sont enfouis<sup>40</sup>. Ce schéma global ne répond pas à la hiérarchisation des modes de traitement visant à placer le réemploi, la valorisation matière et le recyclage en premier plan.

**La Métropole souhaite s'engager pour le développement d'un modèle d'économie circulaire qui réduit au minimum la consommation des ressources et les rejets dans l'environnement.**

Il s'agit ainsi de considérer les déchets que nous produisons comme des ressources, afin de **passer d'un modèle linéaire** (extraire, fabriquer, consommer, jeter) **à un modèle en boucle** (produire des biens et services en limitant fortement la consommation et le gaspillage et en les recyclant en fin de vie).

Alors que la Région Ile-de-France prévoit la stabilisation des quantités de déchets traitées dans les exutoires finaux (incinération et stockage) à horizon 2019, **l'objectif de la Métropole est de réduire des quantités de déchets « ultimes » et non valorisables, en agissant sur toutes les étapes de leur production** : écoconception des produits, réutilisation-réemploi, consommation responsable, tri et valorisation matière et énergétique des déchets non évitables. **Cela va de pair avec une consommation sobre et responsable des ressources naturelles et des matières premières primaires<sup>41</sup>.**

La stratégie de la Métropole en matière de gestion des déchets applique le principe de la hiérarchie les 3R : Réduire, Réutiliser et Recycler.



<sup>40</sup> Données de 2014 pour Paris et les 3 départements de la petite couronne, Tableau de bord des déchets de la Métropole du Grand Paris, ORDIF.

<sup>41</sup> Si l'on considère l'ensemble des émissions de GES liées à l'alimentation, le traitement des déchets alimentaires ne représente que 7 % des émissions de l'ensemble de leur cycle de vie. Les postes les plus émetteurs sont la production et la distribution. Source : Tableau de bord des déchets Franciliens, ORDIF, 2016.

### L'atteinte de ces objectifs passe par :

- le développement d'une offre de produits écoresponsables en favorisant notamment l'implantation sur le territoire d'acteurs de l'économie circulaire (ressourcerie, magasin de vente en vrac, service de consigne ...);
- une mobilisation forte de la part des habitants et acteurs économiques du territoire;

- l'amélioration des services de collectes et de valorisation des déchets par les Etablissements Publics Territoriaux.

### Tendre vers une valorisation matière de 100% des biodéchets

Cette ambition se traduit d'abord par une action forte en matière de réduction du gaspillage alimentaire<sup>42</sup> (distribution et consommation) avec comme objectifs :

- - 50% à partir de 2024
- - 75% à partir de 2050

En complément d'une poursuite du développement du compostage de proximité, il s'agit également **d'accompagner les Etablissements Publics Territoriaux pour le déploiement de la collecte à la source des biodéchets** : d'ici 2024, chaque métropolitain devra disposer d'une solution de tri à la source de ses déchets alimentaires;

Les biodéchets collectés seront alors orientés à 100% vers des unités de valorisation matière de proximité : compostage ou méthanisation.

### Diminution de la quantité de déchets produits par personne

Le scénario de la métropole prend également en compte une réduction globale de la production de déchets par rapport à 2005, notamment grâce au développement des filières de l'économie circulaire et du réemploi<sup>43</sup> :

- - 70 kg/hab en 2024
- - 90 kg/hab en 2030
- - 160 kg/hab en 2050

### Vers une gestion durable de l'eau

Dans un contexte de criticité de la ressource hydrique, la planification urbaine généralisera la maîtrise des eaux pluviales à la parcelle et favorisera l'utilisation des eaux pluviales ou d'eaux brutes pour les usages les moins exigeants. Par ailleurs, sera favorisée la mise en œuvre d'expérimentations pour un traitement alternatif des eaux usées.

<sup>42</sup> Le gaspillage alimentaire représente plus de 140 kg par habitant sur toute la chaîne alimentaire (production, distribution et consommation) selon le rapport de la mission parlementaire de Guillaume Garot en avril 2015.

<sup>43</sup> Le PREDMA fixe un objectif de réduction de 50 kg/hab en 2019.

## Une Métropole exemplaire

La Métropole s'engage à **mettre en œuvre une politique d'achats durable au sein de son administration dès 2020**, visant à suivre et à augmenter la part des produits éco-conçus dans les achats publics et développer une logique d'économie de la fonctionnalité dans les marchés publics.

Dans le cadre des grands événements qu'elle organise, la Métropole soutiendra également la mise en œuvre d'une politique « zéro déchets » rigoureuse. D'ores et déjà, l'ambition de Paris 2024 est d'organiser **les premiers Jeux de l'économie Circulaire**.

## ALIMENTATION

**L'alimentation est le deuxième poste du Bilan Carbone de la Métropole. La cohérence de l'approche métropolitaine amène donc à promouvoir un régime alimentaire moins carboné, bien que ce thème dépasse l'exigence réglementaire.**

**Enjeu majeur de santé publique, l'alimentation doit se penser comme un tout : l'approche carbone doit se joindre ainsi systématiquement à la volonté de promouvoir des régimes alimentaires plus sains.**

### Priorité à l'évolution du régime alimentaire

L'empreinte environnementale de l'alimentation dépend en partie de celle du système agro-alimentaire. Si cette dernière devrait s'améliorer à moyen et long terme, les améliorations dans ce secteur seront particulièrement difficiles à aller chercher. Les ambitions nationales (SNBC) et régionales (SRCAE) sont ainsi limitées sur cette activité (autour de -40% contre plus de 70% pour le bâtiment ou les transports).

Soutenir une alimentation plus durable passera donc principalement par le changement des comportements alimentaires.

### Alléger le contenu carbone des assiettes...

Si la prise de conscience collective et intellectuelle sur l'impact carbone de l'alimentation ne semble pas avoir encore eu lieu, le sujet du manger « mieux » et plus « sain » s'est répandu depuis une dizaine d'années auprès de la population. La brique « carbone » pourrait s'ajouter à ces considérations dans la mesure où les métropolitains étaient plus informés du sujet.

La sensibilisation est ainsi un axe essentiel qui peut porter ses fruits. Si les objectifs ne sont pas encore atteints, le plan national de lutte contre le gaspillage alimentaire a amené à mettre en avant ce sujet auprès du public et des acteurs concernés.

La remise en question des apports carnés systématiques, notamment dans la restauration collective et privée, ainsi que la mise en avant des bienfaits d'un régime dit flexitarien ou demitarien<sup>44</sup> pourraient permettre d'influencer rapidement les

<sup>44</sup> Ce sont des régimes alimentaires où les individus réduisent drastiquement leurs apports carnés, sans pour autant devenir végétarien.

comportements. Tout en prenant en compte les inégalités territoriales et sociales

Les préoccupations sur les qualités de l'alimentation et ses conséquences sont fortement dépendantes du niveau social et de ressources financières dont dispose le public. De nouveaux modèles sont ainsi à inventer sur le territoire pour toucher un public plus contraint.

L'alimentation durable, se comprend ainsi au sens environnemental mais également social et financier : les populations moins favorisées doivent également pouvoir en profiter.

## Exemplarité métropolitaine

Via la restauration collective, les collectivités métropolitaines disposent d'un levier significatif pour promouvoir une alimentation plus durable : faiblement carboné, biologique mais également plus locale et davantage en circuit court.

Via un cahier des charges spécifique dans les marchés publics de la restauration publique, la Métropole peut donner un signal fort aux acteurs du marché agroalimentaire, tout en permettant à ses clients d'explorer de nouveaux horizons culinaires.





---

## PLAN D' ACTIONS

---

**Une invitation à la mobilisation collective  
pour construire une ambition commune  
et relever les défis**

---



## PREAMBULE

La Stratégie du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain exprime la vision de la Métropole du Grand Paris pour l'avenir du territoire. Elle affirme une triple ambition à 2050 :

- Atteindre la neutralité carbone
- Respecter les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé sur la qualité de l'air
- Adapter le territoire aux changements climatiques.

La mise en œuvre de cette Stratégie sera néanmoins le résultat d'une mobilisation collective. Les actions cumulées de toutes les parties prenantes devront permettre d'atteindre les objectifs visés en matière de réduction des émissions de GES, d'adaptation aux changements climatiques et d'amélioration de la qualité de l'air.

Dans un principe de subsidiarité, la Métropole du Grand Paris souhaite intervenir à l'échelle où son action est jugée la plus pertinente. **Le Plan d'actions présenté ici est ainsi « restreint » au périmètre de responsabilités de la Métropole.** Il n'aborde que les actions qu'elle mettra en œuvre directement en tant qu'établissement public de coopération intercommunale ou en appui aux communes et établissements publics territoriaux qui la composent afin de concrétiser la vision développée dans la Stratégie.

Cette version du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain est **une première étape, l'amorce d'une démarche de territoire** et la continuité d'actions locales diverses. Les différentes étapes de concertation qui auront lieu en 2018 permettront d'établir les actions à charge des autres acteurs du territoire tels que les collectivités, les acteurs économiques, la société civile et les citoyens ainsi que les éventuelles actions complémentaires à mettre en œuvre par la Métropole du Grand Paris.

La vision de long terme de la Stratégie Métropolitaine doit se concrétiser par des actions précises et opérationnelles à court et moyen terme. L'échéance de ce premier Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain est ainsi à 2024. En six ans, la Métropole du Grand Paris souhaite mener des actions ambitieuses, à forts impacts, acceptables à court terme ainsi que les mesures dites « préparatoires » – nécessaires pour amorcer les transitions futures, qui auront un effet levier significatif à moyen terme.

Ce Plan d'actions tente ainsi de lier et prendre en compte différentes temporalités :

- 2018 – 2020 : répondre à l'urgence par la mise en place d'actions fortes qui infléchiront la tendance avant le point de bascule climatique ;
- 2020 – 2024 : Mettre en œuvre des actions structurantes et ambitieuses, permettant d'accélérer la transition vers un modèle de développement métropolitain durable, solidaire et inclusif ;
- 2024 - 2030 : Suite au bilan du premier Plan Climat et aux retours d'expériences des autres territoires, démultiplier les effets en réorientant les politiques publiques et la mobilisation des parties prenantes vers les actions les plus pertinentes ;
- 2030 - 2050 : Concrétiser l'ambition d'une métropole durable, résiliente, innovante et attractive.

### Les périmètres d'objectifs & d'actions pour le PCAEM

- Certaines relèvent de l'**exemplarité Métropolitaine** – elles portent donc sur le champ du patrimoine et des compétences de la Métropole, des Établissements Publics Territoriaux et des communes.
- Certaines actions sont plutôt de l'ordre du **pilotage Métropolitain de la transition territoriale** – elles sont relatives à l'organisation, à l'animation et à l'accélération des actions en faveur du Climat, de l'Air et de l'Énergie sur le territoire.
- Certains éléments soulevés dans la Stratégie constituent des **défis à relever** pour lesquelles la Métropole ne dispose pas de tous les outils pour y parvenir dès à présent. La première étape vise donc à mobiliser les acteurs sur ces problématiques territoriales, à améliorer leur connaissance et leur gouvernance, avant la mise en œuvre d'actions opérationnelles dans une seconde phase.

## SYNTHESE DES OBJECTIFS ET DES ORIENTATIONS DU PLAN CLIMAT-AIR-ENERGIE METROPOLITAIN

OBJECTIFS	N°	ACTIONS
<b>ACTIONS TRANSVERSALES</b>		
Sensibiliser et mobiliser les acteurs métropolitains sur les enjeux Climat Air Énergie	AT1	Mettre en place une fédération métropolitaine des Agences Locales de l'Énergie et du Climat
	AT2	Déployer le Hub Tertiaire à l'échelle métropolitaine
	AT3	Constituer un réseau de « référents Climat-Air-Énergie »
Inscrire les enjeux Climat-Air-Énergie dans la planification métropolitaine	AT4	Inscrire les enjeux Climat-Air-Énergie lors de l'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale Métropolitain
Améliorer la connaissance des enjeux Climat-Air-Énergie métropolitains	AT5	Contribuer à l'Observatoire du Climat de l'Air et de l'Énergie
	AT6	Organiser les coopérations interterritoriales et internationales
Financer la mise en œuvre du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain	AT7	Développer une ingénierie financière au service de la transition métropolitaine
	AT8	Création d'une plateforme métropolitaine de compensation carbone
<b>QUALITÉ DE L'AIR ET MOBILITÉ DURABLE</b>		
Mobiliser les acteurs publics et privés sur les enjeux de la qualité de l'air	AIR1	Mobiliser et coordonner les acteurs de la qualité de l'air autour d'un plan d'actions ambitieux de lutte contre la pollution atmosphérique
Améliorer la connaissance de la qualité de l'air et soutenir l'innovation	AIR2	Participer à AIRPARIF et à AIRLAB
Réduire la circulation automobile et maîtriser la demande en déplacement	AIR3	Accompagner la création d'une zone à faibles émissions métropolitaine
	AIR4	Accompagner la mise en place des Plans de déplacements pour les administrations et soutenir la mise en place des plans de déplacements pour les entreprises
Encourager le report modal	AIR5	Financer un diagnostic « déplacements » à l'échelle métropolitaine
	AIR6	Réaliser un Plan Métropolitain pour les « Mobilités Actives »
Aller vers des motorisations plus propres	AIR7	Poursuivre et développer le dispositif « Métropole Roule Propre »
Réduire les émissions liées au secteur aérien	AIR8	Élaborer un plan d'actions pour réduire les émissions liées au secteur aérien
Réduire les émissions liées au chauffage résidentiel au bois	AIR9	Créer un Fonds Air-Bois Métropolitain
Réduire les émissions liées aux chantiers	AIR10	Mettre en place des chantiers à basses émissions
<b>HABITAT</b>		
Permettre la massification de la rénovation énergétique du parc résidentiel	HAB1	Déployer les plateformes territoriales de la rénovation énergétique à l'échelle métropolitaine
	HAB2	Créer un Fonds métropolitain de rénovation et de sobriété énergétique
Mobiliser les acteurs métropolitains sur la rénovation et la précarité énergétiques	HAB3	Organiser une conférence métropolitaine de la précarité énergétique et soutenir l'outillage du réseau d'acteurs donneurs d'alerte
Renforcer la culture de la sobriété énergétique	HAB4	Sensibiliser aux éco-gestes et à la sobriété énergétique
Inscrire les enjeux Climat-Air-Énergie dans la planification métropolitaine	HAB5	Mettre en place des prescriptions environnementales proactives dans le Plan Métropolitain de l'Habitat et de l'Hébergement et le Schéma de Cohérence Territoriale Métropolitain
<b>ACTIVITÉS</b>		
Rénover massivement les bâtiments tertiaires publics	ACT1	Réalisation d'un plan de réhabilitation thermique des bâtiments publics anciens
Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments	ACT2	Instaurer la supervision énergétique des bâtiments publics
Limiter les émissions liées à la construction	ACT3	Accompagner le développement l'économie circulaire
Limiter les émissions liées à l'agriculture	ACT4	Développer une agriculture urbaine et périurbaine respectueuse de l'environnement
<b>ÉNERGIE</b>		
Mobiliser les acteurs métropolitains sur le sujet de l'énergie	ENE1	Organiser un grand débat sur la stratégie énergétique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans la Métropole
Inscrire les enjeux Climat Air Énergie dans la stratégie énergétique territoriale	ENE2	Réalisation du Schéma Directeur Énergétique Métropolitain
Soutenir le développement des énergies renouvelables et de récupération	ENE3	Création d'un Fonds de développement des énergies renouvelables et de récupération
<b>CONSOMMATION, ALIMENTATION ET DÉCHETS</b>		
Réduire la production de déchets	CAD1	Renforcer les achats durables au sein des marchés publics métropolitains
Utiliser les déchets comme ressource	CAD2	Accompagner les collectivités dans la collecte et la valorisation des bio-déchets
Aller vers un régime alimentaire moins carboné	CAD3	Élaborer et animer un Plan Alimentation Durable Métropolitain

## ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

<b>Aménager le territoire de manière à réduire l'exposition des populations et des biens aux risques climatiques</b>	ACC1	Favoriser l'intégration des risques climatiques dans la requalification des espaces publics
	ACC2	Organiser « un appel à projets » sur la résilience climatique
	ACC3	Créer un réseau d'îlot de fraîcheur au sein de la Métropole
	ACC4	Redonner une place à l'eau et la nature dans la ville
	ACC5	Utiliser de manière raisonnée la ressource en eau
<b>Organiser la gouvernance pour une meilleure prise en compte des changements climatiques</b>	ACC6	Réaliser une Stratégie de Résilience Métropolitaine, incluant un volet résilience climatique
<b>Aménager le territoire de manière à réduire l'exposition des populations et des biens aux risques climatiques</b>	ACC7	Elaborer un Plan Biodiversité
	ACC8	Organiser un Big Jump métropolitain

---

# MESURES TRANSVERSALES

# AT1 - Mettre en place une fédération métropolitaine des Agences Locales de l'Énergie et du Climat

## Sensibiliser et mobiliser les acteurs métropolitains sur les enjeux Climat-Air-Énergie

### PRESENTATION DE L'ACTION

Dans le cadre de la délibération relative à sa compétence en matière de « soutien aux actions de maîtrise de la demande d'énergie », le Conseil Métropolitain a établi que la Métropole coordonne et soutient la définition ainsi que la mise en œuvre de programmes d'action visant à sensibiliser et accompagner les particuliers dans la rénovation énergétique du bâti. Le projet de Plan métropolitain de l'habitat et de l'hébergement (PMHH) a été fait l'objet d'un premier arrêt le 28 juin 2018, avec la volonté de mettre en place un guichet unique à destination du grand public et de coordonner les initiatives locales en matière d'amélioration et d'adaptation de l'habitat.

Le 1<sup>er</sup> jalon de ce guichet unique est la création d'un service commun à l'échelle de la Métropole d'information, de conseil et d'accompagnement de la population sur la rénovation énergétique des logements à travers la constitution d'une fédération métropolitaine des Agences Locales de l'Énergie et du Climat (ALEC). Dans cette perspective, la Métropole vise un maillage complet et équilibré du territoire métropolitain pour assurer l'information, le conseil et l'accompagnement des particuliers et TPE, dans une logique de proximité.

Les ALEC sont des organismes d'animation territoriale ayant pour mission de favoriser la mise en œuvre de la transition énergétique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Elles accompagnent les particuliers qui souhaitent diminuer la consommation énergétique de leur logement et complètent le dispositif national FAIRE (Faciliter Accompagner Informer sur la Rénovation Énergétique – ex-PRIS). Les structures identifiées dans la Métropole sont les suivantes : Agence Parisienne du Climat (APC) ; Grand Paris Seine Ouest Energie (GPSOE) ; ALEC Paris Ouest La Défense ; ALEC Plaine Commune ; ALEC Paris Terres d'Envol (ALEPTE) ; ALEC de l'Est parisien Maîtrisez Votre Energie (MVE) ; CAUE du Val-de-Marne (agence de l'énergie).

La mise en place de la fédération métropolitaine vise d'une part à conforter et pérenniser les ALEC, et d'autre part à

renforcer leur mise en réseau afin d'assurer à tous les habitants l'accès à un service public de la performance énergétique de l'habitat et à constituer un véritable guichet unique décentralisé (relai d'information, centre de ressources, lieu de mutualisation et tiers de confiance).

Ce partenariat entre la Métropole et les ALEC, à travers la fédération, repose sur trois piliers :

1. L'adhésion de la Métropole et son entrée dans la gouvernance des ALEC, pour affirmer l'enjeu métropolitain de la rénovation énergétique, dans le respect des dynamiques engagées localement ;
2. Un soutien financier de long terme dès 2018 puis précisé dans le cadre d'une contractualisation pluriannuelle d'ici le 1<sup>er</sup> trimestre 2019, afin d'inscrire l'action dans la durée, en cohérence avec les objectifs du PCAEM et du PMHH ;
3. Le développement de projets communs : déploiement des plateformes territoriales de la rénovation énergétique CoachCopro sur la copropriété et PassRénoHabitat sur la maison individuelle et le micro-collectif (→ voir action HAB1) ; création d'un observatoire métropolitain de la rénovation énergétique et de l'amélioration de l'habitat (→ voir action AT5).

En complément, les travaux menés dans le cadre de la fédération métropolitaine pourraient être élargis aux champs suivants : **l'adaptation au changement climatique, la résilience, l'accompagnement au changement de comportements (consommation, alimentation, culture du risque...) et la mobilité durable** (usage des modes actifs, covoiturage, itinéraires doux, lieux et cadre juridique du télétravail, etc.).



#### CIBLES

- Particuliers
- Tertiaire privé (TPE)
- Professionnels du bâtiment et de la mobilité des personnes

#### PORTEUR DE PROJET



#### PARTENAIRES

- Communes, EPT, Départements, Région Ile-de-France
- Agences institutionnelles (AREC Ile-de-France ; IAU Ile-de-France ; APUR ; CAUE ; Ile-de-France Energies ; ADEME ; Ile-de-France Mobilités)
- Organismes professionnels (CAPEB Grand Paris ; FFB ; FNAUT Ile-de-France ; Ordre des Architectes)



## MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains :**
  - Coordination via les services métropolitains (équipe Environnement)
  - 1 ETP / 80 000 hbts
- **Moyens techniques :**
  - Coopération interterritoriale (→ voir action AT6)
  - Observatoire métropolitain (→ voir action AT5)
- **Moyens financiers :**
  - Investissement : fourchette de 0,90€/hbt - en moyenne ALEC métropole 1,5€/hbt - Optimum de l'étude AMORCE, soit 290€/ dossier accompagné en moyenne
  - Source de financement : Fonds propres, collectivités locales, ADEME, fédérations et associations professionnelles



## CALENDRIER

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050
Contractualisation pluriannuelle Métropole / ALEC		Maillage complet du territoire		Parcours de formation		<b>Habitat : -55% de consommation d'énergie</b> <b>Tertiaire : -45% de consommation d'énergie</b> <b>Transport : -80% d'émissions de GES</b>		
Mise en place de la fédération métropolitaine : renforcement des structures existantes ; consolidation du réseau sur les territoires non couverts ; partage des objectifs territoriaux ; mobilisation des acteurs locaux.		Évaluation annuelle et retours d'expérience		<b>Habitat : -35% de consommation d'énergie</b> <b>Tertiaire : -20% de consommation d'énergie</b> <b>Transport : -40% d'émissions de GES</b>				





# AT3 - Constituer un réseau de « référents Climat-Air-Énergie »

## Sensibiliser et mobiliser les acteurs métropolitains sur les enjeux Climat Air Énergie

### PRESENTATION DE L'ACTION

La constitution de ce réseau vise à accélérer les transitions locales, en mobilisant les expériences et connaissances des agents des collectivités métropolitaines (Métropole, établissements publics territoriaux, communes). La Métropole du Grand Paris a déjà initié depuis sa création des instances de coopération et de dialogue avec les EPT (Conférence des Présidents de Territoires, G12 avec les DGS des EPT et G12 thématiques) et les communes (Assemblée des Maires, G131 avec les DGS des villes).

Il s'agira de conforter et renforcer ces initiatives par la constitution d'un réseau de référents afin notamment de :

- Diffuser la connaissance des enjeux Climat-Air-Énergie au sein des administrations métropolitaines
- Partager, valoriser et documenter les bonnes pratiques avec le support de l'observatoire métropolitain (→ voir action AT5)
- Engager des actions concertées ou mutualisées
- Évaluer les actions mises en œuvre dans le cadre du Plan Climat Métropolitain et leur articulation avec les actions territoriales et communales.

Animés par la Métropole du Grand Paris, les travaux du réseau s'organiseront autour de groupes de travail thématiques (transports, habitat, activités économiques, énergie, consommation, adaptation au changement climatique), créés en fonction des besoins constatés et copilotés par des membres du réseau. Les membres des groupes de travail définiront un programme annuel qui fera systématiquement l'objet d'une restitution.

Le réseau sera constitué de manière à assurer une représentation de chaque territoire et commune de la Métropole.

Chaque référent constituera in fine un relais dans sa collectivité et auprès de son administration (communes et EPT).



#### CIBLES

- Agents publics territoriaux
- Équipes de la Métropole du Grand Paris

#### PORTEUR DE PROJET



#### PARTENAIRES

- Collectivités locales (Région Île-de-France, EPT, communes)
- Agences, experts et institutions en fonction des sujets (IAU, APUR, ADEME, Ile-de-France Mobilités...)



#### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains** : Animation via les services métropolitains (équipe environnement) en co-pilotage avec des membres de réseau.
- **Moyens techniques** : Observatoire métropolitain (→ voir action AT5)

- **Moyens financiers** : Frais de fonctionnement uniquement



#### CALENDRIER

		Neutralité Carbone Respect des objectifs de l'OMS sur la qualité de l'air Adaptation du territoire au changement climatique								
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050
	Suivi des actions Plan Climat. Partage et diffusion des bonnes pratiques.									
2018	Création du réseau de référents. Formation des participants. Définition du programme annuel.									
						-30% d'émissions de GES (scope 1+2 par rapport à 2005)				
						Respect de la réglementation européenne en matière de qualité de l'air				
						100% des habitants ont accès de manière satisfaisante à un espace vert				

# AT4 - Inscrire les enjeux Climat Air Énergie lors de l'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale Métropolitain

## Inscrire les enjeux Climat Air Énergie dans la planification métropolitaine

### PRESENTATION DE L'ACTION

Le Schéma de Cohérence Territoriale Métropolitain (SCoT) a été lancé le 23 juin 2017. Il porte la vision politique de l'aménagement et du développement du territoire métropolitain. Il constitue l'outil ensemblier qui servira de cadre de référence et de mise en cohérence de l'ensemble de la planification stratégique métropolitaine (PMHH, PCAEM en particulier).

Le SCoT intégrera des prescriptions ainsi que des recommandations précises et pourra comporter **des exigences chiffrées à destination des PLUi sur les enjeux Climat Air Énergie**.

Plusieurs thèmes prioritaires sont identifiés :

1. **Végétalisation, dés-imperméabilisation des sols et gestion alternative des eaux pluviales**
  - Généraliser le "zéro rejet" dans la gestion des eaux pluviales
  - Créer un % de végétalisation minimum par parcelle
  - Créer un % de pleine terre
  - Objectif par EPT de % surfaces à dés-imperméabiliser, ainsi que, au cas par cas, un objectif spécifique de désimperméabilisation en compensation de l'ouverture de zones à l'urbanisation
  - Introduire la notion de coefficient de biotope
  - Encourager les « permis de végétaliser ».
2. **Intégration d'une gestion du cycle complet de l'eau urbaine**
  - Prévoir dans la planification urbaine une meilleure prise en compte du cycle de l'eau, ainsi que la présence, la valorisation et la gestion de l'eau dans la ville (services d'eau durables, usages raisonnés de la ressource...)
  - Inciter, favoriser et coordonner la perméabilisation d'un maximum de surfaces urbaines, afin notamment de réduire le risque d'inondations par ruissellement, de lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain et de préserver la qualité des eaux de surfaces
  - Prendre en compte les périodes d'inondation et les périodes d'étiage
3. **Lutte contre l'étalement urbain et réduction de l'exposition aux risques climatiques**
  - Réglementer l'extension et le renouvellement urbain dans les zones à risques, notamment inondables et à effet fort d'îlot de chaleur
4. **Préservation et développement des espaces ouverts ainsi que de la biodiversité**
  - Imposer les mesures nécessaires pour réduire l'exposition au risque (surélévation, etc.).
  - Intégration de la Stratégie Nature Métropolitaine dans le SCoT
  - Renforcer la trame verte et bleue
  - Préserver les espaces naturels et boisés existants
  - Encourager la création de nouveaux espaces ainsi que la renaturation (notamment de zones humides) sur le territoire
  - Limiter la consommation d'espaces ouverts dans le développement urbain et l'érosion de la biodiversité
5. **Transition énergétique**
  - Spatialiser les objectifs de réduction des consommations énergétiques et de développement des énergies renouvelables et de récupération
  - Implanter les infrastructures énergétiques (unités de production, réseaux de distribution), en lien avec les conclusions du Schéma Directeurs des réseaux de distribution d'énergie,
  - Développer la mixité des fonctions au sein des îlots bâtis, pour permettre la mise en place de systèmes énergétiques mutualisés et optimisés.
  - Limiter les effets de l'ICU<sup>1</sup>, pour prévenir le développement de la climatisation : densifier la végétation au sol, accentuer la présence de l'eau dans l'espace urbain, choisir des matériaux de revêtement urbain à fort albédo.
6. **Croissance des surfaces agricoles**
  - Préserver les surfaces agricoles existantes
  - Développer des nouvelles surfaces agricoles de proximité (urbaines et péri-urbaines), avec une exploitation respectueuse de l'environnement afin de constituer une "ceinture maraichère"
7. **Intégration d'un Schéma Logistique Métropolitain au SCoT**
  - Intégration des orientations et des actions proposées dans le Pacte pour une logistique métropolitaine, adopté par le Conseil Métropolitain le 28 juin 2018 et signé le 10 septembre 2018.

<sup>1</sup> ICU = Îlot de Chaleur Urbain

- Prévoir et encourager l'implantation des nouveaux espaces logistiques de la Métropole au cœur des zones urbaines
- Intégrer des dispositions spécifiques au secteur du réemploi, de la réutilisation et du recyclage de matériaux, et de la construction circulaire.

#### 8. Soutien à une mobilité des personnes plus durable

- Développer de manière prioritaire à proximité des transports en commun et des liaisons douces
- Permettre l'implantation de parking relais et aires de covoiturage dans les sites stratégiques
- Prévoir un nombre de places de stationnement par logement uniquement en cas de déficit de l'offre en transports en commun
- Prévoir l'implantation de bornes de recharge et de stations d'avitaillement pour les véhicules propres dans l'espace public et privé, de manière volontaire, et au-delà de l'objectif réglementaire.
- Promouvoir la création de tiers-lieux pour favoriser le télétravail.

#### 9. Développement urbain maîtrisé et en faveur de l'Économie circulaire

- Favoriser le recyclage du foncier dans les projets urbains
- Favoriser le recyclage, la réutilisation et le réemploi des matériaux, dans une logique de prévention de l'étalement urbain
- 
- 

- Maîtriser le développement des surfaces tertiaires par la mise en place d'un ratio de surface par emploi, favorisant le renouvellement du parc existant plutôt que la construction neuve
- Soutenir un maillage équilibré du territoire en termes d'offre commerciale, notamment des surfaces commerciales en lien avec l'économie circulaire au sein du Document d'Aménagement Commercial.

Ces éléments seront traités au sein du Projet d'Aménagement et de Développement Durable, du Document d'Orientations et d'Objectifs ainsi que du cahier de recommandations pour l'élaboration du PLUi. Par ailleurs, dans le cadre de la concertation prévue dans le cadre de l'élaboration du SCOT, la Métropole veillera à ce que ces enjeux soient traités.



#### CIBLES

- Collectivités

#### PORTEUR DE PROJET



#### PARTENAIRES

- Collectivités locales (Région Île-de-France, EPT, communes)
- Agences, experts et institutions (IAU, APUR, ADEME, Ile-de-France Mobilités...)
- Professionnels des secteurs concernés (exemple pour la logistique : TLF, FNTR, OTRE, etc.)



#### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains** : Services métropolitains (équipe aménagement en interface avec un chef de projet de l'équipe environnement)
- **Moyens techniques** : Participation de l'équipe Environnement aux comités de pilotage technique d'élaboration du SCOT et relecture des livrables

- **Moyens financiers** : Frais de fonctionnement uniquement



## CALENDRIER

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050
Prise en compte des enjeux Climat-Air-Énergie dans le diagnostic et le PADD du SCoT.			Elaboration du DOO et du Cahier de recommandations aux PLUi		Approbation du SCoT		Neutralité Carbone	
					Respect des objectifs de l'OMS sur la qualité de l'air		Adaptation du territoire au changement climatique	
					-30% d'émissions de GES (scope 1+2 par rapport à 2005)			
					100% des habitants ont accès de manière satisfaisante à un espace vert			
					100% du territoire couvert par une politique Zéro rejet			
					Création d'un réseau métropolitain de baignades naturelles			
					+1000ha de végétalisation en zone urbaine			
					+3 000 ha d'espaces agricoles			

# AT5 – Contribuer à l'Observatoire du Climat, de l'Air et de l'Énergie

Participer au Réseau d'Observation Statistique de l'Énergie et des émissions de gaz à effet de serre en Île-de-France (ROSE) et améliorer la connaissance des enjeux Climat-Air-Énergie métropolitains

## PRESENTATION DE L'ACTION

Rendre effectif et simple l'accès aux données globales et territorialisées pour les collectivités est un prérequis pour que chacun des territoires puisse se saisir de la définition et de la mise en œuvre de son plan stratégique.

La participation de la Métropole du Grand Paris (et/ou de ses collectivités membres) au ROSE doit permettre une représentation des collectivités, et la diffusion efficace des éléments leur permettant d'aborder de façon pluridisciplinaire les enjeux du Climat, de l'Air et de l'Énergie.

La participation de la Métropole au ROSE a ainsi pour objectif de renforcer la :

- **Collecte de la donnée territoriale (pour la réalisation du diagnostic d'un PCAET, l'élaboration d'un bilan d'émissions de gaz à effet de serre ou d'un état initial de l'environnement dans le cadre d'une évaluation environnementale stratégique...),**
- **Production ou la commande des analyses** de diagnostic, de tendance et de prospective sur les sujets à approfondir,
- **Mise à disposition d'une base de données ouverte** pour fluidifier les prises de décisions et les actions des citoyens, acteurs privés et publics et des collectivités. L'outil GESi, développé par la Région Ile-de-France et l'ADEME, visant à estimer les émissions de gaz à effet de serre indirectes constitue un socle extrêmement utile dans l'accompagnement des collectivités dans leur démarche de planification territoriale.

Les missions du ROSE pourront être complétées le cas échéant par l'intégration d'une vision transversale des enjeux d'efficacité énergétique, d'énergies renouvelables, d'alimentation, de mobilité et d'adaptation climatique.

L'observatoire de la précarité énergétique, de la rénovation énergétique et des énergies renouvelables s'attache à :

- La constitution et l'édition de carnets d'analyse du bâti existant et de recommandations pour la rénovation énergétique, avec la contribution des professionnels et des usagers : statistiques, instrumentation d'opérations pilotes, collecte de données auprès du résidentiel

accompagné par les PTRE, ... (→ voir actions AT1 et HAB1)

- Le suivi des prix de la rénovation et des énergies renouvelables
- La cartographie des acteurs, du repérage de vulnérabilité à la précarité énergétique (→ voir action HAB3)
- La diffusion des réalisations exemplaires et l'analyse des mauvaises expériences

Les données du bâtiment tertiaire sont collectées à travers les audits et stratégies énergétiques obligatoires des entreprises de plus de 250 salariés (décret du 26/11/14), et à travers des engagements partenariaux : signataires de la charte dans le cadre du Hub tertiaire (→ voir action AT2), projets d'intérêt métropolitain, bâtiments publics, ...

Le volet Alimentation contribue à l'élaboration du Plan Alimentation Durable en renforçant les connaissances sur les pratiques alimentaires des métropolitains : régimes alimentaires et systèmes d'approvisionnement de la Métropole du Grand Paris. (→ voir action CAD3)

Le volet Climat comprend la conclusion d'un partenariat avec le réseau Urban Climate Change Research Network (UCCRN) et d'autres représentants du monde de la recherche et de l'enseignement supérieur, pour engager une dynamique de formation et de recherche sur les grandes problématiques d'environnement et de développement durable de la Métropole, en lien avec d'autres Métropoles mondiales. (→ voir action AT6) En complément, un travail pourrait être mis en place sur la surveillance et la modélisation des précipitations et de leurs effets sur l'hydrologie des rus et petits cours d'eau, parallèlement au suivi déjà réalisé pour la Seine et la Marne.

Le volet Transport consiste à exploiter et traiter les données existantes, et mettre à disposition les analyses à l'échelle des communes, notamment l'Enquête Transport et ses mises à jour. (→ voir actions AIR1, AIR5)



### CIBLES

- Agents publics territoriaux
- Particuliers
- Professionnels

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- EPT, Communes
- Agences (AREC IDF, AIRPARIF, IAU, APUR, ADEME...), syndicats de services urbains, instituts et réseaux
- Énergéticiens (fournisseurs, distributeurs, transporteurs, producteurs...)
- GUAPO (Global Urban Air Pollution Observatory)





# AT6 - Organiser les coopérations interterritoriales et internationales

## Améliorer la connaissance des enjeux Climat-Air-Énergie métropolitains

### PRESENTATION DE L'ACTION

Les villes représentent la moitié de la population mondiale et 70% des émissions CO<sub>2</sub> de la planète. Acteurs incontournables de la transition, la plupart s'engagent pour réduire leurs émissions et à s'adapter aux changements climatiques.

Le panel de mesures est varié, allant de l'action opérationnelle in-situ (comme des travaux d'infrastructure ou des campagnes de sensibilisation), au soutien de programmes de recherches plus généraux (via des financements, de la mise à disposition du domaine public pour des expérimentations scientifiques, etc.) en passant par la coopération avec les territoires ruraux environnants.

La Métropole contribue déjà à ce mouvement, via par exemple :

- La participation à l'**Alliance des Métropoles pour l'eau et le climat** lancée en 2015 dans le cadre du Programme hydrologique international de l'UNESCO ;
- La signature du **Pacte Métropolitain d'innovation de la Métropole du Grand Paris**, le 19 janvier 2017, qui porte sur des actions dans et en dehors du territoire métropolitain, comme certains sites de l'appel à projets « Inventons la Métropole du Grand Paris » dont les résultats ont été dévoilés le 18 octobre 2017 ;
- La déclaration commune du 4 octobre 2017, avec la Ville de Paris et l'Association des Maires Ruraux de France, pour l'élaboration d'un **Pacte de coopération territoriale pour la résilience et la transition écologique des territoires** d'ici fin 2018 ;
- Un travail avec les EPCI compétents en matière de GEMAPI du bassin versant de la Seine et de la Marne afin de développer les coopérations et les solidarités indispensables à la gestion des milieux aquatiques et à la prévention des inondations.



#### CIBLES

- EPT et Communes



#### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains :**
  - Services métropolitains (équipe environnement)
  - Réseau de référents Air-Climat-Énergie
- **Moyens techniques :** à mobiliser selon les sujets

#### PORTEUR DE PROJET



La Métropole souhaite ainsi agir concrètement à son échelle pour accélérer la transition et améliorer la connaissance.

La Métropole se propose d'être :

- pour les EPT et les communes métropolitaines, le point de convergence vers ces coopérations interterritoriales et internationales
- pour ces partenaires, la porte d'entrée privilégiée vers le territoire.

Cette action comprendra :

- **La collaboration avec la Région Île-de-France, l'État et l'Union Européenne** sur les sujets Climat-Air-Énergie ;
- **La coopération avec les réseaux régionaux, nationaux et internationaux** pertinents sur ces thématiques, tels :
  - C40 Cities Climate Leadership Group
  - 100Resilient cities
  - ICLEI Local Governments for Sustainability
  - International Urban Food Network
  - CERVIA Île-de-France
  - UCCRN
  - EAUMEGA 2020

Cette collaboration prendrait différentes formes :

- **Échanges et partages d'expérience** co-animés par le réseau de référents (→ voir action AT3)
- **Appui technique et/ou financier**, autant à destination des programmes engagés par ces partenaires, qu'à celle des communes métropolitaines qui souhaiteraient candidater à ces programmes
- **Un rôle de porte-parole** des territoires et de **lobbying** en faveur de l'atténuation et de l'adaptation aux changements climatiques auprès de ces institutions.

#### PARTENAIRES

- Région Île-de-France, l'État et l'Union Européenne
- Réseaux et institutions précités

#### Moyens financiers :

- Frais de fonctionnement uniquement
- Choix des programmes à financer et niveau de financement à définir au cas par cas



## CALENDRIER

Signature du Pacte de coopération territoriale pour la résilience et la transition écologique des territoires.

Neutralité Carbone  
Respect des objectifs de l'OMS sur la qualité de l'air  
Adaptation du territoire au changement climatique

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050
Définition d'une feuille de route des collaborations.						-30% d'émissions de GES (scope 1+2 par rapport à 2005) Respect de la réglementation européenne en matière de qualité de l'air 100% des habitants ont accès de manière satisfaisante à un espace vert		

# AT7 - Développer une ingénierie financière au service de la transition métropolitaine

## Financer la mise en œuvre du Plan Climat Air Énergie Métropolitain

### PRESENTATION DE L'ACTION

Si les orientations inscrites dans le Plan Climat Air Énergie Métropolitain sont un premier déterminant du déclenchement des projets de la transition territoriale, **les outils de financement constituent un enjeu majeur** pour faciliter leur mise en œuvre opérationnelle.

Pour accélérer le passage à l'acte des acteurs locaux, particuliers, publics ou privés, **la Métropole du Grand Paris entend renforcer ses ressources humaines en ingénierie de projets**, avec les objectifs suivants :

- **Assurer la cohérence des solutions de financement disponibles** à l'échelle métropolitaine dans une perspective d'ensemble, afin de limiter le risque d'une complexité accrue induite par la diversification des outils financiers et réglementaires,
- **Mobiliser les capitaux nécessaires** à la réalisation des projets d'investissement, en limitant les coûts de transaction,
- **Calibrer de nouveaux mécanismes de financement complémentaire des projets**, pour répondre aux besoins des différents acteurs et secteurs.

Ainsi, la mise en place d'un pilotage transversal semble indispensable pour structurer un dispositif cohérent. Il s'agit pour la Métropole d'assurer un rôle de coordination, capable de mettre en musique l'ensemble des outils déployés autour d'un cadre et d'objectifs communs.

Parmi les priorités identifiées, en termes d'appui à l'investissement :

- Créer une Plateforme Métropolitaine de Compensation Carbone (→ voir action AT8)

- Développer le dispositif « Métropole roule propre » (→ voir action AIR7),
- Créer un Fonds Air-Bois Métropolitain (→ voir action AIR9)
- Créer un Fonds Métropolitain de la rénovation énergétique (→ voir action HAB2),
- Créer un Fonds de développement des énergies renouvelables et de récupération (→ voir action ENE3).
- Etudier un dispositif pour conserver, restaurer et accroître les espaces de biodiversité

La Métropole travaillera à étudier la  **faisabilité de modes de financement innovants complémentaires aux systèmes traditionnels**  et aux outils existants :

- Emission d'obligations vertes ou « green bonds »,
- Mobilisation de la fiscalité carbone, en demandant à l'Etat l'attribution à la Métropole du Grand Paris d'une partie des recettes générées par l'augmentation prévue de la Contribution Climat-Energie (à hauteur de 10€/hab), c'est-à-dire le produit de la taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques
- Mobilisation de fonds européens,
- Outils d'urbanisme incitatifs (ex : bonus de constructibilité),
- Tiers financement public ou privé,
- Financements participatifs et citoyens, etc.



### CIBLES

- Collectivités
- Tertiaire privé (TPE/PME)
- Coopératives citoyennes
- Particuliers

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- Collectivités et syndicats d'énergie (SIPPEREC, SIGEIF, etc.)
- Banques et Caisse des Dépôts et Consignations
- AMORCE, Ile-de-France Énergies, EnergieSprong, Énergie Partagée, coopératives, etc.
- Entreprises privées et particuliers



### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains** : services métropolitains (équipe finance et équipe environnement)
- **Moyens techniques** : Observatoire métropolitain (→ voir action AT5)

- **Moyens financiers** : Fonds propres et fonds mobilisés auprès d'autres acteurs + fiscalité carbone le cas échéant



# AT8 - Création d'une plateforme métropolitaine de compensation carbone

## Financer la mise en œuvre du Plan Climat Air Énergie Métropolitain

### PRESENTATION DE L'ACTION

La Métropole vise la neutralité carbone sur le périmètre cadastral à 2050. Pour ce faire, elle compte dans un premier temps réduire au maximum les émissions de gaz à effet de serre du territoire (*a minima* -75%). Dans un second temps, et en dernier recours, la Métropole souhaite compenser les émissions résiduelles et incompressibles. La compensation carbone permet « d'annuler » les émissions de GES qui n'ont pas pu être réduites à la source, en participant au financement de projets qui évitent ou séquestrent des émissions de CO<sub>2</sub>.

À l'heure actuelle, les collectivités locales ne disposent ni de définition ni de modalités légales quant à la compensation carbone. Dans ce contexte, et en collaboration avec la Ville de Paris, la Métropole souhaite participer au développement de **mécanismes transparents, éthiques et responsables** de compensation carbone, qui soient au service de la transition écologique locale et du développement bas-carbone des territoires.

**La Métropole s'engage à cofinancer l'étude de faisabilité pour la création d'une plateforme locale de compensation carbone, que souhaite mener la Mairie de Paris d'ici à 2020.**

Cette plateforme orientera les fonds recueillis vers des projets de réduction des émissions de gaz à effet de serre **dans une logique de solidarité territoriale** vers des projets de compensation « domestique » en priorité à l'échelle métropolitaine ainsi qu'« extraterritoriale » de solidarité climatique envers d'autres territoires y compris à l'étranger. Cette plateforme a vocation à recueillir une **grande diversité de projets** notamment proposés par les

collectivités, les citoyens et les acteurs économiques du territoire.

En plus de mettre en relation des porteurs de projet et des financeurs, l'opérateur en charge de l'animation de la plateforme sera garant de la probité des transactions et de la garantie des réductions d'émissions. La Métropole attachera une grande importance au respect des règles et standards internationaux de compensation carbone volontaire pour que ces projets apportent une réduction durable et effective des émissions :

- Les émissions de GES évitées seront comptabilisées sur la base d'une méthodologie approuvée par un tiers indépendant (principe de mesurabilité) ;
- Les économies seront annuellement constatées par un auditeur indépendant (principe de vérifiabilité) ;
- Le projet permettra d'éviter des émissions de GES par rapport à une situation de référence qui n'aurait pu changer sans le financement et la mise en œuvre de ce projet (principe d'additionnalité) ;
- Les émissions de GES seront évitées pendant au moins 7 ans (principe de permanence).

Cette plateforme est envisagée comme un outil de mobilisation de l'ensemble des acteurs du territoire. À terme, la Métropole souhaite qu'elle soit donc alimentée par des fonds d'origine mixte : de la Métropole du Grand Paris et des collectivités locales partenaires, mais également des participations volontaires des citoyens et des acteurs économiques.



#### CIBLES

- Projets proposés par les citoyens, les acteurs économiques du territoire et les collectivités

#### PORTEUR DE PROJET



#### PARTENAIRES

- Ville de Paris, autres communes et EPT
- Région Île-de-France et État
- Institutions financières et assurances
- Citoyens et acteurs économiques



#### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

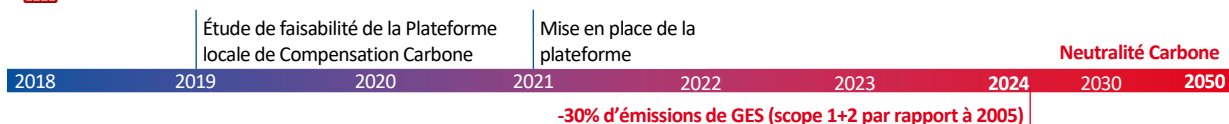
- **Moyens humains** : Services métropolitains (équipe finance et environnement)
- **Moyens techniques** : marché de prestation intellectuelle pour l'étude de faisabilité

#### Moyens financiers :

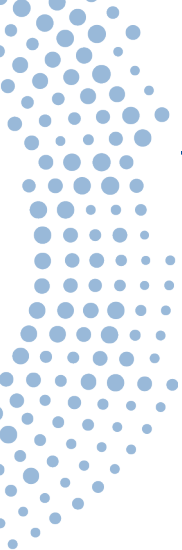
- Étape 1 : Cofinancement de l'étude de faisabilité
- Étape 2 : Participation métropolitaine à la plateforme à hauteur des émissions résiduelles



#### CALENDRIER







---

# QUALITÉ DE L'AIR ET MOBILITÉ DURABLE

# AIR1 - Mobiliser et coordonner les acteurs de la qualité de l'air autour d'un plan d'actions ambitieux de lutte contre la pollution atmosphérique

## Mobiliser les acteurs publics et privés sur les enjeux de la qualité de l'air

### PRESENTATION DE L'ACTION

La Métropole a précisé le contenu et les contours de la compétence que lui a confiée la loi en matière de lutte contre la pollution de l'air dans le cadre d'une délibération adoptée à l'unanimité par le Conseil Métropolitain le 8 décembre 2017. Cette délibération précise que la Métropole est, en lien avec les communes et les EPT, en charge de : définir la stratégie métropolitaine de lutte contre la pollution de l'air, contribuer à AIRPARIF, réaliser des études ou de mesures de l'air d'échelle métropolitaine, coordonner des actions relatives à la circulation visant la qualité de l'air, soutenir les actions en faveur de la mobilité durable, mettre en place des actions de réduction des émissions résidentielles et d'amélioration de la qualité de l'air intérieur, et participer à la mise en place de mesures d'urgences en cas de pics de pollution.

La Métropole a déjà mis en place de nombreuses actions qui mobilisent l'ensemble des parties prenantes et participent de la définition de mesures concrètes pour réduire la pollution : création du dispositif « Métropole Roule Propre ! » pour accompagner les particuliers dans l'acquisition d'un véhicule propre (→ voir action AIR7), la préparation de la zone à faibles émissions (→ voir action AIR3), la préfiguration d'un fonds air-bois métropolitain (→ voir action AIR9), la participation à la cellule de crise mise en place par la Préfecture de Police en cas de pics de pollution, le co-financement du nouveau service Vélib' afin de créer un service métropolitain sur un périmètre et un maillage pertinent...

Au-delà, pour atteindre l'ambition de ce Plan climat et ramener les concentrations de polluants atmosphériques en-deçà des seuils recommandés par l'Organisation Mondiale de la Santé,

l'action en lien avec le Plan de Protection de l'Atmosphère, vise à confirmer les engagements pris par la Métropole du Grand Paris dans le cadre de sa participation au programme LIFE de la Commission européenne.

Elle doit permettre de passer sous les seuils de concentration en polluants atmosphériques fixés par la directive européenne 2008/50/CE d'ici 2024 et ceux de l'OMS d'ici 2030.

Cette démarche contribuera aux objectifs suivants :

- Animer un réseau d'acteurs sur la qualité de l'air, afin de clarifier les responsabilités et coordonner les actions des différents acteurs du territoire au service de la qualité de l'air.**
- Mobiliser l'ensemble des parties prenantes** (collectivités, opérateurs, associations, entreprises, citoyens...) autour de la qualité de l'air et mettre en place une **communication grand public**.
- Formaliser une feuille de route partagée pour une amélioration significative de la qualité de l'air dans la Métropole, qui permette :**
  - La consolidation d'actions déjà engagées par les collectivités ;
  - La mise en place des actions jusqu'ici restées à l'état de projet compte tenu de l'éparpillement des acteurs ;
  - Le déploiement d'actions innovantes, en particulier dans le processus de mise en œuvre (concertation, débat public).



#### CIBLE

- Collectivités
- Entreprises
- Particuliers

#### PORTEUR DE PROJET



#### PARTENAIRES

- La Région IDF
- Les EPT et communes de la Métropole
- Les agences & experts (APUR, IAU, AIRPARIF, ADEME)
- Les habitants, les entreprises (associés)
- Le réseau de coopération internationale sur la qualité de l'air mise en place par la Métropole et la Ville de Paris (GUAPO)

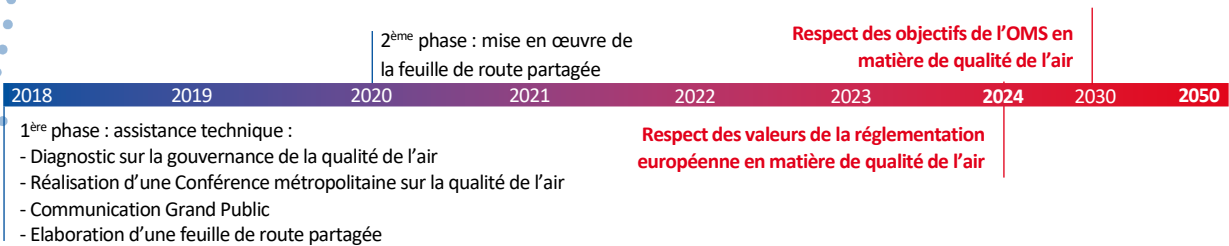


#### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains :** gestion de projet par les services métropolitains (équipe environnement) avec le soutien du réseau de référents (→ voir action AT3)
- **Moyens techniques :**
  - Observatoire Métropolitain (→ voir action AT5)
  - Capitalisation des expérimentations nationales et internationales (→ voir action AT6)
- **Moyens financiers :**
  - Pour la 1<sup>ère</sup> phase du processus (définition de la feuille de route) 234 330 € dont 100 000 € financés par le Programme LIFE
  - Pour la 2<sup>ème</sup> phase : Mise en œuvre de la feuille de route partagée avec un financement européen (pouvant aller jusqu'à 10 millions €).



## CALENDRIER



# AIR2 - Participation à AIRPARIF et à AIRLAB

## Améliorer la connaissance de la qualité de l'air et soutenir l'innovation

### PRESENTATION DE L'ACTION

La Métropole du Grand Paris s'est engagée dès 2016 à soutenir financièrement AIRPARIF pour ses activités d'intérêt général, et pour la réalisation de missions spécifiques, en versant une cotisation.

Les missions d'AIRPARIF sont de :

- Assurer la connaissance objective de la qualité de l'air en Ile-de-France,
- Apporter la meilleure explication possible aux phénomènes de pointes de pollution, afin de les prévoir de façon fiable et de comprendre comment limiter leurs effets,
- Informer objectivement le public et les décideurs sur la situation en matière de pollution atmosphérique.

L'association est agréée par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie pour assurer la mission de surveillance de la qualité de l'air en Ile-de-France.

Placé sous l'autorité du Conseil d'Administration d'AIRPARIF (auquel participe la Métropole), AIRLAB est un accélérateur de solutions innovantes pour la qualité de l'air qui rassemble collectivités, entreprises, instituts de recherche, citoyens. Il vise à débloquer l'ensemble des points décisifs d'une innovation pour la qualité de l'air (mobiliser des financements, apporter

des territoires d'expérimentation afin d'organiser les tests opérationnels, organiser et faciliter l'accès aux données, mettre en place des processus d'évaluation des projets, informer et faire adopter les solutions par le plus grand nombre).

L'action, en lien avec le Schéma Métropolitain d'Aménagement Numérique et l'ambition qu'il porte en matière d'innovation numérique et d'évolution des usages, vise à :

1. **Poursuivre et améliorer la connaissance de la qualité de l'air** sur le territoire métropolitain en s'appuyant sur l'expertise d'AIRPARIF :
  - Production des cartes détaillées des pollutions par une augmentation de la densité de capteurs sur tout le territoire de la Métropolitain.
  - Publication quotidienne des niveaux de pollution.
  - Installation de capteurs de particules fines et ultrafines PM1 permettant de produire des cartes à proximité des points sensibles (axes routiers, centrales de chauffage biomasse, ...)
2. **Soutenir l'innovation grâce à la mise en œuvre d'appels à projet** en s'appuyant sur AIRLAB.



### CIBLE

- Particuliers
- Collectivités
- Acteurs économiques

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- AIRPARIF
- AIRLAB (acteurs économiques)
- Communes et EPT



### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains** : services métropolitains (équipe environnement)
- **Moyens financiers** :
  - Participation financière à AIRPARIF
  - Participation financière au AIRLAB



### CALENDRIER



# AIR3 - Accompagner la création d'une zone à faibles émissions métropolitaine

## Réduire la circulation automobile et maîtriser la demande en déplacement

### PRESENTATION DE L'ACTION

La mise en place d'une zone à faibles émissions (ZFE) à l'échelle de l'intra-A86 a été évaluée dans le cadre du Plan de Protection de l'Atmosphère d'Ile-de-France comme la mesure ayant l'impact le plus important avec des effets rapides sur l'amélioration de la qualité de l'air. Il s'agit d'une zone à l'intérieur de laquelle est instaurée une interdiction d'accès sur des places horaires déterminées, pour certaines catégories de véhicules polluants qui ne répondent pas aux normes d'émissions et qui ont un impact nocif sur la santé des résidents de l'ensemble du territoire. Leur déploiement est une initiative portée par le Gouvernement, comme en témoigne l'engagement signé le 8 octobre 2018 entre l'Etat et 15 grandes agglomérations, dont la Métropole du Grand Paris.

Cette mesure ne vise pas à faire de la Métropole du Grand Paris une zone sans voiture, mais à accélérer le renouvellement du parc de véhicules et améliorer ainsi rapidement la qualité de l'air. Elle repose sur le système de vignettes Crit'Air. Lauréate d'un appel à projets, la Métropole a signé la convention « Villes respirables en 5 ans » le 22 novembre 2017 avec le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, les territoires Grand Paris Seine Ouest, Plaine Commune, Est Ensemble et Grand Orly Seine Bièvre, ainsi que les Départements de Seine-Saint-Denis et du Val-de-Marne, et la Ville de Paris. Dans ce cadre, la Métropole s'est engagée à réaliser des études de préfiguration d'une zone à faibles émissions à l'échelle métropolitaine.

Dans le cadre de sa compétence en matière de lutte contre la pollution de l'air (définie et validée à l'unanimité par la délibération du 8 décembre 2017), la Métropole :

- Réalise les études obligatoires pour prendre un arrêté et justifiant le bénéfice environnemental (baisse de la pollution atmosphérique et diminution de l'exposition de la population) ;
- Mène des études socio-économiques pour évaluer l'impact des mesures et proposer des dispositifs d'accompagnement à l'échelle métropolitaine (subventions notamment) ;
- Coordonne la mise en œuvre afin d'harmoniser les interdictions de circulation à l'échelle de la Métropole sur la base d'un projet d'arrêté proposé par elle et qui définit les mesures

d'interdictions à appliquer sur l'ensemble de la zone ;

- Prépare avec la Préfecture de Police et les autres autorités compétentes les conditions de mise en œuvre et de contrôle de la zone à faibles émissions ;
- Conduit une concertation avec les acteurs professionnels concernés ;
- Accompagne la consultation des Maires ;
- Propose des outils de communication et d'information des habitants.

Les Maires disposent des pouvoirs de police de la circulation et sont donc les seuls compétents pour prendre les arrêtés qui règlementent la circulation ou le stationnement sur leur territoire. Les Maires restent également compétentes en matière de contrôle, en lien avec la police nationale.

La Métropole souhaite mettre en place une zone à faibles émissions, sur le périmètre de l'intra-A86 (A86 exclue), à compter de juillet 2019 sur la base de l'interdiction des véhicules non classés et Crit'Air 5. L'interdiction porte sur tous les types de véhicules (véhicules particuliers, véhicules utilitaires légers, poids-lourds, deux-roues motorisés) lorsqu'ils sont concernés (en fonction de leur classification Crit'Air et hors dérogation).

Cette mesure permettra des gains en émissions de polluants atmosphériques, tout en veillant à limiter l'impact sur les reports de trafic et les transports en commun. La Métropole s'engage à consulter l'ensemble des acteurs dans un calendrier lisible, progressif et pragmatique, avec des échéances rapprochées afin d'obtenir rapidement des résultats concrets selon le calendrier prévisionnel suivant :

- Janvier 2021 : interdiction des véhicules non classés, Crit'Air 5 et Crit'Air 4 ;
- Juillet 2022 : interdiction des véhicules non classés, Crit'Air 5, Crit'Air 4 et Crit'Air 3 ;
- Janvier 2024 : interdiction des véhicules non classés, Crit'Air 5, Crit'Air 4, Crit'Air 3 et Crit'Air 2.
- 2030 : objectif 100% de véhicules propres.

Chaque nouvelle étape devra faire l'objet d'un nouvel arrêté des Maires concernés fixant les interdictions, précédés d'études obligatoires et d'une consultation préalable.



#### CIBLE

- Particuliers
- Acteurs économiques (TPE, PME en particulier)

#### PORTEUR DE PROJET



#### PARTENAIRES

- Les communes de la Métropole : mise en œuvre opérationnelle du projet (pouvoirs de police)
- AIRPARIF : suivi et expertise
- Partenaires signataires de la convention Villes Respirables en 5 ans : Ville de Paris, EPT Plaine commune, Grand Paris Seine Ouest, Est Ensemble, Grand-Orly Seine Bièvre, départements du Val-de-

- DRIEE Ile-de-France



### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

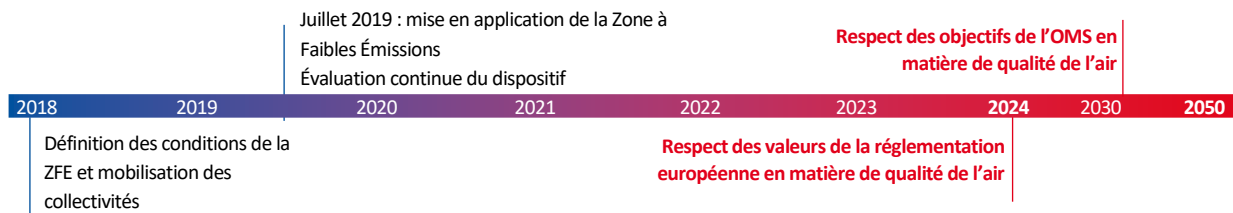
- **Moyens humains** : les services métropolitains (équipe environnement) avec le soutien du réseau de référents (→ voir action AT3)
- **Moyens techniques** : études préliminaires (diagnostic de l'état des lieux du parc roulant et de la composition du trafic routier, études des impacts socio-économiques visant les véhicules les plus polluants, définition de la stratégie de communication et sensibilisation), accompagnement des Maires qui le souhaitent pour la consultation réglementaire

- **Moyens financiers** :

- **Financement : Convention Villes respirables en 5 ans (État) : 1 M€**
- **Coûts d'investissement public** (signalisation, outils de contrôle) : 360 k€ (32 k€ annuels) \* + coûts d'entretien
- **Coûts d'investissement privé** (renouvellement des véhicules) : 22 M€/an\* [\* hypothèse scénario PPA : interdiction de circulation des véhicules Crit'Air non classés, 5, 4, 3 à horizon 2020]



### CALENDRIER





# AIR4 – Accompagner la mise en place des Plans de déplacements pour les administrations et soutenir la mise en place de plans de déplacements d'entreprises

Réduire la circulation automobile et maîtriser la demande en déplacement

## PRESENTATION DE L'ACTION

L'article 51 de la Loi du 17 août 2015 relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte impose que toutes les entreprises regroupant plus de 100 salariés sur un même site doivent élaborer un plan de mobilité d'ici le 1er janvier 2018.

Néanmoins, une bonne partie des acteurs assujettis n'a pas réalisé son Plan de déplacements Entreprise ou Inter-Entreprises. La Métropole soutient ainsi leur développement via le Hub Tertiaire (→ voir action AT2).

En tant qu'employeur, les collectivités publiques se doivent d'être exemplaires. À ce titre, elles peuvent réaliser un Plan de Déplacements Administration (PDA).

La Métropole souhaite soutenir la réalisation de PDA ambitieux en fournissant un cadre méthodologique et en suivant leur mise en œuvre via le Réseau des Référents Climat-Air-Énergie.

Ces plans de déplacements viseront à :

- Maîtriser la demande en déplacement à la source, notamment via le télétravail et le développement de tiers-lieux,

- Promouvoir les mobilités douces (stationnements vélo sécurisé, subvention à l'achat de vélo à assistance électrique...) et les alternatives à l'auto-solisme (stationnement dédiée au covoiturage et à l'auto-partage, gratification et avantage aux reports modaux, etc.),
- Encourager le déploiement des véhicules propres et le recours systématique à des taxis propres.

Ces PDA seront ainsi l'occasion de réaliser un inventaire de la flotte de véhicules des collectivités. La Métropole pourra ensuite contribuer au développement d'un **groupement de commande mis en place par le SIPPAREC pour l'achat de véhicules propres**.

La Métropole du Grand Paris accompagnera la création et le développement d'espaces de travail mutualisés tant pour les agents d'administrations que pour les salariés du secteur privé, en respectant un maillage équilibré du territoire métropolitain.



### CIBLES

- Collectivités (communes et EPT)

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- Communes et EPT, Région, Ile-de-France Mobilités
- Syndicats : SIGEIF et SIPPAREC
- ADEME



### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains :**
  - Appui d'un prestataire commandité par la Métropole pour la réalisation du guide
  - Services métropolitains (équipe environnement) pour la coordination globale et réseaux de référents (→ voir action AT3) pour la coordination locale
- **Moyens techniques :**
  - Guide méthodologique (prestataire)
  - Inventaire véhicule, stratégie de rationalisation et groupement d'achat de véhicules propres via l'Observatoire Métropolitain (→ voir action AT5) et les services métropolitains
- **Moyens financiers :**
  - 15 000€ pour la réalisation du guide méthodologique via les Fonds propres Métropolitains
  - Mobilisation d'un membre de l'équipe Environnement pour la réalisation de l'inventaire et la définition de la participation au groupement d'achat du SIPPAREC



## CALENDRIER

Définition des modalités du groupement d'achat  
et lancement de la 1ère commande  
Suivi de la réalisation des DPA

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050
------	------	------	------	------	------	------	------	------

Réalisation du guide méthodologique

Inventaire de la flotte de véhicules

**Transport : -40% des émissions de GES**

(Scope 1+2 par rapport à 2005 hors aérien)

**Vélo : 10% des déplacements**

**Véhicules publics 100% propres à l'échelle métropolitaine**

**Transport : -60% des émissions de GES**

(Scope 1+2 par rapport à 2005 hors aérien)

**Taux d'occupation : 1.6 pers. par véhicule**

**Transport : -80% des émissions de GES**

(Scope 1+2 par rapport à 2005 hors aérien)

**50% des déplacements en modes actifs**

**Taux d'occupation : 2 pers. par véhicule**

**Essor du travail à distance et maîtrise des déplacements**

# AIR5 - Financer un diagnostic « déplacements » à l'échelle métropolitaine

## Encourager le report modal

### PRESENTATION DE L'ACTION

Afin de décliner à leur échelle les exigences du Plan de Déplacements Urbains d'Île-de-France (PDUIF) et du Plan Climat Air Énergie Métropolitain, les communes et les EPT peuvent réaliser un Plan local de déplacements (PLD).

Afin de faciliter leur mise en place, la Métropole propose de **réaliser un diagnostic « déplacements » à l'échelle métropolitaine avec des fiches par commune et par EPT.**

Ce diagnostic fin, coordonné et financé par la Métropole, constituera la section « diagnostic » des PLD locaux et du Plan Métropolitain pour les Mobilités Actives (→ voir action AIR6). Ce travail permettra aux territoires de se concentrer sur la définition de la stratégie et des actions concrètes à mettre en œuvre.

Ce diagnostic appréhendera la mobilité sous toutes ses formes (automobile, active et transport en commun) en s'accompagnant d'une analyse socio-économique afin d'envisager les meilleures actions en fonction des spécificités des territoires.

Les communes où la mobilité automobile est la plus contrainte pour des questions d'accessibilité et de ressources feront l'objet d'une attention spécifique pour la Métropole. Un soutien technique et financier sera envisagé pour accélérer la réalisation du Plan Local de Déplacements et la mise en place de mesures concrètes d'appui et de sensibilisation.



### CIBLES

- Collectivités (communes et EPT)

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- Agences et Experts (ADEME, IAU, APUR...)
- Région, Ile-de-France Mobilités
- Syndicats : SIGEIF et SIPPEREC



### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains :**
  - Appui d'un prestataire commandité par la Métropole pour la réalisation de l'étude
  - Services métropolitains (équipe environnement) pour la coordination globale et réseaux de référents (→ voir action AT3) pour la coordination locale
- **Moyens techniques :**
  - Inventaire des communes non-couvertes par un PLD via l'Observatoire Métropolitain (→ voir action AT5)
  - Appel à un bureau d'études spécialisé pour réaliser le diagnostic métropolitain, avec une déclinaison par EPT et par commune (excluant celles disposant d'un PLD de moins de 3 ans)
- **Moyens financiers :**
  - Pour la réalisation du diagnostic, financée par la Métropole (Fonds propres) : compter entre 20 000€ et 50 000€ de marché de prestation intellectuelle par commune (à définir selon la surface et la population à couvrir), soit un total d'environ 3 millions € pour une centaine de communes
  - La réalisation des stratégies et plans d'actions sera à financer par les communes ou EPT au cas par cas.



# AIR6 - Réaliser un Plan Métropolitain pour les « Mobilités Actives »

## Encourager le report modal

### PRESENTATION DE L'ACTION

Les trajets inférieurs à 3 km représentent plus de la moitié des déplacements en voiture sur le territoire métropolitain. En cohérence avec le « Plan Vélo et Mobilités Actives » présenté par le Gouvernement le 14 septembre 2018, le Plan Métropolitain pour les Mobilités Actives vise à généraliser les déplacements à pied ou à vélo. La Métropole s'est déjà fortement mobilisée en faveur du développement des modes actifs à travers le financement au titre du Fonds d'Investissement Métropolitain de plusieurs dizaines de projets de continuités cyclables et de franchissements piétons portés par les communes et les EPT pour un montant s'élevant à plus de 4 millions d'€, ainsi qu'à travers le financement du déploiement du service Vélib' à l'échelle métropolitaine pour 400 nouvelles stations.

Il s'appuiera sur le diagnostic déplacements (→ voir action AIR5) et sur les travaux déjà engagé via le Pacte Métropolitain d'innovation de la Métropole du Grand Paris signé le 19 janvier 2017. Il comprendrait 5 volets :

- **Identification et traitement des coupures urbaines**, notamment aux niveaux des interfaces entre les communes ou les EPT, afin de rendre moins dangereux et plus agréables les déplacements en modes actifs (connexion cyclable, continuité piétonne, franchissement d'obstacles, etc.).
- **Soutien au développement des outils et infrastructures d'envergure métropolitaine :**
  - Vélib' métropolitain (dont 30% du parc est à assistance électrique) et nouveaux services (vélos-

cargos, stationnement vélo sécurisé, atelier de réparation vélo, etc.)

- Réseau métropolitain express vélo
- Voies dédiées, partage de l'espace public en faveur des mobilités douces et transformation des autoroutes métropolitaines
- Plateforme numérique de mise en relation d'offre et de demande de mobilité...
- **Communication** via la fédération métropolitaine des Agences Locales de l'Energie et du Climat (organisation de journées d'expérimentation des vélos à assistance électrique, stand covoiturage, journée sans voiture, etc.) et soutien aux communes pour le développement de l'apprentissage du vélo en ville pour les écoliers
- **Harmonisation des mesures incitatives** (par exemple subvention à l'achat d'un vélo à assistance électrique), **ainsi que des règles de stationnement et de circulation envers les véhicules roulants** (horaire, prix, vitesse, type de véhicule, etc.) pour une plus grande lisibilité pour les citoyens
- **Plaidoyers et relais des demandes des collectivités d'intérêt métropolitain auprès d'Île-de-France Mobilités** (titre de mobilité unique, voies réservées aux véhicules propres et au covoiturage, etc.).



### CIBLES

- Particuliers
- Collectivités

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- Collectivités locales et Région Île-de-France
- Île-de-France Mobilités
- Agences et Experts (IAU, APUR, AIRPARIF, ADEME)



### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains :**
    - Appui d'un prestataire commandité par la Métropole
    - Services métropolitains (équipe environnement) : suivi de la mission du bureau d'études, suivi du plan d'actions et des projets soumis à financement
  - **Moyens techniques :** Appel à un bureau d'études spécialisé (réutilisation du diagnostic « Déplacements » pour la première partie de l'étude → voir action AIR5)
  - **Moyens financiers :**
    - 150 000€ pour le marché de prestation intellectuelle (financé via les Fonds Propres de la Métropole)
- Participation au financement des travaux et infrastructures à définir au cas par cas.



## CALENDRIER

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050
	Appui à la réalisation des actions et travaux							
Réalisation du diagnostic et transmission aux communes								

**Transport : -80% des émissions de GES**  
(Scope 1+2 par rapport à 2005 hors aérien)  
**50% des déplacements en modes actifs**

**Transport : -40% des émissions de GES**  
(Scope 1+2 par rapport à 2005 hors aérien)  
**Vélo : 10% des déplacements**

**Transport : -60% des émissions de GES**  
(Scope 1+2 par rapport à 2005 hors aérien)



# AIR7 - Poursuivre et développer le dispositif « Métropole Roule Propre »

## Aller vers des motorisations plus propres

### PRESENTATION DE L'ACTION

Sur un parc automobile métropolitain de plus de 2,4 millions de véhicules particuliers et utilitaires légers, très peu peuvent être considérés comme « propre » (dont le carburant n'est pas issu d'une source d'énergie fossile). Souhaitant soutenir une transition massive vers les modes de transport propres et actifs, la Métropole a mis en place dès le 30 septembre 2016 le dispositif « Métropole Roule Propre ». Il s'agit d'une aide jusqu'à 5 000 € pour l'achat d'une véhicule électrique, hybride rechargeable ou hydrogène, neuf ou d'occasion, en remplacement d'un véhicule thermique ancien et polluant.

Ce dispositif concourt à l'atteinte d'une réduction de 80% des émissions de gaz à effet de serre liées aux transports d'ici 2050 et à une amélioration significative de la qualité de l'air avec le respect de la directive européenne en termes de concentration de polluants atmosphériques d'ici 2024. Ce dispositif participe également de la **mise en œuvre opérationnelle de la compétence de la Métropole en matière de lutte contre la pollution atmosphérique.**

Il marque une **1<sup>ère</sup> étape dans la création d'un guichet unique des aides au renouvellement de véhicules**, c'est-à-dire d'une plateforme commune d'informations, de dépôt d'un dossier dématérialisé unique et d'un dispositif unique de suivi qui permettrait de recenser tous les dispositifs pour garantir une meilleure lisibilité des aides existantes et une centralisation de l'information pour les usagers. **La Métropole a engagé ce travail avec l'Etat, la Région Ile-de-France et la Ville de Paris qui proposent également des aides. Le dispositif « Métropole Roule Propre ! » a vocation à se pérenniser de façon à accompagner sur la durée les habitants et les acteurs économiques dans cette transition, en lien avec la mise en place de la Zone à Faibles Emissions métropolitaine (→ voir action AIR3).**

**Le Conseil Métropolitain a mis à jour le règlement du dispositif lors de sa séance du 28 septembre 2018 afin d'introduire un critère social pour faire varier les montants de subvention** en s'appuyant sur le niveau d'imposition des ménages. Le nouveau règlement différencie les ménages imposables et non-imposables, et ajoute une tranche supplémentaire d'imposition à 14% afin d'éviter les effets de seuil et ne pas pénaliser les ménages imposables mais modestes dans un objectif de solidarité. Il sera poursuivi auprès des particuliers et dans la mesure du possible étendu aux véhicules de transport de marchandises (VUL et PL) des petites entreprises (TPE).

La poursuite du dispositif devra s'accompagner d'un plan de communication efficace. Divers relais sont d'ores et déjà envisagés : ALEC, concessionnaires automobiles, réseaux sociaux, outils communaux de communication... Une diffusion plus large via des médias grand public pourra être envisagée (journaux, affiches, etc.).

Le budget métropolitain alloué au dispositif « Métropole roule propre » est de 5 millions d'euros. Il a été initialement dimensionné pour une mandature. Son montant sera réévalué en 2020 en fonction du retour d'expérience et au regard de l'objectif d'un parc roulant 100% propre d'ici 2030.

Le rythme et le volume des aides se feront en concordance avec le développement de bornes de recharge et de stations d'avitaillement prévu dans le cadre du Pacte pour une logistique métropolitaine et du Schéma Directeur Energétique métropolitain (→ voir action ENE2).. Au-delà, il pourra être envisagé de déployer des outils de communication à destination des habitants et des acteurs économiques, valorisant les retours d'expérience et favorisant le passage à l'acte en s'appuyant sur la fédération métropolitaine (→ voir action AT1).



#### CIBLES

- Particuliers
- TPE

#### PORTEUR DE PROJET



#### PARTENAIRES

- EPT et communes
- ALEC
- Concessionnaires automobiles



# AIR8 – Élaborer un plan d'actions pour réduire les émissions du secteur aérien

## Réduire les émissions de polluants liées au secteur aérien

### PRESENTATION DE L'ACTION

Les déplacements longue distance en avion des métropolitains, des visiteurs et des marchandises représentent le principal poste d'émissions du bilan carbone métropolitain et un poste non négligeable en termes de consommations d'énergie.

Les aéroports sont également des sources localisées de pollution atmosphérique et de nuisances sonores pour le territoire par le roulage des aéronefs et les activités au sol (véhicules, engins de pistes Auxiliary Power Unit, etc.). Ils représentent 7% des émissions régionales de NOx en 2014 selon AIRPARIF.

Sujet transversal et dépassant les frontières métropolitaines, régionales et même nationales, il est pourtant crucial pour le territoire. Or les projections à 2030 et 2050 montrent que l'aérien deviendra un poste d'émissions et de consommation de plus en plus important – à mesure que ceux dont les territoires sont plus directement responsables (comme l'habitat) diminueront.

Afin d'anticiper cette situation, la Métropole souhaite **rassembler toutes les parties prenantes du secteur aérien** (Aéroport de Paris, Comité Régional du Tourisme, État, représentants de la société civile, compagnies aériennes, collectivités, associations, acteurs économiques, etc.).

L'objectif de cette mobilisation est de **parvenir à une feuille de route partagée assortie d'un plan d'actions opérationnelles** sur la réduction des émissions du secteur aérien. Quatre axes sont dès à présent envisagés :

- **L'évolution du secteur du tourisme**
- **L'amélioration de la performance énergétique de l'aviation et des services au sol**
- **La réduction des pollutions atmosphériques et sonores liées au secteur aérien, en lien avec le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement de la Métropole**
- **L'amélioration de la desserte territoriale des aéroports.**

Ces rencontres prendront la forme d'« Assises métropolitaines de l'aérien » sur plusieurs mois : les participants s'organiseront en groupes de travail répartis en ateliers thématiques, préparés en amont. Les engagements qui auront émergé lors de ces rencontres pourront aboutir à des partenariats financiers ou techniques avec plusieurs acteurs (à définir ultérieurement).

Les Assises prendront également en compte la question de l'avenir de l'héliport, générateur de services métropolitains et de nuisances, dont la Ville de Paris a décidé de ne pas renouveler la concession qui arrive à son terme en 2024, mais dont l'Etat demande le maintien sur son site actuel.



### CIBLES

- Particuliers
- Entreprises
- État et Collectivités

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- **Collectivités** : État, Région, EPT, Départements et communes
- **Aérien** : Aéroport de Paris, Direction générale de l'aviation civile, OIAC, ACNUSA, compagnies aériennes, équipementiers...
- **Tourisme** : Comité Régional du Tourisme
- **Acteurs économiques** : CCI Ile-de-France, acteurs du transport de marchandises (GITL, TLF...) et de personnes, etc.
- **Autres partenaires** : AIRPARIF, Bruitparif, Ile-de-France Mobilités, centres de recherche, universitaires, etc.



### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains** :
  - Services métropolitains (Équipe Environnement, en lien avec les directions de l'Aménagement et du Développement économique)
  - Réseaux de référents (→ voir action AT3)
- **Moyens financiers** : 100 000€ pour l'organisation et l'animation des Assises, cofinancés par la Métropole et ses partenaires



## CALENDRIER

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050
		Mise en œuvre de la feuille de route						
	Organisation et tenue des « Assises métropolitaines de l'aérien »							
				Respect de la réglementation européenne en matière de qualité de l'air				
							Respect des objectifs de l'OMS sur la qualité de l'air Amorcer une réduction des émissions de GES du secteur aérien	

# AIR9 - Créer d'un fonds air-bois métropolitain

## Réduire les émissions de particules liées au chauffage résidentiel au bois

### PRESENTATION DE L'ACTION

Sur le territoire de la Métropole du Grand Paris, le secteur résidentiel et tertiaire contribue à hauteur de 40% aux émissions de particules PM<sub>10</sub>. **Le chauffage au bois est à l'origine de 82 % de ces émissions, soit 33 % des émissions tous secteurs confondus.**

Dans la Métropole, 300 000 logements utilisent le bois comme moyen de chauffage. Le parc des appareils les plus polluants (foyers ouverts et foyers fermés antérieurs à 1996) représente 115 000 appareils et près de 70% des émissions de particules fines liées au chauffage au bois sur le territoire métropolitain.

La Métropole du Grand Paris est classée en zone sensible pour la qualité de l'air, concentre une pollution importante de particules fines liées au chauffage au bois individuel, et compte également de nombreuses zones d'habitat pavillonnaire. Un travail d'articulation avec le fonds régional a été proposé à la Région Ile-de-France, afin de coordonner les dispositifs métropolitain et régional début 2019.

L'action vise à créer un fonds air-bois métropolitain, à destination des particuliers pour les accompagner dans **le renouvellement des équipements anciens de chauffage individuels au bois** (inserts, poêles, ...) par des équipements moins émetteurs de polluants atmosphériques et offrant un meilleur rendement. La création d'un fond air-bois dédié au territoire spécifique de la Métropole est une action forte, complémentaire à celles mises en place en matière de circulation automobile (→ voir actions AIR3 et AIR7). L'objectif de cette action est **le renouvellement de 25% des appareils les plus polluants (27 600 appareils) sur 4 ans.**



#### CIBLE

- Les particuliers

#### PORTEUR DE PROJET



#### PARTENAIRES

- ADEME et autres partenaires financiers ;
- AIRPARIF : expertises
- ALEC : animation
- CCI Paris Ile-de-France ; CRMA



#### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains :** services métropolitains (équipe environnement) et fédération métropolitaine des ALEC (→ voir action AT1) pour l'animation du Fonds
- **Moyens techniques :**
  - Communication auprès des habitants et des professionnels qui sont des relais indispensables au fonds
  - Gestion des demandes de subvention (conseil, instruction, paiement, suivi)
  - Mise en place d'un partenariat pour l'animation-suivi du dispositif en s'appuyant sur des organismes existants (EPT, ALEC, Syndicats d'Énergie, prestataires extérieurs)
  - Octroi de subventions aux propriétaires d'appareils polluants : entre 800 € et 1 200 € d'aide par appareil, modulée en fonction des revenus du propriétaire. 28 M€ en coût global sur 4 ans pour 27 600 appareils
- **Moyens financiers :**
  - Contribution de l'ADEME à hauteur de 3M€, avec un taux maximal d'aide plafonné à 50 % des dépenses pour l'attribution de la prime au renouvellement d'appareils non performants.
  - Ville de Paris
  - Autres partenaires financiers potentiels :
    - Contribution supplémentaire de l'ADEME
    - Région IDF
    - EPT
    - Autres : Caisse des Dépôts, fonds européens



## CALENDRIER

Renouvellement de 27 600 appareils  
-70% des émissions de PM liées au chauffage bois  
(-12% des émissions de PM de la métropole)

Respect des objectifs de l'OMS en  
matière de qualité de l'air

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050
Création du fonds air-bois Métropolitain				Respect des valeurs de la réglementation européenne en matière de qualité de l'air				
Recherche de financements complémentaires								



# AIR10 - Mettre en place des chantiers à basses émissions

## Réduire les émissions de particules liées aux chantiers

### PRESENTATION DE L'ACTION

Les chantiers sont aujourd'hui responsables de **14 % des émissions de particules PM<sub>10</sub>** sur le territoire de la Métropole du Grand Paris. Dans un contexte de poursuites des grands chantiers métropolitain (Grand Paris Express, quartiers de gare, JO 2024, projets issus de l'appel à projets « Inventons la Métropole du Grand Paris », etc.), l'action vise à réduire les émissions de polluants atmosphériques des chantiers, et notamment les oxydes d'azote et les particules grâce à :

1. **L'élaboration d'une charte globale de « Chantier Basses Émissions »** prenant en compte tous les acteurs intervenant dans un chantier (industriels, distributeurs, propriétaires de parcs d'engins, maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, etc.) ainsi qu'un **cahier des charges type à intégrer aux marchés publics ou privés**, destiné à limiter l'impact des chantiers de construction sur les

émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques.

Les prescriptions intégreront notamment :

- Un objectif de réduction des émissions des particules fines de 10% ;
  - Une utilisation exclusive d'engins de chantiers répondant aux exigences du règlement EU 2016/1628 relatif aux limites d'émissions polluantes et l'homologation des moteurs à combustion interne destinés aux engins mobiles non routier.
2. **Lancement d'un appel à projets** permettant de subventionner les opérations de chantiers particulièrement exemplaires (sous réserve de la mise en œuvre d'un suivi précis des émissions et d'une restitution des résultats).



#### CIBLE

- Maîtres d'ouvrage publics et privés
- Professionnels de la construction et propriétaires de parcs d'engins mobiles non routiers

#### PORTEUR DE PROJET



#### PARTENAIRES

- AIRPARIF
- Les EPT et communes
- Les autres Maîtres d'Ouvrages publics et privés
- Les professionnels de la construction et propriétaires de parcs d'engins mobiles non routiers

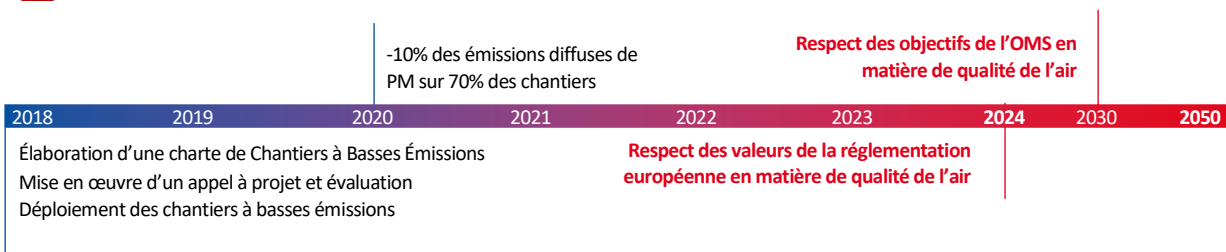


#### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains** : services métropolitains (équipe environnement) et Hub Tertiaire (→ voir action AT2)
- **Moyens financiers** : Appel à projet ~ 25 000€ par projet / 12 projets : 300 000€



#### CALENDRIER



---

# HABITAT

# HAB1 - Déployer les plateformes territoriales de la rénovation énergétique à l'échelle métropolitaine

Permettre la massification de la rénovation énergétique du parc résidentiel

## PRESENTATION DE L'ACTION

La dynamique de la réhabilitation des bâtiments s'appuie déjà sur des dispositifs d'accompagnement financier et opérationnel. Mal répartis sur le territoire métropolitain, ces services aux habitants et TPE doivent être renforcés et déployés pour soutenir l'ambition de disposer d'un parc entièrement bas carbone d'ici à 2050.

Priorité du SRCAE et expérimentées par les lauréats de l'appel à manifestation d'intérêt dédié depuis 2014, la mise en œuvre des Plateformes Territoriales de la Rénovation Énergétique (PTRE) fait l'objet du protocole de collaboration avec l'État et l'ADEME pour l'élaboration et la mise en œuvre du Programme Régional pour l'Efficacité Énergétique, approuvé par le Conseil Régional d'Ile-de-France le 17/11/2016.

Sur le territoire de la Métropole, la mise en place de la fédération métropolitaine des Agences Locales de l'Énergie et du Climat constitue le support et un préalable indispensable au déploiement des Plateformes Territoriales de la Rénovation Énergétique, outils de mise en relation des particuliers et des professionnels sur la rénovation énergétique (→ voir action AT1). L'évolution du dispositif comprend 3 volets :

- **Déployer les outils :** "CoachCopro" et "PassRenoHabitat" (respectivement sur les 40% et les 85% du territoire métropolitain non-couvert)
- **Organiser la formation des équipes** aux spécificités du parc métropolitain, la vision basse consommation et bas carbone, et le traitement de la précarité



### CIBLE

- Habitat privé
- Tertiaire Public

### PORTEUR DE PROJET



### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains :** 1 ETP pour 80 000 hab. par ALEC (animation, accueil, accompagnement, coordination)
- **Moyens techniques :**
  - Congrès annuel du réseau
  - Outils opérationnels et de formation partagés
  - Points Rénovation Info-Service<sup>3</sup>
  - Plan de déploiement des PTRE issus du protocole de collaboration Etat, Région, ADEME

énergétique. Prendre en compte dans la conception des outils une pédagogie d'apprentissage par l'erreur (ex. mallette pédagogique du PACTE) comme par l'exemple (ex. MOOC Bâtiment Durable).

- **Financer la formation des professionnels** à la réalisation de rénovations performantes et durables dans le temps : apprentissage des gestes techniques (isolation bio-sourcée, étanchéité à l'air, isolation acoustique...), offre globale de rénovation et coordination entre lots, autocontrôles, instrumentation, ventilation, etc.

### Parmi les thématiques communes au réseau de plateformes sont déjà identifiées :

- Informer sur les dispositifs de financement
- Relayer et organiser localement une campagne métropolitaine de sensibilisation autour de la rénovation énergétique "embarquée" dans le cas de travaux légers
- Inciter les acteurs à privilégier les rénovations complètes et performantes.
- Permettre le déploiement d'outils pour favoriser l'appropriation par les ménages de leurs données de consommation d'énergie pour mieux la maîtriser
- Favoriser l'auto-réhabilitation accompagnée, le groupement de particulier, la médiatisation locale des opérations pour un effet de levier.

### PARTENAIRES

- Communes, EPT, Observatoire Métropolitain, Fédération métropolitaine des ALEC
- Réseaux : AREC Ile-de-France, FLAME, donneurs d'alerte, RAPPEL, PTRE 2
- Fédérations et associations professionnelles

### Moyens financiers :

- Compter 1,33 €/habitant en moyenne
- Financement par fonds propres, contribution de l'ADEME, Région IDF, EPT, Syndicats d'énergie, Caisse des Dépôts, Fonds européens, Associations professionnelles, CEE

<sup>2</sup> Réseau des Acteurs de la Pauvreté et de la Précarité Énergétique dans le Logement, Plateformes Territoriales de la Rénovation Énergétique

<sup>3</sup> Espaces Info Énergie (EIE, Ademe), guichets de l'Agence Nationale de l'Amélioration de l'Habitat (ANAH), Agences départementales d'Information sur le Logement (ADIL)



## CALENDRIER

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050
Consolidation et renforcement du réseau des acteurs		Évaluation annuelle		- 50% des consommations énergétiques liées à l'habitat				
				- 15% des consommations en énergie finale liées à l'habitat				

# HAB2 - Créer un Fonds Métropolitain de rénovation et de sobriété énergétique

Permettre la massification de la rénovation énergétique du parc résidentiel

## PRESENTATION DE L'ACTION

53% des consommations énergétiques métropolitaines sont liées au parc résidentiel et 38% au secteur tertiaire. Étant donnée l'ancienneté et les performances thermiques du patrimoine bâti métropolitain, le chauffage reste un poste de consommation majeur, avec 60% des consommations des secteurs résidentiel et tertiaire.

Le rythme actuel de rénovation thermique du parc existant et dans les performances actuelles des travaux ne permettra pas d'atteindre l'objectif d'une rénovation de la totalité du parc bâti à 2050, sans **une augmentation significative de l'effort en cours**. Le Plan métropolitain de l'habitat et de l'hébergement (PMHH), en cours d'élaboration, consacre l'amélioration de l'habitat comme une priorité métropolitaine.

Outil d'accompagnement spécifique, la **création du fonds de rénovation et de sobriété énergétique** a pour objectif de contribuer à la constitution d'un parc 100% Bas Carbone d'ici à 2050. Il est dédié aux missions suivantes :

- Massifier la rénovation énergétique de l'habitat privé, à travers la mobilisation des Agences Locales de l'Énergie et du Climat, et le déploiement des Plateformes Territoriales de la Rénovation Énergétique
- Sécuriser les ménages en situation de vulnérabilité ou de précarité énergétique en complétant les dispositifs de l'Anah, l'EcoPTZ et le CITE pour permettre la rénovation globale très basse consommation, sans condition de statut d'occupation (locataire / propriétaire)
- Sécuriser le secteur professionnel et fluidifier les opérations : financement des avances sur subventions, abondement de tiers-financement...
- Promouvoir une performance exemplaire à travers la mise en place de subventions ciblées : par exemple,



### CIBLE

- Habitat privé
- Tertiaire Public

### PORTEUR DE PROJET



### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains** : Services Métropolitains (équipe environnement) en charge de l'animation et de la gestion du dispositif (500 dossiers par an en moyenne).
- **Moyens techniques** : Conventonnement avec les EPT et communes, ingénierie financière et juridique.

rénovation très performante (60% de gain et certification bas carbone), méthodologie innovante pour la rénovation d'un îlot d'habitations individuelles, mise en place de végétalisation intensive, etc.

- Soutenir le traitement de la thématique de performance énergétique des dispositifs opérationnels ajustés aux territoires : Programme d'Intérêt Général (PIG), Opération Programmée d'Amélioration de l'Habitat (OPAH), Opération d'Amélioration de l'Habitat Dégradé (OAHD), Résorption de l'Habitat Insalubre irrémédiable ou dangereux (RHI) et Traitement de l'Habitat Insalubre Remédiable et des Opérations de Restauration Immobilière (THIRORI)
- Soutenir le tertiaire public à travers les subventions pour les opérations de réhabilitation programmée, en appliquant le principe de transparence énergétique.
- Encourager et soutenir les actions de sobriété énergétique, visant à infléchir la demande d'énergie, à réduire les consommations et à maîtriser l'évolution des besoins.

L'animation du fond devra comporter 2 volets :

- La coopération et la communication avec les partenaires financiers et le réseau d'acteurs, en particulier la fédération métropolitaine des ALEC.
- La gestion des demandes de financement (conseil, instruction, paiement, suivi). Les instructeurs des demandes sont formés à l'analyse globale incluant les charges des ménages et les émissions de GES.

### PARTENAIRES

- Communes, EPT, Départements, Région Ile-de-France
- Observatoire Métropolitain, ALEC
- Réseaux : AREC Ile-de-France, FLAME, donneurs d'alerte, RAPPEL
- Partenaires financiers contributeurs du fonds

### Moyens financiers :

- Compter en moyenne 4 000 € d'aide par ménage dans le cas du financement du reste à charge ; 20 000 € dans le cas d'un financement complet.
- Financement : fonds propres, ADEME, EPT, Région, CDC, Syndicats d'énergie, CEE, Fonds européens, Associations professionnelles, ARS, contributions Climat-Énergie, Sécurité Sociale, Mutuelles, etc.



## CALENDRIER

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050
Étude, définition des segments de soutien, tour de table		Lancement du fonds de rénovation et de sobriété énergétique		Évaluation quantitative et qualitative annuelle		<b>100% du parc existant réhabilité aux standards « bioclimatiques » : chauffage et rafraîchissement passifs</b>		
				<b>Requalification du bâti existant : 80 % d'opérations passives Bas Carbone</b>				



# HAB3 - Organiser une conférence métropolitaine de la précarité énergétique et soutenir l'outillage du réseau d'acteurs donneurs d'alerte

## Mobiliser les acteurs métropolitains sur la rénovation et la précarité énergétiques

### PRESENTATION DE L'ACTION

La Métropole du Grand Paris compte **plus de 425 000 ménages en situation de précarité énergétique** (soit près de 15% de la population), dont les dépenses énergétiques dépassent 8 % de leurs revenus.

La Métropole souhaite **éradiquer la précarité énergétique d'ici à 2030**. Pour cela, elle compte sur la **mobilisation et le rassemblement des acteurs, au premier rang desquels les Départements (chefs de file des politiques de solidarité et d'action sociale) et les communes**, qui interviennent dans les domaines de la rénovation et de la précarité énergétiques, aboutissant à l'organisation d'une conférence métropolitaine de la précarité énergétique au second semestre 2018. Elle réunirait les professionnels et acteurs territoriaux des champs techniques, sociaux, médicaux, administratifs et financiers, ainsi que les représentants des usagers<sup>4</sup>.

La **conférence se traduira en actions opérationnelles à travers la signature d'un Pacte d'engagement partenarial pour l'éradication de la précarité énergétique d'ici à 2030**, évalué et mis à jour tous les 2 ans. Il s'agit de soutenir le développement et l'outillage du réseau d'acteurs. Ces derniers participeraient à des groupes de travail, copilotés par les membres du réseau de Référents (→ voir action AT3). Le programme annuel de leurs travaux ferait l'objet d'une restitution auprès des élus métropolitains.

Les thématiques d'ores et déjà identifiées comme prioritaires :

- **Compléter les diagnostics territoriaux** pour la couverture de l'ensemble des territoires
- **Améliorer le repérage et la qualification** des situations de précarité énergétique
- **Prévenir les phénomènes de vulnérabilité à la précarité énergétique**
- **Construire les plans d'action partenariaux**
- **Définir des objectifs ciblés et territorialisés** pour les PTRE en termes d'opérations de rénovation
- **Former et outiller les acteurs donneurs d'alertes**
- **Embarquer systématiquement la dimension d'efficacité énergétique et de confort thermique** dans la résorption de l'habitat insalubre et les opérations programmées
- **Mobiliser les acteurs de l'habitat** pour la rénovation énergétique (outils incitatifs, voire coercitifs)
- **Activer par le lobbying les outils juridiques** pour la reconnaissance de la vulnérabilité à la précarité énergétique dans le décret définissant le logement décent et son interprétation.



#### CIBLE

- Habitat privé

#### PORTEUR DE PROJET



#### PARTENAIRES

- Communes, Départements, EPT, Préfecture de Police, Région Ile-de-France
- Professionnels et acteurs territoriaux des champs sociaux, médicaux, techniques, administratifs et financiers
- **Moyens financiers** : cofinancement de l'organisation des conférences, l'édition et la diffusion (fonds propres métropolitains et participation des communes, EPT et Départements)



#### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains** : organisation et accompagnement des EPT/communes par les Services Métropolitains (équipe environnement, en lien avec la direction de l'habitat)
- **Moyens techniques** :
  - Conférence (1/an) et groupes de travail par EPT
  - Mise à disposition d'outils méthodologiques et de retours d'expérience
  - Réseau d'acteurs donneurs d'alerte

<sup>4</sup>Services sociaux, agents et opérateurs des opérations programmées et programmes d'intérêt général, centres sociaux, régies de quartiers, associations de proximité, acteurs de la prévention santé, services de l'urbanisme, architectes conseil, services techniques de l'habitat, services de traitement de l'insalubrité, service péril des Préfectures de Police, chargés d'opérations de résorption de l'habitat insalubre irrémédiable ou dangereux (RHI) et de restauration immobilière (Thirori), opération d'Amélioration de l'Habitat Dégradé (OAH), Politique de la ville, développement économique, etc.



## CALENDRIER

Conférence métropolitaine de la précarité  
énergétique et Mise en œuvre  
opérationnelle de la feuille de route

Sortie durable de la précarité  
énergétique pour 425 000 ménages



# HAB4 - Sensibiliser aux éco-gestes et à la sobriété énergétique

## Renforcer la culture de la sobriété énergétique

### PRESENTATION DE L'ACTION

A rebours de la prise de conscience des habitants sur la réduction de leur facture énergétique, **la part des consommations électriques spécifiques augmente**, ceci s'explique par la progression de l'équipement des ménages en appareils électroménager et audiovisuel, et plus récemment par la démultiplication dans les foyers, des appareils numériques fonctionnant sur batterie.

Pour gagner le défi de la transition énergétique, les citoyens et organisations de la Métropole devront revisiter leurs modes de vie et leurs pratiques pour tendre vers de nouvelles habitudes de consommation plus économes.

La Métropole du Grand Paris, en lien avec le réseau métropolitain des Agences Locales de l'Energie et du Climat, soutient l'innovation sur les solutions de sobriété et la mise en valeur des initiatives locales les plus vertueuses à travers :

- **L'organisation annuelle d'une semaine de la sobriété énergétique** mettant en avant le poids croissant des consommations d'électricité spécifique des ménages et les leviers pour leur réduction tout en confort.

L'événement s'articule autour d'une **conférence thématique annuelle s'adressant au grand public et aux professionnels** : intelligence artificielle et économies d'énergie, communauté

d'entraide et de savoir-faire, nudges, prédiction des consommations, etc.

La semaine de la sobriété énergétique est **déclinée à travers la fédération métropolitaine des Agences Locales de l'Energie et du Climat** en ateliers d'échange : pratiquer les éco-gestes, choisir les équipements, piloter les équipements grâce aux compteurs intelligents, développer l'anticipation, savoir détecter les anomalies, etc.

- **Le soutien au développement de nouveaux services d'optimisation énergétique à destination des ménages**, notamment en valorisant les données collectées via les compteurs intelligents en cours de déploiement.

L'organisation d'un **appel à projets innovants**, relié à la conférence annuelle, permet d'une part de soutenir la création d'un service de pilotage original s'adressant aux ménages, et d'autre part de communiquer sur les candidats à travers un guide des initiatives.

L'ensemble du dispositif est relayé par une campagne de communication commune au territoire métropolitain, dirigeant les ménages vers la fédération métropolitaine des ALEC.



### CIBLE

- Habitat public et privé

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- ALEC
- Fournisseurs d'énergie et gestionnaires des réseaux



### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains** : Services Métropolitains (équipe environnement, en lien avec la direction de l'habitat) pour l'animation, le pilotage et les compétences juridiques
- **Moyens techniques** :
  - Réseau des ALEC
  - Observatoire Métropolitain (→ voir action AT5)

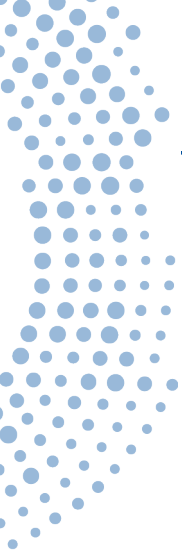
- **Moyens financiers** : fonds propres métropolitains



### CALENDRIER

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050
Semaine de la sobriété énergétique, guide des initiatives et désignation des lauréats		Semaine de la sobriété énergétique, évaluation et perspectives du secteur						
						-80% des émissions cadastrales de GES de l'habitat		
						-30% des émissions cadastrales de GES de l'habitat		





---

# ACTIVITÉS





# ACT2 - Instaurer la supervision énergétique des bâtiments publics

## Améliorer l'efficacité énergétique au sein des bâtiments

### PRESENTATION DE L'ACTION

La supervision et le management de l'efficacité énergétique des bâtiments permettent de réaliser des économies substantielles d'énergie à moindre coût. L'action vise ainsi à **déployer la supervision énergétique sur le parc tertiaire public de la Métropole** grâce à une mutualisation des ressources humaines ainsi que des outils de pilotage.

Afin de déployer la supervision énergétique à l'échelle de l'ensemble du **parc public**, la Métropole prévoit :

- Le recrutement et la formation **d'une équipe mobile de Managers de la Performance Énergétique** destinée à instaurer la supervision énergétique des bâtiments publics au sein des collectivités de la Métropole en partenariat avec les équipes locales en charge de la maintenance du bâtiment.
- **La mutualisation des outils de supervision énergétique** à l'échelle de la Métropole.

Afin d'accompagner cette dynamique, la Métropole pourra s'inspirer de l'opération « TPE&PME gagnantes sur tous les coûts ! » lancée par l'ADEME à destination du parc privé. Cette opération vise à accompagner les **TPE et PME dans le déploiement d'une démarche d'efficacité énergétique** grâce à la mise à disposition d'un expert en efficacité énergétique sur une période de 12 mois afin d'accompagner l'entreprise à réaliser rapidement des économies durables, en réduisant ses pertes en énergie, matière, déchets et eau.

La mise à disposition de l'expert est **gérée et entièrement financée par l'ADEME**. L'entreprise ne rembourse l'accompagnement que dans le cas où elle réalise des économies supérieures à un minimum défini.

La Métropole pourra s'associer à l'ADEME pour concevoir et mettre en œuvre le déploiement d'un tel dispositif sur son territoire.



### CIBLE

- Collectivités territoriales
- TPE et PME

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- Les EPT et communes de la Métropole
- L'ADEME, les ALEC



### MOYENS

- **Moyens humains :**
  - Équipe mobile d'Energy Manager : 6 personnes qui accompagnent chacune des 131 communes pendant 1 an.
- **Moyens techniques :**
  - Mise à disposition d'un outil de supervision énergétique mutualisé pour les bâtiments publics (sauf si la commune est déjà équipée).
  - Renforcement du déploiement du dispositif de l'ADEME auprès des TPE/PME métropolitaine grâce à une animation locale du dispositif via les ALEC
- **Moyens financiers**
  - Bâtiments publics : Cofinancement des communes en fonction de la mise à disposition des Energy Manager
  - Bâtiments privés :
    - Mobilisation du dispositif « TPE&PME gagnantes sur tous les coûts ! » de l'ADEME
    - Participation financière métropolitaine selon les mêmes modalités que l'ADEME (prise en charge de l'accompagnement avec remboursement de l'entreprise en cas d'économies financières)



### CALENDRIER

Instauration de la supervision énergétique des bâtiments publics  
Mise en œuvre de démarches d'efficacité énergétiques au sein des TPE / PME volontaires

**-70% des émissions de GES des bâtiments tertiaires par rapport à 2005**

2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2030 2050

Recrutement de l'équipe d'Energy Manager et choix d'un outil mutualisé de supervision  
Mise en œuvre d'un partenariat avec l'ADEME pour mettre en place l'opération sur le territoire de la Métropole et sélectionner des candidats

**Pilotage énergétique dans 100% des bâtiments publics**  
**-30% de consommations d'énergie finale des bâtiments publics**  
**-60% d'émissions de GES des bâtiments tertiaires par rapport à 2005**

# ACT3 - Accompagner le développement de l'économie circulaire sur le territoire métropolitain

## Limiter les émissions de carbone liées au secteur de la construction

### PRESENTATION DE L'ACTION

La Métropole du Grand Paris a fait de l'économie circulaire est un des axes structurants de son action et souhaite accompagner le développement des filières de l'économie circulaire et du réemploi de manière équilibrée sur le territoire. La Métropole souhaite aller plus loin en consolidant le groupe de travail et le réseau de référents qu'elle a constitués sur l'économie circulaire (→ voir action AT3) et en développant une approche de métabolisme urbain métropolitain.

Cinq types de mesures complémentaires sont envisagés ou déjà engagés sous la responsabilité de la Métropole :

- **Réaliser une étude stratégique** de métabolisme urbain afin d'avoir une connaissance précise des flux, notamment ceux des matériaux de construction et d'énergie, afin d'établir un diagnostic global du territoire et d'envisager plusieurs scénarios d'optimisation des ressources et de création de synergies entre les acteurs publics et privés du Grand Paris.
- **Élaborer un cadre méthodologique** pour la prise en compte de l'économie circulaire (recyclage, réutilisation et réemploi) dans les marchés publics (méthodologie de

gestion de projet et cahiers des charges types pour les marchés publics ou privés ...)

- **Coordonner le déploiement des filières de réemploi, de recyclage et de réutilisation des matériaux** (sur l'exemple de Plaine Commune) à l'échelle du territoire métropolitain : cartographie de l'offre et la demande, mise en réseaux des acteurs, partage des bonnes pratiques, mobilisation des participants à la démarche Grand Paris Circulaire portée par la Métropole
- Elaboration d'un schéma des plateformes territoriales de l'économie circulaire pour développer les mutualisations inter-chantiers, mieux gérer les déchets et l'approvisionnement, optimiser l'utilisation du foncier et promouvoir des modes de gestion temporaires pour différents publics dans une logique conciliant massification (nombre d'utilisateurs) et proximité (usages locaux).
- Intégrer l'organisation du volet logistique de la construction circulaire (stockage, transport) dans le SCOT
- **Subventions d'opérations exemplaires.**



#### CIBLE

- Collectivités territoriales
- Professionnels de la construction et de la déconstruction
- Acteurs du recyclage, du réemploi et de la réutilisation

#### PORTEUR DE PROJET



#### PARTENAIRES

- EPT et communes
- Agences et experts (ADEME, INEC, OREE, CircoLab, Observatoire Métropolitain, APUR, IAU, CSTB, FFB)
- Acteurs de l'économie circulaire et de l'économie sociale et solidaire
- Professionnels de la construction et de la déconstruction



#### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains** : Services métropolitains (équipe environnement) en co-pilotage avec le Réseau de référents, notamment le « G142 Economie circulaire » (→ voir action AT3)
- **Moyens techniques** :
  - Plateforme numérique GrandParisCirculaire.org
  - L'Observatoire Métropolitain (→ voir action AT5)
  - Coopération interterritoriale (→ voir action AT6)



#### CALENDRIER

Lancement de l'étude de métabolisme urbain, déploiement de la plateforme GrandParisCirculaire.org, élaboration du schéma des plateformes d'économie circulaire

Réduire l'impact en matière d'émissions de GES des opérations de construction ou réhabilitation de 20%

2018      2019      2020      2021      2022      2023      2024      2030      2050

Consolidation du groupe de travail « G142 économie circulaire »

Réduire l'impact en matière d'émissions de GES des opérations de construction ou réhabilitation de 10%

# ACT4 - Développer une agriculture urbaine et périurbaine respectueuse de l'environnement

## Limiter les émissions de carbone liées au secteur de l'agriculture

### PRESENTATION DE L'ACTION

Alors que l'agglomération parisienne profite de la proximité de plusieurs bassins agricoles, la distance moyenne d'approvisionnement alimentaire de l'Île-de-France est passée en l'espace de deux siècles de 150 à 660 kilomètres. Dans le même temps les espaces agricoles métropolitains et régionaux se réduisent sous la pression foncière croissante.

Autant pour une raison d'amélioration du cadre de vie, que de production alimentaire locale à destination de sa population, une des priorités métropolitaines est de soutenir et développer une agriculture urbaine et périurbaine respectueuse de l'environnement, qu'elle se situe sur le territoire ou en dehors.

La Métropole souhaite ainsi s'engager sur trois volets :

- **Intégrer au SCoT des objectifs en matière de développement des surfaces agricoles** : sanctuarisation des surfaces agricoles existantes et développement d'une agriculture durable de proximité (+3000 ha de surfaces agricoles à horizon 2030) ainsi que d'une ceinture maraîchère.
- **Mettre en œuvre un appel à projet** de type "Les Parisculteurs" à l'échelle de la Métropole afin de faciliter l'accès au foncier aux porteurs de projet d'agriculture urbaine et péri-urbaine respectueux de l'environnement.
- **Fournir des subventions à des projets innovants** (lauréats de l'appel à projet) ou **financer des outils**



#### CIBLE

- Collectivités
- Porteurs de projets agricoles

#### PORTEUR DE PROJET



#### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains** :
  - Services métropolitains (équipe environnement et aménagement) pour le pilotage
  - Co-pilotage avec le Réseau de référents (→ voir action AT3)
  - Coopération interterritoriale (→ voir action AT6)
- **Moyens techniques** :
  - Prestation d'AMO pour la mise en œuvre de l'appel à projet « GrandParisCulteurs » (200 000 €)

**mutualisés** pour les agriculteurs urbains (outils logistiques, point de vente, outils de transformation ...).

La Métropole s'engage également à travers le Pacte de coopération pour la transition écologique et la résilience des territoires, signé avec la ville de Paris et l'AMRF, en particulier sur les actions suivantes :

- **Mettre en œuvre un appel à projet sur la thématique de l'alimentation et des circuits courts**, sur les emprises foncières des communes, notamment près des cours d'eau, afin de valoriser le foncier public, encourager le maraichage biologique et les circuits courts, aider à l'installation et garantir des débouchés.
- **Créer un « démonstrateur de circuits courts »**, à travers un partenariat entre un arrondissement parisien, un territoire de la Métropole du Grand Paris, le Syndicat Seine Grands Lacs et la Communauté de Communes de Bassée Montois et Moret Seine et Loing, pour encourager l'innovation liée à la production mais aussi à la transformation et à la promotion de l'alimentation saine, et développer la production bio profitant aux urbains et ruraux.

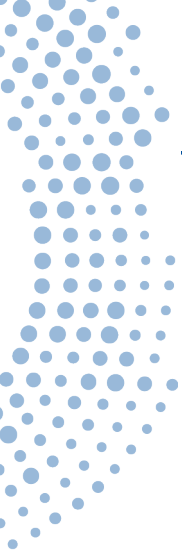
#### PARTENAIRES

- Communes et EPT
- Région Ile-de-France, DRIEA Ile-de-France, DRIAIF Ile-de-France, Chambres d'agriculture, Départements, Caisse des Dépôts
- Agences et experts (APUR, IAU, Observatoire Métropolitain, associations)
- Porteurs de projets agricoles
- **Moyens financiers** : subventions dont une première enveloppe de 1M€ (~20 projets / 50k€), mobilisant le Fonds Nature.
- Cofinancement des mesures avec les partenaires (communes, Région, État, ADEME, CDC...)



## CALENDRIER

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050
Intégration dans le SCoT des prescriptions en lien avec la création d'une ceinture maraîchère				<b>+ 7000 ha de surfaces agricoles respectueuses de l'environnement</b>				
Mise en œuvre d'un appel à projet « GrandParisCulteurs »				<b>Sanctuarisation des surfaces agricoles existantes</b> <b>+ 3000 ha de surfaces agricoles respectueuses de l'environnement</b>				



---

# ÉNERGIE

# ENE1 - Organiser un grand débat sur la transition énergétique et climatique de la Métropole

Mobiliser les acteurs métropolitains sur le sujet de l'énergie

## PRESENTATION DE L'ACTION

La transition énergétique engage le futur de la Métropole, la manière dont ses habitants, travailleurs et visiteurs consommeront, se déplaceront, vivront ensemble. Elle constitue un terrain de créativité économique, sociale et démocratique, dès lors que les orientations retenues permettent de **satisfaire de manière durable, équitable et sûre, les besoins des citoyens et de l'économie locale.**

L'ambition fixée par le Plan Climat Air Énergie Métropolitain est forte, mais à la hauteur des enjeux sociétaux et climatiques locaux et globaux : il s'agit à présent de **mobiliser les savoirs et savoir-faire, d'identifier les consensus, les controverses et les verrous à lever, d'inscrire les engagements de chacun, et d'organiser le passage à l'acte**, pour engager une trajectoire résolue et volontaire vers la neutralité carbone.

Pour ces raisons et dans le cadre de la COP métropolitaine #GrandParis2degrés, la Métropole ouvrira en 2019 un **grand débat consacré à la transition énergétique et climatique sur la base des orientations portées dans le cadre de ce premier Plan Climat**, qui placera les citoyens, les acteurs associatifs, les collectivités et les entreprises, au cœur de la décision et de l'action.

En termes d'objectifs, il s'agira de :

- **Préciser les actions** qui feront de la Métropole un territoire de référence en matière de transition énergétique sur la base des objectifs fixés par le PCAEM : -50% de consommations énergétiques, 60% d'EnR&R dans le mix énergétique local, abandon des énergies les plus carbonées à court terme, etc.
- **Mettre en lumière les solutions concrètes et diffuser les bonnes pratiques**, qu'il s'agisse de dispositifs éprouvés ou de pistes d'innovations, permettant de lever les verrous culturels, techniques ou économiques de la transition énergétique.
- **Formaliser les engagements et les contributions de l'ensemble des acteurs territoriaux**, pour atteindre les objectifs fixés dans le cadre du Plan Climat Air Énergie Métropolitain et aboutir à un Accord du Grand Paris pour le Climat d'ici fin 2019.
- **Optimiser la gouvernance locale** de la transition énergétique.

Les contributions des participants au débat seront alimentées par les constats issus du pré-diagnostic et du diagnostic préalables au Plan Climat Air Énergie Métropolitain et du « Schéma Directeur des réseaux », qui sera lancé en 2018 par la Métropole (→ voir action ENE2)



### CIBLES

- Tous !

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- Collectivités, agences et syndicats métropolitains
- Associations locales et associations de consommateurs
- Opérateurs de l'énergie
- Professionnels de l'immobilier, de la construction et du transport
- **Moyens financiers** : Fonds propres, EPT et communes, mécénat.



### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains** : services métropolitains (équipe environnement), volontaires bénévoles
- **Moyens techniques** : Etudes du PCAEM et du SRCAE, Schéma Directeur des réseaux (→ voir action ENE2)



### CALENDRIER

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050
Installation d'une commission du débat Préparation du débat	Lancement du débat	Clôture du débat et restitution Evaluation des contributions et engagements						
								> 60% d'EnR&R dans le mix énergétique métropolitain -50% de consommations d'énergie finale (ref 2005) 100% de véhicules propres Neutralité carbone
								> 25% d'EnR&R dans le mix énergétique métropolitain -22% de consommations d'énergie finale (ref 2005)



# ENE2 - Réalisation du schéma directeur énergétique métropolitain

## Inscrire les enjeux Climat Air Énergie dans la stratégie énergétique territoriale

### PRESENTATION DE L'ACTION

Dans le cadre de sa compétence en matière de mise en cohérence des réseaux de distribution d'énergie, la Métropole du Grand Paris s'engage dans la réalisation du schéma directeur des réseaux de distribution d'électricité, de gaz, de chaleur et de froid.

Il s'agit d'une démarche de planification territoriale, qui doit – en concertation avec les autorités compétentes intéressées – veiller à la complémentarité et la cohérence du développement des réseaux, et définir les moyens nécessaires à l'atteinte des objectifs fixés dans le Plan Climat Air Énergie Métropolitain à 2050, à savoir :

- **60% d'énergies renouvelables et de récupération** dans le mix énergétique métropolitain (hors transport), dont **30% au moins produites localement**,
- **100% d'énergies renouvelables et de récupération** dans le mix énergétique des réseaux de chaleur et de froid métropolitains,
- **Maîtrise des consommations et de la demande de pointe**, afin de rationaliser le dimensionnement des réseaux, optimiser les investissements à réaliser, et autant que possible assurer l'équilibre entre la demande et l'offre d'électricité décarbonée.
- **100% de véhicules propres** (hydrogène, biogaz, charge électrique rapide, etc.).

Le schéma directeur des réseaux d'énergie devra intégrer **une dynamique partenariale, une logique multi-énergie et un travail poussé de territorialisation**. Conçu comme un schéma directeur énergétique, il a vocation à intégrer aux problématiques d'évolution des réseaux de distribution énergétique les enjeux de maîtrise de la demande d'énergie et de production locale d'énergies renouvelables et de récupération. Il devra, à cette aune-là, décrire différents scénarios d'évolution des réseaux métropolitains, et répondre aux questions suivantes, *a minima* :

- Quels scénarios énergétiques possibles pour l'atteinte des objectifs du Plan Climat Air Énergie Métropolitain ? Quels coûts pour les collectivités et pour les consommateurs des différents scénarios envisagés ?
- Quelles actions nécessaires sur la demande finale, pour maîtriser les consommations et réduire la pointe,

notamment pour l'électricité ? Quelles opportunités liées à la digitalisation des réseaux ?

- Quels nouveaux besoins liés au développement des véhicules propres ? Quel déploiement des infrastructures associées en voirie (bornes de recharge, stations d'avitaillement, etc.) ?
- Quels moyens de production et de stockage énergétique sur le territoire ?
- Quelles orientations en matière de rénovation, d'extension et de « verdissement » des réseaux existants, et de création de nouveaux réseaux ? Quelles opportunités liées aux interconnexions entre réseaux ?
- Quel devenir des infrastructures énergétiques existantes (stockages pétroliers par exemple) ? Quelle gouvernance de l'énergie ? À quelle échelle ? Quels sont les moyens dont doivent disposer les collectivités et leurs syndicats pour assurer au mieux leur rôle d'autorités organisatrices de la distribution d'énergie ? Quel rôle des opérateurs traditionnels de l'énergie (fournisseurs, distributeurs) et des nouveaux acteurs éventuels ?
- Quelles recommandations pour l'intégration des orientations du SDE aux documents d'urbanisme et aux projets d'aménagement ?

La Métropole du Grand Paris planifie dès à présent le développement de l'énergie solaire (photo-thermique mais aussi photovoltaïque) dans les territoires et les communes du Grand Paris, avec les habitants et les groupes citoyens qui se sont développés depuis la COP 21.

La Métropole du Grand Paris lance aussi d'ici à 2020 un plan de développement de la géothermie avec un calendrier de mise en œuvre dans les réseaux de chaleur sur les Territoires de la MGP, en lien avec les offices d'habitat collectifs, qu'ils soient privés ou bailleurs sociaux.

La réalisation du schéma directeur s'appuiera largement sur l'expérience des syndicats et opérateurs d'énergie ainsi que sur les travaux de l'APUR, l'IAU, AIPARIF et l'ADEME ainsi que sur les études préalables au SRCAE.



### CIBLES

- Collectivités

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- Collectivités, agences et syndicats métropolitains
- Gestionnaires des réseaux, énergéticiens
- Professionnels de l'aménagement, de l'immobilier, de la construction et du transport
- Associations, citoyens



### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains** : Services métropolitains (équipe environnement)
- **Moyens techniques** : Marché de prestation intellectuelle.
- **Moyens financiers** : Environ 750k€, pour le financement de l'étude, sur fonds propres de la Métropole et subventions éventuelles (ADEME, Union Européenne, etc.).



### CALENDRIER

Lancement de l'élaboration du schéma directeur	Élaboration des scénarios énergétiques	Mise en œuvre							
2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050	> 60% d'EnR&R dans le mix énergétique métropolitain -50% de consommations d'énergie finale (ref 2005) 100% de véhicules propres
	Diagnosics et construction d'un modèle énergétique du territoire	Finalisation du schéma directeur et intégration des contributions issues du grand débat sur la Transition Énergétique Métropolitaine							

# ENE 3 - Création d'un fonds de développement des énergies renouvelables et de récupération

## Soutenir le développement des énergies renouvelables et de récupération

### PRESENTATION DE L'ACTION

96% de l'énergie consommée dans la Métropole est produite ou extraite en dehors du territoire métropolitain. Le mix énergétique local est composé de 60% d'énergies fossiles et de 12% d'énergies renouvelables.

**La Métropole est donc extrêmement dépendante des importations de ressources énergétiques, et dispose d'un mix très carboné.**

Sur ces constats, le Plan Climat Air Énergie Métropolitain prévoit des objectifs ambitieux, en matière de développement des énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) à 2050, à savoir :

- **60% d'EnR&R** dans le mix énergétique métropolitain (hors transport), dont **30% au moins produites localement**,
- **100% d'EnR&R** dans le mix énergétique des réseaux de chaleur et de froid métropolitains.

Pour accompagner et accélérer ce mouvement, la Métropole du Grand Paris s'engage à **créer un fonds de développement des énergies renouvelables et de récupération**, qui aura pour mission de :

- **Soutenir le développement d'une production décentralisée d'EnR&R** (solaire, géothermie, méthanisation, valorisation des énergies fatales, etc.) par les collectivités, les particuliers et les acteurs publics ou privés,
- **Soutenir le développement de productions d'EnR&R injectées sur les réseaux de chaleur** (géothermie

profonde, méthanisation, biomasse énergie, valorisation de chaleur industrielle, etc.)

- **Sécuriser le secteur professionnel et fluidifier les opérations** : financement des avances sur subventions, abondement de tiers-financement, etc.
- **Soutenir des projets de production énergétique extraterritoriaux**, en lien avec la stratégie de compensation carbone métropolitaine (→ voir action AT8).
- **Accompagner l'émergence de projets innovants**, visant à maximiser la production et l'usage des EnR&R dans la métropole : effacement des consommations, autoconsommation, stockage, coopératives citoyennes porteuses de projets, etc.

L'animation du fonds devra comporter 2 volets :

- La coopération et la communication avec les partenaires financiers et le réseau d'acteurs ;
- La gestion des demandes de financement (conseil, instruction, paiement, suivi). Les instructeurs des demandes sont formés à l'analyse globale incluant les charges des ménages et les émissions de GES.

En complément des systèmes traditionnels de financements publics ou bancaires, ce fonds mobilisera des modes innovants de soutien à l'investissement (→ voir action AT7).



### CIBLES

- Porteurs de projets

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- Collectivités
- Syndicats de services urbains
- Partenaires financiers contributeurs du fonds



### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains** : Services Métropolitains (équipe environnement) en charge de l'animation et de la gestion du dispositif (500 dossiers par an en moyenne).
- **Moyens techniques** : Conventonnement avec les EPT et communes, ingénierie financière et juridique.

- **Financement** : fonds propres, ADEME, EPT, Région, CDC, Syndicats d'énergie, CEE, Fonds européens, etc.
- Montant à déterminer sur la base du schéma directeur des réseaux énergétiques (→ voir action ENE2).



### CALENDRIER

Lancement du fonds de développement des EnR&R

> 60% d'EnR&R dans le mix énergétique métropolitain  
100% d'EnR&R dans les réseaux de chaleur et de froid métropolitains

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050
Étude, définition des segments de soutien, tour de table		Évaluation quantitative et qualitative annuelle						

---

# CONSOMMATION

# CAD1 - Renforcer les achats durables au sein des marchés publics métropolitains

## Réduire la production de déchets

### PRESENTATION DE L'ACTION

Alors que la consommation de biens représente 7% de son Bilan Carbone, la Métropole du Grand Paris souhaite s'engager de manière forte en faveur de l'économie circulaire en se montrant exemplaire d'une part sur le périmètre de ses propres achats, mais également en diffusant une dynamique nouvelle auprès des autres acteurs du territoire.

L'achat public constitue un levier majeur de soutien économique au territoire et de structuration des filières de l'économie circulaire. La Métropole du Grand Paris s'engage par ailleurs en faveur d'un achat public favorisant une restauration collective durable (→ voir Action CAD3).

L'action vise à donc à **augmenter la part des produits éco-conçus** et **développer une logique d'économie de la fonctionnalité dans les marchés publics** :

- **Accompagner l'intégration systématique dans les stratégies d'achat** des collectivités métropolitaines des objectifs suivants :
  - Favoriser l'économie d'usage et de la fonctionnalité
  - Prendre en compte l'analyse du cycle de vie en vue d'une meilleure protection/préservation des

ressources et d'une rationalisation des coûts à l'échelle de la durée de vie du produit ainsi que de son potentiel en matière de réemploi/recyclage.

- Lutter contre l'obsolescence programmée.
- **Affiner la connaissance de l'offre du milieu fournisseurs** en matière d'économie circulaire et **inciter et accompagner le milieu fournisseur** à une meilleure prise en compte des enjeux de l'économie circulaire.
- **Renforcer la coopération** avec d'autres grands comptes publics et privés en matière d'économie circulaire (partage des bonnes pratiques, groupements de commandes...).
- Poursuivre le travail engagé par la Métropole en lien avec l'OBSAR et l'INEC sur la définition d'un programme intégrant l'économie circulaire à la commande publique, en s'appuyant sur la logique des « green deals » (dispositif incitatif mis en place aux Pays-Bas permettant d'apporter un accompagnement méthodologique à des porteurs de projets dans le domaine des achats et de valoriser leurs retours d'expérience.



### CIBLE

- Collectivités territoriales
- Grands comptes publics ou privés.

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- Communes et EPT
- Autres grands comptes publics ou privés
- Syndicats intercommunaux en charge de groupement de commande (SIPPEREC, SIGEIF ...), GIP Maximilien



### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains :**
  - Services métropolitains : Groupe de travail au sein de la Métropole intégrant les équipes en charge des Finances et des Achats, de l'Attractivité Économique et de l'Environnement et réalisation d'un schéma de promotion des achats socialement et écologiquement responsables.
  - Réseau des référents Climat-Air-Energie (→ voir Action AT3) et des syndicats en charge de groupement de commande
- **Moyens techniques :**
  - Outils numériques : utilisation du portail des marchés publics franciliens Maximilien
  - Échange de bonnes pratiques et groupement de commande
  - Organisation de convention d'affaire autour de l'économie circulaire
  - Veille, sourcing, accompagnement via les fournisseurs « classiques », les acteurs du réemploi et de l'économie circulaire, les acteurs de l'ESS, CCI, Paris&Co...
- **Moyens financiers :** sans objet



## CALENDRIER

Organisation de JO 2024 « zéro déchet »

100% des marchés font l'objet d'une analyse approfondie, visant à définir sur les objectifs du développement durable peuvent être pris en compte

50% des marchés métropolitain comprennent au moins une disposition environnementale

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050
Mise en place d'un groupe de travail « Achats responsables »								
Réalisation d'un schéma de promotion des achats socialement et écologiquement responsables								
Organisation d'une convention d'affaire								
Mise en œuvre et suivi de la démarche d'achats responsables								



# CAD2 - Accompagner les collectivités dans la collecte et la valorisation des bio-déchets

## Utiliser les déchets comme ressource pour le territoire

### PRESENTATION DE L'ACTION

Les déchets compostables représentent 25% des ordures ménagères « résiduelles » collectées chez les particuliers. Après l'éradication du gaspillage alimentaire qui compte pour 75% du volume, la collecte séparée des bio-déchets restants représente un potentiel pour la filière de compostage.

L'objectif quantitatif du SRCAE représente une multiplication par 7 des tonnages traités entre 2009 et 2020, se développant sur les collectes ménagères, le secteur de la restauration, la filière agroalimentaire, et les systèmes d'épuration des eaux.

Les bio-déchets font l'objet d'une obligation progressive de collecte et de traitement séparatif qui fait apparaître une opportunité pour le développement de l'économie circulaire et de la production d'énergie renouvelable locale (via la méthanisation notamment).

En particulier, la Métropole du Grand Paris mettra en œuvre **une étude du gisement à l'échelle métropolitaine en lien avec l'étude de métabolisme urbain, et des débouchés, en lien avec le Schéma Régional Biomasse en cours d'élaboration**. L'évaluation de la ressource tiendra compte de la stricte hiérarchisation des modes de traitement :

- La lutte contre le gaspillage alimentaire occasionnant des impacts écologiques sur toute la chaîne
- La valorisation matière locale par le compostage, au service de l'extension des espaces végétalisés en milieu urbain, de l'agriculture urbaine et périurbaine.
- La méthanisation pour la production locale de biogaz, associé à un digestat de qualité sanitaire contrôlée.

L'étape de la collecte et du tri est essentielle pour le développement de chacune de ces filières autour de produits finis de qualité et d'intérêt écologique contrôlés.

La Métropole du Grand Paris, en lien avec le SYCTOM, accompagnera les collectivités pour la compréhension et la prise en main de ces enjeux :

- **Éditer une charte identifiant les indicateurs et leviers décisionnels**, les bonnes pratiques et les points de vigilance et,
- **Animer un groupe de travail pour le partage d'expériences** issus des expertises les Établissements Publics Territoriaux les plus avancés (collecte de bio-déchets chez les particuliers, composteurs partagés et publics, etc.)
- **Collecter les données** de maillage du territoire, de collecte et de valorisation



### CIBLES

- Collectivités

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- Communes et EPT
- SYCTOM
- Observatoire Régional des Déchets (ORDIF)



### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains** : Équipe Environnement de la Métropole, participation aux comités de pilotage technique
- **Moyens techniques** : Observatoire métropolitain (→ voir action AT5)

- **Moyens financiers** :
  - Investissement : Marché d'études
  - Source de financement : Fonds propres



### CALENDRIER

Publication de l'étude de diagnostic et prospective sur les gisements et débouchés des biodéchets pour la Métropole du Grand Paris

Réduction des émissions de GES liés au traitement des déchets de 40% (scope 1+2, réf. 2005)

2018      2019      2020      2021      2022      2023      2024      2030      2050

Mise en œuvre d'un groupe de travail pour l'état des lieux des gisements et des débouchés

Réduction des émissions de GES liées à l'alimentation de 12% (scope 1+2+3, réf. 2005)  
100% des biodéchets valorisés

# CAD3 - Élaborer et animer un Plan Alimentation Durable Métropolitain

## Aller vers un régime alimentaire moins carboné

### PRESENTATION DE L'ACTION

L'alimentation constitue un enjeu de santé publique, une préoccupation forte d'une grande partie des citoyens et un poste majeur de l'empreinte carbone métropolitaine (20% du Bilan Carbone).

Bien que hors des exigences réglementaires, la Métropole du Grand Paris souhaite s'engager pour un système alimentaire plus durable, inclusif et résilient en partenariat avec les territoires qui la composent.

Dans cette perspective, la Métropole organisera « Les rencontres agricoles du Grand Paris », avec de nombreux partenaires, afin de valoriser l'agriculture urbaine métropolitaine par un ensemble d'actions :

- Organisation de rencontres et d'ateliers avec les acteurs de l'agriculture urbaine (élus, habitants, scientifiques et praticiens de l'agriculture en ville), entre octobre 2018 et juin 2019,
- Réalisation d'un événement estival itinérant, autour d'une transhumance, mêlant agriculture et manifestations culturelles, en septembre 2018 et juillet 2019,
- Elaboration d'un livre blanc de l'agriculture métropolitaine dans le Grand Paris, d'ici fin 2019.

L'ensemble des thématiques abordées (statut du paysan urbain, modèle économique de l'agriculture urbaine, foncier agricole, circuits-courts, valorisation des déchets, eau, biodiversité, etc.) permettront de nourrir le futur « Plan Alimentation Durable Métropolitain ».

Ce plan sera élaboré d'ici à 2020 en partenariat avec les collectivités, l'État, les agriculteurs et producteurs, les entreprises et coopératives de transformation, de distribution et de commercialisation, les acteurs de l'économie sociale et solidaire, les organismes d'appui et de recherche, la société civile et les citoyens.

Il correspondra au projet alimentaire territorial de la Métropole, au sens de l'outil prévu par la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt du 13 octobre 2014 (article 39). Ce projet vise à donner un cadre stratégique et opérationnel répondant aux enjeux sociaux, économiques, sanitaires et environnementaux de l'alimentation et des politiques sectorielles qui y contribuent.

Plusieurs axes de réflexion sont à envisager :

- L'exemplarité de la restauration publique des collectivités métropolitaines : renforcement de

l'information communiquée aux usagers, offre d'un plat végétarien équilibré à chaque repas, soutien aux circuits courts et à la production locale et promotion de l'agriculture biologique. Notamment, dans la suite des Rencontres agricoles, et afin de renforcer davantage le lien entre consommateurs et producteurs, la Métropole animera le partage d'initiatives, de bonnes pratiques et la mutualisation de démarches et d'études afin d'accompagner les communes à la mise en place de l'alimentation biologique ou justifiant d'une production sans intrants chimiques d'ici à 2025. La Métropole proposera notamment un **cadre méthodologique pour l'intégration d'une offre alimentaire durable dans les marchés publics**, favorisant l'achat de produits bio, labellisés, locaux, issus du commerce équitable, etc., et permettant aux producteurs locaux et aux PME d'y répondre.

- La mobilisation de la **restauration privée** via le Hub Tertiaire et une charte d'engagements. Des actions porteront également sur les **lieux de distributions des produits alimentaires**, notamment les marchés et le MIN de Rungis. Dans une perspective d'inclusion sociale, des actions pour **une alimentation durable accessible à tous** seront intégrées.
- La lutte contre le gaspillage alimentaire, la diminution du recours à la matière plastique dans l'alimentation, et la valorisation des bio-déchets.
- La coopération avec les agriculteurs du bassin parisien pour développer les liens de complémentarité entre agriculture traditionnelle et agriculture urbaine.
- La préservation et le développement des terres agricoles, afin de reconstituer une ceinture maraîchère et développer l'autonomie du territoire.
- L'interaction du Plan avec les démarches engagées par les collectivités (stratégie alimentaire de Plaine Commune, PAT de GPSEA, Plan Alimentation Durable de la ville de Paris, etc.)
- Les futurs projets structurants pour le territoire en matière d'alimentation, d'agriculture et de promotion de la Gastronomie.

L'animation de ce Plan s'accompagnera de mesures de sensibilisation. Les goûts et régimes alimentaires se formant dès le plus jeune âge, le cadre scolaire sera un des lieux privilégiés de cette animation, en lien avec les communes.

## CIBLES

- Particuliers
- Entreprises
- Collectivités

## PORTEUR DE PROJET



## PARTENAIRES

- Communes et EPT
- Organisations professionnelles agricoles
- Association des Industries Agroalimentaires Praticiens de l'agriculture en ville (associations, habitants, entreprises, etc.)
- Syndicats de la restauration collective
- MIN de Rungis
- Agences et experts (IAU, ARB IDF, APUR, etc.)
- Acteurs de la recherche (AgroParisTech, Ecole nationale supérieure de paysage, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, etc.)
- Chambre d'agriculture régionale, DRIAAF Ile-de-France, CCI Ile-de-France, SAFER Ile-de-France, Départements, Région, AMRF ...

## MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains :**
  - Services métropolitains en co-pilotage avec le réseau de référents (→ voir action AT3) : suivi de l'étude, puis du plan d'actions
  - Mobilisation de partenaires pour la réalisation des « Rencontres agricoles du Grand Paris »
  -
- **Moyens techniques :**
  - Appel à un bureau d'études spécialisé pour réaliser le Plan Alimentation Durable
  - Appui de la chaire d'AgroParisTech « Agricultures urbaines, services écosystémiques et alimentation des villes »
  - Compilation des études existantes sur le sujet par l'Observatoire Métropolitain (→ voir action AT5)
  - Capitalisation sur les Plans existants notamment celui de Paris via la coopération interterritoriale (→ voir action AT6)
- **Moyens financiers :**
  - 80 000 € pour l'organisation des « Rencontres agricoles du Grand Paris »
  - 200 000€ pour le marché de prestation intellectuelle
  - Frais de fonctionnement uniquement

## CALENDRIER

Mise en œuvre du Plan										Réduire de 50% la part carnée des repas d'ici à 2050			
2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050					
Appel d'offre pour sélectionner le Bureau d'études													
Organisation des rencontres agricoles du Grand Paris													
Réalisation du Plan Alimentation Durable en lui-même													

---

# ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

# ACC1 - Intégrer les risques climatiques dans la requalification des espaces publics et les nouveaux projets urbains

Aménager le territoire de manière à réduire l'exposition des populations et des biens aux risques climatiques

## PRESENTATION DE L'ACTION

L'effet d'îlot de chaleur urbain touche 73% de la population métropolitaine. 80% des communes ont déjà été soumises à des inondations par ruissellement. Ces deux exemples rappellent que la Métropole du Grand Paris est déjà vulnérable aux risques climatiques. Or ces derniers vont se renforcer dans les décennies à venir. À titre d'illustration, sont attendus +16 à 45 jours de canicule par an d'ici 2100.

Pour renforcer la résilience du territoire, la Métropole souhaite **créer des rues et des quartiers « à l'épreuve du changement climatique »**, en accélérant l'évolution des pratiques d'aménagement urbain, notamment :

- **La forme urbaine et l'agencement des fonctions** favorisant la ventilation naturelle, réduisant le risque d'inondations et l'ensoleillement direct en été ;
- **Les matériaux** réduisant l'albédo et augmentant l'infiltration ;

- **La végétalisation et le mobilier urbain** favorisant l'ombrage et le rafraîchissement.
- **L'adaptation des usages et des paysages** aux périodes d'inondations et d'étiage

Cette action se traduira par la réalisation d'un guide méthodologique à destination des collectivités et des maîtres d'œuvre de projets urbains ainsi que par les travaux du réseau de référents (→ voir action AT3). Enfin, la mobilisation des territoires passera par un appel à projet pour des communes pilotes (→ voir action ACC2). Ces dernières pourront être le terrain d'expérimentation de solutions techniques.



### CIBLES

- EPT
- Aménageurs
- Concepteurs

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- Collectivités locales (Région Île-de-France, EPT, communes)
- Agences, experts et institutions (IAU, APUR, ADEME, Ile-de-France Mobilités...)
- Professionnels des secteurs concernés (exemple pour la logistique : TLF, FNTR, OTRE, etc.)



### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains :**
  - Services métropolitains (équipe environnement)
  - Réseau de référents (→ voir action AT3)
- **Moyens techniques :**
  - Réalisation d'un guide méthodologique à destination des collectivités
  - Capitalisation via la coopération interterritoriale (→ voir action AT6) et l'Observatoire Métropolitain (→ voir action AT5)
  - Appel à projets sur la résilience climatique (→ voir action ACC2)

- **Moyens financiers :** voir fiches spécifiques et Pacte Métropolitain d'innovation de la Métropole du Grand Paris



## CALENDRIER

Adaptation du territoire au changement climatique									
2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050	
Réalisation d'un guide méthodologique à destination des collectivités		<b>100% des habitants ont accès de manière satisfaisante à un espace vert</b> <b>100% du territoire couvert par une politique Zéro rejet</b>							
Animation du réseau de référents et capitalisation des expériences				<b>+1000ha de végétalisation en zone urbaine</b>					



# ACC2 - Organiser « un appel à projet » sur la résilience climatique

Aménager le territoire de manière à réduire l'exposition des populations et des biens aux risques climatiques

## PRESENTATION DE L'ACTION

Adaptation aux changements climatiques, résilience urbaine, phénomène d'îlot de chaleur urbain, inondations... tous ces sujets restent encore trop souvent mal compris ou abstraits pour les agents publics et les professionnels.

La Métropole du Grand Paris souhaite organiser « un appel à projet » sur la résilience climatique pour offrir une vitrine concrète de solutions efficaces pour aménager plus durablement le territoire et réduire l'exposition des publics aux risques climatiques. **L'objectif est de donner de la visibilité au sujet de l'adaptation au changement climatique et d'impulser la diffusion d'une approche résiliente** au sein de l'ensemble des collectivités et des acteurs locaux.

La Métropole lancerait un appel à candidatures pour sélectionner au sein de chaque EPT des communes pilotes, en vue de l'élaboration d'un plan d'actions local de résilience.

Ce plan d'actions s'articulerait autour de deux dimensions : **un volet « physique »** avec des projets concrets d'aménagement et **un volet « pédagogique »** avec opérations de sensibilisation, ateliers et événements festifs autour du sujet, etc.

Le projet devra être au service d'un territoire plus résilient face aux risques climatiques, tout en montrant que cette dynamique peut contribuer à réduire les risques socio-économiques (précarité énergétique, isolement et exclusion sociale, etc.).

**Le niveau communal d'exposition et de vulnérabilité aux risques identifiés constituera un élément de sélection des lauréats.**



### CIBLES

- Particuliers
- Acteurs locaux (entreprises, associations...)
- Collectivités

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- État, Région, EPT, communes
- Coopération (100 Resilient cities)
- Caisses des Dépôts
- ADEME et monde universitaire



### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains** : Services métropolitains (équipe environnement) en charge de l'appel à projets.
- **Moyens techniques** : Appui technique lors de la réalisation du plan d'actions via la coopération interterritoriale (→ voir action AT6), le Réseau de référents (→ voir action AT3), l'Observatoire Métropolitain (→ voir action AT5) et la Stratégie de Résilience Métropolitaine (→ voir action ACC6).

### Moyens financiers :

- Appel à projets (financé sur Fonds propres)
- Participation au financement des plans d'actions communaux jusqu'à 80% par la Métropole et ses partenaires (CDC, Fonds Européens, Fonds de compensation carbone, etc.). Le reste est à la charge de communes sélectionnées.



### CALENDRIER

		Adaptation du territoire au changement climatique								
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050
	Réalisation des plans d'actions communaux de résilience									
	Appel à candidatures Analyse des candidatures et choix des communes pilotes									
	100% des habitants ont accès de manière satisfaisante à un espace vert									
	100% du territoire couvert par une politique Zéro rejet									
	Création d'un réseau métropolitain de baignades naturelles									
	+1000ha de végétalisation en zone urbaine									

# ACC3 - Créer un maillage d'îlots de fraîcheur au sein de la Métropole

Aménager le territoire de manière à réduire l'exposition des populations et des biens aux risques climatiques

## PRESENTATION DE L'ACTION

La notion « d'îlot de fraîcheur » vient en réponse au phénomène d'îlot de chaleur urbain. Elle est comprise comme un lieu ouvert au public où il fait plus frais que dans un environnement proche. Actuellement elle ne dispose pas de définition scientifique exacte. Il s'agira donc dans un premier temps d'objectiver cette notion pour offrir un meilleur confort aux habitants en cas de vague de chaleur.

Cette action a deux composantes :

- **Évaluer le niveau de fraîcheur réelle des espaces ouverts et indiquer leur localisation au public :**

- Mise en place de capteurs de température sur le territoire métropolitain (à commencer par les parcs et jardins)
- Information en temps réel via une carte interactive mise à disposition du public. L'application donnerait la température en temps réel, ainsi que le chemin le plus court pour y parvenir. Cette cartographie pourrait se combiner avec des informations sur la pollution atmosphérique et acoustique (via des applications type Ambiciti ou Itiner'Air).
- Mise en place d'une signalétique urbaine dans l'espace public pour guider vers les espaces les plus frais.

- **Identifier les quartiers carencés** afin de :

- Ouvrir au public les îlots de fraîcheur potentiellement existants mais actuellement non-accessibles (fermés tout ou partie de la journée, etc.)
- Travailler en priorité dans ces quartiers à créer de nouveaux îlots de fraîcheur ou retravailler des espaces avec un potentiel mal exploité (installation d'ombrières, d'une fontaine, de bancs, etc.). (-> voir action ACC1)

- Constitution d'une trame naturelle urbaine afin de résorber les îlots de chaleur urbains :
  - Lutter contre la minéralisation des sols et favoriser les projets de désimperméabilisation
  - Réintégrer la nature en ville en végétalisant le tissu urbain et le bâti (plantations, jardins partagés, toitures et murs végétalisés, etc.), en renaturant les espaces de la ville (friches industrielles, cours d'eau, rus, etc.)
  - Mettre en valeur les services écosystémiques rendus par la nature et intégrer la trame verte et bleue au réseau d'îlots de fraîcheur
- Développer les trames vertes et bleues qui permettent de redonner vie à des cours d'eau parfois oubliés, placer l'eau et la biodiversité comme éléments constitutif des paysages et du cadre de vie.

L'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale métropolitain, et son lien avec les documents d'urbanisme locaux, constitue une opportunité pour traiter en profondeur ces enjeux.



### CIBLES

- Particuliers

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- Communes, EPT, Région Île-de-France, Départements, DRIEE, etc.
- Agences et experts (IAU-IDF, APUR, AirParif, ARB-IDF)
- Acteurs de la recherche
- Syndicats de services urbains
- Associations environnementales



# ACC4 - Redonner une place à l'eau et la nature dans la ville

Aménager le territoire de manière à réduire l'exposition des populations et des biens aux risques climatiques

## PRESENTATION DE L'ACTION

Le diagnostic du Plan Climat Air Énergie Métropolitain fait état d'une carence en zones fraîches lors de vagues de chaleur, de difficultés de gestion des eaux pluviales et de risques d'inondation sur le territoire métropolitain. Donner une place plus importante à l'eau et la nature en ville permettra de prévenir et mieux lutter contre ces risques tout en remplissant une fonction d'agrément pour les populations.

Dans le cadre de sa compétence en matière de gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI), la Métropole du Grand Paris dispose d'outils opérationnels pour contribuer au renforcement de la trame verte et bleue métropolitaine.

L'action métropolitaine portera sur :

- **La reconstitution, via la GEMAPI, des continuités écologiques et l'atteinte d'une qualité de l'eau permettant la baignade en Seine et en Marne**, la restauration des cours d'eau dégradés (Bièvre, etc.), le réaménagement des berges de la Seine, de ses affluents et des plans d'eau pour la baignade.
- **La réduction de la vulnérabilité du territoire métropolitain au risque d'inondation via la désimperméabilisation des sols.**
- **Le soutien à une gestion plus durable des rejets d'eaux pluviales**, notamment via le SCoT (→ voir action AT4) :
  - Zonage pluvial et 0 rejet pour les nouveaux projets d'aménagement en limitant la minéralisation des sols
  - Création d'espaces de rétention dans les projets urbains pour favoriser l'infiltration et sensibiliser à la présence de l'eau dans la ville notamment à travers la renaturation des espaces urbains.
- **La préservation et le développement de la nature en ville :**
  - Sanctuariser les espaces naturels, agricoles et boisés dans le SCoT (→ voir action AT4)
  - Etudier, avec l'Etat, les potentialités de classement des forêts domaniales en forêts de protection

- Développer une trame naturelle urbaine (réseau maillé de liaisons vertes relié aux fleuves, rivières et grands espaces naturels du territoire) support de la biodiversité, de la multifonctionnalité des espaces, de la reconquête des paysages urbains et de la qualité de vie en ville
- Approfondir la connaissance des sites pollués, préserver l'intégrité physique, chimique et biologique des sols et valoriser leurs fonctions écologiques
- Favoriser les projets d'aménagement valorisant le retour à la pleine terre et la végétalisation du tissu urbain et du bâti (toits et murs végétalisés)
- Inciter à une gestion des espaces sans produits phytosanitaires en redonnant une place à la végétation spontanée

La Métropole du Grand Paris s'engage dans ce contexte à réaliser les actions suivantes :

- Création d'un réseau métropolitain « nature en ville » composé de tous les acteurs du territoire
- Déploiement du programme Nature 2050 avec CDC Biodiversité pour encourager la renaturation d'espaces en milieu urbain
- Lancement d'un appel à projet métropolitain visant à planter 100 000 arbres nouveaux d'ici 2020
- Réalisation d'une « Charte de l'arbre » métropolitaine en lien avec les chartes de l'arbre locales, support de connaissances partagées pour harmoniser et améliorer les pratiques métropolitaines
- Actions de renaturation et réouverture des cours d'eau identifiées dans le cadre du programme GEMAPI
- Accompagnement des projets de création de baignades pérennes en Seine et en Marne à l'horizon 2022, 2024 et plus
- Réalisation de la Stratégie de Résilience Métropolitaine (→ voir action ACC6).

## CIBLES

- Particuliers
- Activités tourisme et loisirs
- Collectivités
- Entreprises

## PORTEUR DE PROJET



## PARTENAIRES

- EPT et communes
- Départements, Région, DRIEE, DRIAAP, ONF, etc.
- EPTB Seine Grands Lacs, VNF, HAROPA Ports de Paris
- Agences et experts (IAU-IDF, APUR, AESN, CSTB, Plante et cité, associations environnementales, etc.)
- Acteurs de la recherche (UCCRN, MNHN, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, etc.)

## MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains :**
  - Services métropolitains (équipe environnement), pour l'élaboration et le suivi de la GEMAPI et du zonage pluvial avec l'équipe en charge du SCOT
  - Réseau de référents locaux (→ voir action AT3)
- **Moyens techniques :**
  - Appui technique aux collectivités pour l'aménagement des cours d'eaux domaniaux
  - Coopération interterritoriale (→ voir action AT6), notamment via l'UCCRN et Alliance des Métropoles pour l'eau et le climat
  - Appui des partenaires (ARB-IDF, Plante et Cité, etc.)
  - Observatoire métropolitain (→ voir action AT5)
- **Moyens financiers :**
  - Voir Pacte Métropolitain d'innovation de la Métropole du Grand Paris
  - Mobilisation éventuelle de la taxe GEMAPI (environ 300 M€ par an) pour les projets liés à la restauration et l'aménagement des cours d'eau
  - Fonds Nature dédié aux actions de préservation et de développement d'espaces de nature sur le territoire, dans le cadre du Fonds d'Investissement Métropolitain. Pour rappel, la Stratégie Nature Métropolitaine dispose d'un budget de 5 millions d'euros.

## CALENDRIER

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050
Lancement de l'AAP Nature 2050 avec CDC Biodiversité			Recensement des espaces satisfaisants les critères de baignabilité			Adaptation du territoire au changement climatique		
Lancement de l'AAP 100 000 arbres			Charte de l'arbre					
Définition du cadre stratégique de la GEMAPI				Identification et création de nouveaux sites de baignade				+1000ha de végétalisation en zone urbaine
100% des habitants ont accès de manière satisfaisante à un espace vert				100% du territoire couvert par une politique Zéro rejet				
				Création d'un réseau métropolitain de baignades naturelles				

# ACC5 - Promouvoir un usage raisonné de la ressource en eau

Aménager le territoire de manière à réduire l'exposition des populations et des biens aux risques climatiques

## PRESENTATION DE L'ACTION

Le territoire métropolitain va faire face à un double enjeu : une baisse de la ressource en eau disponible notamment en raison de périodes d'étiage plus sévères et plus longues et une concurrence croissante pour les prélèvements en eau potable ou non-potable (eau à usage domestique, industriel, agricole, de loisirs, arrosage des espaces verts et nettoyage des rues, etc.). De même la dégradation de la ressource à l'occasion d'événements pluviaux importants affecte la ressource et en dégradent ou compromettent certains usages.

L'eau est une ressource limitée et constitue un enjeu au cœur du développement métropolitain. La Métropole souhaite ainsi garantir l'accès à l'eau pour tous dans l'espace public, tout en réduisant les consommations des acteurs du territoire grâce à une meilleure maîtrise des besoins, notamment ceux des collectivités.

L'enjeu consiste donc à privilégier une approche visant à favoriser la réutilisation, la récupération et le recyclage de l'eau, à améliorer la qualité de la vie avec de l'eau visible de qualité et à réduire significativement les quantités d'eau utilisées.

Cette action a deux composantes :

- **Réduction des consommations d'eau potable des collectivités pour le nettoyage et l'arrosage** (réutilisation des eaux de pluie, réseau d'eau non potable, etc.) via la rédaction d'un guide méthodologique et le soutien à la poursuite des études sur la réhabilitation et l'extension du réseau d'eau non potable
- **Création d'un réseau de fontaines ou bassins publics** (eau potable de consommation et eau non potable de qualité baignade pour des bassins) via :
  - Un partenariat avec les fournisseurs d'eau pour la mise à disposition de fontaines publiques
  - La définition d'un cahier des charges, notamment esthétique, pour les fontaines dites « métropolitaines ».



## CIBLES

- Particuliers
- Entreprises
- Collectivités

## PORTEUR DE PROJET



## PARTENAIRES

- EPT et communes
- Agences et experts (ADEME, APUR, IAU)
- SEDIF, SIAAP, Eau de Paris, et exploitants de réseau
- Agence de l'eau Seine-Normandie, EPTB Seine Grands Lacs



## MODALITES DE MISE EN CEUVRE

- **Moyens humains :**
  - Services métropolitains (équipe environnement)
  - Réseau de référents (→ voir action AT3)
- **Moyens techniques :**
  - Guide méthodologique sur les bonnes pratiques de l'utilisation de l'eau dans les tâches des services techniques municipaux et animation d'une réunion auprès du réseau de Référents (en partenariat avec l'Agence de l'eau et EPTB)
  - Rédaction d'un cahier des charges pour les fontaines « métropolitaines » et partenariat avec les fournisseurs d'eau pour la mise à disposition de fontaines publiques (Services métropolitains)

- **Moyens financiers :** Métropole du Grand Paris et partenaires





## CALENDRIER

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2030	2050
	Mettre en place les bonnes pratiques		Développer un nouveau modèle économique de l'eau en ville				<b>Adaptation du territoire au changement climatique</b>	
Analyser les gisements d'économies en eau				Réduction des consommations en eau potable des collectivités pour le nettoyage et l'arrosage Création d'un réseau de fontaines publiques				

# ACC6 - Réaliser une Stratégie de Résilience Métropolitaine, incluant un volet résilience climatique

Aménager le territoire de manière à réduire l'exposition des populations et des biens aux risques climatiques

## PRESENTATION DE L'ACTION

La Métropole du Grand Paris a choisi dès sa création de placer la résilience au cœur de son action. Plus qu'un concept, il s'agit d'une démarche transversale visant à renforcer la capacité de la Métropole et des Métropolitains à survivre, s'adapter et se développer à des crises, des perturbations ponctuelles ou des stress chroniques. La signature du Pacte Métropolitain d'Innovation avec l'Etat le 19 janvier 2017 témoigne de cet engagement.

La Métropole souhaite se doter d'une Stratégie de Résilience, adossée au Schéma de Cohérence Territoriale Métropolitain et à son système d'endiguement, pour inventer les solutions permettant d'améliorer le fonctionnement global de territoire métropolitain, d'optimiser la prévention et la gestion des crises en privilégiant une approche multi-acteurs et transversale, et de renforcer la capacité d'adaptation du territoire, des infrastructures, des écosystèmes et des populations face aux menaces, en particulier le risque climatique.

Cette stratégie permettrait de développer une action cohérente et concertée à destination des habitants, des

acteurs métropolitains et des collectivités autour des thématiques suivantes :

- Développer la culture du risque et la sensibilisation à la résilience ;
- Inclure et mobiliser les citoyens dans la démarche ;
- Favoriser les coopérations, le partage d'expériences et les synergies entre les parties prenantes ; Concevoir un modèle de développement urbain soutenable privilégiant une approche intégrée de la résilience et de l'innovation urbaine (intensité urbaine, adaptabilité du territoire, neutralité carbone, alimentation durable, production énergétique décentralisée, etc.).

La partie diagnostic de cette étude comprendra un recensement des mesures réalisées sur les territoires en lien avec ces thématiques, ainsi qu'un benchmark, pour guider au mieux la Métropole dans des actions efficaces et reproductibles. L'élaboration de cette stratégie s'appuiera sur les travaux et dynamiques déjà initiées par les acteurs et collectivités de la Métropole.



### CIBLES

- Particuliers
- Entreprises
- Collectivités

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- Fondation Rockefeller (Réseau 100RC)
- EPT et communes
- Syndicats de services urbains, opérateurs
- Acteurs de la recherche
- Agences et Experts (IAU, APUR, ADEME...)



### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- **Moyens humains :**
  - Services métropolitains (direction de l'environnement, en lien avec les directions opérationnelles de la Métropole : aménagement, habitat et développement économique) : suivi de la mission du bureau d'études et suivi du plan d'actions
- **Moyens techniques :**
  - Appel à un bureau d'études spécialisé pour réaliser l'étude et la stratégie métropolitaine
  - Observatoire métropolitain (→ voir action AT5)
  - Coopération interterritoriale (→ voir action AT6), notamment avec la Ville de Paris qui a déjà réalisé sa stratégie
- **Moyens financiers :**
  - 250 000€ de marché de prestation intellectuelle financé sur Fonds propres



# ACC7 – Elaborer un Plan Biodiversité

Aménager le territoire de manière à réduire l'exposition des populations et des biens aux risques climatiques

## PRESENTATION DE L'ACTION

La Métropole du Grand Paris a adopté le 19 octobre 2017 une « stratégie Nature » visant à préserver, valoriser et développer les espaces naturels, paysagers et d'agriculture urbaine sur son territoire, dont l'axe 1 porte sur le renforcement de la connaissance du capital naturel métropolitain.

La Métropole du Grand Paris a été sélectionnée par l'Agence française pour la biodiversité, dans le cadre de son appel à manifestation d'intérêt « Atlas de la biodiversité communale », pour mettre en œuvre une démarche globale de connaissance, de préservation et de valorisation de la biodiversité, basée sur 4 actions :

- La réalisation d'un Atlas de la biodiversité métropolitaine,
- L'élaboration d'un Plan d'actions Biodiversité,
- La mise en œuvre d'actions d'animation et de dispositifs de sciences participatives,
- La réalisation de projets de recherche en lien avec la biodiversité.

Ce projet a pour objectif d'élaborer, à partir d'un inventaire précis des habitats et des espèces, une vision stratégique de la biodiversité sur le territoire métropolitain, partagée et

appropriée par les collectivités, les acteurs socio-économiques et les habitants.

Il permettra d'améliorer la connaissance de la biodiversité métropolitaine et des continuités écologiques du territoire, en particulier en milieu urbain. Un portrait de la biodiversité métropolitaine sera notamment réalisé par l'Agence Régionale de la Biodiversité en Ile-de-France.

En associant étroitement les 131 communes membres et les territoires, le projet facilitera également la prise en compte des écosystèmes et de leurs fonctionnalités dans les documents de planification en cours d'élaboration, notamment le schéma de cohérence territoriale (SCoT) et les plans locaux d'urbanisme intercommunaux (PLUi), ainsi que dans les projets d'aménagement et le bâti (→ voir action ACC4).

Le Plan Biodiversité sera par ailleurs l'occasion de suivre l'évolution de la biodiversité métropolitaine dans le temps, par des indicateurs de suivi et des inventaires participatifs à destination du grand public et des gestionnaires d'espaces.



### CIBLES

- Particuliers
- Entreprises
- Collectivités

### PORTEUR DE PROJET



### PARTENAIRES

- Communes et EPT
- Agences et experts (IAU, ARB IDF, APUR, associations environnementales, Conservatoire botanique national du Bassin parisien, etc.)
- Acteurs de la recherche (UCCRN, MNHN, etc.)
- DRIEE Ile-de-France, Départements, Région, ...



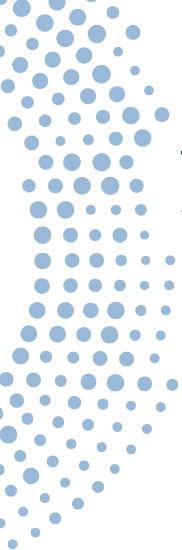
### MODALITES DE MISE EN ŒUVRE

- Moyens humains :
  - Services métropolitains en co-pilotage avec le réseau de référents (→ voir action AT3) : suivi de la mission du bureau d'études, suivi de l'atlas puis suivi du plan d'actions
  - Appui de l'ARB IDF : réalisation du portrait de la biodiversité métropolitaine, actions d'animation et accompagnement global
- Moyens techniques :
  - Expertise des partenaires
  - Appel à un bureau d'études spécialisé pour réaliser la stratégie métropolitaine (Atlas et Plan Biodiversité)
  - Observatoire métropolitain (→ voir action AT5) Coopération interterritoriale (→ voir action AT6), notamment avec les villes et les territoires ayant réalisé une stratégie Biodiversité
- Moyens financiers :
  - Financement de l'AFB de 200 000 €
  - 150 000 € pour le marché de prestation intellectuelle
  - 100 000 € pour des actions de partenariat, de communication et d'animation









---

Attention conserver sur la dernière page le filet et le texte ci-après avec les sauts de section

---

Nat incia consequo volorem rerum, cus min nectio iusaerit et lam reperiassit re parum velit audit la et vel ilitem fuga. At as aute nim quatem



---

## **DISPOSITIF DE SUIVI ET D'ÉVALUATION**

---

**Une invitation à la mobilisation collective  
pour construire une ambition commune  
et relever les défis**

---



# SOMMAIRE

## DISPOSITIF DE MISE EN ŒUVRE ET GOUVERNANCE

- A. Instances de suivi et d'évaluation
- B. Documents de suivi et d'évaluation

## MOBILISATION DES PARTENAIRES DE L'ELABORATION DU PLAN CLIMAT-AIR-ENERGIE DANS SA MISE EN ŒUVRE

- A. S'appuyer sur les jalons posés dans la phase d'élaboration
- B. Accélérer et renforcer la mobilisation des parties prenantes

## ARTICULATION DU PLAN CLIMAT-AIR-ENERGIE METROPOLITAIN AVEC LES DOCUMENTS STRATEGIQUES ET DE PLANIFICATION DU TERRITOIRE

- A. À l'échelle métropolitaine : la cohérence avec le Schéma de Cohérence Territoriale et le Plan Métropolitain de l'Habitat et de l'Hébergement
- B. À l'échelle locale : la cohérence avec les Plans Climat Air Energie Territoriaux et les Plans Locaux d'Urbanisme intercommunaux
- C. Une recherche de cohérence à l'échelle infra-régionale

## TABLEAU DE BORD DE SUIVI ET D'EVALUATION

- A. Philosophie
- B. Mode d'emploi

---

## UN DISPOSITIF DE SUIVI ET D'ÉVALUATION PARTENARIAL

### GOUVERNANCE PARTAGÉE ET SUIVI OPERATIONNEL DE LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN CLIMAT-AIR-ÉNERGIE METROPOLITAIN

Réunir les conditions nécessaires à l'atteinte des objectifs définis dans la Stratégie

---

Le dispositif de suivi et d'évaluation permettra d'assurer que la Métropole garde le cap sur le niveau d'ambition fixé et met en œuvre concrètement le plan d'actions proposé.

Il précise également les moyens mis en œuvre pour partager les expériences et les résultats, et étendre la mobilisation de l'ensemble des acteurs du territoire sur la durée.

Enfin, il indique l'articulation avec les autres documents stratégiques et de planification du territoire.

## DISPOSITIF DE MISE EN ŒUVRE ET GOUVERNANCE

Le suivi se déroulera tout au long de la mise en œuvre du Plan Climat Air Énergie Métropolitain. Il fera intervenir quatre instances, en fonction des différentes étapes de la mise en œuvre du Plan Climat.

### Instances de suivi et d'évaluation

Le dispositif de suivi et d'évaluation est composé des instances suivantes :

#### ● Comité de pilotage

Le comité de pilotage est composé *a minima* d'un représentant de la Métropole du Grand Paris (Président et/ou le Vice-président délégué à la stratégie environnementale), des membres de la Commission Environnement et Développement Durable de la Métropole du Grand Paris et d'un représentant de chacun des EPT (le/la vice-président(e) délégué(e) au Plan Climat-Air-Énergie Territorial).

Il se réunit au moins une fois par an, et aux étapes-clefs de la mise en œuvre du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain qui l'imposent.

La réunion annuelle est l'occasion de valider le Bilan annuel des résultats de ce Plan Climat et d'arrêter les propositions éventuelles à soumettre aux instances métropolitaines, afin de garder le cap sur le niveau d'ambition fixé dans la Stratégie du Plan Climat.

Le comité de pilotage « élargi » regroupe les représentants des 131 communes de la Métropole. Il se réunira lors de l'évaluation intermédiaire qui aura lieu en 2021.

#### ● Comité technique

Le comité technique regroupe *a minima* un représentant des services de la Métropole du Grand Paris et un représentant de chacun des EPT (le/la responsable technique en charge du Plan Climat-Air-Énergie Territorial). Il est adossé au « G12 Environnement », le groupe de référents « environnement » de la Métropole et des 12 établissements publics territoriaux.

Il se réunit une fois par trimestre pour suivre l'avancée opérationnelle du Plan d'Actions et s'assurer de la bonne articulation des Plans Climat Air Énergie territoriaux avec le Plan Climat Métropolitain.

Cette réunion sera élargie au Réseau de Référents Climat-Air-Énergie deux fois par an. Elle sera l'occasion de partager les résultats des travaux de ces groupes de travail.

#### ● Équipe projet

L'équipe projet assure le suivi et l'évaluation du Plan Climat au quotidien. Elle réunit une fois par mois les groupes d'acteurs suivants :

- Les services de la Métropole du Grand Paris : La Direction de l'environnement est la direction référente pour le suivi global du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain. Elle anime et coordonne le travail de l'ensemble des services métropolitains mis

à contribution dans la mise en œuvre du Plan, que ce soit les services supports ou les directions opérationnelles.

- Les prestataires en charge d'assister la Métropole dans le suivi de la mise en œuvre du Plan Climat partageront leurs travaux lors de ces réunions.
- L'équipe projet associe autant que de besoins les agences partenaires de la Métropole (IAU, ARENE, APUR, AIRPARIF, ADEME), le Réseau de Référents locaux et les représentants des Agences Locales de l'Énergie et du Climat (ALEC) de la Métropole.

### Documents de suivi et d'évaluation

Le suivi et l'évaluation du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain se formalisera sous trois formes selon les temporalités.

#### Évaluation intermédiaire

Le Décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif au Plan climat-air-énergie territorial précise : « Après trois ans d'application, la mise en œuvre du plan climat-air-énergie territorial fait l'objet d'un rapport mis à la disposition du public ».

La Métropole s'engage donc à réaliser en 2021 une évaluation intermédiaire du Plan Climat qui comprendra une analyse des résultats du Plan d'actions après 3 ans de mise en œuvre. Elle comparera ces données aux objectifs de la Stratégie du Plan et de ceux du Schéma Régional Climat-Air-Énergie ainsi que du Plan de Protection de l'Atmosphère en vigueur à cette date. Elle pourra également donner lieu à une réévaluation des objectifs et du plan d'actions du Plan Climat Métropolitain.

Ce rapport intermédiaire sera mis à disposition du public *a minima* sur le site internet de la Métropole. Il fera également l'objet d'une diffusion spécifique auprès des partenaires de la Métropole qui y ont contribué.

#### Bilan annuel

La Métropole souhaite disposer annuellement d'un rapport du suivi du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain. Ce bilan annuel sera annexé au rapport Développement Durable de la Métropole, réalisé en amont du vote du budget qui a lieu au mois de mars.

Les objectifs du bilan annuel permettront de :

- Apporter une vision globale de la démarche et de son impact,
- Déterminer si les moyens mis en œuvre (humains, techniques, financiers) sont suffisants pour atteindre les objectifs,
- Faire apparaître les conditions de succès (à reproduire),
- Identifier les freins (à anticiper ou contourner) et les erreurs (à ne pas reproduire),
- Requalifier les besoins de montée en compétences des parties prenantes sur des sujets complexes,
- Apprécier la qualité de la concertation et de la mobilisation,



Cette démarche de bilan contribuera à (re)préparer le terrain pour la suite, sur la base de :

- Recommandations opérationnelles,
- Une révision éventuelle des priorités et de l'affectation des ressources,
- Une confirmation de la stratégie ou si besoin, de préconisations en vue de sa redéfinition.

#### Tableau de bord

Afin d'assurer une évaluation régulière de l'avancée du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain, la Métropole dispose d'un outil opérationnel de suivi. Ce « Tableau de Bord » mis à jour au fil des remontées d'information est présenté de manière détaillée dans la troisième partie de ce chapitre.

#### **MOBILISATION DES PARTENAIRES DE L'ÉLABORATION DU PLAN CLIMAT-AIR-ÉNERGIE DANS SA MISE EN ŒUVRE**

Le climat, l'air et l'énergie sont l'affaire de tous : pour agir efficacement à l'échelle de son territoire et atteindre les objectifs ambitieux qu'elle a fixés dans le cadre de son Plan Climat, la Métropole ne pourra pas agir seule. Les partenaires locaux ont un rôle majeur à jouer dans la définition de la trajectoire à suivre et des actions à mettre en œuvre : la contribution et l'implication larges des citoyens, des associations, des universités et laboratoires, des industriels et producteurs d'énergie, des entreprises du secteur tertiaire, et bien sûr des collectivités seront les clefs de la réussite du Plan Climat Air Energie Métropolitain.

L'ambition de la Métropole est à la fois d'incarner et d'offrir aux acteurs un espace d'engagements, d'initiatives et de solutions, construisant à court terme la légitimité et la visibilité de la Métropole sur ces sujets de transition écologique tant à l'échelle locale qu'internationale.

#### **S'appuyer sur les jalons posés dans la phase d'élaboration**

La Métropole a organisé plusieurs initiatives et rencontres entre juin 2016 et novembre 2017 qui ont contribué à l'élaboration du Plan Climat :

- 4 séminaires thématiques avec les élus et acteurs métropolitains en novembre 2017 ;
- La mobilisation du Conseil de Développement (CODEV) de la Métropole, avec un groupe de travail dédié ;
- Les événements « Rendez-vous de l'économie circulaire » en octobre 2016 et « Grand Paris Circulaire » en octobre 2017, en lien avec la Ville de Paris ;
- Le colloque GEMAPI organisé à Saint-Maur-des-Fossés les 7 et 8 juillet 2016, et le « Forum Baignades » le 6 juillet 2017 ;
- Les événements « Cities For Air » le 27 juin 2016, « Cities For Life » les 21 et 22 novembre 2016 et le lancement de l'Observatoire mondial des villes pour la qualité de l'air (GUAPO) le 16 novembre 2017 en marge du Clean Air Forum.

Cette phase de mise en débat et d'émergence de propositions constitue une 1<sup>ère</sup> étape et doit initier une dynamique de travail en commun qui se poursuivra dans la mise en œuvre du Plan Climat Air Energie Métropolitain.

#### **Accélérer et renforcer la mobilisation des parties prenantes**

Dans la continuité des travaux engagés pour son élaboration, il semble nécessaire, pour que ce Plan Climat devienne celui de l'ensemble des Métropolitains – au-delà de la seule institution – de mettre en place un dialogue large, ouvert à tous. Ce dialogue doit permettre par une série de jalons, événements à tous niveaux et à toutes échelles de co-construire avec l'ensemble des acteurs métropolitains des engagements chiffrés, déjà pris et à prendre, qui contribueront à l'atteinte des objectifs que s'est fixés la Métropole.

Pour mener à bien cette mobilisation collective, la Métropole souhaite privilégier trois approches à poursuivre sur 24 mois (de décembre 2017 à décembre 2019) :

- L'organisation par la Métropole d'une série d'évènements dont elle est maître d'ouvrage ;
- La mise en place d'un appel à candidatures pour l'organisation d'évènements par les partenaires (ex. communes) s'inscrivant dans la dynamique du Plan Climat Air Energie Métropolitain ;
- Le lancement d'appels à projets permettant à la Métropole de soutenir des démarches locales répondant à l'objectif de réduction des émissions et de mobilisation qu'elle s'est fixée.

La Métropole du Grand Paris s'engage à associer, mobiliser et impliquer dans cette démarche les différents acteurs (liste non exhaustive) :

- **Parties prenantes politico-administratives métropolitaines**
  - Les élus et services de la Métropole du Grand Paris ;
  - Les élus et services des 131 communes et 11 établissements publics territoriaux de la Métropole du Grand Paris ; les départements franciliens concernés ; la Région Ile-de-France ;
  - L'Etat et ses services déconcentrés (Ministères ; DRIEE ; DRIEA ; DRIHL...).
- **Parties prenantes institutionnelles**
  - Les agences locales de l'énergie et du climat présentes sur le territoire métropolitain (Agence Parisienne du Climat ; Grand Paris Seine Ouest Energie ; ALEC Plaine Commune ; ALE MVE ; ALEPTE...)
  - Les agences d'urbanisme et les organismes régionaux concernés (IAU Ile-de-France ; APUR ; AIRPARIF ; BRUITPARIF ; Agence Régionale de la Biodiversité – Natureparif) ;
  - Les CAUE (Conseils d'Architecture, d'Urbanisme et d'Environnement) ;
  - L'ADEME et sa direction régionale Ile-de-France ;
  - Les autorités organisatrices et grands syndicats de services urbains (STIF ; SIPPAREC ; SIGEIF ; SYCTOM ; SIAAP ; SEDIF ; EPTB Seine Grands Lacs) ;
  - Les opérateurs (Agence de l'Eau Seine-Normandie ; Caisse des Dépôts ; SNI Grand Paris Habitat ; Société du Grand Paris ; SNCF ; RATP ; Aéroports de Paris ; Ports de Paris HAROPA...)
  - Les bailleurs sociaux et leurs représentants (AORIF) ;
  - Le Conseil de Développement Métropolitain et les conseils de développement locaux.
- **Parties prenantes socio-économiques**
  - Chambres consulaires (CRMA ; CCI Ile-de-France) ;
  - Les fournisseurs d'énergie et les énergéticiens (EDF ; ENGIE ; RTE ; GRT Gaz ; ENEDIS ; GRDF...)
  - Les promoteurs immobiliers et les aménageurs (Grand Paris Aménagement, EPA, SEM, SPL, SPLA, promoteurs privés...)
  - Les fédérations du BTP (FFB ; CAPEB) ;
  - Les gestionnaires du patrimoine, des lieux dédiés à la culture, au sport et aux loisirs ;

- Les entreprises implantées sur le territoire métropolitain ;
- Les médias et la presse locale.

- **Parties prenantes de la société civile**

- Les habitants ;
- Les associations de citoyens et conseils de quartier ;
- Les associations de protection de l'environnement ;
- Les scolaires et les établissements d'enseignement secondaire et supérieur (collèges, lycées, universités, écoles ou institut d'enseignement supérieur) ;
- Les centres ou instituts de recherche.

Afin d'assurer la mobilisation et l'engagement de ces acteurs, la Métropole du Grand Paris a prévu à court terme plusieurs dispositifs d'animation :

- Une plateforme numérique dédiée, pour débattre en ligne et proposer des contributions. Mise en ligne dès octobre 2017, cette plateforme (<https://planclimat-metropolegrandparis.jenparle.net/>) aura vocation à recueillir les avis et contributions des acteurs métropolitains sur la version arrêtée du Plan Climat au 1<sup>er</sup> semestre 2018, puis à un outil pérenne de dialogue après l'adoption du Plan.
- Une lettre d'information semestrielle ;
- Un événement de présentation du Plan Climat et de restitution des ateliers d'échanges de novembre 2017 au cours du 1<sup>er</sup> trimestre 2018 ;
- Une exposition didactique itinérante présentant les objectifs, les grandes orientations et les actions-phares du Plan Climat, qui sera mise à disposition des collectivités et présentée dans différents lieux de la Métropole tout au long du 1<sup>er</sup> semestre 2018.
- Un micro-film d'animation présentant les enjeux et objectifs du Plan Climat, ainsi qu'une synthèse grand public du Plan qui seront mis à disposition sur la plateforme numérique dédiée ;
- Des réunions locales d'échange avec les communes de la Métropole pour partager les enjeux ;
- Une réunion annuelle d'échange sur la trajectoire et la mise en œuvre du Plan Climat Air Energie Métropolitain avec les représentants des EPCI limitrophes de la Métropole pour s'assurer de la bonne articulation de la stratégie métropolitaine avec celle des intercommunalités du reste de l'agglomération urbaine ;
- Une rencontre annuelle avec le Conseil de Développement métropolitain pour présenter et échanger sur le bilan de mise en œuvre du Plan Climat Air Energie Métropolitain.

Ce dispositif d'animation et de mobilisation des acteurs pourra être complété et monter en puissance dans les prochaines années.

## ARTICULATION DU PLAN CLIMAT-AIR-ENERGIE METROPOLITAIN AVEC LES DOCUMENTS STRATEGIQUES ET DE PLANIFICATION DU TERRITOIRE

Comme tout document de planification, le Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain se doit d'être cohérent avec les documents de stratégie et de planification des échelles supérieures : régionale et nationale – notamment la Stratégie Nationale Bas-Carbone, le Plan de Protection de l'Atmosphère et le Schéma Régional Climat-Air-Énergie. De la même manière, le Plan Climat Métropolitain servira de cadre de référence pour les documents de planification locaux.

Il s'agit de préciser ici les modalités d'articulation entre le Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain et les autres documents métropolitains et territoriaux.

### L'échelle métropolitaine : la cohérence avec le Schéma de Cohérence Territoriale et le Plan Métropolitain de l'Habitat et de l'Hébergement

La Métropole a la responsabilité de l'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale Métropolitain (SCoT), du Plan Métropolitain de l'Habitat et de l'Hébergement (PMHH) et du Schéma Directeur des réseaux de distribution d'énergie métropolitains.

Les deux premiers sont en cours d'élaboration, en même temps que le Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain et avec l'appui d'autres prestataires. Il s'agira donc de s'assurer de l'articulation, de la cohérence et de la transversalité entre tous ces documents. A cet effet, la Métropole a prévu :

- Des fiches actions spécifiques en lien avec la planification territoriale ayant pour objectif de préciser les éléments de la Stratégie Climat-Air-Énergie à traduire dans ces documents ;
- D'organiser des réunions avec les équipes en charge des autres documents stratégiques et de planification afin d'assurer la bonne diffusion des enjeux Climat-Air-Énergie dans leur élaboration.

Les services métropolitains s'assureront que les prestataires, les comités techniques et les comités de pilotage liés à ces documents prennent en considération le Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain.

### L'échelle locale : la compatibilité avec les PCAET et les PLUi

Le Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain doit également se traduire dans les documents stratégiques et de planification à l'échelle locale, notamment les Plans Climat Air Énergie Territoriaux (PCAET) et les Plans Locaux d'Urbanisme intercommunaux (PLUi).

#### Plans Climat Air Énergie Territoriaux

Chacun des 11 EPT de la Métropole et la Ville de Paris doivent déployer à leur échelle un Plan Climat-Air-Énergie Territorial. Ces derniers devront définir les objectifs stratégiques et opérationnels, ainsi qu'un programme d'actions permettant d'atteindre les objectifs fixés par le Plan Climat-Air-Énergie

Métropolitain, dans les domaines de compétence des EPT et de Paris<sup>1</sup>.

Plusieurs territoires ont réalisé ou élaborent actuellement leur PCAET.

Afin d'assurer la cohérence entre les différentes échelles de la stratégie de transition énergétique et climatique territoriale, la Métropole proposera une grille d'analyse de ces documents. L'évaluation des contributions de chaque territoire au regard de la Stratégie du Plan Climat Métropolitain se concentrera notamment sur :

- Le niveau d'ambitions avec une demande éventuelle de mise en cohérence des objectifs territoriaux avec les objectifs métropolitains ;
- Le contenu des actions, ainsi que les résultats attendus et les indicateurs de suivi associés,
- Le dimensionnement des moyens au regard des ressources existantes et des besoins futurs.

#### Plans Locaux d'Urbanisme intercommunaux

Les PLU et PLUi définissent le projet global d'urbanisme et d'aménagement du territoire, en touchant directement ou indirectement différentes thématiques en lien avec les enjeux Climat-Air-Énergie (déchets, mobilité, assainissement, production énergétique et réseaux, etc.).

Un certain nombre de PLU territoriaux sont en cours de création ou de révision et seront voté avant l'approbation du SCoT en 2020. La définition du SCoT en cohérence avec le Plan Climat Métropolitain ne suffira pas pour s'assurer de la traduction des objectifs Climat-Air-Énergie dans les PLUi.

De ce fait, la Métropole prévoit de rédiger une « fiche de recommandations » sur la prise en compte par les PLUi du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain définissant les orientations générales à suivre dans le contenu des PLUi. Des objectifs plus territorialisés seront définis dans un second temps, en lien avec l'élaboration du SCoT.

### Une recherche de cohérence à l'échelle régionale

La Métropole souhaite organiser une présentation spécifique du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain au 1<sup>er</sup> semestre 2018 avec les représentants des EPCI limitrophes de la Métropole, afin de s'assurer de la bonne articulation de la stratégie métropolitaine avec celle des intercommunalités du reste de l'agglomération urbaine.

<sup>1</sup> Parallèlement, ils doivent respecter les mêmes documents que le PCAEM à savoir ceux qui fixent le cadre national et supra-national des objectifs de lutte contre le changement climatique ou d'amélioration de la qualité de l'air notamment.

## TABLEAU DE BORD DE SUIVI ET D'ÉVALUATION

### Philosophie

Au stade de la mise en œuvre, il s'agira de réunir les conditions nécessaires à l'atteinte des objectifs définis dans la stratégie territoriale en matière de :

- Réduction des émissions de GES et des consommations énergétiques,
- Limitation des émissions et des concentrations des polluants atmosphériques,
- Adaptation aux effets des changements climatiques.

La définition d'un tableau de bord de suivi et d'évaluation du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain répond à plusieurs enjeux :

- **Analyser la pertinence de l'action**

Le Plan d'actions constitue la participation métropolitaine à l'atteinte des objectifs de la stratégie. Le tableau de bord permet ainsi de tracer les finalités auxquelles chaque action contribue et de les replacer au regard du diagnostic territorial réalisé. Ainsi, à chaque enjeu et risque identifiés dans les parties précédentes doit correspondre une action ou une série d'actions spécifiques.

- **Analyser l'efficacité de l'action**

Le tableau de bord et sa mise à jour doivent permettre d'évaluer les résultats effectifs de chaque action. D'un coup d'œil rapide, le lecteur comprendra quelles actions ont été effectivement conduites et leur niveau d'achèvement, quels en sont les résultats opérationnels à petite et grande échelle... L'idée est, qu'à terme, il synthétise les retours d'expérience de chacune des actions et renseigne sur son efficacité au regard de ses objectifs.

- **Analyser la cohérence et l'utilité de la démarche**

L'évaluation annuelle réalisée au travers de ce tableau de bord se fera en parallèle de l'analyse de l'évolution des indicateurs macroscopiques en termes de qualité de l'air, d'émissions de GES et de vulnérabilité aux effets du changement climatique. Les enseignements tirés de ce rapprochement permettront de juger autant que faire se peut de la pertinence du plan d'actions au regard de l'ambition, que ce soit en termes de thématiques investies ou non, de calendrier, de portage politique, de partenariat, de moyens, etc. L'évaluation annuelle sera ainsi l'occasion de réajuster le contenu du plan d'actions pour renforcer l'efficacité de la démarche globale.

### Mode d'emploi

Le tableau de bord regroupe l'ensemble des éléments nécessaires à la compréhension, au suivi et à l'évaluation du Plan d'actions.

Il comporte :

- **La fiche d'identité de l'action :**

Les actions regroupées par référence et objectifs selon les éléments définis dans la Stratégie et le Plan d'actions. Elles sont déclinées par « **type** », qui correspond aux compétences de la Métropole. Elles sont de cinq ordres :

- Pilotage & animation
- Réglementaire & planification
- Investissement, subventions & finance
- Lobbying & sensibilisation

Quatre **échéances** sont disponibles en fonction : 2020, 2024, 2030 et 2050. Si une seule croix est précisée, il s'agit de la date à laquelle l'ensemble des sous-actions doit être réalisée. Si plusieurs croix sont mentionnées, la première précise la date d'achèvement de la première sous-action et la dernière la date de fin de cette mesure.

- **Les parties prenantes :**

La Métropole du Grand Paris a souhaité développer un plan d'actions en fonction de son périmètre de responsabilité. Elle est donc le **porteur de projet** de l'ensemble des actions.

Néanmoins la mise en œuvre de ces actions dépend de la mobilisation d'un ensemble de **partenaires**. Ils participent aux côtés du porteur de projet au parfait achèvement des mesures. Les **cibles** correspondent pour leur part aux bénéficiaires principaux de ces actions.

- **Les indicateurs de suivi :**

Le dispositif de suivi et d'évaluation doit permettre de communiquer sur la progression de sa stratégie climatique et énergétique en apportant une vision quantifiée. La Métropole a veillé à retenir des indicateurs :

- parlants en termes de politique publique ;
- compréhensibles pour le grand public ;
- aisément compilables.

Ces derniers permettent de suivre le déploiement de l'action d'un point de vue opérationnel avec une vision chiffrée des gains réalisés.

Le tableau de bord distingue deux types d'indicateurs. Les **indicateurs « de moyens »** correspondent à ce qui est directement quantifiable et lié à l'action, par exemple un nombre de dossiers subventionnés. L'action évaluée participe par ailleurs à l'évolution de macro-données, telles que les émissions de gaz à effet de serre ou les consommations d'énergie d'un secteur d'activités. Ces dernières existent déjà, mises à jour régulièrement, selon des méthodologies éprouvées. Ce sont les **indicateurs « de résultats »**. Ils ne sont pas directement liés à l'action, mais cette dernière y contribue.

- **Les impacts espérés :**

Les mesures mis en œuvre par la Métropole et ses partenaires auront des conséquences, qualifiées selon deux approches :

- Les « **potentiels** » : Ils correspondent aux effets attendus de ces actions sur les enjeux climat-air-énergie, que sont l'amélioration de la qualité de l'air, l'adaptation du territoire au changement climatique, la réduction des consommations énergétique ou des émissions de GES.
- Les « **externalités positives** » : Elles se rapportent aux bienfaits que procurent indirectement ces actions pour les bénéficiaires directs ou le territoire en général tels que la création d'emploi, la réduction des nuisances acoustiques, l'amélioration des conditions de santé ou la lutte contre la pauvreté.







---

# RAPPORT ENVIRONNEMENTAL

---

## Evaluation environnementale stratégique

---

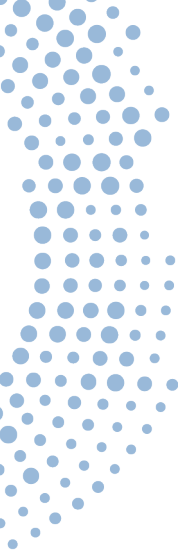


Métropole  
du Grand Paris



INSTITUT  
D'AMÉNAGEMENT  
ET D'URBANISME  
Île-de-France





**IAU Île-de-France**

15, rue Falguière 75740 Paris cedex 15

Tél. : + 33 (1) 77 49 77 49 - Fax : + 33 (1) 77 49 76 02

<http://www.iau-idf.fr>

Directeur Général : Fouad Awada

Département Environnement Urbain et Rural (DEUR) : Christian Thibault

Etude réalisée par Martial Vialleix ([Martial.Vialleix@iau-idf.fr](mailto:Martial.Vialleix@iau-idf.fr)) et Julie Missonnier ([julie.missonnier@iau-idf.fr](mailto:julie.missonnier@iau-idf.fr))

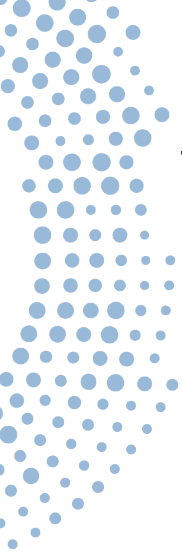
Avec la collaboration de : Erwan Cordeau, Ludovic Faytre, Nicolas Cornet, Laure De Biasi, Nicolas Laruelle, Sandrine Beaufils, Juliette Dupoizat, Jean-Philippe Camard, Manuel Pruvost-Bouvattier, Nicolas Boichon, Jérémy Courel, Marion Tillet.

SIG et cartographies réalisées par : Laetitia Pigato et Cécile Mauclair.

N° d'ordonnement : 8.17.023

# Sommaire

<b>PREAMBULE</b>	<b>397</b>
<i>Le PCAEM comme instrument de la transition énergétique à l'échelle locale</i>	397
<i>Une démarche d'évaluation environnementale intégrée à l'élaboration du plan</i>	397
<b>1- RESUME</b>	<b>401</b>
<i>1.1 Philosophie de l'évaluation environnementale</i>	401
<i>1.2 Présentation du Plan Climat Air Energie Métropolitain</i>	402
<i>1.3 Articulation du PCAEM avec les autres documents de planification</i>	404
<i>1.4 Etat initial de l'environnement</i>	405
<i>1.5 Analyse des incidences</i>	408
<i>1.6 Justification des choix retenus</i>	409
<i>1.7 Mesures et suivi des incidences du plan sur l'environnement</i>	410
<i>1.8 Présentation des méthodes et difficultés rencontrées</i>	410
<b>2- PRESENTATION DU PLAN CLIMAT AIR ENERGIE METROPOLITAIN</b>	<b>411</b>
<i>2.1 Présentation de la Métropole du Grand Paris</i>	411
<i>2.2 Stratégie et plan d'action du Plan Climat Air Energie Métropolitain</i>	417
<b>3- ARTICULATION DU PCAEM AVEC LES AUTRES PLANS OU PROGRAMMES</b>	<b>419</b>
<i>3.1 L'esprit du PCAEM</i>	421
<i>3.2 La compatibilité avec le Plan de Protection de l'Atmosphère et le Schéma Régional Climat Air Energie</i>	425
<b>4- Etat initial de l'environnement</b>	<b>437</b>
<b>5- INCIDENCES DU PLAN SUR L'ENVIRONNEMENT</b>	<b>541</b>
<i>5.1 Guide de lecture de l'analyse des incidences</i>	541
<i>5.2 Analyse des incidences par volet du plan d'actions</i>	543
<i>5.3 Synthèse des incidences</i>	564
<i>5.4 Evaluation des incidences Natura 2000</i>	565
<b>6- JUSTIFICATION DES CHOIX RETENUS</b>	<b>567</b>
<i>6.1 Agir face à l'urgence climatique et sanitaire malgré l'incertitude</i>	567
<i>6.2 Une stratégie ambitieuse</i>	568
<i>6.3 Un plan d'actions resserré qui trace le chemin vers la neutralité carbone</i>	569
<i>6.4 Un document engagé dans un processus d'amélioration continue</i>	570
<i>6.4 Une évaluation environnementale pour accompagner le territoire vers la neutralité carbone</i>	571
<b>7- MESURES ET SUIVI DES INCIDENCES DU PLAN SUR L'ENVIRONNEMENT</b>	<b>572</b>
<i>7.1 Principe du dispositif de suivi</i>	572
<i>7.2 Tableau des indicateurs prévus dans le dispositif de suivi</i>	573
<b>8- PRESENTATION DES METHODES</b>	<b>575</b>
<i>8.1 Le déroulement de la démarche d'évaluation environnementale</i>	575
<i>8.2 L'appréciation de l'analyse des incidences</i>	577
<i>8.3 Un processus de co-élaboration avec les acteurs et les partenaires de la Métropole</i>	581
<i>8.4 Les difficultés rencontrées</i>	582
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>584</b>



# PREAMBULE

## Le PCAEM comme instrument de la transition énergétique à l'échelle locale

En vertu de l'article L. 5219-1 du Code de collectivités territoriales, la Métropole du Grand Paris élabore et adopte « un plan climat-air-énergie territorial en application de l'article L. 229-26 du Code de l'environnement, en cohérence avec les objectifs nationaux en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, d'efficacité énergétique et de production d'énergie renouvelable ».

Sur le plan législatif, la loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (TECV) du 17 août 2015 prévoit que le PCAEM comporte un diagnostic, une stratégie territoriale, un plan d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation. En complément, le décret du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial puis l'arrêté du 4 août 2016 relatif au même plan climat-air-énergie territorial précisent le contenu et les données que doivent comporter chaque pièce du PCAEM.

La loi TECV a récemment élargi l'importance et le champ d'action des PCAET : les collectivités de plus de 20 000 habitants existant au 1<sup>er</sup> janvier 2017 doivent élaborer leur PCAET avant le 31 décembre 2018 tandis qu'un volet « air » a été ajouté au champ d'action des PCAET, en plus de

leur portée « énergie-climat » qui constituent leurs axes fondamentaux depuis leur création par les lois Grenelle en 2009 et 2010. Les PCAET, comme celui de la Métropole du Grand Paris, s'imposent désormais comme des « projets territoriaux de développement durable<sup>1</sup> », qui ont vocation à « poser le cadre dans lequel s'inscrira l'ensemble des actions énergie-climat que la collectivité mènera sur son territoire <sup>2</sup> ».

Il s'agit de mobiliser les collectivités et de construire des stratégies d'action en faveur de la transition énergétique et en cohérence avec les objectifs nationaux et supra-nationaux en matière de lutte contre le changement climatique. Ainsi, l'élaboration du PCAEM de la Métropole du Grand Paris s'inscrit dans un contexte de mobilisation croissante des collectivités territoriales qui s'approprient progressivement les enjeux climat-air-énergie et qui doivent s'aligner sur les objectifs d'un contexte international, européen et national de plus en plus importants. Les PCAET sont aujourd'hui le principal levier pour les territoires pour s'emparer de ces thématiques climat-air-énergie et développer une réelle culture en faveur du changement climatique, de la transition énergétique et de leurs enjeux.

## Une démarche d'évaluation environnementale intégrée à l'élaboration du plan

Le PCAEM est soumis à évaluation environnementale conformément à l'article R. 122-17 du Code de l'environnement qui précise la liste des plans ou programmes soumis à cet exercice. L'esprit global de l'exercice est guidé par plusieurs fils conducteurs qui sont :

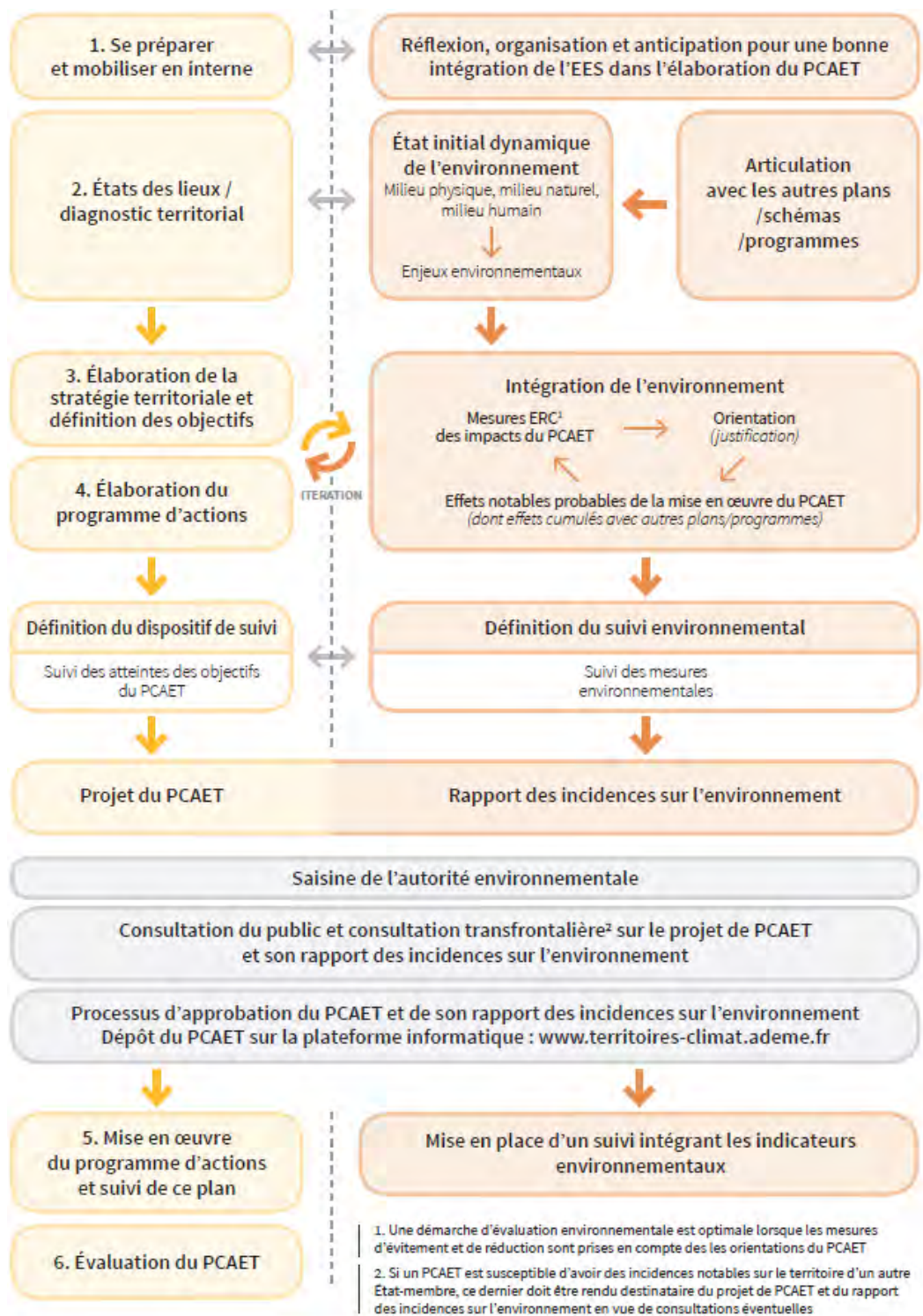
- Considérer l'évaluation environnementale autant comme une opportunité, permettant de préciser, de renforcer et d'expliquer le projet, que comme une obligation, faisant partie intégrante du projet ;
- Aborder l'évaluation environnementale comme les prémices d'une démarche globale qui envisagera l'environnement « comme un système » c'est-à-dire en considérant le système métropolitain dans son ensemble, sans aller jusqu'à la modélisation systémique. L'évaluation environnementale s'attachera à développer une vision transversale de la mise en œuvre du PCAEM en prenant en compte autant que possible les interactions aux

différentes échelles (au sein de la Métropole, mais aussi en lien avec les territoires extérieurs), et les interactions entre les différents champs de l'environnement ;

- Utiliser l'évaluation environnementale comme un outil accompagnant l'élaboration du PCAEM, et rendre compte de cette démarche dans le rapport d'évaluation. A ce titre, une « cellule évaluation environnementale » a été mise en place dès juillet 2017 entre la Métropole du Grand Paris, l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme Île-de-France et le prestataire retenu pour élaborer le PCAEM afin de faciliter les échanges d'informations et de concrétiser au mieux le caractère itératif de l'évaluation environnementale ;
- Adopter une posture d'équilibre général entre les différentes composantes, enjeux et incidences environnementaux du PCAEM, avec le souci d'une démarche pédagogique et d'honnêteté intellectuelle.

<sup>1</sup> Sources : Plaquette « Élus l'essentiel à connaître sur les PCAET » (2016). ADEME – Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer – Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. En ligne sur <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/plans-climat-air-energie-territoriaux-pcaet-r652.html>

<sup>2</sup> Sources : Chanard, C., Sède-Marceau, M. H. D., & Robert, M. (2011). « Politique énergétique et facteur 4: instruments et outils de régulation à disposition des collectivités ». Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie, 2(1). Disponible en ligne sur <http://developpementdurable.revues.org/8776>



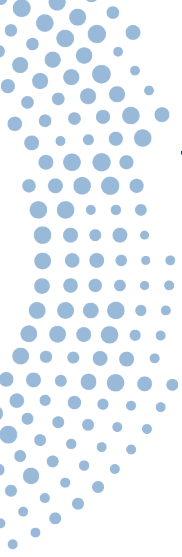
Étapes et articulation du PCAET avec l'évaluation environnementale. Sources : ADEME, MEEM, 2016

Conformément à l'article R. 122-20 du Code de l'environnement, la démarche de l'évaluation environnementale est restituée dans un rapport environnemental qui doit comporter l'ensemble des éléments inscrits dans ce même article du Code de l'environnement.

Le présent rapport répond aux exigences réglementaires et reprend l'ensemble des parties du Code de l'environnement mais avec parfois un ordre différent. Le tableau ci-contre montre comment s'articule la structure du rapport avec le Code de l'environnement.

CODE DE L'ENVIRONNEMENT	STRUCTURE DU RAPPORT ENVIRONNEMENTAL
II. Le rapport environnemental, qui rend compte de la démarche d'évaluation environnementale, comprend un résumé non technique...	<b>1 – Résumé</b>
« 1° Une présentation générale indiquant de manière résumée, les objectifs du plan, schéma, programme ou document de planification et son contenu, son articulation avec d'autres plans...	<b>2 - Présentation du plan 3 - Articulation du PCAEM avec les autres documents de planification</b>
2° Une description de l'état initial de l'environnement sur le territoire concerné, les perspectives de son évolution probable si le plan, schéma, programme ou document de planification n'est pas mis en œuvre, les principaux enjeux environnementaux de la zone dans laquelle s'appliquera le plan, schéma, programme ou document de planification et les caractéristiques environnementales des zones qui sont susceptibles d'être touchées par la mise en œuvre du plan...	<b>4 - Etat initial de l'environnement</b>
3° Les solutions de substitution raisonnables permettant de répondre à l'objet du plan, schéma, programme ou document de planification dans son champ d'application territorial...	<b>6 -Justification des choix retenus</b>
4° L'exposé des motifs pour lesquels le projet de plan, schéma, programme ou document de planification a été retenu notamment au regard des objectifs de protection de l'environnement...	
5° L'exposé : a) Des effets notables probables de la mise en œuvre du plan...	<b>5 – Analyse des incidences</b>
b) De l'évaluation des incidences Natura 2000...	
6° La présentation successive des mesures prises pour : a) Eviter les incidences négatives sur l'environnement du plan... b) Réduire l'impact des incidences mentionnées ci-dessus n'ayant pu être évitées ; c) Compenser, lorsque cela est possible, les incidences négatives notables du plan...	<b>7- Mesures et suivi des incidences du plan sur l'environnement</b>
7° La présentation des critères, indicateurs et modalités retenus a) Pour vérifier, [...], la correcte appréciation des effets défavorables identifiés au 5° et le caractère adéquat des mesures prises au titre du 6° ; b) Pour identifier, après l'adoption du plan, [...] à un stade précoce, les impacts négatifs imprévus et permettre, si nécessaire, l'intervention de mesures appropriées ;	
8° Une présentation des méthodes utilisées pour établir le rapport sur les incidences environnementales et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré	<b>8 - Présentation des méthodes</b>





# 1- RESUME

## 1.1 Philosophie de l'évaluation environnementale

*« L'évaluation environnementale d'un PCAET a pour intérêt de démontrer que les actions prévues permettent d'atteindre les objectifs assignés au territoire et de vérifier qu'elles prennent en compte les enjeux environnementaux et sanitaires liés à l'énergie et à sa production, ceux liés à la qualité de l'air et ceux conditionnés par le changement climatique (notamment les risques naturels et les enjeux liés à l'eau), mais aussi les interactions de ces enjeux entre eux et avec les autres enjeux du territoire, tels que la protection ou la valorisation du patrimoine bâti et naturel et des paysages associés, la préservation de la biodiversité et la limitation de la pollution des sols et du bruit (et de l'exposition de la population à ceux-ci) <sup>3</sup>».*

Compte tenu de ces différents objectifs, l'évaluation environnementale est l'occasion d'évaluer en quoi les axes et les actions du PCAET sont adaptés et suffisants pour atteindre les objectifs affichés et de mettre en évidence, le cas échéant, les freins de nature à restreindre ses ambitions environnementales et leur mise en œuvre.

*« L'évaluation environnementale est un processus visant à intégrer l'environnement dans l'élaboration d'un projet, ou d'un document de planification, et ce dès les phases amont de réflexions. Elle sert à éclairer tout à la fois le porteur de projet et l'administration sur les suites à donner au projet au regard des enjeux environnementaux et ceux relatifs à la santé humaine du territoire concerné, ainsi qu'à informer et garantir la participation du public. Elle doit rendre compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement du projet, du plan ou du programme et permet d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés sur le territoire concerné <sup>4</sup>».*

En vertu de l'article L. 5219-1 du Code de collectivités territoriales, la Métropole du Grand Paris élabore et adopte « un plan climat-air-énergie territorial en application de l'article L. 229-26 du Code de l'environnement, en cohérence avec les objectifs nationaux en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, d'efficacité énergétique et de production d'énergie renouvelable ».

L'élaboration du PCAEM de la Métropole du Grand Paris s'inscrit dans un contexte de mobilisation croissante des collectivités territoriales qui s'approprient progressivement les enjeux climat-air-énergie et qui doivent s'aligner sur les objectifs d'un contexte international, européen et national de plus en plus importants. Les PCAET sont aujourd'hui le principal levier pour les territoires pour s'emparer de ces thématiques climat-air-énergie et développer une réelle culture en faveur du changement climatique, de la transition énergétique et de leurs enjeux.

Le PCAEM est soumis à évaluation environnementale conformément à l'article R. 122-17 du Code de l'environnement. L'évaluation environnementale est un processus visant à intégrer l'environnement dans l'élaboration d'un projet, ou d'un document de planification, et ce dès les phases amont de réflexions. Cette procédure obligatoire est une opportunité pour enrichir et expliquer le projet de Plan Climat Air Énergie de la Métropole, en apportant une lecture systémique de l'environnement et en précisant les choix qui ont conduit à son adoption.

Ce rapport environnemental rend compte de l'ensemble de la démarche menée pour accompagner l'élaboration du PCAEM et contient l'ensemble des attendus de l'article R.122-20 du Code de l'environnement, mais avec une structure adaptée (cf. préambule du rapport environnemental).

<sup>3</sup> Sources : Avis de l'Autorité environnementale sur le PCAET de la Communauté d'Agglomération de Cergy Pontoise. 28 juin 2017. En ligne sur

[http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/170628\\_-\\_pcaet\\_cergy\\_95\\_-\\_delibere\\_cle5ae331.pdf](http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/170628_-_pcaet_cergy_95_-_delibere_cle5ae331.pdf)

<sup>4</sup> Sources : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/evaluation-environnementale>

## 1.2 Présentation du Plan Climat Air Energie Métropolitain

### LE TERRITOIRE DE LA METROPOLE DU GRAND PARIS

La Métropole du Grand Paris est un Etablissement Public de Coopération Intercommunale (EPCI) à fiscalité propre créée le 1er janvier 2016. La Métropole ne fonctionne pas seule, mais se structure autour de 12 Etablissements Publics Territoriaux (EPT) de plus de 300 000 habitants chacun, créant ainsi un système d'intercommunalité à deux niveaux.

L'EPCI rassemble 131 communes dont Paris, 123 communes des départements de petite couronne et 7 communes du Val d'Oise et de l'Essonne. Si l'Île-de-France compte pour 20% de la population nationale, la Métropole, avec environ 7 millions d'habitants en 2014, totalise environ de 60% de la population francilienne et environ 10% de la population nationale.

En 2017, la Métropole du Grand Paris s'impose comme la plus peuplée et la plus densément peuplée des Métropoles créées par la loi Modernisation de l'Action Publique et d'Affirmation des Métropoles, mais aussi celle avec la superficie urbanisée la plus importante des agglomérations concernées. Avec un territoire d'environ 81 400 hectares, la Métropole est la 3<sup>e</sup> Métropole la plus vaste de France, derrière Nice et Aix-Marseille. Sur le plan économique, la Métropole du Grand Paris comptabilise plus de 760 000 entreprises, un indicateur de concentration de l'emploi très élevé de 122 emplois disponibles pour 100 actifs résidant sur le territoire, un taux d'activité de 76%, 1 emploi sur 3 qui relève de la catégorie des cadres et professions intellectuelles supérieures, etc.

La Métropole s'impose par ailleurs comme le 1<sup>er</sup> pôle d'emploi européen (plus de 4 millions d'emplois) doté du plus vaste parc de bureaux à cette échelle (plus de 38 millions de m<sup>2</sup>). Le territoire constitue également la 1<sup>ère</sup> destination touristique mondiale (plus de 46 millions de visiteurs chaque année).

Derrière ce rayonnement économique, se cache de multiples situations sur le plan social. Le territoire affiche notamment un taux de pauvreté supérieur à toutes les métropoles françaises, avec des écarts du simple au quadruple (9% à 36% selon les EPT, 18% en moyenne) et un taux de chômage de 13,5% en 2014.

### STRATEGIE ET PLAN D'ACTION DU PLAN CLIMAT AIR ENERGIE METROPOLITAIN

La Métropole du Grand Paris entend prendre toute sa part dans l'atteinte de l'Accord universel de Paris pour le maintien du réchauffement climatique en deçà de 2°C d'ici 2100.

Le Plan Climat Air Energie Métropolitain, qui constitue le premier grand document de planification du territoire, participe ainsi de la construction d'une métropole du rang mondial, capable de répondre aux impératifs de l'attractivité internationale tout en plaçant au cœur de ses priorités son engagement pour l'amélioration de la qualité de vie de ses habitants.

Le PCAEM se compose d'un diagnostic, d'une stratégie ainsi que d'un programme d'actions.

Son objectif central est l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050, c'est-à-dire l'atteinte de l'équilibre entre la capacité d'absorption naturelle des gaz à effet de serre de notre écosystème et les émissions incompressibles liées aux activités humaines.

Cette stratégie de long terme prévoit des points de passage intermédiaire à 2020, 2024 et 2030, s'inscrivant à la fois dans les horizons temporels des plans supérieurs (SRCAE, SNBC) et dans une démarche opérationnelle, prenant en compte les plans climats successifs qui vont se dérouler jusqu'à cet horizon lointain de 2050.

La stratégie comprend un bloc d'objectifs transversaux pour « Renforcer le rôle de la Métropole de coordinateur de la transition énergétique », en termes de gouvernance, de coopération et de financement. Elle comprend ensuite quatre axes plus thématiques :

- Poursuivre la reconquête de la qualité de l'air,
- Réussir la transition énergétique,
- Viser la neutralité carbone à 2050,
- Renforcer la résilience des citoyens et du territoire.

La stratégie du PCAEM détermine une trajectoire d'évolution de l'ensemble des consommations d'énergie du territoire, puis des émissions de gaz à effet de serre des grands secteurs contributeurs : habitat, activités économiques, transports, consommation, alimentation et déchets.

Dans un principe de subsidiarité, le Plan d'actions est « restreint » au périmètre de responsabilités de la Métropole. Il n'aborde que les actions qu'elle mettra en œuvre en tant qu'établissement public afin de concrétiser la vision développée dans la Stratégie.

Organisé par objectif sectoriel et présentant également un ensemble d'objectifs transversaux ou liés à l'adaptation au changement climatique, le plan d'action se décline en 42 fiches détaillant les cibles, le porteur de projet, les partenaires, les modalités et le calendrier de mise en œuvre.

OBJECTIFS	N°	ACTIONS
<b>ACTIONS TRANSVERSALES</b>		
Sensibiliser et mobiliser les acteurs métropolitains sur les enjeux Climat Air Énergie	AT1	Renforcer le réseau des Agences Locales de l'Énergie et du Climat
	AT2	Déployer le Hub Tertiaire à l'échelle métropolitaine
	AT3	Constituer un réseau de « référents Climat-Air-Énergie »
Inscrire les enjeux Climat-Air-Énergie dans la planification métropolitaine	AT4	Inscrire les enjeux Climat-Air-Énergie lors de l'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale Métropolitain
Améliorer la connaissance des enjeux Climat-Air-Énergie métropolitains	AT5	Contribuer à l'Observatoire Métropolitain du Climat de l'Air et de l'Énergie
	AT6	Organiser les coopérations interterritoriales et internationales
Financer la mise en œuvre du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain	AT7	Développer une ingénierie financière au service de la transition métropolitaine
	AT8	Création d'une plateforme métropolitaine de compensation carbone
<b>QUALITÉ DE L'AIR ET MOBILITÉ DURABLE</b>		
Mobiliser les acteurs publics et privés sur les enjeux de la qualité de l'air	AIR1	Mobiliser et coordonner les acteurs de la qualité de l'air autour d'un plan d'actions ambitieux de lutte contre la pollution atmosphérique
Améliorer la connaissance de la qualité de l'air et soutenir l'innovation	AIR2	Participer à Airparif et au AirLab
Réduire la circulation automobile et maîtriser la demande en déplacement	AIR3	Accompagner la création d'une zone métropolitaine de circulation à basses émissions
	AIR4	Accompagner la mise en place des Plans de déplacements pour les administrations
Encourager le report modal	AIR5	Financer un diagnostic « déplacements » à l'échelle métropolitaine
	AIR6	Réaliser un Plan Métropolitain pour les « Mobilités Actives »
Aller vers des motorisations plus propres	AIR7	Poursuivre et développer le dispositif « Métropole Roule Propre »
Réduire les émissions liées au secteur aérien	AIR8	Élaborer un plan d'actions pour réduire les émissions liées au secteur aérien
Réduire les émissions liées au chauffage résidentiel au bois	AIR9	Créer un Fonds Air-Bois Métropolitain
Réduire les émissions liées aux chantiers	AIR10	Mettre en place des chantiers à basses émissions
<b>HABITAT</b>		
Permettre la massification de la rénovation énergétique du parc résidentiel	HAB1	Déployer les plateformes territoriales de la rénovation énergétique à l'échelle métropolitaine
	HAB2	Créer un Fonds métropolitain de rénovation et de sobriété énergétique
Mobiliser les acteurs métropolitains sur la rénovation et la précarité énergétiques	HAB3	Organiser une conférence métropolitaine de la précarité énergétique et soutenir l'outillage du réseau d'acteurs donneurs d'alerte
Renforcer la culture de la sobriété énergétique	HAB4	Sensibiliser aux éco-gestes et à la sobriété énergétique
Inscrire les enjeux Climat-Air-Énergie dans la planification métropolitaine	HAB5	Mettre en place des prescriptions environnementales proactives dans le Plan Métropolitain de l'Habitat et de l'Hébergement et le Schéma de Cohérence Territoriale Métropolitain
<b>ACTIVITÉS</b>		
Rénover massivement les bâtiments tertiaires publics	ACT1	Réalisation d'un plan de réhabilitation thermique des bâtiments publics anciens
Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments	ACT2	Instaurer la supervision énergétique des bâtiments publics
Limiter les émissions liées à la construction	ACT3	Accompagner le développement l'économie circulaire et le réemploi
Limiter les émissions liées à l'agriculture	ACT4	Développer une agriculture urbaine et périurbaine respectueuse de l'environnement
<b>ÉNERGIE</b>		
Mobiliser les acteurs métropolitains sur le sujet de l'énergie	ENE1	Organiser un grand débat sur la stratégie énergétique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans la Métropole
Inscrire les enjeux Climat Air Énergie dans la stratégie énergétique territoriale	ENE2	Réalisation du Schéma Directeur des réseaux de distribution d'énergie métropolitains en intégrant les orientations du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain
Soutenir le développement des énergies renouvelables et de récupération	ENE3	Création d'un Fonds de développement des énergies renouvelables et de récupération
<b>CONSOMMATION, ALIMENTATION ET DÉCHETS</b>		
Réduire la production de déchets	CAD1	Renforcer les achats durables au sein des marchés publics métropolitains
Utiliser les déchets comme ressource	CAD2	Accompagner les collectivités dans la collecte et la valorisation des bio-déchets
Aller vers un régime alimentaire moins carboné	CAD3	Élaborer et animer un Plan Alimentation Durable Métropolitain
<b>ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE</b>		
Aménager le territoire de manière à réduire l'exposition des populations et des biens aux risques climatiques	ACC1	Favoriser l'intégration des risques climatiques dans la requalification des espaces publics
	ACC2	Organiser « un appel à projets » sur la résilience climatique
	ACC3	Créer un réseau d'îlot de fraîcheur au sein de la Métropole
	ACC4	Redonner une place à l'eau et la nature dans la ville
	ACC5	Utiliser de manière raisonnée la ressource en eau
Organiser la gouvernance pour une meilleure prise en compte des changements climatiques	ACC6	Réaliser une Stratégie de Résilience Métropolitaine, incluant un volet résilience climatique
Aménager le territoire de manière à réduire l'exposition des populations et des biens aux risques climatiques	ACC7	Élaborer un Plan biodiversité
	ACC8	Organiser un Big Jump métropolitain

### 1.3 Articulation du PCAEM avec les autres documents de planification

Le PCAEM, avec son prisme climat-air-énergie, est un document de planification par essence pluridisciplinaire et transversal.

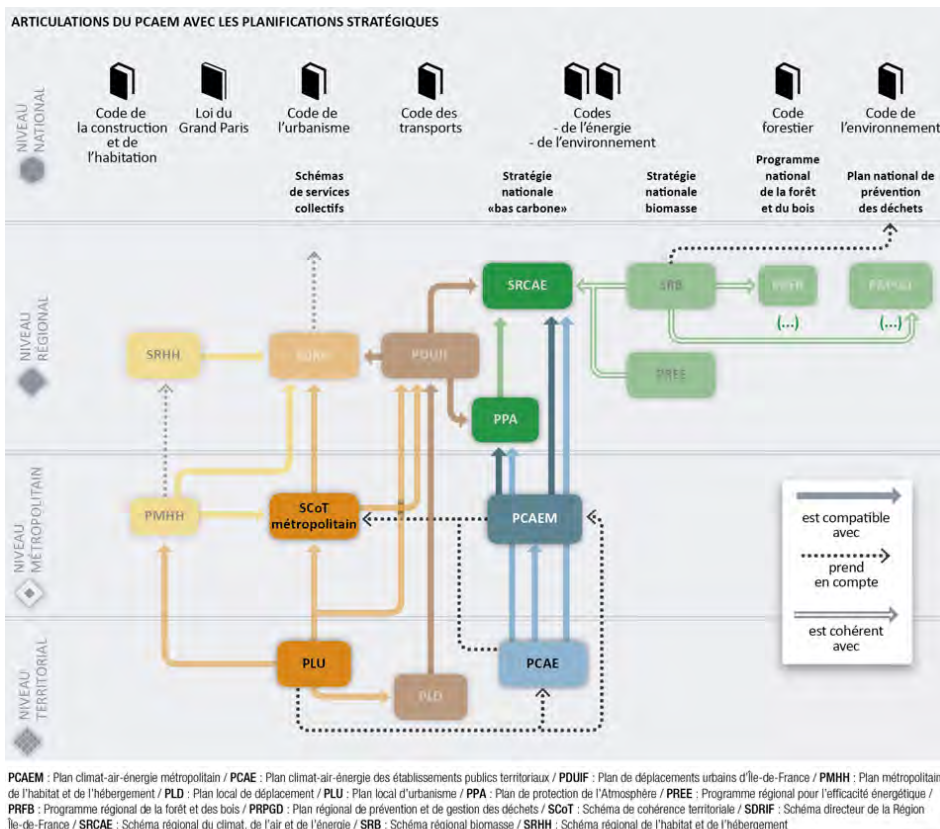
Il doit investir quatre grands domaines sur lesquels le cadre supra-métropolitain, au travers de différents programmes et plans d'échelle nationale ou internationale, fixe des objectifs quantitatifs :

- Le **changement climatique**, avec des objectifs de réduction des gaz à effet de serre notamment qui s'alignent sur le Protocole de Kyoto, l'Accord de Paris, le « Paquet Energie Climat » de l'Union Européenne, la SNBC et la loi TECV à l'échelle nationale puis le SRCAE à l'échelle régionale ;
- L'**efficacité énergétique**, avec les objectifs européens du « Paquet Energie Climat », de la PPE et de la loi TECV à l'échelle nationale et du SRCAE pour l'Île-de-France ;
- Les **énergies renouvelables et de récupération** dont les objectifs sont fixés par l'Union Européenne, la loi TECV et le SRCAE en Île-de-France ;
- La **pollution de l'air**, pour laquelle le décret n° 2017-949 du 10 mai 2017 (Plan National de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques ou PREPA) fixe des objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques. Ces objectifs sont à articuler avec ceux du Plan de Protection de l'Atmosphère pour la région Île-de-France (en cours de révision).

D'un point de vue juridique, au niveau régional, **le PCAEM doit être compatible avec le Plan de protection de l'atmosphère et le Schéma régional Climat Air Energie**. L'analyse de cette compatibilité montre que :

- La stratégie et le plan d'actions du PCAEM sont compatibles avec le PPA bien qu'une compatibilité avec les objectifs quantitatifs du PPA ne puisse pas être démontrée. En effet, la stratégie du PCAEM a pour priorité de reconquérir la qualité de l'air sur le territoire métropolitain : il se fixe pour objectif de respecter les normes de l'Union Européenne en matière de polluants en 2024, puis, de poursuivre les efforts pour respecter les objectifs, plus ambitieux, de l'OMS en 2030. Le PCAEM se situe dans la même philosophie que le PPA et de son scénario le plus ambitieux ;
- le PCAEM est compatible avec le SRCAE. Il s'inscrit dans la continuité du SRCAE et en cohérence avec un nombre important de ses objectifs (massification des rénovations énergétiques, augmentation du nombre de logements raccordés à un réseau de chaleur, maîtrise des consommations électriques, verdissement des réseaux de chaleur, valorisation du potentiel offert par la chaleur fatale, réalisation d'un Plan Métropolitain pour les mobilités actives, etc). Cependant la démonstration plus quantitative de la compatibilité du PCAEM avec le SRCAE se heurte à des différences de méthodologies qui rendent impossible la comparaison formelle des objectifs et des rythmes d'efforts aux différents horizons temporels.

Par ailleurs, **le PCAEM est cohérent avec les plans structurants d'échelle régionale** que sont le Plan régional santé environnement 3, le Plan Vert de la Région Île-de-France, le Plan de déplacements urbains ainsi que le Schéma Directeur de la Région Île-de-France, etc..





## 1.4 Etat initial de l'environnement

### SOCLE PHYSIQUE, NATUREL ET CLIMATIQUE

L'eau et la topographie s'imposent comme les deux éléments structurants du grand paysage métropolitain. Le territoire encadré par des buttes est notamment ponctué de nombreux points de vue ou belvédères qui peuvent participer à la construction de l'identité métropolitaine. De plus, l'ancienneté du patrimoine bâti constitue un enjeu au carrefour de son caractère remarquable, de son rôle dans le rayonnement du territoire et de ses consommations énergétiques parfois très importantes qu'il convient de diminuer.

Si le climat océanique dit « dégradé » actuel de la Métropole du Grand Paris se caractérise par des températures intermédiaires, des précipitations faibles et une amplitude thermique annuelle plutôt faible, son régime sera modifié en profondeur à moyen et long terme. En fonction des évolutions à venir, et notamment des politiques climatiques qui seront mises en œuvre, la température moyenne annuelle pourrait varier de 2° à 6° d'ici la fin du XXIe siècle selon les lieux en Île-de-France. Outre la question de l'adaptation de la ville et des habitants à cette variation du climat, de nombreux enjeux sont associés : raréfaction de la ressource en eau, troubles sanitaires et vulnérabilité accrue à l'effet d'îlot de chaleur urbain, etc... Ce dernier constitue un risque très important sur la Métropole du Grand Paris, étroitement imbriqué avec la morphologie urbaine du territoire (densité, hauteurs, matériaux...) et les caractéristiques socio-économiques propres à chaque quartier (revenus, âge, accessibilité aux espaces verts, présence d'équipements ou de professionnels de santé, etc...).

En dépit de l'urbanisation et de ses contraintes associées, la Métropole du Grand Paris possède une offre intéressante de parcs et d'espaces boisés propices à l'accueil d'espèces animales et végétales. Ces espaces sont souvent identifiés dans un ou plusieurs zonages environnementaux dont la portée réglementaire varie. Il s'agit notamment des 5 000 hectares de secteurs reconnus pour leur intérêt écologique en milieu urbain identifiés au SRCE, d'une centaine de continuités écologiques identifiées au SDRIF, 2 300 hectares de forêts protégées, des 300 hectares d'espaces concernés par un arrêté de protection de biotope ou encore d'un site Natura 2000 exceptionnel d'environ 1 500 hectares. Principalement localisés sur les franges du territoire, ces éléments sont très fragiles et doivent être préservés et/ou restaurés, dans le but de renforcer la résilience du territoire vis-à-vis du changement climatique, mais aussi d'améliorer le cadre de vie de ses habitants.

Les sols en milieu urbain dense sont souvent méconnus. Ressource naturelle non renouvelable, ils assurent de nombreux services écosystémiques notamment de régulation par le stockage de l'eau ou du carbone. Ces services sont cependant fortement altérés par le remaniement des sols et leur imperméabilisation en zone urbaine (87% des espaces sont bâtis ou artificialisés sur le territoire avec un taux moyen d'imperméabilisation de 32%).

### RESSOURCES

Sur le plan des ressources, la Métropole du Grand Paris se caractérise par sa forte dépendance vis-à-vis de l'extérieur, et ce, à la fois en termes d'eau potable, de produits alimentaires, de matériaux et d'énergie. De plus, le territoire constitue un gisement important sur le plan des déchets, avec des améliorations à rechercher en matière de collecte (biodéchets notamment) et des marges de manœuvre considérables en matière d'économie circulaire.

En lien avec le SDRIF, mais aussi avec la construction du Grand Paris Express, ses besoins en énergie et matériaux de qualité pour la construction de logements vont augmenter dans les années à venir. Cela implique de sécuriser cet approvisionnement, tout en réduisant la dépendance du territoire en promouvant l'économie circulaire, l'agriculture urbaine, la sobriété des comportements afin de diminuer les besoins. La recherche de partenariats avec les territoires limitrophes de la Métropole, dans une perspective de coopération et d'inter-territorialité, constitue un levier intéressant pour compléter cette démarche.

### MILIEU HUMAIN

Deux éléments importants caractérisent le milieu humain de la Métropole du Grand Paris, au prisme de la population, des activités et de la santé.

D'un côté, le territoire se distingue par son rayonnement international, par la concentration des projets d'infrastructures d'envergure, des dynamiques d'innovations (économiques et numériques) qui modifieront les pratiques des métropolitains notamment sur le plan des déplacements. Ces évolutions sont porteuses d'enjeux environnementaux difficiles à évaluer et à anticiper mais elles placent le territoire à l'avant-garde de la transition écologique. Le maillage du territoire en tiers lieux, le développement de l'intermodalité, des mobilités douces, et la poursuite de la diminution de l'utilisation de l'automobile de manière individuelle (notamment dans les déplacements pendulaires), sont des enjeux fondamentaux qui accompagneront la transition énergétique du territoire et sa lutte, mais aussi son adaptation, au changement climatique. De même, la transformation des comportements des habitants sur les plans de la consommation alimentaire, des pratiques touristiques et ludiques et des habitudes de consommations énergétiques se dessine également dans la Métropole de demain.



D'un autre côté, la Métropole du Grand Paris se caractérise par une diversité de facteurs de vulnérabilité et de sensibilités vis-à-vis du changement climatique et de ses enjeux. Ces facteurs sont répartis d'une manière très hétérogène sur le plan spatial. Les inégalités socio-environnementales et socio-économiques sont particulièrement fortes et étroitement imbriquées les unes avec les autres, créant des situations favorables au développement de la précarité énergétique. 19% de la population réside dans les points noirs environnementaux qui cumulent 3 nuisances et plus tandis que l'Indice de Développement Humain (IDH) moyen de la Métropole (0,57) cache d'importantes disparités qui s'expriment notamment en termes de revenus, de taux de pauvreté, etc... L'enjeu est de ne pas accentuer ces disparités en partie héritées du passé industriel du territoire, voire de les résorber, afin de ne pas créer une transition énergétique ou une politique d'adaptation déséquilibrées à l'intérieur de celui-ci.

### RISQUES ET NUISANCES

Enfin, la Métropole du Grand Paris est un territoire particulièrement exposé à une multitude de risques et de nuisances. Si le risque inondation mobilise l'attention (12% du territoire en zone inondable, 335 000 logements, 695 000 habitants, 672 000 emplois et près de 100 000 établissements concernés), le risque retrait gonflement des argiles (8% du territoire soumis à un aléa fort) et le risque technologique (20 sites SEVESO, environ 700 ICPE...) interrogent la capacité de résilience du territoire.

Ces risques, dont les aléas peuvent être modifiés par le changement climatique à long terme, seront d'autant plus importants à prendre en compte que l'approvisionnement du territoire et la densification de son tissu urbain doivent être assurés à l'avenir. La Métropole du Grand Paris doit ainsi composer avec ce risque, en recourant à la désimperméabilisation de son territoire, en développant la sensibilisation des populations, et en jouant un rôle de coordinateur et de mise en relation des acteurs afin que ces derniers améliorent leurs connaissances des risques systémiques à l'œuvre et prennent conscience de leur étroite interdépendance.

Par ailleurs, la pollution de l'air, des sols et le bruit, bien que ce dernier ne relève pas directement du champ d'action du PCAEM, constituent les principales nuisances auxquelles les métropolitains sont soumis. Il s'agit là de poursuivre la tendance à la baisse des émissions de polluants ainsi que le recours au transport routier à la fois dans les déplacements pendulaires et dans l'approvisionnement du territoire, tout en agissant sur la manière de faire « la ville sur la ville ».

### CONCLUSION

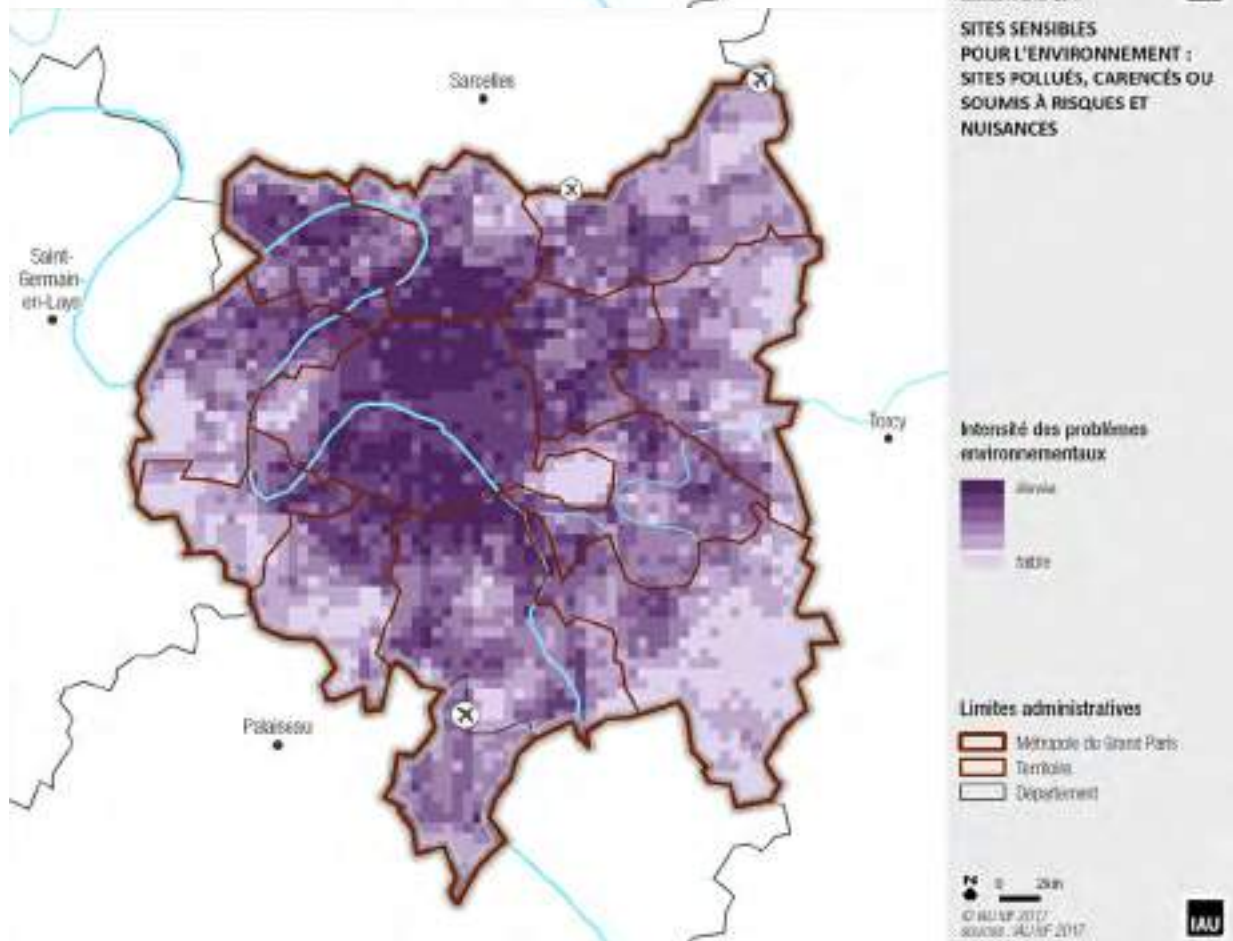
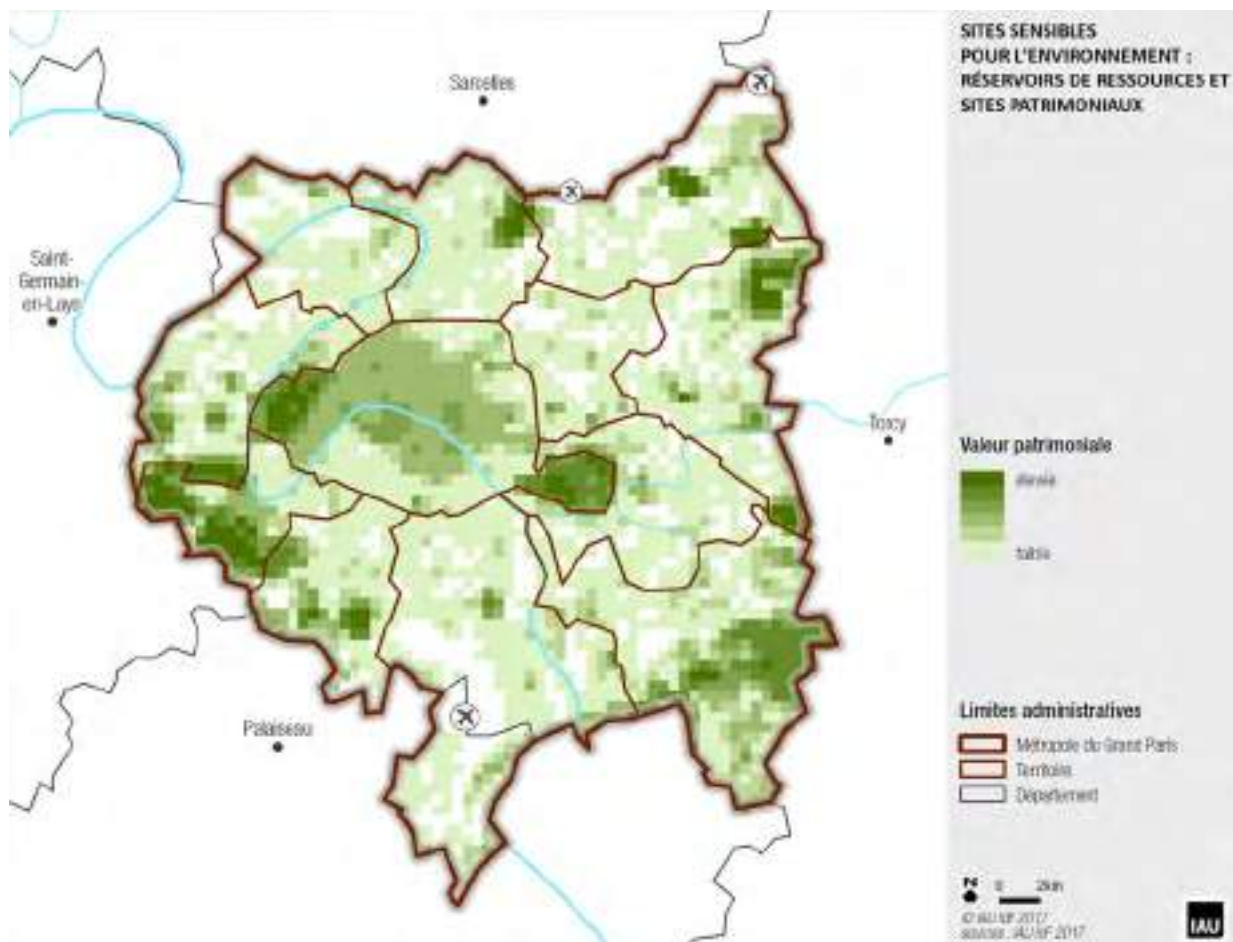
D'une manière plus générale, l'état initial de l'environnement permet de poser deux équilibres fondamentaux à trouver et à articuler :

- Un premier équilibre entre l'injonction de densifier la ville pour réduire son impact environnemental et les enjeux de développement de la trame verte et bleue, de maintien des espaces ouverts de respiration et de zones calmes à l'intérieur du tissu urbain ainsi que la prise en compte des différents risques naturels et technologiques à l'œuvre. La densification du territoire doit se réaliser au prisme des exigences d'amélioration du cadre de vie à court terme, et de la capacité de résilience de la Métropole sur le long terme ;
- Un deuxième équilibre entre la volonté de réduire la dépendance du territoire sur les différents plans évoqués précédemment, au regard du potentiel en énergies renouvelables et de récupération, des gisements de ressources disponibles localement, tout en sécurisant l'approvisionnement de la Métropole, aujourd'hui fortement dépendant de la route. Cet équilibre n'est pas du seul ressort de la Métropole du Grand Paris : il s'agit d'articuler cette stratégie avec les différents acteurs publics et privés et les territoires limitrophes de la Métropole.

Les deux cartes ci-après proposent une vision synthétique des sites sensibles pour l'environnement sur la métropole, du point de vue des espaces ouverts et des paysages bâtis et naturels d'une part, du point de vue des carences, risques et nuisances d'autres part. Ces cartes sont le résultat d'une notation multicritères synthétisée à la maille d'échelle 500 mètres.

La carte des réservoirs de ressources et sites patrimoniaux représente les ensembles naturels ou bâtis de grande valeur, par leur qualité patrimoniale (architecturale, paysagère et naturelle) ou bien par les services écosystémiques qu'ils assurent pour le bon fonctionnement de la métropole (réservoirs de ressources et d'aménités).

La carte des sites pollués, carencés ou soumis à risques et nuisances représente les espaces subissant d'importantes dégradations environnementales ou soumis à de fortes contraintes techniques. Ces secteurs cumulent des enjeux de santé publique, de qualité de vie et de vulnérabilité, où doivent prioritairement se porter les actions de requalification.



## 1.5 Analyse des incidences

L'analyse des incidences notables doit permettre d'attirer l'attention des maîtrises d'ouvrage sur la prise en compte des enjeux environnementaux tout au long de son processus d'élaboration.

L'analyse des incidences porte ainsi sur le plan d'actions et non sur la stratégie du PCAEM, qui est discutée et argumentée dans la partie dédiée à la justification des choix.

Compte tenu du rôle et de l'esprit du PCAEM ainsi que de la diversité des actions et opérations visées, l'analyse des incidences souligne la vigilance à porter sur certains enjeux environnementaux, qui sont susceptibles d'être concernés par la déclinaison opérationnelle des actions prévues par le PCAEM.

Ces points de vigilance ne constituent pas des incidences négatives du PCAEM au sens strict, mais ils suggèrent que l'action concernée, telle qu'elle a été exprimée à ce stade, pourrait avoir des externalités non prises en compte.

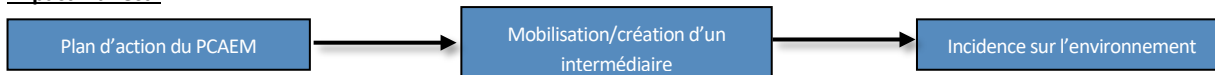
En regard des enjeux environnementaux, l'appréciation des incidences du Plan Climat a été évaluée sur la base de trois critères : la nature de l'impact engendré par la mise en œuvre de l'action, la nature de l'action en considérant que les actions pour lesquelles la Métropole a un rôle d'animation des acteurs ou qui prévoient l'élaboration d'un plan, auront un effet plutôt indirect sur l'environnement et le degré d'incertitude.

Le schéma suivant résume la méthode adoptée.

### Impact direct :



### Impact indirect :



Appréciation				
	/	+	+	?
Point de vigilance Risque d'incohérence voire d'interaction négative	Impact neutre ou sans objet	Impact positif : direct (c'est-à-dire induit par la mise en œuvre de l'action) et/ou notable	impact positif : indirect (c'est-à-dire potentiellement généré après la mise en œuvre de l'action) et/ou modéré	Incertain et dépendant des conditions de mise en œuvre
Degré d'incertitude				
<b>Faible</b>				<b>Fort</b>

Grille de lecture des incidences du plan d'actions du PCAEM sur l'environnement

Les actions retenues sont globalement favorables à l'environnement et aucun impact négatif direct ou indirect sur l'environnement n'est identifié par l'analyse des incidences.

compte un certain nombre de points de vigilance. La plupart de ces éléments concerne des actions qui ne relèvent pas strictement du PCAEM, mais plutôt d'acteurs et de documents différents qui sont interpellés directement par le plan d'actions.

Les enjeux de poursuite de la diminution des émissions de GES, des émissions de polluants, de l'économie de ressources et de développement de l'économie circulaire, de la promotion de la sobriété du territoire et de la population en matière de consommation d'énergies ainsi que le renforcement de la trame verte et bleue fragilisée du territoire sont les enjeux environnementaux qui bénéficient le plus du plan d'actions du PCAEM. Le volet dédié à « l'adaptation au changement climatique » apparaît comme le plus vertueux et le plus bénéfique pour l'évolution de l'environnement, de par la transversalité des thèmes qu'il mobilise. Les volets « Consommation, alimentation, déchets » et « énergie » s'accompagnent d'incidences positives sur l'utilisation et la consommation des ressources. **L'analyse des incidences**

L'analyse des incidences **recommande** notamment :

- De prendre en compte autant que possible les disparités territoriales (inégalités économiques, sociales et environnementales) importantes identifiées par l'état initial de l'environnement dans la mise en œuvre des actions du PCAEM. L'enjeu de résorber et d'atténuer ces inégalités liées les unes avec les autres pourrait être un axe transversal du PCAEM, qui, bien qu'il n'a pas vocation à formuler des actions spatialisées uniquement, doit veiller à ne pas accentuer ces disparités socio-environnementales ;
- D'articuler le plus possible la massification de la rénovation énergétique des logements et du parc tertiaire avec l'enjeu de préservation du patrimoine. Ce point de vigilance dépasse le cadre du PCAEM : il nécessite à la fois un travail urbain et architectural très fin dans les documents d'urbanisme (SCoT, PLUi) ainsi qu'une importante démarche de structuration de la filière des professionnels de la construction durable ;
- De mettre au centre des préoccupations de la Maîtrise d'Ouvrage la prise en compte du double enjeu de préservation de la ressource en eau (qu'elle soit souterraine ou de surface) et la poursuite de l'amélioration de son état écologique. La ressource en eau devrait être l'une des premières cibles des transformations du climat à venir alors que son usage et son importance devraient être renforcés dans la ville de demain ;

## 1.6 Justification des choix retenus

La justification des choix retenus a pour objet de faire la synthèse entre les priorités d'aménagement et de développement affichées par le PCAEM 2018-2024 au travers des actions retenues, et l'analyse des incidences environnementales.

Elle est organisée en quatre sous-parties. Les trois premières résument les arguments qui ont conduit à élaborer le projet de PCAEM soumis au vote du Conseil Métropolitain du 8 décembre 2017 :

- « **Agir face à l'urgence climatique et sanitaire malgré l'incertitude** », dans laquelle le contexte international et national en matière de lutte contre le changement climatique est rappelé ;
- « **Une stratégie ambitieuse** », dans laquelle la volonté d'exemplarité de la Métropole est soulignée puisque c'est cette volonté qui a guidé la construction du scénario de référence du PCAEM, celui de la neutralité carbone à l'horizon 2050 ;
- « **Un plan d'actions resserré qui trace le chemin vers la neutralité carbone** », dans laquelle il est rappelé que pour amorcer sa transition vers la neutralité carbone, la Métropole du Grand Paris a décidé d'adopter un premier plan d'actions concret et concis autour d'une quarantaine d'actions. Le plan d'actions contient une quarantaine d'actions dont plus des trois quarts relèvent du pilotage et de l'animation ou des investissements et des subventions mis en place par la Métropole du Grand Paris. Ce plan d'actions souligne que l'atteinte de la neutralité carbone à long terme et la mise en mouvement du territoire à court terme repose sur deux éléments essentiels : l'ampleur des moyens financiers pour alimenter les actions, l'importance

- De donner la priorité au maintien et au renforcement de la nature en ville, qui, bien qu'ils soient affirmés par le plan d'action du PCAEM, demandent d'être réaffirmés et concrétisés dans le SCoT et dans son cahier de recommandations aux PLUi. Au-delà du double enjeu de résilience du territoire à long terme et de préservation/restauration de la trame verte et bleue, l'intégration du prisme climat-air-énergie dans le SCoT métropolitain constitue un enjeu de cohérence de l'action publique.
- Inscrire ces points de vigilance dans les fiches actions afin de les intégrer dès l'amont de leur mise en œuvre.

**L'analyse des incidences montre également que le PCAEM ne porte pas atteinte directement au site Natura 2000 de Seine-Saint-Denis**, unique site Natura 2000 de la Métropole. Les actions du PCAEM qui ont un lien direct avec la trame verte et bleue concourent à la préservation et la restauration des continuités écologiques et à la protection des milieux naturels dont le site Natura 2000 fait partie.

du rôle d'animateur et de coordinateur que doit tenir la Métropole du Grand Paris.

- **Un document engagé dans un processus d'amélioration continue**, dans laquelle il est détaillé la vision que la Métropole du Grand Paris possède de son PCAEM. Premier document de planification d'échelle métropolitaine, celui-ci a été construit dans une logique d'évolution continue, non seulement car certaines actions sont par essence évolutives, mais aussi car le plan climat est soumis à un exercice de bilan à mi-parcours (horizon 2021) et qu'il fait l'objet d'un dispositif de suivi alimenté à la fois par la réalisation des actions et par l'évolution de leurs impacts sur l'environnement.

La **justification des choix retranscrit également comment l'exercice d'évaluation environnementale a permis d'alimenter et d'enrichir le plan**. La considération systémique de l'environnement et le contexte itératif dans le quel a été conduit l'exercice a donné à l'évaluation environnementale un rôle d'accompagnement du territoire vers la neutralité carbone. Plusieurs exemples d'actions ou de formulation de ces actions témoignent d'une prise en compte de certains aspects ou enjeux régulièrement soulevés par l'évaluation environnementale dans le cadre de ces allers-retours réguliers avec la Maîtrise d'Ouvrage sur le plan de la prise en compte des inégalités spatiales (sociales et environnementales) à l'œuvre sur le territoire, de la ressource en eau, de la coopération inter-territoriale, etc.



## 1.7 Mesures et suivi des incidences du plan sur l'environnement

Le Plan Climat Air Energie Métropolitain est un plan en faveur de l'environnement. Ses dispositions participent à l'amélioration des conditions environnementales du développement et du fonctionnement métropolitain. Ses objectifs et ses actions ne génèrent pas a priori d'effets négatifs notables sur le territoire et ses sites sensibles.

Il n'y a donc pas lieu de distinguer les mesures d'évitement ou de réduction d'incidences négatives sur l'environnement, et d'organiser le suivi de leur mise en œuvre. En revanche, les modalités de mise en œuvre du Plan d'actions sont susceptibles d'entraîner des incidences directes ou indirectes sur certains enjeux environnementaux ou certains sites sensibles selon leur localisation, leur ampleur, etc.

L'analyse des incidences attire ainsi l'attention, sous forme de points de vigilance, sur des enjeux environnementaux particuliers à intégrer lors de la mise en œuvre des actions :

- De s'assurer que les diverses inégalités spatiales existantes sur le territoire de la Métropole du Grand Paris soient prises en compte au moment de la mise en œuvre des actions prévues dans le PCAEM ;
- De garantir que les actions prévues dans le PCAEM hiérarchisent, priorisent ou fléchissent autant que possible les publics sensibles aux risques climatiques, à la pollution de l'air, etc. ;

## 1.8 Présentation des méthodes et difficultés rencontrées

La dernière partie du rapport environnemental est dédiée à l'exposé des méthodes. Elle retrace en particulier :

- **Le déroulement de la démarche d'évaluation environnementale**, dans laquelle le cheminement général de l'exercice est retracé, ainsi que son insertion dans le processus d'élaboration du PCAEM. La mise en place d'une cellule évaluation environnementale en étroite collaboration avec le prestataire en charge du PCAEM et la maîtrise d'ouvrage a permis un fonctionnement itératif et flexible et l'exercice a pu être présenté par deux fois au Comité de Pilotage. L'Autorité environnementale a été sollicitée pour un cadrage préalable au mois d'août 2017. Un échange avec les services de la DRIEE et de la MRAe a pu être organisé sans que la réponse officielle de l'Autorité environnementale ne soit parvenue avant l'arrêt du PCAEM ;
- **L'appréciation de l'analyse des incidences**, dans laquelle les choix et les méthodes de construction de l'analyse des incidences sont précisés en insistant sur la complexité de l'exercice. L'analyse des incidences s'est appuyée sur les questions évaluatives qui constituent l'étape préliminaire à l'analyse des incidences, ainsi que l'appréciation de la nature de l'impact attendu par la mise en œuvre de l'action, le caractère direct ou indirect de l'action et le degré d'incertitude de l'effet potentiellement génère. L'analyse des incidences s'est heurté au caractère très transversal du Plan Climat, à la nouveauté de l'exercice d'évaluation environnementale d'un tel plan sans référence méthodologique à ce stade, avec des délais de réalisation très réduits ;

- De favoriser l'insertion, le fonctionnement et le maintien des espaces ouverts et verts dans l'espace urbanisé ;
- De pérenniser les tronçons de berges végétalisées et de saisir les opportunités pour mettre en œuvre des projets de renaturation des berges artificialisées ;
- De veiller à ce que les actions du PCAEM ne conduisent pas à un accroissement des pressions sur la ressource en eau ;
- De garantir que les actions du PCAEM contribuent à sécuriser l'approvisionnement du territoire ;
- D'articuler l'enjeu de préservation des patrimoines du territoire avec la nécessité de leur rénovation énergétique.

Pour ce qui concerne les mesures de compensation, le PCAEM comprend explicitement une action dédiée à la compensation carbone. Il s'agit de l'action AT8 « Création d'une plateforme métropolitaine de compensation carbone », qui vise à participer au financement de projets qui évitent ou séquestrent des émissions de CO<sub>2</sub> à l'intérieur ou hors du territoire métropolitain. Elle est intégrée au tableau de bord de suivi du PCAEM.

Le suivi des incidences du plan sur l'environnement est à intégrer au suivi général de la mise en œuvre du PCAEM, en termes de gouvernance, de cohérence des indicateurs et de temporalités de publication des résultats.

- **Le processus de co-élaboration avec les acteurs et les partenaires de la Métropole**, dans lequel sont retranscrits l'essentiel des démarches et outils mis en œuvre pour associer les partenaires de la Métropole dans un laps de temps court. Il s'agit des ateliers thématiques organisés au mois de novembre 2017 sur des sujets fondamentaux du PCAEM (qualité de l'air et mobilité durable, rénovation énergétique, nature en ville et agriculture urbaine, etc.). L'élaboration du PCAEM est envisagée par la Métropole du Grand Paris comme une démarche qui ne s'arrêtera pas à l'approbation du plan en 2018 mais qui sera nourrie par la mobilisation progressive et l'engagement des acteurs et des citoyens.

## 2- PRESENTATION DU PLAN CLIMAT AIR ENERGIE METROPOLITAIN

### 2.1 Présentation de la Métropole du Grand Paris

#### LE PERIMETRE GEOGRAPHIQUE ET LES COMPETENCES DE LA METROPOLE DU GRAND PARIS

La Métropole du Grand Paris est un Etablissement Public de Coopération Intercommunale (EPCI) à fiscalité propre créé le 1er janvier 2016. Il rassemble 131 communes dont Paris, 123 communes des départements de petite couronne et 7 communes du Val d'Oise et de l'Essonne. Avec une population d'environ 7 millions d'habitants, plus de 4 millions d'emplois et un PIB estimé à 475 milliards d'euros<sup>5</sup>, la nouvelle intercommunalité s'impose comme un territoire unique à l'échelle nationale.

Créées par la loi de Modernisation de l'Action Publique territoriale et d’Affirmation des Métropoles (MAPTAM) promulguée le 27 janvier 2014, les métropoles françaises ont ainsi pu bénéficier d'un nouveau statut dédié aux agglomérations de plus de 400 000 habitants afin « d'exercer pleinement leur rôle en matière de développement économique, d'innovation, de transition énergétique et de politique de la ville<sup>6</sup> ». Il s'agissait de doter de compétences spécifiques les principaux moteurs des dynamiques nationales au regard des tendances économiques et sociétales à l'œuvre (mondialisation, métropolisation, compétition internationale...) et de créer un statut à la hauteur de leur importance dans l'aménagement et le développement des territoires.

Forte de ses compétences et de ses enjeux, la Métropole du Grand Paris doit, dans le cadre de l'évolution de son fonctionnement récent, définir et mettre en œuvre des « actions métropolitaines afin d'améliorer le cadre de vie de ses habitants, de réduire les inégalités entre les territoires qui la composent, de développer un modèle urbain, social et économique durable, moyens d'une meilleure attractivité et compétitivité au bénéfice de l'ensemble du territoire national<sup>7</sup> ».

La Métropole du Grand Paris bénéficie ainsi d'un statut particulier dans le paysage des métropoles françaises<sup>8</sup>. Plus grand EPCI français en matière de population, elle exerce des compétences en matière :

- de **politique locale de l'habitat**, avec la création d'un Plan Métropolitain de l'Habitat et de l'Hébergement (PMHH) qui doit notamment veiller à une répartition équilibrée et diversifiée de l'offre de logement ;
- de **développement et d'aménagement économique, social et culturel** avec des actions comme la construction de zones d'activités, d'équipements structurants, ou la préparation de grands événements comme les JO en 2024 ;
- de **protection et de mise en valeur de l'environnement et de politique du cadre de vie** en vertu de laquelle le territoire élabore son PCAEM. Ce plan climat constituera la feuille de route du territoire en matière de transition énergétique, de reconquête de la qualité de l'air et de lutte contre le changement climatique. La compétence englobe également des actions de soutien, financier notamment, à des actions ou des comportements vertueux sur le plan environnemental, dans une perspective d'amélioration du cadre de vie.

La Métropole ne fonctionne pas seule, mais se structure autour de 12 Etablissements Publics Territoriaux (EPT) de plus de 300 000 habitants chacun, créant ainsi un système d'intercommunalité à deux niveaux. La Métropole constitue le niveau stratégique d'élaboration des politiques publiques tandis que les EPT, dotés d'une part de fiscalité économique pendant 5 ans et de la compétence PLUi notamment, sont, entre autres, l'échelon de la mise en œuvre et de la gestion de ces politiques publiques.

A noter que le statut mais aussi les compétences de la Métropole du Grand Paris ne sont pas totalement stabilisés au moment où le présent rapport est rédigé. Le dessein des compétences devrait évoluer d'ici la fin de l'année en lien avec la définition de l'intérêt métropolitain qui sera officialisée. La loi MAPTAM prévoit quant à elle un élargissement progressif des compétences de l'EPCI notamment au 1<sup>er</sup> janvier 2018.

<sup>5</sup> Sources : Métropole du Grand Paris - Mission de Préfiguration – Contribution au diagnostic de la métropole du Grand Paris - 2015

<sup>6</sup> Sources : Loi du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles. 28/01/2014. En ligne sur <http://www.vie-publique.fr>

<sup>7</sup> Sources : Article L. 5219-1 du Code des collectivités territoriales. En ligne sur [www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr)

<sup>8</sup> Au même titre que celle d'Aix-Marseille et de Lyon, alors que les autres sont communément appelées « métropoles de droit commun ».



# COMPÉTENCES DE LA MGP



Evolution des compétences de la Métropole du Grand Paris et calendrier provisoire des documents de planifications stratégiques. Source : IAU-Idf, juillet 2017



Paris, XIIIe arrondissement (à gauche) et vue depuis le parc des Guilands (à droite). Sources : IAU-Idf



Vue sur la Seine à Choisy-le-Roi (à gauche) et vue depuis la butte des Châtaigniers (à droite). Sources : IAU-Idf

## UN EPCI JEUNE MAIS DYNAMIQUE

Le rapport d'activité de la Métropole du Grand Paris de 2016<sup>9</sup> souligne les principaux objectifs que le territoire s'est fixé et que la création d'un EPCI métropolitain permet de mieux appréhender.

« La Métropole du Grand Paris constitue aujourd'hui un espace de dialogue et d'orientation stratégique des communes du cœur d'agglomération. Elle travaille sur les enjeux d'un territoire qui dépassent les frontières municipales dans le cadre d'une alliance de communes [...]. Elle doit développer son potentiel, son attractivité et sa visibilité à l'échelle internationale pour faire face aux enjeux du XXI<sup>e</sup> siècle et conserver son rang de grande métropole mondiale [...] La Métropole doit agir comme levier puissant afin de rééquilibrer les territoires, offrir une égalité des chances à chacun et impulser une nouvelle dynamique ».

## LA MÉTROPOLÉ EN QUELQUES DATES



Dates clés de la Métropole du Grand Paris. Sources : Métropole du Grand Paris, Rapport d'activités 2016

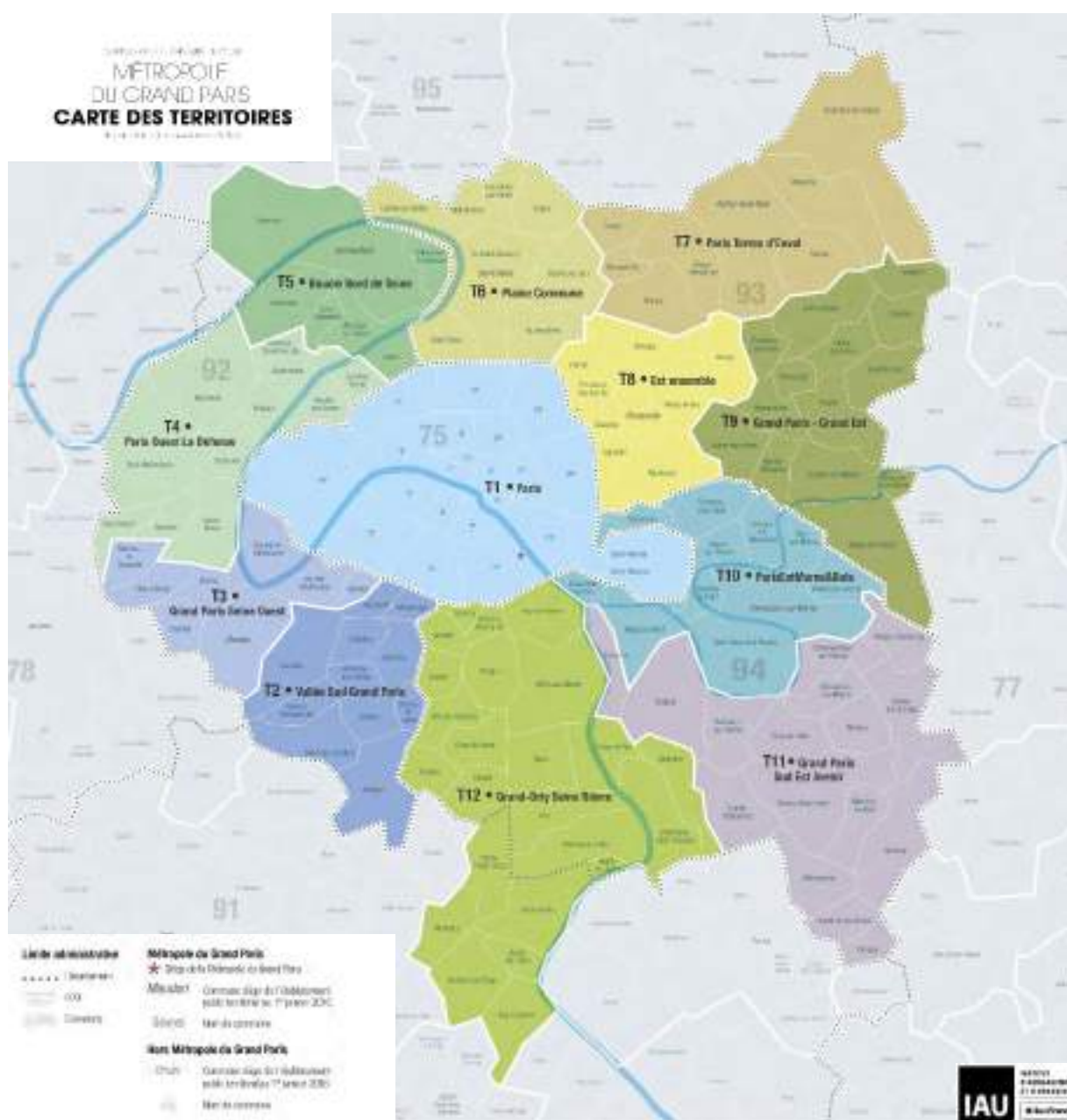
<sup>9</sup> Sources : Rapport d'activité de la Métropole du Grand Paris. En ligne sur <http://www.metropolegrandparis.fr/fr/content/decouvrez-le-rapport-dactivite-2016-de-la-metropole-du-grand-paris>

Outre ces deux grands objectifs de développement économique et de réduction des déséquilibres spatiaux à l'œuvre sur son territoire, plusieurs actions emblématiques de la Métropole du Grand Paris peuvent être citées :

- Le concours « *inventons la Métropole du Grand Paris* », plus grand concours d'architecture et d'urbanisme en Europe, dont les lauréats ont été désignés en octobre 2017. La mise en œuvre de dispositifs financiers comme le « Fonds d'Investissement Métropolitain » qui vise à financer des projets à l'œuvre sur le territoire en lien avec les compétences de la Métropole (31 projets, 6,5 millions d'€) ou le dispositif « Métropole Roule Propre » (aide à destination des particuliers pour le remplacement de leur véhicule thermique pouvant aller jusqu'à 5000 €) ;

- La signature de partenariats avec les territoires intra-Métropole ou extra-Métropole, dans une perspective de coopération et d'inter-territorialité afin de mieux appréhender certains enjeux et notamment ceux de la résilience vis-à-vis du changement climatique. Après avoir signé le Pacte Etat-Métropole en juillet 2016 (28 projets soutenus, 15,8 millions d'€), la Métropole a signé un partenariat avec la ville de Paris dans le cadre de l'adoption de la stratégie de résilience de cette dernière en septembre 2017.

L'élaboration de son PCAEM constitue également l'une des actions phares de l'EPCI en mai 2016. La résilience, la transition énergétique, l'amélioration de la qualité de l'air et la lutte contre le changement climatique constituent en effet un ensemble sur lequel le territoire entend se positionner et montrer la voie.





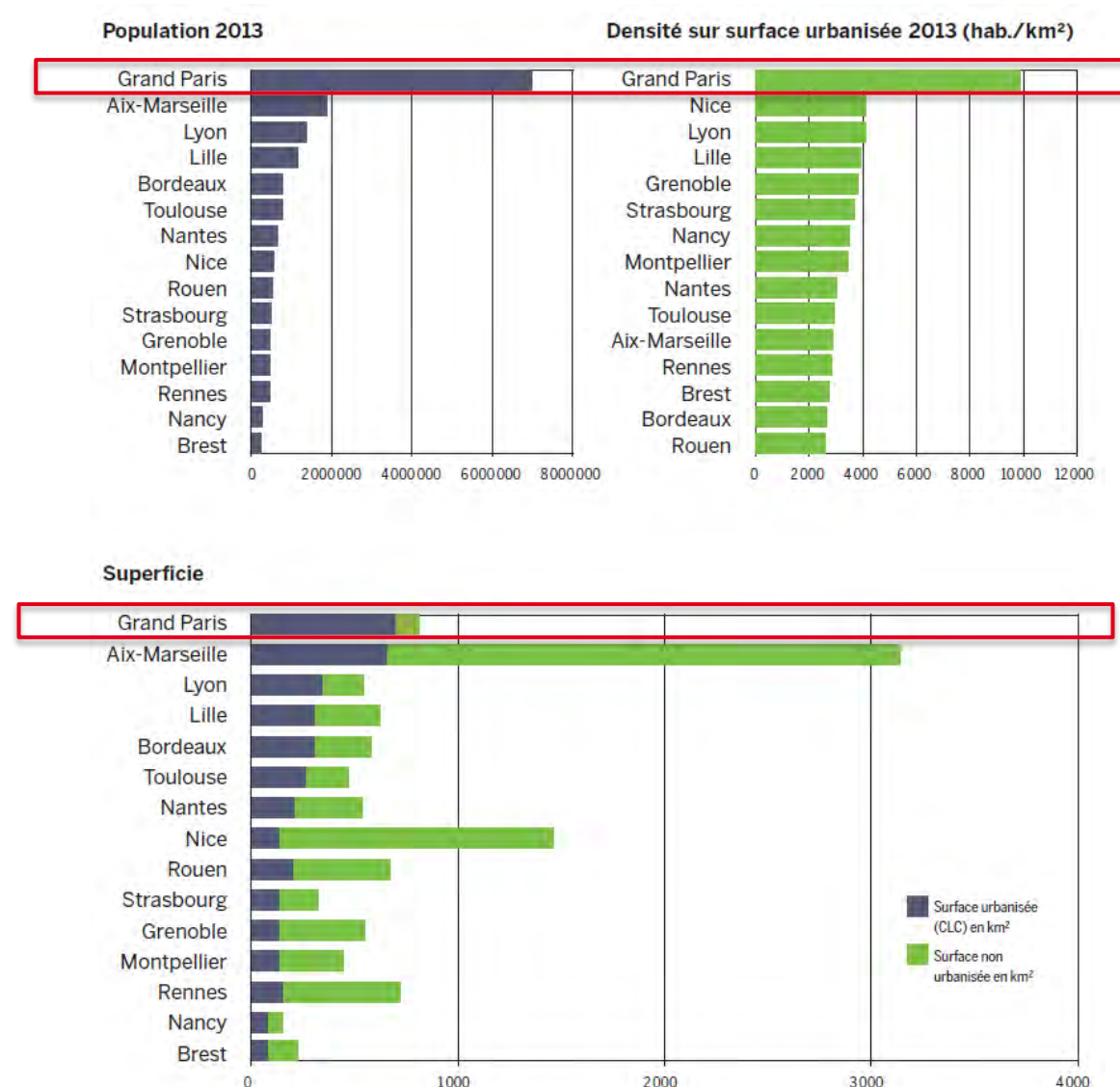
### LES CHIFFRES CLES DU TERRITOIRE

Si l'Île-de-France compte pour 20% de la population nationale, la Métropole, avec environ 7 millions d'habitants en 2014, totalise environ de 60% de la population francilienne et environ 10% de la population nationale. Les premiers chiffres de l'INSEE <sup>10</sup>, disponibles pour l'année 2014, permettent d'effectuer un portrait du territoire tandis qu'une étude récente publiée par la Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme (FNAU) aide à comparer le territoire avec les autres Métropoles françaises<sup>11</sup>.

En 2017, la Métropole du Grand Paris s'impose comme la plus peuplée et la plus densément peuplée des Métropoles créées par la loi MAPTAM, mais aussi celle avec la superficie urbanisée la plus importante des agglomérations concernées.

Avec un territoire d'environ 81 400 hectares, la Métropole est la 3<sup>e</sup> Métropole la plus vaste de France, derrière Nice et Aix-Marseille.

En matière de démographie, les chiffres de l'INSEE démontrent l'importance des cadres et professions intellectuelles supérieures dans la structure de la population (20,1% en 2014) mais aussi des retraités (18,8%) et des autres personnes sans activité professionnelle (18,1%). Les couples avec enfants (45,4%) dominent la composition des familles du territoire malgré l'importance des couples sans enfants (35,2%) et des familles monoparentales (19,4%). La population est assez jeune (environ 40% des habitants ont moins de 30 ans). En revanche, la croissance démographique de la Métropole apparaît fragile, en lien avec son solde migratoire négatif et un solde naturel en légère augmentation depuis les années 2000.



Sources : FNAU, juin 2017

<sup>10</sup> Pour l'année 2014, les chiffres sont disponibles en ligne sur <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=EPCI-200054781&q=m%C3%A9tropole>

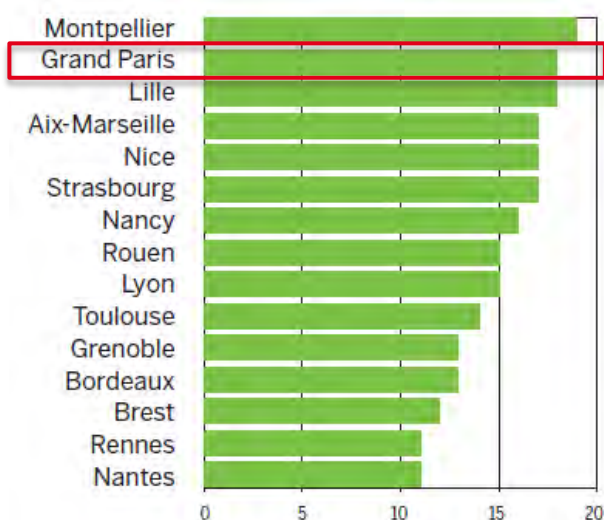
<sup>11</sup> Sources : MÉTROSCOPE : 50 indicateurs clés pour les métropoles françaises. FNAU. Juin 2017. En ligne sur <http://www.fnau.org/fr/publication/metroscope-premiers-reperes/>

Sur le plan économique, les chiffres de l'INSEE reflètent à la fois le poids et le rayonnement de la Métropole du Grand Paris aux échelles nationale et internationale (plus de 760 000 entreprises relevant principalement des secteurs du services aux entreprises et du commerce, transport, hébergement et restauration, un indicateur de concentration de l'emploi très élevé de 122 emplois disponibles pour 100 actifs résidant sur le territoire, un taux d'activité de 76%, 1 emploi sur 3 qui relève de la catégorie des cadres et professions intellectuelles supérieures, etc...).

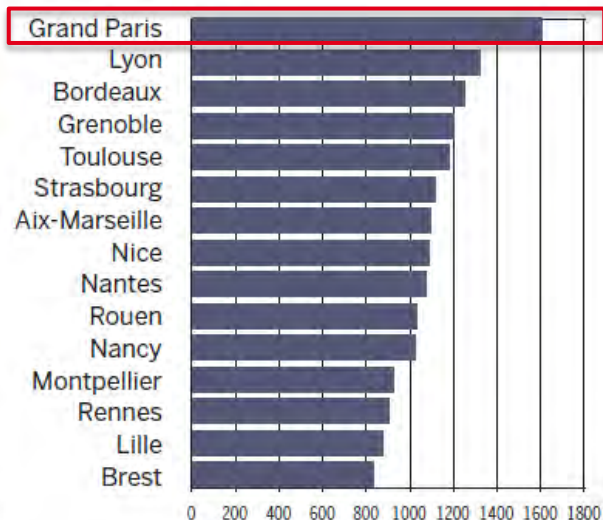
La Métropole s'impose par ailleurs comme le 1<sup>er</sup> pôle d'emploi européen (plus de 4 millions d'emplois) doté du plus vaste parc de bureaux à cette échelle (plus de 38 millions de m<sup>2</sup>). Le territoire constitue également la 1<sup>ère</sup> destination touristique mondiale (plus de 46 millions de visiteurs chaque année)<sup>12</sup>.

Preuve de son rayonnement et de son attractivité, la Métropole s'insère dans l'unité urbaine de Paris (412 communes, plus de 10 millions d'habitants), et à un autre niveau, dans l'aire urbaine de Paris (qui dépasse les limites de la région Île-de-France et regroupe plus de 12 millions d'habitants).

### Taux de pauvreté selon le seuil du niveau de vie médian 2012 (%)



### Potentiel fiscal par habitant (euros)



Sources : FNAU, juin 2017

	Médiane déclarée (en €)	Médiane disponible (en €)	Taux de pauvreté (en %)	Part de l'ensemble des prestations sociales (en %)	Part des impôts (en %)	Rapport interdépartemental D&D1 déclaré	Rapport interdépartemental D&D1 disponible	Réduction des inégalités (en %)
Plaine Commune	12 300	14 500	36	12,8	-15,6	10,3	3,7	64
Est Ensemble	15 200	16 400	29	8,9	-16,6	9,7	4,2	56
Paris Terres d'Envol	15 600	16 900	26	8,2	-15,2	7,4	3,6	51
Boucle Nord de Seine	19 000	19 200	21	8,2	-19,3	8,3	4,5	46
Grand-Ost Seine Bièvre	19 800	19 800	19	5,9	-18,1	6,8	3,9	43
Grand Paris Grand Est	20 200	20 100	19	8,0	-16,7	7,2	3,9	46
Grand Paris Sud Est Avenir	21 600	21 100	15	5,4	-19,5	6,3	3,7	40
Paris Est Marne & Bois	26 400	25 000	12	-3,3	-23,6	6,7	4,4	34
Vallée Sud Grand Paris	26 800	25 400	10	3,3	-22,8	6,2	4,2	33
Paris	27 100	26 000	16	2,9	-27,9	11,1	6,6	41
Paris Ouest La défense	29 900	28 100	11	3,6	-27,5	7,9	5,3	33
Grand Paris Seine Ouest	31 700	29 600	9	2,2	-26,4	6,5	4,7	27
<b>Métropole du Grand Paris</b>	<b>22 500</b>	<b>21 900</b>	<b>18</b>	<b>4,3</b>	<b>-23,9</b>	<b>9,3</b>	<b>5,2</b>	<b>44</b>
Île-de-France	23 000	22 400	15	4,3	-22,4	7,5	4,5	40
France métropolitaine	20 100	20 200	15	5,2	-17,6	5,6	3,5	38
Métropoles françaises	21 300	20 900	17	5,1	-21,0	8,0	4,4	46

Principaux indicateurs de revenus des ménages des EPT. Sources : INSEE, Février 2017

Derrière ce rayonnement économique, se cache de multiples situations sur le plan social. L'INSEE remarque ainsi que « comparée au territoire national, la métropole parisienne apparaît comme un espace très urbanisé, plutôt favorisé, mais abritant des populations confrontées à des difficultés sociales<sup>13</sup> ». Entre autres, le territoire affiche notamment un taux de pauvreté supérieur à toutes les métropoles françaises,

avec des écarts du simple au quadruple (9% à 36% selon les EPT, 18% en moyenne) et un taux de chômage de 13,5% en 2014. L'état initial de l'environnement de l'évaluation environnementale du PCAEM approfondit cette analyse : les disparités spatiales importantes sur le plan socio-économique constituent un facteur potentiellement aggravant des vulnérabilités et des sensibilités au changement climatique.

<sup>12</sup> Sources : Rapport d'activité de la Métropole du Grand Paris. En ligne sur <http://www.metropolegrandparis.fr/fr/content/decouvrez-le-rapport-dactivite-2016-de-la-metropole-du-grand-paris>

<sup>13</sup> Drieux, S. Martinez, C., Moreau, E., Trigano, L. Viot, P. & Roger, S. (2015). « Un nouveau regard sur la métropole parisienne à travers la qualité de vie ». INSEE analyses Île-de-France. N°51. Juillet 2015.

## 2.2 Stratégie et plan d'action du Plan Climat Air Energie Métropolitain

Créée au lendemain de la 21<sup>ème</sup> Conférence des Parties contre le changement climatique (COP 21) qui a abouti à la signature par 195 Etats d'un Accord universel pour le maintien du réchauffement climatique en deçà de 2°C d'ici 2100, la Métropole du Grand Paris entend prendre toute sa part dans l'atteinte de cet objectif.

Le Plan Climat Air Energie Métropolitain participe ainsi de la construction d'une métropole du rang mondial, capable de répondre aux impératifs de l'attractivité internationale tout en plaçant au cœur de ses priorités son engagement pour l'amélioration de la qualité de vie de ses habitants.

Le Plan Climat Air Energie Métropolitain correspond à la contribution de la Métropole du Grand Paris aux grands objectifs suivants :

- Atteindre la neutralité carbone à 2050, en alignement avec la trajectoire 2°C issue de l'accord de Paris, et avec le Plan Climat national ;
- Atteindre le facteur 4 à l'horizon 2050 (réduction de 75% des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 2005), en cohérence avec les ambitions du SRCAE de la Région Ile de France et de la LTECV ;
- Accroître la résilience du territoire face aux effets du changement climatique ;
- Ramener les concentrations en polluants à des niveaux en conformité avec les valeurs limites européennes, au plus tard en 2025, en cohérence avec les ambitions du projet de révision du PPA de la région Ile-de-France ;
- Réduire massivement les consommations énergétiques finales, notamment pour les secteurs résidentiels et tertiaires, ainsi que du transport (-20% à 2020 et -55% à 2050 par rapport à 2005 pour le SRCAE) ;
- Obtenir un mix énergétique diversifié et décarboné, grâce au développement des énergies renouvelables et de récupération (couverture de 10% des consommations en 2020, et de 45 % en 2050, pour le SRCAE).

Le PCAEM se compose d'un diagnostic, d'une stratégie ainsi que d'un programme d'actions.

**Le diagnostic** comprend notamment une estimation du Bilan carbone de la Métropole, une estimation des émissions de polluants atmosphériques ainsi qu'une analyse de la vulnérabilité aux effets du changement climatique. L'année de référence de l'ensemble des projections est l'année 2012.

A partir de cette date de référence, une trajectoire d'évolution de la Métropole est dessinée dans **la stratégie** du PCAEM. Son objectif central est l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050, c'est-à-dire l'atteinte de l'équilibre entre la capacité d'absorption naturelle des gaz à effet de serre de notre écosystème et les émissions incompressibles liées aux activités humaines. Il s'agit de diminuer en priorité et le plus possible les émissions de GES du territoire (Facteur 4), puis de compenser les émissions résiduelles, incompressibles, en recourant au

potentiel de stockage de CO2 dans les sols ou la végétation par exemple.

Cette stratégie de long terme prévoit des points de passage intermédiaire à 2020, 2024 et 2030, s'inscrivant à la fois dans les horizons temporels des plans supérieurs (SRCAE, SNBC) et dans une démarche opérationnelle, prenant en compte les plans climats qui se succéderont jusqu'à cet horizon lointain de 2050.

La stratégie comprend un bloc d'objectifs transversaux pour « Renforcer le rôle de la Métropole de coordinateur de la transition énergétique », en termes de gouvernance, de coopération et de financement. Elle comprend ensuite quatre axes plus thématiques :

- Poursuivre la reconquête de la qualité de l'air,
- Réussir la transition énergétique,
- Viser la neutralité carbone à 2050,
- Renforcer la résilience des citoyens et du territoire.

Pour parvenir à répondre aux exigences réglementaires et atteindre la neutralité carbone à 2050, la stratégie du PCAEM détermine une trajectoire d'évolution de l'ensemble des consommations d'énergie du territoire, puis des émissions de gaz à effet de serre des grands secteurs contributeurs : habitat, activités économiques, transports, consommation, alimentation et déchets.

La mise en œuvre de cette Stratégie sera néanmoins le résultat d'une mobilisation collective. Dans un principe de subsidiarité, la Métropole du Grand Paris souhaite intervenir à l'échelle où son action est jugée la plus pertinente : l'échelle infra-métropolitaine. **Le Plan d'actions** est ainsi « restreint » au périmètre de responsabilités de la Métropole. Il n'aborde que les actions qu'elle mettra en œuvre en tant qu'établissement public afin de concrétiser la vision développée dans la Stratégie. Organisé par objectif sectoriel et présentant également un ensemble d'objectifs transversaux ou liés à l'adaptation au changement climatique, le plan d'action se décline en 41 fiches détaillant les cibles, le porteur de projet, les partenaires, les modalités et le calendrier de mise en œuvre.

Ce calendrier prend en compte les différentes temporalités :

- 2018 – 2020 : répondre à l'urgence par la mise en place d'actions fortes qui infléchiront la tendance avant le point de bascule climatique ;
- 2020 – 2030 : Mettre en œuvre des actions structurantes et ambitieuses, permettant d'accélérer la transition vers un modèle de développement métropolitain durable, solidaire et inclusif et de démultiplier les effets en réorientant les politiques publiques et la mobilisation des parties prenantes vers les actions les plus pertinentes ;
- 2030 - 2050 : Concrétiser l'ambition d'une métropole durable, résiliente, innovante et attractive.

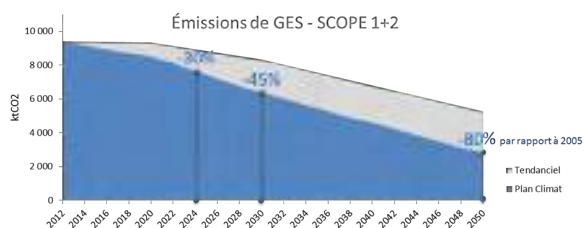
Les actions sont de trois grands types : investissements et subventions, pilotage et animation et réglementaire et planification.

**Trajectoire de réduction des consommations d'énergie finale métropolitaines (hors transport)**

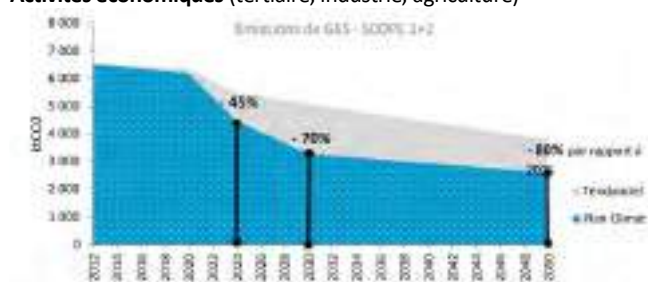




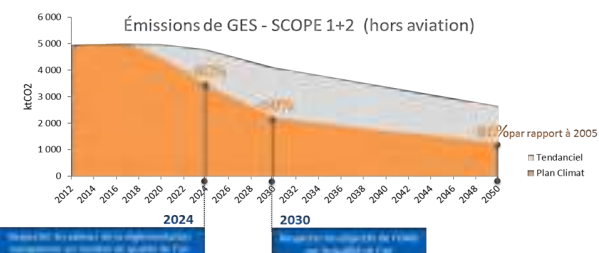
### Habitat



### Activités économiques (tertiaire, industrie, agriculture)



### Transports



### Consommation, alimentation et déchets



Trajectoires de réduction des consommations d'énergies et des émissions de GES. Sources : Stratégie Métropolitaine pour la neutralité carbone

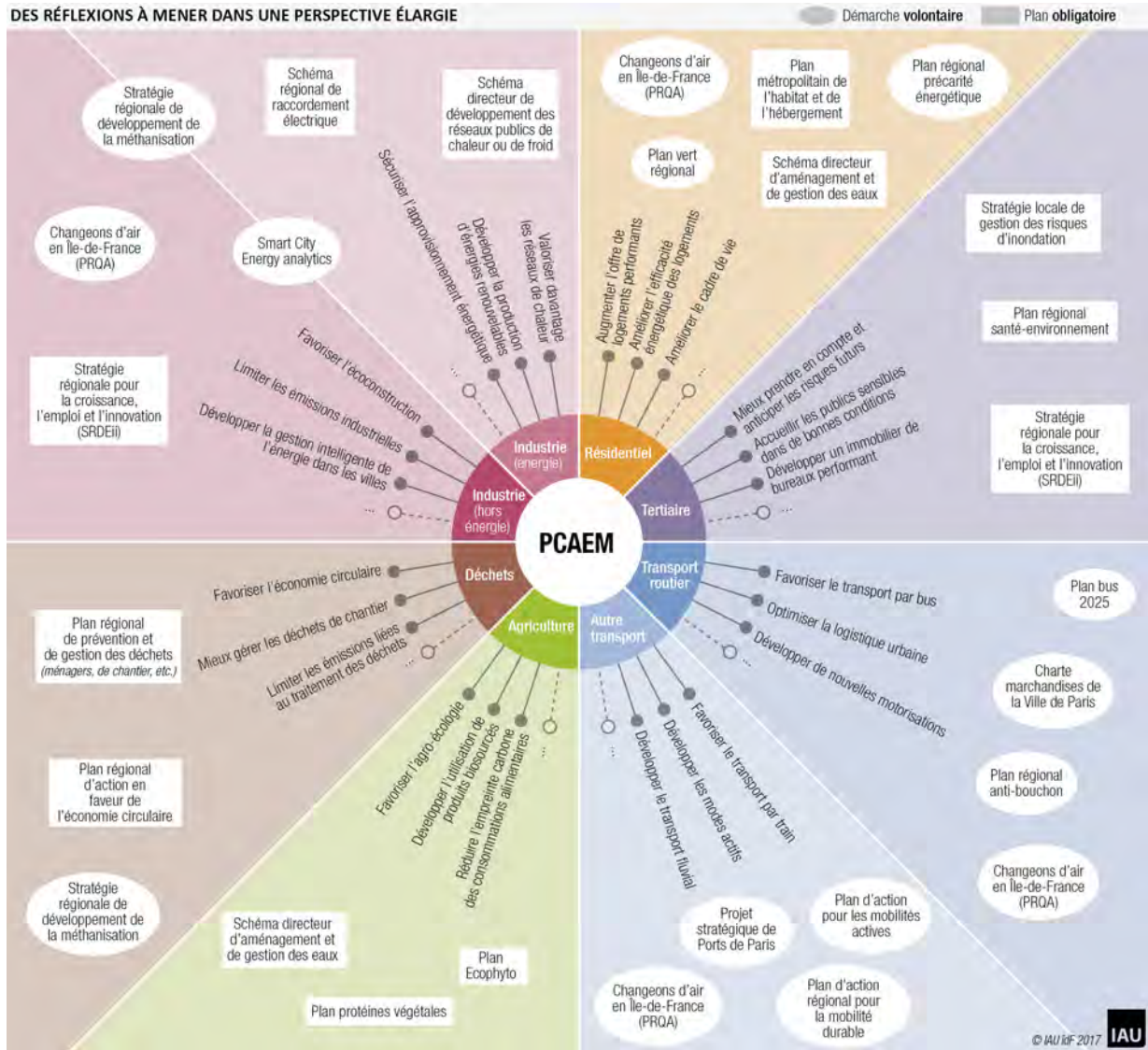
OBJECTIFS	N°	ACTIONS
<b>ACTIONS TRANSVERSALES</b>		
Sensibiliser et mobiliser les acteurs métropolitains sur les enjeux Climat Air Énergie	AT1	Renforcer le réseau des Agences Locales de l'Énergie et du Climat
	AT2	Déployer le Hub Tertiaire à l'échelle métropolitaine
	AT3	Constituer un réseau de « référents Climat-Air-Énergie »
Inscrire les enjeux Climat-Air-Énergie dans la planification métropolitaine	AT4	Inscrire les enjeux Climat-Air-Énergie lors de l'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale Métropolitain
Améliorer la connaissance des enjeux Climat-Air-Énergie métropolitains	AT5	Contribuer à l'Observatoire Métropolitain du Climat de l'Air et de l'Énergie
	AT6	Organiser les coopérations interterritoriales et internationales
Financer la mise en œuvre du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain	AT7	Développer une ingénierie financière au service de la transition métropolitaine
	AT8	Création d'une plateforme métropolitaine de compensation carbone
<b>QUALITÉ DE L'AIR ET MOBILITÉ DURABLE</b>		
Mobiliser les acteurs publics et privés sur les enjeux de la qualité de l'air	AIR1	Mobiliser et coordonner les acteurs de la qualité de l'air autour d'un plan d'actions ambitieux de lutte contre la pollution atmosphérique
Améliorer la connaissance de la qualité de l'air et soutenir l'innovation	AIR2	Participer à Airparif et au AirLab
Réduire la circulation automobile et maîtriser la demande en déplacement	AIR3	Accompagner la création d'une zone métropolitaine de circulation à basses émissions
	AIR4	Accompagner la mise en place des Plans de déplacements pour les administrations
Encourager le report modal	AIR5	Financer un diagnostic « déplacements » à l'échelle métropolitaine
	AIR6	Réaliser un Plan Métropolitain pour les « Mobilités Actives »
Aller vers des motorisations plus propres	AIR7	Poursuivre et développer le dispositif « Métropole Roule Propre »
Réduire les émissions liées au secteur aérien	AIR8	Élaborer un plan d'actions pour réduire les émissions liées au secteur aérien
Réduire les émissions liées au chauffage résidentiel au bois	AIR9	Créer un Fonds Air-Bois Métropolitain
Réduire les émissions liées aux chantiers	AIR10	Mettre en place des chantiers à basses émissions
<b>HABITAT</b>		
Permettre la massification de la rénovation énergétique du parc résidentiel	HAB1	Déployer les plateformes territoriales de la rénovation énergétique à l'échelle métropolitaine
	HAB2	Créer un Fonds métropolitain de rénovation et de sobriété énergétique
Mobiliser les acteurs métropolitains sur la rénovation et la précarité énergétiques	HAB3	Organiser une conférence métropolitaine de la précarité énergétique et soutenir l'outillage du réseau d'acteurs donneurs d'alerte
Renforcer la culture de la sobriété énergétique	HAB4	Sensibiliser aux éco-gestes et à la sobriété énergétique
Inscrire les enjeux Climat-Air-Énergie dans la planification métropolitaine	HAB5	Mettre en place des prescriptions environnementales proactives dans le Plan Métropolitain de l'Habitat et de l'Hébergement et le Schéma de Cohérence Territoriale Métropolitain
<b>ACTIVITÉS</b>		
Rénover massivement les bâtiments tertiaires publics	ACT1	Réalisation d'un plan de réhabilitation thermique des bâtiments publics anciens
Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments	ACT2	Instaurer la supervision énergétique des bâtiments publics
Limiter les émissions liées à la construction	ACT3	Accompagner le développement l'économie circulaire et le réemploi
Limiter les émissions liées à l'agriculture	ACT4	Développer une agriculture urbaine et périurbaine respectueuse de l'environnement
<b>ÉNERGIE</b>		
Mobiliser les acteurs métropolitains sur le sujet de l'énergie	ENE1	Organiser un grand débat sur la stratégie énergétique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans la Métropole
Inscrire les enjeux Climat Air Énergie dans la stratégie énergétique territoriale	ENE2	Réalisation du Schéma Directeur des réseaux de distribution d'énergie métropolitains en intégrant les orientations du Plan Climat-Air-Énergie Métropolitain
Soutenir le développement des énergies renouvelables et de récupération	ENE3	Création d'un Fonds de développement des énergies renouvelables et de récupération
<b>CONSOMMATION, ALIMENTATION ET DÉCHETS</b>		
Réduire la production de déchets	CAD1	Renforcer les achats durables au sein des marchés publics métropolitains
Utiliser les déchets comme ressource	CAD2	Accompagner les collectivités dans la collecte et la valorisation des bio-déchets
Aller vers un régime alimentaire moins carboné	CAD3	Élaborer et animer un Plan Alimentation Durable Métropolitain

## ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Aménager le territoire de manière à réduire l'exposition des populations et des biens aux risques climatiques	ACC1	Favoriser l'intégration des risques climatiques dans la requalification des espaces publics
	ACC2	Organiser « un appel à projets » sur la résilience climatique
	ACC3	Créer un réseau d'îlot de fraîcheur au sein de la Métropole
	ACC4	Redonner une place à l'eau et la nature dans la ville
	ACC5	Utiliser de manière raisonnée la ressource en eau
Organiser la gouvernance pour une meilleure prise en compte des changements climatiques	ACC6	Réaliser une Stratégie de Résilience Métropolitaine, incluant un volet résilience climatique
Aménager le territoire de manière à réduire l'exposition des populations et des biens aux risques climatiques	ACC7	Elaborer un plan d'actions pour la biodiversité
Aménager le territoire de manière à réduire l'exposition des populations et des biens aux risques climatiques	ACC8	Organiser un Big Jump métropolitain

# 3- ARTICULATION DU PCAEM AVEC LES AUTRES PLANS OU PROGRAMMES

## 3.1 L'esprit du PCAEM



Sources : IAU-ÎdF, juin 2017

Le PCAEM, avec son prisme climat-air-énergie, est un document de planification par essence pluridisciplinaire et transversal.

Comme l'indique le schéma ci-dessus qui illustre le paysage général dans lequel s'inscrit le PCAEM, ce dernier constitue un objet qui articule plusieurs thématiques (agriculture, industrie, construction, déchets, transports...), qui possèdent chacune ses propres enjeux. Ces enjeux sont ensuite formalisés dans des plans obligatoires comme la Stratégie Régionale pour la Croissance l'Emploi et l'Innovation (SRDEII) ou le Schéma

Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), mais aussi dans des démarches volontaires comme le Plan d'Action Régional pour la Mobilité Durable, le Plan Vert de la Région Île-de-France, etc...

Le champ de réflexion et potentiellement d'action du PCAEM est vaste, englobant des domaines très variés. Aussi, au-delà du respect des liens réglementaires établis avec les documents cités précédemment, la mise en perspective des travaux du PCAEM avec d'autres plans sectoriels obligatoires (par exemple

le Plan Régional Santé Environnement 3) ou des démarches volontaires (tel que le Plan Vert de la Région Île-de-France) est souhaitable afin d'éviter des incohérences dans l'action publique.

Cette mise en perspective est menée notamment dans le cadre de la démarche d'évaluation environnementale. Elle incite à améliorer la cohérence globale du plan, tant interne - entre ses différentes orientations -, qu'externe - vis-à-vis des autres plans et démarches sectoriels. La présente partie précise les objectifs et enjeux de divers documents et programmes, à différentes échelles, et la manière dont le PCAEM s'articule avec ces outils.

### LE CADRE INTERNATIONAL ET NATIONAL

Le dossier de PCAEM comporte une partie intitulée « Pourquoi un Plan Climat Air Énergie » dans laquelle le contexte global et les grands enjeux mondiaux en termes de pollution de l'air, de résilience et de changement climatique sont rappelés et précisés.

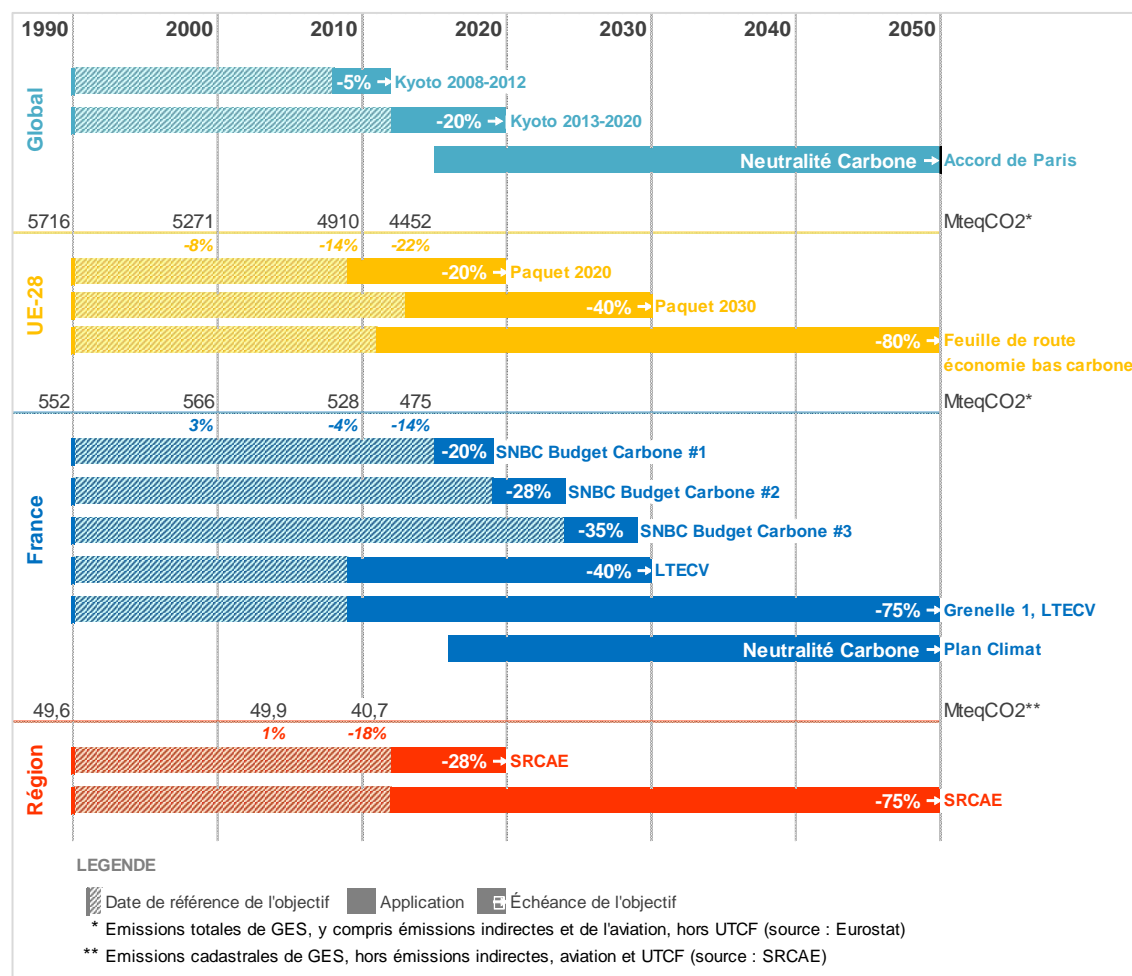
Cette partie permet de dresser et de synthétiser le cadre supra-métropolitain guidé par l'Accord de Paris sur le climat adopté en novembre 2015, mais aussi par la loi pour la Transition Énergétique et la Croissance Verte (TECV) approuvée en août 2015 sur laquelle la Stratégie Nationale bas Carbone (SNBC) et la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) sont calquées.

Ces deux plans constituent les pierres angulaires du cadre national sur lequel le PCAEM doit s'aligner, tout en adaptant ses objectifs au regard de ses capacités et de ses compétences. Plus récemment, le Plan Climat présenté en juillet 2017 prévoit l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050.

Afin d'éviter les redites avec le PCAEM lui-même, l'évaluation environnementale rappellera ici les grands objectifs quantitatifs qui déterminent le cadre général de la lutte contre le changement climatique et la transition énergétique en France (cf. graphiques ci-dessous) et insistera sur les deux documents de planification régionaux avec lesquels le PCAEM entretient des rapports de compatibilité.

D'une manière générale, le PCAEM doit investir quatre grands domaines sur lesquels le cadre supra-métropolitain, au travers de différents programmes et plans, fixe des objectifs quantitatifs :

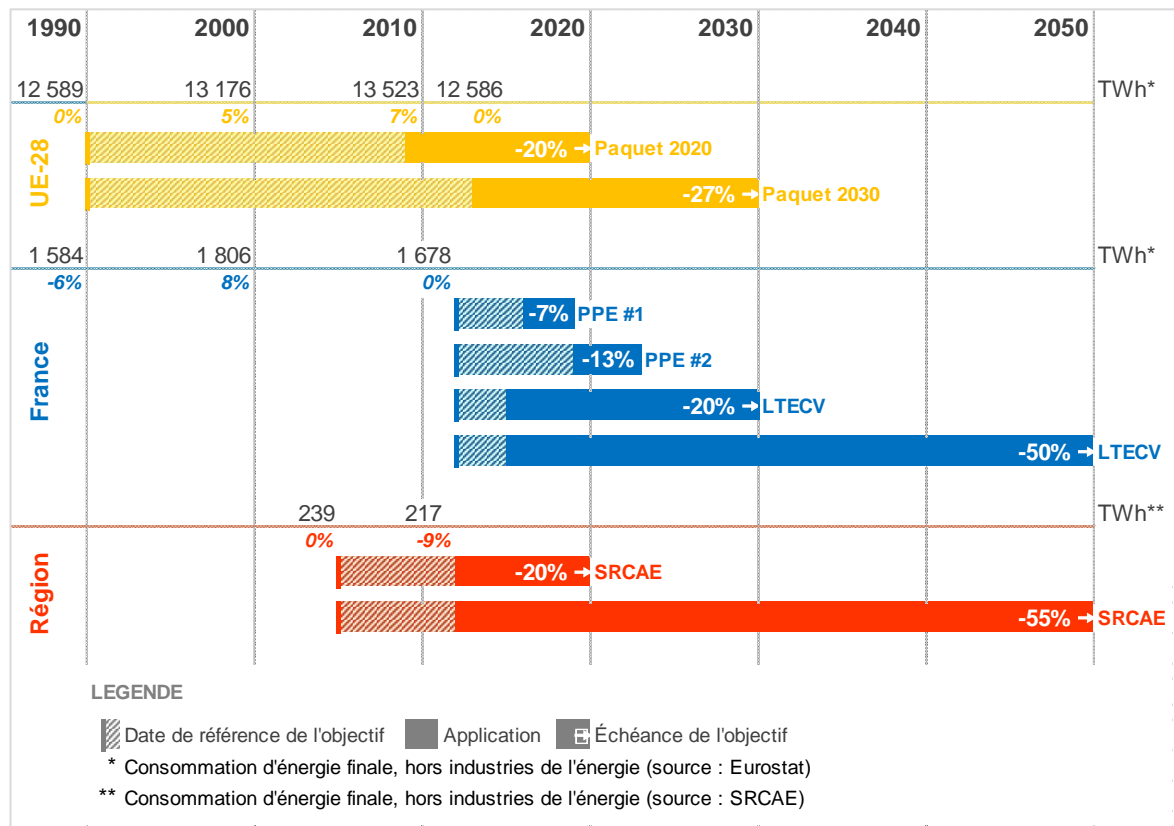
- Le **changement climatique**, avec des objectifs de réduction des gaz à effet de serre notamment qui s'alignent sur le Protocole de Kyoto, l'Accord de Paris, le « Paquet Énergie Climat » de l'Union Européenne, la SNBC et la loi TECV à l'échelle nationale puis le SRCAE à l'échelle régionale ;



Synthèse des objectifs d'atténuation du changement climatique (baisse des émissions de GES). Sources : Diagnostic du PCAEM.

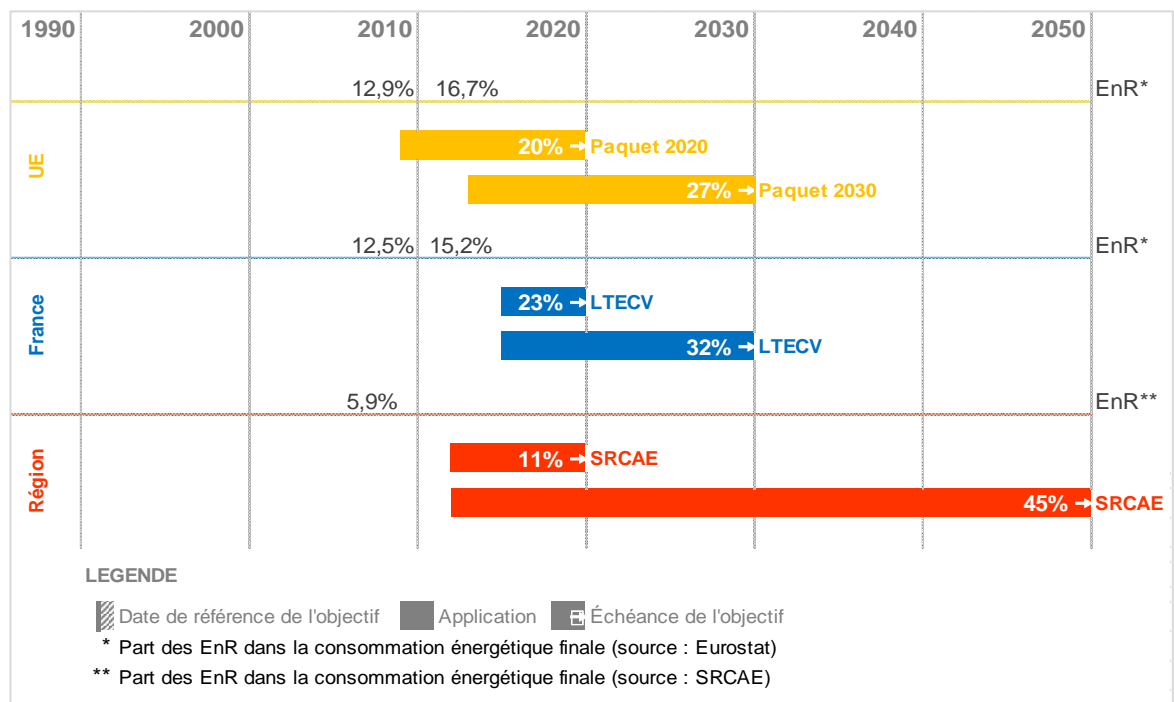


- **L'efficacité énergétique**, avec les objectifs européens du « Paquet Energie Climat », de la PPE et de la loi TECV à l'échelle nationale et du SRCAE pour l'Île-de-France ;



Synthèse des objectifs d'efficacité énergétique. Sources : Diagnostic du PCAEM.

- **Les énergies renouvelables et de récupération** dont les objectifs sont fixés par l'Union Européenne, la loi TECV et le SRCAE en Île-de-France ;



Synthèse des objectifs d'énergies renouvelables et de récupération. Sources : Diagnostic du PCAEM.



- La **pollution de l'air**, pour laquelle le décret n° 2017-949 du 10 mai 2017 (Plan National de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques ou PREPA) fixe des objectifs nationaux de réduction des émissions de certains polluants atmosphériques<sup>14</sup>. Ces objectifs sont à articuler avec ceux

du Plan de Protection de l'Atmosphère pour la région Île-de-France (en cours de révision).

	2020 à 2024	2025 à 2029	Après 2030
<b>SO<sub>2</sub></b>	-55 %	-66 %	-77 %
<b>NOx</b>	-50 %	-60 %	-69 %
<b>COVNM</b>	-43 %	-47 %	-52 %
<b>NH<sub>3</sub></b>	-4 %	-8 %	-13 %
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	-27 %	-42 %	-57 %

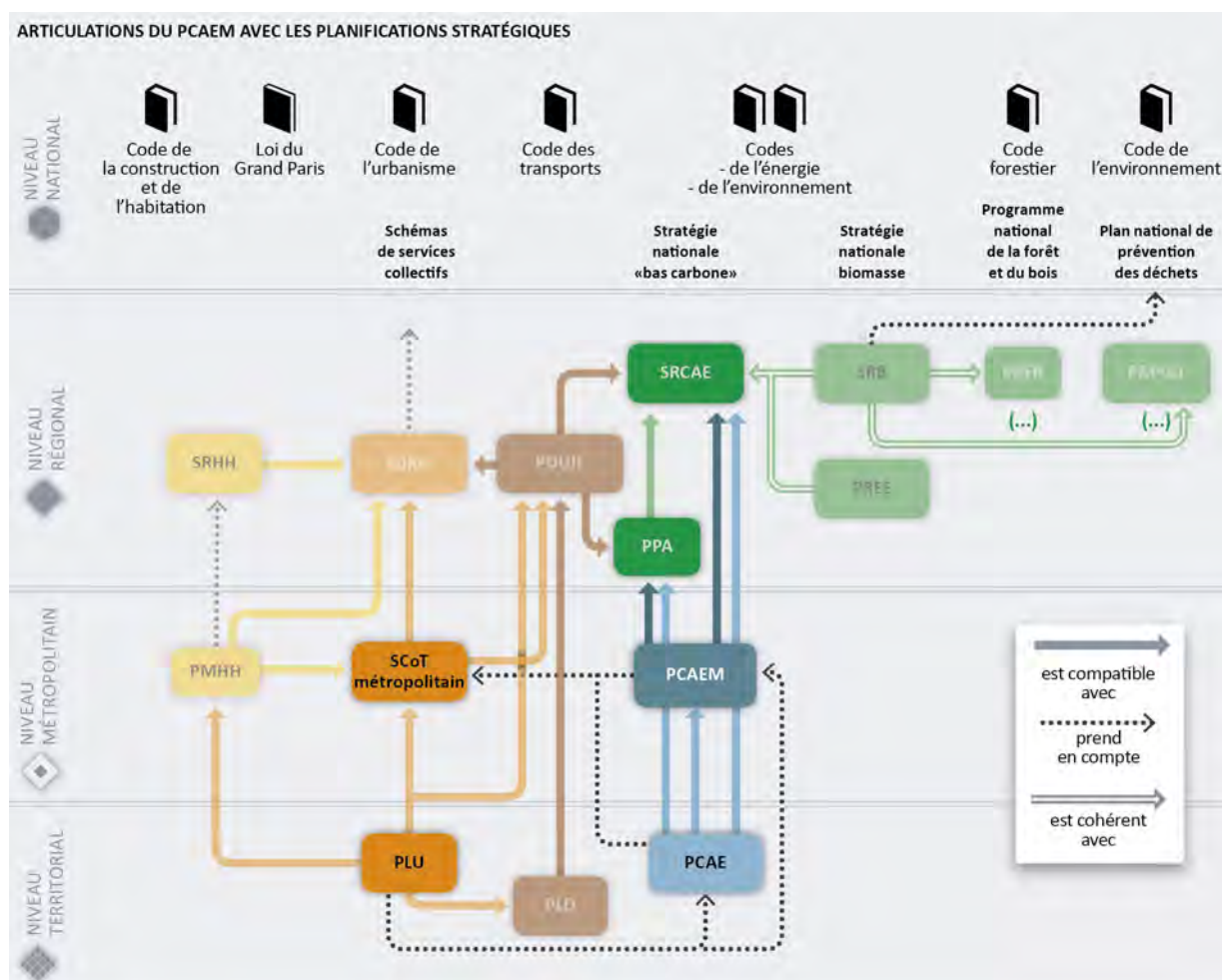
Objectifs de réduction des émissions inscrits dans le PREPA (exprimés en % par rapport à 2005). Sources : Diagnostic du PCAEM

		NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
<b>Valeur limite horaire ou journalière</b>	« Fil de l'eau » + PPA	<i>Non modélisable</i>	Respectée en fond Dépassée en proximité de trafic	<i>Pas de valeur limite</i>
<b>Valeur limite annuelle</b>	« Fil de l'eau » + PPA	Respectée en fond Dépassée en proximité de trafic	Respectée	Respectée

Conformité de l'Île-de-France aux valeurs limites européennes à 2020, avec mise en œuvre du PPA 2017-2020. Source : Diagnostic du PCAEM

<sup>14</sup> Voir en ligne sur <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2017/5/10/DEV1707211D/jo/texte>

### 3.2 La compatibilité avec le Plan de Protection de l'Atmosphère et le Schéma Régional Climat Air Énergie



**PCAEM :** Plan climat-air-énergie métropolitain / **PCEA :** Plan climat-air-énergie des établissements publics territoriaux / **PDUIF :** Plan de déplacements urbains d'Île-de-France / **PMHH :** Plan métropolitain de l'habitat et de l'hébergement / **PLD :** Plan local de déplacement / **PLU :** Plan local d'urbanisme / **PPA :** Plan de protection de l'Atmosphère / **PREE :** Programme régional pour l'efficacité énergétique / **PRFB :** Programme régional de la forêt et des bois / **PRPGD :** Plan régional de prévention et de gestion des déchets / **SCoT :** Schéma de cohérence territoriale / **SDRIF :** Schéma directeur de la Région Île-de-France / **SRCAE :** Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie / **SRB :** Schéma régional biomasse / **SRHH :** Schéma régional de l'habitat et de l'hébergement

© Région Île-de-France 2016, IAU ÎdF 2017  
Source : IAU ÎdF 2017- Conception Wedodata, IAU ÎdF

Sources : IAU-îdf, juin 2017

Comme tout document de planification à l'échelle locale, le PCAEM doit respecter un certain nombre de normes juridiques.

Au niveau régional, il **doit être compatible avec le PPA et le SRCAE** : ce rapport de compatibilité est analysé ci-après. Enfin, il devra également prendre en compte le SCoT métropolitain actuellement en cours d'élaboration mais moins avancé que le PCAEM : en particulier, le PCAEM dans sa 2<sup>e</sup> version qui devrait être approuvé en 2024, devra explicitement démontrer son articulation avec le SCoT en vigueur.

Au-delà des liens directs évoqués ci-dessus, le PCAEM s'inscrit dans un paysage de plans, schémas et stratégies qui ne peuvent être ignorés (cf. Documents opposables au PCAEM eux-mêmes liés à d'autres documents sectoriels). En effet, les politiques urbaines et environnementales sont aujourd'hui largement imbriquées et complémentaires au titre du développement durable : l'analyse de l'articulation du PCAEM avec les autres plans et programmes et sa cohérence externe est élargie à divers documents en plus du PPA et du SRCAE.

A l'échelon inférieur, les PCEA des EPT et de Paris (PCEAET), devront être compatibles avec le PCAEM. Plus précisément, ces plans devront définir les objectifs stratégiques et opérationnels, ainsi qu'un programme d'actions permettant d'atteindre les objectifs fixés par le PCAEM, dans les domaines de compétence des EPT et de Paris. Parallèlement, les PCEAET doivent respecter les mêmes documents que le PCAEM à savoir ceux qui fixent le cadre national et supra-national des objectifs de lutte contre le changement climatique ou d'amélioration de la qualité de l'air notamment.

Le PCAEM servira de cadre de référence pour les PCEA des EPT. Tous les Territoires se sont engagés dans la construction de leur PCEA. Plusieurs d'entre eux se sont déjà lancés dans leur démarche : Est Ensemble et Paris sont les deux territoires les plus avancés.

L'état d'avancement des PCAE des EPT est synthétisé dans le tableau ci-dessous :

EPT	STATUT/ETAT D'AVANCEMENT DU PCAE <sup>15</sup>
Est Ensemble	Mis en œuvre (approuvé en février 2017)
Paris	Mis en œuvre (approuvé en mars 2018)
Plaine Commune	En cours d'élaboration
Paris Ouest la Défense	En cours d'élaboration
Paris Est Marne et Bois	En cours d'élaboration
Grand Paris Seine Ouest	En cours d'élaboration
Vallée Sud Grand Paris	Préfiguration
Boucle Nord de Seine	Préfiguration
Paris Terres d'Envol	En cours d'élaboration
Grand Paris – Grand Est	Préfiguration
Grand Paris Sud Est Avenir	En cours d'élaboration
Grand-Orly Seine Bièvre	En cours d'élaboration

L'ensemble des EPT ont été associés à la démarche d'élaboration du PCAEM. En outre, les EPT Paris Est Marne et Bois, Paris Ouest la Défense, Est Ensemble ont accueilli chacun un des ateliers thématiques organisés par la Métropole au mois de novembre 2017.

### LE PLAN DE PROTECTION DE L'ATMOSPHERE (PPA)

Le Plan de protection de l'atmosphère (PPA) vise à ramener à l'intérieur de la zone la concentration en polluants dans l'atmosphère à un niveau conforme aux normes de qualité de l'air définies par le code de l'environnement. Il s'agit de plans d'actions qui décrivent les mesures à mettre en œuvre pour une amélioration réelle de la qualité de l'air, tant en pollution chronique que pour diminuer le nombre d'épisodes de pollution.

Lorsque des circonstances particulières locales liées à la protection de la qualité de l'air le justifient, le PPA peut renforcer les normes de qualité de l'air mentionnées ci-dessus, et préciser les orientations permettant de les respecter. Il peut, également, renforcer les mesures de prévention et de réduction de la pollution atmosphérique et de l'utilisation rationnelle de l'énergie.

Le premier PPA en Île-de-France portait sur la période 2005-2010. Un second PPA, approuvé en 2013, est actuellement en vigueur à l'échelle régionale. Il a été mis en révision en 2016. Le PPA 2017-2025 a été approuvé le 31 janvier 2018<sup>16</sup>.

Selon le PPA, le secteur des transports (hors aérien) est le premier émetteur des oxydes d'azote (NOx) avec 62%. Le secteur résidentiel/tertiaire émet quant à lui 33% des particules fines de diamètre inférieur à 10 micromètres (PM10) et 47% des particules fines de diamètre inférieur à 2,5 micromètres (PM2.5)

<sup>15</sup> Sources : « Le point sur les PCAET d'Île-de-France ». DRIEE Île-de-France - Service Énergie, Climat, Véhicules. 06/11/2017

<sup>16</sup> Le PPA est disponible en ligne sur <https://www.maqualitedelair-idf.fr/w2020/wp-content/uploads/2017/06/PPA-fiches-juilletweb.pdf>

en Île-de-France. Le secteur aérien émet 7% des NOx et enfin le secteur agricole contribue à hauteur de 15% des émissions de PM10.

Le nouveau PPA comporte ainsi 25 défis<sup>17</sup> et 46 actions dont 8 défis et 20 actions pour les transports, 4 défis pour l'industrie, etc... Certains sont évaluables (12 défis) et d'autres non (13 défis). L'ensemble des défis est indiqué dans le tableau en page 5 de la présente note. Le PPA comprend des mesures contraignantes (baisse des vitesses de circulation) et incitatives (développement du covoiturage) et s'inscrit dans une logique de complémentarité avec le SRCAE et le PDUIF (Plan de Déplacements Urbains de la région Île-de-France).

Il souligne à plusieurs reprises le rôle des PCAET dont le nouveau volet « air » participera à l'atteinte de ses objectifs. Aux gains substantiels générés par le PPA, s'ajouteront ceux attendus par la mise en œuvre des PCAET en Île-de-France, et notamment celui de la Métropole du Grand Paris.

Le PPA est basé sur 3 scénarios (synthésisés dans le tableau ci-après). A noter que, bien qu'ils réduisent considérablement le nombre de franciliens exposés aux valeurs de dépassements pour chaque polluant, aucun des scénarios ne permet de supprimer totalement les dépassements des valeurs limites à l'horizon 2020. Ces trois scénarios sont :

- 1- **Le scénario « au fil de l'eau »** : ce scénario s'inscrit dans une tendance nette à l'amélioration de la qualité de l'air depuis les années 1990 en appliquant les réglementations régionales et nationales déjà en place ;
- 2- **Le scénario fil de l'eau + application du PPA** avec notamment la mise en œuvre de la Zone de Circulation Restreinte (ZCR) à Paris : ce scénario permet d'accentuer l'amélioration de la qualité de l'air avec la mise en œuvre du PPA, combinée au maintien des réglementations actuelles et la mise en œuvre de la ZCR de Paris ;
- 3- **Le scénario fil de l'eau + PPA + ZCR étendue à l'intérieur de l'A86** : ce scénario constitue un « défi pour l'avenir ». Il consiste en la mise en œuvre du PPA, l'élargissement de la ZCR à toute la petite couronne parisienne à l'intérieur de l'A86, combinés à l'évolution au fil de l'eau.

Dans le secteur du **transport aérien**, les défis du PPA sont :

- Diminuer les émissions des Auxiliary Power Unit et des véhicules et engins de pistes au sol
- Diminuer les émissions des aéronefs au roulage
- Améliorer la connaissance des émissions des avions

<sup>17</sup> La totalité des fiches actions qui accompagnent chaque défi du PPA est disponible en ligne sur <https://www.maqualitedelair-idf.fr/w2020/wp-content/uploads/2017/06/PPA-fiches-juilletweb.pdf>

Dans le secteur de l'**agriculture**, les défis du PPA sont :

- Favoriser les bonnes pratiques associées à l'utilisation d'urée solide pour limiter les émissions de NH3
- Former les agriculteurs au cycle de l'azote et à ses répercussions en termes de pollution atmosphérique
- Evaluer l'impact du fractionnement du second apport sur les céréales d'hiver sur les émissions de NH3

Dans le secteur de l'**industrie**, les défis du PPA sont :

- Renforcer la surveillance des installations de combustion de taille moyenne (2 à 50 MW)
- Réduire les émissions de particules des installations de combustion à la biomasse et des installations de co-incinération de CSR (combustibles solides de récupération dérivés des déchets)
- Réduire les émissions de NOx issues d'installations d'ordures ménagères ou de co-incinération de CSR
- Réduire les émissions de NOx des installations de combustion à la biomasse entre 2 et 100 MW et des installations de co-incinération de CSR.

Dans le secteur de la **construction et du bâtiment** (résidentiel/tertiaire/chantiers), les défis du PPA sont :

- Favoriser le renouvellement des équipements anciens de chauffage individuel au bois
- Elaborer une charte bois énergie impliquant l'ensemble de la chaîne de valeurs et favoriser les bonnes pratiques
- Elaborer une charte globale chantiers propres impliquant l'ensemble des acteurs et favoriser les bonnes pratiques

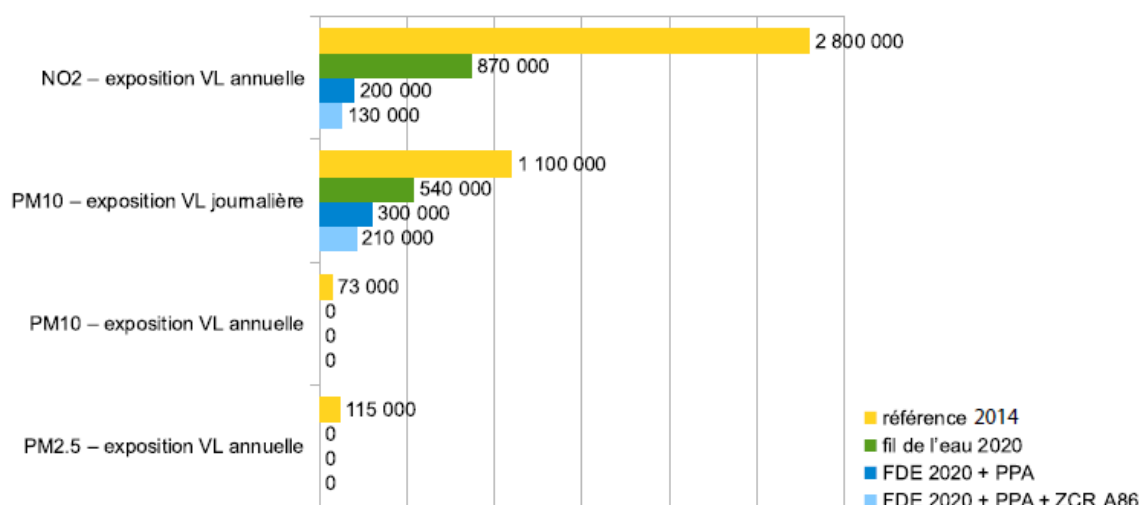
Dans le secteur des **transports**, les défis du PPA sont :

- Elaborer des plans de mobilité par les entreprises et les personnes morales de droit public
- Apprécier les impacts d'une harmonisation à la baisse des vitesses maximales autorisées sur les voies structurantes ;
- Soutenir l'élaboration et la mise en œuvre des Plan Locaux de Déplacements et meilleure prise en compte de la mobilité dans l'urbanisme
- Accompagner la mise en place des ZCR en Île-de-France
- Favoriser le covoiturage en Île-de-France
- Accompagner le développement des véhicules à faibles émissions
- Favoriser une logistique durable plus respectueuse de l'environnement
- Favoriser l'usage des modes actifs

		NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
Valeur limite	horaire ou journalière	Non modélisable	Respectée en fond Dépassée en proximité de trafic mais en diminution	Pas de valeur limite
	annuelle	Respectée en fond Dépassée en proximité de trafic mais baisse des concentrations	Respectée en fond Respectée en proximité de trafic	Respectée

Conformité de l'Île-de-France aux valeurs limites européennes (modélisation 2020 + PPA et la ZCR A86).

Sources : PPA Île-de-France 2017-2020. Version soumise à la consultation des collectivités.



Evolution du nombre de franciliens exposés à un dépassement des valeurs limites (fil de l'eau + PPA + ZCR A86).

Sources : PPA Île-de-France 2017-2020. Version soumise à la consultation des collectivités.

## L'articulation du PCAEM avec le PPA

**La stratégie et le plan d'actions du PCAEM sont compatibles avec le PPA** bien qu'une compatibilité avec les objectifs quantitatifs du PPA ne puisse pas être démontrée. En effet, la stratégie du PCAEM a pour priorité de reconquérir la qualité de l'air sur le territoire métropolitain : il se fixe pour objectif de respecter les normes de l'Union Européenne en matière de polluants en 2024, puis, de poursuivre les efforts pour respecter les objectifs, plus ambitieux, de l'OMS en 2030.

Le PCAEM prévoit la progressive mise en place d'une zone de circulation à basses émissions. Les scénarios d'étude devront estimer les gains en polluants et la compatibilité avec le PPA selon le niveau des restrictions de circulation envisagé, en tenant compte des conséquences sur le report de trafic sur les routes et dans les transports en commun. Cette action se situe dans la même philosophie que le PPA et de son scénario le plus ambitieux. Il s'agit de prolonger la dynamique à l'œuvre sur la ville de Paris au-delà du boulevard périphérique. La Métropole entend coordonner la mise en place de cette zone de circulation à basses émissions en organisant un débat avec ses territoires, en réalisant des enquêtes sur le trafic et le parc circulant, en créant une plateforme métropolitaine de covoiturage de proximité, etc Cet ensemble de mesures doit préparer et accompagner la mise en place de cette zone de circulation à basses émissions en étroite relation avec les EPT et les communes.

Le PCAEM prévoit l'instauration d'un « Fonds Air-Bois » qui visera à réduire les émissions des installations les plus polluantes des logements. Le chauffage au bois est en effet le principal contributeur du secteur résidentiel aux émissions de PM10 (plus de 60% en 2012). Cela s'inscrit pleinement dans le défi « RES 1 » du PPA relatif au renouvellement des équipements anciens de chauffage individuel au bois sur le territoire francilien : la priorité de la stratégie du PCAEM étant le renouvellement de 25% des appareils de chauffage au bois les plus polluants d'ici 2024.

Enfin, le plan d'actions du PCAEM s'aligne sur plusieurs défis du PPA relatifs aux transports. Il s'agit notamment de l'accompagnement à la mise en place des plans de déplacements des administrations métropolitaines (défi TRA 1 du PPA), de financer un diagnostic du territoire en matière de mobilités et de déplacements qui préparera la couverture totale du territoire par les Plans Locaux de Déplacements (défi TRA 3 du PPA). Le PCAEM prévoit également de réaliser un plan Mobilités Actives métropolitain qui favorisera l'usage des modes actifs (défi TRA 8 du PPA), de renforcer son dispositif « Métropole Roule Propre » ce qui accompagnera le développement des véhicules à faibles émissions (défi TRA 6 du PPA).



## LE SCHEMA REGIONAL CLIMAT AIR ENERGIE (SRCAE)

Approuvé par le Conseil Régional le 23 novembre 2012 et arrêté par le Préfet de région le 14 décembre 2012, le SRCAE constitue le cadre de référence régional en matière d'énergie et de qualité de l'air ainsi qu'une boîte à outils pour aider les collectivités à définir les actions concrètes à mener sur leurs territoires.

Le SRCAE fixe les orientations permettant d'atténuer les effets du changement climatique et de s'y adapter, de réduire ses émissions de gaz à effet de serre, notamment en matière de maîtrise de l'énergie ; les orientations permettant de prévenir ou de réduire la pollution atmosphérique ou d'en atténuer les effets ; par zones géographiques, les objectifs à atteindre en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre, renouvelable et de récupération et en matière de mise en œuvre de techniques performantes d'efficacité énergétique. Il comprend en annexe un schéma régional éolien, annulé par jugement du tribunal administratif de Paris le 13 novembre 2014 (jugement confirmé par la commission d'appel de Paris le 17 novembre 2016).

Ce document stratégique fixe 17 objectifs et 58 orientations stratégiques pour le territoire régional en matière de réduction des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, d'amélioration de la qualité de l'air, de développement des énergies renouvelables et d'adaptation aux effets du changement climatique. Il définit trois grandes priorités régionales pour 2020 :

- Le renforcement de l'efficacité énergétique des bâtiments avec un objectif de doublement du rythme de réhabilitations dans le tertiaire et de triplement dans le résidentiel (état de référence 2005) ;
- Le développement du chauffage urbain alimenté par des énergies renouvelables et de récupération, avec un

objectif d'augmentation de 40% du nombre équivalent de logements raccordés (par rapport à 2009) ;

- La réduction de 20% des émissions de GES du trafic routier, combinée à une forte baisse des émissions de polluants atmosphériques (particules fines, dioxyde d'azote) par rapport à 2005.

Outre des objectifs chiffrés synthétisés dans les tableaux ci-dessous, le SRCAE comporte des objectifs thématiques selon les secteurs pour lesquels il exprime des objectifs quantitatifs de réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES). Il s'agit :


- Du **bâtiment** (encourager la sobriété énergétique dans les bâtiments et garantir la pérennité des performances, améliorer l'efficacité énergétique de l'enveloppe des bâtiments et des systèmes énergétiques) ;
- Des **énergies renouvelables et de récupération** (densifier, étendre et créer des réseaux de chaleur et de froid en privilégiant le recours aux énergies renouvelables et de récupération, favoriser le développement des énergies renouvelables intégrées au bâtiment, favoriser le développement d'unités de production d'EnR électrique et de biogaz sur les sites propices et adaptés) ;
- Des **transports** (encourager les alternatives à l'utilisation des modes individuels motorisés, réduire les consommations et émissions du transport de marchandises, favoriser le choix et l'usage de véhicules adaptés aux besoins et respectueux de l'environnement, limiter l'impact du trafic aérien sur l'air et le climat) ;
- Des **activités économiques** (faire de la prise en compte des enjeux énergétiques un facteur de compétitivité et de durabilité des entreprises) ;
- De **l'agriculture** (favoriser le développement d'une agriculture durable).

Objectifs à l'horizon 2020	Bâtiment	Energies renouvelables et de récupération (EnR & R)	Consommations électriques	Transports	Activités économiques	Agriculture
Réduction des GES	29%			22%	33%	10%
Réduction des consommations d'énergies	17%	11% (consommation couverte en EnR&R)	5%	20%	24%	10%

Objectifs à l'horizon 2050	Bâtiment	Energies renouvelables et de récupération (EnR & R)	Consommations électriques	Transports	Activités économiques	Agriculture
Réduction des GES	82%			83%	75%	38%
Réduction des consommations d'énergies	50%	45% (consommation couverte en EnR&R)	10%	73%	40%	38%

Tableau des objectifs quantitatifs du SRCAE en 2020 et en 2050 selon les secteurs.  
Sources : SRCAE, traitement IAU-Idf, octobre 2017





---

Le SRCAE affiche d'autres objectifs qualitatifs en ce qui concerne les consommations électriques (maîtriser les consommations électriques du territoire et les appels de puissance, améliorer l'efficacité énergétique de l'enveloppe des bâtiments et des systèmes énergétiques), mais aussi l'urbanisme et l'aménagement (promouvoir aux différentes échelles de territoire un développement urbain économe en énergie et respectueux de la qualité de l'air), les modes de consommations durables (réduire l'empreinte carbone des consommations des Franciliens), la qualité de l'air (améliorer la qualité de l'air pour la santé des Franciliens) et l'adaptation au changement climatique (accroître la résilience du territoire francilien aux effets du changement climatique).

Enfin, le SRCAE possède des objectifs spécifiques élaborés pour l'atteinte du 3\*20 à l'horizon 2020 et afin de placer la région sur la voie du Facteur 4. Ces objectifs sont aussi répartis en fonction des secteurs :

- **Bâtiments** : Améliorer la qualité des rénovations pour atteindre 25 % de réhabilitations de type BBC (Bâtiment Basse Consommation), réhabiliter 125 000 logements par an, réhabiliter 7 millions de mètres carré de surfaces tertiaires par an, raccorder 450 000 logements supplémentaires au chauffage urbain, réduire progressivement le fioul, le GPL et le charbon et réduire de 5 % les consommations énergétiques par des comportements plus sobres.
- **Energies renouvelables et de récupération** : augmenter de 30 % à 50 % la part de la chaleur distribuée par les réseaux de chaleur à partir d'énergies renouvelables et de récupération, augmenter la production par pompes à chaleur de 50 %, multiplier par 7 la production de biogaz valorisé sous forme de chaleur, d'électricité ou par injection directe sur le réseau gaz de ville, installer 100 à 180 éoliennes, équiper 10 % des logements existants en solaire thermique, passer de 15 à 520 MWe pour le solaire photovoltaïque, stabiliser les consommations de bois individuelles grâce à l'utilisation d'équipements plus performants, stabiliser la production d'agrocarburants.
- **Transports** : réduire de 2 % les trajets en voiture particulière et en deux roues motorisés, augmenter de 20 % les trajets en transports en commun, augmenter de 10 % les trajets en modes de déplacement actifs, passer à 400 000 véhicules électriques ou hybrides rechargeables.
- **Qualité de l'air** : atteindre les objectifs de qualité de l'air fixés par la réglementation ou par l'Organisation Mondiale de la Santé, atteindre ces objectifs de qualité de l'air à proximité immédiate d'axes majeurs de trafic ou sources importantes de polluants, diminuer les émissions d'autres polluants (tels que les pesticides, les dioxines et les hydrocarbures aromatiques polycycliques) et limiter l'exposition des Franciliens et accompagner les évolutions nationales en termes de surveillance et de réglementation de l'air intérieur.

## L'articulation du PCAEM avec le SRCAE

La démonstration de la compatibilité du PCAEM avec le SRCAE est un exercice compliqué. D'une part, des différences de méthodologies existent entre les deux documents : le PCAEM, dans son plan d'actions, distingue le secteur de l'habitat dans lequel les actions portent sur le bâti résidentiel, et le secteur des activités dans lequel les actions portent sur le bâti tertiaire. A l'inverse, le SRCAE envisage le secteur du bâtiment dans sa globalité c'est-à-dire en y incluant le résidentiel, le tertiaire et la construction. Cela signifie que les objectifs quantitatifs à l'horizon 2050 divergent légèrement en comparant les deux documents.

Des différences existent également dans la manière de comptabiliser les ENR locales : par exemple, le SRCAE comptabilise l'ensemble de la production de chaleur issue de la biomasse (locale et importée) dans la part renouvelable du mix énergétique de la région, alors que le PCAEM ne considère la biomasse énergie que comme une ressource importée et donc non comptabilisée dans les ENR locales. **Il n'est pas donc possible de comparer les objectifs et le rythme d'effort entre les deux plans.**

D'autre part, le PCAEM n'exprime pas d'objectifs quantitatifs en matière de réduction des émissions de GES pour le secteur de l'agriculture. La nature du territoire métropolitain (3% de l'occupation du sol métropolitain en 2012) et la place réduite de l'agriculture en tant qu'activité économique (moins de 0,1% des emplois disponibles sur le territoire) expliquent l'absence d'objectifs quantitatifs dédiés au secteur agricole.

Malgré ces divergences et ces difficultés méthodologiques, on peut considérer que le **PCAEM est compatible avec le SRCAE**. En effet, le PCAEM s'inscrit dans la continuité du SRCAE et en cohérence avec un nombre important de ses objectifs : sa priorité est de réduire les émissions de gaz à effet de serre du

territoire selon les différents secteurs définis par l'article R. 229-52 du Code de l'environnement.

En matière d'habitat, la massification des rénovations énergétiques à la fois du parc résidentiel et du parc tertiaire, l'augmentation du nombre de logements raccordés à un réseau de chaleur, la maîtrise des consommations électriques sont des objectifs portés par le SRCAE. Cette cohérence entre la stratégie du PCAEM et le SRCAE se retrouve dans le plan d'actions du Plan Climat qui souhaite mettre en place des prescriptions environnementales dans le PMHH et dans le SCoT (HAB 5) tout en déployant les plateformes territoriales de la rénovation énergétique (HAB 1) ou en renforçant le réseau des ALEC (AT 1) afin d'accélérer la mise en œuvre des rénovations thermiques notamment.

En matière d'énergies renouvelables et de récupération, le verdissement des réseaux de chaleur, le développement de l'énergie solaire produite sur le territoire ou encore la valorisation du potentiel offert par la chaleur fatale constituent des axes structurants de la stratégie du PCAEM, qui font directement écho aux objectifs du SRCAE. Le plan d'actions du PCAEM, avec la création d'un fonds de développement des énergies renouvelables et de récupération, permettra de mettre en application ce volet énergie du SRCAE.

En matière de transports, le PCAEM s'inscrit également dans le prolongement du SRCAE, en planifiant la réalisation d'un Plan Métropolitain pour les mobilités actives, et en lançant la progressive mise en place d'une zone de circulation à basses émissions pour permettre le développement des transports alternatifs, des modes actifs, etc...

Enfin, en se fixant pour objectif de respecter les normes de l'OMS en matière de pollution de l'air, le PCAEM et sa stratégie reprennent un objectif du SRCAE en matière de qualité de l'air.

## LES AUTRES DOCUMENTS

### Le Plan Régional Santé Environnement 3

Le troisième Plan Régional Santé Environnement (PRSE 3) a été approuvé en octobre 2017. Déclinaison régionale du 3ème Plan National Santé Environnement, il s'inscrit dans la continuité des PRSE1 et PRSE2 avec une volonté d'innovation. Il place au cœur de ses priorités la réduction des inégalités sociales et environnementales de santé et la maîtrise des risques émergents.

Le PRSE 3 comporte 18 actions structurées en 4 axes. Elles portent sur une multitude de domaines en lien avec la santé (qualité de l'air, agriculture urbaine, eau potable, précarité énergétique, etc...) et doivent permettre « *le développement d'outils et de démarches nouvelles en santé environnement, la prévention, l'approfondissement des connaissances sur les expositions, les mesures dans l'environnement, la communication, la mise en réseau et la formation*<sup>18</sup> ».

Ces quatre axes sont :

- Préparer l'environnement de demain pour une bonne santé ;
- Surveiller et gérer les expositions liées aux activités humaines et leurs conséquences sur la santé ;
- Travailler à l'identification et à la réduction des inégalités sociales et environnementales de santé ;
- Protéger et accompagner les populations les plus vulnérables.

**Le PCAEM est cohérent avec le PRSE 3.** En effet, la quasi-totalité des enjeux soulevés par le PRSE 3 sont intégrés dans le PCAEM à la fois dans sa stratégie (respect des valeurs réglementaires européennes en matière de qualité de l'air en 2024, puis respect de celles de l'OMS en 2030) et son plan d'actions. Les enjeux de reconquête de la qualité de l'air, de recherche d'une alimentation plus durable, de réduction de la précarité énergétique se retrouvent dans les deux documents.

**Le PCAEM pourra, pour parfaire sa cohérence avec le PRSE 3, identifier et prioriser autant que possible les actions sur les publics sensibles** et sur la réduction des inégalités sociales et environnementales notamment en ce qui concerne certaines de ses actions du volet « Qualité de l'air et mobilité » (« mobiliser et coordonner les acteurs de la qualité de l'air autour d'un plan d'actions ambitieux de lutte contre la pollution », « mise en place du fond air-bois », « poursuite et renforcement du dispositif Métropole Roule Propre », etc...).

### Le Plan Vert de la Région Île-de-France

La région Île-de-France a adopté le 10 mars 2017 son Plan Vert pour la période 2017-2021<sup>19</sup>. Il vise à relancer prioritairement la création d'espaces verts et boisés dans les secteurs carencés, préserver et entretenir les espaces verts et boisés existants, accompagner la création d'environ 500 hectares d'espaces verts et boisés, améliorer l'accessibilité des Franciliens à l'offre en espaces verts et boisés.

Son ambition est d'améliorer le cadre de vie et l'attractivité des territoires, de renforcer la nature et la biodiversité, et de concevoir des espaces favorables à l'adaptation de la ville au changement climatique. Pour cela, le Plan Vert est basé sur quatre grandes orientations :

- Renforcer la place du végétal dans les villes et les villages pour le bien-être et la santé des habitants ;
- Concevoir et aménager des espaces et des trames végétalisés favorables à la biodiversité et à l'adaptation au changement climatique ;
- Améliorer l'accessibilité des espaces verts et de nature au public et impliquer les habitants ;
- Améliorer la gouvernance et mobiliser les acteurs publics et privés.

**Le PCAEM est cohérent avec le Plan Vert.** En effet, la stratégie du PCAEM prévoit l'augmentation de plus de 1 000 hectares de surfaces végétalisées en 2030 tout en résorbant la carence en espaces verts sur le plan de l'accessibilité qui concerne aujourd'hui environ 27% des habitants. Si le terme de « surface végétalisée » regroupe différents leviers potentiels (toitures, espaces de pleine terre, façades, etc...), ce double mouvement s'inscrit pleinement dans les orientations du Plan Vert évoquées précédemment.

De plus, le plan d'actions du PCAEM, au travers de son volet dédié à la « Résilience », contribue également à faire de la protection et du renforcement de la trame verte et bleue un enjeu fondamental pour le développement du territoire vers plus de résilience. Le PCAEM comporte en effet une action visant à « concevoir les nouveaux projets urbains portés par la Métropole en tenant compte des risques climatiques » et une autre qui cherche à « identifier et développer "les îlots de fraîcheur" à l'échelle métropolitaine ».

<sup>18</sup> Sources : Plaquette de présentation du PRSE 3. 25/04/2017. Disponible en ligne sur <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/consultation-sur-le-3e-plan-regional-sante-a2988.html>

<sup>19</sup> Le document est disponible en ligne sur <https://www.iledefrance.fr/fil-presidence/plan-vert-ile-france-nature-partout-tous>

## Le Plan des Déplacements Urbains de la Région Île-de-France

Le Plan des Déplacements Urbains de la Région Île-de-France (PDUIF) a été approuvé par la Région Île-de-France en juin 2014.

Le PDUIF constitue le document référence et de coordination régionale des politiques et des acteurs de tous les modes de transports, du stationnement, des déplacements en passant par l'exploitation. « *Il doit permettre d'atteindre un équilibre durable entre les besoins de mobilité des personnes et des biens, d'une part, la protection de l'environnement et de la santé et la préservation de la qualité de vie, d'autre part, sous la contrainte des capacités de financement*<sup>20</sup> ».

Le PDUIF est structuré autour de neuf défis :

- *Construire une ville plus favorable à l'usage des transports collectifs, de la marche et du vélo ;*
- *Rendre les transports collectifs plus attractifs ;*
- *Redonner à la marche de l'importance dans la chaîne de déplacement ;*
- *Donner un nouveau souffle à la pratique du vélo ;*
- *Agir sur les conditions d'usage des modes individuels motorisés ;*
- *Rendre accessible l'ensemble de la chaîne de déplacement ;*
- *Rationaliser l'organisation des flux de marchandises et favoriser l'usage de la voie d'eau et du train ;*
- *Construire un système de gouvernance responsabilisant les acteurs pour la mise en œuvre du PDUIF ;*
- *Faire des Franciliens des acteurs responsables de leurs déplacements.*

Au-delà de ses défis, le PDUIF constitue un document à forte portée environnementale. Entre 2010 et 2020, il vise notamment, à l'échelle régionale, une croissance de 20 % des déplacements en transports collectifs, une croissance de 10 % des déplacements en modes actifs (marche et vélo), et une diminution de 2 % des déplacements en voiture et deux-roues motorisés à l'horizon 2020.

**Le PCAEM est cohérent avec le PDUIF.** En effet, la croissance maîtrisée des déplacements et le développement des modes de déplacements alternatifs (modes actifs, covoiturage...), en lien avec une importante transformation des comportements individuels, constituent deux priorités de la stratégie du PCAEM que ce dernier partage avec le PDUIF.

Son plan d'actions s'inscrit également, à de multiples égards, dans la même philosophie que le PDUIF en appliquant directement un certain nombre des actions de ce dernier.

Entre autres, le PCAEM prévoit de soutenir la réalisation des Plans de Déplacements des Entreprises et des Administrations (PDE, PDA) métropolitaines ce qui fait écho à l'action 9.1 du PDUIF relative au développement des plans de déplacements d'entreprises et d'administrations.

Le plan d'action vise aussi à réaliser un Plan Local de Déplacement (PLD) métropolitain (a minima sur le volet diagnostic) couvrant l'ensemble des territoires. Les PLD constituant un complément du PDUIF en détaillant et précisant son contenu au niveau local, la Métropole du Grand Paris souhaite ainsi préparer le cadre pour la création des PLD des EPT.

Enfin, le PCAEM, dans son plan d'actions, prévoit la réalisation d'un Plan Vélo métropolitain qui correspond à l'action 4 du PDUIF « *donner un nouveau souffle à la pratique du vélo* ».

<sup>20</sup> Sources : Document principal du Plan des Déplacements Urbains de la Région Île-de-France. 2010-2020. Disponible en ligne sur <http://www.pduif.fr/-Le-PDUIF-.html>

## Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)

Approuvé fin 2015 et couvrant la période 2016-2021, le SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands est un instrument de planification qui fixe pour le bassin hydrographique Seine-Normandie les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau dans l'intérêt général et dans le respect des principes de la directive cadre sur l'eau et de la loi sur l'eau<sup>21</sup>. Le SDAGE fixe également des objectifs environnementaux pour chaque masse d'eau (plans d'eau, tronçons de cours d'eau, estuaires, eaux côtières, eaux souterraines).

L'objectif est d'atteindre, de façon pragmatique sur l'ensemble du bassin, un bon état, voire un très bon état des eaux, qu'elles soient douces, saumâtres ou salées, superficielles ou souterraines, de transition ou côtières. Pour la santé et la sécurité des citoyens, la vie dans les rivières et en mer, le SDAGE vise à prévenir et réduire la pollution de l'eau, à préserver et améliorer l'état des écosystèmes, à atténuer les effets des inondations et des sécheresses, à promouvoir une utilisation durable de l'eau fondamentale pour les populations, les autres espèces vivantes et les activités économiques.

Le SDAGE vise notamment l'atteinte du bon état écologique pour 62 % des rivières du bassin (contre 39 % actuellement) et 28 % de bon état chimique pour les eaux souterraines en 2021, et pour l'ensemble des masses d'eau d'ici 2027, et la réduction des émissions de micropolluants.

## La stratégie d'adaptation au changement climatique du bassin Seine-Normandie

Parallèlement à l'approbation du SDAGE, en décembre 2016, le comité du bassin de la Seine adoptait sa stratégie d'adaptation au changement climatique<sup>22</sup>. Ce document formule des actions concrètes pour s'adapter au changement climatique et en réduire les conséquences, c'est-à-dire faire face aux grandes évolutions attendues par la prospective climatique : augmentation de la température, raréfaction des ressources en eau, montée du niveau de la mer, perturbations des écosystèmes et augmentation de la fréquence des pluies intenses ou des périodes de sécheresses.

La stratégie est basée sur cinq grands objectifs :

- Réduire la dépendance à l'eau et assurer un développement humain moins consommateur d'eau ;
- Préserver la qualité de l'eau ;
- Protéger la biodiversité et les services éco-systémiques ;
- Prévenir les risques d'inondations et de coulées de boue ;
- Anticiper les conséquences de l'élévation du niveau de la mer.

Par ailleurs, le Comité de bassin a retenu sept grands types de réponses stratégiques pour les grands centres urbains :

- Favoriser l'infiltration à la source et végétaliser la ville,
- Réduire les pollutions à la source,
- Faire baisser les consommations d'eau et optimiser les prélèvements,
- Sécuriser l'approvisionnement en eau potable,
- Coproduire des savoirs climatiques locaux,

- Renforcer la gestion et la gouvernance,
- Développer le suivi et la connaissance.

Ce document insiste notamment sur le fait que les besoins en eau et la pression polluante qui s'exercent sur la Seine sont très importants pour un fleuve dont le débit rapporté à l'habitant est très faible et dont les modèles annoncent qu'il pourrait encore être réduit de 10 à 30% d'ici la fin voire le milieu du siècle.

Le 11e programme d'intervention de l'agence de l'eau, pour la période 2019-2024, constitue la déclinaison opérationnelle de la stratégie d'adaptation au changement climatique du bassin Seine Normandie

Si les six dernières années ont constitué un pic d'investissement relatif à la mise aux normes de la directive eaux résiduaires urbaines (DERU) des stations d'épuration, afin de réduire les pollutions dues aux rejets domestiques par temps sec, l'effort pour la période 2019-2024 portera sur un travail plus global sur la performance des systèmes d'épuration, notamment par temps de pluie.

Le 11e programme fournit aux acteurs du bassin des leviers pour anticiper et limiter les conséquences de la raréfaction des ressources en eau qui risque d'entraîner une augmentation des conflits d'usage, de la hausse prévisible de la concentration des polluants dans les cours d'eau, des épisodes pluvieux plus nombreux et plus intenses aggravant les risques de ruissellement et d'érosion des sols, et de la fragilisation des écosystèmes accélérant l'érosion de la biodiversité. Il s'agit notamment d'encourager les projets d'économies d'eau, la gestion des eaux de pluie à la source, la restauration des zones humides, le rétablissement de zones d'expansion des crues, en privilégiant les solutions « sans regret » et en évitant la maladaptation (les solutions qui peuvent in fine conduire à aggraver la vulnérabilité au changement climatique).

Les priorités du 11<sup>e</sup> programme sont :

- l'atteinte des objectifs du SDAGE,
- l'adaptation au changement climatique,
- la reconquête de la biodiversité,
- la mobilisation des acteurs et la solidarité entre les territoires
- la protection de la santé.

## Le PCAEM est cohérent avec les objectifs et défis du SDAGE et de la stratégie d'adaptation du bassin Seine-Normandie.

Le quatrième axe stratégique du Plan Climat métropolitain porte en effet sur le renforcement de la résilience du territoire métropolitain, par une plus grande intégration des risques climatiques dans une nouvelle approche de la ville. Cet axe stratégique se décline en priorités d'action, dans la droite ligne des mesures attendues sur les grands centres urbains dans la stratégie d'adaptation du bassin Seine-Normandie.

Priorités d'action du PCAEM :

Axe 1 : Faire évoluer les pratiques de l'aménagement et de la construction vers plus de résilience

Axe 2 : Renforcer la trame verte et bleue du territoire

Axe 3 : Rationnaliser la consommation d'eau et la gestion des eaux pluviales à l'échelle métropolitaine

<sup>21</sup> Le document est disponible en ligne sur [http://www.eau-seine-normandie.fr/sites/public\\_file/docutheque/2017-03/AESN\\_SDAGE2016\\_WEB\\_.pdf](http://www.eau-seine-normandie.fr/sites/public_file/docutheque/2017-03/AESN_SDAGE2016_WEB_.pdf)

<sup>22</sup> Document disponible en ligne sur [http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/strategie\\_adaptation\\_bassin\\_seine\\_normandie\\_changement\\_climatique.pdf](http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/strategie_adaptation_bassin_seine_normandie_changement_climatique.pdf)

Axe 4 : Améliorer les connaissances sur les risques climatiques à l'échelle métropolitaine

Axe 5 : Coordonner l'amélioration de la résilience et l'action préventive

Axe 6 : Sensibiliser les populations et les acteurs économiques

Ces priorités se traduisent par des objectifs quantitatifs ou opérationnels à 2024 cohérentes avec le 11<sup>ème</sup> programme d'action (100% des habitants ont accès de manière satisfaisante à un espace vert (contre 63% aujourd'hui), Objectif 0 rejet d'eaux pluviales dans le réseau existant pour les nouveaux projets urbains, 150% des surfaces imperméabilisées prévues dans les projets d'extension, compensées en surfaces désimpermeabilisées, Création d'un réseau métropolitain de baignades naturelles et de fontaines dans l'espace public).

Au-delà du volet résilience, d'autres mesures du PCAEM apporteront des réponses aux enjeux de l'eau et des milieux aquatiques, en particulier celles visant la réduction des pollutions via la baisse des déchets (accompagner le développement d'une économie circulaire et du réemploi, accompagner la collecte et la valorisation des biodéchets) ou l'appui au développement d'une agriculture respectueuse de l'environnement.

### Les documents d'urbanisme

S'il doit prendre en compte le SCoT (qui est en cours d'élaboration sur le territoire métropolitain) avec un lien juridique clairement établi, le PCAEM devra être pris en compte par les futurs PLUi des EPT qui composent la Métropole du Grand Paris.

En l'absence de SCoT, le Schéma Directeur de la Région Île-de-France (SDRIF) constitue le document d'urbanisme de référence avec lequel le PCAEM doit être cohérent<sup>23</sup>. Approuvé en décembre 2013, le SDRIF constitue un véritable projet de société « *qui porte la volonté de la transition du développement à conduire à l'horizon 2030 [...] et qui fixe les conditions de la construction d'une région agréable, attractive, solidaire et robuste* »<sup>24</sup>.

Le SDRIF, qui s'impose à tous les documents de planification territoriale qui régissent le droit des sols (SCoT, PLU) est structuré autour d'un projet spatial régional lui-même basé sur trois défis :

- Agir pour une Île-de-France plus solidaire ;
- Anticiper les mutations environnementales ;
- Conforter l'attractivité de l'Île-de-France et accompagner la conversion écologique et sociale de l'économie.

Ses défis sont déclinés en objectifs et Orientations réglementaires qui s'imposent aux territoires. A l'échelle régionale, le SDRIF prévoit notamment de :

- construire 70 000 logements par an et rénover le parc existant pour résoudre la crise du logement ;
- créer 28 000 emplois par an et renforcer la mixité habitat/emploi ;

- garantir l'accès à des équipements et des services publics de qualité ;
- concevoir des transports pour une vie moins dépendante de l'automobile ;
- améliorer l'espace urbain et son environnement naturel ;
- refonder le dynamisme économique francilien ;
- soutenir un système de transport porteur d'attractivité ;
- valoriser les équipements attractifs ;
- gérer durablement l'écosystème naturel et renforcer la robustesse de l'Île-de-France.

Suite à l'avis de la MRaE d'Île-de-France sur le projet de PCAEM arrêté, la stratégie de celui-ci a été complétée pour préciser les points d'articulation et de cohérence entre le SDRIF et le plan climat de la Métropole. Deux volets du SDRIF ont été intégrés dans la prospective liée au PCAEM : le volet habitat d'une part puisque les hypothèses de construction de logements en Île-de-France en 2030 portés par le SDRIF et par la Territorialisation de l'Offre en Logements (TOL) sont repris à l'échelle du territoire de la Métropole d'une part, et le volet économique d'autre part puisque les objectifs de création d'emplois du SDRIF ont été considérés dans le calcul de l'augmentation des surfaces tertiaires à venir sur le territoire. Par ailleurs, les principaux objectifs contenus dans les « orientations communes » du SDRIF ont été rappelés dans la stratégie du PCAEM en vue de son approbation.

Par ailleurs, la stratégie du PCAEM comporte des dispositions pour sa prise en compte par les planifications inframétropolitaines, PCAET et PLUi. **A compléter avec éléments rédigés par EGIS.**

<sup>23</sup> Les documents qui constituent le SDRIF sont disponibles en ligne sur <https://www.iledefrance.fr/action-quotidienne/construire-ile-france-2030-0>

<sup>24</sup> Sources : Note rapide n°712 : « Schéma Directeur IDF 2030 : un projet de société à partager ». IAU-Idf. Mars 2016. Disponible en ligne sur <http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/schema-directeur-ile-de-france-2030-un-projet-de-societe-a-partager.html>



**Le PCAEM est cohérent avec le SDRIF**, non seulement sur le volet quantitatif (hypothèses de développement économique et urbain) et aussi en termes de contenu sur les orientations affichées quant au devenir de l'Île-de-France.

Le PCAEM comme le SDRIF sont des documents qui cherchent à conforter la transition écologique à leurs échelles respectives. La stratégie du PCAEM coïncide avec le projet spatial et régional du SDRIF et son objectif d'anticiper les mutations environnementales en Île-de-France (réduction de la vulnérabilité au changement climatique, économie des ressources, atteinte du Facteur 4, etc). Le plan d'actions du PCAEM permet également de traduire certaines orientations fondamentales du SDRIF. Il s'agit de préserver et valoriser les espaces naturels, agricoles et les espaces verts dans le cœur

dense de l'Île-de-France et d'améliorer l'accessibilité de ces derniers (actions du volet « Résilience » du PCAEM). Le plan d'actions du PCAEM prévoit aussi de développer les énergies renouvelables et de récupération, ce qui s'inscrit pleinement dans la volonté du SDRIF de pérenniser les équipements et installations qui participent à cette production.

**Le PCAEM pourra, pour parfaire sa cohérence avec le SDRIF, hiérarchiser et prioriser autant que possible ses actions dans le but de réduire les disparités territoriales** à l'œuvre sur le territoire de la Métropole notamment en ce qui concerne certaines de ses actions du volet « Qualité de l'air et mobilité », « Habitat » (*précarité énergétique...*) et « Résilience » (*développement des îlots de fraîcheur...*). Il s'agit d'être au plus proche de la volonté du SDRIF « *d'agir pour une Île-de-France plus solidaire* ».

# 4- ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

## Introduction

**L'état initial de l'environnement constitue la première étape de l'évaluation environnementale**, exercice auquel le PCAEM est soumis, conformément à l'article R. 122-20 du Code de l'environnement.

L'évaluation environnementale s'inscrit dans une volonté d'identifier « *les enjeux environnementaux prioritaires et les pressions associées ainsi que leurs dynamiques et les hiérarchiser dans chaque thématique sur le périmètre de l'EPCI<sup>25</sup>* » afin de « *comprendre le fonctionnement global du territoire, de relever les atouts et richesses environnementales mais aussi les faiblesses et éléments dégradés que des pressions anthropiques peuvent venir impacter<sup>26</sup>* ».

Les thèmes abordés sont à la fois conforme aux exigences réglementaires, tout en étant proportionnés à l'importance du territoire et à ses enjeux propres (article R. 122-20 du Code de l'environnement) ainsi qu'aux enjeux relatifs au PCAEM dont le champ d'action est relativement large. Ce dernier comporte par ailleurs un diagnostic, dans lesquels les thèmes liés au climat, l'air et l'énergie sont précisément analysés. Ainsi certains sujets de l'état initial de l'environnement sont plus développés d'autres, qui seront plus approfondis ultérieurement dans le cadre de l'évaluation environnementale du SCoT notamment, tandis que les sujets phares du diagnostic du PCAEM y ont été retranscrits.

L'état initial de l'environnement est ainsi structuré en quatre grandes parties :

- Une partie sur le socle physique, naturel et climatique de la Métropole<sup>27</sup>, qui étudie les grandes composantes du paysage, de l'hydrographie, les caractéristiques du climat et son évolution à long terme et qui analyse la trame verte et bleue du territoire. L'occupation du sol et les contraintes qui pèsent dessus sont également étudiées ;
- Une partie sur qui présente les modalités et les enjeux en matière d'eau, d'agriculture, de sylviculture, des sols, des déchets et des matériaux au prisme de l'économie circulaire et d'une réduction de la dépendance de la Métropole vis-à-vis de l'extérieur ;
- Les risques, qui concernent particulièrement la Métropole, sous différentes formes et avec différents enjeux ;
- Le milieu humain, dont l'analyse sera réalisée au prisme de deux entrées. Une entrée « comportements » qui vise à étudier les habitudes, pratiques, et plus largement, les comportements des habitants du territoire dans sa globalité notamment sur le plan énergétique. Une entrée «

vulnérabilité et sensibilité », qui cherche à mettre en évidence les sites les plus fragiles ainsi que les diverses formes d'inégalités à l'œuvre sur la Métropole. Ces inégalités pouvant être envisagées comme des éléments potentiellement aggravants au regard du changement climatique.

<sup>25</sup> « Evaluation environnementale du Plan Climat Air Energie Territorial. Modèle de CCTP ». CEREMA Centre-Est – Janvier 2017

<sup>26</sup> « Préconisations relatives à l'évaluation environnementale stratégique - Note méthodologique ». CGDD – Février 2015

<sup>27</sup> Il convient de préciser que nous emploierons le terme de « Métropole » pour désigner la Métropole du Grand Paris.

## 4- ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

### 4.1- LE SOCLE PHYSIQUE, NATUREL ET CLIMATIQUE DE LA METROPOLE

#### Le paysage de la Métropole façonné par le relief et l'hydrographie

##### LA TOPOGRAPHIE ET L'EAU COMME ELEMENTS STRUCTURANTS DU PAYSAGE METROPOLITAIN

La structure paysagère de la Métropole du Grand Paris se fonde sur le relief de l'Île-de-France, globalement peu marqué en termes d'altitude, mais relativement contrasté en termes de dénivelés, pour une région localisée en plaine.

Les vallées sont encaissées dans un plateau d'environ 100 mètres plus haut, avec souvent une plateforme intermédiaire suivant la nature des couches géologiques. Le lit majeur des vallées principales s'accompagne de terrasses planes, les méandres et les confluent élargissent les plaines. L'ensemble est dominé par des buttes allongées, le plus souvent boisées (IAU Îdf, 2015).

L'espace géographique de l'agglomération peut être défini comme la cuvette située à l'aval de la vallée étroite de la Seine (orientée sud-nord) et à l'amont des méandres de la Seine (dont l'orientation générale suit la direction armoricaine de nombreux plis et failles de la région, de l'est-sud-est vers l'ouest-nord-ouest).



Butte des Châ taigniers à Argenteuil. Sources : IAU Îdf

Le territoire, positionné en « cuvette », est ainsi localisé à l'interface d'un relief de grands plateaux (plateau d'Orly au sud, plateau de Saint-Cloud à l'ouest, plateau de Saclay au sud-ouest) et de buttes (buttes de Romainville et de l'Aulnay au nord-est) entaillés par le réseau hydrographique (vallées de la Seine, de la Marne et de l'Oise). Ces grands plateaux et ces buttes marquent les limites du périmètre de la Métropole. Il s'agit, la plupart du temps, de milieux boisés.

Plus loin, les pays « historiques » de plaines et plateaux (le Vexin, le Mantois, la Brie, le Gâtinais...) « gravitent » autour de la capitale, laissant se révéler une structure radioconcentrique. Au sud et à l'ouest, des coteaux boisés surplombent la plaine alluviale (de Marly et de Saint-Cloud, Mont Valérien, terrasse de Saint-Germain...). Au nord et à l'est la pénélaine est ponctuée par des buttes témoins (butte du Parisis, Pinson, Montmartre, Ménilmontant, Romainville etc...).

La Métropole du Grand Paris occupe une situation privilégiée, à la confluence entre deux cours d'eau majeurs à l'échelle nationale : la Marne et la Seine.

A eux deux, ces cours d'eau parcourent un linéaire de plus de 180 kilomètres (120 km pour la Seine sur Paris et les trois départements de petite couronne, et 58 km pour la Marne en Seine-Saint-Denis et dans le Val-de-Marne) sur le territoire. « L'espace du fleuve » s'impose ainsi comme un élément incontournable du territoire, qui fait le lien avec son environnement proche, et qui a façonné sa géomorphologie, son identité mais aussi son urbanisation, ses activités et ses transports<sup>28</sup>.

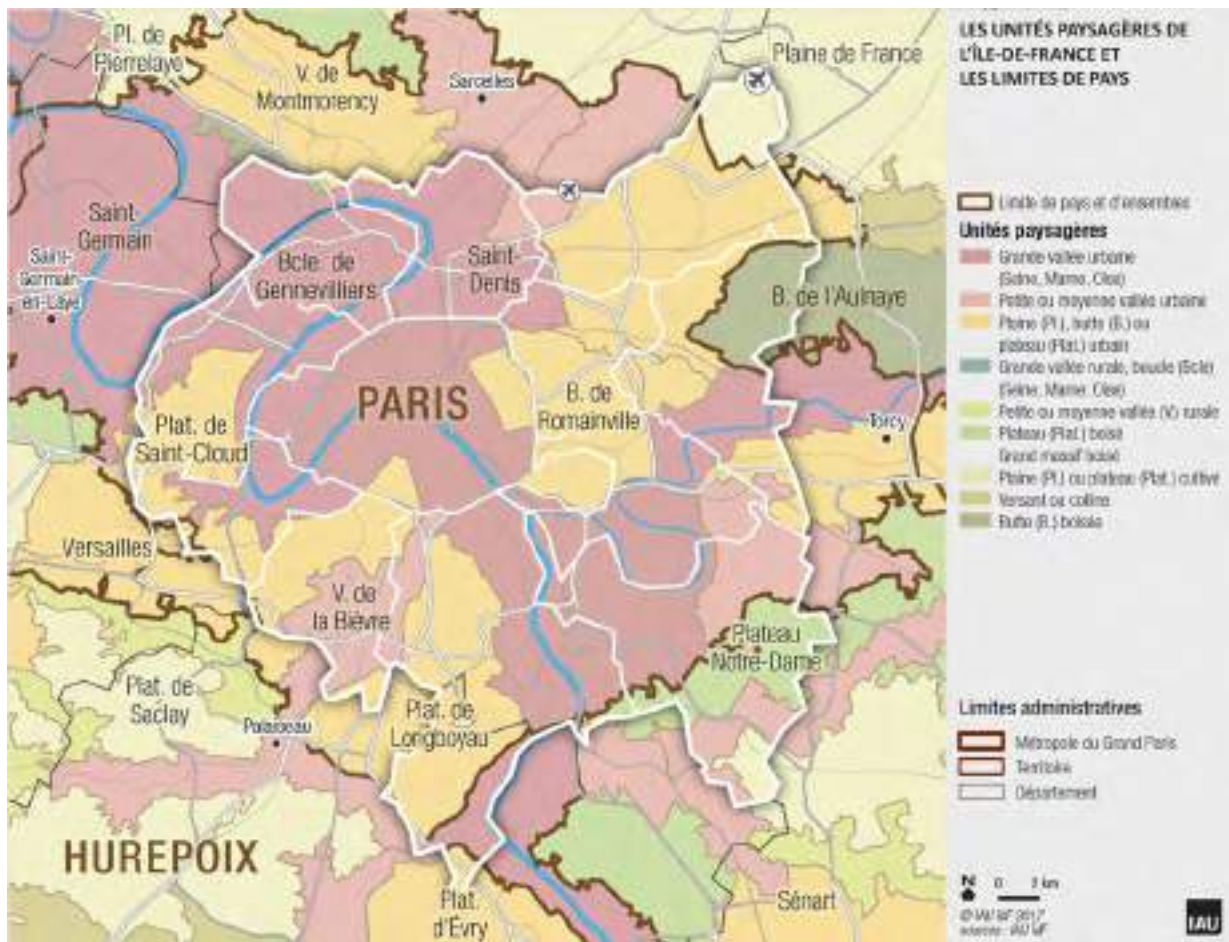
##### LES UNITES PAYSAGERES DE LA METROPOLE

Le réseau hydrographique et la topographie constituent ainsi le socle des unités paysagères qui composent à leur tour le paysage de la Métropole du Grand Paris.

Le territoire métropolitain correspond plus ou moins à l'agglomération parisienne au milieu du XXe siècle avant la conquête des plateaux qui marquent les limites de la Métropole par l'urbanisation (villes nouvelles). Le périmètre de la Métropole du Grand Paris est ainsi composé par deux grands types d'unités paysagères :

- La grande vallée urbaine, qui s'étend sur un axe nord-ouest / sud-est, sur une vaste zone de part et d'autre de la Seine. Elle concerne Paris, ainsi que les boucles de Boulogne, de Gennevilliers, ou encore la confluence Seine-Marne ;
- Des plaines, buttes ou plateaux urbains, qui constituent les points hauts du territoire et qui encadrent le cœur de la Métropole et son tissu urbain dense. Il s'agit des plateaux de Clamart, de Longboyau, de la butte de Romainville ou encore de la Plaine de France.

<sup>28</sup> Sources : Abécédaire de la future Métropole du Grand Paris. « Carnet 2 : Une métropole de toutes les échelles ». IAU-Idf/APUR, janvier 2015



### UN NOMBRE IMPORTANT DE PANORAMAS ET DE BELVEDÈRES

Composée de buttes et de vallées, l'Île-de-France se caractérise également par de nombreux coteaux et crêtes, offrant à la fois des points de vue et des repères visibles de loin.

Parfois exploités à des fins utilitaires ou mis en valeur pour l'agrément, les belvédères permettent de lire le territoire de la Métropole et les relations qu'elle entretient avec le Bassin parisien dont la géomorphologie réserve à la cuvette parisienne, point de confluence entre la Marne, la Seine et l'Oise, une place cardinale, au centre d'un amphithéâtre dominé par les reliefs d'altitude modestes.

Ainsi, la grande qualité du paysage de la Métropole réside dans ses larges panoramas qui s'appréhendent facilement à l'échelle de l'habitant. En 2017, l'IAU-Idf identifie environ 150 belvédères ouverts ou de parcours paysagers sur le territoire de la Métropole du Grand Paris qu'il convient de protéger. De nombreux critères permettent de différencier les belvédères :

- La relation au sol se distingue selon si le belvédère est construit (du haut d'un bâtiment par exemple, 8% environ des belvédères de la Métropole recensés à ce jour), au sol c'est-à-dire résultant des variances d'altitudes (75%) ou localisé sur une infrastructure ou une voie (16%) ;
- La présence ou l'absence d'aménagement contribue à différencier les belvédères (environ 40% du total recensé fait l'objet d'un aménagement visant à mettre les belvédères en valeur) ;
- Le mouvement, c'est-à-dire si le belvédère est statique ou dynamique ;

- L'accessibilité des belvédères qui doit être développée autant que possible (plus des ¾ sont accessibles au public sur le territoire) ;
- L'angle d'ouverture est très varié selon les belvédères puisque certains proposent une vue à 45° (environ 28% du total recensé sur le territoire), d'autres à seulement 30° (16%) tandis que certains proposent une vue panoramique potentiellement plus intéressante à 360° (14%) ;
- L'encombrement des vues proposées par les belvédères demeure un phénomène assez rare qui doit être évité autant que possible (environ 88% des points recensés ont une vue totalement dégagée tandis que seuls 4 belvédères ont une vue obstruée et une dizaine une vue partiellement obstruée).

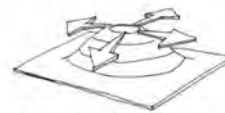
Parce qu'ils permettent, dans leur majorité, de voir et d'appréhender la totalité du territoire, les belvédères constituent un enjeu important pour la consolidation de l'identité de la Métropole du Grand Paris. Leur évolution et leur suivi constituent un élément de prise en compte du paysage dans le développement de la Métropole.





Vue depuis le Mont Valérien à Suresnes. Sources : IAU Îdf

### Les différents types de points de vue



Butte, sommet



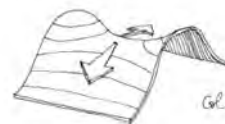
Promontoire



Rebord de plateau  
(crête militaire)

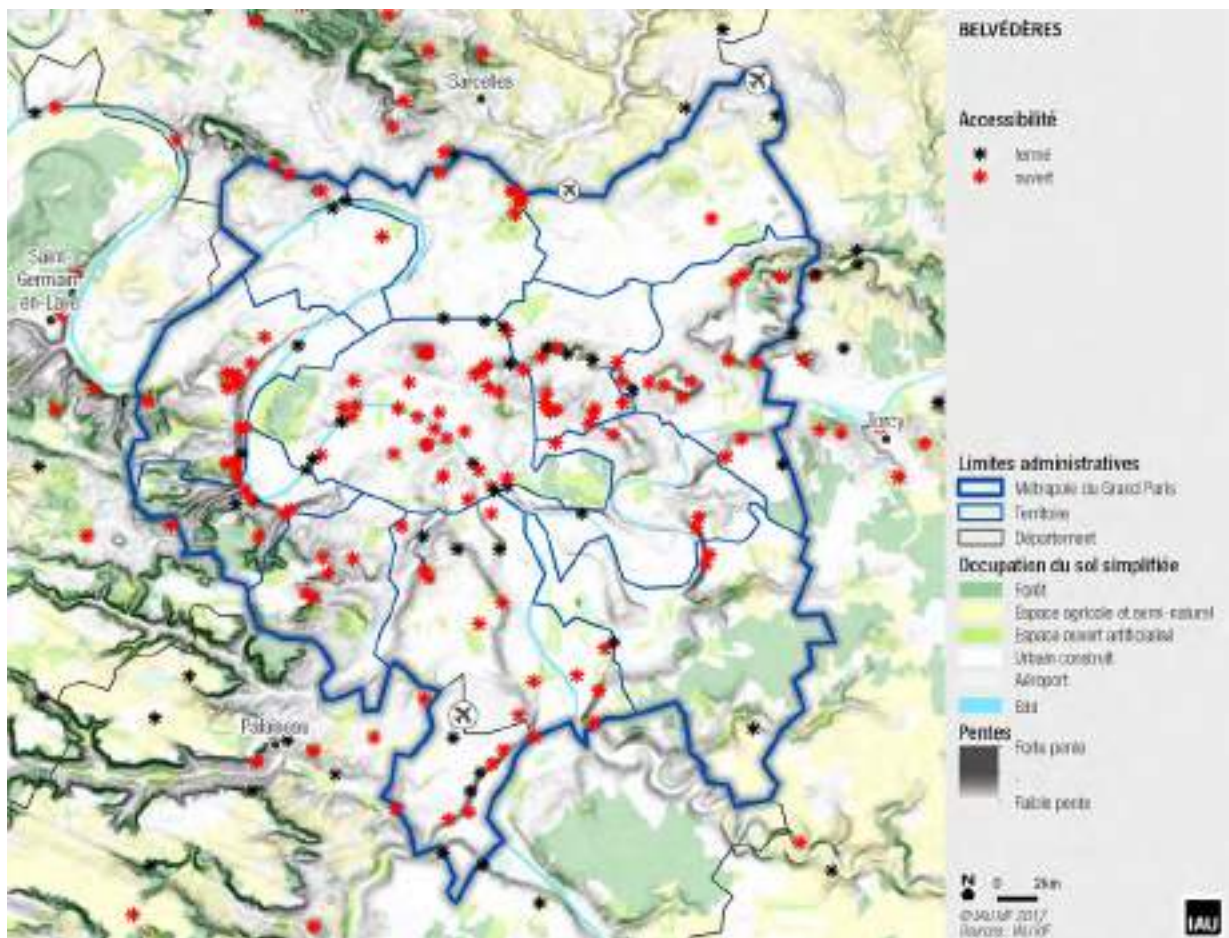


Crête sommitale  
(Ligne de partage des eaux)



Col

Source : IAU Îdf, 2017



## Le patrimoine métropolitain, un enjeu de développement durable

Si la France se hisse à la première place des destinations touristiques mondiales sur le plan de la fréquentation, l'Île-de-France, et le territoire de la Métropole du Grand Paris tout particulièrement, disposent d'une part de richesse et d'attractivité incontestables dans le développement touristique national, et ce, notamment sur le plan patrimonial.

L'agglomération parisienne présente en effet une grande variété de tissus urbains et des grands types patrimoniaux caractéristiques de leur époque (tissu haussmannien, ceinture d'habitations à bon marché, centres anciens antérieurs au XXe siècle, ceinture de cités-jardins autour de Paris, grands ensembles etc...).



Quartier de grand ensemble à Bobigny. Sources : IAU Îdf



Patrimoine industriel à Vitry-sur-Seine. Sources : IAU Îdf

Outre l'habitat, le patrimoine de l'agglomération de Paris se caractérise aussi par des vestiges de l'industrie, par les équipements publics, culturels, culturels et collectifs tels que les églises, mairies, hôtels de ville ou hôpitaux qui forment des éléments repères dans la Métropole.

L'agglomération comprend un patrimoine de grande renommée, (château de Vincennes, basilique de Saint-Denis...) qui a tenu un rôle majeur dans le dessein de la capitale. La quantité et la diversité de châteaux, hôtels particuliers, et la multitude de centres anciens et historiques préservés font partie intégrante de l'identité de la Métropole du Grand Paris qu'il convient de préserver.

Ce patrimoine reconnu est, dans sa large majorité, préservé par une palette d'outils et de dispositifs réglementaires.

Parmi la multitude de dispositifs de protection(s) du patrimoine, on distingue notamment :

- Les Sites Patrimoniaux Remarquables ;

- Les sites inscrits et les sites classés ;
- Les Monuments Historiques ;
- Les différents labels patrimoniaux.

La préservation du patrimoine et sa transmission pour les générations futures constitue un enjeu du développement durable. Ressource non renouvelable, la question de la préservation du patrimoine urbain peut se heurter à d'autres enjeux de la durabilité : « refaire la ville sur la ville », renouvellement urbain et rénovation énergétique des bâtiments sont aussi des enjeux phares avec lesquels la préservation du patrimoine entretient une relation complexe et parfois conflictuelle (Garat & al, 2005).

### LES SITES PATRIMONIAUX REMARQUABLES

Les Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR) sont des ensembles urbains patrimoniaux, architecturaux et paysagers, dont la protection est encadrée par des plans de sauvegarde et de mise en valeur ou des plans de valorisation de l'architecture et du patrimoine.

Les SPR sont issus de la loi du 7 juillet 2016 relative à la liberté de création, à l'architecture et au patrimoine, qui a entraîné la fusion des procédures de protection du patrimoine urbain et paysager existantes. Les anciennes Zones de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysager (ZPPAUP) ainsi que les Aires de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP) et les secteurs sauvegardés sont aujourd'hui regroupés sous le régime des SPR.

Le territoire de la Métropole du Grand Paris possède :

- 2 SPR (anciens secteurs sauvegardés) dans certaines parties anciennes et remarquables de Paris. Il s'agit du quartier du Marais sur les 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> arrondissements qui a été créé en 1964 et révisé en 2013 (environ 120 hectares) et du 7<sup>e</sup> arrondissement de la capitale approuvé en 1991 et révisé en 2016 (environ 190 hectares). A eux deux, ces deux périmètres totalisent environ 350 hectares ;



SPR (anciens secteurs sauvegardés) de Paris. Sources : paris.fr

- 10 SPR (anciennement ZPPAUP ou AVAP) rassemblent 845 hectares environ qui se répartissent principalement à Vallée Sud Grand Paris (anciennes ZPPAUP de Sceaux et Clamart), Paris Ouest la Défense (ancienne AVAP de Suresnes) et Paris Est Marne et Bois (ancienne AVAP de Vincennes et ancienne ZPPAUP de Fontenay-sous-Bois).

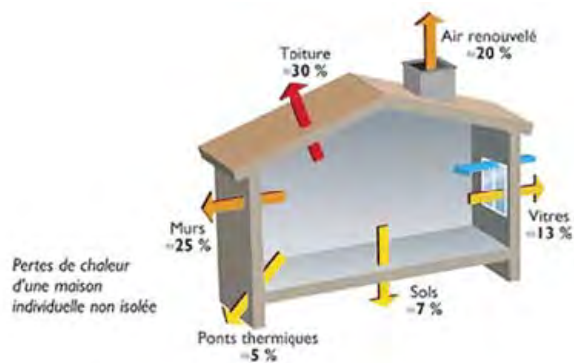




AVAP de Vincennes. Source : Ville de Vincennes

Au total, les SPR s'appliquent sur une superficie de 1 200 hectares environ, ce qui équivaut à moins de 2% du territoire de la Métropole. Ces secteurs regroupent une diversité de typologies urbaines et architecturales tout en ayant comme point commun l'ancienneté et la qualité de leur bâti.

Les SPR de Paris comptent environ 90% de leur tissu urbain construit avant 1915 mais affichent une très forte densité urbaine avec des immeubles hauts, édifiés à l'alignement des voies et de manière continue<sup>29</sup>. Certaines anciennes AVAP comme Vincennes ou Suresnes portent sur un périmètre abritant un tissu urbain historique, ancien et dense, dont les performances énergétiques sont variées, tandis que d'autres (Marne-la-Coquette) portent sur des secteurs moins denses, où les constructions sont isolées et non contiguës, ce qui agit sur leurs performances énergétiques. Les déperditions et les ponts thermiques étant globalement plus importants sur les bâtiments à 5 façades (toiture incluse) isolés que sur ceux à 3 façades juxtaposés ou continus (cf. schéma ci-après).



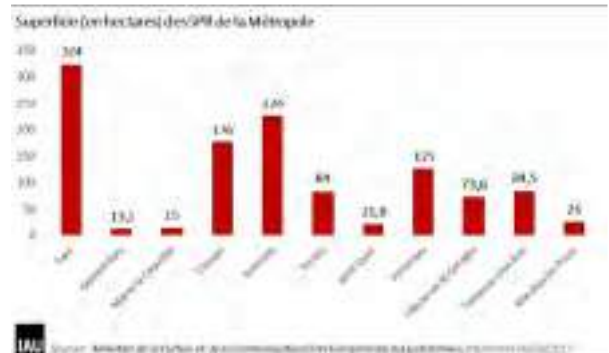
Source : CAUE 91

Le règlement qui accompagne les anciens PSMV ou les anciennes AVAP et ZPPAUP peuvent notamment interdire les isolations des parois (isolation par l'extérieur) comme les toitures ou les murs qui constituent par ailleurs les principales sources de déperdition d'énergie ou de ponts thermiques. L'installation de panneaux solaires (thermiques ou photovoltaïques) est proscrite ou limitée selon les typologies du bâti : le gisement solaire doit être analysé au regard de ces caractéristiques patrimoniales et des contraintes réglementaires qui s'y appliquent.

La question de l'articulation entre les travaux de rénovation énergétique et la préservation du patrimoine ancien des communes de la Métropole ne se limite pas aux SPR, mais à la

plupart des dispositifs de protection du patrimoine (cf. carte ci-après), ainsi qu'aux nombreux centres anciens des villes qui composent la Métropole qui ne disposent pas nécessairement d'un dispositif de protection comme les SPR. De plus, outre la question de l'enveloppe, celle des équipements du bâtiment se pose car ils peuvent être sources de fortes consommations énergétiques (équipements pour la cuisine, le chauffage ou l'électricité par exemple).

En fonction de nombreux paramètres (l'épaisseur des parois, morphologie contiguë ou non...) qui influent leurs performances énergétiques, les logements très anciens ont des performances énergétiques parfois meilleures que les logements construits après la guerre et avant la première réglementation thermique. Les logements construits après-guerre et jusqu'en 1974, date de la première réglementation thermique, constituent une cible importante du point de vue de la rénovation thermique (voir partie dédiée au parc de logements). La rénovation énergétique des tissus anciens de la Métropole confrontée à l'impératif de protection et de mise en valeur de ses éléments patrimoniaux remarquables constitue ainsi un enjeu non négligeable pour le territoire.



### LES SITES INSCRITS ET CLASSES

Les sites inscrits et les sites classés sont des portions du territoire national dont la préservation présente des enjeux sur les plans artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque. Leur préservation relève ainsi de l'intérêt général. Ensemble, les sites inscrits et classés constituent à la fois :

- Un vestige et un héritage patrimonial à conserver ;
- Un élément de la trame verte et bleue (en ce qui concerne les sites inscrits ou classés comme les parcs, boisements, jardins etc...) ;
- Un vecteur de rayonnement et d'attractivité touristique du territoire.

Les sites inscrits et les sites classés sont encadrés par les articles L. 341-1 à L. 341-22 et R. 341-1 à R. 341-31 du Code de l'environnement. Leur instauration vaut servitude d'utilité publique. La protection préserve les sites de destruction, modification ou de toute atteinte à leur caractère sauf autorisation spéciale, tout en réglementant la publicité, les carrières, les réseaux.

Ils rassemblent une diversité d'entités composée à la fois d'espaces naturels, de paysages, d'écrans paysagers ou d'ensembles monumentaux. De par l'histoire de son développement et ses caractéristiques géographiques, cette

<sup>29</sup> Sources : Diagnostics des PSMV de Paris. Disponibles en ligne sur <https://www.paris.fr/services-et-infos-pratiques/urbanisme-et-architecture/les-regles-d-urbanisme-mode-d-emploi/secteurs-sauvegardes-psmv-2351>

diversité se retrouve sur Métropole du Grand Paris. Ensemble, les sites inscrits et les sites classés comptent pour 13% du territoire métropolitain.



### Les sites inscrits

Les sites inscrits concernent un lieu dont l'intérêt est suffisant pour son évolution bénéficie d'une surveillance et d'un suivi conséquents avec l'intervention d'un architecte des bâtiments de France. En 2016, l'Île-de-France comportait 277 sites inscrits. Au total, leur superficie représente un peu moins de 152.000 hectares, soit presque 13% de la surface régionale<sup>30</sup>.

Sur la Métropole du Grand Paris, ils concernent une hétérogénéité des typologies et des superficies et regroupent une diversité de milieux boisés, verts, ou d'éléments patrimoniaux. On recense 64 sites inscrits (9% du territoire) sur le périmètre de la Métropole.

Les sites inscrits sont principalement localisés à Paris, mais aussi à l'ouest de la Métropole dans les Territoires Grand Paris Seine Ouest et Paris Ouest Nanterre la Défense. On recense par ailleurs plusieurs sites inscrits au sud de Grand Orly Seine Bièvre avec des éléments ponctuels (parcs et jardins communaux de Villeneuve-le-Roi classés en 1942) et linéaires (rives de la Seine, avenue de Versailles à Thiais...) ou encore à Paris Est Marne et Bois (franges du Bois de Vincennes inscrites en 1980, quartiers anciens de Saint-Maurice inscrits en 1942...).

Parmi ces sites inscrits, on remarque l'étendue de l'ensemble urbain de Paris sur plus de 4 000 hectares (inscrit en 1990) ou encore celle du Bois de Meudon et de Viroflay (inscrit en 1967 sur plus de 1 000 hectares). Des éléments de patrimoine bâti comme la Forteresse du Mont Valérien, des mairies ou des équipements viennent compléter la liste des sites inscrits.



Les berges de la Seine à Paris. Sources : <http://whc.unesco.org>

### Les sites classés

Les sites classés désignent la reconnaissance d'un patrimoine commun à la nation et correspondent à la volonté de placer son évolution sous le contrôle de l'Etat. A l'image des sites classés, ils regroupent eux-aussi une diversité d'espaces et de lieux à l'échelle métropolitaine. En 2016, l'Île-de-France comportait 258 sites classés pour une superficie de 96.000 hectares environ soit 8 % de la surface régionale<sup>31</sup>.

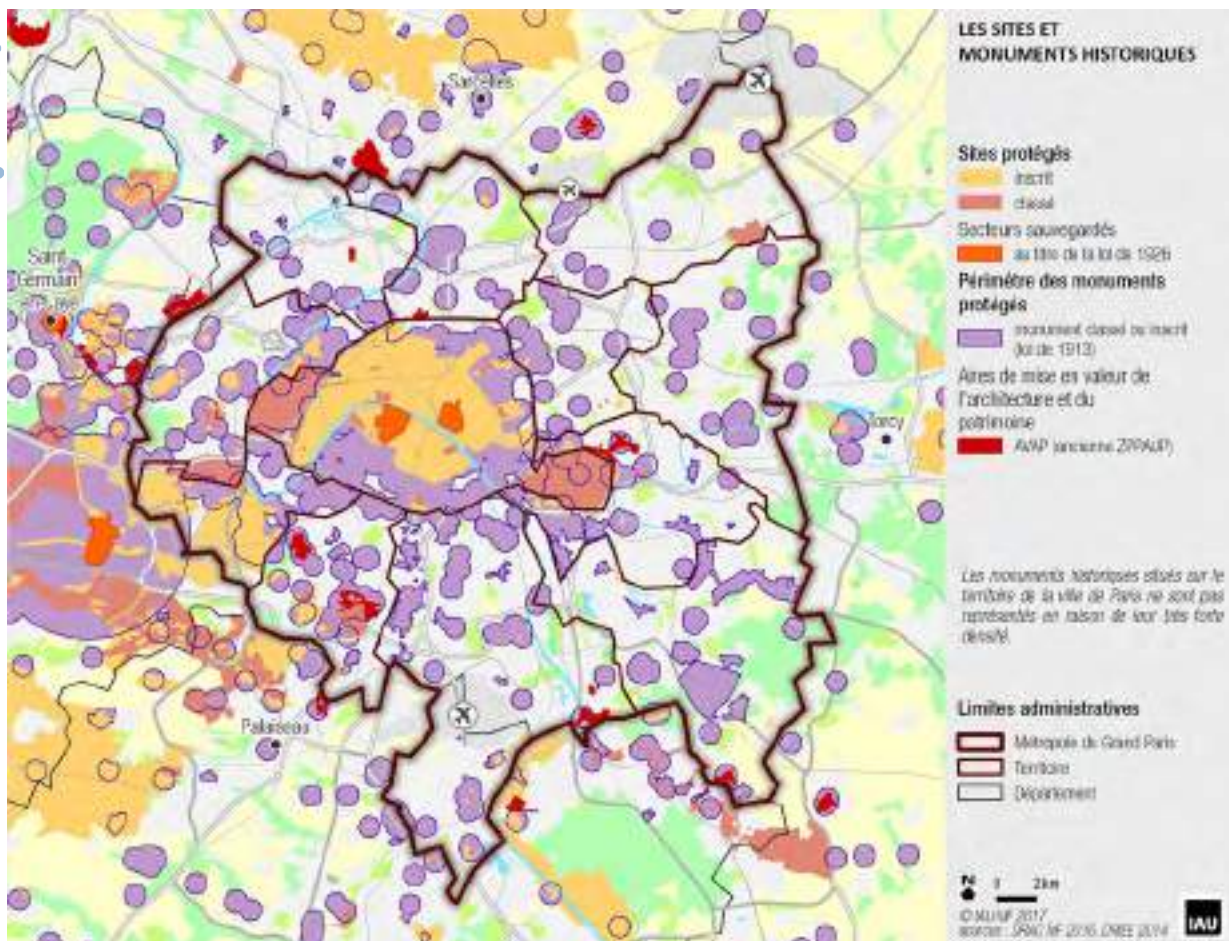
75 sites classés (4% du territoire) sont localisés sur le territoire. Ils sont principalement localisés à Paris (bois de Boulogne et de Vincennes respectivement classés en 1957 et 1960 ainsi que certains parcs de la ville). On les retrouve aussi à l'ouest de la Métropole, dans les Territoires Paris Ouest la Défense (hippodrome de Saint-Cloud classé en 1998, bois de Saint-Cloud et de Villeneuve-l'Étang en 1923...), Grand Paris Seine Ouest (domaine de Brionborion classé en 1958, partie boisée du parc Frédéric Pic en 1974, séminaire Saint-Sulpice en 1962...) et Vallée Sud Grand Paris (parc de Sceaux classé en 1958, la Vallée aux Loups en 1982...).

Plusieurs bois et parcs d'une superficie conséquente figurent parmi les sites classés de la Métropole : outre les bois parisiens (800-900 hectares environ), il s'agit du parc de Sceaux classé en 1958 (174 hectares) ou encore du parc forestier de Sevran qui constitue le seul site classé sur la partie nord-est de la Métropole (160 hectares). Des éléments ponctuels comme des arbres remarquables, des morceaux d'espaces publics (terrasses, esplanades...), des éléments bâtis (propriétés, moulins...) ou des squares complètent la liste des sites classés du territoire.

<sup>30</sup> Sources : <http://www.drie.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/sites-inscrites-r166.html>

<sup>31</sup> Sources : <http://www.drie.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/sites-classes-r165.html>





### LES MONUMENTS HISTORIQUES

Les monuments historiques sont des éléments bâtis ou des objets mobiliers recevant un statut juridique particulier destiné à les protéger, du fait de leur intérêt historique, artistique, architectural mais aussi technique ou scientifique. Le statut de « *monument historique* » est une reconnaissance par la Nation de la valeur patrimoniale d'un bien. On distingue deux types de monuments historiques.

- Les monuments classés (articles L. 621-1 à 22 du Code du patrimoine) qui rassemblent « des immeubles dont la conservation présente, au point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public » ;
- Les monuments inscrits (articles L. 621-25 à 29 du Code du patrimoine) qui regroupent des « immeubles ou parties d'immeubles publics ou privés qui, sans justifier une demande de classement immédiat au titre des monuments historiques, présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation ».

La Métropole du Grand Paris compte ainsi plus de 2 300 monuments historiques (inscrits ou classés) dont environ 80% à Paris.



Hôtel des Invalides. Sources : monumentsdeparis.net



Basilique Saint-Denis. Sources : culturecommunication.gouv.fr

Cette protection implique une responsabilité partagée entre les propriétaires et la collectivité nationale au regard de sa conservation et de sa transmission aux générations à venir. Le dispositif de protection s'accompagne d'une protection stricte des immeubles et de leurs abords. Les éléments bâtis ne peuvent être détruits, déplacés, ni faire l'objet de travaux sans une autorisation spéciale. Un périmètre de protection de 500 mètres s'applique autour des bâtiments concernés : sur ces espaces, les constructions et l'urbanisation sont très encadrés réglementairement.

Une superficie non négligeable du périmètre métropolitain est couverte par ces rayons de protection autour des monuments historiques notamment à Paris et dans les communes proches de la capitale dans les Hauts-de-Seine notamment (cf. carte précédente). Cela pose à nouveau l'enjeu de conciliation de la préservation du patrimoine avec les travaux parfois nécessaires à la réduction des consommations d'énergies ou au développement des énergies renouvelables sur le territoire.

### LES JARDINS REMARQUABLES

Depuis 2004, le label « *Jardin remarquable* » distingue des jardins et des parcs, présentant un intérêt culturel, esthétique, historique ou botanique, qu'ils soient publics ou privés. Ce label de qualité est attribué par le ministère de la Culture pour une durée de 5 ans renouvelable. « *Le classement est réalisé sur la base de critères d'exigence et de qualité sur la composition (organisation des espaces), l'intégration dans le site et la qualité des abords, les éléments remarquables (eau, fabriques, architectures végétales...), l'intérêt botanique, l'intérêt historique, l'accueil des publics et l'entretien dans le respect de la qualité environnementale*<sup>32</sup> ».

La Métropole compte une dizaine de jardins remarquables, dont 2 à Paris (jardins du Palais Royal, Ecole de Breuil) et 2 à Chatenay-Malabry (Vallée aux Loups, Jardin de l'Île Verte). Tantôt inscrits ou classés au titre des sites ou des monuments historiques, ces jardins combinent une importance paysagère et une vocation patrimoniale historique.



Vallée aux Loups. Sources : hautsdeSeine.fr

### LES AUTRES LABELS PATRIMONIAUX

Preuve de sa richesse patrimoniale, la Métropole du Grand Paris dispose, en plus des dispositifs évoqués précédemment, d'une diversité de sites et d'éléments patrimoniaux intégrés dans divers labels reconnaissant leur qualité et le souci de les préserver.

Le territoire métropolitain bénéficie d'un site UNESCO « *Paris, rives de la Seine* » labellisé en 1991. D'une superficie de 367 hectares, il intègre les grands ensembles monumentaux, alignements, perspectives et façades de part et d'autre de la Seine entre les 3<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> arrondissements.

Par ailleurs, la Métropole compte 96 Labels « *architecture contemporaine remarquable* » dont 33 à Paris, 26 dans les Hauts-de-Seine et 22 en Seine-Saint-Denis.

Enfin, la Métropole comporte 3 sites labélisés « *Villes et Pays d'Art et d'Histoire* » qui sont Plaine Commune dans sa totalité, ainsi que les communes de Boulogne-Billancourt et de Vincennes.

### LE PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

Forte de son patrimoine et de son histoire, l'agglomération parisienne possède également un patrimoine archéologique conséquent.

Le territoire de la Métropole du Grand Paris compte plus de 2 300 entités archéologiques<sup>33</sup>. Ces entités se retrouvent principalement à Paris (902 unités soit environ 40% du total des entités de la Métropole), dans les communes de Seine-Saint-Denis (782 unités, 34% des entités territoire) ou dans celles du Val-de-Marne (338 entités, 17% des entités du territoire).

Par ailleurs, la ville de Paris, ainsi que l'intégralité des communes de Seine-Saint-Denis, Rungis, Argenteuil, Nanterre, Rueil-Malmaison et Vanves font l'objet d'un arrêté de zones de préemption de prescription archéologique qui « *permettent d'alerter les aménageurs sur les zones archéologiques sensibles du territoire et qui sont présumées faire l'objet de prescriptions d'archéologie préventive en cas de travaux d'aménagement de moins de trois hectares* ».

<sup>32</sup> Sources : <http://www.culturecommunication.gouv.fr/Aides-demarches/Protections-labels-et-appellations/Label-Jardin-remarquable>

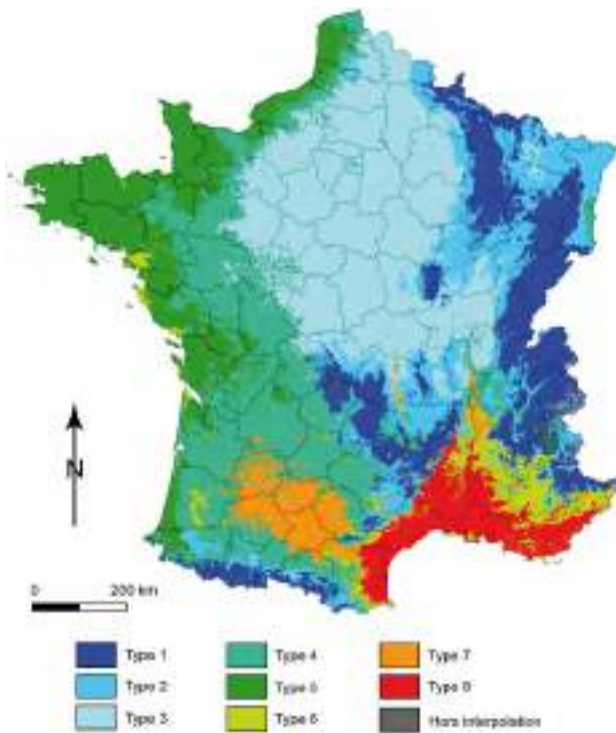
<sup>33</sup> Sources : PAC de la DDT pour le SCoT de la Métropole du Grand Paris.



## Le climat actuel et futur de la Métropole

### UN CLIMAT OCEANIQUE DEGRADE<sup>34</sup>

Situé à l'interface entre grandes influences climatiques présentes sur les plaines et plateaux du Bassin parisien, le climat francilien est relativement homogène.



Sources : Joy & al. 2010

Lecture : D'après les travaux de Joy & al. (2010) relatifs à la représentation spatiale des climats en France, 8 types de climats peuvent être observés. Les types 1 et 2 désignent les climats montagnard et continental, les types 3 à 5 désignent le climat océanique et ses variations, et les types 6 à 8 désignent le climat méditerranéen et ses variations.

Appartenant à la grande famille des climats tempérés<sup>35</sup>, le climat de la région, et celui de la Métropole du Grand Paris, relève d'un régime océanique dit « dégradé » (IAU-Idf, 2015 ; Joly & al, 2010) caractérisé notamment par :

- Des températures intermédiaires ;
- Des précipitations faibles ;
- Une amplitude thermique annuelle plutôt faible ;
- Une variabilité interannuelle minimale en termes de précipitations mais élevée en termes de températures.

Le climat peut être qualifié de « dégradé » car il est plus doux, et plus humide que son homologue atlantique. Il est également plus assujéti aux grandes chaleurs et aux périodes sèches à l'instar du climat continental. Le climat océanique « dégradé » est ainsi un hybride entre l'influence océanique (atlantique) et l'influence continentale.

### Les températures

Sur la période 1981-2010, la température moyenne minimale sur la station de Paris est de 8,9°C tandis que la température moyenne maximale est de 16 °C. La température moyenne annuelle de cette station est ainsi de 12,9°C, ce qui est supérieur à la moyenne observée entre 1981 et 2010 à l'échelle de l'Île-de-France qui était de 11,5°C<sup>36</sup>.

En termes de températures moyennes, les mois de janvier et de février sont les plus frais (moins de 3°C de température moyenne minimale) tandis que les mois de juillet et d'août sont les plus chauds (environ 15°C de température moyenne maximale). Ces deux mois constituent par ailleurs les mois les plus chauds (environ 25°C de température moyenne maximale) tandis que décembre et janvier sont les mois où la température moyenne minimale est la moins élevée (environ 7°C).

A l'image des climats océaniques, l'amplitude thermique sur la période 1981-2010 est ainsi relativement faible (7,1°C) en comparaison des stations du climat méditerranéen comme Marignane ou Perpignan où l'amplitude thermique sur la même période est égale à 10°C, ou de celles du climat montagnard comme Bourg-Saint-Maurice où l'amplitude avoisine les 11°C. En matière de records, les mois d'été approchent les 40°C de record de température maximale tandis que le mois de décembre détient le record de température minimale avec -24°C.

### L'ensoleillement

Toujours entre 1981 et 2010, la durée moyenne d'ensoleillement est de 1 660 h/an environ dont près de la moitié sur les mois de juin-juillet-août (environ 700 h/an d'ensoleillement à eux trois).

Cet ensoleillement peut être qualifié de moyen car il est moins important que des stations méditerranéennes (où il dépasse les 2 500 h annuelles), tout en se situant globalement dans la moyenne nationale.

### Les précipitations

La hauteur annuelle moyenne des précipitations est 637 mm sur la période 1981-2010.

Les habitants ont vécu en moyenne 111 jours de pluie par an. On remarque la plus grande pluviométrie du climat océanique affectant le territoire vis-à-vis du climat méditerranéen (515 mm de précipitations et 55 jours de pluie en moyenne par an) mais cette celle-ci reste inférieure à celle des stations du climat montagnard en termes de volumes (près de 1 000 mm par an à Bourg-Saint-Maurice).

Ces chiffres observés sur la station parisienne s'inscrivent dans les mêmes ordres de grandeur que la moyenne régionale de précipitations observée entre 1981 et 2010 (648 mm).

A noter qu'en Île-de-France, 18 jours de neige en moyenne par an ont été recensés entre 2010 et 2013<sup>37</sup>.

<sup>34</sup> A noter que l'étude du climat de la Métropole du Grand Paris et les données qui y sont associées sont sauf indication contraire, issues des données du site de Météo France (<http://www.meteofrance.com/climat/france/paris/>), consulté en août 2017, et observées sur la station de Paris.

<sup>35</sup> Le climat dit « tempéré » regroupe toutes les zones situées entre les tropiques et les cercles polaires. La diversité des espaces au climat tempéré reflète en réalité deux

variantes possibles l'une à tendance continentale, et l'autre à tendance océanique, comme c'est le cas sur le territoire de la Métropole du Grand Paris.

<sup>36</sup> Sources : Météo France. Calcul effectué sur la base des moyennes observées entre 1981 et 2010 sur quatre stations météo régionales (Paris, le Bourget, Melun et Pontoise).

<sup>37</sup> Sources : L'environnement en Île-de-France. Mémento 2015. IAU IdF.

## LA PROSPECTIVE CLIMATIQUE SUR LE TERRITOIRE REGIONAL

Les projections climatiques territorialisées constituent un exercice délicat, nouveau et complexe. Les incertitudes sont à la fois d'ordre scientifique (compréhension du système climatique, modélisation des évolutions et des impacts à l'échelle locale...) et sociétales car « *ce sont les choix actuels et futurs qui conditionneront la nature et l'ampleur du changement climatique sur le long terme*<sup>38</sup> ».

En dépit des incertitudes méthodologiques et scientifiques, le portail DRIAS *Les futurs du climat* permet de visualiser, à différentes échelles et différents horizons temporels, les évolutions climatiques possibles en fonction des trois scénarios du GIEC<sup>39</sup>. Une analyse des données disponibles à l'échelle régionale permet de rendre compte des diverses trajectoires possibles du changement climatique et de ses effets sur les caractéristiques climatiques franciliennes.

En fonction de l'ambition des politiques climatiques, la température moyenne en Île-de-France devrait augmenter de 1°C à 6°C d'ici à 2100, en comparaison avec la moyenne observée entre 1970 et 2005.

Par ailleurs, les données du portail DRIAS indiquent que le changement climatique ne se limite pas à la seule hausse des températures moyennes. En effet, plusieurs événements climatiques particuliers seront également affectés. Il s'agit par exemple des canicules qui désignent « *un épisode de températures élevées, de jour comme de nuit, sur une période prolongée* ». D'après les données du portail DRIAS, deux indicateurs de l'évolution du climat amènent à penser que les canicules augmenteront en nombre chaque année :

- le nombre de nuits tropicales compris entre 0 et 3 jours/an devrait au minimum tripler dans le scénario le plus ambitieux en matière de lutte contre le changement climatique (3 à 11 jours/an à l'horizon 2100) ;
- le nombre de jours de vagues de chaleur par an, qui passera de 8 à 11 jours entre 1970 et 2005 à 22 à 28 dans le cas d'un scénario ambitieux et jusqu'à 110 jours annuels dans le scénario le moins ambitieux en 2100.

Les évolutions concerneront également les jours de gel. Le nombre de jours de gel par an devrait diminuer nettement, et ce, quel que soit le scénario qui sera mis en œuvre. La baisse étant particulièrement importante dans le cas du scénario RCP 8.5 (7 à 24 jours par an en 2100 au lieu des 23 à 60 observés entre 1970 et 2005).

Le changement climatique induit enfin une modification du régime pluviométrique régional. La pluviométrie annuelle diminue de plusieurs dizaines de mm quelque soit le scénario tandis que le nombre maximum de jours secs consécutifs (sécheresses) augmente notamment dans les scénarios RCP 4.5 et 8.5. Le nombre de jours de pluie passe en dessous de la barre des 100 dans le scénario RCP 8.5 à l'horizon 2100.

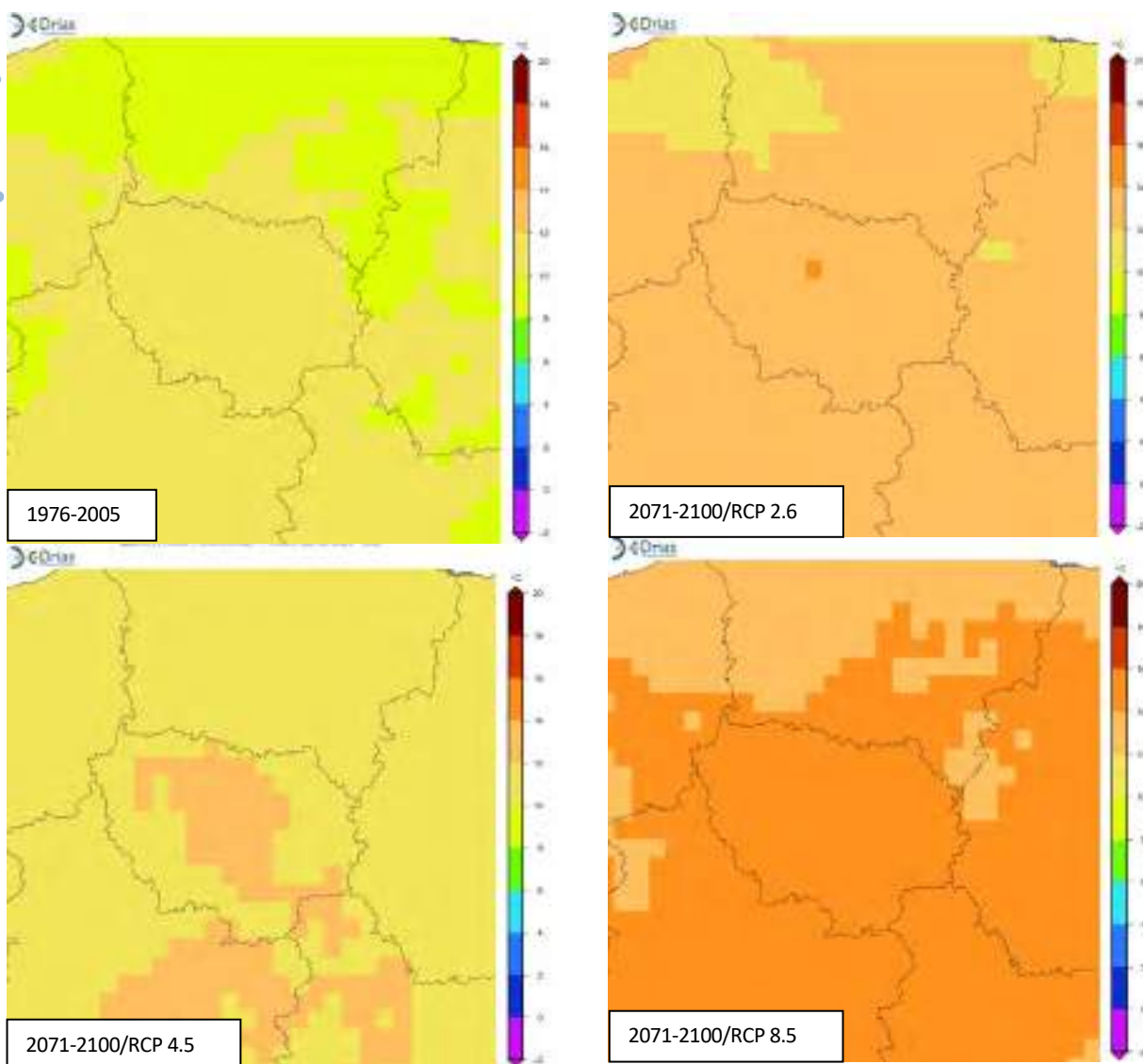
Enfin, le pourcentage de précipitations quotidiennes intenses augmente de plus de dix points dans le scénario RCP 8.5 et de cinq points dans le RCP 4.5 ce qui devrait se traduire une recrudescence des pluies d'orages.

<sup>38</sup> Sources: Van Gameren, V., Weikmans, R., & Zaccai, E. (2014). L'adaptation au changement climatique. La Découverte.

<sup>39</sup> Les scénarios RCP ou *Representative Concentration Pathway* ont été mis au point par le GIEC dans son 5<sup>e</sup> rapport en 2014. Ces scénarios ont pour but de modéliser l'évolution du climat à l'horizon 2100, en se basant notamment sur des hypothèses de forçage radiatif c'est-à-dire la différence entre l'énergie radiative reçue et l'énergie radiative émise par un système climatique donné au sommet de la troposphère et sur une quantité maximale

de CO2 dans l'atmosphère exprimée en ppm (parties par millions). Le scénario RCP 2.6 (pic des concentrations de CO2 à 490 eq-CO2 avant 2100 puis déclin) est le plus ambitieux. Le scénario RCP 8.5 (>1370 eq-CO2 en 2100) est le plus pessimiste, celui qui traduit les conséquences de la mise en œuvre de politiques climatiques moins ambitieuses.





Sources : Portail DRIAS. <http://www.drias-climat.fr/decouverte/choix/parcours>

Lecture : Les cartes montrent l'évolution de la température moyenne quotidienne modélisée sur une maille de 10 km de long par 10 km de large pour chaque scénario RCP sur périmètre de l'Île-de-France à long terme (2071-2100).

Rubrique	Indicateurs	Références 1976-2005	Horizons temporels et scénarios possibles								
			RCP 2.6 2021-2050	RCP 2.6 2041-2070	RCP 2.6 2071-2100	RCP 4.5 2021-2050	RCP 4.5 2041-2070	RCP 4.5 2071-2100	RCP 8.5 2021-2050	RCP 8.5 2041-2070	RCP 8.5 2071-2100
Températures	Température moyenne en °C	10 à 11	11 à 13	11 à 13	11 à 13	11 à 13	11 à 13	12 à 14	11 à 13	12 à 14	14 à 16
	Température minimale en °C	6 à 8	7 à 9	7 à 9	7 à 9	7 à 9	7 à 9	8 à 10	7 à 9	8 à 10	10 à 12
	Température maximale en °C	13 à 14	15 à 16	15 à 16	15 à 16	15 à 16	15 à 16	16 à 17	15 à 16	16 à 17	18 à 19
	Nombre de jours de gel par an	23 à 60	18 à 53	17 à 49	15 à 48	17 à 47	17 à 48	10 à 36	16 à 47	9 à 33	7 à 24
	Nombre de jours de vagues de chaleur par an	8 à 11	19 à 26	22 à 32	22 à 28	24 à 31	26 à 34	45 à 56	18 à 26	38 à 50	92 à 110
	Nombre de nuits tropicales par an	0 à 3	2 à 11	3 à 13	3 à 11	2 à 11	4 à 16	6 à 22	2 à 11	8 à 24	24 à 51
Précipitations	Nombre de jours de pluie	114 à 125	111 à 123	110 à 120	111 à 124	116 à 133	114 à 128	106 à 117	115 à 130	108 à 120	96 à 108
	% de précipitations quotidiennes intenses	59 à 62	62 à 64	63 à 66	62 à 65	59 à 64	61 à 65	64 à 67	61 à 64	63 à 67	67 à 71
	Cumul des précipitations en mm	626 à 732	637 à 739	640 à 739	628 à 742	691 à 797	679 à 784	617 à 696	646 à 766	625 à 735	597 à 683
	Nombre maximum de jours secs consécutifs	23 à 26	24 à 28	23 à 28	25 à 29	24 à 27	21 à 26	28 à 33	22 à 26	25 à 30	29 à 34

Sources : Portail DRIAS. <http://www.drias-climat.fr/decouverte/choix/parcours>

Lecture : Le tableau recense la valeur modélisée sur une maille de 10 km de long par 10 km de large pour chaque scénario RCP sur périmètre de l'Île-de-France. Il ne s'agit pas d'une moyenne, mais d'un recensement traduisant des ordres de grandeurs entre une valeur minimale et maximale pour chaque critère et pour un scénario et un horizon temporel donnés.

## Les émissions de gaz à effet de serre comme principal facteur du changement climatique

### LES EMISSIONS METROPOLITAINES EN DIMINUTION

Le pré-diagnostic du PCAEM a démontré que, à l'image des polluants, le secteur résidentiel et le transport routier sont les principaux émetteurs de gaz à effet de serre (GES) de la Métropole du Grand Paris qui sont de l'ordre de 20 000 kilotonnes en 2012<sup>40</sup>. A eux deux, ces secteurs émettent plus de 60% des GES de la Métropole.

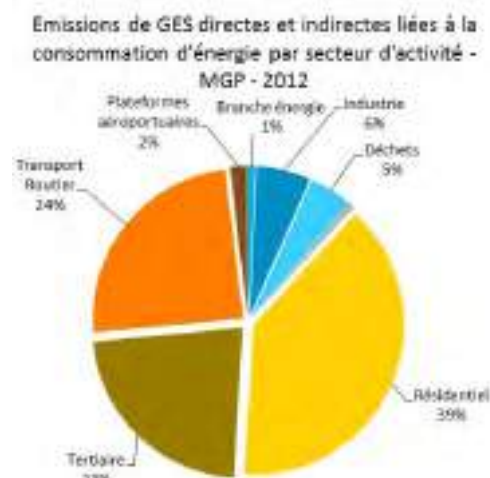
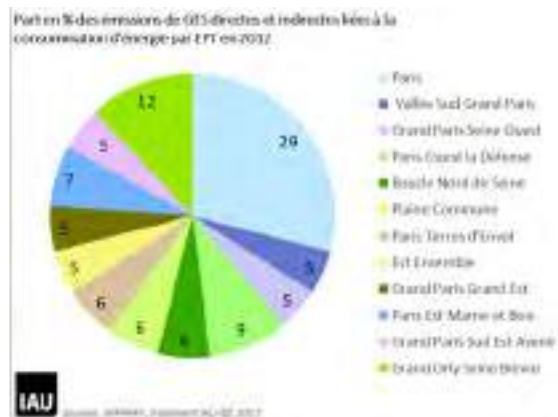
Le secteur tertiaire est également un contributeur important du fait de l'importance du parc de bureaux et des activités tertiaires de la Métropole (23% des émissions).

Pour les secteurs résidentiel et tertiaire, le chauffage au gaz est le principal facteur d'émissions de GES (39% pour le résidentiel, 13% pour le tertiaire). Pour le secteur du transport routier, ce sont les véhicules diesel qui sont le principal facteur des émissions de GES (41%).

Une certaine corrélation existe entre le poids de l'EPT et les émissions de GES : celles liées à la consommation d'énergie proviennent à plus de 40% de Paris et de Grand-Orly Seine Bièvre en 2012 qui constituent les Territoires les plus peuplés de la Métropole (42% environ en 2012).

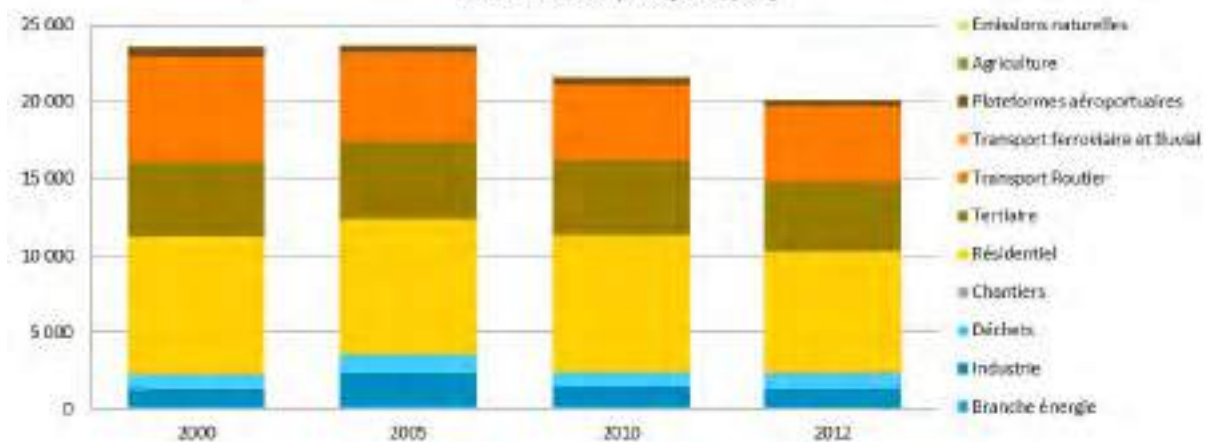
Les émissions de GES sont en diminution (réduction d'environ 15%) depuis les années 2000 où elles étaient de l'ordre de 22 000 kilotonnes. Le poids du transport routier est celui qui a le plus diminué ces dernières années (-27%), contribuant à cette tendance à la baisse des émissions (suivi du secteur résidentiel avec -12% des émissions).

La végétation (bois et forêt, zones humides, espaces en herbe, terres cultivées) ainsi que les sols support de cette végétation sont à l'inverse en capacité de stocker du carbone par photosynthèse et activité microbienne du sol. Ce rôle de puits de carbone est à valoriser, même si les rythmes de séquestration du carbone restent faibles comparativement aux émissions annuelles.



Source : Pré-diagnostic du PCAEM, juillet 2017

Emissions de GES directes et indirectes liées à la consommation d'énergie de la MGP entre 2000 et 2012 (kt eq. CO2/an)



Source : Pré-diagnostic du PCAEM, juillet 2017

<sup>40</sup> On parle ici des émissions de GES dites « directes » c'est-à-dire rassemblant le Scope 1 (Émissions provenant des installations fixes ou mobiles situées à l'intérieur du périmètre de la Métropole, provenant des sources détenues ou contrôlées par l'EPCI comme la combustion des sources fixes et mobiles, les procédés industriels hors combustion, le

biogaz des centres d'enfouissements techniques etc...) et Scope 2 (émissions indirectes associées à la production d'électricité, de chaleur ou de vapeur importée pour les activités de l'organisation). Source : <http://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/contenu/index/page/bilan+ges+organisation/siGras/0>

### DES PERFORMANCES DIFFERENCIEES SELON LES TERRITOIRES

Le diagnostic du PCAEM détaille l’empreinte carbone de la Métropole et des métropolitains. En complément, l’analyse émissions de GES (via l’outil ENERGIF 41) à l’échelle des Territoires rend compte de différences notables sur le plan de performance.

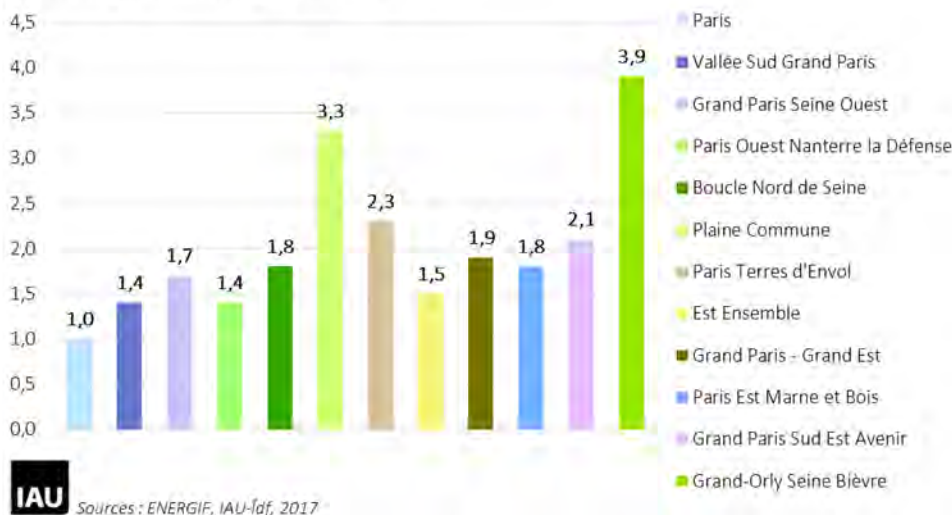
En matière d’émissions directes des différents secteurs d’activité (Scope 1), Grand-Orly Seine Bièvre apparaît comme le moins performant (3,9 tCO<sub>2</sub>eq/habitant) car il s’agit d’un territoire producteur d’énergie pour l’ensemble de la Métropole. Plaine Commune affiche aussi une performance inférieure à la moyenne de la Métropole du Grand Paris (3,3 tCO<sub>2</sub>eq/habitant contre 1,7 en moyenne sur le territoire). A l’opposé, Paris et les Territoires de l’ouest sont ceux qui

affichent le moins d’émissions par rapport à leur nombre d’habitants et d’emplois.

En ce qui concerne les émissions cumulées entre le Scope 1 et les émissions indirectes liées au secteur de l’énergie (Scope 2), les performances les plus faibles sont celles des Territoires Paris Terres d’Envol ou Grand-Orly Seine Bièvre : elles sont supérieures à 2,5 tCO<sub>2</sub>eq/habitant contre 1,8 en moyenne sur la Métropole.

Dans ce cas, les différences s’expliquent par le degré de dépendance à l’automobile du Territoire (ou inversement par la faible densité de l’offre en transports en commun) ainsi que l’importance de l’habitat pavillonnaire (source d’émissions de GES plus importante que l’habitat individuel) sur le périmètre étudié.

Comparaison des émissions de GES (Scope 1) en fonction de la population et de l’emploi en tCO<sub>2</sub>eq. / personne



Comparaison des émissions de GES (Scopes 1 et 2) en fonction de la population et de l’emploi en tCO<sub>2</sub>eq. / personne



41 Disponible en ligne sur <http://sigr.iau-idf.fr/webapps/cartes/rose/?op=bilan>



## Les impacts sanitaires et sociaux du changement climatique

Le changement climatique, via une chaîne complexe d'interactions entre le climat, l'environnement et les sociétés, pose un risque majeur pour la santé et le bien-être des populations. Il modifie, d'une manière directe ou indirecte, les exigences fondamentales qui permettent d'assurer le bon état de santé des populations à savoir :

- Les impacts directs liés à l'augmentation des aléas c'est-à-dire des événements climatiques extrêmes comme les sécheresses ou les inondations qui peuvent entraîner des vagues de mortalité ou d'accidents importantes ;
- Les effets indirects liés à la transformation de l'environnement et des écosystèmes (exposition à la pollution, aux pollens, émergence de nouvelles maladies...);
- Les effets indirects liés aux modifications des organisations humaines (migrations, stress...).

Les effets du changement climatique à l'échelle régionale voire métropolitaine sont encore méconnus dans leur majorité. Si tous les publics sont potentiellement concernés par ces impacts sanitaires, la vulnérabilité individuelle ainsi que les caractéristiques du logement et des aspects plus socio-culturels tels que l'éducation, l'accès au système de santé peuvent influencer sur la gravité de ces impacts. Ces impacts concerneraient principalement :

- la chaleur, et notamment les épisodes de canicules, qui devrait constituer l'un des facteurs le plus susceptible d'engendrer une augmentation de la mortalité et de la morbidité comme cela a été le cas avec la canicule d'août 2003 qui a touché principalement un public plutôt âgé, seul et isolé<sup>42</sup>. En outre, la vulnérabilité du territoire à l'effet d'îlot de chaleur urbain pourrait amplifier les impacts sanitaires des épisodes caniculaires voués à augmenter dans les années à venir ;
- les risques hydriques, en lien avec le fort risque inondation auquel la Métropole est soumise. Ces risques pourraient se traduire par une augmentation des maladies infectieuses comme les salmonelloses, cryptosporidioses etc.

### FORTES CHALEURS ET SANTE

Il est prévu une augmentation du risque de canicule avec le changement climatique. Or, comme cela avait été observé en 2003, les épisodes de canicules ont des effets négatifs sur la santé humaine.

Le mois d'août 2003 a provoqué une prise de conscience des populations et des gestionnaires sur les conséquences sanitaires des vagues de chaleur. Pendant les quinze premiers jours d'août 2003, la France, comme une grande partie de l'Europe, a connu un épisode caniculaire dont l'intensité, la durée et l'étendue géographique ont été exceptionnelles. Cet événement a été à l'origine d'une catastrophe sanitaire, avec 14 802 décès en excès en France dont 4 867 pour la seule région Île-de-France.

Cet excès de décès dus à la canicule représente pour l'Île-de-France 32,9 % de l'ensemble des décès attribués à la canicule en France. Durant cette période, le nombre de décès a, dans la région, été multiplié par 2,3 contre 1,6 en France métropolitaine.

	nb décès canicule (1)	nb décès attendus (2)	(1) - (2) (3)	(3) / total DC France en % (4)	Excès décès (5)
Paris	1 910	843,1	1 066,9	7,2	127
Seine-et-Marne	730	287,1	342,9	2,3	89
Yvelines	815	391,7	423,3	2,9	108
Essonne	905	366,5	538,5	3,6	147
Hauts-de-Seine	1 295	495,7	799,3	5,4	161
Seine-St-Denis	949	365,2	583,8	3,9	160
Val-de-Marne	1 202	443,8	758,2	5,1	171
Val-d'Oise	700	345,9	354,1	2,4	102
Île-de-France	8 506	3 639,1	4 866,9	32,9	134
France métro	41 621	26 818,6	14 802,4	100,0	55

Source : INSERM-25 septembre 2003

Nombre de décès liés à la canicule dans les départements franciliens du 1er au 20 août 2003



Parc des Batignolles. Sources : IAU-Îdf, 2010

### LES PATHOLOGIES ASSOCIEES AUX VAGUES DE CHALEUR

#### Les effets directs de la chaleur

Il n'y a pas de réel consensus sur la définition des décès pour cause de canicule. Le "coup de chaleur" est caractérisé par une température corporelle supérieure à 40,6°C au moment du décès. Mais la température corporelle au décès est une information rarement disponible, particulièrement quand le décès est survenu à domicile en situation d'isolement.

Ces décès par hyperthermie sont concomitants à la vague de chaleur et surviennent après quelques jours consécutifs d'élévation de la température. Leur nombre régresse dès que la température extérieure commence à diminuer. Le rôle de la déshydratation est sans doute très important dans cette surmortalité mais doit être distingué du "coup de chaleur".

#### Les effets indirects de la chaleur

Les études épidémiologiques montrent que les vagues de chaleur se caractérisent par une surmortalité par d'autres causes, notamment cardio-vasculaires, respiratoires et neurologiques. Contrairement aux décès par coup de chaleur, ceux-ci peuvent également survenir de façon décalée par rapport à l'épisode caniculaire, dans les semaines qui suivent.

Une série de facteurs de risque de décès liés à la chaleur est identifiée :

<sup>42</sup> La canicule de 2003 a causé des dizaines de milliers de mort à travers l'Europe, dont 15 000 en France et environ 5 000 en Île-de-France. Voir notamment Fouillet, A., Rey, G., Laurent, F., Pavillon, G., Bellec, S., Guihenneuc-Jouyaux, C., & Hémon, D. (2006). Excess

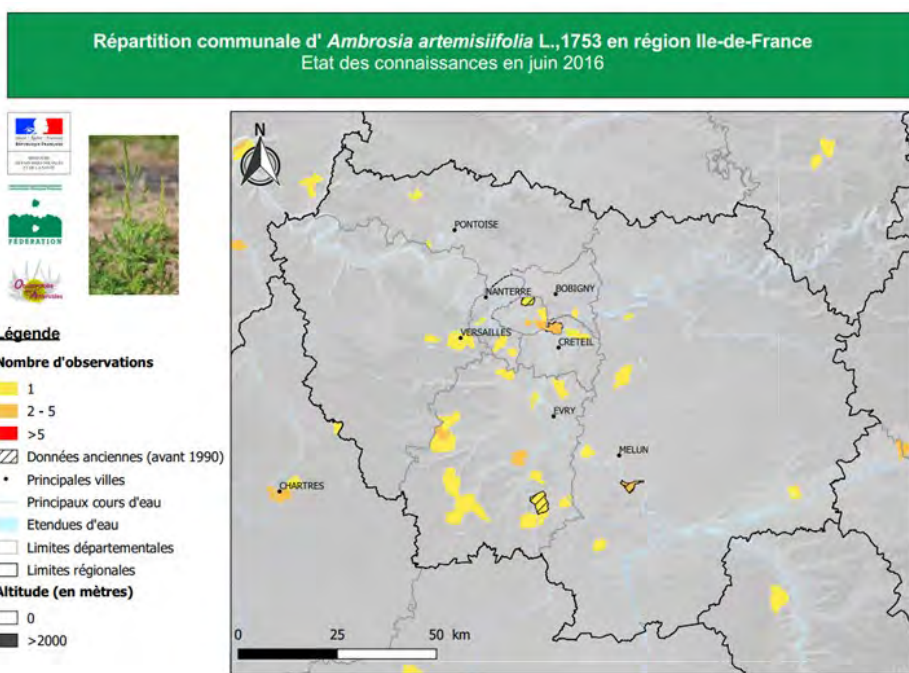
mortality related to the August 2003 heat wave in France. International archives of occupational and environmental health, 80(1), 16-24.

- Isolement social : il se caractérise par l'absence de relations familiales et sociales et qui ne correspond pas simplement au fait de vivre seul, les faibles ou très faibles revenus, l'absence de domicile fixe, des facteurs liés au type d'habitat (quartier très dense, étage élevé, appartement "sous les toits") ;
- Population handicapée : les études sont explicites en ce qui concerne le handicap mental. En effet, chez les personnes handicapées mentales les sensations de soif et de chaleur peuvent être perturbées par la maladie psychiatrique elle-même, mais aussi par la prise de médicaments neuroleptiques fréquente chez celles-ci. Cela expliquerait la plus forte mortalité rencontrée chez ces personnes durant les épisodes de canicule. Concernant les personnes handicapées physiquement, une étude a montré que la dépendance, et notamment le fait de ne pas pouvoir prendre les transports, de ne pas être autonome ou d'être confiné au lit sont des facteurs de risque de surmortalité, indépendamment de l'âge ;
- Précarité : solitude, précarité du statut social, état de santé déficient sont des facteurs souvent corrélés qui peuvent se cumuler et augmenter alors considérablement les risques, notamment quand ils concernent une personne âgée. En Île-de-France, le taux de pauvreté s'élevé à 15,4 %, ce qui est supérieur à la valeur de la France métropolitaine (14,5 %). Il est caractérisé par de fortes disparités territoriales : il atteint jusqu'à 27,8 % en Seine-Saint-Denis contre 11,4 % en Seine-et-Marne. Il varie aussi en fonction de l'âge : le taux décroît globalement avec l'âge et les moins de 30 ans sont la catégorie la plus touchés ;

- Le grand âge : le grand âge (75-80 ans ou plus), surtout s'il est associé à des polyopathologies ou à une dépendance, constitue le principal facteur de risque. Tous les épisodes récents de canicule montrent que les victimes sont de plus en plus souvent les personnes âgées. A la fragilité de la personne âgée et à son incapacité progressive à assurer une thermolyse efficace s'ajoute le fait qu'elle n'éprouve pas de sensation de chaleur et ne ressent le besoin de se protéger que pour une élévation proche de 5°C de sa température cutanée, contre 0,5°C chez un adulte plus jeune. Le besoin de boire est, lui aussi, de moins en moins bien perçu avec l'âge, une déshydratation modérée n'entraînant pas de sensation de soif au-delà de 70-75 ans. Les personnes âgées de 75 ans ou plus ont constitué plus de 80 % des personnes décédées d'hyperthermie à l'hôpital pendant la première quinzaine d'août 2003.

Au-delà du lien température / santé, les connaissances actuelles sur les impacts du changement climatique sur la santé soulignent deux aspects :

- Une possible augmentation des maladies allergiques avec l'extension de l'aire de répartition des plantes allergènes. La présence d'ambrosie, plante hautement allergène favorisée par le changement climatique, a été signalée sur le territoire métropolitain en petite couronne ;



- Une possible recrudescence de maladies infectieuses transmises par des vecteurs comme par exemple le moustique tigre. Celui-ci constitue un risque sanitaire en étant potentiellement vecteur de maladie (arboviroses). Après avoir colonisé l'ensemble du pourtour méditerranéen, l'espèce est considérée comme établie dans 30 départements français. En Île-de-France, elle est implantée dans le Val-de-Marne, classé au niveau 1 du plan national de

lutte contre les maladies transmises par le moustique tigre, depuis 2015. Sa prolifération à d'autres départements est prévisible.



Source : Agence Régionale de Santé

### LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET LA RESSOURCE EN EAU

Des études prospectives<sup>43</sup> sur le bassin hydrographique de la Seine concluent que le changement climatique devrait intensifier les contrastes saisonniers du débit de la Seine se traduisant par une réduction des débits d'étiage de l'ordre de 30% à l'horizon 2050.

Ces études montrent notamment une tendance globale de diminution de la ressource à l'échelle du bassin, accrue en été. Elles révèlent aussi une diminution de la piézométrie, et une augmentation de la température de l'eau en moyenne annuelle. Concernant les débits des cours d'eau, les principales projections font état d'une baisse des débits tout au long de l'année, d'une tendance à l'aggravation significative des étiages sévères (de 10 à 30% d'ici la fin voire le milieu du siècle) et de changements plutôt modérés concernant les crues moyennes. La tendance à la diminution des débits devrait en général accentuer les problèmes de pollution des milieux aquatiques, par moindre dilution. Les étiages plus sévères devraient également accentuer la survenue de situations de rareté de la ressource nécessitant la répartition des usages de l'eau. Cela pourrait engendrer des impacts sanitaires nouveaux sur les populations.

Par ailleurs, d'un point de vue quantitatif, la réduction de la disponibilité des ressources souterraines devrait conduire à un report des prélèvements vers les ressources de surface. Certains cours d'eau seront d'autant plus vulnérables, qu'ils risquent d'ores et déjà un déficit en cas de surexploitation locale des eaux souterraines (voir partie dédiée à la ressource en eau). Or, les vagues de chaleur à venir pourraient nécessiter des

prélèvements et des consommations d'eau pour l'irrigation ou pour le confort des citoyens.

Pour ce qui concerne les eaux souterraines, l'impact du changement climatique sur le fonctionnement des hydro-systèmes souterrains est significatif malgré les incertitudes, avec une baisse de la recharge des nappes qui pourrait atteindre 30% au cours du XXI<sup>e</sup> siècle. Les effets du changement climatique pourraient conduire à diminuer les niveaux piézométriques de plus de 4 m en moyenne, et jusqu'à 15 mètres en certains points de Beauce. Les prévisions réalisées à l'échelle nationale montrent des baisses de ressources particulièrement prononcées sur les bassins de la Garonne et de la Seine, même si tous les grands bassins suivent la tendance. A contrario, concernant les crues, les résultats ne montrent pas d'évolution significative sur le bassin de la Seine.



Brumisateurs sur les quais de la Seine à Paris. Sources : IAU-Idf, 2015

### LA VULNERABILITE DE LA METROPOLE AMPLIFIEE PAR L'EFFET D'ÎLOT DE CHALEUR URBAIN

Si le portail DRIAS permet d'avoir une vision prospective du climat, force est de constater que la Métropole du Grand Paris, en tant que système urbain très dense dont le fonctionnement induit et dépend de multiples flux, activités et infrastructures, constitue un espace particulièrement sensible et vulnérable au changement climatique.

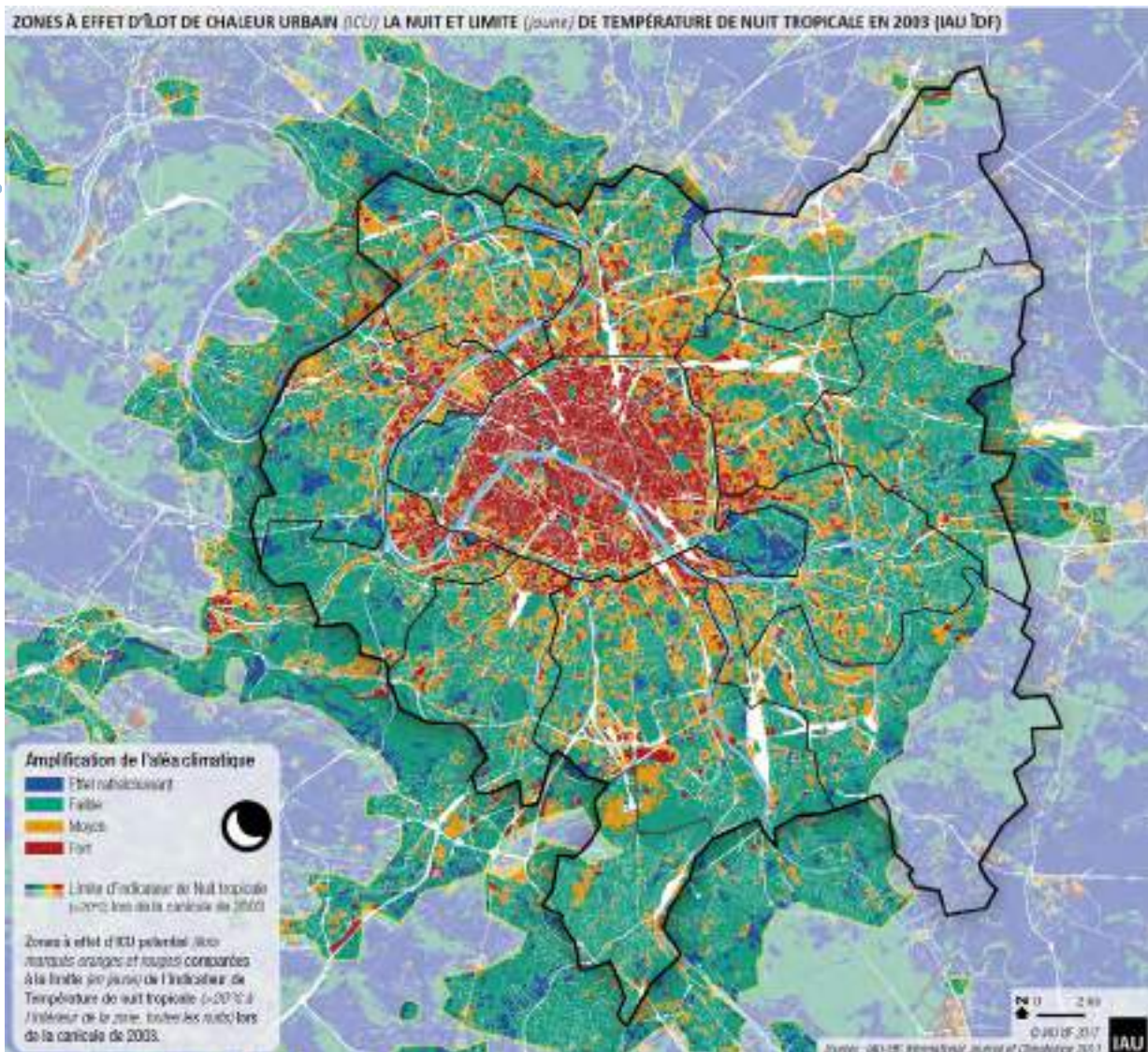
Le territoire est ainsi soumis à un important phénomène d'îlot de Chaleur Urbain (ICU). L'ICU se caractérise par l'observation de températures plus élevées dans une zone urbaine que dans son environnement immédiat qui résulte de plusieurs facteurs combinés comme la situation géographique et climatique, la saison, le météo, le modèle d'urbanisation de la ville et son site etc...

La vulnérabilité de la Métropole du Grand Paris au phénomène sera d'autant plus marquée compte tenu du fait que les prévisions climatiques annoncent une augmentation du nombre de nuits tropicales sur la région. Cette vulnérabilité au phénomène d'ICU, et plus largement, l'exposition aux températures extrêmes, est une spécificité de la Métropole du Grand Paris.

<sup>43</sup> Sources : Programme de recherche « Gestion et impact du changement climatique » (GICC), projet Rexhyss (Impact du changement climatique sur les ressources en eau et extrêmes hydrologiques dans les bassins de la Seine et de la Somme, 2009), projet de

recherche européen « Climaware » (Impacts of climate change on water resources management – Regional strategies and european view – submitted October 2012).





Source : Pré-diagnostic du PCAEM, juillet 2017

En effet, si les vagues de chaleur affectent plutôt les grands centres urbains et si les grandes métropoles sont plutôt assujetties aux températures extrêmes<sup>44</sup>, le contexte francilien, son urbanisation conséquente et compacte, la densité de population et des activités, ou encore la diversité des situations de précarité(s) et de vulnérabilité, font que la région Île-de-France et la Métropole tout particulièrement, sont très vulnérables au phénomène d'ICU.

À l'échelle métropolitaine, plus de 73% de la population réside dans un quartier soumis au phénomène d'ICU contre 50% en moyenne à l'échelle de l'Île-de-France.

À l'échelle intra-métropolitaine, la vulnérabilité ne se manifeste pas de la même manière selon les Territoires. Paris voit 99% de sa population habiter dans un quartier soumis à l'ICU. C'est en effet au cœur de la Métropole que l'amplification de l'effet de chaleur est le plus fort. Les communes de proche couronne limitrophes à Paris comme Saint-Denis, Levallois-Perret, Saint-

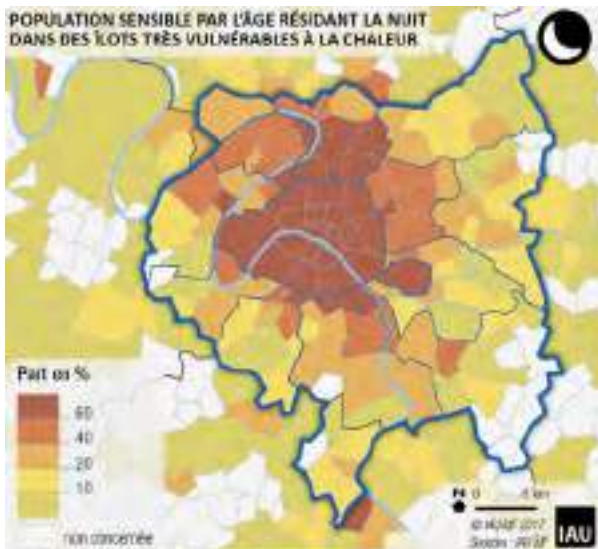
Cloud, Boulogne-Billancourt, Montreuil ou Vincennes sont-elles-aussi très concernées par l'ICU (plus de 60% de leur population sensible par l'âge réside dans des îlots vulnérables à la chaleur la nuit).

Les Territoires Boucle Nord de Seine, Plaine Commune et Est Ensemble comportent une grande majorité de leurs communes avec une population résidant à plus de 40% dans une zone soumise au phénomène d'ICU.

À l'inverse, les Territoires Paris Terres d'Envol, Grand Paris Sud Est Avenir ou encore les parties est de Paris Marne et Bois et sud des Territoires Vallée Sud Grand Paris et Grand-Orly Seine Bièvre sont peu ou pas concernés par l'ICU. Localisés sur les franges du territoire, avec des densités humaines moins importantes, ces espaces, mieux dotés ou plus proches des espaces verts, sont plus propices à l'évacuation de la chaleur accumulée dans le tissu urbain.

<sup>44</sup> La Métropole lyonnaise ainsi que celle de Strasbourg se hissant respectivement en 2e et 3e position du classement national des Métropoles les plus concernées par le dépassement du seuil de canicule (propre à chaque territoire) sur la période 2012-2016

après la Métropole du Grand Paris. Sources : METROSCOPE, 50 indicateurs clés pour les métropoles françaises. FNAU-ADCF-France Urbaine-CGET. Juin 2017.

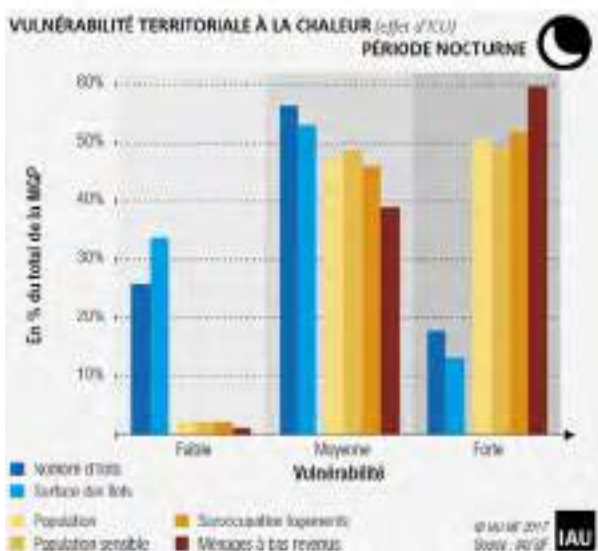


### L'effet d'îlot de chaleur urbain

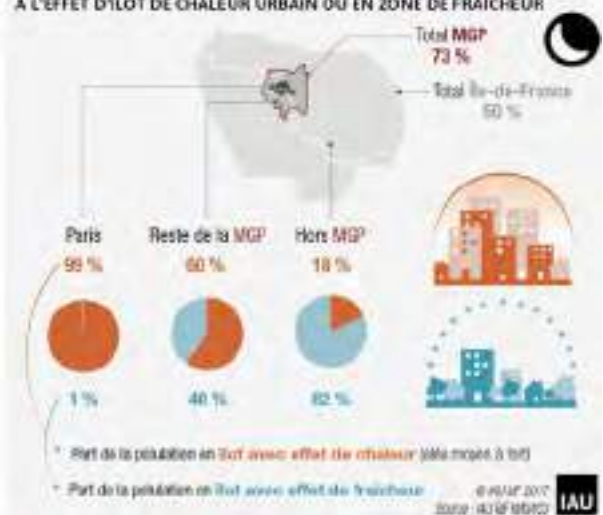
L'effet d'îlot de chaleur urbain (ICU) est la manifestation climatique la plus concrète de la présence de la métropole, avec un excédent moyen supérieur à 3°C pour les valeurs nocturnes entre le cœur de l'agglomération parisienne et l'espace rural.

La métropole du Grand Paris concentre l'ensemble des caractéristiques typo-morphologiques qui interviennent dans l'effet d'îlot de chaleur urbain :

- rémultiplication des surfaces néoprises du rayonnement solaire et infrarouge ;
- verticalité et compacité des blocs urbains, obstacles à la ventilation naturelle et ralentissant le refroidissement de la ville la nuit (effet de piégeage des rayonnements infrarouges) ;
- manque d'espaces de pleine terre, d'eau et de végétation (baisse de l'évaporation et de l'évapotranspiration sur vertus rafraîchissantes) ;
- affaiblissement de réfléchissement d'une surface plus faible de certains espaces de la ville (les toitures sombres des chaussées urbaines absorbent par exemple davantage les rayonnements et chaleur anthropique liée au trafic et aux climatiseurs des immeubles de bureaux). Conjointement à une dégradation de la qualité de l'air, cet effet d'îlot de chaleur est particulièrement dommageable lors des épisodes de canicules, compte-tenu des risques sanitaires associés, en particulier la nuit période de récupération des organismes vivants.



### RÉPARTITION DE LA POPULATION RÉSIDANT DANS UN QUARTIER SOUMIS À L'EFFET D'ÎLOT DE CHALEUR URBAIN OU EN ZONE DE FRAÎCHEUR



Source : Pré-diagnostic du PCAEM, juillet 2017

Cette vulnérabilité de la Métropole est d'autant plus renforcée si l'on analyse l'occupation au sol au prisme des LCZ ou Zones Climatiques Locales à l'aide d'une carte réalisée par l'IAU récemment<sup>45</sup>.

En comparant la répartition des LCZ entre Paris et la petite couronne avec l'Essonne, on observe une faible représentation des LCZ plutôt propices à une réduction de la vulnérabilité à l'ICU (A, B, C ou D c'est-à-dire la végétation, des buissons...) alors que les LCZ plus compactes, plus rugueuses, plus denses et donc plus exposées à la chaleur (LCZ 1 à 6 c'est-à-dire les tours,

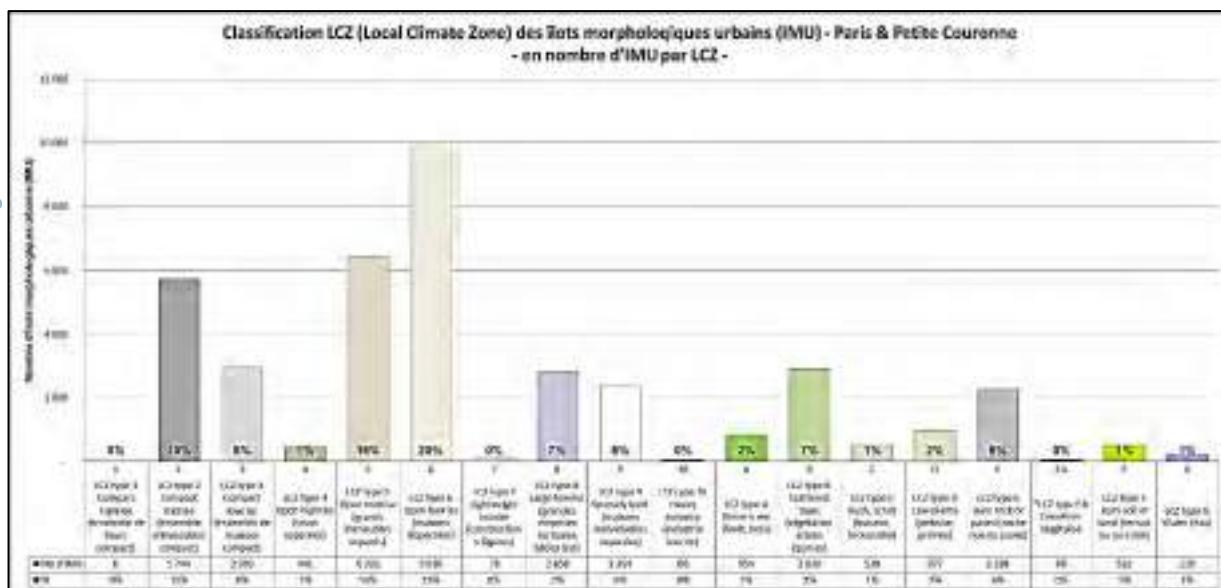
immeubles, maisons compacts...) sont beaucoup plus présentes sur la Métropole. Sur cette dernière, l'équilibre climatique, le potentiel de rafraîchissement, sont beaucoup moins importants qu'un département de grande couronne.

Cela permet de souligner l'importance de « concilier plus de densification avec une diminution de la vulnérabilité aux vagues de chaleur<sup>46</sup> » pour améliorer la résilience de la Métropole au phénomène d'ICU.

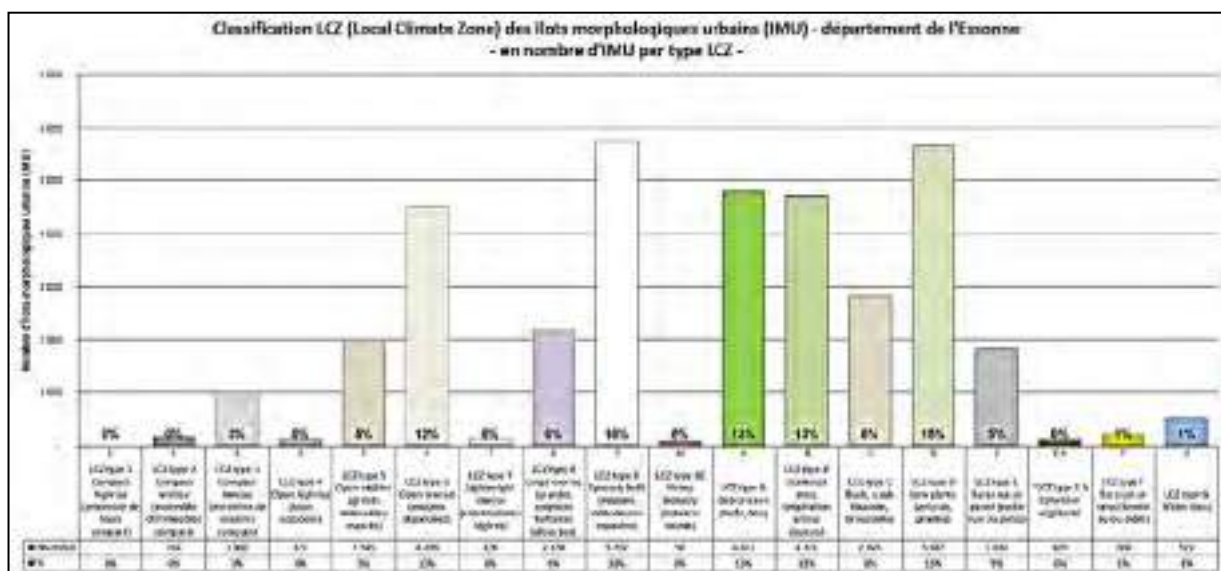
45 Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/environnement/changement-climatique/chaleur-sur-la-ville.html>

46 Sources : Note rapide : « La vulnérabilité de la ville à la chaleur par l'approche Zones Climatiques Locales ». IAU-îdf, septembre 2014. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/la-vulnérabilité-de-la-ville-a-la-chaleur-par-l'approche-zones-climatiques.html>





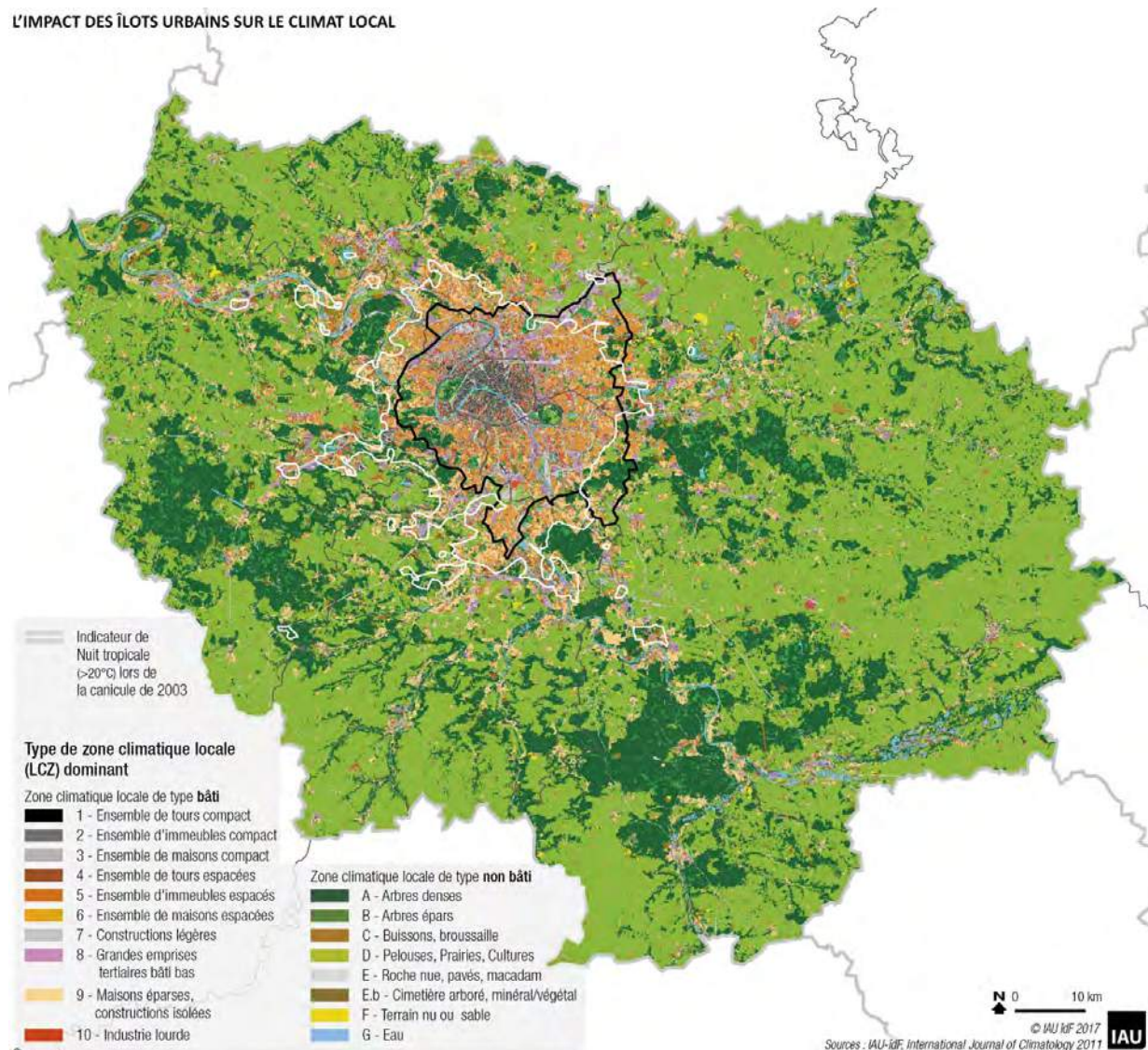
Graphe 1 : Distribution du nombre d'IMU par type « LCZ1 » pour Paris & Petite couronne



Graphe 2 : Distribution du nombre d'IMU par type « LCZ1 » pour le département de l'Essonne

Source : Cordeau Erwan / Adaptation de l'Île-de-France aux chaleurs urbaines / IAU îdf / 2016

## L'IMPACT DES ÎLOTS URBAINS SUR LE CLIMAT LOCAL



Source : Pré-diagnostic du PCAEM, juillet 2017

## Les sols, une ressource méconnue en milieu urbain dense

Les sols sont la résultante des actions physico-chimiques dues au climat, au relief et à l'eau, et de l'activité biologique sur la roche mère au cours du temps. Le socle géologique de la Métropole est ainsi situé à l'interface entre les quatre grandes structures franciliennes que sont le Plateau du Vexin, la Plaine de France, le Plateau de la Brie et le Plateau de la Beauce.

Généralement perçu comme un support, avec une attention focalisée sur sa surface et non sur sa profondeur, le sol peut s'envisager comme une ressource naturelle non renouvelable, pourvoyeuse de nombreuses fonctions utiles à l'Homme et aux territoires, notamment dans le cadre de leur lutte contre le changement climatique (IAU-îdf, 2015).

On appelle « service écosystémique » l'ensemble des services possibles des sols lorsqu'ils sont vivants, épais, peu ou pas remaniés et de pleine terre. Les sols rendent ainsi des services très variés de support et d'approvisionnement (BTP, agriculture, santé...), de régulation (stockage de l'eau, du carbone, épuration des eaux, régulation de l'érosion...) et culturels (paysage, mémoire du passé...) (IAU-îdf, 2015). Néanmoins, si il est couramment admis que les sols et les sous-sols urbains sont plutôt inertes car remblayés, érodés, tassés, revêtus de bitume ou pollués, il existe une méconnaissance importante des sols urbains, à la fois sur leurs caractéristiques pédologiques et sur leur capacité de stockage de CO<sub>2</sub>.

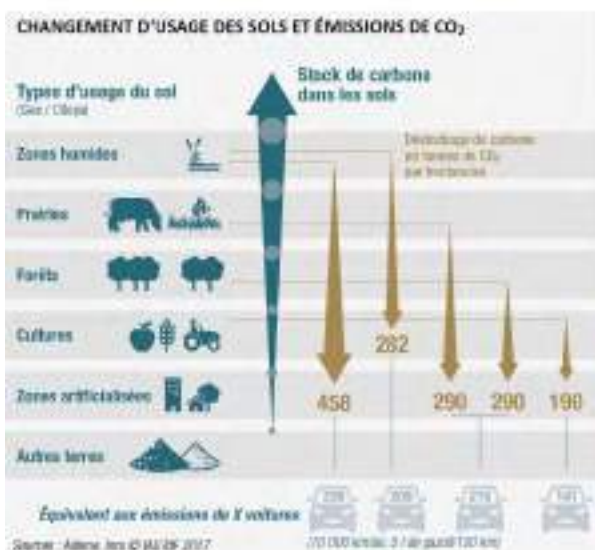
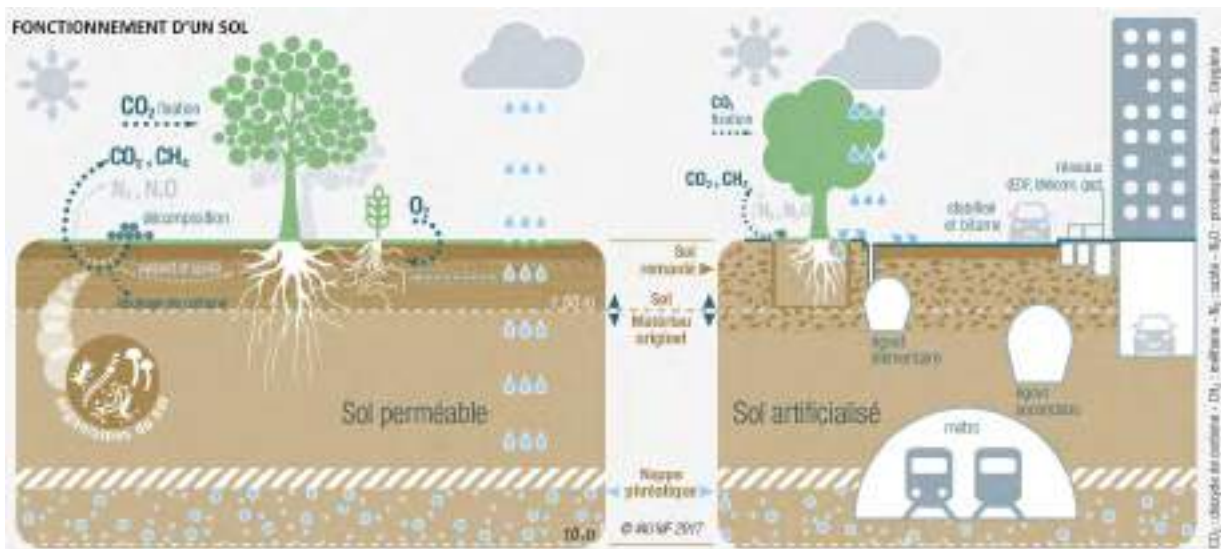
Le pré-diagnostic du PCAEM a mis en évidence que près de la moitié des émissions annuelles de CO<sub>2</sub> de la Métropole serait contenu dans les sols du territoire. Ces derniers ont probablement une partie très importante de leurs services écosystémiques altérés bien que l'état des connaissances actuelles des sols sur le périmètre métropolitain soit faible.



Si la désimperméabilisation et le maintien des sols plus favorables à la séquestration du carbone doivent être recherchés, il est à ce jour hasardeux d'évaluer le potentiel de séquestration en carbone des sols urbains. Des travaux de recherche spécifiques sur ce sujet sont en cours<sup>47</sup>.

Les parties végétales aériennes (espaces en herbe, cultures mais surtout arbres) contribuent également à la séquestration du carbone au cours de leur croissance via la photosynthèse.

Néanmoins le rythme annuel de séquestration reste limité, soit parce qu'une partie est détruite rapidement (cas des cultures alimentaires), soit parce que l'optimisation de la croissance biologique des bois est freinée par la difficulté d'exploitation des boisements urbains ou périurbains et la forte fréquentation de ces espaces.



**Un manque de références sur les sols urbains à combler**

Dans le cadre de l'évaluation des émissions indirectes de gaz à effet de serre en Île-de-France (outil GES), les flux de carbone liés aux changements d'usage des sols (émission ou stockage) ont été estimés grâce à la combinaison de l'évolution de l'occupation des sols en six catégories (classification de la méthode du Giec au Mo de l'IAU (IA) avec des facteurs d'émission établis par l'Inra.

Les résultats sont limités par le manque de connaissances des sols en contact urbain et périurbain : par exemple, aucune distinction de stock de carbone n'est faite entre un espace artificialisé (IAU) et un espace ouvert urbain.

Sur la base de ces connaissances, le stock de carbone contenu dans l'ensemble des sols de la métropole du Grand Paris, qu'ils soient artificialisés ou naturels, est estimé à 10,8 MteqCO<sub>2</sub>. Les changements d'usage des sols intervenus sur la période 1994-2012, ont à l'origine d'une perte de l'ordre de 0,2% de ce stock.

À l'échelle mondiale, on estime qu'une augmentation relative des stocks de carbone dans les sols de 4 pour mille par an permettrait de compenser l'ensemble des excédents nets (cour) qui contribuent au réchauffement global des émissions de gaz à effet de serre.

Source : Pré-diagnostic du PCAEM, juillet 2017

## La pollution des sols

Un site pollué est « un site qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présente une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement <sup>48</sup> ».

La connaissance des sites potentiellement pollués s'appuie sur deux démarches en particulier :

- L'inventaire national des sites pollués créé en 1994 (BASOL - Base de données sur les sites et sols pollués). Cet inventaire ne constitue qu'une représentation très partielle de la réalité des sites pollués. Il ne porte en effet que sur les sites connus

de l'administration suite à une pollution constatée des eaux superficielles ou souterraines, la cession d'un site ou la présence observée de déchets industriels...

- Les inventaires historiques des anciens sites industriels (BASIAS - Base de données des anciens sites industriels et activités de services.) créés en 1998. Ces inventaires ont comme objectif le recensement des anciens sites industriels ayant porté des activités pouvant présenter un certain potentiel de pollution de par la nature des produits utilisés ou fabriqués. Ces recherches sont basées sur l'exploitation des

<sup>47</sup> Voir notamment les thèses réalisées à l'ADEME sur les sols urbains. <http://www.ademe.fr/trois-theses-sols-urbains>

<sup>48</sup> Sources : <http://basol.developpement-durable.gouv.fr/accueil.php>

archives départementales et locales, de cartes anciennes...  
L'inscription dans BASIAS ne préjuge pas de la pollution réelle d'un site.

Pour les collectivités, la prise en compte de ces sites pollués recouvre de multiples enjeux dans le cadre de politiques d'aménagement ou d'investissement :

- enjeux de santé publique avec les risques de contamination des ressources en eaux potables et des captages,
- enjeux fonciers et juridiques avec la responsabilité liée à la possession, la cession ou l'acquisition de terrains contaminés,
- enjeux urbanistiques d'aménagement local : mutations urbaines, gestion des friches industrielles...
- enjeux financiers liés aux coûts souvent très élevés de la dépollution.

### LES SITES BASOL

Les sites BASOL sont issus d'un inventaire regroupant les sites en activité ou non, qui appellent une action des pouvoirs publics à titre curatif ou préventif du fait des pollutions constatées ou suspectées. Les pollutions ont pour origine un ou plusieurs facteurs liés à la gestion des déchets (élimination sommaire), à des accidents d'exploitation (fuites, épandages...) ou à des rejets atmosphériques accumulés sur le temps long.

La pollution présente un caractère concentré, à savoir des teneurs souvent élevées et sur une surface réduite (quelques dizaines d'hectares au maximum). Elle se différencie des pollutions diffuses, comme celles dues à certaines pratiques agricoles ou aux retombées de la pollution automobile près des grands axes routiers.

Le territoire métropolitain comprend un peu plus de 300 cas de sols pollués dont la majeure partie présente des pollutions avérées et qui ont parfois eu un impact sur la nappe phréatique<sup>49</sup>. Parmi les sites dont la plupart sont inclus dans l'inventaire BASOL, certains ont une superficie de plusieurs dizaines voire centaines d'hectares (gare de triage de Villeneuve-Saint-Georges, anciennes usines de construction automobiles à Boulogne-Billancourt, usines à gaz de Saint-Denis, Alfortville, Gennevilliers, Villeneuve-la-Garenne etc...) tandis que beaucoup sont des établissements de commerce de détail de carburants en milieu urbain dense, ou des usines manipulant des produits chimiques, des matériaux ferreux etc...

La répartition des sols pollués sur le périmètre de la Métropole n'est pas homogène. En effet, ces espaces se polarisent dans 3 Territoires qui concentrent environ 50% des sols pollués recensés sur le territoire. Il s'agit de Boucle Nord de Seine (25% des sites pollués de la Métropole), Grand-Orly Seine Bièvre (16% des sites) et Plaine Commune (11% des sols pollués). Les sites sont concentrés dans les anciens espaces industriels de la Métropole, là où le développement industriel s'est produit historiquement en lien avec la vallée de la Seine.

Part en % des sites BASIAS de la Métropole par EPT



### LES SITES BASIAS

Les sites BASIAS sont eux-aussi issus d'un inventaire national visant à récolter et conserver la mémoire des anciens sites industriels et activités de service d'une commune, en activité ou non. Ils couvrent également une diversité d'activités industrielles (fonderies, imprimeries, tanneries, chaudronneries, carrosseries...).

L'objectif de la base de données est de contribuer au devoir d'information des acheteurs et, plus largement, d'apporter une information concrète aux propriétaires de terrains, aux exploitants de sites et aux collectivités, pour leur permettre de prévenir les risques que pourraient occasionner une éventuelle pollution des sols en cas de modification d'usage.

La Métropole compte près de 20 000 sites BASIAS qui ne répartissent également pas de la même manière sur le plan spatial. Plus de 6 700 sites BASIAS sont recensés à Paris, soit environ 33% du total du territoire. Les Territoires Grand-Orly Seine Bièvre et Plaine Commune comptabilisent plus de 2 000 sites chacun ce qui représente environ 20% du nombre total de sites à l'échelle métropolitaine.

Part en % des sites BASIAS de la Métropole par EPT



### LA POLLUTION RADIOACTIVE

La division de Paris de l'Autorité de Sureté Nucléaire assure le suivi des pollutions radioactives en région parisienne qui peuvent concerner à la fois le bâtiment d'activité et les sols qu'il occupe ou à proximité.

Le territoire de la Métropole se caractérise par l'existence de contaminations radioactives anciennes causées par le

<sup>49</sup> Sources : Inventaire DRIEE, 2013



fonctionnement d'activités artisanales ou industrielles en lien avec la radioactivité. Sur la Métropole, 8 sites et deux types de pollution radioactive des sols avérées ont été recensés<sup>50</sup> :

- Deux anciens sites d'extraction du radium qui sont localisés dans le Territoire Plaine Commune (Île-Saint-Denis) et dans Paris Est Marne et Bois (Nogent-sur-Marne) ;

- Six sites ayant utilisé des radionucléides ayant entraîné une pollution radioactive affectant les sols à Paris, Clichy-la-Garenne, Aubervilliers, Vaujours, Aulnay-sous-Bois et Arcueil. La ville de Fontenay-aux-Roses (Vallée Sud Grand Paris) compte deux installations nucléaires de base en cours de démantèlement sur son centre de recherche nucléaire implanté depuis 1946.

## Caractéristiques et évolution de l'occupation du sol métropolitaine

### L'OCCUPATION DU SOLEN 2012<sup>51</sup>

À l'échelle nationale, la région métropole Île-de-France est unique par son alliance entre urbanisme et espaces naturels. Loin des clichés, la moitié du territoire régional est occupé par des terres agricoles et près du quart de la surface francilienne par des forêts (IAU-Idf, 2015).

La Métropole du Grand Paris constitue le cœur urbanisé de la région : l'occupation du sol y est naturellement très différente de celle de la région où les espaces naturels et agricoles comptent pour plus de ¾ de la superficie régionale.

En 2012, l'occupation du sol sur le territoire métropolitain se caractérise ainsi par l'artificialisation de la majeure partie du territoire. Ensemble, les forêts ainsi que les milieux semi-naturels, les espaces agricoles et les surfaces en eau comptent pour environ 13% seulement de l'occupation du sol (11 000 hectares environ). Dans ces milieux non urbanisés, la forêt compte pour environ 6 300 hectares soit environ 8% du territoire métropolitain.

L'occupation du sol métropolitaine se caractérise également par un relatif équilibre des modes d'occupation des surfaces urbanisées et artificialisées.

Avec un peu moins de 19 000 hectares, l'habitat individuel est l'occupation du sol dominante de la Métropole (23,3%), suivi de l'habitat collectif (17%, 14 000 hectares environ) et des espaces ouverts artificialisés (16%, 13 100 hectares environ). Les surfaces occupées par les activités ainsi que celles occupées par les transports comptent chacune pour environ 10% de la superficie du territoire soit un peu moins de 9 000 hectares chacune.

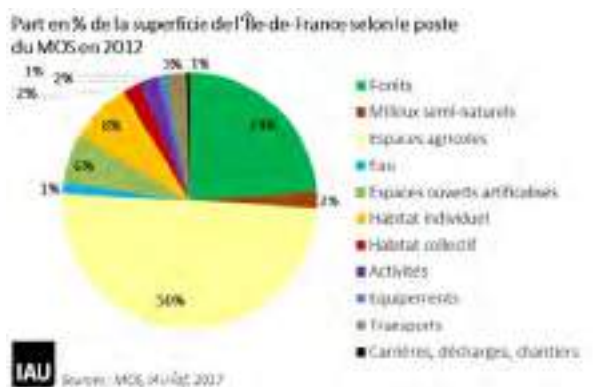
La Métropole concentre près de 60% des superficies d'habitat collectif régionales, et entre 30 et 40% des surfaces occupées par les activités et des surfaces occupées par les équipements de l'Île-de-France. Les activités occupent 11% de l'espace métropolitain contre 2% à l'échelle régionale tandis que les équipements comptent pour 7% du territoire contre 1% de l'Île-de-France. Cela illustre la concentration francilienne des fonctions urbaines et des grands équipements dans le territoire métropolitain.

À l'inverse, la surface des forêts de la Métropole compte pour seulement 2% du total régional. Les espaces boisés, et dans une moindre mesure, les espaces agricoles, apparaissent également très fragmentés, par les infrastructures de transports ou l'urbanisation, ce qui perturbe le fonctionnement de la trame verte et bleue.

Sur le plan de l'adaptation et de l'atténuation au changement climatique, deux observations complémentaires peuvent être émises à la lecture de cette occupation du sol :

En termes de forme(s) urbaine(s), on constate que l'habitat individuel occupe 23,3% de la superficie de la Métropole du Grand Paris pendant qu'il constitue environ 13% du parc de logements métropolitain. À l'inverse, l'habitat collectif occupe seulement 17% du territoire tout en regroupant environ 80% des logements de la Métropole.

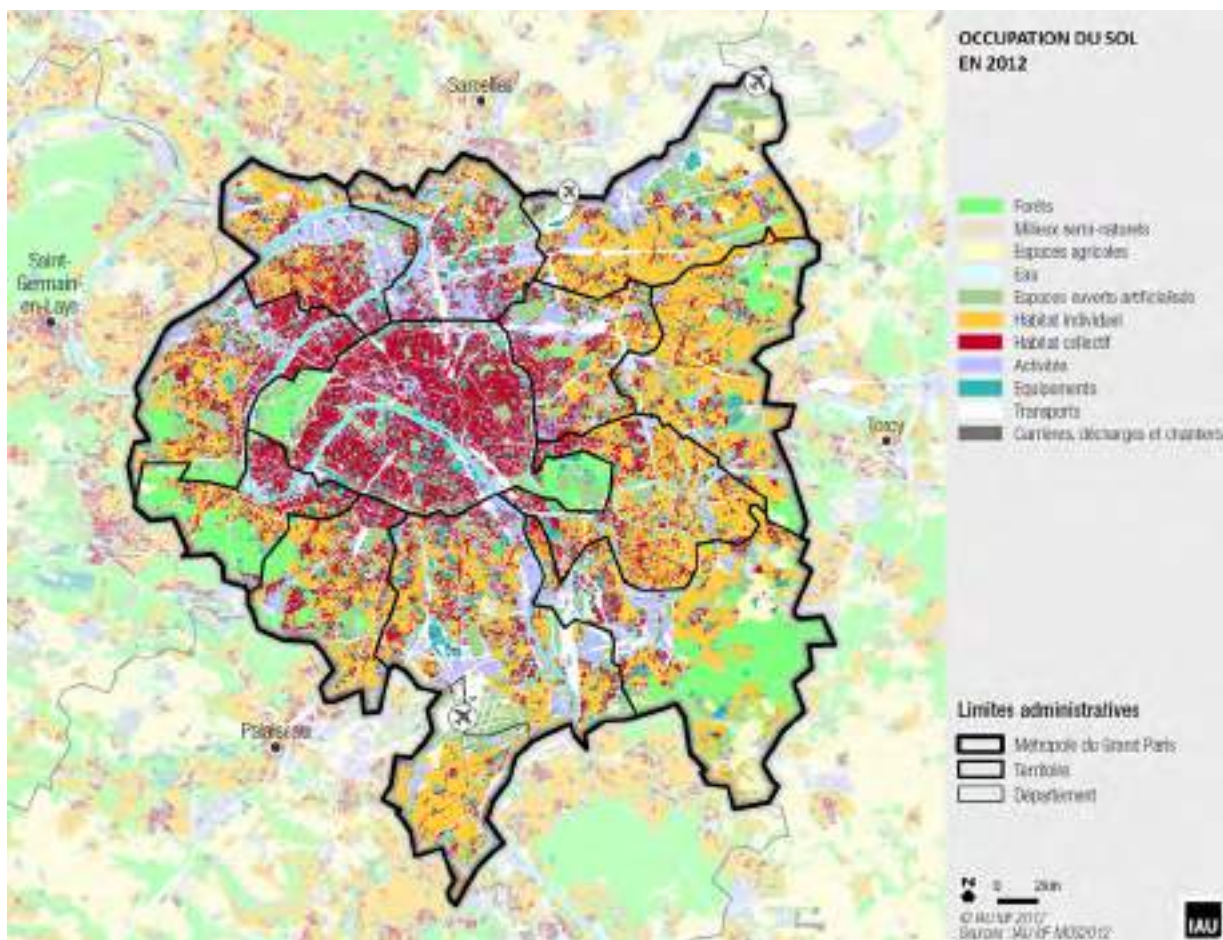
En termes d'insertion de la nature en ville et de renforcement de l'offre en espaces verts, l'importance superficielle occupée par les espaces ouverts artificialisés (16% du territoire) doit être interrogée au regard des impératifs de construction de logements, et de maintien d'espaces de respiration à proximité des habitants.



<sup>50</sup> Sources : PAC de la DDT pour le SCoT de la Métropole du Grand Paris.

<sup>51</sup> Dans cette partie, l'occupation du sol est analysée sur la base du MOS élaboré par l'IAU depuis 1982. C'est l'atlas cartographique numérique de l'occupation du sol de l'Île-de-France ; un outil unique de suivi et d'analyse de l'évolution de l'occupation des sols

franciliens. Le MOS est disponible en quatre versions différentes, avec chacune leurs postes et leurs niveaux de détails. Ici, c'est le MOS en 11 postes qui est utilisé afin d'avoir les grandes tendances actuelles et passées de l'occupation du sol sur le territoire. Une analyse avec le MOS en 81 postes donnerait des résultats différents de ceux présentés ici.



### L'ÉVOLUTION ENTRE 1990 ET 2012

Selon le MOS, entre 1990 et 2012, la Métropole du Grand Paris a consommé 1 459 hectares d'espaces naturels et agricoles<sup>52</sup>. La disparition de ces espaces concerne à plus de 90% les espaces agricoles. Cela équivaut à un rythme de l'ordre de disparition d'espaces naturels et agricoles de l'ordre de 66 hectares par an ce qui représente une soixantaine de terrains de football chaque année.

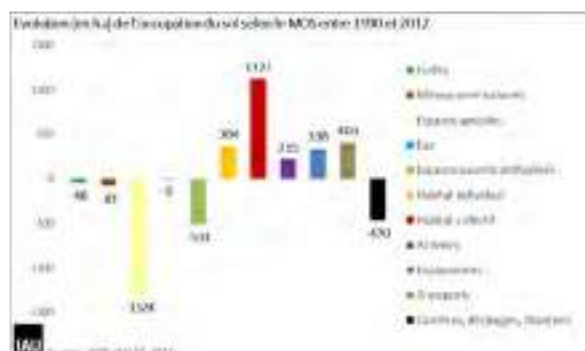
A l'inverse, la superficie occupée par l'habitat collectif a augmenté de plus de 1 100 hectares sur cette période. La construction neuve et le développement urbain se sont donc principalement réalisés sous forme d'immeuble et de bâtiments collectifs.

En outre, les espaces ouverts artificialisés ont également diminué de plus de 500 hectares sur le territoire. Ces espaces rassemblent une diversité d'occupations du sol, dont certaines (comme les espaces verts urbains, parcs et jardins privés agrémentant l'habitat individuel) pourraient être incluses dans la consommation d'espace par l'urbanisation. D'autres comme les cimetières ou les terrains de tennis constituent déjà des surfaces « artificialisées ».

D'une manière générale, cette consommation d'espaces naturels et agricoles, si elle apparaît relativement importante, est à nuancer car elle représente seulement 4% de la

consommation observée à l'échelle régionale sur la même période (environ 35 000 hectares d'espaces naturels et agricoles consommés, soit un peu moins de 1 600 ha/an).

D'autre part, la quasi-totalité des derniers espaces agricoles qui constituent la première « cible » du développement urbain a été consommée. Les espaces agricoles et naturels restants devront être sanctuarisés pour à la fois maintenir le cadre de vie des populations et la résilience de la Métropole. Cela laisse supposer une diminution de la consommation d'espaces naturels et agricoles à la baisse dans les années à venir.



<sup>52</sup> On entend consommation d'espaces naturels les 4 premiers postes du MOS c'est-à-dire la forêt, les milieux semi-naturels, les espaces agricoles et l'eau.

## La trame verte et bleue de la Métropole

En France, la notion de trame verte et bleue (TVB) est officiellement définie par les articles L. 371-1 et L. 371-2 et R. 371-16 à R. 371-21 du Code de l'environnement. Il s'agit « d'un réseau formé de continuités écologiques terrestres et aquatiques [...] dont l'identification et la délimitation [...] doivent notamment permettre aux espèces animales et végétales dont la préservation ou la remise en bon état constitue un enjeu national ou régional de se déplacer pour assurer leur cycle de vie et favoriser leur capacité d'adaptation ».

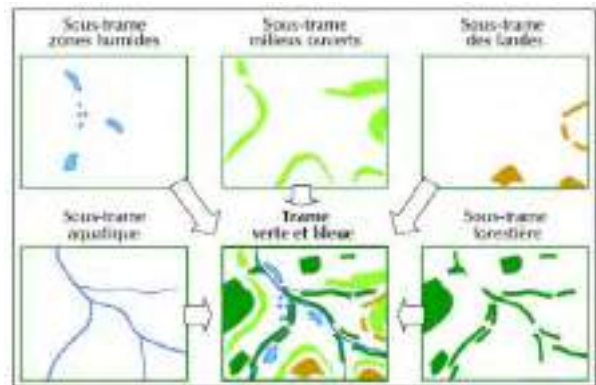
Elle constitue ainsi un outil d'aménagement durable du territoire qui a pour objectif « d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation, à la gestion et à la remise en bon état des milieux nécessaires aux continuités écologiques, tout en prenant en compte les activités humaines, et notamment agricoles, en milieu rural ainsi que la gestion de la lumière artificielle la nuit ».

Comme l'indique le schéma ci-contre, la TVB est constituée d'une diversité de sous-trames relevant des milieux humides, ouverts et forestiers. Elle remplit plusieurs fonctions, dites « écosystémiques », qui sont le support de services nécessaires au fonctionnement des territoires et qui constituent d'importants outils pour celui-ci, notamment dans le cadre de la lutte et de l'adaptation au changement climatique :

- Une fonction écologique, qui regroupe en réalité plusieurs services dits de « régulation » comme le stockage du carbone des arbres, l'effet rafraîchissant de la végétation etc... ;
- Une fonction productive qui rassemble des services dits « d'approvisionnement », à la fois sur le plan agricole, mais aussi sylvicole ;
- Une fonction récréative et de loisirs pour les habitants qui désigne l'ensemble des services « culturels et/ou sociaux » de la TVB notamment l'utilisation des continuités pour le développement des modes de transports doux (vélo, marche) ainsi que le rôle paysager intrinsèque des milieux naturels et de la végétation.

Avec son environnement urbain dense et les pressions qui y sont associées, la trame verte et bleue du territoire de la Métropole du Grand Paris présente des caractéristiques nombreuses et variées qui nécessitent une étude fine, à la croisée d'une approche mêlant écologie à grande échelle (pour comprendre le rôle du territoire dans le fonctionnement écologique régional voire national) et « nature en ville » à l'échelle micro (pour mettre en évidence la répartition et les caractéristiques des milieux remarquables et protégés).

L'analyse révèle l'enjeu d'une combinaison entre une protection stricte des éléments qui composent la trame verte et bleue et la volonté de préserver ou de restaurer l'ensemble de ses fonctionnalités.



Source : IAU-Îdf, 2011

### LE FONCTIONNEMENT ET LES CARACTERISTIQUES DE LA TRAME VERTE ET BLEUE

La trame verte et bleue du territoire est constituée de trois grands types d'éléments :

- Des réservoirs de biodiversité, entendus comme des zones vitales à forte diversité biologique, relativement préservées et dans lesquelles les organismes peuvent réaliser tout ou partie de leur cycle de vie ;
- Des corridors écologiques, qui sont des voies de déplacement empruntées par les organismes pour relier différents réservoirs. Ils sont considérés comme fonctionnels lorsqu'il est susceptible d'être emprunté par l'ensemble des espèces de la sous-trame concernée (arborée, herbacée, aquatique, grandes cultures). A l'inverse, il est à fonctionnalité réduite quand seules les espèces les moins exigeantes peuvent l'emprunter ;
- Des milieux humides (regroupant notamment des cours d'eau et des zones humides) qui complètent selon les endroits la trame verte et bleue et qui présentent eux-aussi une richesse écologique.

Ensemble ces éléments constituent les continuités écologiques, notion voisine de la trame verte et bleue, dont le fonctionnement est illustré par le schéma ci-dessous.



Source : IAU-Îdf, 2015



### Des milieux naturels nombreux malgré l'urbanisation

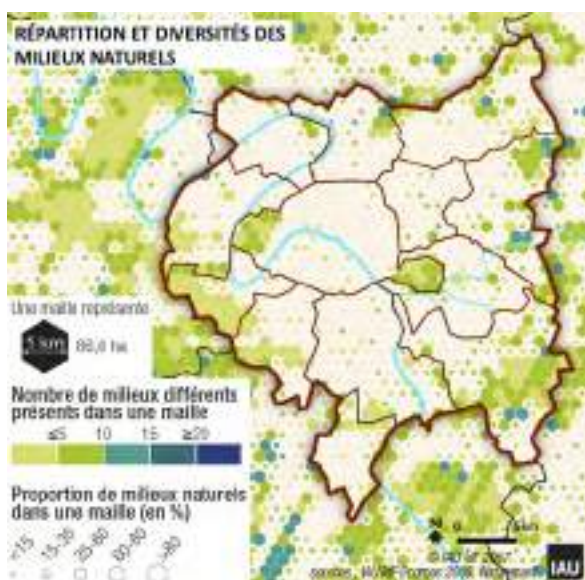
Le pré-diagnostic du PCAEM a mis en évidence qu'environ 20% de l'espace métropolitain est occupé par des milieux naturels selon la cartographie Ecomos<sup>53</sup>.

Ainsi, des milieux herbacés se trouvent sur la quasi-totalité du territoire, à l'intérieur du tissu urbain individuel, sur les pistes des aéroports. On retrouve les milieux naturels sur les franges est, sud-est et sud-ouest du territoire métropolitain. Leur présence se manifeste à la fois par une concentration ponctuelle de milieux différents sur un même espace notamment dans les parcs urbains de Seine-Saint-Denis ou dans le sud du Val-de-Marne (plus de 10 milieux naturels différents dans ces espaces), et par une proportion parfois importante des milieux naturels sur un seul espace (plus de 35% de milieux naturels dans certaines parties du territoire - cf. carte à la maille de 1km de côté ci-contre).

Néanmoins, les espaces totalement dépourvus de végétation ou de milieux naturels dominent. Les mailles sans aucun milieu naturel ou avec une proportion réduite de ces derniers occupent largement l'espace métropolitain tandis que la plupart des espaces occupés par des milieux naturels affichent une relative homogénéité de ces milieux, en lien avec le phénomène de banalisation de la biodiversité urbaine. On retrouve ces espaces dépourvus de milieux naturels au cœur de la Métropole du Grand Paris ainsi que dans certaines communes de proche banlieue sur les Territoires Paris Ouest la Défense, Boucle Nord de Seine ou Plaine Commune.

Bien que les espaces boisés demeurent très majoritaires (près de 60% de l'ensemble des milieux), la couverture boisée du territoire de la Métropole reste faible comparativement au reste de la région. Par ailleurs, les espaces boisés sont éparés, fragmentés et majoritairement situés sur les franges est, sud-est et sud-ouest du territoire (début de la ceinture verte périurbaine).

Le capital forestier permet chaque année de stocker du carbone sous forme de CO<sub>2</sub> dans la biomasse qu'il produit. La capacité de séquestration de carbone par les espaces forestiers est de manière générale un paramètre difficile à évaluer mais il est important de souligner que la couverture de la Métropole est très loin de séquestrer une part importante du CO<sub>2</sub> émis par le territoire et son fonctionnement. Le renforcement du patrimoine arboré constitue donc un levier à ne pas négliger pour renforcer ce service écosystémique de stockage de carbone.



<sup>53</sup> Couche d'information qui permet de mieux connaître et de suivre l'évolution des milieux naturels franciliens. Voir notamment les notes rapides l'IAU-Îdf : Note rapide : « Ecomos 2008 : huit ans d'évolution des milieux naturels en Île-de-France », IAU-Îdf, Mars 2015. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/ecomos-2008-huit-ans-devolution-des-milieux-naturels-en-ile-de-france.html>

Note rapide : « ECOMOS 2000 ou la cartographie détaillée des milieux naturels en Île-de-France », IAU-Îdf, Juin 2005. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/ecomos-2000-ou-la-cartographie-detailee-des-milieux-naturels-en-ile-de-franc.html>





Source : Pré-diagnostic du PCAEM, juillet 2017

### Une trame verte et bleue qui ne se limite pas au périmètre de la Métropole

A l'échelle nationale, la région Île-de-France assure un rôle dans le fonctionnement et la préservation de la trame verte et bleue du pays. L'arc de la Seine venant jusqu'au Rhin en passant par le nord-est de la France (continuité écologique de milieux ouverts thermophiles) ou encore l'axe nord-ouest/nord-est reliant la Loire à la Belgique (continuité écologique des migrations de l'avifaune) sont des exemples de trame d'importance nationale qui traversent l'environnement local francilien.

A une échelle se rapprochant du périmètre de la Métropole, on distingue une ceinture verte, ruban quasi-continu de massifs boisés importants ponctués de plaines et d'espaces agricoles. Cette ceinture verte est jalonnée à l'ouest, au sud-est et à l'est

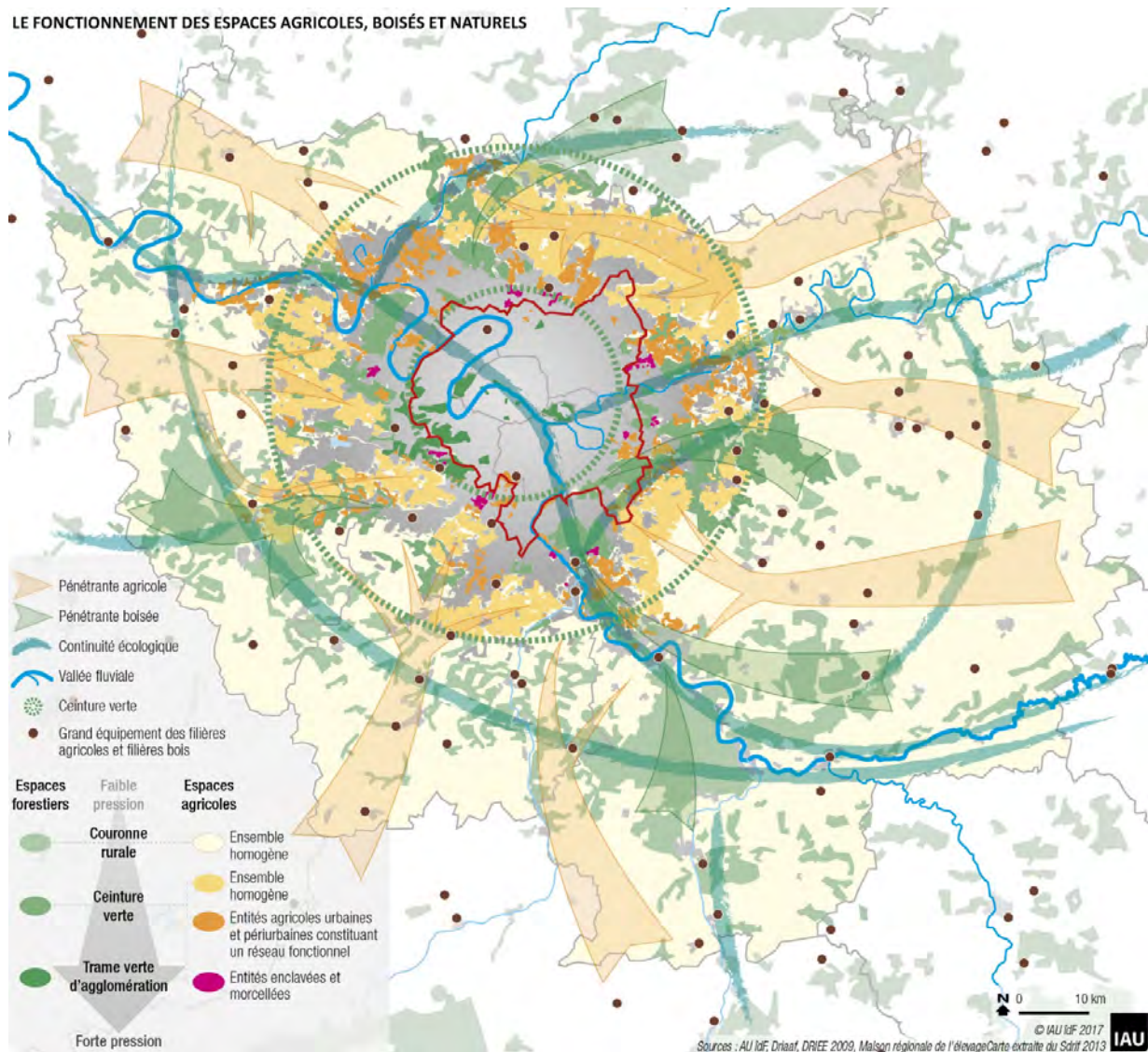
par plusieurs pénétrantes vertes qui prennent leur source dans la frange du territoire régional.

Ces pénétrantes sont soumises à une multitude de pressions qui augmentent selon un gradient centre (Métropole du Grand Paris) et périphérie (franges régionales, grande couronne) ; elles constituent des entités à préserver.

Elles assurent la connexion entre la trame verte de la Métropole (identifiée et protégée au SDRIF et au SRCE, mais également par des dispositifs expliqués ci-après), la ceinture verte qui entoure un périmètre plus vaste que le périmètre métropolitain et les vastes espaces naturels et agricoles de la grande couronne.



## LE FONCTIONNEMENT DES ESPACES AGRICOLES, BOISÉS ET NATURELS



Source : Pré-diagnostic du PCAEM, juillet 2017

### L'analyse du SRCE

Document élaboré à l'échelle régionale, le SRCE a été approuvé en 2013. Il constitue un « outil d'aménagement durable du territoire qui contribue à enrayer la perte de biodiversité en prenant en compte les activités humaines. Il a pour objet principal la préservation et la remise en état des continuités écologiques. Il identifie les composantes de la trame verte et bleue, les enjeux régionaux de préservation et de restauration des continuités écologiques [...] <sup>54</sup> ».

Dans le SRCE, les corridors irriguent l'Île-de-France de façon assez homogène, mais avec une moindre densité en zone urbaine et notamment sur la Métropole du Grand Paris. Cela tient au fait qu'une même méthode d'identification des corridors a été appliquée sur l'ensemble de la région. Cette démarche a fait ressortir les zones écologiques les plus fonctionnelles dont l'espace urbain est naturellement exclu. Le même constat est dressé au sujet des réservoirs de biodiversité (IAU-ÎdF, 2015).


Le SRCE identifie des corridors de la sous-trame arborée à maintenir ou à restaurer notamment à partir des bois de Boulogne et de Vincennes, mais aussi à l'est de Grand Paris Sud Est Avenir ou sur la partie nord-est de Grand Paris Grand - Est. Ces corridors intra ou inter-massifs présentent une multitude d'obstacles ou de points de fragilité notamment sur les parties sud des Territoires Grand Paris Seine Ouest, de Paris Ouest La Défense et au nord-est de Grand Paris – Grand Est.

Le SRCE identifie par ailleurs des corridors alluviaux multitrames en milieu urbain qui correspondent aux boucles et méandres de la Seine, de la Marne, ainsi qu'aux canaux de l'Ourcq, Saint-Denis etc...

Le SRCE repère plusieurs réservoirs de biodiversité, localisés sur les franges du territoire, à cheval entre son périmètre et son territoire limitrophe. Il s'agit des principaux massifs boisés comme les forêts domaniales de Meudon ou de Notre-Dame ainsi que certains parcs d'envergure (parc forestier de Sevran, parcs départementaux Georges Valbon, du Sausset etc...).

<sup>54</sup> Sources : Déclaration environnementale. Schéma Régional de Cohérence Ecologique d'Île-de-France. 30 octobre 2013.





---

Le contexte particulier de la Métropole au sein de la région Île-de-France justifie que le SRCE ait fait l'objet d'un travail particulier dédié à l'agglomération parisienne et à la petite couronne. En effet, la Métropole du Grand Paris est un espace urbain particulièrement dense et artificialisé. Ses espaces ouverts, naturels, ou verts présentent la particularité d'être isolés, enclavés, et soumis à diverses pressions telles que le développement de la construction, des infrastructures de transports etc... Ce contexte rend les connexions difficiles entre les composantes de la trame verte et bleue, altérant ainsi la fonctionnalité des continuités écologiques.

Ainsi, la carte de la trame verte et bleue des départements de Paris et de la petite couronne identifie deux éléments propres à ce secteur dense du SRCE. Il s'agit des secteurs reconnus pour leur intérêt écologique en milieu urbain et des liaisons reconnues pour leur intérêt écologique. La carte démontre ainsi le potentiel écologique intéressant du territoire.

Les secteurs reconnus pour leur intérêt écologique en milieu urbain regroupent des parcs, cimetières ou espaces naturels qui ont la particularité d'abriter une diversité biologique supérieure aux territoires urbanisés environnants sans pour autant être considérés comme des réservoirs de biodiversité. Ils forment souvent des îlots tantôt connectés à d'autres espaces verts, ou tantôt enclavés. Leur maintien répond à une logique d'insertion de la nature en ville.

Ces secteurs reconnus pour leur intérêt écologique en milieu urbain concernent environ 5 000 hectares soit environ 6% du territoire de la Métropole du Grand Paris<sup>55</sup>. Ils concernent des milieux de qualité écologique hétérogène, allant des pelouses

de l'aéroport d'Orly à Grand-Orly Seine Bièvre, à certaines parties des bois de Boulogne et de Vincennes, en passant par le parc départemental des sports Paris Val-de-Marne, du cimetière de Bagneux, une partie de l'hippodrome de Saint-Cloud etc...

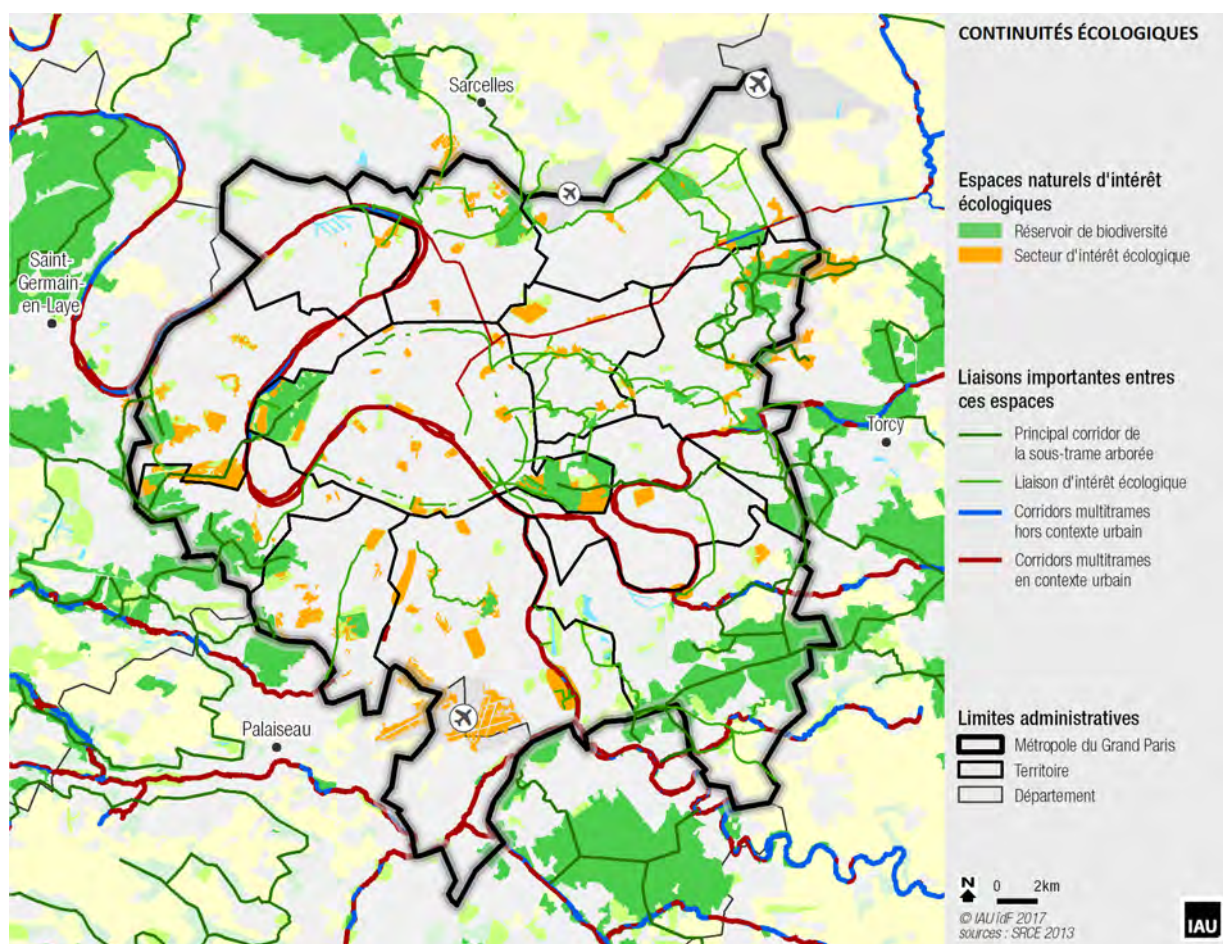
Les liaisons reconnues pour leur intérêt écologique regroupent des liaisons entre des grands espaces verts, le long des canaux ou des anciens tracés d'infrastructures, ou encore des bermes (accotements) herbacées et/ou arborées ainsi que des secteurs relativement denses en matière de friches ou d'espaces verts. Elles agissent en complément des corridors d'intérêt régional et peuvent remplir un rôle de désenclavement d'espaces verts importants ou de connexion entre des espaces verts existants.

Ces liaisons portent sur des distances variées allant de quelques dizaines de mètres seulement à plusieurs milliers. On les distingue notamment sur les contours de Paris, mais aussi dans les Territoires Est Ensemble, Grand Paris Grand Est, Paris Terres d'Envol ou encore Plaine Commune. L'enjeu est de consolider ces liaisons et d'améliorer leurs connexions avec les secteurs reconnus pour leur intérêt écologique ou tout autre élément de la trame verte et bleue.

Enfin, l'absence d'enjeu au SRCE ne signifie pas une absence d'enjeu sur le plan écologique. Au contraire, sur les espaces peu concernés par les enjeux indiqués au SRCE (notamment à Boucle Nord de Seine ou sur les parties sud des Territoires Plaine Commune ou Paris Terres d'Envol) sont inversement ceux sur lesquels les enjeux d'insertion de la nature en ville et de reconquête ou de création des continuités écologiques sont les plus importants.

---

<sup>55</sup> Cette valeur doit se lire en tant qu'ordre de grandeur puisque le périmètre de la carte du SRCE « Paris et petite couronne » ne correspond pas exactement au périmètre de la Métropole du Grand Paris.



### L'analyse du SDRIF

Approuvé en décembre 2013, le SDRIF constitue le projet de territoire régional à l'horizon 2030. Il consacre une partie de son projet spatial à la trame verte et bleue. La protection de celle-ci étant un élément phare de l'orientation « *gérer durablement l'écosystème naturel et renforcer la robustesse de l'Île-de-France* » faisant partie des défis du SDRIF.

Le volet réglementaire du SDRIF précise que les continuités « *doivent être maintenues ou créées sur les secteurs dont le développement urbain pourrait grever l'intérêt régional de préservation/valorisation des espaces ouverts et leur fonctionnement (secteurs d'urbanisation préférentielle ou conditionnelle, projets d'infrastructures, etc...)*<sup>56</sup> ».

D'une manière générale, trois éléments relatifs à la trame verte et bleue sont parties intégrantes du SDRIF et de son axe « *préservé et valorisé* » c'est-à-dire les continuités, les espaces verts et loisirs existants, et ceux à créer.

Parmi les continuités, le SDRIF identifie ainsi :

- des espaces de respiration (flèches R) constituant de larges espaces agricoles, boisés ou naturels entre deux noyaux urbains ;
- des liaisons agricoles et forestières (flèches A) représentant des liens fonctionnels entre des entités agricoles ou boisées fonctionnant en réseau, ainsi que des circulations d'engins à maintenir ;

- des liaisons vertes (flèches V) qui irriguent l'agglomération dense et la relient aux massifs forestiers périphériques et à l'espace rural ;
- et des continuités écologiques (flèches E) qui permettent la circulation des espèces animales et végétales entre les réservoirs de biodiversité.

Sur le territoire métropolitain, le SDRIF recense une centaine de continuités en milieu urbain dont environ 40% de liaisons vertes (réparties d'une manière homogène sur le territoire excepté le centre de Paris) et 30% de continuités écologiques (entre les bois de Boulogne et de Vincennes et le tissu urbain proche de ces espaces verts, canal Saint-Denis...). On remarque également deux liaisons agricoles et forestières sur la frange est de la Métropole (nord-est de Grand Paris – Grand Est et sud-est de Grand Paris Sud Est Avenir).

Par ailleurs, le SDRIF repère des espaces verts et de loisirs existants qu'il convient « *de pérenniser la vocation des espaces verts publics existants, de valoriser les espaces ouverts privés insérés dans la ville dense, d'optimiser l'ensemble des fonctions ou des services que rendent ces espaces* ».

La plupart de ces espaces verts sont l'objet de protections sous forme de « *zonages environnementaux* » (cf. partie dédiée) et sont également identifiés au SRCE. Ils rassemblent des milieux d'une taille variée, allant des espaces verts urbains de Paris, du parc départemental Georges Valbon, de certaines parties des

<sup>56</sup> Sources : Orientations réglementaires du SDRIF. Disponible en ligne sur <https://www.iledefrance.fr/action-quotidienne/construire-ile-france-2030-0>

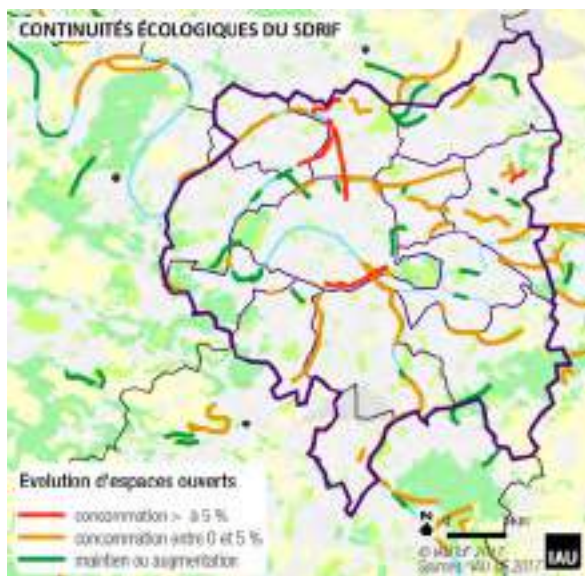
berges de la Seine sur les Territoires Boucle Nord de Seine ou Grand-Orly Seine Bièvre jusqu'aux forêts domaniales de Meudon (Grand Paris Seine Ouest) et de Notre-Dame (Grand Paris Sud-Est Avenir). Au total, les espaces verts et de loisirs existants repérés par le SDRIF<sup>57</sup> comptent pour environ 12 500 hectares, soit environ 15% de la superficie de la Métropole du Grand Paris.

Enfin, la carte de destination générale des différentes parties du territoire du SDRIF identifie une quarantaine d'espaces verts de loisirs à créer sur tout le périmètre métropolitain excepté la frange sud-ouest.

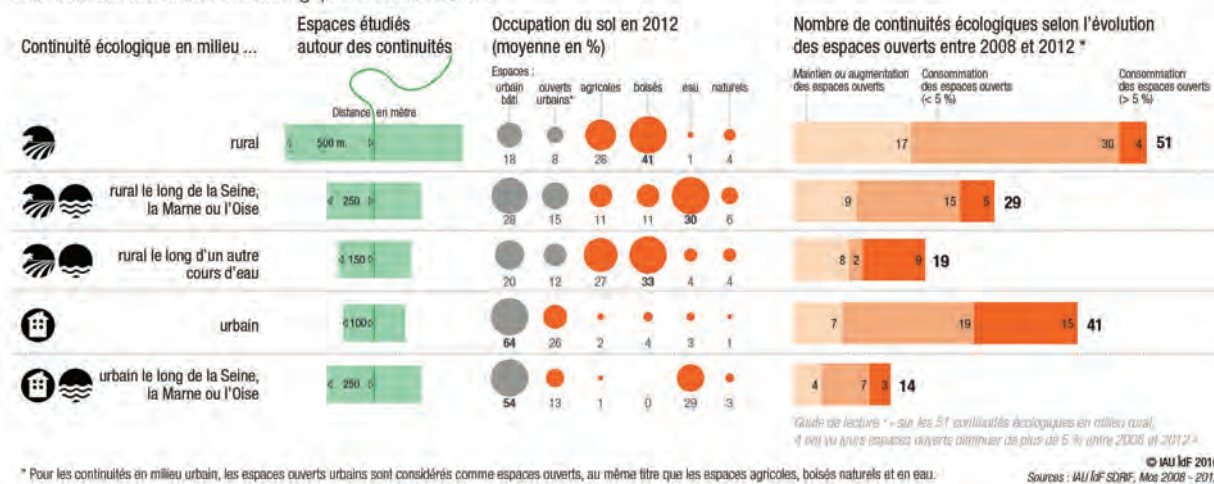
Ces espaces sont localisés le plus souvent sur les tracés des continuités ou à l'interface de ceux-ci avec d'autres continuités ou espaces verts et de loisirs existants. Ils sont repérés et protégés au SDRIF « car ils constituent des « équipements verts » destinés à rééquilibrer l'offre des secteurs déficitaires et présentent un enjeu régional. L'indication de ces espaces verts à créer a notamment pour objectif de ne pas obérer leur réalisation. Ils n'excluent pas la création d'autres espaces verts à l'occasion d'opérations urbaines ».

Le travail de suivi du SDRIF mené par l'IAU-Idf depuis 2014<sup>58</sup> met en évidence la pression qui existe sur les continuités écologiques identifiées par le document et notamment celles en milieu urbain qui constituent plus de 90% des continuités du SDRIF identifiées sur la Métropole du Grand Paris. En effet, à l'échelle francilienne, moins de 20% des continuités écologiques en milieu urbain ont connu un maintien ou une augmentation des milieux ouverts sur leur linéaire entre 2008 et 2012 selon le MOS. Peu de continuités écologiques semblent épargnées par le développement urbain et l'artificialisation des sols.

Ce chiffre se retrouve sur la Métropole du Grand Paris où seulement une petite vingtaine des continuités écologiques ont été épargnées par la pression de l'urbanisation. La consommation des espaces ouverts est particulièrement visible pour les continuités au nord de Paris (Plaine Commune) ou au sud des 13<sup>e</sup> et 14<sup>e</sup> arrondissements parisiens (Grand-Orly Seine Bièvre). Sous la pression de l'urbanisation, la majeure partie des continuités écologiques a connu une consommation des espaces ouverts positive entre 0 et 5% entre 2008 et 2012.



#### Fonctionnalité des continuités écologiques du Sdrif en 2012



<sup>57</sup> Il convient de préciser que les espaces boisés et naturels d'une superficie inférieure à 5 hectares dans l'agglomération centrale et 15 hectares hors agglomération centrale ne figurent pas sur la carte de destination générale du territoire du SDRIF.

<sup>58</sup> Voir : <http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/planification/suivi-et-evaluation/mise-en-oeuvre-du-sdrif.html>



## LES BERGES, DES MILIEUX EMBLEMATIQUES SOUS PRESSION(S)

Milieus emblématiques de la région Île-de-France et symboles de sa relation avec la Seine, les berges constituent un espace d'enjeu pour les territoires franciliens qui ont fait l'objet de politiques diversifiées et croissantes depuis les années 1980 (IAU-Îdf, 2013). De nos jours, les berges sont considérées comme des milieux à reconquérir, pour leur intérêt(s) écologique(s), mais aussi paysager et récréatif.

Le Schéma Environnemental des Berges (SEB) a été réalisé par l'IAU-Îdf en 2012<sup>59</sup>. Il comporte un diagnostic environnemental qui présente l'état des berges en Île-de-France. Il a vocation à être utilisé par tous les acteurs des cours d'eau et de la protection de l'environnement, afin le cas échéant d'être décliné en études et projets opérationnels.

Le SEB identifie quatre secteurs le long de la Seine et de la Marne sur le territoire de la Métropole du Grand Paris (auxquels il faut ajouter les secteurs Seine Saint-Germain et Seine Aval qui concernent une petite partie du territoire) :

- Le secteur Seine Choisy qui s'étend sur environ 25 kilomètres principalement sur Grand-Orly Seine Bièvre.
- Le secteur Seine Paris qui traverse Paris d'est en ouest sur un total d'environ 35 kilomètres ;
- Le secteur Seine Amont localisé sur les Territoires Paris Ouest la Défense, Boucle Nord de Seine et Plaine Commune pour une longueur de 77 kilomètres ;
- Le secteur Marne Confluent qui mesure un total de 89 kilomètres principalement sur Paris Marne et Bois mais aussi sur le sud de Grand Paris – Grand Est.

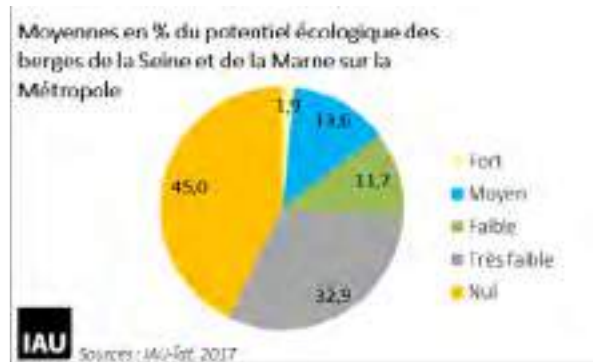
Le SEB permet ainsi de qualifier le fort degré de pressions qui s'exercent sur les berges de la Métropole.

D'une manière générale, en petite couronne, les berges de la Seine et de la Marne sont à 80% sous pression ou à reconquérir, du fait d'une forte minéralisation et de la proximité immédiate des usages<sup>60</sup>. On observe en effet que plus de 60% des berges sont artificialisées (26% artificialisées et non végétalisées et 35% artificialisées végétalisées).

L'analyse montre cependant que, derrière ce caractère artificialisé, des parties non négligeables des berges sont intéressantes sur le plan écologique. 12% du linéaire sont des berges naturelles et épaisses (végétation majoritairement spontanée avec une épaisseur supérieure à 5 mètres) tandis que environ 14% des berges présente une opportunité de renaturation/conservation « forte » à « exceptionnelle » (environ 36 kilomètres cumulés sur le territoire).



Environ 78% des berges ont un potentiel écologique « nul » ou « très faible » ce qui constitue un autre signe du niveau d'artificialisation très élevé du linéaire sur le territoire métropolitain. En revanche, un peu moins de 15% du linéaire des berges dispose d'un potentiel moyen à fort.



En outre, l'opportunité d'une renaturation et de conservation des berges de la Seine et de la Marne est 52% identifiée comme « nulle »<sup>61</sup>. A ce titre, il convient de rappeler que le classement des quais du cœur de Paris au patrimoine mondial de l'UNESCO tend à maintenir une référence minérale qui concerne les projets d'aménagement le long des berges concernées (tronçon Seine Paris). 14% du linéaire des berges dispose d'une opportunité de renaturation/conservation forte à exceptionnelle ce qui est également non négligeable.



<sup>59</sup> Schéma environnemental des berges des voies navigables d'Île-de-France. Notice de l'atlas cartographique du diagnostic et des orientations du schéma sur la Seine, la Marne, l'Oise et l'Yonne et résultats statistiques par secteurs. IAU-Îdf, décembre 2012. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/schema-environnemental-des-berges-des-voies-navigables-dile-de-france.html>

<sup>60</sup> Sources : Abécédaire de la future Métropole du Grand Paris. « Carnet 2 : Une métropole de toutes les échelles ». IAU-Îdf, janvier 2015

<sup>61</sup> Cet indicateur croise l'intérêt écologique actuel de la berge et de son environnement proche avec les contraintes pour une opération de renaturation. Plus elle sera bonne, plus l'opportunité traduit le contexte facilitant la renaturation des berges artificialisées ou la conservation des berges écologiquement intéressantes.

Outre leur potentiel écologique localement intéressant, les berges présentent un intérêt pour la résilience de la Métropole vis-à-vis du changement climatique. Elles constituent en effet des lieux susceptibles d'être aménagés comme des espaces publics, porteurs d'un effet rafraîchissant en cas de berges végétalisées, et vecteurs de services de régulation (rétention des eaux, des sédiments, débris...).



Berges de Seine à Vitry-sur-Seine. Source : IAU-Îdf, 2012



### LES ZONES HUMIDES

Les zones humides sont définies par l'article L. 211-1 et suivants du Code de l'environnement. Il s'agit « des terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année<sup>62</sup> ».

La carte des enveloppes d'alerte de la DRIEE identifie différentes classes, en fonction du degré d'information et de validité des données, des zones humides et potentiellement humides. Leur objectif est d'informer les porteurs de projet et de leur confier la responsabilité de vérifier l'existence de zones humides sur les espaces concernés par les projets d'aménagement ou

d'infrastructures. Les enveloppes d'alerte comportent ainsi cinq classes :

- La **classe 1** désigne des zones humides de façon certaine et dont la délimitation a été réalisée par des diagnostics de terrain conformes aux exigences de l'arrêté du 24 juin 2008 ;
- La **classe 2** désigne des zones humides dont l'existence ne présente pas de doute mais dont la méthode de délimitation diffère de celle de l'arrêté ;
- La **classe 3** désigne des zones pour lesquelles les informations existantes laissent présager une forte probabilité de présence d'une zone humide, qui reste à vérifier et dont les limites sont à préciser.
- La **classe 4** désigne zones présentant un manque d'information ou pour lesquelles les informations existantes indiquent une faible probabilité de zone humide.
- La **classe 5** désigne des zones en eau, ne sont pas considérées comme des zones humides.

Ainsi, environ 17% du territoire de la Métropole du Grand Paris est inclus dans les classes 2 et 3 de la carte des enveloppes d'alertes (environ 20% en y ajoutant la classe 5). Le territoire abrite environ 14 400 hectares de zones humides avérées ou probables. La quasi-totalité des zones identifiées par la carte des enveloppes d'alerte (16 000 hectares environ) relève de la classe 3 (14 300 hectares environ, soit 90% des zones humides). Ces milieux sont localisés de part et d'autre des cours d'eau qu'il s'agisse des fleuves, rivières ou canaux mais également à proximité des espaces verts et/ou boisés. Leur présence est plus marquée dans les Territoires de l'est de la Métropole (Grand Paris Grand Est, Paris Est Marne et Bois, Grand Paris Sud Est Avenir).

La présence de zones humides avérées (classe 2, superficie de 80 hectares environ au total) existe uniquement sur la frange est de la Métropole (Grand Paris Sud Est Avenir et Paris Terres d'Envol).

### LES ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

Les zonages environnementaux sont des dispositifs visant à délimiter, connaître et protéger les espaces naturels, éléments de la trame verte et bleue, sur lesquels des enjeux écologiques, biologiques, faunistiques ou floristiques ont été identifiés.

Bien qu'ils partagent ces objectifs, tous les zonages environnementaux n'ont pas la même origine juridique ni la même portée réglementaire : les conséquences de leur identification et de leur mise en œuvre sur l'usage et l'occupation des sols et la nature des activités interdites ou acceptées dans les milieux concernés sont diverses et variées.

Ces zonages ne sont pas isolés les uns des autres, mais peuvent se superposer sur tout ou partie d'un même milieu : un milieu qui fait l'objet de plusieurs protections dans différents zonages environnementaux a une forte importance pour la trame verte et bleue mais la somme des surfaces des zonages environnementaux ne peut s'additionner.

Deux types de zonages environnementaux peuvent être distingués avec chacun leur niveau de protection :

- Les zonages « stricts » ou protections fortes. Il s'agit de dispositions publiques, à caractère réglementaire ou non, entraînant de fait des contraintes fortes à l'aménagement et

62 Une note technique relative à la caractérisation des zones humides est venue récemment modifier l'interprétation de la notion de « végétation » pour définir les zones humides. Voir :

<http://circulaires.legifrance.gouv.fr/index.php?action=afficherCirculaire&hit=1&retourAccueil=1&r=42418>

dans les documents d'urbanisme. Sur le territoire de la Métropole du Grand Paris ils regroupent notamment les forêts de protection, les arrêtés de protection de biotope, les réserves naturelles ainsi que les sites inscrits ou classés dont une partie peut concerner des milieux naturels (Bois de Vincennes et de Boulogne notamment). Certains de ces zonages proviennent de normes ou de textes élaborés à l'échelle internationale ou européenne. Il s'agit notamment des Directives « Oiseaux » (1979) et « Habitat » (1992) de l'Union Européenne qui ont créé les sites Natura 2000.

- Les zonages « d'information » ou protections moyennes comme les ZNIEFF, les ENS, ou certaines classifications de zones humides. Il s'agit d'outils entraînant des contraintes moyennes à l'aménagement, qui n'ont pas nécessairement d'incidences directes sur l'occupation des sols, mais qui ont une portée pédagogique et informative.

### Les forêts de protection du code de forestier

Le statut de forêt de protection constitue la protection la plus élevée pour les forêts et massifs naturels. En Île-de-France, les massifs de Fontainebleau, de Rambouillet, ou encore la forêt de Sénart sont classés en forêt de protection par décret en Conseil d'État. En France, environ 150 000 hectares sont concernés par ce statut soit 1 % de la surface forestière nationale<sup>63</sup>.

Le territoire de la Métropole du Grand Paris possède ainsi deux de ces forêts protégées au titre de l'article L. 141-1 du Code forestier. Ensemble, elles rassemblent un total d'environ 2 300 hectares, soit 3% de la superficie de la Métropole. Elles ont comme point commun d'avoir un caractère « sauvage » tout en accueillant du public pour la pratique de diverses activités ludiques, éducatives ou sportives.

Les forêts de protection sont soumises à un régime spécial : le classement interdit tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation ou la protection des boisements tandis que l'exercice du pâturage et des droits d'usage, les fouilles et extractions de matériaux ainsi que la recherche et l'exploitation de la ressource en eau sont strictement encadrées (articles L. 141-2 à L. 141-6 du Code de l'environnement).

La forêt de Fausses-Reposes est localisée à l'extrémité ouest de Grand Paris Seine Ouest sur les départements des Yvelines et des Hauts-de-Seine (communes de Ville d'Avray, Marne-la-Coquette). D'une superficie de plus 600 hectares dont 390 sur la Métropole, elle est classée en forêt de protection depuis août 2007.

Le massif de l'arc boisé du Val-de-Marne est situé à l'est du territoire, sur une partie de Grand Paris Sud Est Avenir (communes de Boissy-Saint-Léger, Santeny, La-Queue-en-Brie etc...). D'une superficie de 3 000 hectares environ sur trois départements dont environ 1 900 sur le territoire métropolitain, il est classé en forêt de protection depuis mai 2016.



Arc boisé du Val-de-Marne. Sources : CD 94

### Les ZNIEFF

Le classement en ZNIEFF est un zonage informatif qui n'entraîne pas de contraintes réglementaires directes, mais qui ont une portée informative sur les caractéristiques écologiques de certains milieux. Les ZNIEFF sont de deux types :

- le **type 1** désigne des secteurs caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional ou national. D'une superficie généralement réduite, les ZNIEFF de type 1 sont des milieux particulièrement sensibles aux pressions mêmes limitées ;
- Le **type 2** regroupe des milieux plus vastes (massifs, vallées, plateaux, estuaires...) riches et peu modifiés ou qui offrent un potentiel biologique remarquable. Il encadre les espaces « tampons » nécessaires au à la cohésion globale de l'écosystème.

Le territoire de la Métropole du Grand Paris est concerné par 53 ZNIEFF de type 1, qui rassemblent un total de 3 595 hectares, soit 4% environ du territoire métropolitain.

Il s'agit le plus souvent d'espaces boisés, de forêts ou de parcs dont la superficie varie de plus de plusieurs kilomètres carrés (la forêt de Meudon et le Bois de Clamart plus grande ZNIEFF de type 1 d'Ile-de-France) à quelques centaines d'hectares (forêt domaniale des Fausses-Reposes, Bois Saint-Martin, vieux boisements et îlots de vieillissement du Bois de Boulogne, Massif de l'Aulnoye et Carrières de Vaujours et Livry-Gargan, Bois de Saint-Cucufa et coteaux de Gallicourts, Prairies et boisements du parc départemental de Sceaux...).

Il s'agit également de milieux humides en lien avec l'important réseau hydrographique du territoire (prairies humides au Fort de Noisy, plaine inondable de la « Haute-Ile », les îles de la Marne dans la boucle de Saint-Maur-des-Fossés, Roselière du parc départemental de la Plage Bleue, berges de Seine au Bois de Boulogne).

Enfin, il s'agit parfois de milieux restreints comme des friches (friche de la « Bonne Eau » à Villiers-sur-Marne, prairies et friches du parc des Lilas...) ou des parcs de quelques dizaines d'hectares en milieu urbain dense (Parc des Beaumonts, boisements et prairies du parc des Guilands...).

<sup>63</sup> Sources : <https://www.valdemarne.fr/vivre-en-val-de-marne/informations/le-massif-de-larc-boise-classe-en-foret-de-protection>





Forêt de Fausses Reposes. Sources : CD 92

Le territoire métropolitain abrite en complément plusieurs ZNIEFF de type 2 qui affichent une diversité de milieux et concernent une superficie plus importante que les ZNIEFF de type 1. Au total, les 13 ZNIEFF de type 2 comptent pour 8% du territoire métropolitain, soit une superficie d'environ 6 700 hectares.

Ces ZNIEFF de type 2 concernent à la fois des grands parcs urbains dont la superficie oscille entre 200 et 800 hectares (Bois de Boulogne, Bois de Vincennes, Massif de l'Aulnoye, parc de Sevran et la Fosse Maussoin, parcs départementaux de la Courneuve et du Sausset...), mais aussi des vastes ensembles boisés dont tout ou partie sont classés en forêt de protection (Bois Notre-Dame, Grobois et de la Grange, forêts domaniales de Meudon, de Fausses-Reposes et parc de Saint-Cloud). Des milieux plus petits complètent les ZNIEFF de type 2 (pointe avale de L'Île-Saint-Denis, parc des Lilas).



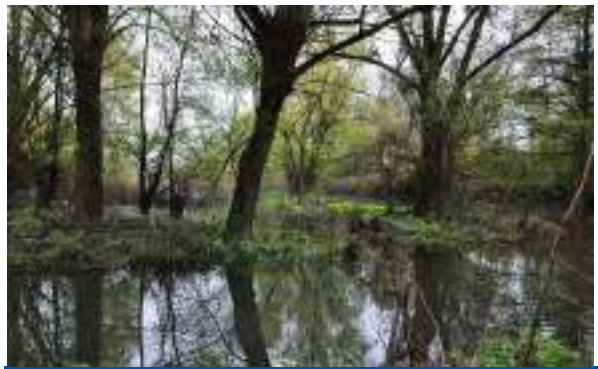
Marais dans le parc du Sausset. Source : CD93-DNPB

### Les réserves naturelles

Une réserve naturelle est une partie du territoire où la conservation des caractéristiques biologiques et écologiques revêt une importance particulière. Cela justifie le classement de l'espace concerné afin d'éviter sa dégradation. En effet, le classement, au titre des articles L. 332-1 à L. 332-27 et R. 332-30 à R. 332-48 du Code de l'environnement, entraîne l'application d'une protection stricte interdisant notamment toute action de nature à modifier le caractère ou à changer l'aspect des lieux qui caractérisent la réserve naturelle.

La Métropole du Grand Paris est concernée par la réserve naturelle régionale du bassin de la Bièvre sur les communes d'Antony (Vallée Sud Grand Paris) et de Verrières-le-Buisson.

D'une superficie d'environ 6 hectares, ce qui en fait l'une des plus petites réserves naturelles franciliennes, elle a été instaurée par délibération du Conseil Régional d'Île-de-France en 2009. Elle constitue un bassin enclavé, constitué de roselière, de saulaie et de boisements et accueillant des groupements végétaux de milieux humides prioritaires sur le plan de la protection qui favorisent notamment la présence d'espèces d'oiseaux remarquables. L'intérêt du site est ainsi avant tout ornithologique (148 espèces d'oiseaux migrateurs et hivernants y ont été recensées comme le blongios nain, le râle d'eau ou le butor étoilé)<sup>64</sup>.



Réserve naturelle régionale du bassin de la Bièvre. Source : Natureparif



<sup>64</sup> Sources : [www.reserves-naturelles.org](http://www.reserves-naturelles.org)

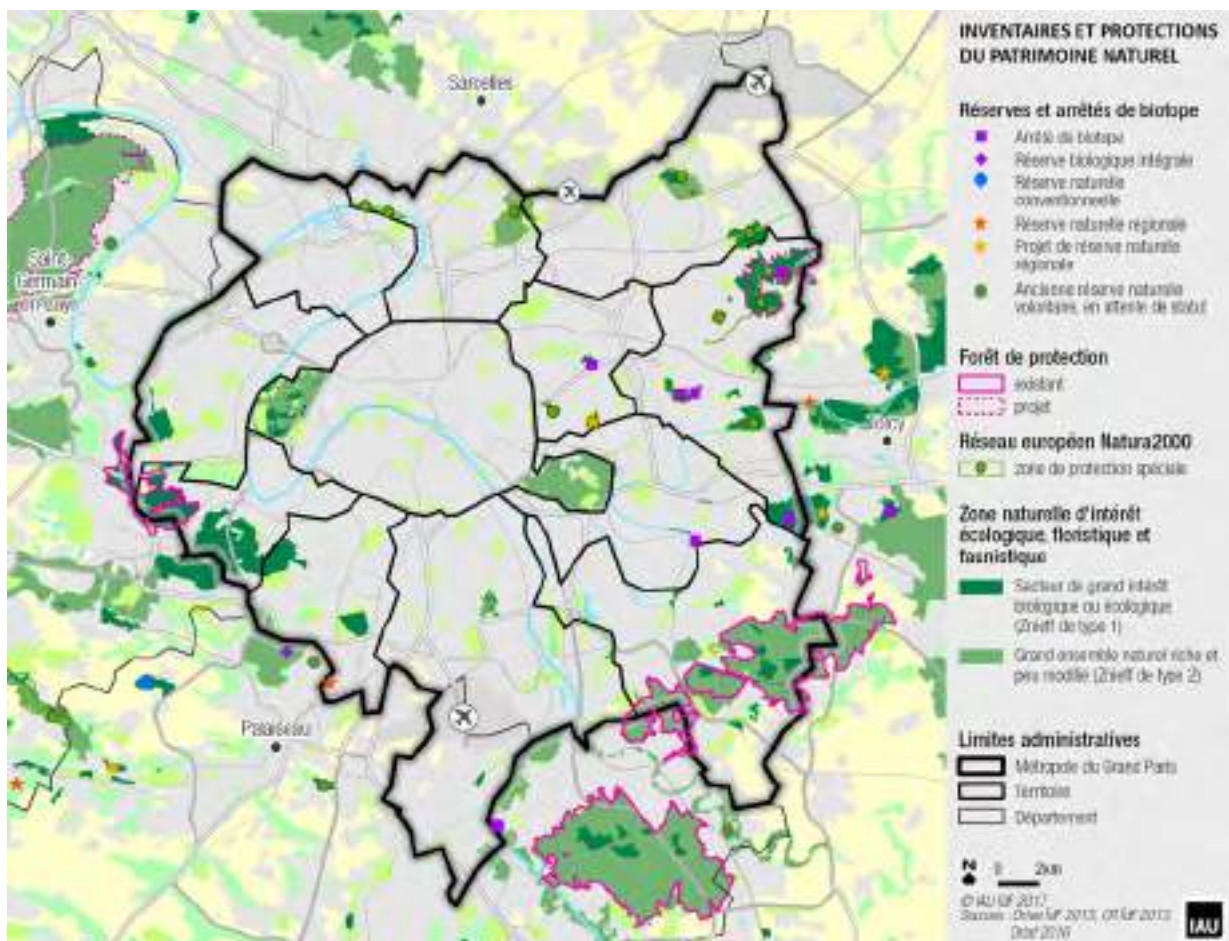
### Les arrêtés de protection de biotope

Instaurés par arrêté préfectoral, les arrêtés de protection de biotope (APB) sont un outil de protection réglementaire fort visant à prévenir la disparition d'espèces protégées. Le terme biotope rassemblant « *les mares, marécages, marais, haies, bosquets, landes, dunes, pelouses ou toutes autres formations naturelles, peu exploitées par l'homme*<sup>65</sup> ». Les APB peuvent concerner des espaces relativement limités en termes de superficie, mais avec des caractéristiques faunistiques et floristiques remarquables.

Encadrée par les articles L. 411-1, L. 411-2 et R. 411-17 et R. 415-1 du Code de l'environnement, la réglementation accompagnant les APB peut porter sur l'interdiction de diverses activités nuisibles au biotope comme le dépôt de déchets, l'introduction de végétaux ou d'animaux, le brûlage ou le broyage de végétaux, l'épandage de produits phytosanitaires, la circulation des véhicules ou la pratique de certains loisirs etc... Les mesures visent les milieux naturels en tant que tels et non les espèces qui y vivent.

Sur le périmètre de la Métropole du Grand Paris, six sites sont localisés à l'est du territoire (Seine-Saint-Denis dont quatre à Grand Paris Grand Est) et font l'objet d'un APB. Ils cumulent une superficie de plus de 300 hectares de milieux remarquables. Ces sites sont :

- Le site Alisiers du plateau d'Avron, créé en 1988, mesure environ 3,5 hectares. Il s'agit d'une zone boisée qui accueille l'Alisier de Fontainebleau.
- Le site du Bois de Bernouille, créé en 1998, s'étend sur 44 hectares. 47 espèces d'oiseaux nicheurs protégées ainsi que des amphibiens (tritons), une espèce de chauve-souris et une espèce d'insecte (sympetrum noir) ont été recensés sur le site.
- Le site Glacis du fort de Noisy-le-Sec a été créé en 1995. Il s'agit d'une zone humide de 8 hectares environ qui abrite plusieurs espèces protégées (crapauds notamment).
- Le site des mares du plateau d'Avron a été créé en 1989 et mesure environ 2 hectares. Il s'agit d'une zone humide qui accueille des espèces d'amphibiens (tritons) et de crapauds protégées.
- Le site du Bois Saint-Martin, a été instauré en 2006 et s'étend sur une superficie de 248 hectares. Le site abrite de nombreuses espèces faunistiques à la fois des oiseaux (pics, bondrée apivore), des amphibiens (tritons, salamandres) et des lézards mais aussi floristiques (Lobélie brûlante).
- Le site du « biotope des îles de la Marne de la boucle de Saint Maur » d'environ 5 hectares sur dix îles de la Marne. Cet APB concerne 2 espèces végétales, 4 oiseaux, 1 poisson.



<sup>65</sup> Sources : <http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/qu-est-ce-qu-un-appb-a2657.html>



## Les Espaces Naturels Sensibles

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) sont des outils de protection des espaces naturels, soit par acquisition foncière, soit par convention avec les propriétaires. Ouverts au public, ils constituent des lieux d'intérêt écologique à portée pédagogique ou ludique. Créés en 1976, leur développement sur le territoire métropolitain s'est principalement déroulé entre les années 1990 et 2000.

Localisés principalement sur les franges de la Métropole du Grand Paris, on retrouve les ENS dans les trois départements de la petite couronne.

Le département des Hauts de Seine mène une politique active en matière d'ENS avec notamment l'adoption d'un Schéma Départemental en 2001. Aujourd'hui, on y trouve environ 40 sites d'une superficie totale de plus de 3 600 hectares<sup>66</sup>. Il s'agit notamment des forêts de Meudon, de Verrières et Butte-Rouge, des Fausses-Reposes, mais aussi les berges de la Seine et des parcs (Saint-Cloud, Sceaux ou Pierre Lagravier...) sur les Territoires Grand Paris Seine Ouest ou Vallée Sud Grand Paris.

En Seine-Saint-Denis, on retrouve six ENS qui portent sur une superficie d'environ 1 000 hectares. Acquis par le Conseil Départemental, par les communes, ou par l'Agence des Espaces Verts de la région, on les trouve à Plaine Commune (Parc de la Courneuve), à Paris Terres d'Envol (parc du Sausset) ou à Grand Paris – Grand Est (plateau d'Avron, Bois Saint Martin).

Dans le Val-de-Marne, 13 ENS ont été créés depuis 1990. Ils totalisent une superficie d'environ 400 hectares<sup>67</sup>. Les années 2010 ont marqué une nouvelle période de classement de milieux en ENS notamment en 2013 puis 2015 (Plaine des Bordes, Parc municipal Jacques Duclos, parc du Champ Saint-Julien...).



Parc du Morbras. Sources : <https://www.valdemarne.fr/>

## Le site Natura 2000 de Seine-Saint-Denis

Créé progressivement à partir de la Directive « Oiseaux » de 1979 puis la Directive « Habitats » en 1992, le réseau Natura 2000 se compose d'un ensemble de sites naturels, terrestres ou marins identifiés pour la rareté ou la fragilité de leur faune et de leur flore sauvage ainsi que des milieux naturels qu'ils abritent. Les sites Natura 2000 ont pour objectif de « *préserv*er des espèces protégées et de conserver des milieux tout en tenant compte des activités humaines et des pratiques qui ont permis de les sauvegarder jusqu'à ce jour<sup>68</sup> ».

Les sites Natura 2000 se caractérisent, outre leur intérêt écologique, par une réglementation particulièrement stricte, encadrée par les articles L. 414-1 à L. 414-7 et R. 414-1 à R. 414-29 du Code de l'environnement. Un Document d'Objectifs

(DOCOB) précise les orientations de gestion, mesures de conservation et de prévention, modalités de mise en œuvre ainsi que les dispositions financières en vigueur sur le site Natura 2000 concerné.

Le territoire de la Métropole du Grand Paris possède un site Natura 2000 : il s'agit de la Zone de Protection Spéciale (ZPS) dite « Site de Seine-Saint-Denis » qui a été créé en 2006.

La ZPS constitue un site unique en son genre à l'échelle de l'Union Européenne. En effet, son fonctionnement en réseau à l'échelle du département et son patrimoine ornithologique exceptionnel compte tenu de sa localisation en proche couronne parisienne dans un milieu urbain très dense font de la ZPS « *un projet innovant qui démontre l'intérêt des territoires urbains dans les problématiques de préservation de la biodiversité*<sup>69</sup> ».

Le site se compose de 15 entités pour un total de d'environ 1150 hectares, répartis sur 20 villes du département de Seine-Saint-Denis, dont 38% dans Grand Paris Grand Est, 31% dans Paris Terres d'Envol et 27% dans Plaine Commune.

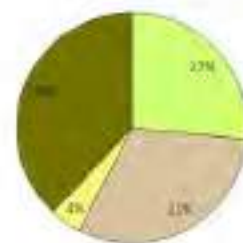
La superficie des 15 sites est très variée puisqu'elle s'étend de quelques dizaines d'hectares (Promenade de la Dhuis, Bois de la Tussion, Bois de Chelles...) à plusieurs centaines (Parc départementaux Georges Valbon et du Sausset, Forêts régionale de Bondy).

En considérant par ailleurs les multiples enjeux de développement urbain sur la partie est de la Métropole du Grand Paris, l'enjeu de préservation des lisières et des périmètres de l'ensemble des sites est fondamental pour le maintien de la structure et de la dynamique de la ZPS dans sa globalité.

Le site Natura 2000 de Seine-Saint-Denis regroupe plusieurs espèces d'oiseaux rares et emblématiques. Le DOCOB du site<sup>70</sup> précise que 21 espèces listées dans l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » (les espèces les plus menacées d'extinction) fréquentent de façon plus ou moins régulière les parcs et forêts de la Seine-Saint-Denis.

Part en % de la superficie de la ZPS par territoire

■ Plaine Commune ■ Paris Terres d'Envol ■ Est Ensemble ■ Grand Paris Grand Est



Sources : DOCOB Site Natura 2000 de Seine-Saint-Denis 2011, Inventaire IAU-IFV 2017

<sup>66</sup> Sources : Portail Open Data des Hauts de Seine. Disponible en ligne sur <https://opendata.hauts-de-seine.fr/explore/dataset/espaces-naturels-sensibles-ens-et-espaces-naturels-associes-ena/?disjunctive.commune&disjunctive.objectif>

<sup>67</sup> Sources : Portail de l'information géographique du Val-de-Marne. Disponible en ligne sur <https://geo.valdemarne.fr/>

<sup>68</sup> <https://inpn.mnhn.fr/programme/natura2000/presentation/objectifs>

<sup>69</sup> Document d'objectifs Natura 2000 « Sites de la Seine-Saint-Denis » - Zone de Protection Spéciale FR 1112013 - Février 2011

<sup>70</sup> Disponible en ligne sur <http://www.seine-saint-denis.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-paysage-risques-naturels-et-technologiques-bruit-nuisances-publicite/Natura-2000-un-reseau-pour-la-biodiversite/Documents-d-objectifs-DOCOB>



Parc de la Poudrerie. Source : CD93-DNPB

Parmi ces espèces, certaines sont migratrices et 10 ont été retenues sur l'arrêté de classement. Il s'agit notamment du blongios nain (nicheur, migrateur), de la bondrée apivore (nicheur, migrateur), du busard cendré (migrateur), du busard Saint-Martin (migrateur, hivernant), du Butor étoilé (migrateur), du Gorgebleue à miroir (migrateur), du Martin-pêcheur d'Europe (nicheur sédentaire) ou encore du Pic noir (nicheur sédentaire). Deux autres espèces, également inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux », trouvent des habitats favorables au sein de la Zone de Protection Spéciale. Il s'agit du Pic mar qui est nicheur sédentaire sur plusieurs entités de la ZPS depuis quelques années, et de la Sterne pierregarin qui est notamment nicheuse au parc départemental de la Haute-Île.



Le Pic Noir et le Butor Etoilé, des espèces protégées du site Natura 2000 de Seine-Saint-Denis. Sources : ECOTER et DC93-DNPB

### Les espèces protégées

Les espèces protégées au titre de l'article L. 411-1 du Code de l'environnement sont encadrés par un ensemble d'arrêtés ministériels qui interdisent notamment « l'atteinte aux spécimens, animaux et végétaux (leur destruction, mutilation, ou encore leur capture) », ou encore, la « dégradation des habitats, et en particulier les éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée »<sup>71</sup>.

Les espèces protégées sont préférentiellement situées dans les réservoirs de biodiversité mais potentiellement présentes partout sur le territoire métropolitain, dans les interstices, les friches ou encore les parcs.

Une étude menée par Natureparif et la région Île-de-France en mai 2016 a mis en évidence à la fois l'existence d'une biodiversité importante à l'échelle régionale tout en soulignant « le déclin particulièrement marqué de cette biodiversité sur la période récente, et ce notamment, les oiseaux déclinent d'une façon générale dans tous les milieux étudiés alors que le déclin des papillons et des plantes s'observe surtout dans les milieux cultivés »<sup>72</sup>.

Cette étude illustre la dynamique de banalisation de la faune et de la flore, et des milieux naturels au niveau régional, par ailleurs mise en exergue par l'IAU-Îdf (IAU-Îdf, 2017). Selon Natureparif et la région Île-de-France « les espèces capables d'évoluer dans des milieux variés, dites généralistes, sont les moins affectées par cette diminution en comparaison aux espèces spécialistes d'un milieu dont les populations s'effondrent rapidement ». Cette dynamique de banalisation à la fois des milieux et des espèces (papillons et oiseaux principalement), s'observe tout particulièrement en milieu urbain où « l'urbanisation croissante agit ainsi comme un filtre important en sélectionnant quelques espèces capables de s'y adapter. Il s'agit le plus souvent d'espèces dites généralistes, c'est-à-dire qui se nourrissent sur plusieurs espèces de plantes ».

Ce mouvement général de banalisation et de diminution de la biodiversité n'occulte pas l'existence de plusieurs espèces sur les « listes rouges » régionales sur le territoire de la Métropole<sup>73</sup>. Il s'agit à la fois de papillons, de flore (plusieurs espèces de laiche...), d'oiseaux (pic cendré, sterne naine...) et de libellules (sympetrum noir...) en danger, en danger critique, ou vulnérables.

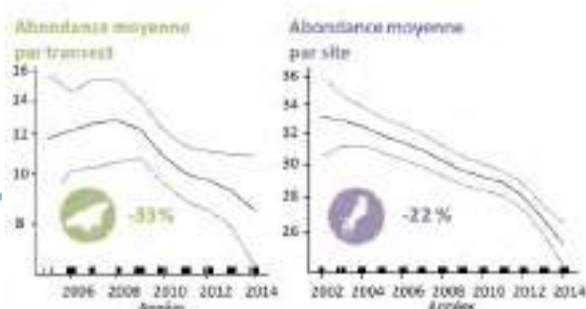
Globalement, peu de mailles sont concernées par la présence d'espèces liste rouge. La majeure partie des espaces où ces espèces ont été observées sont des mailles avec 1 ou 2 espèces. Le bois de Vincennes, le parc départemental Georges Valbon, le parc départemental de la Haute Île, le lac de Créteil ou encore la forêt domaniale de Notre Dame sont des exemples de lieux remarquables sur lesquels la présence d'espèces liste rouge a été observée en quantité plus importante.

<sup>71</sup> L'ensemble des arrêtés est disponible en ligne sur <http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/cadre-reglementaire-a138.html>

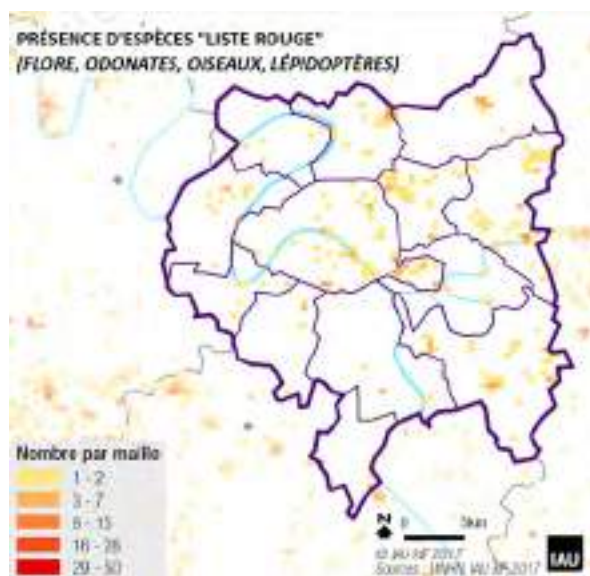
<sup>72</sup> Sources : « Etat de la santé de la biodiversité en Île-de-France ». Dossier de presse - Mai 2016 - Apport du programme de sciences participatives Vigie-Nature. Disponible en ligne sur <http://www.natureparif.fr/observer/etat-de-sante-de-la-biodiversite->

francilienne/386-diagnostic-francilien/1604-etat-de-sante-2016-de-la-biodiversite-en-ile-de-france

<sup>73</sup> Pour plus d'informations sur les espèces incluses dans ces listes rouges voir : <http://www.natureparif.fr/observer/etat-de-sante-de-la-biodiversite-francilienne/listes-rouges>



Évolution de l'abondance des papillons et des oiseaux observés dans les parcs et jardins franciliens. Source : Natureparif/Région Île-de-France, 2016



### LA « TRAME NOIRE » COMME SOURCE DE PERTURBATION DE LA TRAME VERTE ET BLEUE

L'expression « trame noire » désigne une autre composante de la vie et du bon fonctionnement de la biodiversité en milieu urbain.

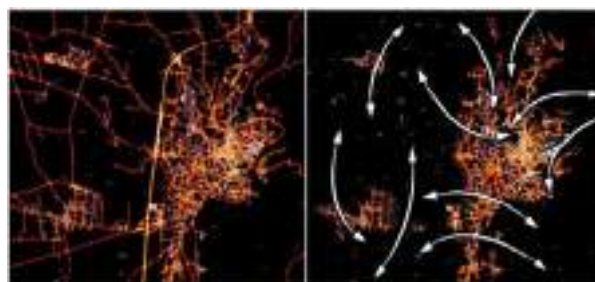
En effet, l'éclairage public, s'il répond à des impératifs de sécurité, de mise en valeur du patrimoine, a des répercussions souvent ignorées ou sous-estimées sur la faune et la flore en milieu urbain. On estime que, outre son coût parfois important dans les factures d'électricité des communes, l'éclairage public constitue une menace pour 60% des animaux nocturnes tout en perturbant le cycle du sommeil des citoyens.

La trame noire consiste à rechercher le développement d'un « réseau noir » sur lequel l'éclairage nocturne prendrait en compte le fonctionnement de la faune (déplacements...) et de

la flore (photosynthèse...). La trame noire incite à ce que la trame verte et bleue intègre ainsi une « *composante nocturne*<sup>74</sup> ».

Des stratégies novatrices existent notamment à Valenciennes qui a signé la charte pour l'éclairage durable qui se base sur trois axes<sup>75</sup> :

- Initiation d'une démarche pour un éclairage durable (recours à des capteurs de mouvements, emploi de matériel innovant et respectueux de la trame noire...);
- Développement des bonnes pratiques d'éclairage ;
- Sensibilisation des habitants aux bénéfices et valorisation des bonnes pratiques.



Source : Challéat, S. (2017), <https://renoir.hypotheses.org/910>

Lecture : l'image représente l'éclairage d'une ville, avec à gauche, non prise en compte de la trame noire, et, à droite, des tentatives d'adaptation de l'éclairage urbain à la fois entre la ville et sa périphérie et à l'intérieur des quartiers.

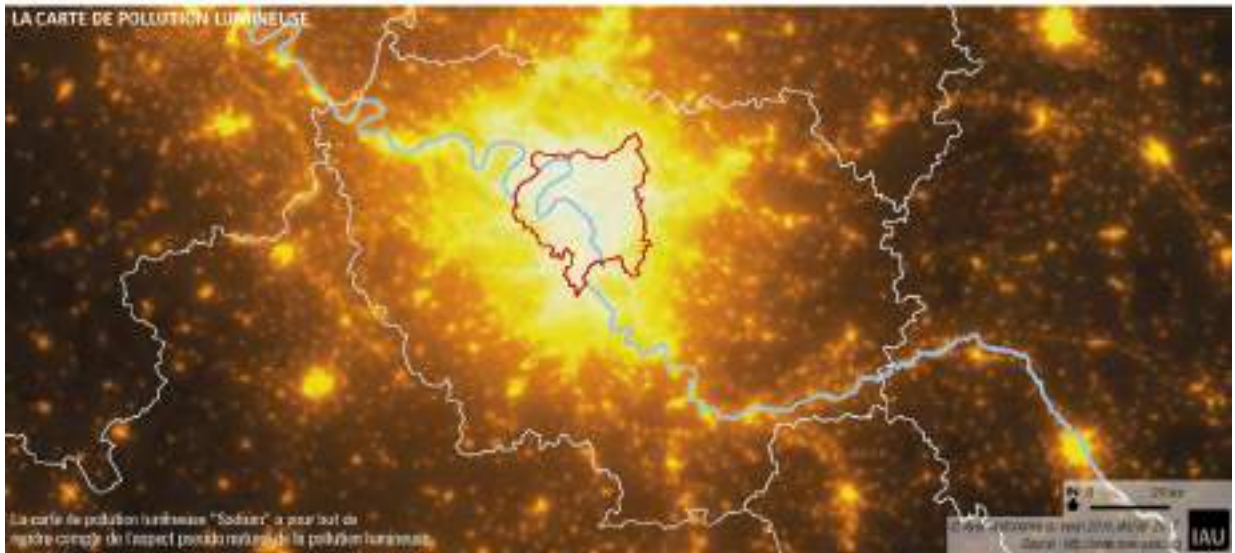
Utilisée par les astronomes, la carte ci-dessous met en exergue que le territoire est une source de pollution lumineuse très puissante et omniprésente.

Alors que l'on distingue du noir (et donc aucune pollution lumineuse) sur les franges sud et est de la région, la Métropole présente une configuration typique des grands centres urbains : on y distingue difficilement les étoiles et les constellations à cause des nombreuses sources de lumières et d'éclairages artificiels ce qui laisse supposer d'importantes conséquences sur le fonctionnement des écosystèmes.

<sup>74</sup> Challéat, S. (2017). Empreinte lumineuse, trame nocturne et corridors noirs : quelques précisions. Le blog du Collectif RENOIR. Disponible en ligne sur : <https://renoir.hypotheses.org/910>

<sup>75</sup> Voir notamment : « Redécouvrir la nature en ville ». Les carnets pratiques du SDRIF. IAU-Idf, 2015. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/redecouvrir-la-nature-en-ville.html>.





Source : Pré-diagnostic du PCAEM, juillet 2017

## 4- ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

### 4.2- UNE FORTE DEPENDANCE SUR LE PLAN DES RESSOURCES

#### La gestion de la ressource en eau et sa vulnérabilité aux évolutions du climat

Le territoire de la Métropole du Grand Paris est fortement concerné par les problématiques liées à l'eau, qu'elle soit de surface ou souterraine. Le territoire est localisé à l'interface d'une dizaine de bassins versants : de celui de la Seine (dont le bassin versant est divisé en plusieurs zones sur un axe allant de Saint-Germain-en-Laye à Choisy-le-Roi en passant par Paris), celui de la Bièvre, du Croult, la Marne ainsi que le Morbras et le Réveillon à l'extrémité est de la Métropole.

Outre ces deux cours d'eau, la Métropole du Grand Paris est irriguée par plusieurs canaux et rivières qui ont été mis à mal sous la pression du développement urbain.

Sur le territoire métropolitain, les tronçons à ciel ouvert de la Seine et de la Marne sont majoritaires dans le réseau hydrographique, tandis que des tronçons de rus busés apparaissent notamment sur les Territoires Grand Paris Seine Ouest, Grand-Orly Seine Bièvre au sud, mais aussi Plaine Commune ou Paris Terres d'Envol au nord.

Il s'agit notamment de la Bièvre, de la Morée, du Croult, du Petit Rosne, du Rosne, de la Vieille Mer, du Sausset ou encore du ru de Rungis. Ce sont des cours d'eau dont la fonctionnalité est très altérée voire empêchée sur certains tronçons. La restauration et la reconquête des milieux et leur fonctionnalité constituent ainsi des enjeux majeurs en matière d'hydrographie mais aussi de trame bleue.

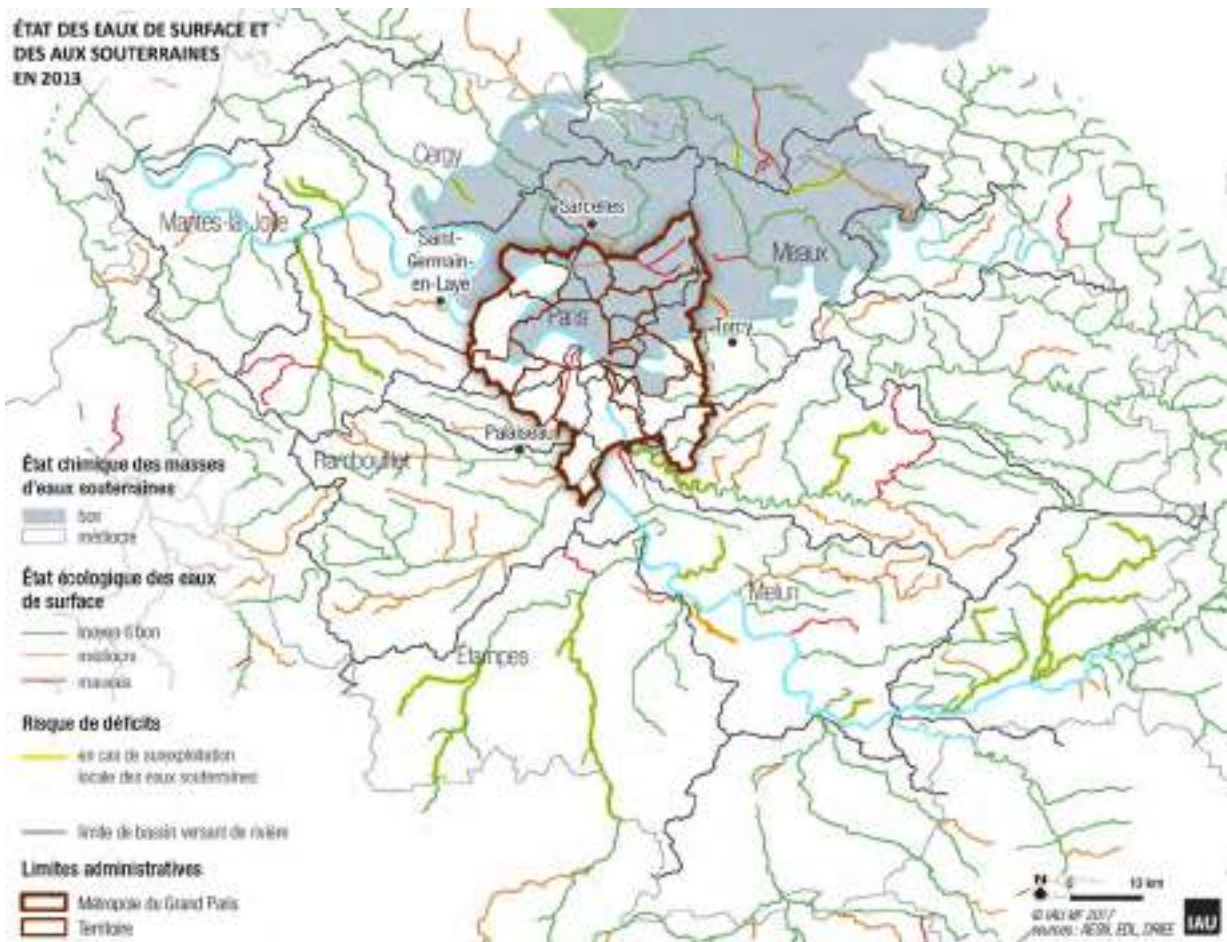
A l'image de la trame verte et bleue, l'eau assure des services écosystémiques à la fois d'approvisionnement (production d'eau potable...), de régulation (effet rafraichissant...) ainsi que

culturels et sociaux (agrément, loisirs, paysage...). Outre son rôle sur le plan paysager et hydrographique, l'eau est considérée comme une ressource dont il faut assurer durablement la gestion. Bien que les surfaces en eau représentent moins de 2% de l'occupation du sol de la Métropole (*cf. partie sur l'occupation du sol*), elle constitue un bien précieux, dont les usages sont de plus en plus diversifiés avec les loisirs, ou le transport de marchandises (IAU-Îdf, APUR, 2014).

D'une manière générale, si l'Île-de-France a la chance de peu connaître de conflits d'usages de l'eau, la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines de la Métropole est encore globalement insatisfaisante.

Une grande partie du territoire affiche un état chimique des masses d'eau souterraines médiocre excepté le quart nord-est et le nord de Paris pour lesquels cet état est bon. Pour les eaux de surface, seule la Marne affiche un état écologique bon à l'inverse du reste du réseau des cours d'eau de surface.

Des efforts sont à poursuivre sur l'ensemble du cycle de l'eau pour améliorer l'état écologique et chimique des eaux. La réouverture à ciel ouvert des cours d'eau busés comme la Bièvre au sud, le Morbras à l'est, ou la Vieille Mer au nord de la Métropole est un axe qui permet de retrouver un bon état des cours d'eau.



Les prélèvements totaux des collectivités de petite couronne s'élèvent à plus de 900 millions de tonnes en 2012 (soit plus de 50% des 911 millions de tonnes collectées à l'échelle régionale), ceux de l'industrie à 685 millions de tonnes (dont 90% pour le refroidissement) ce qui correspond à plus de 70% des prélèvements industriels régionaux et ceux de l'agriculture à 0,14 millions de tonnes (moins de 1% du total des prélèvements agricoles en Île-de-France)<sup>76</sup>.

Le Schéma Directeur d'Aménagement des Eaux (SDAGE) du bassin Seine-Normandie 2016-2021 a été approuvé en 2015. Le SDAGE fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et comporte un programme de mesures associé. Il vise l'atteinte d'un bon état écologique pour 62% des rivières et 32% de bon état chimique pour les eaux souterraines à l'échéance 2021.

En décembre 2016, le comité du bassin de la Seine adoptait sa stratégie d'adaptation au changement climatique<sup>77</sup>, pour faire face aux grandes évolutions attendues par la prospective climatique : augmentation de la température, raréfaction des ressources en eau, montée du niveau de la mer, perturbations des écosystèmes et augmentation de la fréquence des pluies intenses ou des périodes de sécheresses.

Ce document insiste sur le fait que les besoins en eau et la pression polluante qui s'exercent sur la Seine sont très importants pour un fleuve dont le débit rapporté à l'habitant est très faible et dont les modèles annoncent qu'il pourrait encore être réduit de 10 à 30% d'ici la fin voire le milieu du siècle.

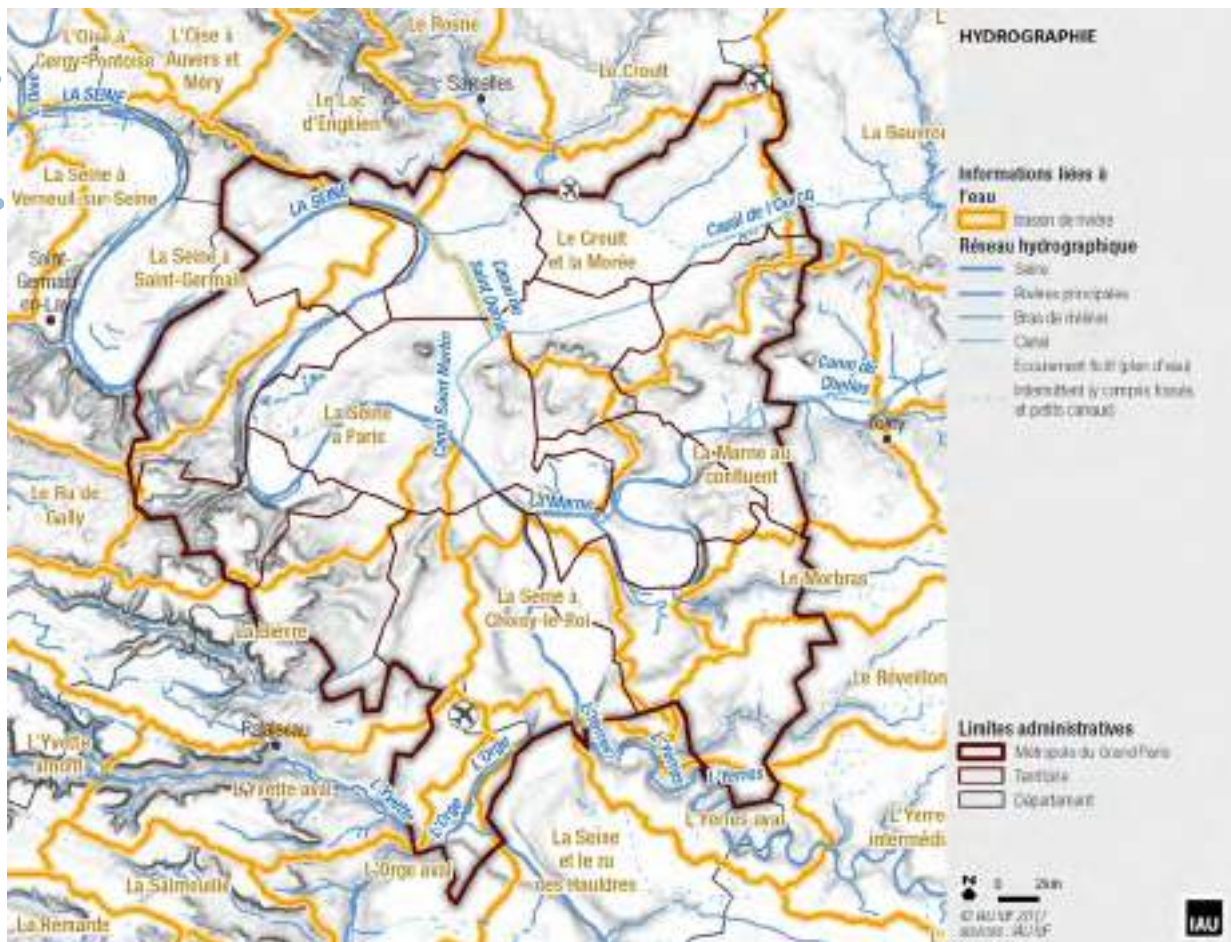
Un des grands défis portera dans ces conditions sur le maintien de la qualité des cours d'eau, selon les exigences réglementaires en vigueur et en améliorant les performances des systèmes d'épuration, en maîtrisant leur consommation d'énergie (de l'ordre de 1000 GWh en moyenne, fourni à 50% par le biogaz des installations des sites).

L'accroissement de la population dans les grands centres urbains peut accentuer les conflits d'usages relatifs à l'eau potable, souvent « importés » de territoires ruraux, dans un contexte de baisse des ressources et d'autre part de concentration des rejets polluants dans des rivières et dans un fleuve à capacité de dilution réduite qui assure également la production d'eau potable. L'augmentation de la fréquence des fortes pluies à moyen terme pourrait avoir comme effet d'accroître les problèmes de ruissellement urbain, avec ce que cela implique en termes d'inondations locales et de pollutions.

<sup>76</sup> Sources : L'environnement en Île-de-France. Mémento 2015. IAU-Idf. Disponible en ligne sur <http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/lenvironnement-en-ile-de-france.html>

<sup>77</sup> Disponible en ligne sur <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/strategie-d-adaptation-au-changement-climatique-du-a2872.html>





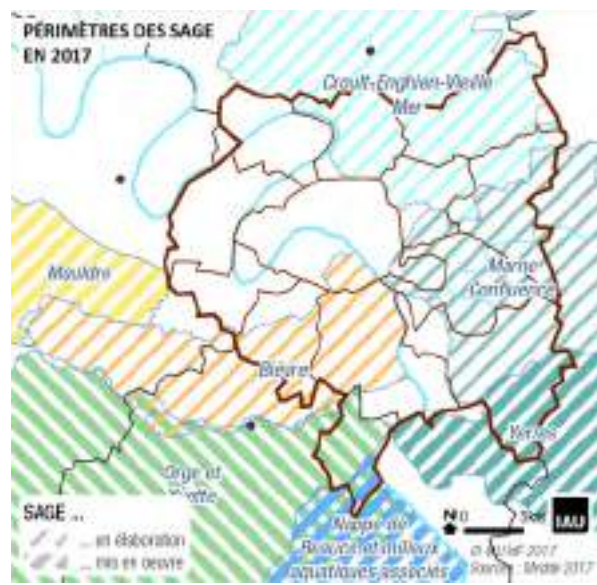
Le Comité de bassin a retenu sept grands types de réponses stratégiques pour les grands centres urbains :

- Favoriser l'infiltration à la source et végétaliser la ville,
- Réduire les pollutions à la source,
- Faire baisser les consommations d'eau et optimiser les prélèvements,
- Sécuriser l'approvisionnement en eau potable,
- Coproduire des savoirs climatiques locaux,
- Renforcer la gestion et la gouvernance,
- Développer le suivi et la connaissance.

Plusieurs Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) constituent la déclinaison locale du SDAGE. Ils visent à concilier la satisfaction et le développement des différents usages avec les objectifs de protection et de mise en valeur des milieux aquatiques, ainsi que ceux relatifs à la préservation des zones humides, en tenant compte des spécificités du territoire. Le périmètre de la Métropole du Grand Paris est concerné par six SAGE. Certains sont approuvés (le SAGE de l'Yverres qui s'étend sur la partie sud-est de Grand Paris Sud Est Avenir, le SAGE d'Orge-Yvette qui s'applique sur quelques communes de Grand Orly Seine Bièvre, et le SAGE Nappe de Beauce et ses milieux associés qui concerne l'extrémité sud du même Territoire).

D'autres sont en cours d'élaboration comme le SAGE de la Bièvre (qui s'étend sur le 13e arrondissement de Paris ainsi que les Territoires Vallée Sud Grand Paris et Grand-Orly Seine Bièvre), le SAGE Marne-Confluence (qui concerne un espace important

sur l'est de la Métropole), et le SAGE Croult Enghien Vieille Mer qui occupe la partie nord-est du territoire (Plaine Commune, Paris Terres d'Envol, Est Ensemble...).



## PRODUCTION ET GESTION DE L'EAU POTABLE

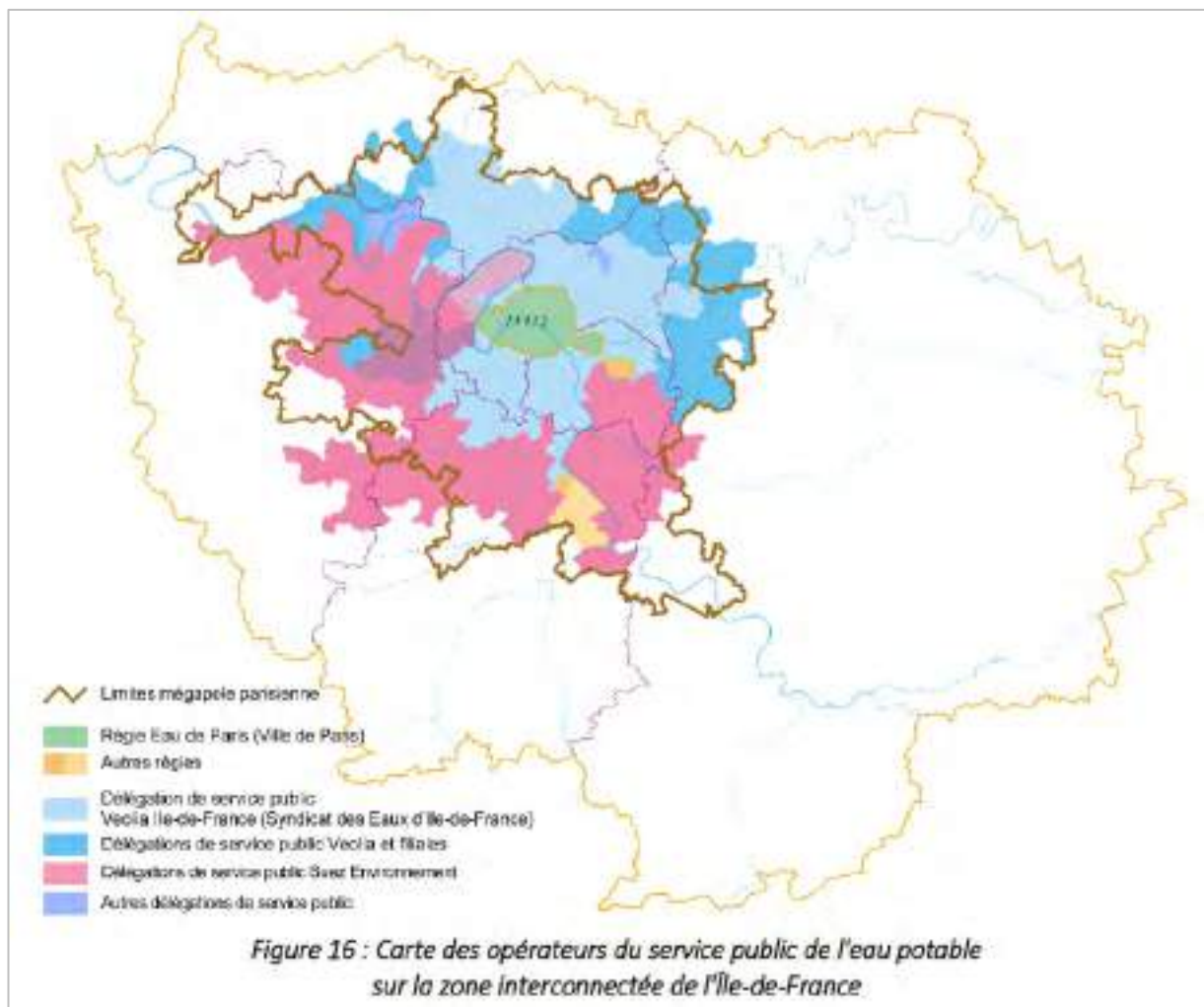
La production et la distribution de l'eau potable relèvent principalement des compétences de syndicats intercommunaux qui ont délégué ce service public à différents opérateurs privés. Il existe également quelques régies directes de gestion de l'adduction de l'eau potable notamment sur Paris, mais aussi à Saint-Maur-des-Fossés.

Les deux opérateurs principaux couvrant la majeure partie du périmètre de la Métropole sont :

- Le SEDIF<sup>78</sup> (Syndicat des Eaux d'Île-de-France) assure la production et la distribution d'eau potable sur la quasi-totalité de la Métropole du Grand Paris. Le syndicat dispose de deux usines traitant des eaux de surface sur le territoire : celle de Neuilly-sur-Marne/Noisy-le-Grand alimentant l'est de Paris à partir de la Marne, et celle de Choisy-le-Roi alimentant le sud de la capitale à partir de la

Seine. Le SEDIF dispose également, sur la Métropole, de trois usines traitant de l'eau souterraine à Neuilly-sur-Seine, Pantin et Aulnay-sous-Bois. Ces trois usines explorent des forages de crises dans les nappes du Champigny (classée en zone de répartition des eaux en 2009 ce qui permet d'assurer une gestion plus fine des demandes de prélèvements dans cette ressource, grâce à un abaissement des seuils de déclaration et d'autorisation de prélèvements) et de l'Albien notamment. Le Sedif s'approvisionne en grande majorité en eau de surface.

- Eau de Paris, régie créée par la ville de Paris qui 3 millions d'usagers : 2,2 millions d'habitants et 0,8 millions d'usagers « visiteurs ») qui assure la production et la distribution. Eau de Paris a fait le choix d'équilibrer son approvisionnement en captant à la fois des eaux de surface (pompages dans la Seine, la Marne et l'Oise) et des eaux souterraines dans un rayon de 75 km à 100 km autour de Paris et acheminées par des aqueducs.



<sup>78</sup> L'analyse se base principalement sur le rapport d'activités 2016 du SEDIF disponible en ligne sur <http://www.sedif.com/Publications-institutionnelles.aspx>



La production d'eau potable dépasse les 1 000 millions de m<sup>3</sup> en 2012. Elle s'appuie sur les 14 usines de production d'eau localisées sur le territoire (dont 5 à Grand-Orly Seine Bièvre et 3 sur à Paris Ouest la Défense) à proximité de la Seine et de la Marne principalement.

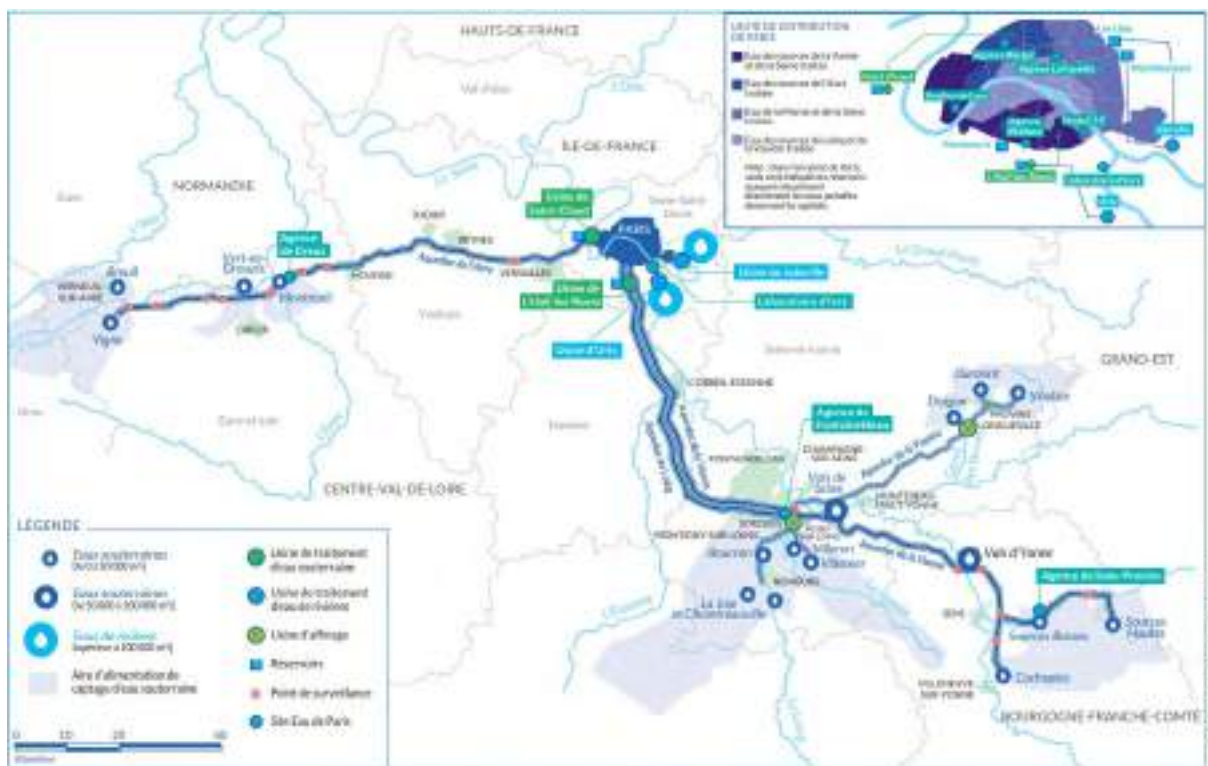
Les ressources se répartissent entre les superficielles (pompages dans les principaux cours d'eau) et les souterraines ainsi que les pompages issus de sources externes à la Métropole dans un rayon compris entre 75 et 100 km. Ces derniers sont acheminés par les aqueducs de la ville de Paris, qui traversent la partie ouest de Grand-Orly Seine Bièvre du nord au sud ainsi que la partie sud de Paris Ouest la Défense.

Enfin, le code de la santé publique (articles L. 1321-2 et R. 1321-13) régit, avec l'instauration de périmètres de protection des captages d'eau potable (ou servitude AS1), la gestion et la préservation de la qualité des eaux. La servitude permet notamment de mettre en place des périmètres de protection dans lesquels tous travaux ou aménagements peuvent être règlementés.

Le territoire métropolitain est ainsi concerné par trois types de périmètres qui s'emboîtent parfois les uns sur les autres :

- Des périmètres de protection immédiate, dits PPI, qui concernent notamment les prises d'eau de la Seine (3 PPI sur Grand-Orly Seine Bièvre) ou celles de la Marne (PPI de Joinville-le-Pont à Paris Est Marne et Bois) ;
- Des périmètres de protection rapprochés, dits PPR, également autour des prises d'eau sur les cours d'eau de la Métropole mais aussi sur celles des nappes souterraines du Lutécien (Gennevilliers...) ou de l'Yprésien (Villeneuve-la-Garenne...) ;
- Des périmètres de protection éloignés, dits PPE, à Suresnes (captage de la Seine) ou à Viry-Châtillon.

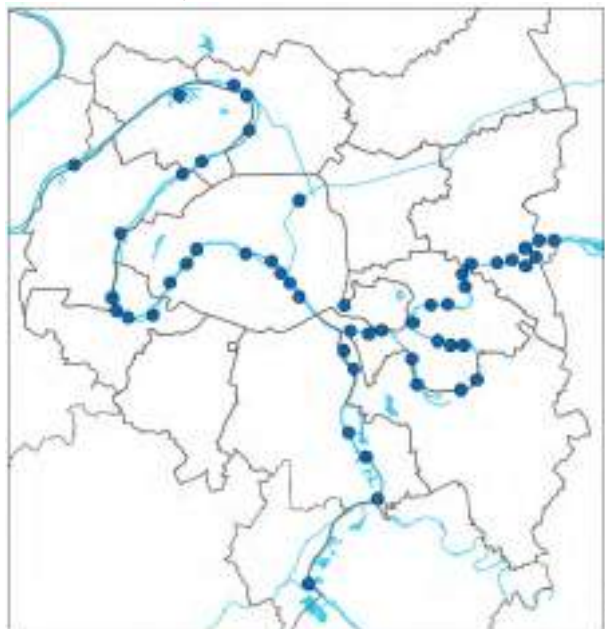
Conscient des enjeux que fait peser le changement climatique sur la ressource en eau, le SEDIF a adopté un Plan Climat Eau Energie au début de l'année 2018<sup>79</sup>. Ce plan « formalise les actions de réduction de l'impact des activités du SEDIF sur le changement climatique, tout en proposant des pistes pour réduire sa vulnérabilité au changement climatique et en augmenter sa résilience ». Il comporte, outre un diagnostic des émissions de GES, des consommations d'énergies du SEDIF et un panorama des enjeux principaux auquel il sera confronté (raréfaction de la ressource, dégradation de la qualité de la ressource, risques naturels...), 17 engagements visant à réduire son empreinte carbone et énergétique ou encore à garantir l'alimentation en eau potable sur le long terme.



Approvisionnement de la ville de Paris en eau potable ; Source : Eau de Paris.

<sup>79</sup> Le document est disponible en ligne sur <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-30736-Plan-climat-eau-energie-Sedif.pdf>

Dans le cadre de la candidature de Paris aux JO 2024, la ville de Paris a lancé des réflexions sur la baignabilité des cours d'eau afin de permettre le déroulement de certaines épreuves. Les travaux préparatoires ont ainsi identifié 49 lieux de baignade potentiels selon trois entrées : une approche multicritère (accessibilité, dynamique urbaine, sécurité, flux de bateaux, disponibilité...), 3 types de baignade (en bord de quai, dans le cours d'eau ou sur le quai...) et 3 types de berges (naturelle, mixte ou artificielle)<sup>80</sup>.



Lieux de baignade potentiels. Source : APUR

## L'EAU ET LA SANTE

La pollution de l'eau peut être de plusieurs types : physique (limpidité altérée, température modifiée), chimique (nitrates, métaux et autres micropolluants), organique (entraînant une surconsommation d'oxygène indispensable à la vie aquatique) ou microbiologique, avec l'introduction de germes pathogènes (bactéries, virus, parasites).

Les risques pour la santé humaine peuvent être microbiens et se manifester à court terme par des pathologies, le plus souvent de nature digestive. Ces pathologies font généralement suite à des contaminations accidentelles ou à des pannes dans la procédure de désinfection de l'eau.

Bien que ces situations soient rares, une contamination importante par des agents chimiques (métaux, pesticides, nitrates...) peut survenir lors de déversements accidentels. Dans ce cas, les risques sanitaires sont immédiats.

Sur le plan de la qualité, en 2012, plus de 25 000 prélèvements ont été réalisés sur l'eau destinée à la consommation. Les résultats mettent en évidence la très bonne qualité de l'eau du robinet par rapport aux principaux paramètres mesurés en France<sup>81</sup>. Entre autres :

- 99,9 % de la population de la région a été alimentée par une eau considérée comme de bonne, voire d'excellente qualité bactériologique ;

- Selon les cas (nitrates, fluor ou pesticides), entre 98 et 100% de la population francilienne a consommé une eau toujours conforme vis-à-vis des standards de qualité requis.

## LES CARACTERISTIQUES DE L'ASSAINISSEMENT<sup>82</sup>

Le territoire se trouve intégralement dans le périmètre du Syndicat Interdépartemental d'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (SIAAP) qui gère au total six stations d'épurations dont trois sur le territoire, pour plus de 2,5 millions de m<sup>3</sup> d'eaux usées.

Les trois stations présentes sur le territoire de la Métropole sont les stations Seine Amont à Valenton (Grand-Orly Seine Bièvre), Seine Centre à Colombes (Boucle Nord de Seine), Seine Morée au Blanc-Mesnil (Paris Terres d'Envol) et Marne Aval à Noisy-le-Grand (Grand Paris – Grand Est). Ensemble, elles totalisent un débit maximal de 1 250 000 m<sup>3</sup>/jour, pour une capacité maximale d'environ 5 millions d'habitants<sup>83</sup>. En 2016, leur volume journalier s'élève à plus de 530 000 m<sup>3</sup>/jour (267 000 000 tonnes/an).

A noter que ces usines ont une ambition de lutter contre le changement climatique et une politique de réduction de leurs impacts négatifs sur l'environnement en général :

- environ 60 000 tonnes de matière sèche (boues) ont été évacuées en 2016 ;
- Plus de 30 000 tEqC d'émissions de GES ont été évitées (contre 45 000 tEqC émises).

Le SIAAP dispose d'un schéma directeur d'assainissement qui couvre la période 2007-2021. Ce schéma prévoit notamment la création de 14 équipements de stockage envisagés sur les franges est de la Métropole et 5 stations de dépollution des eaux pluviales programmées dans les Territoires Grand-Orly Seine Bièvre, Plaine Commune et Paris Est Marne et Bois.

## VERS UNE NOUVELLE GESTION DES EAUX PLUVIALES ?

Envisager l'eau comme une ressource, c'est changer le regard sur les eaux pluviales. Le ruissellement à l'origine de pollution ou pour les événements pluvieux intenses d'inondation, est accentué par l'imperméabilisation des sols en milieu urbain. Les enjeux de maintien ou de reconstitution de sols vivants, de pleine terre, sont essentiels.

Le développement d'ouvrages de gestion intégrée et alternative des eaux de pluie constitue une voie intéressante de maîtrise des flux vers le milieu naturel, ou vers les installations de traitement des eaux dans les secteurs de réseaux de collecte unitaires. Ainsi une nouvelle culture technique de gestion des eaux de pluie émerge, privilégiant les techniques alternatives le plus en amont possible avec la sensibilisation des habitants et des acteurs politiques et privés à la gestion des eaux pluviales au plus près de leur chute (IAU-Îdf, APUR, 2014).

<sup>80</sup> Voir notamment « *Baignade en Seine et en Marne, premiers éléments* ». Tome 1. CADRE. APUR. Novembre 2016. [https://www.apur.org/sites/default/files/documents/Baignade\\_en\\_Seine\\_et\\_en\\_Marne\\_CADRE.pdf](https://www.apur.org/sites/default/files/documents/Baignade_en_Seine_et_en_Marne_CADRE.pdf)

<sup>81</sup> Sources : L'environnement en Île-de-France. Mémento 2015. IAU-Îdf. Disponible en ligne sur <http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/lenvironnement-en-ile-de-france.html>

<sup>82</sup> L'analyse se base principalement sur les rapports annuels du SIAAP (rubrique indicateurs) et notamment, sur les éditions de 2016 et de 2014. Les rapports sont disponibles en ligne sur <http://www.siaap.fr/publications/flux-dinfos/detail/actualites/le-rapport-dactivite-et-de-developpement-durable-2016/>

<sup>83</sup> Cette capacité est exprimée en Eq hab. L'équivalent habitant est une unité de mesure permettant d'évaluer la capacité d'une station d'épuration. Elle se base sur la quantité de pollution émise par personne et par jour. 1 eq hab = 60 g de DBO5 /jour.

L'eau pluviale est une ressource pour les usages extérieurs et les professionnels. La récupérer à la source, par des techniques d'aménagement comme des toitures terrasses, végétalisées, ou des noues, permet de développer le couvert végétal tout en adoptant une meilleure gestion de la ressource et en limitant le risque inondation par ruissellement.

Les eaux usées chargées d'urine peuvent aussi être considérées comme un gisement d'azote à valoriser, en particulier par un retour au sol, sur la base d'une gestion cyclique en remplacement de l'azote extrait du sol – et le plus souvent apporté sous forme d'engrais minéral - pour nourrir les productions agricoles. Cette voie de valorisation des urines est actuellement à l'étude par le SIAAP.

Les eaux usées, tant domestiques qu'industrielles, contiennent une quantité importante de matières organiques qui peut donner lieu (tout particulièrement durant leur traitement) à des émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) et de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) qui sont des gaz dont l'effet de serre est plus prononcé que celui du carbone (de 1 à 25 pour le méthane, de 1 à 298 pour le protoxyde d'azote).

Le SIAAP expérimente sur son site de Colombes une colonne puits de carbone à base de micro-algues, pour absorber puis convertir le CO<sub>2</sub> émis par la fumée des installations de traitement en bioénergie<sup>84</sup>.



Source : SIAAP, 2016



Usines du SIAAP sur le territoire	Débit de référence en m <sup>3</sup> /jour	Capacité maximale en eq hab	Volume journalier en 2016 en m <sup>3</sup> /jour
Seine Amont	800 000	3 600 000	441 466
Seine Centre	240 000	900 000	22 287
Seine Morée	75 000	320 000	16 136
Marne Aval	100 000	555 000 (arrondi)	51 473

<sup>84</sup> Voir notamment : <https://www.colombes.fr/actualites-23/un-puits-de-carbone-pour-lutter-contre-la-pollution-1210.html?cHash=4f2857a30d8c303a11e2b6e1b6d33b8b>



## La gestion et le traitement des déchets de la Métropole<sup>85</sup>

### UNE GESTION DES DECHETS EN COURS DE MUTATION

Depuis la création de la Métropole, les Territoires sont en charge de la compétence déchets à titre obligatoire. Ainsi, par l'intermédiaire d'un mécanisme de représentation-substitution, les EPT remplacent progressivement les structures (ville, syndicat, EPCI) qui assuraient la compétence.

Cette nouvelle donne entraîne une modification très importante sur le plan de la gestion des déchets. D'une part, ce sont principalement les communes (47 compétentes en 2015 pour 53% de la population de petite couronne hors Paris) qui assuraient la compétence déchets avant les EPT. D'autre part, la compétence déchets était exercée à périmètre similaire par seulement 4 Territoires de la Métropole dont Paris : cela implique actuellement une multitude de problématiques pour les autres Territoires en termes de contrats, d'organisation etc...

Par ailleurs, en 2017, quatre documents de planification des déchets sont en vigueur. La loi NOTRe promulguée en août 2015 transformera la planification des déchets en fusionnant ces quatre plans dans un seul unique Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD). Le PRPGD actuellement en cours d'élaboration permettra de territorialiser à l'échelle francilienne les grands objectifs de la loi TECV (réduction de l'enfouissement, développement de la collecte des biodéchets, déploiement de la tarification incitative, etc.).

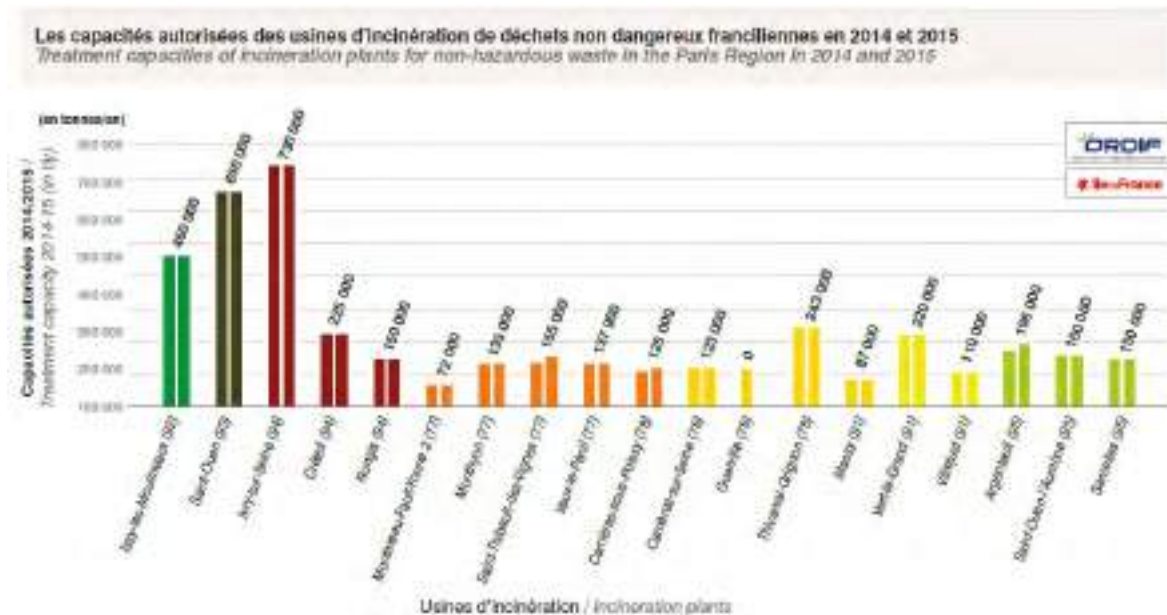
### LE TRAITEMENT DES DECHETS SUR LE TERRITOIRE

L'incinération reste le principal mode de traitement des déchets ménagers assimilés en Île-de-France et sur la Métropole. La région accuse d'importants retards en matière de gestion des déchets<sup>86</sup> (recours trop important à la valorisation énergétique via l'incinération, faibles performances du recyclage...) alors que le gisement est important et les perspectives d'amélioration nombreuses notamment pour les biodéchets alimentaires. En outre, le traitement des déchets émet à hauteur de 5% des

émissions de GES (Scope 1 et 2) de la Métropole. Le suivi de la performance environnementale du secteur constitue un enjeu en matière de changement climatique. De plus, le pré-diagnostic du PCAEM a estimé qu'un peu moins de 300 000 tonnes de déchets ménagers assimilés ont été enfouis en dehors du périmètre métropolitain en Seine-et-Marne et dans le Val d'Oise principalement car le territoire ne compte pas d'installation de stockage.

En revanche, le territoire de la Métropole accueille 5 incinérateurs dont 2 sur Grand-Orly Seine Bièvre (à Ivry-sur-Seine principale usine d'incinération régionale avec une capacité de 730 000 tonnes/an et à Rungis). Leur rôle est prépondérant à l'échelle régionale car ils représentent plus de 50% des capacités d'incinérations d'Île-de-France. Deux usines d'incinération, l'une des déchets non dangereux à Créteil (Grand Paris Sud Est Avenir) et l'autre à Argenteuil complètent le parc d'incinération.

Le territoire ne comporte pas de centre de compostage, ni d'unité de méthanisation. En revanche, la Métropole compte 47 déchèteries, principalement localisées à l'est, sur les Territoires Paris Terres d'Envol (six déchèteries), Grand Paris – Grand Est (8 déchèteries) et Grand-Orly Seine Bièvre (7 déchèteries). Ces équipements représentent moins de 30% des déchèteries franciliennes alors que le territoire rassemble 60% de la population francilienne environ : l'Île-de-France, et la Métropole du Grand Paris en particulier, souffrent d'un manque de déchèteries (et d'installations de gestion des déchets en général) qui accentue les défauts et les retards en matière de gestion des déchets à l'échelle régionale. Surmonter ces difficultés suppose notamment la préservation d'espaces fonciers sur le territoire.



Source : ORDIF, 2016

<sup>85</sup> L'analyse se base principalement sur les analyses de l'Observatoire Régional des Déchets en Île-de-France (ORDIF) et notamment, sur le « Tableau de bord des déchets franciliens » de 2016. Les études sont disponibles en ligne sur <http://www.ordif.com/nos-etudes/tableau-de-bord-des-dechets>

<sup>86</sup> Pour un panorama plus approfondi des enjeux franciliens voir le rapport annuel de la Cour des comptes « Le traitement des déchets ménagers en Île-de-France, des objectifs non remplis », février 2017. En ligne sur <http://www.editions-legislatives.fr/content/d%3A%29chets-des-performances-insuffisantes-selon-la-cour-des-comptes>

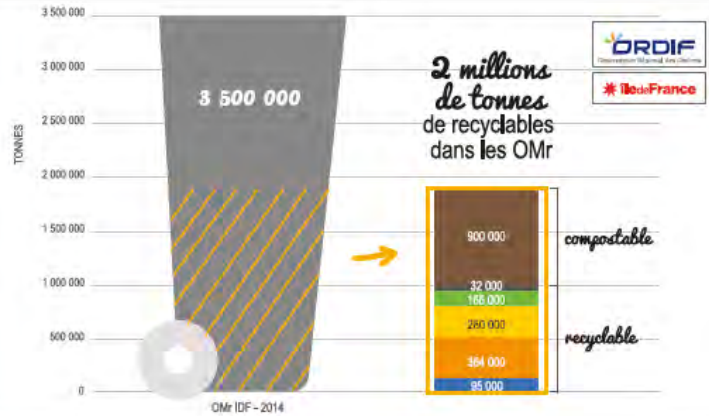
### Les recyclables dans les ordures ménagères résiduelles

Recyclables in residual household waste

■ Ordures ménagères résiduelles (OMr) / Residual waste

/// Part recyclable / Recyclable fraction

- Biodéchets / Bio-waste
- Métaux recyclables / Recyclable metals
- Verre recyclable / Recyclable glass
- Papiers / Paper
- Cartons / Cardboard
- Plastiques recyclables / Recyclable plastic



Enfin, la Métropole joue un rôle important à l'échelle régionale en ce qui concerne la prévention des déchets et le développement de l'économie circulaire.

En effet, on recense 5 ressourceries et une vingtaine de recycleries généralistes ou spécialisées sur le périmètre de la Métropole du Grand Paris.

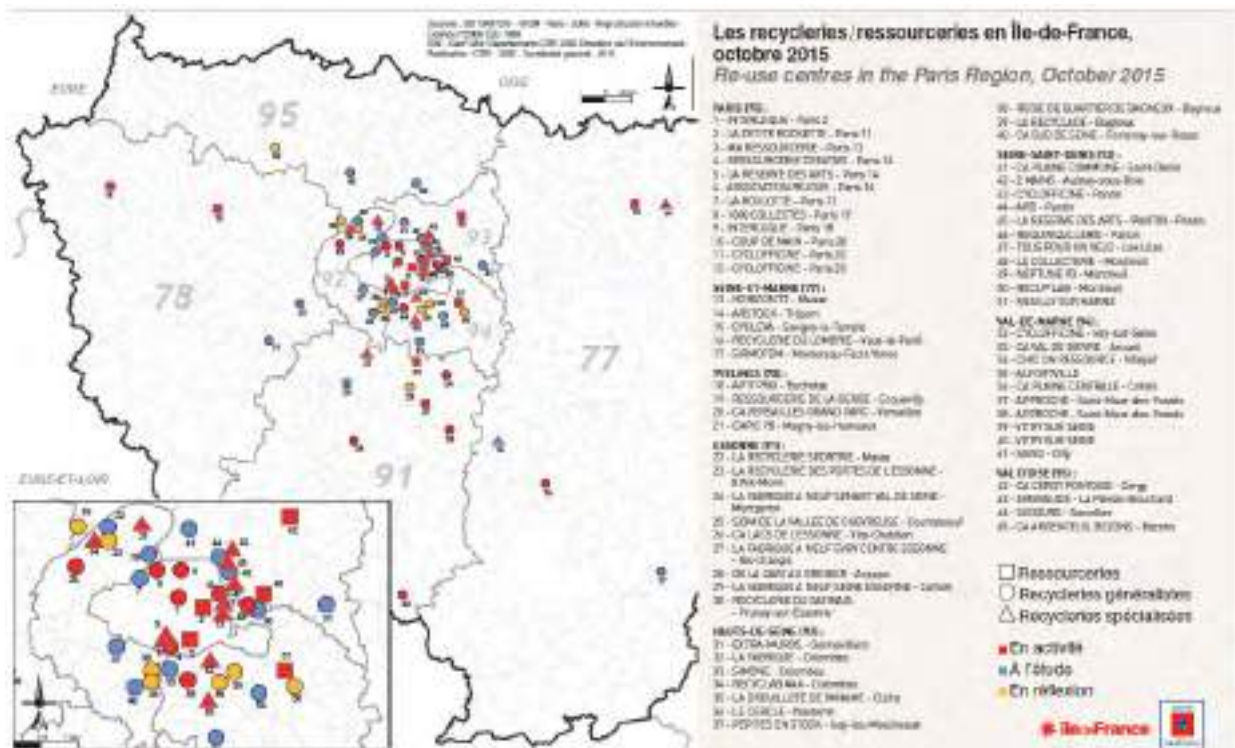
Il s'agit de lieux de proximité où les déchets peuvent être préparés, orientés vers la réutilisation, le recyclage ou la valorisation. Ces lieux sont à pérenniser et à valoriser, en lien avec le développement de l'économie circulaire qui constitue à la fois une priorité nationale, régionale et métropolitaine. La loi TECV contient notamment des dispositions pour lutter contre les gaspillages, promouvoir l'économie circulaire, de la conception des produits à leur recyclage. Selon l'ADEME, l'économie circulaire vise trois cibles différentes qui sont la gestion des déchets (développement du recyclage), les acteurs économiques (développement de l'écoconception, de l'écologie industrielle...) et les consommateurs (allongement de la durée d'usage des produits, favorisation des comportements vertueux...).

### Économie circulaire

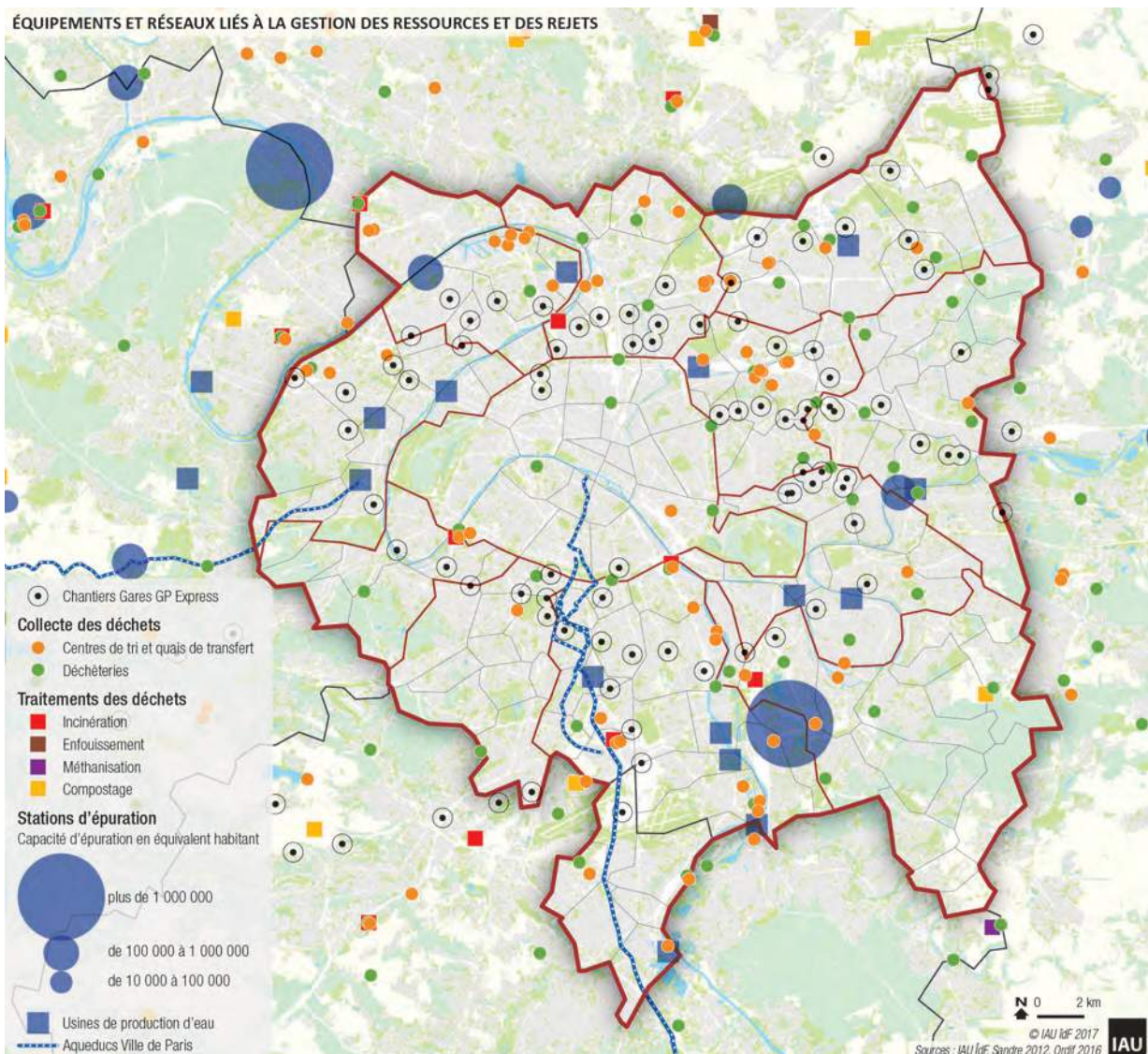
Trois domaines d'action, sept piliers ADEME



Source : ORDIF, 2016







Source : Pré-diagnostic du PCAEM, juillet 2017

### DES PERFORMANCES DIFFÉRENCIÉES SELON LES TERRITOIRES

On désigne par déchets ménagers l'ensemble des déchets provenant de l'activité domestique des ménages. Il s'agit des ordures ménagères comme les emballages, journaux, verre, déchets de cuisine, ordures résiduelles ou encore les déchets occasionnels comme les encombrants, déchets verts, dangereux etc...

En matière de Déchets Ménagers et Assimilés (DMA), le ratio s'élève à 435 kg/habitant ce qui est inférieur à la moyenne régionale (470 kg/hab environ) et bien en-dessous des moyennes de la grande couronne (509 kg/hab) et nationale (570 kg/hab).

Derrière ce ratio, se cache des disparités en termes de performances. Le ratio s'élève à plus de 500 kg/hab sur les Territoires Plaine Commune et Paris Terres d'Envol contre 358

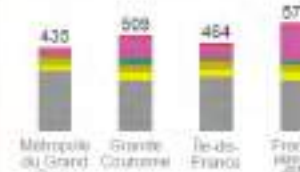
kg/hab à Grand Paris Seine Ouest. Pour les déchèteries, on observe un écart très important entre le ratio des déchèteries de Vallée Sud Grand Paris (4kg/hab) et Paris Terres d'Envol (117 kg/hab). Enfin, pour la collecte du verre, le ratio est compris entre 30 kg/hab à Paris et 7 kg/hab à Plaine Commune (19 kg/hab en moyenne sur le territoire et 20 kg/hab en Île-de-France).

Cette hétérogénéité s'explique par la nature des activités économiques, le nombre d'équipements (déchèteries) présents et accessibles ainsi que la typologie du parc de logements. Paris Terres d'Envol constitue par exemple le territoire sur lequel la part de l'habitat individuel est la plus importante (plus de 40% du parc total du Territoire).

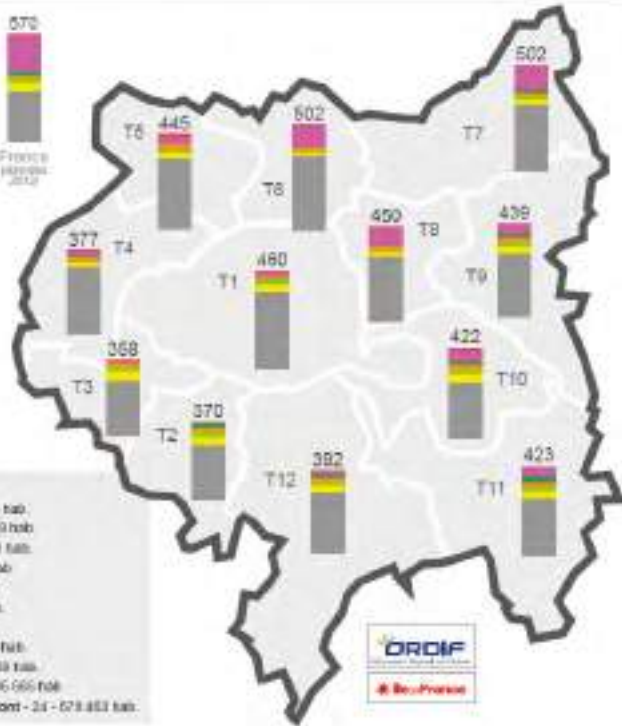
### Ratios de collecte<sup>a</sup> (en kg/hab.) des établissements publics territoriaux de la Métropole du Grand Paris

Collection ratios (in kg/cap.) of territorial public establishments in the Metropolis of Greater Paris

- Autre collecte séparée / Other separate collection
- Déchèteries / Civic Amenity Sites (CAS)
- Déchets verts hors déchèteries / Green waste collected on the kerbside
- Encombrants hors déchèteries / Bulky waste collected on the kerbside
- Verre / Glass
- Biodéchets / Bio-waste
- Emballages et papiers graphiques / Packaging & graphic paper
- OMR / Residual waste



T1 Paris	- 1 commune - 2 229 631 hab.
T2 Vallée Sud Grand Paris	- 11 - 301 385 hab.
T3 Grand Paris Seine Ouest	- 9 - 311 729 hab.
T4 Paris Ouest La Défense	- 11 - 861 271 hab.
T5 Boucle Nord de Seine	- 7 - 429 915 hab.
T6 Plaine Commune	- 5 - 414 121 hab.
T7 Paris Terre d'Envol	- 6 - 349 004 hab.
T8 Est Ensemble	- 6 - 403 770 hab.
T9 Grand Paris Grand Est	- 14 - 385 587 hab.
T10 Paris Est Seine et Bois	- 13 - 502 768 hab.
T11 Grand Paris Sud Est Avenir	- 16 - 306 066 hab.
T12 Grand-Ost Val-de-Seine Seine-Amont	- 24 - 673 832 hab.



<sup>a</sup> Projection des données de l'enquête DMA 2014 de l'ORDIF sur les territoires des 12 EPT effectifs au 1<sup>er</sup> janvier 2016.

Source : ORDIF, 2016

## LA NECESSITE DE RENFORCER LA PREVENTION

### Les déchets ménagers et assimilés (DMA)

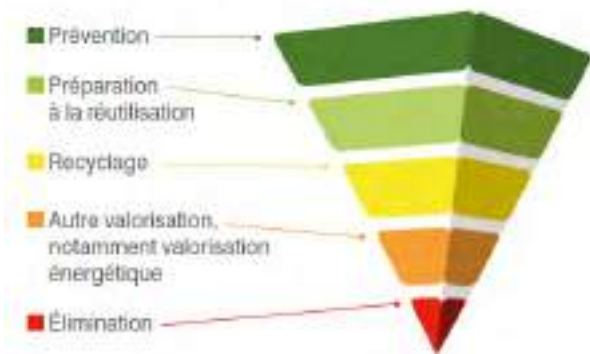
Les ordures ménagères résiduelles c'est-à-dire les déchets jetés quotidiennement par les ménages en mélange dans le même bac, constituent la grande majorité des DMA en Île-de-France (2/3 des DMA environ). Les quantités de DMA collectées sont en diminution depuis les années 2000 à l'échelle régionale, en lien avec la modification des comportements, la baisse du niveau de consommation des ménages notamment<sup>87</sup> (plus de 500 kg/hab en 2000 contre environ 464 kg/hab aujourd'hui).

Ces efforts sont à poursuivre pour continuer de réduire à la source la quantité de déchets récoltés, et notamment les Ordures Ménagères Résiduelles (OMR) qui constituent la majeure partie des DMA qu'il est difficile de faire baisser.

La prévention des déchets consiste à limiter la quantité de déchets produits et à réduire leur nocivité en amont. Elle est placée comme la priorité de la hiérarchie des modes de traitement des déchets définie par la directive européenne cadre sur les déchets 2008/98/CE.

La quasi-totalité des communes de la Métropole est dotée d'un Programme Local de Prévention des déchets (PLP) qui permet de territorialiser et détailler des objectifs de prévention des déchets et de définir les actions pour mettre en œuvre les objectifs de réduction des DMA fixés par la loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (TECV) notamment celui de réduire de 10% les DMA par habitants en 2020.

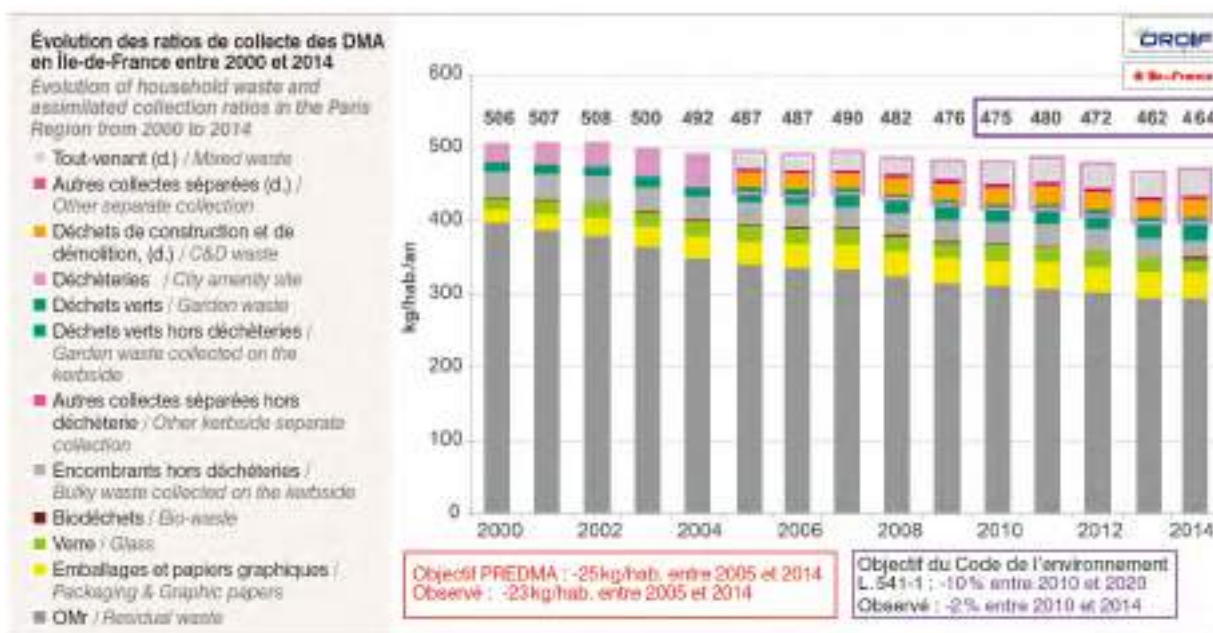
### La directive 2008/98/CE définit une hiérarchie dans la gestion des déchets



Source : ORDIF, 2016

<sup>87</sup> Sources : L'environnement en Île-de-France. Mémento 2015. IAU-Idf. Disponible en ligne sur <http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/lenvironnement-en-ile-de-france.html>





Source : ORDIF, 2016

### Les biodéchets

Les biodéchets désignent les déchets non dangereux biodégradables de jardin et de parc, les déchets non dangereux alimentaires ou de cuisine, ainsi que les déchets d'huiles alimentaires (huiles alimentaires usagées, HAU). Ils sont aujourd'hui principalement localisés dans les ordures ménagères résiduelles. Certains déchets de cuisine et de table peuvent contenir des sous-produits animaux et produits dérivés, qui doivent respecter une réglementation sanitaire spécifique (règlement sanitaire européen n°1069/2009).

Leur production peut-être en grande partie évitée, ce qui souligne à nouveau l'importance de la prévention et de la modification des comportements des populations dans leurs habitudes alimentaires ou dans la gestion des espaces plantés.

Le tri à la source est également recherché pour développer le compost. Les collectivités de la Métropole ont donc un rôle à jouer dans le développement des solutions de tri des déchets alimentaires directement chez l'habitant. La loi TECV prévoit que le tri des biodéchets s'imposera à tous en 2025 tandis qu'aujourd'hui ce sont les gros producteurs (plus de 10 tonnes de biodéchets produits par an) qui sont dans l'obligation de mettre en place ce tri à la source.

La quasi-totalité des communes de la Métropole ont d'ores et déjà lancé le déploiement de composteurs à des niveaux

variables (plus de 2 000 composteurs distribués dans des communes à Est Ensemble ou Vallée Sud Grand Paris). Depuis 2017, des expérimentations pour collecter les biodéchets des 2<sup>e</sup> et 12<sup>e</sup> arrondissements parisiens sont en cours avec l'installation de bacs spécifiques dans les immeubles collectifs, et la distribution d'un guide d'information à destination des citoyens.

La Métropole du Grand Paris accueille trois sites importants pour le traitement des biodéchets. Il s'agit de plateformes de transfert de biodéchets des centres de Sarval à Saint-Denis, de Moulinot Compost et Biogaz à Noisy-le-Sec et du site Veolia à Villeneuve-Saint-Georges. Ce dernier dispose également d'un déconditionneur qui sépare les contenus de leur contenant, en fonction des typologies d'emballages et organiques afin de pouvoir valoriser la partie fermentescible des biodéchets.

Outre l'enjeu de transformation des comportements, la collecte des biodéchets et leur valorisation sous forme d'énergie ou de compost, devra traiter la question de la qualité du tri, des modalités de collecte (apport volontaire ou porte à porte) tout en veillant au respect de la réglementation sanitaire européenne en vigueur qui suggère d'éviter le dépôt de produits carnés dans les installations de compostage<sup>88</sup>.

<sup>88</sup> Sources : MTES. « Biodéchets ». 8 février 2017. En ligne sur <https://www.ecologie-solidaire.gouv.fr/biodechets>, consulté le 21 juin 2018

**Déploiement du compostage domestique et programmes locaux de prévention en Ile-de-France (situation au 31 décembre 2014)**  
*Development of individual home composting and local waste prevention programmes in the Paris Region (situation on 31 December 2014)*

**Collectivités pour PLP**

Collectivités sous PLP

**Nombre de composteurs distribués**

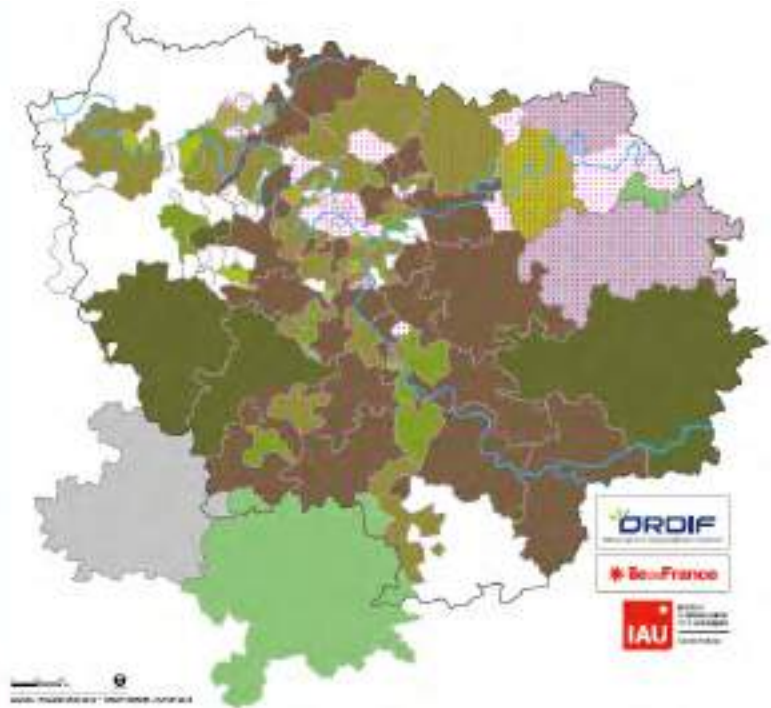
- non renseigné
- 5 - 200
- 201 - 2 000
- > 2 000

**Actions de promotion du compostage**

- oui
- non
- pas de réponse

**Fond de plan**

- Limites administratives
- Limites départementales
- Limites communales



Source : ORDIF, 2016

## La forte dépendance énergétique du territoire

La dépendance de la Métropole est particulièrement prononcée sur le plan énergétique. Elle s'appuie en effet sur un réseau dense, maillé et stratégique de canalisations de gaz, de lignes électriques et de dépôts d'hydrocarbures pour alimenter sa population, ses logements, ses activités ainsi que son approvisionnement en carburant pour ses transports routiers. Sur le plan de la dépendance électrique, le réseau comptabilise plus de 1 300 km de lignes et environ 130 postes. Par ailleurs, le pré-diagnostic du PCAEM a démontré que, d'une part, plus de 95% des consommations électriques du territoire (40,5 TWh) ont été importées depuis l'extérieur de la Métropole (soit 38 TWh environ) ; et d'autre part, que les projets à venir en matière d'urbanisme, de transports et les nouvelles pratiques engendreront un besoin supplémentaire de l'ordre de 2 400 MW.

Sur le plan du gaz, la configuration est identique : l'essentiel de l'approvisionnement (38 TWh) provient de canalisations haute pression en provenance de plusieurs artères extérieures à l'Île-de-France. Les villes de Nanterre, Gennevilliers et Alfortville constituent les principaux postes de la Métropole.

Par ailleurs, la Métropole produit directement sur son territoire que 1,6 TWh d'électricité (toutes filières) dont la majeure partie dans le Val-de-Marne (1,2 TWh).

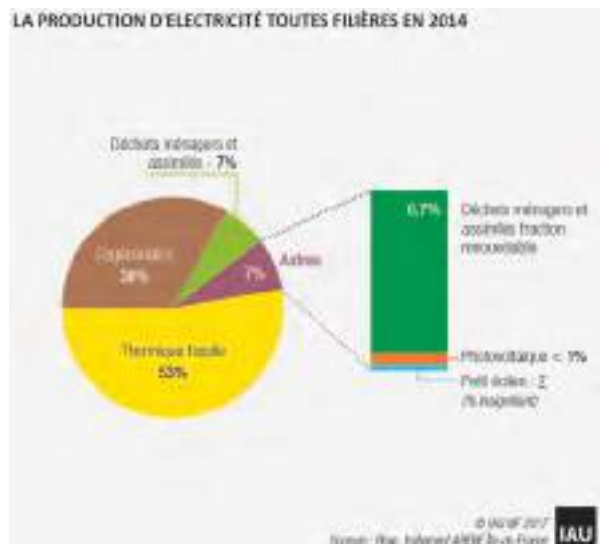
Cette production électrique est issue à 53% de la filière thermique fossile et 38% de la cogénération. Les énergies renouvelables pèsent 7% de la filière électrique dont plus de 90% sont issues des déchets ménagers et assimilés et moins de 1% issues du solaire photovoltaïque.

Cette dépendance constitue un enjeu qu'il convient de résorber, dans le prolongement du SRCAE qui fait du développement des énergies renouvelables et de récupération un enjeu majeur en Île-de-France (11% de la consommation d'énergie couverte en EnR&R en 2020, puis 45% en 2050).

Cette dépendance énergétique joue également un rôle dans la grande vulnérabilité du territoire au risque d'inondation : la multiplicité et la diversité des installations, postes et tout autre élément du réseau d'approvisionnement énergétique contribue à accroître la vulnérabilité du système métropolitain vis-à-vis des risques (IAU-Îdf, 2015).



Source : pré-diagnostic du PCAEM, Juillet 2017.



Source : pré-diagnostic du PCAEM, Juillet 2017.

### LE POTENTIEL DE PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RÉCUPÉRATION

Le potentiel de production d'énergie(s) renouvelable(s) susceptible de diminuer la dépendance du territoire est inégal en fonction des modes de production. Rappelons que, en ce qui concerne l'éolien, le Schéma Régional Eolien<sup>89</sup> (SRE) classe la totalité de la petite couronne (exceptée l'extrémité sud-est du Val-de-Marne) en zone défavorable pour le développement des éoliennes.

En ce qui concerne les réseaux de chaleur, ils fournissent aujourd'hui une consommation d'environ 9 TWh. Utilisateurs importants de l'énergie fournie ou produite localement (biomasse, déchets, géothermie...), ils sont à l'heure actuelle bien développés sur Paris ainsi que les Territoires Plaine Commune, Grand-Orly Seine Bièvre ou Paris Terres d'Envol. Le

<sup>89</sup> A noter que le SRE a été annulé par jugement du tribunal administratif de Paris le 13 novembre 2014 (jugement confirmé par la commission d'appel de Paris le 17 novembre 2016).

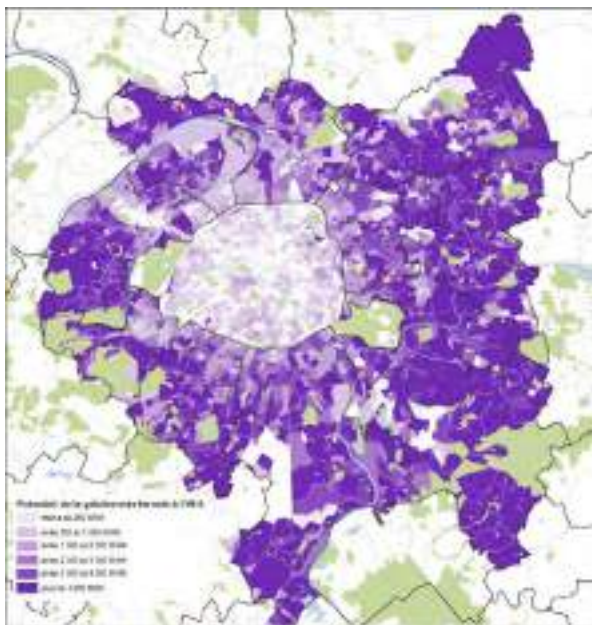


territoire est propice à un développement conséquent des réseaux de chaleur dont le potentiel énergétique à l'horizon 2030 dépasse les 14 000 MWh à Paris et en proche couronne.

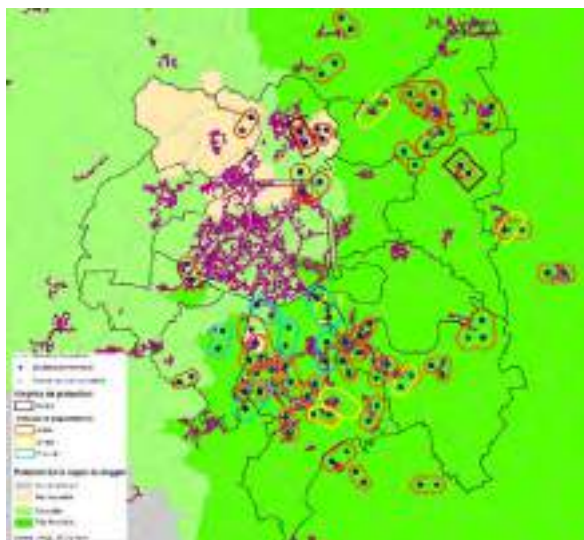
En ce qui concerne la géothermie, on distingue la géothermie de minime importance fermée pour laquelle le pré-diagnostic du PCAEM a révélé un potentiel de 6,1 TWh sur la Métropole du Grand Paris, et la géothermie de minime importance ouverte pour laquelle le potentiel est estimé à 16,8 TWh. Le potentiel de la première est localisé hors de Paris et de la proche couronne, sur les franges du territoire tandis que le potentiel du second est fort sur les arrondissements nord et est de la capitale mais aussi les Territoires Boucle Nord de Seine, Paris Ouest Nanterre la Défense, Plaine Commune ou Est Ensemble.

La géothermie profonde présente également un potentiel intéressant sur le territoire notamment sur la partie est de la Métropole (Paris Terres d'Envol à Grand-Orly Seine Bièvre). En effet, c'est ici que le potentiel de la nappe du Dogger est plus fort.

La géothermie de minime importance fermée pourrait couvrir une partie des consommations d'énergies de l'habitat individuel tandis que la géothermie de minime importance ouverte pourrait couvrir une part non négligeable des consommations d'énergies cumulées du résidentiel (logements collectifs principalement) et du tertiaire.



Source : pré-diagnostic du PCAEM, Juillet 2017



Source : pré-diagnostic du PCAEM, Juillet 2017

En ce qui concerne l'énergie solaire, elle constitue un levier intéressant pour réduire la dépendance énergétique de la Métropole et accroître la production locale d'énergie.

Il convient de distinguer le solaire photovoltaïque utilisé pour la production d'électricité nécessaire au chauffage des logements, du solaire thermique plutôt utilisé pour produire de l'eau chaude sanitaire. Dans les deux cas, les études de définition du gisement et du potentiel de production, menées par plusieurs groupes de travail, sont de plus en plus nombreuses. Il convient néanmoins de préciser les méthodologies et hypothèses intrinsèques à chaque étude avant d'interpréter leurs résultats respectifs.

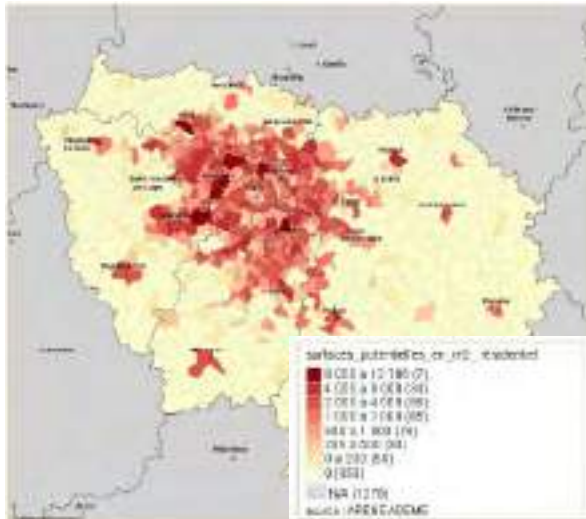
Pour le solaire thermique, une étude menée par l'ADEME et l'ARENE en 2013 (données de 2009)<sup>90</sup> identifie le territoire métropolitain comme espace à fort potentiel pour le développement du solaire thermique dans le résidentiel et dans le tertiaire. Cette étude est basée sur des choix méthodologiques explicites et précis notamment pour l'habitat (en fonction notamment de la période de construction du logement ou de leur hauteur, de la catégorie, du type de logement, du type de chauffage, du type d'énergie primaire pour l'eau chaude sanitaire, etc...).

Pour le résidentiel, la surface totale potentielle de capteurs est estimée à 708 124 m<sup>2</sup> et la production totale potentielle à 283 250 MWh. Pour le tertiaire, le potentiel équivaldrait à plus de 300 000 m<sup>2</sup> d'installations et 122 274 MWh de production.

Ce potentiel combiné est donc plus faible que celui recensé par l'APUR dans le Plan Local de l'Énergie réalisé en 2015<sup>91</sup> : à l'échelle de la petite couronne, le potentiel identifié est de 2 256 GWh/an pour le solaire thermique et de 1 236 GWh/an pour le solaire photovoltaïque. Entre autres, cette étude est basée sur trois hypothèses principales à savoir un calcul uniquement basé sur les toitures exposées à plus de 1000 kWh/m<sup>2</sup>/an, sur des parcelles abritant du logement, avec des rendements de 30% pour le solaire thermique et de 15% pour le solaire photovoltaïque.

<sup>90</sup> Sources : [http://www.arenidf.org/sites/default/files/etats\\_des\\_lieux\\_et\\_potentiel\\_de\\_developpement\\_du\\_solaire\\_thermique\\_en\\_ile\\_de\\_france\\_rapport\\_complet.pdf](http://www.arenidf.org/sites/default/files/etats_des_lieux_et_potentiel_de_developpement_du_solaire_thermique_en_ile_de_france_rapport_complet.pdf)

<sup>91</sup> L'étude est disponible en ligne sur <http://www.apur.org/note/un-plan-local-energie-ple-paris-metropole>

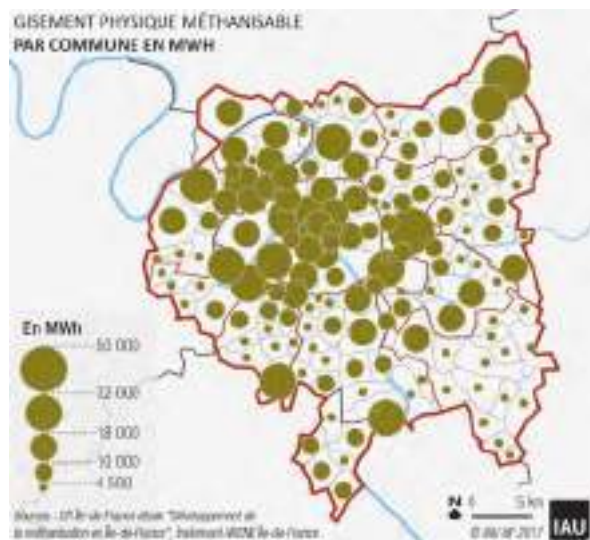


Source : ADEME-ARENE, 2009

En ce qui concerne la méthanisation, ce mode de traitement des déchets est à ce jour peu développé : elle concerne un peu plus de 100 000 tonnes des déchets franciliens en 2014, soit moins de 1% des 10 752 000 tonnes récoltées en Île-de-France.

Le pré-diagnostic du PCAEM a néanmoins identifié la méthanisation comme un levier intéressant (production potentielle est estimée à 1 230 GWh) au regard de l'importance des biodéchets des ménages et de la restauration présents sur le territoire (75% du gisement).

Combinée à la densité du réseau de distribution de gaz du territoire, cette importance devra toutefois accorder une place aux unités de méthanisation dans le tissu urbain de la Métropole tout en collectant une quantité suffisante du gisement. Aujourd'hui, aucune des unités (de méthanisation des biodéchets, de tri-méthanisation-compostage des ordures ménagères résiduelles ou de méthanisation des produits agricoles n'est présente sur la Métropole).



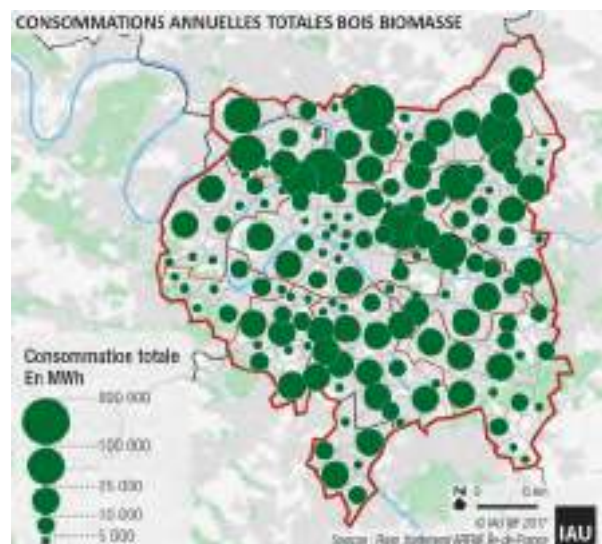
Source : pré-diagnostic du PCAEM, Juillet 2017

La biomasse, au travers de la filière bois, présente également un potentiel intéressant, probablement plus intéressant pour la construction (dans l'habitat individuel principalement) que pour le chauffage du fait des conséquences potentiellement néfastes de la combustion du bois en matière de qualité de l'air.

Néanmoins, la consommation de bois énergie (biomasse) constitue une perspective intéressante dans le cadre du développement des réseaux de chaleur sur la Métropole. Le pré-diagnostic du PCAEM recense 20% des chaufferies actives franciliennes sur le territoire de la Métropole : ensemble, elles comptent pour plus de 70% des consommations en biomasse des chaufferies d'Île-de-France. Les chaufferies sont réparties dans les Territoires Paris Ouest la Défense (3), Boucle Nord de Seine (4) ou Paris Terres d'Envol (5). Au total, le bois énergie représente une consommation d'énergie de 2 600 GWh.

A noter que l'Île-de-France est en train d'élaborer son Schéma Régional de la Biomasse (SRB) qui doit définir des orientations, recommandations et actions concernant les filières de production et de valorisation de la biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique, en vue de développer la production de biomasse et sa mobilisation tout en veillant à la bonne articulation des usages avec le changement climatique.

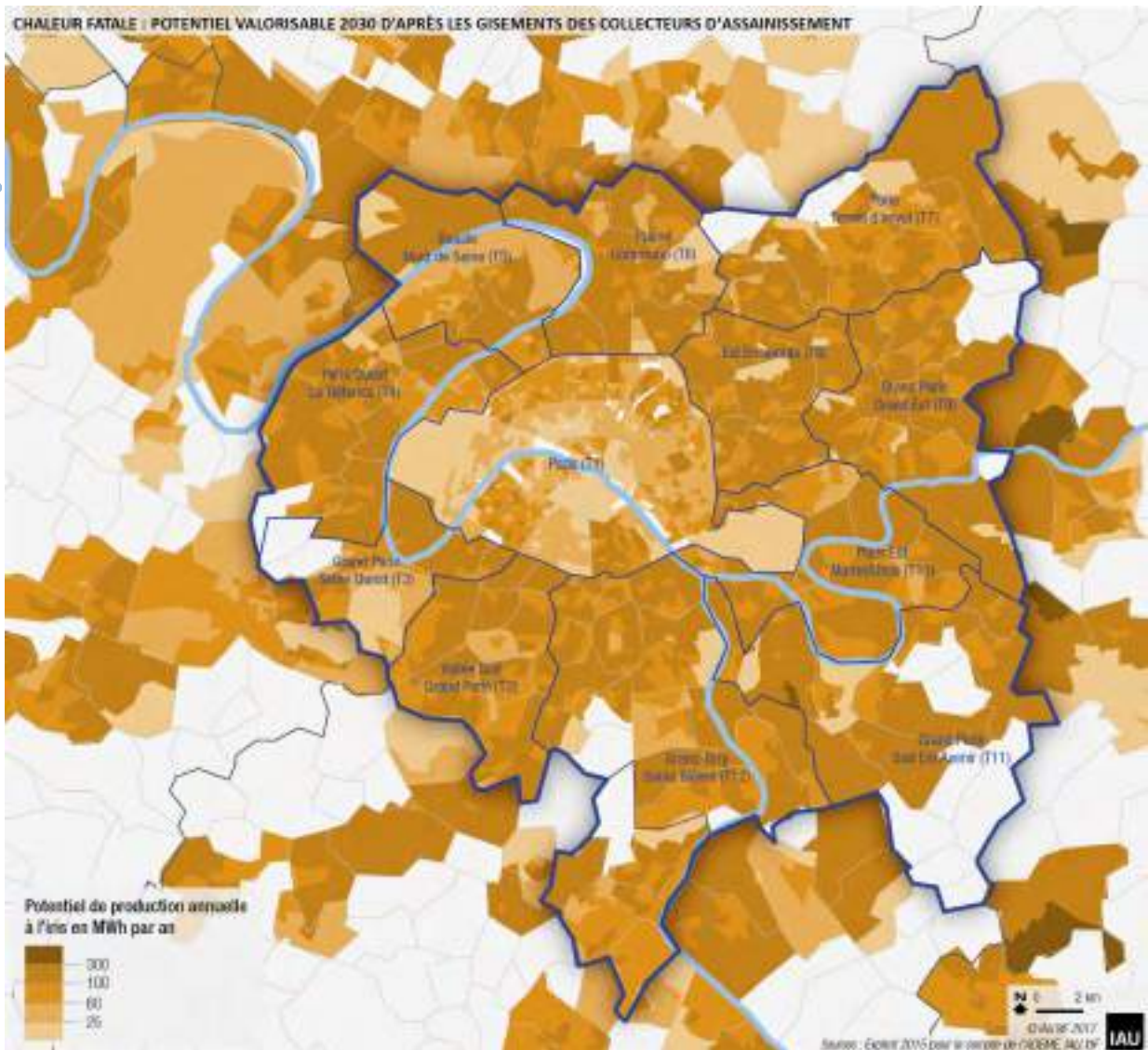
Enfin, le pré-diagnostic du PCAEM identifie la production d'énergie par la récupération de chaleur fatale<sup>92</sup> comme un autre levier intéressant sur la Métropole. En effet, la forte concentration des activités, des habitations et la densité humaine créent des conditions favorables au déploiement des techniques de valorisation de la chaleur fatale. Sur la Métropole, la proximité du gisement avec les lieux de consommation fait émerger une multitude de possibilités pour récupérer et valoriser cette énergie à partir de différentes sources (blanchisseries, unités d'incinération, collecteurs d'assainissements, bureaux et Data centers...).



Source : pré-diagnostic du PCAEM, Juillet 2017

<sup>92</sup> Production d'énergie dérivée d'un site de production dont le but premier n'est pas de produire cette énergie qui est de fait rarement valorisée ou récupérée.





Source : pré-diagnostic du PCAEM, Juillet 2017

## L’approvisionnement métropolitain en matériaux<sup>93</sup>

### LE CONTEXTE REGIONAL

Le contexte géologique particulier de l’Île-de-France permet de disposer d’une grande diversité de matériaux naturels : granulats (alluvionnaires, sables, calcaires...) susceptibles d’être utilisés dans le domaine du bâtiment, des travaux publics et du génie civil ; minéraux et matériaux industriels (gypse, silice, argiles kaoliniques, calcaires industriels...) utilisés dans de nombreuses branches industrielles d’intérêt régional et national (industrie du plâtre, du ciment, de la céramique, verrerie, chimie, électrometallurgie du silicium, fonderie...).

On distingue :

- Les granulats naturels, dans lesquels on retrouve les sables et graviers d’alluvions, les calcaires, les sables, les chailles et les granulats recomposés. La production des granulats naturels s’exerce quasi-uniquement en grande couronne ;
- Les granulats artificiels comme les bétons recyclés (issus de la démolition/déconstruction des ouvrages d’art, des bâtiments

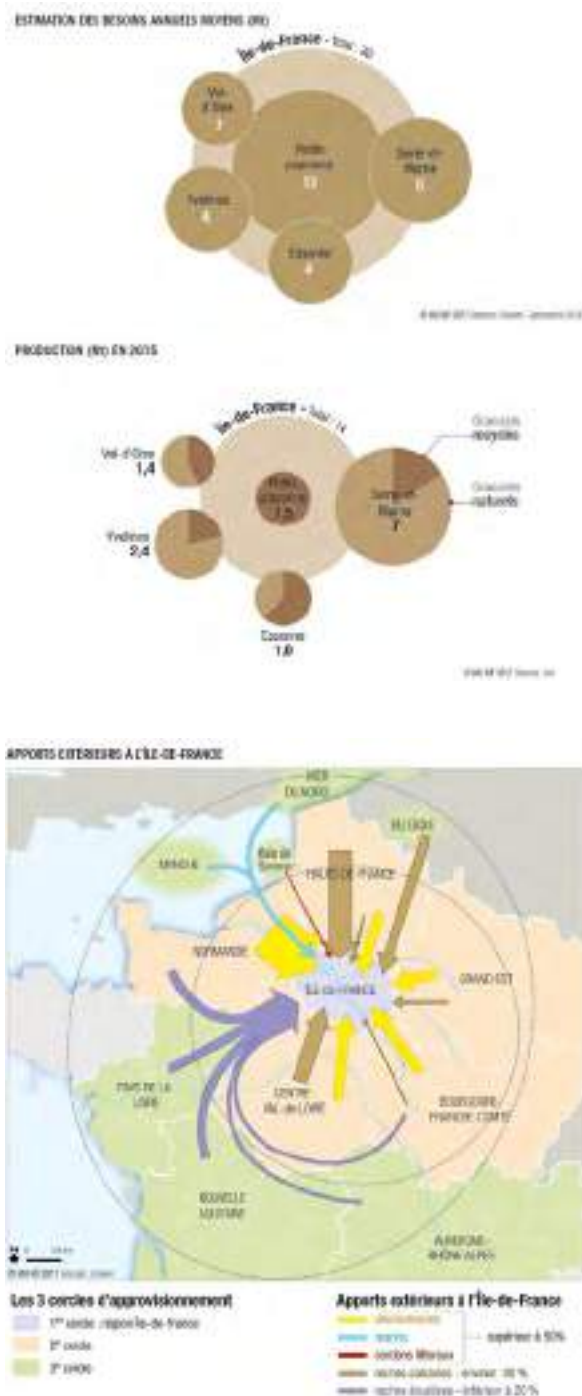
ou de chaussées par exemple), les agrégats d’enrobés (issus de leur fraissage ou de leur démolition) ou encore les mâchefers (issus de la combustion des déchets et notamment de l’incinération). L’utilisation de ces granulats est aujourd’hui limitée à hauteur de 20% dans les bétons hydrauliques destinés au bâtiment.

De toutes les carrières en activité en Île-de-France, celles qui produisent les granulats (sables, graviers...) sont de très loin les plus exploitées. Environ 15 millions de tonnes de matériaux de carrières sont produites chaque année en Île-de-France, dont 10 millions de tonnes de granulats. La production est exercée en grande couronne (principalement en Seine-et-Marne et dans une moindre mesure, dans les Yvelines).

Les granulats naturels ainsi que les granulats de recyclage (béton et produits de démolition, mâchefers d’incinération d’ordures ménagères – MIOM -...) constituent une matière

<sup>93</sup> L’analyse se base principalement sur le guide « Granulats en Île-de-France. Panorama régional » publié conjointement par la DRIEE, l’IAU-Îdf, et l’UNICEM en juin 2017. Le guide est disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/granulats-en-ile-de-france.html>

première indispensable pour la construction (bâtiment) et les travaux publics (sous-couche de viabilité). Les granulats sont essentiellement utilisés pour la construction neuve et le BTP notamment pour les logements collectifs et les bureaux qui constituent deux demandeurs de granulats de qualité. En parallèle, les matériaux alternatifs comme les produits biosourcés, le chanvre, le bois, le verre ou l'acier sont en train d'émerger. Ils sont principalement utilisés pour la rénovation et le second œuvre (isolants) ainsi que la construction neuve (habitat individuel en grande majorité).



Source : DRIEE, IAU-Îdf, UNICEM, 2017

### LA FORTE DÉPENDANCE DU TERRITOIRE

L'Île-de-France et la Métropole du Grand Paris tout particulièrement se caractérisent par leur dépendance forte vis-à-vis des départements et des régions limitrophes en matière de granulats (DRIEE, IAU-Îdf, UNICEM, 2017).

La région produit environ 40% de ses besoins estimés à 30 millions de tonnes par an. La petite couronne, dont le périmètre correspond globalement à celui de la Métropole, produit quant à elle environ 11% de ses besoins en granulats évalués à 13 millions de tonnes par an. Ses besoins sont très orientés vers les sables, alluvions et les granulats naturels pour répondre aux exigences de qualité de la construction béton.

Ainsi, face à cette dépendance et dans un contexte d'augmentation prévisible des besoins (infrastructures du Grand Paris Express, JO 2024, construction de logements...), deux enjeux se dessinent pour l'approvisionnement en matériaux de la Métropole.

Le premier est celui du transport : il s'agit d'assurer, à long terme, l'approvisionnement de la Métropole du Grand Paris en matériaux de construction, dans les meilleures conditions environnementales et dans une approche concertée avec les territoires limitrophes.

A l'échelle nationale, plus de 90% de l'approvisionnement se réalise par la route, sur des courtes distances principalement du fait du caractère pondéreux des granulats qui limite leur transport sur de longues distances. L'importance du trafic généré par cette activité n'est évidemment pas sans incidences économiques et environnementales (consommation de carburants, pollutions, usures des voies, nuisances...).

Les transports par voie ferrée et par voie d'eau évitent une bonne partie des impacts environnementaux du transport. La part de transport par la route est ainsi de 59% en Île-de-France compte tenu du réseau de voies navigables existant. Néanmoins, si la voie d'eau compte pour 28% du transport, le mode ferroviaire concerne pour 13% des trajets et compte pour une faible part des tonnages consommés dans la région.

L'enjeu de massification du transport fluvial ou ferré des matériaux va s'accroître, notamment si les importations en provenance d'autres territoires augmentent, mais aussi avec la concrétisation du projet du Canal Seine-Nord Europe94. Pour éviter le recours au transport routier sur de longues distances, une organisation autour de vastes plates-formes multimodales favorisant la voie d'eau et le transport ferré doit être mise en place. La multifonctionnalité et la cohabitation des usages sur ces espaces seront recherchées.

Cela soulève l'importance de la localisation des sites de béton prêt à l'emploi, des centrales d'enrobés et des industries du béton sur la Métropole à la fois à proximité des cours d'eau et dans un rayon de 30 minutes des chantiers. On recense 34 installations de ce type en petite couronne soit environ 36% du total des installations régionales. Implantées dans la zone agglomérée, générant des nuisances et des besoins fonciers importants, leur intégration qualitative et leur acceptabilité sociale conditionnent leur pérennisation en petite couronne, au plus près des besoins.

94 Pour un descriptif du projet voir : <https://www.canal-seine-nord-europe.fr/>

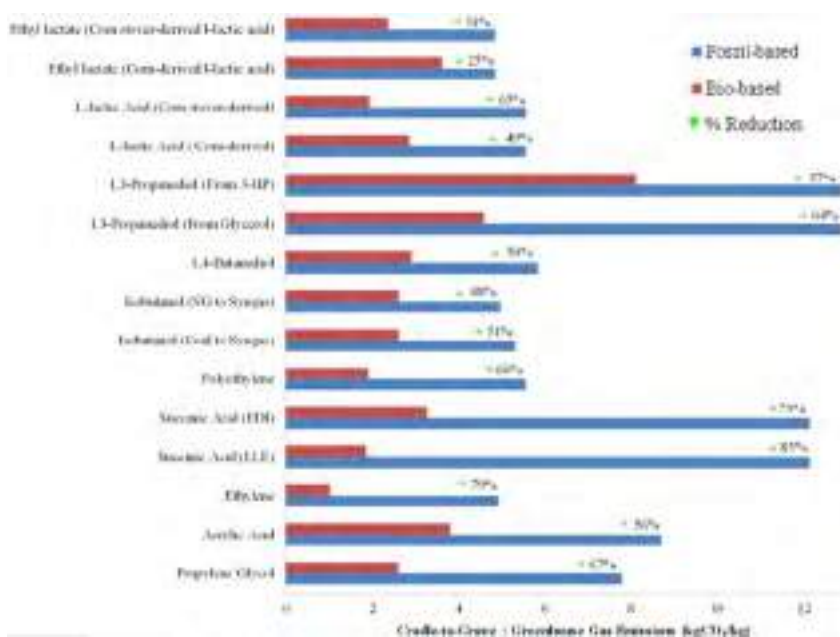
Le second enjeu est celui du recyclage. Si la production régionale de granulats recyclés s'élève à 5 millions de tonnes en 2015 et hisse de fait la région au 1er rang national, la petite couronne produit 1,5 millions de tonnes de ce total et ce à 100% sous forme de granulats recyclés. Cette production des granulats recyclés est en augmentation depuis le début des années 2000 : elle couvre 20% des besoins régionaux. L'utilisation des granulats artificiels issus du recyclage, bien que limitée, permet de réduire les besoins en granulats naturels. Il s'agit donc de conforter cette filière de production des matériaux de recyclage sur la Métropole.

On recense une vingtaine d'installations de recyclage à l'intérieur du périmètre de la Métropole (petite couronne) dont plusieurs dans Boucle Nord de Seine (secteur de Gennevilliers) et Grand Paris Sud Est Avenir (secteur de Bonneuil-sur-Marne). Ces installations ont un rôle important à la fois pour le territoire métropolitain et pour la région en matière de recyclage. Il s'agit d'un enjeu de gestion économe et durable de la ressource, avec une augmentation probable du gisement générée par le renouvellement urbain (rénovations, démolitions...) de la Métropole.

Elles ont vocation à être pérennisées, dans un contexte de compétition foncière, et développement urbain lié à la Métropole et au Grand Paris Express ou la densification/mutation du tissu urbain notamment.

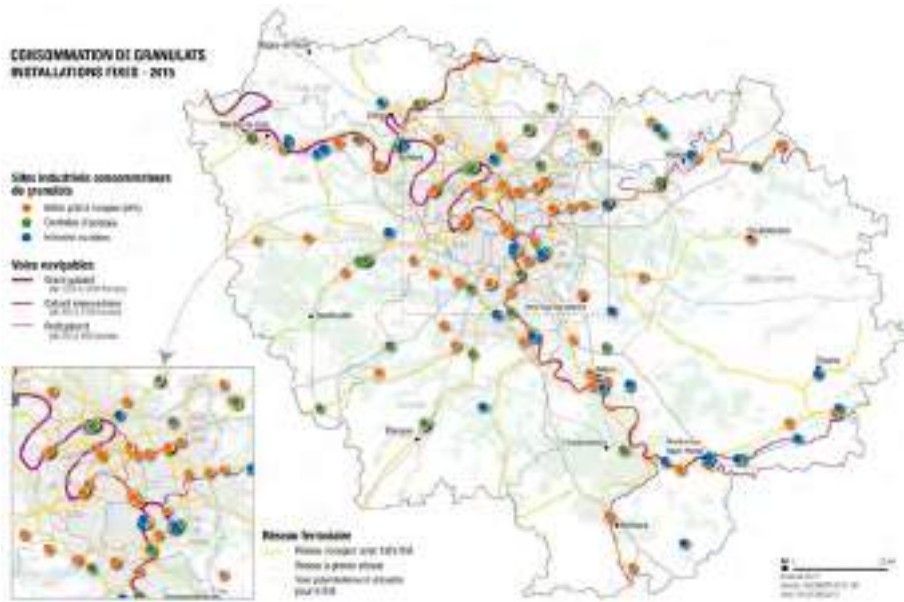
Enfin, le troisième enjeu est la diversification des matériaux, en lien avec le développement de l'utilisation des produits biosourcés et des matériaux alternatifs en général. Pour ne pas aggraver la dépendance aux granulats, cette diversification passe notamment par l'utilisation du bois d'œuvre pour la construction neuve, du chanvre pour l'isolation des bâtiments, ou de matériaux issus du recyclage si les conditions techniques le permettent.

Les experts estiment qu'à l'horizon 2030, au niveau mondial, de l'ordre de 10 à 20% de la production d'énergie serait réalisée à partir de carbone issu de la biomasse et 20 à 40% des molécules utiles en chimie serait produit à partir de biomasse végétale. L'élaboration de molécules à partir de produits biosourcés restent marginale mais porteuse d'avenir, car comme le montre le graphique ci-dessous, leur fabrication génèrent nettement moins d'émissions de gaz à effet de serre.

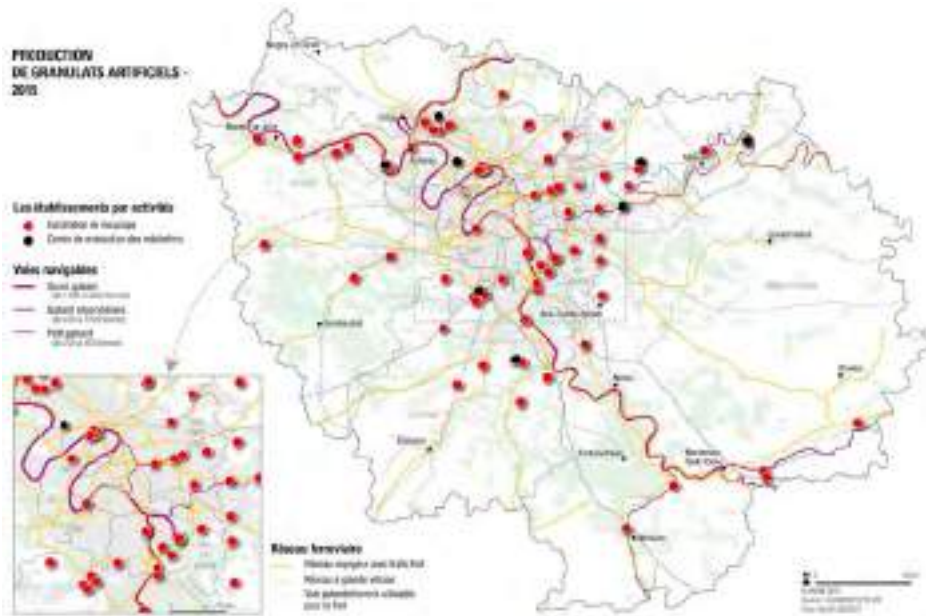


Emissions GES du berceau au magasin pour des molécules bio- ou pétrosourcées. Source : Argonne, 2015.





Sources : DRIEE, IAU-îdf, UNICEM, 2017



Source : DRIEE, IAU-îdf, UNICEM, 2017

## Une place de l'agriculture très réduite

Le pré-diagnostic du PCAEM a mis en évidence que, à l'échelle régionale, certains secteurs agricoles sont fortement fragilisés. Bien que l'agriculture francilienne couvre encore 49% du territoire régional, plus de 50 000 hectares d'espaces agricoles ont été consommés par l'urbanisation et le développement urbain depuis une trentaine d'années. Les 2/3 des exploitations ont disparu.

Ces évolutions impactent aussi la répartition des productions : maraîchage et élevage sont repoussés toujours plus loin. Il est devenu essentiel de préserver et de valoriser les derniers espaces agricoles métropolitains et franciliens.

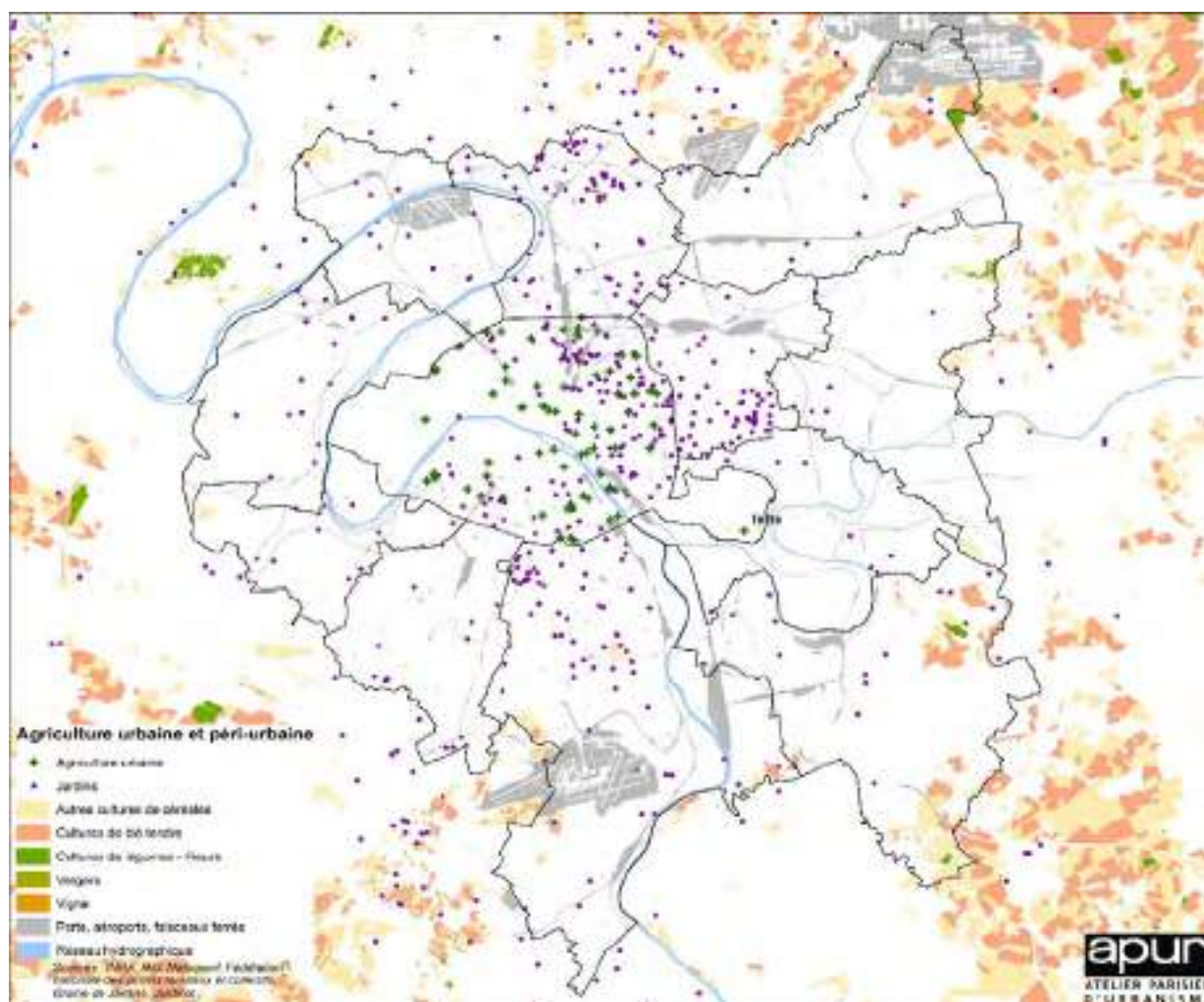
En 2010, la Métropole du Grand Paris compte 102 exploitations agricoles travaillant 1 897 hectares de surfaces, dont 12 % dédiés au maraîchage. Cela représente une exploitation pour 74 000 consommateurs contre 1 pour 2 360 en Île-de-France et 1 pour 128 en France.

Des espaces de production agricole et notamment de céréales mais aussi de légumes sont situés sur les franges de la Métropole, au nord-est des Territoires Paris Terres d'Envol,

Grand Paris Sud-Est Avenir et au sud de Grand-Orly Seine Bièvre. Enfin, plusieurs sites de production d'agriculture urbaine sont localisés principalement à Paris.

La production agricole sur le territoire de la Métropole, mais aussi à l'échelle de l'Île-de-France, est très loin de couvrir les besoins alimentaires des habitants. Cette dépendance se maintiendra dans les années à venir et il convient de réfléchir aux comportements des consommateurs (cf. *partie dédiée*).

Par ailleurs, l'agriculture doit s'adapter aux conséquences actuelles et à venir du changement climatique tout en réduisant ses émissions de GES. L'agriculture francilienne est aujourd'hui peu diversifiée ce qui pose la question de sa résilience vis-à-vis d'un climat de plus en plus imprévisible et au regard de l'érosion des sols ou de la raréfaction de la ressource en eau (IAU-Îdf, 2017). La résilience et l'adaptation de l'agriculture francilienne aura des conséquences non négligeables sur les comportements et la sécurité alimentaires de la Métropole du Grand Paris.



Source : Pré-diagnostic du PCAEM, juillet 2017

## Forêt et sylviculture

### NATURE ET CARACTERISTIQUES DES FORETS<sup>95</sup>

A l'échelle de l'Île-de-France, si la forêt francilienne est surtout connue pour ses grands massifs domaniaux, la forêt privée est largement majoritaire avec 66 % de la surface forestière totale. Elle se distingue en outre par son morcellement (plus de 16 000 propriétaires qui détiennent en moyenne 9,7 ha).

La forêt publique se répartit entre les forêts domaniales (27%) et les forêts des collectivités, principalement détenues par la région par l'intermédiaire de l'Agence des espaces verts. Les quelques centaines d'hectares restants se répartissent entre forêts départementales et communales, ces dernières étant très peu nombreuses.

Sur le plan de la production, 68 % du volume total de bois se trouve en forêt privée, conformément à sa représentation en superficie. Les volumes à l'hectare sont similaires en forêt privée et en forêt publique (175 ± 14 m<sup>3</sup>/ha).

Les feuillus représentent 93 % du volume sur pied de la région. Le chêne rouvre et dans une moindre mesure le chêne pédonculé et le châtaignier sont les essences feuillues les plus représentées. Les conifères (7 %) sont du pin sylvestre pour environ 2,4 Mm<sup>3</sup>.

L'Institut national de l'information géographique et forestière distingue 3 catégories de bois c'est-à-dire la catégorie 1 (bois d'œuvre de grande qualité pour le tranchage, le déroulage, l'ébénisterie, la menuiserie fine...), la catégorie 2 (autres bois d'œuvre pour les sciages, menuiserie courante, charpente, caisserie, coffrages, traverses...) et la catégorie 3 (bois d'industrie et bois de chauffage).

En Île-de-France, la qualité de bois d'œuvre correspondant aux qualités 1 et 2 réunies représente 56 % du volume total sur pied, hors peupleraies (moyenne nationale 56 %). La qualité 1 représente moins de 2 Mm<sup>3</sup>, soit à peine 3 %. Le chêne pédonculé est l'essence de meilleure qualité, avec 74 % du volume en qualité bois d'œuvre, suivie par le chêne rouvre (67 %) et le pin sylvestre (65 % en bois d'œuvre).

### UN TERRITOIRE CONSOMMATEUR MAIS DEPENDANT

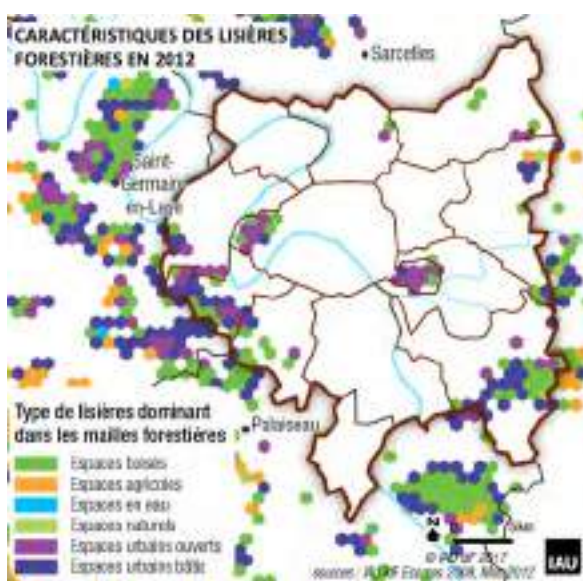
La forêt représente seulement 8% de la superficie de la Métropole contre 24% à l'échelle régionale selon le MOS en 2012 (voir partie sur l'occupation des sols).

L'activité sylvicole est quasi-inexistante sur la Métropole. Le territoire est ainsi très dépendant de l'extérieur pour son approvisionnement en bois alors qu'il constitue et qu'il devrait constituer à l'avenir un consommateur important de cette ressource pour l'énergie (filière bois énergie) et pour la construction.

### DES FORETS SOUMISES A DE FORTES PRESSIONS

Les grands massifs forestiers publics constituent des lieux privilégiés de ressourcement et de loisirs pour les urbains. Ils sont très fréquentés et cette fonction sociale des forêts l'emporte aujourd'hui largement sur celle de production de bois. Les forêts sont aussi de vastes milieux naturels et peuvent accueillir une grande biodiversité. Les forêts périurbaines souffrent cependant d'un encerclement par l'urbanisation qui limite les échanges avec les autres réservoirs de biodiversité.

La carte ci-dessous démontre que la plupart des lisières des principaux espaces boisés du territoire de la Métropole du Grand Paris sont encadrées par des espaces urbains, tantôt ouverts (friches, terrains de sports...), tantôt bâtis. Rares sont les lisières encadrées par des espaces boisés ou agricoles.



<sup>95</sup> Sources : L'environnement en Île-de-France. Mémento 2015. IAU-Idf. Disponible en ligne sur <http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/lenvironnement-en-ile-de-france.html>



## 4- ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

### 4.3- LE MILIEU HUMAIN METROPOLITAIN FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET A LA TRANSITION ENERGETIQUE

#### Un système métropolitain

Si l'Île-de-France compte pour 20% de la population nationale, la Métropole, avec 6,9 millions d'habitants en 2012, totalise environ de 60% de la population francilienne et environ 10% de la population nationale.

Les chiffres de l'INSEE donnent un aperçu de l'étendue du système métropolitain dont la Métropole au sens institutionnel ne constitue qu'une partie. En complément de sa sphère de rayonnement à l'échelle mondiale et de son attractivité qui génèrent des dynamiques (en termes d'emplois, de loisirs, de tourisme etc...), la Métropole s'insère dans l'unité urbaine de Paris (412 communes, plus de 10 millions d'habitants), et à un autre niveau, dans l'aire urbaine de Paris (qui dépasse les limites de la région Île-de-France et regroupe plus de 12 millions d'habitants).

En d'autres termes, le comportement du territoire et de sa population, leurs impacts sur l'environnement, ainsi que les facteurs de vulnérabilité vis-à-vis du changement climatique, ne se limitent pas au périmètre institutionnel de la Métropole. L'insertion du territoire dans un vaste « système » métropolitain et l'analyse du présent état initial de l'environnement mettent en exergue la dépendance du territoire vis-à-vis de l'extérieur en matière de ressources (matériaux, alimentation, sylviculture...). Cette dépendance est également marquée sur le plan énergétique. De plus, les comportements des habitants, mais aussi des usagers de la Métropole (travailleurs, touristes...) affectent les émissions de gaz à effet de serre à l'intérieur de ce système métropolitain tandis que les déplacements automobiles des citoyens à l'intérieur de l'unité urbaine ou de l'aire urbaine de Paris contribuent à la pollution de l'air sur le territoire.

Ces faits soulignent d'une part, le fort degré de complexité des enjeux du PCAEM, et d'autre part, la nécessaire coopération de la Métropole du Grand Paris avec ses territoires limitrophes en matière de lutte contre le changement climatique. À titre d'exemples, le Pacte Etat-métropoles signé en 2016<sup>96</sup> marque l'importance d'une dynamique de coopération territoriale entre les différents périmètres institutionnels. Pour la Métropole du Grand Paris, ce Pacte comprend un volet innovation (développement des actions exemplaires en matière de résilience) et un volet coopération (création d'une zone humide à Tigery, rénovation énergétique du groupe scolaire les Aulnes à Chelles, etc...). Plus récemment, la ville de Paris, après avoir adopté sa stratégie de résilience, a conclu un pacte de coopération territoriale avec la Métropole et l'Association des Maires Ruraux de France<sup>97</sup>. Ce pacte relève la nécessité

répondre conjointement aux défis posés par le changement climatique sur les plans du partage de l'expertise, ou de la conduite partenariale de projets notamment.

	Population	Superficie (en km <sup>2</sup> )	Densité (hab/km <sup>2</sup> )	Résidences principales
Paris	2 240 621	105,4	21258,3	1 160 641
Vallée Sud - Grand Paris	390 314	47,367	8240,2	170 651
Grand Paris Seine Ouest	310 498	36,49	8509,1	144 390
Paris Ouest La Défense	559 827	59,29	9442,2	249 266
Boucle Nord de Seine	430 757	49,69	8668,9	178 523
Plaine Commune	411 367	47,4	8678,6	150 093
Paris Terres d'Envol	346 268	78,07	4435,4	124 274
Est Ensemble	399 300	39,18	10191,4	163 601
Grand Paris Grand Est	381 791	71,55	5336,0	151 545
Paris Est Marne et Bois	500 132	56,33	8878,6	223 972
Grand Paris Sud Est Avenir	302 926	99,8	3035,3	119 583
Grand-Orly Seine Bièvre	671 505	123,68	5429,4	275 845
<b>Métropole du Grand Paris (131 communes)</b>	<b>6 945 306</b>	<b>814,24</b>	<b>8529,8</b>	<b>3 112 384</b>
Unité urbaine de Paris (412 communes)	10 550 350	2844,8	3 708,6	4 493 263
Aire urbaine de Paris (1764 communes)	12 341 418	17 177,6	718,4	5 186 320
Île-de-France (1281 communes)	11 898 502	12 012,3	990,5	5 012 047

Sources : INSEE, 2012, traitement APUR, IAU-îdf, 2017

<sup>96</sup> Disponible en ligne sur [http://www.metropolegrandparis.fr/sites/default/files/dossier-pacte-etat-metropoles-01-03-2017\\_-\\_mpr.pdf](http://www.metropolegrandparis.fr/sites/default/files/dossier-pacte-etat-metropoles-01-03-2017_-_mpr.pdf)

<sup>97</sup> Disponible en ligne sur <https://www.paris.fr/actualites/transformer-paris-pour-renforcer-sa-resilience-5126>

## Les comportements du territoire et de ses habitants

### LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DE LA MÉTROPOLE

Le pré-diagnostic du PCAEM a mis en évidence que la consommation d'énergie finale de la Métropole (hors flux de transports) dépasse les 90 TWh en 2012, soit plus de 50% des consommations de la région Île-de-France. Il convient de souligner que ces données n'intègrent pas les transports, par ailleurs identifiés comme les principaux consommateurs d'énergie finale de la région Île-de-France (44% en 2012<sup>98</sup>).

D'après les estimations de consommations d'énergie du ROSE (réseau d'observations statistiques de l'énergie), en 2012 le secteur des transports (hors aérien) pèserait pour 21% des consommations énergétiques totales du territoire métropolitain, aux environs de 25 TWh/an. Les transports routiers sont les principaux consommateurs avec 17,2 TWh/an, tandis que les autres transports terrestres (fer et fluvial) pèserait de l'ordre de 7,8 TWh/an (en posant comme hypothèse que le territoire métropolitain absorbe la moitié des consommations franciliennes de ces secteurs).

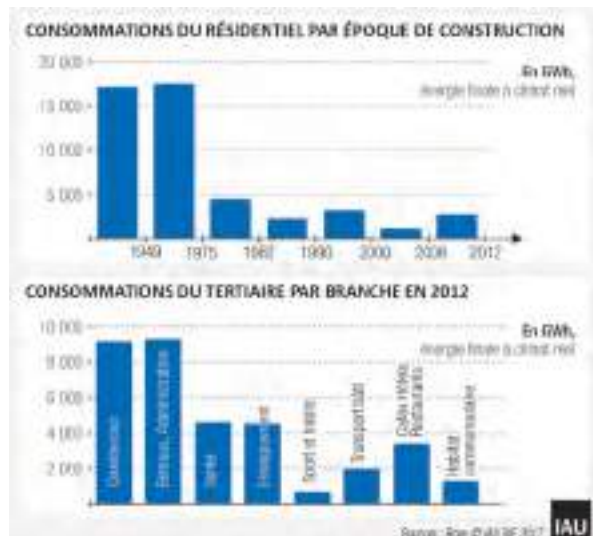
La contribution de l'habitat ancien est prépondérante dans les consommations d'énergies du secteur résidentiel : plus de 30 TWh pour les logements construits avant 1975 soit plus de 60% des consommations énergétiques totales du secteur. L'enjeu du chauffage au gaz apparaît comme le comportement clé du secteur (28%), suivi des consommations électriques (14%). Pour le secteur tertiaire, les commerces ainsi que les bureaux/administrations comptent pour environ 17 TWh soit 50% environ des consommations d'énergies du secteur. Ici, ce sont les comportements vis-à-vis de l'électricité (24%) qui sont en jeu (éclairage, équipements...).

L'enjeu de sobriété des comportements apparaît comme un levier important pour réduire les consommations d'énergies du territoire. Or, la Métropole du Grand Paris, et la région Île-de-France en général, connaîtront un accroissement des besoins en électricité à l'horizon 2030 : la concentration des projets d'infrastructures d'envergure, la construction de nouveaux logements et bureaux, le développement des véhicules électriques ou encore la multiplication des data centers augmenteront mécaniquement les besoins et la quantité d'énergie nécessaire au fonctionnement du territoire. Cela souligne l'importance du renforcement des actions de sensibilisation et de pédagogie auprès des citoyens.

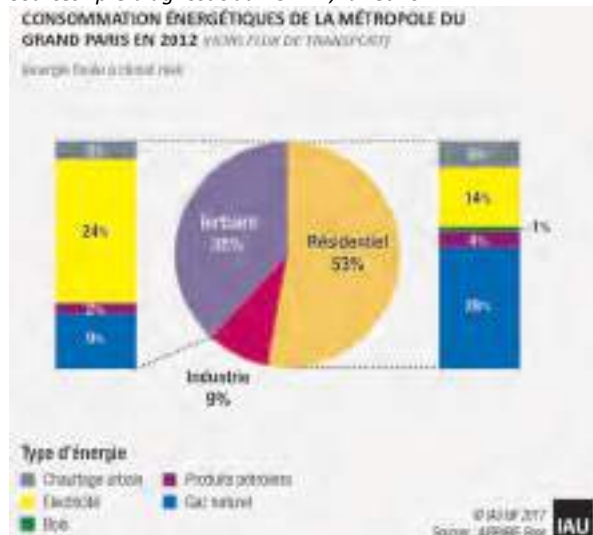
LES BESOINS D'ÉLECTRICITÉ EN ÎLE-DE-FRANCE À HORIZON 2030 (SOURCE : ENDF)

Secteur	Projets	Besoins futurs 2030
Grand Paris Express	72 gares	400 MW
Résidentiel	800 000 logements	800 MW
Tertiaire, industrie	1 million d'emplois	1 300 MW
Véhicules électriques	1 million de VE	500 MW
Data center	500 000 m <sup>2</sup>	1 000 MW

<sup>98</sup> Sources : L'environnement en Île-de-France. Mémento 2015. IAU IdF.



Sources : pré-diagnostic du PCAEM, Juillet 2017



Sources : pré-diagnostic du PCAEM, Juillet 2017

L'enjeu de sobriété, et plus largement, de la transition énergétique est portée par le SRCAE (cf. articulation du PCAEM avec les autres plans) et aussi par la récente Stratégie Energie-Climat approuvée en juillet 2018 par la Région Île-de-France. Elle affiche les priorités aux horizons 2030 et 2050 en matière de transition énergétique avec un scénario de rupture, qui se caractérise par deux axes forts. D'une part, il s'agit de réduire de moitié la dépendance aux énergies fossiles et au nucléaire de l'Île-de-France en 2030 par rapport à 2015. D'autre part, à l'horizon 2050, la Région souhaite tendre vers une région 100 % ENR et zéro carbone.

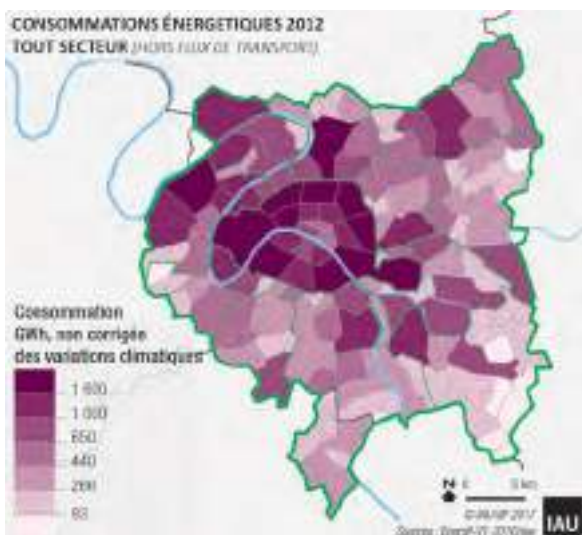
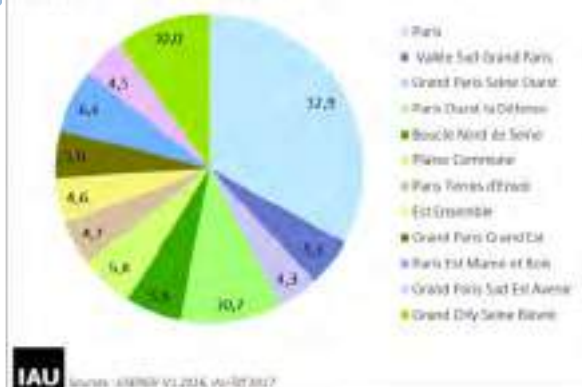
### UNE CONSOMMATION PROPORTIONNELLE À LA TAILLE DES TERRITOIRES

En termes spatiaux, le poids de Paris est naturellement conséquent dans la consommation d'énergie du territoire. La ville compte pour 32,9% des consommations énergétiques (hors transports) de la Métropole. On observe ainsi une corrélation entre la taille du Territoire et son poids dans la consommation



d'énergie du territoire : Paris Ouest la Défense et Grand-Orly Seine Bièvre sont les Territoires les plus peuplés derrière Paris et sont donc ceux dont la part dans les consommations énergétiques de la Métropole sont les plus importantes (10% environ chacune).

Part en % des consommations énergétiques (hors transport) de la Métropole du Grand Paris par EPT en 2012



Sources : pré-diagnostic du PCAEM, Juillet 2017

En outre, le pré-diagnostic du PCAEM a rappelé que l'éclairage public constituait un élément peu significatif des consommations d'énergies du territoire (1,1%) et que la plupart des communes de la Métropole ont une consommation inférieure à la moyenne nationale de 9,3 € par habitant.

Enfin, il convient de rappeler que la facture énergétique de la Métropole s'élève à plus de 9 milliards d'euros dont plus de 90% trouve son origine dans les consommations des secteurs résidentiel et tertiaire. Par ailleurs, plus de la moitié de cette facture d'énergie est générée par l'électricité ce qui laisse entrevoir l'importance des comportements dans la facture énergétique de la Métropole.

### UNE OFFRE D'EMPLOIS QUI GÈNE DES DÉPLACEMENTS

Le pré-diagnostic du PCAEM a mis en évidence que, du fait que la Métropole s'impose comme un pôle d'emplois important aux échelles régionale et nationale, ce rayonnement et cette attractivité se traduisent par de multiples déplacements (26 millions de déplacements quotidiens sont l'œuvre sur le territoire), qui à leur tour, génèrent nuisances directes (pollutions, bruits) et indirectes (émissions de GES).

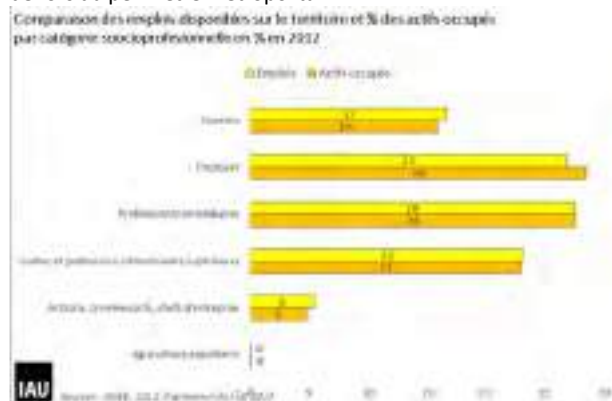
Le territoire compte en effet plus de 3,8 millions en 2012 pour un total d'environ 3,1 actifs occupés résidant sur la Métropole. L'immense majorité des actifs résidant dans la Métropole travaille dans les communes de son périmètre.

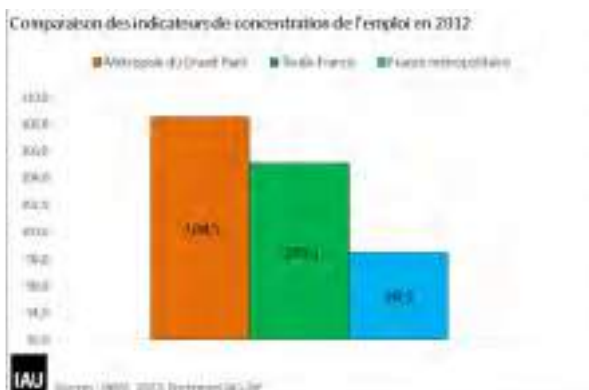
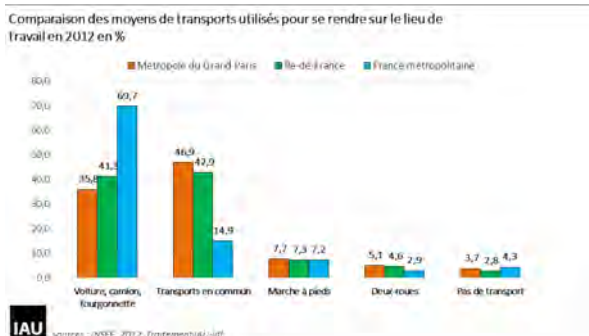
En complément du pré-diagnostic du PCAEM, l'analyse montre que l'indicateur de concentration de l'emploi moyen s'élève à 108,5 sur le territoire, ce qui signifie que, pour 100 actifs occupés, 108 emplois environ sont disponibles sur la Métropole. Cet indicateur, supérieur à la région et à la France métropolitaine, est particulièrement élevé : il reflète l'importance de l'offre d'emploi métropolitaine et de son rayonnement. Le « surplus » d'emplois est ainsi pourvu par des actifs résidant en dehors de la Métropole (80% proviennent des autres départements d'Île-de-France). Si la Métropole possède une offre d'emplois importante sur le plan quantitatif et diversifiée, de nombreuses mobilités pendulaires se dessinent sur son périmètre.

D'une part, environ 70% des actifs occupés de la Métropole travaillent dans une commune autre que leur commune de résidence ce qui est supérieur de cinq points à la France métropolitaine. Cela signifie qu'une part conséquente des actifs doit migrer hors de son lieu de résidence pour aller à son travail, alimentant une quantité importante des déplacements quotidiens sur le territoire.

D'autre part, en 2012, le moyen de transport utilisé pour se rendre au travail est le transport en commun (plus de 45% des migrations pendulaires) ce qui constitue une spécificité régionale en comparaison avec la moyenne nationale. De plus, l'automobile (avec les camions et camionnettes) se maintient à un niveau conséquent dans les déplacements domicile-travail (35,8%). L'analyse appuie ainsi celle du pré-diagnostic du PCAEM qui souligne le rôle prépondérant mais en diminution de l'automobile. Son usage reste un mode de déplacement majeur, et dans la plupart des cas, individuel (1 à 1,28 occupants par voiture en moyenne selon la nature des déplacements). Il concerne aussi souvent des déplacements courts de moins de 3 km, qui peuvent relever des migrations domicile-travail.

Enfin, en comparant la catégorie socioprofessionnelle des actifs occupés de la Métropole avec la catégorie socioprofessionnelle à laquelle appartiennent les emplois du territoire, on constate que, pour la catégorie des employés, 29% des habitants appartiennent à cette catégorie socioprofessionnelle tandis que 27% des emplois de la Métropole relèvent de cette catégorie. Si l'analyse permet de mettre en évidence la corrélation quasi-parfaite entre profil socioprofessionnel de la population et offre d'emploi disponible sur le territoire, on peut émettre l'hypothèse qu'une partie des employés doit aller travailler en dehors du périmètre métropolitain.





### UNE ECONOMIE EN TRANSITION(S)

L'offre d'emploi de la Métropole du Grand Paris et les pratiques de déplacements qu'elle induit vont être modifiées à la fois quantitativement et surtout qualitativement dans les années à venir. En effet, l'économie francilienne fait face à de profondes mutations qui vont restructurer son économie. L'IAU-Îdf a récemment publié une série de travaux<sup>99</sup> centrés sur la question des nouveaux modes de travail qui émergent aujourd'hui. Ces bouleversements s'accompagnent d'enjeux au regard du changement climatique et de la transition énergétique.

Outre l'essor du travail indépendant, non salarié, ou de la pluriactivité, la transition vers une économie verte et les effets générés par l'automatisation, les transformations numériques impacteront en profondeur les modalités et l'organisation du travail sur la région et sur la Métropole du Grand Paris.

Le développement du télétravail, parce qu'il permet de réduire voire de supprimer le recours au transport pour se rendre sur son lieu de travail, s'impose comme l'enjeu le plus susceptible d'impacter l'organisation du travail et la configuration économique de la Métropole, et plus largement, celle de l'Île-de-France. La géographie économique régionale est aujourd'hui très polarisée sur le périmètre de la Métropole du Grand Paris qui concentre la quasi-totalité des 38 pôles économiques rassemblant environ 60% de l'emploi régional (IAU-Îdf, 2016).

<sup>99</sup> Voir notamment : « Nouveaux modes de travail et enjeux de mobilité », IAU-Îdf, novembre 2016. Disponible en ligne sur [https://www.iau-idf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude\\_1284/ModesTravail\\_enjeuxMobilitte.pdf](https://www.iau-idf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude_1284/ModesTravail_enjeuxMobilitte.pdf)

<sup>100</sup> Sources : Note rapide n°742 : « L'économie francilienne en 2025 : ruptures à venir et leviers d'action ». IAU-Îdf, Mars 2017. Disponible en ligne sur <http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/leconomie-francilienne-en-2025-ruptures-a-venir-et-leviers-daction.html>

Malgré toutes les difficultés pour appréhender la diversité des situations du télétravail (fréquence, proportions...), en 2025, plus d'un actif sur cinq devrait être un télétravailleur<sup>100</sup>. A côté du télétravail, plus de 600 « tiers lieux » sont aujourd'hui recensés en Île-de-France dont 80% environ sur le périmètre de la Métropole du Grand Paris avec notamment Paris et les communes limitrophes qui concentrent l'essentiel des tiers lieux (cf. carte ci-contre). Ces espaces désignent des lieux de travail et de production distincts de la maison et du travail.

Il s'agit d'espaces de *coworking*, de *fab labs*, ou de bureaux mutualisés qui privilégient l'accueil de professions indépendantes, collaboratives ou nomades. Plus de 1 000 tiers lieux sont projetés à l'échelle régionale en 2021<sup>101</sup> : la Métropole devrait continuer de jouer un rôle moteur dans le développement de ces espaces qui contribueront au bouleversement temporel (temps partiels, horaires nouveaux et décalés...) et spatial (emplois nomades, multi-activités, télétravail, travail à domicile...) des modes de travail. L'enjeu est de poursuivre le maillage du territoire par ce type de lieux, en coordination avec les projets de gare, d'aménagement et les politiques économiques notamment.

Le télétravail est intimement lié à une autre des transformations qui changeront le visage de l'économie métropolitaine : celle de la relocalité, entendue comme le retour d'activités délocalisées et l'essor du *Made in France*. Cette tendance s'imbrique avec l'essor de l'économie sociale et solidaire et celui de l'économie présentielle qui prennent toutes les deux appui sur les territoires et les besoins des habitants qui y résident. Les besoins de mobilités (pendulaires mais pas seulement) s'en trouveront modifiés (cf. partie suivante).

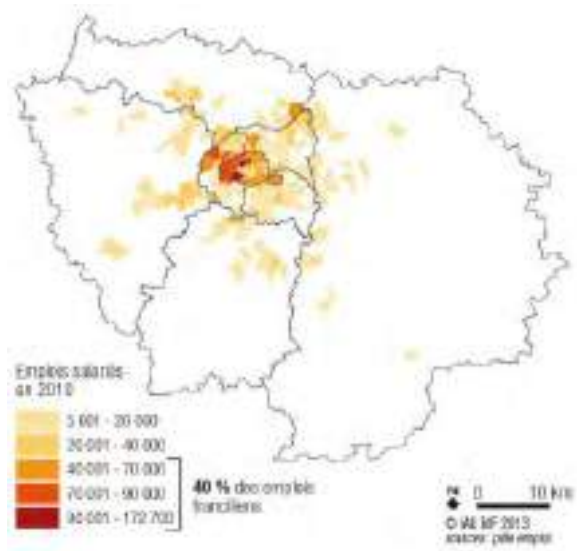
Cette tendance à la multiplication des lieux de travail potentiels pourrait avoir plusieurs impacts en matière de mobilités (IAU-Îdf, 2016). Il peut s'agir d'un accroissement conséquent des déplacements en cas de fréquentation de plusieurs lieux sur une seule et même journée. Cela pourrait engendrer un recours plus marqué à l'automobile, afin de gagner en flexibilité et en souplesse. En réalité, l'impact du télétravail sur la baisse des déplacements pourrait être relativement réduit (moins de 0,5% de déplacements en moins selon la Caisse des Dépôts en 2025 en Île-de-France<sup>102</sup>).

<sup>101</sup> Sources : Note rapide N°755 : « Les tiers lieux, de nouveaux espaces pour travailler autrement ». IAU-Îdf, septembre 2017. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/les-tiers-lieux-de-nouveaux-espaces-pour-travailler-autrement.html>

<sup>102</sup> Sources : Direction du développement territorial et du réseau, « Externalités des télécentres », Rapport Synthèse Mars 2014 et Caisse des dépôts, ENS Cachan, EMP Conseil, mars 2014. En ligne sur <http://www.caissedesdepots.fr/externalites-des-telecentres>

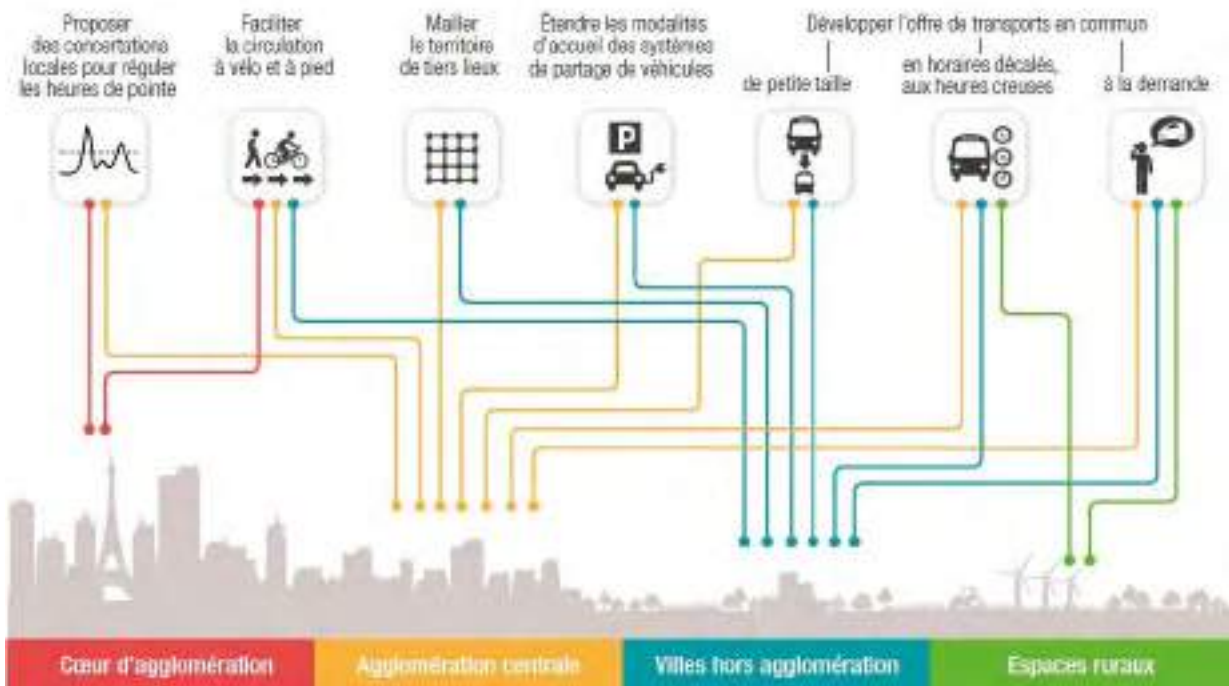


Carte des tiers lieux en Île-de-France. Sources : IAU-Îdf, 2017



Répartition des emplois salariés en 2010. Sources : IAU-Îdf, 2016

Le schéma ci-dessous illustre les enjeux propres à chaque espace. Dans le « cœur d'agglomération » c'est-à-dire sur la majeure partie du territoire de la Métropole du Grand Paris, les enjeux de régulation des heures de pointes, et de développement des modes doux se démarquent. Sur les franges de la Métropole (« agglomération centrale »), les enjeux se multiplient : en plus des enjeux précédents, le développement des tiers lieux au plus proche des lieux de transport, de l'autopartage et la diversification de l'offre en transports en commun sont prioritaires.



Adapter la mobilité aux nouveaux enjeux du travail selon les espaces. Sources : IAU-Îdf, 2017

LES PRATIQUES ET LES EVOLUTIONS EN MATIERE DE MOBILITES



La transition économique, mais aussi les transformations sociales ou sociétales à l'œuvre, ne seront donc pas sans incidences sur les pratiques et les comportements de mobilité(s). Par ailleurs, avec ses champs d'actions en matière de planification territoriale, son périmètre, la concentration des populations et activités, des projets d'envergure, ainsi que son attractivité économique, la mise en place de la Métropole du Grand Paris peut contribuer à une redéfinition des enjeux en matière de déplacements : « *son rôle pourrait être particulièrement fort dans l'évolution des pratiques de mobilités* <sup>103</sup> ».

L'évolution des pratiques nous dirige, non pas vers une diminution ou une augmentation simple des besoins de mobilités, mais plutôt vers un double mouvement de reconfiguration/diversification des pratiques dans un contexte de maintien d'un fort niveau de besoins. En d'autres termes, la diversité des possibilités de transport s'accroîtra, les contacts se multiplieront, et la gestion des temps deviendra de plus en plus complexe.

Plusieurs tendances se dessinent en matière de comportements de mobilités sur le territoire métropolitain, et plus largement, à l'échelle francilienne. Outre la révolution du numérique et son impact sur les mobilités pendulaires (voir partie sur l'offre d'emplois et les déplacements), deux enjeux fondamentaux se distinguent :

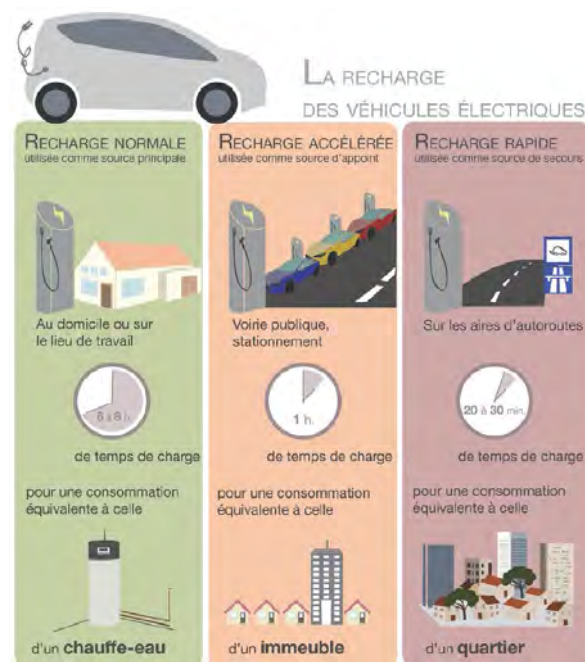
- La réduction mais aussi la reconfiguration de l'utilisation de l'automobile sur le territoire métropolitain ainsi que sa place dans l'espace urbain ;
- Le développement des mobilités douces (sous différentes formes) s'inscrit lui-aussi dans une démarche vertueuse sur le plan environnemental.

Comme évoqué précédemment, l'usage de la voiture est en diminution sur la Métropole du Grand Paris. Le territoire rassemble moins de 50% du parc automobile régional estimé à plus de 5,6 millions de véhicules et est moins motorisé en moyenne que les départements de grande couronne (IAU-Îdf, 2010). Si les véhicules récents (moins de 2 ans) émettent moins de CO<sub>2</sub> que leurs prédécesseurs (près de 90% du parc de moins de 2 ans émet moins de 160 g/km de CO<sub>2</sub>), le renouvellement du parc automobile plutôt ancien est relativement lent et se mesure plusieurs dizaines d'années. En 2010, environ 53% du parc automobile de Paris et petite couronne émettait plus de 160 g/km de CO<sub>2</sub> : le parc le plus polluant était principalement localisé à Paris, mais aussi en Seine-Saint-Denis avec respectivement 59% et 55% de leur parc véhicules qui émettait plus de 160 g/km de CO<sub>2</sub> en 2010 (IAU-Îdf, 2010).

L'essor de la voiture électrique constitue l'un des premiers leviers pour réduire l'impact environnemental de l'automobile et accélérer la mutation du parc. Cet essor prend appui sur le plan national pour le développement des véhicules électriques instauré en 2009 (2 millions de véhicules d'ici 2020), sur la loi TECV (7 millions de points de charge prévus à l'échelle nationale en 2030) et sur le SRCAE (400 000 véhicules électriques).

L'usage et l'autonomie de la voiture électrique sont particulièrement adaptés en milieu urbain dense où la grande majorité des déplacements sont courts. Un véhicule électrique présente également divers avantages comme l'absence de bruit,

le faible coût d'utilisation, etc... En revanche, si la voiture électrique n'émet ni polluant atmosphérique ni gaz à effet de serre, son impact environnemental n'est pas neutre. La consommation d'électricité nécessaire au rechargement des véhicules, avec des puissances variables en fonction du type de recharge, pourrait avoir des impacts importants sur la production et la distribution d'électricité. De plus, la fabrication des batteries nécessite des ressources naturelles (minerais) importantes qu'il est difficile aujourd'hui de recycler.



Sources : IAU-Îdf, 2016

Bien que le véhicule électrique représente une infime partie du marché de l'automobile, une dynamique est portée par la Métropole du Grand Paris. Le territoire concentre aujourd'hui plus de 4 800 des 5 500 points de charges accessibles au public de la région soit environ 87% de ces infrastructures notamment à Paris et dans les Hauts-de-Seine<sup>104</sup> tandis que l'Île-de-France est au sommet du classement des régions les plus « électromobiles » de France (25 000 véhicules électriques en circulation environ soit 0,5% du parc automobile régional mais avec une accélération des ventes). Les véhicules utilitaires légers et les transports en commun (bus) sont aussi des cibles intéressantes pour le développement de l'électromobilité.

Le partage de la voiture (autopartage) constitue une autre piste pour continuer de réduire l'utilisation individuelle de l'automobile. Il concerne aussi bien les voitures essence que les voitures électriques, dont l'usage intensif et partagé permet de réduire son impact environnemental (IAU-Îdf, 2016). L'autopartage est lui-aussi en pleine expansion et notamment sur le territoire de la Métropole qui rassemble les communes couvertes par le dispositif Autolib' ainsi que les services d'autopartage comme ZipCar, Keylib, etc...

L'enjeu est d'accompagner les populations vers ce type de pratiques qui se heurte parfois à des obstacles sociaux (les

<sup>103</sup> Sources : Note rapide n°664 : « Métropole du Grand Paris et mobilité. Quels impacts ? Quels enjeux ? » IAU-Îdf, octobre 2014. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/metropole-du-grand-paris-et-mobilite-quels-impacts-quels-enjeux.html>

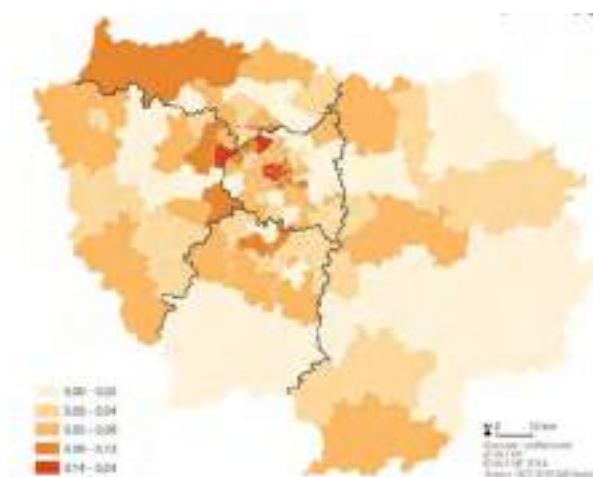
<sup>104</sup> Sources : « Véhicules électriques. En route vers une diffusion massive ? », IAU-Îdf, Juin 2016. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/vehicules-electriques.html>

tranches d'âges plutôt jeunes sont sensibles à l'autopartage ce qui est moins le cas pour les générations plus âgées qui préfèrent détenir leur propre voiture).

En présentant l'avantage de la densité et de la proximité, la Métropole du Grand Paris est un espace particulièrement propice au développement de l'usage du vélo ainsi qu'au recours à la marche à pieds pour les déplacements.

Les itinéraires cyclables et la pratique du vélo sont tous les deux en forte augmentation ces dernières années : la Métropole du Grand Paris concentre environ 1 300 km (dont plus de 500 km à Paris) des 3 500 recensés en Île-de-France soit un peu moins de 40% du total régional<sup>105</sup>. Plus de 50% des usages sont liées aux déplacements domicile-travail (30%) et domicile-loisirs/visites (22%).

De plus, si la petite couronne réunit les conditions favorables à l'usage du vélo, on y note d'importantes disparités entre Paris intra-muros, les communes des Territoires de l'ouest de la Métropole comme Nanterre, Colombes ou Rueil-Malmaison (0,10 à 0,24 déplacements à vélo par jour par personne) et certaines communes à l'est de la Seine-Saint-Denis (0 déplacements à vélo par jour par personne).



Plus de 70% des franciliens se trouvent à moins de 10 minutes d'une gare ce qui est d'autant plus fort sur la Métropole et le sera encore plus demain avec la mise en œuvre du Grand Paris Express (GPE) : plus de 95% des habitants du territoire devraient résider à moins de 2 km des gares et stations du réseau ferré (RER, GPE, Transilien, métro, tram) et plus de 85% résideront à moins d'1 km d'une gare ou à moins de 700 mètres d'une station de métro-tramway.

Le potentiel du vélo en tant que mode de rabattement est ainsi très important. La poursuite du maillage du réseau cyclable, la finalisation des véloroutes et la résorption des coupures sur les

105 Sources : Note rapide n°669 : « Toujours plus d'itinéraires cyclables en Île-de-France ». IAU-Îdf, décembre 2014. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/toujours-plus-ditinéraires-cyclables-en-ile-de-france.html>

pistes cyclables sont des enjeux qui se posent sur le territoire de la Métropole en matière de mobilité cyclable.

Sur le plan de la marche, mode de déplacement vertueux et idéal pour les déplacements inférieurs à 2 km, la Métropole du Grand Paris s'insère dans l'une des régions les plus marchées du monde<sup>106</sup>. Là encore, la densité à la fois urbaine et humaine constitue un facteur favorable au développement de la marche à pied, tout comme le maillage des itinéraires (sentes ou trottoirs confortables notamment), la présence ou non de coupures (lignes de chemin de fer, voies routières importantes, etc...) mais aussi la densité, la diversité et l'accessibilité de l'offre commerciale de proximité.

Sur le territoire métropolitain, la marche est bien développée dans les secteurs peu motorisés (Paris et certaines communes limitrophes comme Neuilly-sur-Seine ou Levallois) mais aussi sur des territoires où elle est pratiquée principalement par des jeunes (Seine-Saint-Denis). La marche est moins développée dans les franges sud-ouest et sud-est de la Métropole : ce sont des territoires plus éloignés où l'influence de l'automobile est encore forte. L'enjeu de l'amélioration du maillage en modes doux se retrouve ici, et se combine avec la nécessité de mettre en œuvre des politiques de communication et de sensibilisation actives sur les avantages environnementaux et sanitaires de la marche comme mode de déplacement.

L'enjeu de développement de l'intermodalité et de développement des modes doux doit par ailleurs prendre en compte la dimension de la sécurité des usagers. L'association de la Prévention Routière relève que la mortalité et les accidents impliquant des cyclistes (4,7% des tués sur la route en France) et des piétons (15% des tués sur la route en 2014) est en augmentation à l'échelle nationale<sup>107</sup>. Les plus jeunes et les plus de 45 ans sont les catégories les plus touchées par les accidents en vélo, tandis que les jeunes et les plus de 65 ans sont les piétons les plus vulnérables sur l'espace public des grandes villes comme Paris.



106 Sources : « La marche à pied en Île-de-France ». IAU-Îdf, juin 2016. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/la-marche-a-pied-en-ile-de-france.html>

107 Sources : <https://www.preventionroutiere.asso.fr/2016/04/22/statistiques-daccidents/>





Carte du Grand Paris Express. Sources : Société du Grand Paris, 2015

### LES PRATIQUES TOURISTIQUES ET LUDIQUES

La Métropole s'impose comme un territoire particulièrement fréquenté sur le plan touristique, au sein d'un pays qui constitue la première destination touristique mondiale en termes de fréquentation et d'une région dont 10% du PIB provient de l'activité touristique. Plus de 36 millions de touristes ont été recensés en 2016 sur Paris et la petite couronne<sup>108</sup>.

La Métropole concentre ainsi une part très importante des sites touristiques, culturels et de loisirs de la région Île-de-France (environ 650 des 1 200 sites répertoriés par l'IAU-Îdf). Il s'agit notamment de zones commerciales fréquentées par les touristes à Paris mais aussi à Plaine Commune (Puces de Saint-Ouen) ou à Paris Ouest la Défense (les 4 Temps), de centres de congrès et parcs d'exposition (espace Jean Monnet à Grand-Orly Seine Bièvre, Paris Nord Villepinte à Paris Terres d'Envol...), d'édifices publics (Stade de France, pavillon Baltard...) ou encore de monuments religieux ou patrimoniaux.

Outre les touristes, la Métropole génère un flux important d'excursionnistes à la fois sur son territoire dans les multiples lieux et équipements ayant un rayonnement intermédiaire ou de proximité (fréquentation inférieure à 70 000 visiteurs/an).

De plus, la Métropole est au carrefour de plusieurs itinéraires de randonnée type Grande Randonnée sur plusieurs jours voire semaines (GR 1, 2, 14A, 655...), ou plus des sentiers plus Randonnée de Pays (GRP) destinés à la recouverte d'une région ou Promenade de Randonnée (PR) qui forment des boucles praticables en une journée. A ce titre, un sentier pédestre métropolitain est en projet. D'une longueur de plus de 500 kilomètres, il permettra de valoriser le patrimoine de la Métropole et de proposer un itinéraire pour les excursionnistes du territoire.



Tracé du sentier métropolitain du Grand Paris (en bleu). Sources : PAUL-HERVÉ LAVESSIÈRE, 2017

L'attractivité touristique de la Métropole, et de la région Île-de-France en général, génèrent un impact carbone très important. Une étude du Comité Régional du Tourisme à Paris (CRT) et de la région Île-de-France<sup>109</sup> démontre que plus de 17 millions de  $teqCO_2$  sont émis par la filière touristique dans son intégralité dont 10 millions par les touristes étrangers (secteur du transport responsable pour 90% environ des émissions dont 68% provenant du transport aérien) et 6 millions de  $teqCO_2$  des voyages des franciliens. En plus des émissions de GES, la question des déchets générés par les flux touristiques se pose, notamment dans les sites les plus sensibles comme les milieux naturels.

D'après le CRT, ce bilan carbone devrait s'alourdir à l'horizon 2050 avec un scénario tendanciel qui chiffre à plus de 27 millions de  $teqCO_2$  émises soit une augmentation de plus de 50%<sup>110</sup>. Les comportements des touristes constituent l'un des deux leviers identifiés par le CRT à la fois pour les touristes étrangers, mais aussi pour les pratiques des excursionnistes franciliens.

La maîtrise du volume et la provenance des touristes, ainsi que des excursionnistes franciliens tout en favorisant une augmentation de la durée du séjour s'inscrivent dans cette volonté de réduire l'impact environnemental de la filière touristique. La mise en réseau et le développement des lieux touristiques de moindre rayonnement apparaît comme un moyen d'accroître la durée des séjours touristiques, d'équilibrer le bilan carbone de l'activité touristique et d'alléger la fréquentation de certains lieux à rayonnement international emblématiques. La Métropole dispose de plusieurs centaines de ces sites répartis de manière homogène sur son territoire et notamment en Seine-Saint-Denis ou dans le Val-de-Marne.

Le développement du tourisme fluvial ainsi que celui du tourisme cyclable constituent deux autres enjeux importants pour diminuer l'empreinte carbone de l'activité touristique. Pour le premier, l'émergence des bateaux électriques, la valorisation des berges de la Métropole sont deux leviers importants. Pour le second, l'aide à l'utilisation des vélos

<sup>108</sup> Sources : « Le tourisme à Paris : chiffres clés ». 2016. Office du tourisme et des congrès. Disponible en ligne sur <https://presse.parisinfo.com/etudes-et-chiffres/chiffres-cles/le-tourisme-a-paris-chiffres-cles-2015-edition-2016>

<sup>109</sup> Sources : « Bilan carbone de l'activité touristique à Paris Île-de-France ». Rapport de synthèse. Mai 2013. Disponible en ligne sur <http://pro.visitparisregion.com/Optimisation-de-vos-prestations/Developpement-Durable/Bilan-carbone-R-de-la-destination>

<sup>110</sup> Sources : « Scénarii carbone prospectifs de l'activité touristique à Paris Île-de-France à l'horizon 2050 ». Rapport de synthèse. Mai 2014. Disponible en ligne sur <http://pro.visitparisregion.com/Optimisation-de-vos-prestations/Developpement-Durable/Bilan-carbone-R-de-la-destination>

électriques et le développement du maillage en pistes cyclables à l'échelle métropolitaine, régionale voire européenne sont des pistes d'un développement de comportements touristiques plus vertueux.

Par ailleurs, l'amélioration de l'accessibilité en transports en commun des lieux touristiques susceptibles d'être visités par les métropolitains sur le modèle de l'excursion (environ 10 millions de personnes en Île-de-France) constitue également un enjeu environnemental. Il s'agit notamment de certains lieux emblématiques comme le château de Vaux-le-Vicomte ou des Parcs Naturels Régionaux (PNR) de la région. Dans la lignée du dézonage du pass Navigo qui permet de se rendre dans la totalité de l'Île-de-France, il s'agit de réduire l'utilisation de l'automobile pour les loisirs et les excursions des habitants de la Métropole qui sont moins motorisés qu'à l'échelle nationale.

### LES COMPORTEMENTS ALIMENTAIRES<sup>111</sup>

L'explosion urbaine mondiale, l'impossible couverture des besoins franciliens par l'agriculture régionale et la prise de conscience de la non-durabilité du système alimentaire qui approvisionne et nourrit les villes conduisent à porter une attention particulière aux comportements alimentaires des habitants de la Métropole et des citoyens en général.

Quatre grandes tendances d'évolution des pratiques s'observent à l'heure actuelle. Ces tendances sont souvent interconnectées, complémentaires, et elles remettent toutes en question le modèle actuel. Il s'agit :

- De la « *végétarisation* », qui désigne notamment la réduction volontaire des quantités de viande (flexitarisme, demitarisme) pour des motifs écologiques, économiques ou sanitaires. Aujourd'hui, plus d'un français sur trois réduirait sa consommation de viande volontairement.
- Du « *bio* », qui désigne les aliments fabriqués à partir de produits biologiques. La consommation de denrées alimentaires biologiques est en pleine expansion notamment dans les produits laitiers, fruits, légumes et œufs. Plus de 60% des français consomment « bio » au moins une fois par mois.
- Du « *locavorisme* » qui regroupe une réalité de pratiques différents mais avec l'objectif de réduire les distances d'approvisionnement ;
- De « *l'alimentation connectée* » qui désigne l'augmentation du volume de ventes en ligne (drive, livraisons à domicile...) qui change les pratiques et peut favoriser un certain type de produits (« fait maison ») tout en posant des questions de durabilité environnementale (utilisation de l'automobile).

Trois grands enjeux peuvent être distingués :

- La sécurisation de l'approvisionnement alimentaire et la réduction de la dépendance de la Métropole ;
- La réduction du gaspillage et l'accroissement de la valorisation des déchets alimentaires qui subsistent ;
- La réduction de l'insécurité alimentaire, toujours présente également sur la Métropole ;

### Une dépendance importante pour l'approvisionnement alimentaire

Bien que la région soit un territoire historiquement agricole, la Métropole du Grand Paris constitue un territoire très urbanisé et un important consommateur de produits alimentaires. L'approvisionnement alimentaire métropolitain repose ainsi sur un territoire qui s'appréhende aux échelles régionale, nationale et mondiale. Les flux alimentaires entrant en Ile-de-France se concentrent dans la métropole du Grand Paris : les 2/3 (en valeur) des importations de l'étranger à destination de l'Île-de-France y arrivent, en particulier dans le Val de Marne en raison de la présence du MIN de Rungis, 1er marché de gros de produits frais au monde. L'approvisionnement alimentaire de la Métropole s'impose comme un défi en termes de quantité, de qualité et de diversité de l'offre.

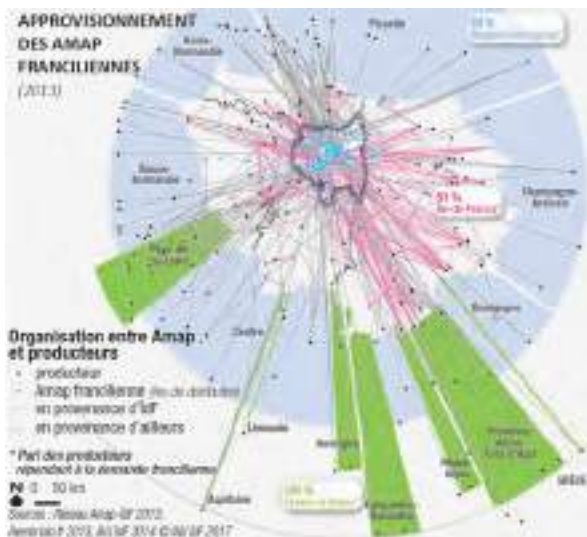
Si l'autonomie alimentaire de la métropole est inatteignable, elle peut cependant progresser. Le pré-diagnostic du PCAEM a démontré que, pour le blé et la salade la production francilienne peut répondre aux besoins de l'Île-de-France, mais qu'elle restera très dépendante pour les fruits et légumes (moins de 10% de couverture théorique de la consommation), la viande et le lait (environ de 1% de couverture théorique de la consommation).

Les circuits courts et de proximité participent à ces mutations. Si la grande distribution est le mode de commercialisation dominant - 72% des achats en France (2013) - avec dans la métropole du Grand Paris 1336 unités pour 1,4 millions de m<sup>2</sup> dédiés aux grandes surfaces alimentaires, 16 % des exploitations franciliennes pratiquent des circuits courts avec une demande croissante.

Porteurs d'une approche renouvelée du système alimentaire (réduction du nombre d'intermédiaires, distance réduite entre les producteurs et les consommateurs...), et potentiellement couplés avec un raisonnement plus durable (réduction des émissions de GES, lutte contre le gaspillage et valorisation des déchets...), les circuits-courts et de proximité peuvent contribuer à réduire la dépendance régionale et métropolitaine. Les AMAP constituent un bon exemple de circuit court qui émerge à l'échelle régionale (environ 300 AMAP recensées en 2013), mais sont à optimiser : l'offre agricole francilienne est insuffisante et cela multiplie les transports de petites quantités, un producteur sur deux n'est pas francilien et sur les marchés parisiens particulièrement nombreux (350 marchés, 2/3 des marchés franciliens) seulement 10% des étals sont tenus par des producteurs. La performance environnementale des productions sont également à considérer au regard de critères plus territoriaux portant sur la biodiversité, les paysages<sup>112</sup>.

<sup>111</sup> Cette partie est principalement basée sur le cahier n°173 de l'IAU-îdf publié en février 2017 : « Une Métropole à ma table. L'Île-de-France face aux défis alimentaires ». Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/une-metropole-a-ma-table-ile-de-france-face-aux-defis-alimentaires.html>

<sup>112</sup> Sources : Note rapide : « Des circuits courts durables ? De l'utopie... à la réalité ». IAU-îdf, IFSTTAR. Juillet 2017. Disponible en ligne sur [www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/des-circuits-courts-durables-de-lutopie-a-la-realite.html](http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/des-circuits-courts-durables-de-lutopie-a-la-realite.html)

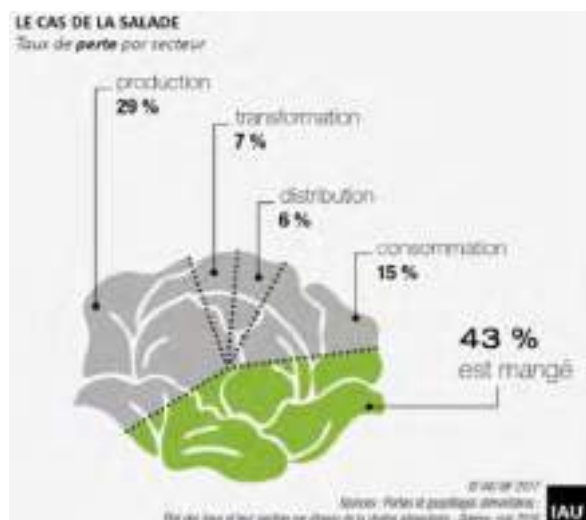


Sources : Pré-diagnostic du PCAEM, juillet 2017

### Réduire le gaspillage, sensibiliser les acteurs

La consommation apparente est supérieure à la consommation réelle de 20 à 60% selon la nature des produits consommés ce qui génère des déchets difficilement évitables ou résultant d'un gaspillage évident. Le cas de la salade (cf.-figure ci-dessous) est emblématique.

Ce gaspillage est particulièrement visible pour les légumes (30% du gaspillage alimentaire en poids), le lait, les fruits, le pain, les poissons et fruits de mer, la pomme de terre ou la volaille. Outre la loi TECV, une loi spécifique à la lutte contre le gaspillage alimentaire a été adoptée en février 2016. Son objectif est de sensibiliser, former et mobiliser tous les acteurs de la filière alimentaire, acteurs qui sont particulièrement nombreux dans le système alimentaire francilien (restaurants, cantines...). La prévention et la sensibilisation des citoyens constituent le levier principal pour réduire le gaspillage et changer les comportements. En bout de chaîne, les restes alimentaires doivent devenir des biodéchets valorisables.



Sources : Cahier n°173, « Une Métropole à ma table. L'Île-de-France face aux défis alimentaires ». IAU-Îdf, 2017

Les grandes surfaces alimentaires constituent encore entre 60 et 70% des dépenses alimentaires des consommateurs sur Paris et son agglomération. Les commerces de détail spécialisés et les petites surfaces alimentaires y sont plus utilisés qu'à l'échelle nationale. De par sa densité commerciale et humaine, l'Île-de-France est un lieu d'innovation commerciale important, dans un système qui doit aussi être réinterrogé.

### Une insécurité alimentaire présente sur la Métropole

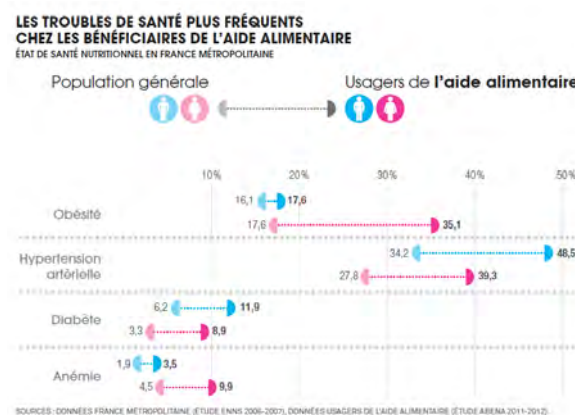
En 2010, plus de 6% des habitants de Paris et de la petite couronne étaient en situation d'insécurité alimentaire. Le territoire est ainsi plus concerné par cette problématique que le reste du pays.

La diversité des situations socio-économiques (voir partie sur les facteurs de vulnérabilités et de sensibilités ci-après) et des situations familiales ainsi que le nombre important de personnes pauvres constituent les principaux facteurs qui conduisent au développement de cette insécurité alimentaire. Elle s'exprime de deux manières : d'un point de vue quantitatif (insuffisance de l'alimentation) et qualitatif (sur le plan nutritionnel et/ou calorique).

Les ménages pauvres sont dans l'obligation de faire des choix en faveur des aliments moins chers ne permettant pas d'assurer un équilibre alimentaire satisfaisant. L'alimentation devient, avec les déplacements et l'énergie, un des postes de dépenses des ménages le plus important.

Or, la malnutrition joue un rôle majeur dans le développement de certaines pathologies chroniques : obésité, hypertension artérielle, diabète ou encore anémie. L'insécurité alimentaire constitue ainsi un enjeu de santé publique qui appelle des politiques publiques spécifiques et complémentaires des revenus sociaux existants afin de réduire les inégalités sociales en matière de santé.

Ces impacts sanitaires sont d'autant plus marqués chez les personnes ayant recours à l'aide alimentaire. Paris et la petite couronne rassemblent environ 50% des structures d'aide alimentaire en Île-de-France et regroupent, proportionnellement au poids démographique du territoire, l'essentiel des personnes qui touchent l'aide alimentaire.



Sources : Cahier n°173, « Une Métropole à ma table. L'Île-de-France face aux défis alimentaires ». IAU-Îdf, 2017



## Les facteurs de vulnérabilité(s) et de sensibilité(s) de la Métropole

### UN TERRITOIRE PLUS JEUNE QUE LA MOYENNE NATIONALE

La Métropole du Grand Paris présente une structure par âge de sa population similaire à celle de l'Île-de-France qui présente un profil démographique résultat d'un « moteur à trois temps » : un excédent naturel élevé qui conduit à une bonne représentation des tranches d'âges plutôt jeunes, des échanges migratoires déficitaires avec le reste de la France (arrivée d'étudiants, départs des couples) avec un solde migratoire

Comparaison des indices de jeunesse en 2012	
<b>Métropole du Grand Paris</b>	1,30
<b>Île-de-France</b>	1,39
<b>France métropolitaine</b>	1,01

plutôt négatif mais positifs avec l'étranger<sup>113</sup>. Ce profil démographique se retrouve à Londres ou à New-York, dans ces villes mondes dynamiques et attractives sur les plans économique et culturel notamment.

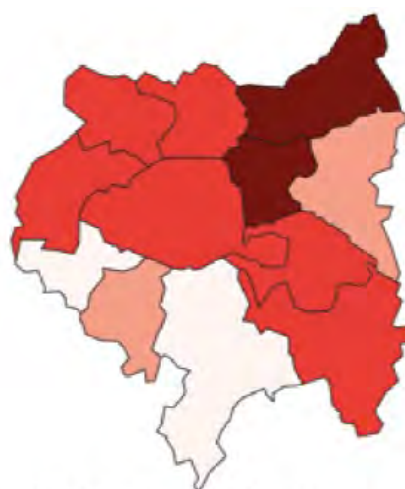
Une autre caractéristique régionale voire nationale qui affecte la Métropole est la tendance au desserrement des ménages qui, à population égale, nécessite de construire plus de logements. Cette décohabitation complique les parcours résidentiels qui requièrent une diversité des typologies de logements et qui se heurtent aussi au prix du marché immobilier francilien très tendu.

En termes de structure par âge, ce sont surtout les jeunes adultes (20 à 39 ans) qui sont présents sur le territoire : ils comptent pour environ 30% de la population de la Métropole contre 25% à l'échelle nationale. A l'opposé, les 65 ans et plus comptent pour environ 18% de la population française contre environ 14% sur le territoire. On note également que les jeunes catégories d'âge (de 0 à 10 ans) y sont mieux représentées qu'à l'échelle de la France métropolitaine.

Ainsi, la Métropole affiche un indice de jeunesse<sup>114</sup> de 1,3 en 2012 légèrement inférieur à celui de la région, mais supérieur à celui de la France métropolitaine. Le territoire apparaît donc

légèrement « moins jeune » que l'échelle régionale mais bien plus jeune que la France métropolitaine.

Par ailleurs, la Métropole du Grand Paris figure parmi les Métropoles dont le profil démographique est « faiblement dynamique<sup>115</sup> » : elle doit sa croissance démographique plutôt faible (environ 0,4% de croissance annuelle moyenne entre 2008 et 2013) à l'un des plus forts soldes naturels parmi les autres grandes agglomérations françaises. Le territoire affiche en effet un solde migratoire négatif sur l'ensemble de ses Territoires (compris entre -0,1% et -1% selon les EPT) ce qui reflète un certain manque d'attractivité résidentielle à divers degrés selon les Territoires.

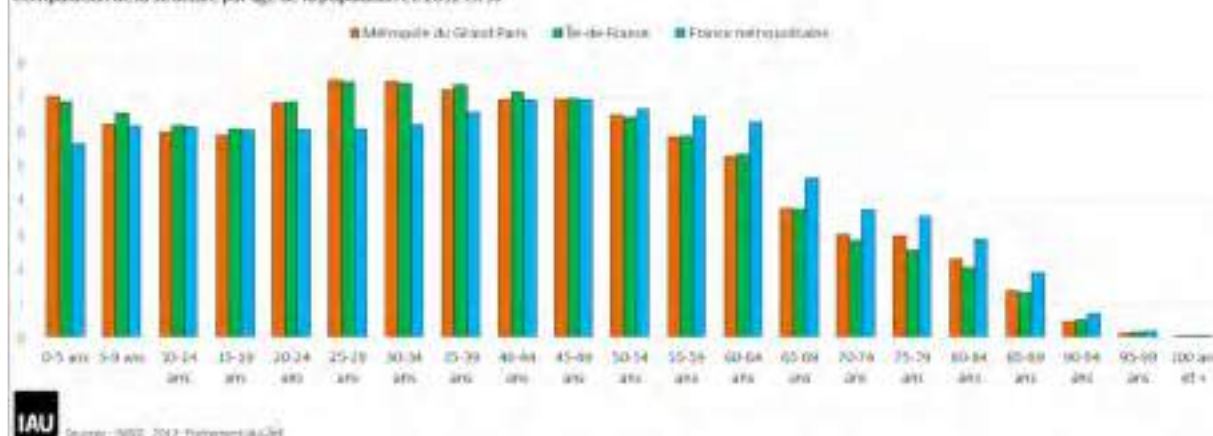


Taux de croissance annuel moyen dû au solde migratoire apparent  
Entre 2008 et 2013 en %

■ -1,00 - -0,75	■ -0,55 - -0,25
■ -0,78 - -0,50	■ -0,33 - 0,00

Sources : FNAU-ADCF-France Urbaine-CGET, 2017.

Comparaison de la structure par âge de la population en 2012 en %



<sup>113</sup> Voir notamment Note rapide n°743 : « Démographie : l'emploi et la formation moteurs de l'attractivité francilienne ». IAU-idf, mars 2017. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/demographie-lemploi-et-la-formation-moteurs-de-lattractivite-francilien.html>

<sup>114</sup> L'indice de jeunesse résulte du rapport entre la population de moins de 20 ans, et celle de plus de 60 ans. S'il est supérieur à 1, l'indice de jeunesse marque la prédominance des personnes de moins de 20 ans sur celles des 60 ans et plus.

<sup>115</sup> Sources : METROSCOPE, 50 indicateurs clés pour les métropoles françaises. FNAU-ADCF-France Urbaine-CGET. Juin 2017.

## UN ETAT DE SANTE PLUTOT FAVORABLE MAIS HETEROGENE

Sur le plan de la santé, l'état régional apparaît globalement bon en comparaison avec les autres régions françaises<sup>116</sup> : l'espérance de vie des hommes (80,8 ans) et des femmes (85,9 ans) est au 1<sup>er</sup> rang national, la mortalité est inférieure à la moyenne nationale (682,7 pour 100 000 habitants contre 760,7 en moyenne) tandis que la mortalité prématurée est aussi inférieure aux autres régions (162,7 pour 100 000 contre 187). Néanmoins, on observe d'importantes inégalités territoriales entre les départements franciliens en matière de santé. Trois prismes peuvent être évoqués : l'espérance de vie, l'accès aux soins et la surmortalité. Les territoires qui composent la Métropole du Grand Paris ne semblent pas se situer au même niveau en termes d'état de santé.

L'espérance de vie est plus élevée de 2,3 années entre Paris et la Seine-Saint-Denis chez les hommes tandis que ce même département présente un taux de mortalité générale, prématurée et néonatale supérieurs à la moyenne régionale (ORS, 2017).

En outre, le système de soin francilien ne présente pas le même profil selon les départements. Sur le plan de l'accès aux soins, le territoire est, en comparaison à l'échelle nationale, moins bien doté en professionnels de santé. En effet, en petite couronne, seul le département de Paris présente des densités de médecins généralistes libéraux et de chirurgiens-dentistes libéraux supérieures à la moyenne nationale<sup>117</sup>.

La Seine-Saint-Denis affiche également une surmortalité liée aux cancers masculins de la trachée, des bronches et du poumon avec un taux de 73 décès pour 100 000 habitants contre 62 en Île-de-France ou encore des ratios de taux de mortalité sur taux de nouvelles admissions affection en longue durée plus importants que les autres départements franciliens<sup>118</sup>.

Ces inégalités sont étroitement imbriquées avec les inégalités sociales et écologiques de la Métropole : elles résultent des effets combinés de comportements de santé, de conditions de vie et de travail, au niveau d'exposition à des risques environnementaux différenciés entre les groupes sociaux et des niveaux d'accès au système de soins (ORS, 2017).

A noter que l'espérance de vie est d'ores et déjà affectée par les conséquences du changement climatique (épisodes de canicules) et par l'exposition des populations aux diverses nuisances du milieu urbain comme la pollution de l'air. A l'avenir, si celle-ci se maintient à ses niveaux actuels, l'espérance pourrait en subir les conséquences, au même titre que l'accroissement des épisodes caniculaires. De plus, les produits alimentaires issus d'un modèle agricole insoutenable pourraient affecter les conditions d'une espérance de vie en bonne santé (IAU-Îdf, 2017).

Une étude récente menée par l'IAU-Îdf et l'ORS<sup>119</sup> prévoit que l'espérance de vie devrait continuer à progresser sur le territoire francilien. La tendance est à l'augmentation de l'espérance de vie sur le territoire de la Métropole du Grand Paris qui atteindrait entre 82 et 89 ans en 2040 selon les scénarios et selon les départements (79 à 81 ans en 2013 environ).

L'étude indique d'une part, que les inégalités structurelles à l'œuvre en matière d'espérance de vie se maintiendront dans

les années à venir : il y aura un écart d'environ 2 à 3 ans entre la Seine-Saint-Denis et Paris en lien avec les disparités de profil social et de niveau de vie des habitants (IAU-Îdf, ORS, 2017). D'autre part, une incertitude réside dans l'existence de plusieurs facteurs ralentissant structurellement l'augmentation de l'espérance de vie. Il s'agit des nuisances environnementales à l'œuvre sur le territoire de la Métropole du Grand Paris et des impacts à venir du changement climatique qui se combinent à des facteurs sociaux (difficulté de financement de la protection sociale) et comportementaux (obésité, consommations d'alcool et de tabac, etc...).

	2013	2040		
		Bas	Central	Haut
<b>Hommes</b>				
75	81,1	85,4	87,1	89,6
92	81,1	85,1	86,7	89,1
93	78,7	82,9	84,6	87,1
94	80,5	84,7	86,4	88,8
77	79,3	83,5	85,2	87,6
78	80,9	84,7	86,4	88,8
91	80,4	84,5	86,1	88,6
95	79,4	83,6	85,3	87,7
<b>Femmes</b>				
75	86,4	89,0	90,5	92,7
92	86,2	88,7	90,2	92,4
93	84,1	86,6	88,1	90,3
94	86,0	88,5	90,0	92,3
77	84,8	87,0	88,4	90,7
78	86,2	88,6	90,0	92,3
91	85,6	87,9	89,4	91,6
95	84,8	87,1	88,5	90,8

Source : Insee (2013) et IAU (projections 2040)

Espérances de vie en 2013 et en 2040 par département.

## UNE TENDANCE AU VIEILLESSEMENT

En 2013, l'Île-de-France compte 2,2 millions de personnes âgées de 60 ans ou plus (soit 18,7 % de la population) et 788 000 de 75 ans ou plus (soit 6,6 %). Les départements franciliens qui comprennent la part la plus élevée de personnes âgées sont Paris (20,8% de la population est âgée de 60 ans ou plus et 7,5 % de 75 ans ou plus) et les Hauts-de-Seine (7,2 % de la population a 75 ans ou plus).

L'étude menée par l'IAU-Îdf et l'ORS en 2017 est également venue apporter des éléments quant à l'évolution démographique francilienne. L'étude prévoit une augmentation significative du vieillissement de la population francilienne, en lien avec le phénomène national de l'avancée en âge des générations du baby-boom. Si le nombre de franciliens de plus de 85 ans devrait au minimum doubler d'ici 2040, le vieillissement s'accélérera après 2030 avec l'arrivée dans cette classe d'âge des générations du baby-boom. Ce phénomène devrait être légèrement moins marqué en proche couronne, qu'en grande couronne.

A l'échelle de Paris et des départements de petite couronne, 445 000 personnes de plus de 60 ans dont 130 000 personnes âgées de 85 ans sont attendues en 2040 par rapport à 2013 (scénario central de l'étude, cf. pyramides des âges ci-après).

<sup>116</sup> Questions de santé. Appui au projet régional de santé 2018-2022. Rapport & Enquête. Avril 2017. Disponible en ligne sur [http://www.ors-idf.org/dmdocuments/2017/2017\\_QuestionDeSante\\_versionWEB.pdf](http://www.ors-idf.org/dmdocuments/2017/2017_QuestionDeSante_versionWEB.pdf)

<sup>117</sup> Sources : Profils de santé départementaux. ORS. <http://www.ors-idf.org/index.php/fr/cartes-et-chiffres-de-sante>

<sup>118</sup> Cancers et inégalités territoriales en Île-de-France. Analyses spatiales. Rapport et Enquête. Septembre 2016. Disponible en ligne sur <http://www.ors-idf.org/index.php/fr/publications/61-pathologie/cancers/827-cancers-et-inegalites-territoriales-en-ile-de-france>

<sup>119</sup> Sources : « Impact du vieillissement sur le recours à l'APA en Île-de-France. Enjeux départementaux à l'horizon 2040 ». IAU-Îdf, ORS. Juin 2017. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/impact-du-vieillessement-sur-le-recours-a-lapa-en-ile-de-france.html>



Sur Paris et la petite couronne, une augmentation d'environ 10% des 85 ans ou plus attendue entre 2017 et 2022 et de 13% entre 2022 et 2030 ce qui est légèrement inférieur au rythme moyen à l'échelle de l'Île-de-France. Les 60 ans et plus augmenteront d'environ 7% entre 2017 et 2022, puis 13% environ après 2022 jusqu'en 2030.

A l'échelle régionale, dans le scénario tendanciel, la croissance des Franciliens de 60 ans est de plus en plus forte : l'évolution relative est de +8,8 % sur la période 2017-2022 et de 13,9 % sur la période 2022-2030. La croissance des 85 ans ou plus se ralentit entre 2022 et 2030 du fait de l'arrivée à ces âges de générations nées entre 1935 et 1945.

Cette tendance au vieillissement constitue le premier facteur de vulnérabilité de la Métropole au regard du changement climatique. Il s'agit d'un facteur de sensibilité qui vient s'ajouter aux autres enjeux posés par le vieillissement identifiés par l'IAU-Îdf récemment<sup>120</sup> à la fois dans les bâtiments, l'alimentation, les services à la personne, etc...

Départements	Effectifs		En pourcentage (%)	
	60 ans ou plus	75 ans ou plus	60 ans ou plus	75 ans ou plus
Paris	462 819	167 010	20,8 %	7,5 %
Seine-et-Marne	244 772	80 259	17,9 %	5,9 %
Yvelines	284 905	98 412	20,1 %	6,9 %
Essonne	237 292	81 744	18,9 %	6,5 %
Hauts-de-Seine	301 573	115 080	19,0 %	7,2 %
Seine-Saint-Denis	245 670	82 958	15,8 %	5,3 %
Val-de-Marne	255 676	94 031	18,9 %	6,9 %
Val-d'Oise	205 800	68 824	17,2 %	5,8 %
ÎLE-DE-FRANCE	2 238 507	788 318	18,7 %	6,6 %

Nombre et proportion de personnes âgées par département en Île-de-France en 2013. Sources : IAU-Îdf, traitement 2017

Département	60 ans ou plus		75 ans ou plus		85 ans ou plus	
	2017-2022	2022-2030	2017-2022	2022-2030	2017-2022	2022-2030
Paris	5,3 %	9,3 %	11,1 %	25,5 %	5,3 %	18,2 %
Seine-et-Marne	14,0 %	20,8 %	19,0 %	48,2 %	22,1 %	30,6 %
Yvelines	9,2 %	13,2 %	15,6 %	31,8 %	22,1 %	26,4 %
Essonne	11,2 %	15,8 %	15,7 %	33,3 %	25,6 %	25,8 %
Hauts-de-Seine	7,3 %	14,0 %	8,8 %	24,5 %	8,6 %	12,1 %
Seine-Saint-Denis	7,9 %	13,4 %	6,9 %	31,4 %	13,9 %	11,5 %
Val-de-Marne	8,6 %	14,0 %	8,4 %	29,0 %	13,2 %	11,6 %
Val-d'Oise	10,3 %	14,0 %	12,5 %	38,8 %	16,5 %	18,7 %
ÎLE-DE-FRANCE	8,8 %	13,9 %	12,1 %	31,8 %	14,4 %	19,3 %

Évolution relative des personnes âgées entre 2017-2022 et 2022-2030. Sources : Données projetées – IAU-Îdf (scénario tendanciel)

La vulnérabilité des personnes âgées au changement climatique est d'autant plus marquée lorsque la personne vit seule. La carte ci-contre présente les proportions de personnes âgées de 80 ans ou plus vivant seules en Île-de-France à l'échelle de la commune. Dans les communes les plus foncées, plus de 69,3 % des personnes âgées de 80 ans ou plus vivent seules. En moyenne sur la Métropole, plus de 45% des personnes âgées de 80 ans et plus vivent seules. Ce taux est de 54% en moyenne à Paris avec certains arrondissements à plus de 60%.

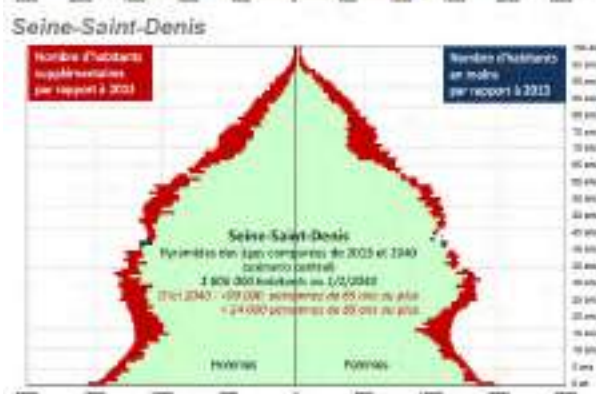
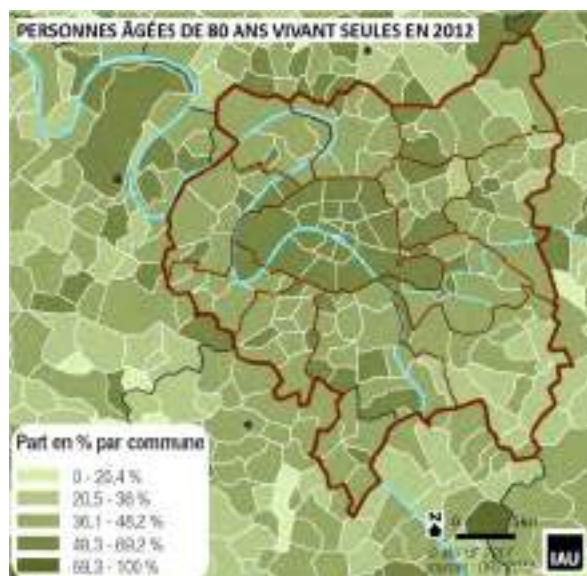
Les communes doivent être particulièrement vigilantes au regard de la vulnérabilité et des situations de fragilité des personnes âgées vivant sur leur territoire. Le nombre de personnes ayant recours à l'Aide Personnalisée d'Autonomie (APA) devrait lui-aussi augmenter à la fois en grande couronne, mais aussi à Paris.

Les différences de sexe face au fait de vivre seul sont très fortes à partir de 80 ans : 64,7% des femmes de 80 ans ou plus contre

120 Sources : Note rapide n°742 : « L'économie francilienne en 2025 : ruptures à venir et leviers d'action ». IAU-Îdf, Mars 2017. Disponible en ligne sur <http://www.iau->

[idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/leconomie-francilienne-en-2025-ruptures-a-venir-et-leviers-daction.html](http://idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/leconomie-francilienne-en-2025-ruptures-a-venir-et-leviers-daction.html)

26,6 % des hommes du même âge. Cette différence de sexe se retrouve dans tous les départements franciliens et ce sont les départements de petite couronne qui affichent les plus grands écarts hommes-femmes. Plus de 80% des femmes âgées de 80 ans ou plus vivent seules en Hauts-de-Seine, en Val-de-Marne et en Seine-Saint-Denis contre moins de 18 % des hommes du même âge. A Paris, 70,2% des femmes de 80 ans ou plus vivent seules contre 31,2 % des hommes.



Pyramides des âges en 2013 et 2040 par département (scénario central). Source : INSEE, 2013, projections IAU-Îdf, décembre 2016

### DES INÉGALITÉS DE REVENUS TRÈS MARQUÉES...

Les inégalités de revenus sont une autre des inégalités observées à l'échelle métropolitaine et qui peut influencer sur la vulnérabilité au changement climatique des populations concernées.

Ces inégalités s'expriment aussi bien en termes de taux de pauvreté<sup>121</sup>, que de revenu moyen par habitant et d'écart entre les populations les plus aisées et les plus pauvres.

D'une manière générale, le taux de pauvreté observé sur Paris et la petite couronne en 2012 est supérieur de plus de deux points à la moyenne régionale et de trois points à la moyenne nationale. Des écarts importants existent entre les Hauts-de-Seine (11,8%) et la Seine-Saint-Denis (26,9%).

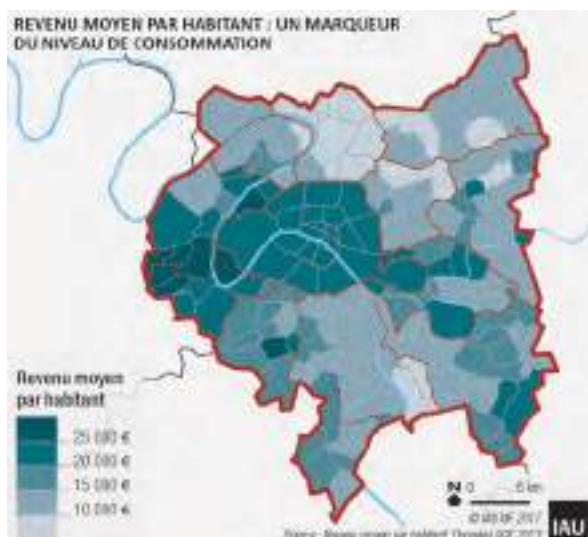
<sup>121</sup> Selon l'INSEE, le taux de pauvreté correspond à la proportion d'individus (ou de ménages) dont le niveau de vie est inférieur pour une année donnée à un seuil, dénommé seuil de pauvreté (exprimé en euros). Dans l'approche en termes relatifs, le

seuil de pauvreté est déterminé par rapport à la distribution des niveaux de vie de l'ensemble de la population. On privilégie en France et en Europe le seuil de 60 % du niveau de vie médian.





Par ailleurs, un gradient ouest-est en matière de revenus s'observe à l'échelle de la Métropole du Grand Paris. Les revenus moyens par habitant s'échelonnent entre plus de 25 000 € par habitant dans les Territoires de l'ouest où le revenu excède 20 000 voire 25 000 € (Grand Paris Seine Ouest, Vallée Sud Grand Paris, Paris Ouest la Défense mais aussi à Paris) et les Territoires du nord-est dont les revenus peuvent être inférieurs à 10 000 € (Plaine Commune, Paris Terres d'Envol, Est Ensemble).



Sources : pré-diagnostic du PCAEM, Juillet 2017

De plus, le territoire s'impose comme la Métropole qui affiche le plus fort rapport interdécile du revenu médian par unité de consommation<sup>122</sup> (supérieur à 4,5 contre 3,5 dans certaines agglomérations). Cela signifie que les écarts entre les populations les plus pauvres et les populations les plus aisées sont plus importants que dans les autres Métropoles.

<sup>122</sup> Selon l'INSEE, les rapports interdéciles des revenus sont utilisés pour mettre en évidence les disparités (ou écarts) entre les plus riches et les plus pauvres. Le rapport interdécile désigne ainsi le rapport entre les revenus détenus par les 10% les plus riches et les 10% les plus pauvres.

<sup>123</sup> Ainsi, pour la dimension « santé », l'indicateur retenu est l'espérance de vie à la naissance pour les deux sexes ; pour la dimension « éducation », c'est le « pourcentage de la population âgée de plus de 15 ans sortie du système scolaire avec un diplôme » ; pour la dimension « revenu », l'indicateur retenu est la « médiane des revenus fiscaux des



Sources : FNAU-ADCF-France Urbaine-CGET, 2017.

### ...ET QUI SONT INTIMEMENT LIÉES AUX DISPARITÉS DE DÉVELOPPEMENT HUMAIN

Ces fortes inégalités de revenus sont corrélées aux inégalités de développement humain, selon l'Indice de Développement Humain (IDH). Créé en 1990, cet indicateur composite intègre trois dimensions fondamentales du développement sous un prisme social, sanitaire et éducatif. L'indicateur a fait l'objet d'un travail de caractérisation à l'échelle de l'Île-de-France mené par l'IAU-îdf<sup>123</sup> : l'IDH2.

En 2013, l'IDH2 moyen de la Métropole est de 0,57 ce qui se situe dans les ordres de grandeur de l'Île-de-France, mais constitue un chiffre inférieur à la moyenne nationale d'environ 0,80<sup>124</sup>.

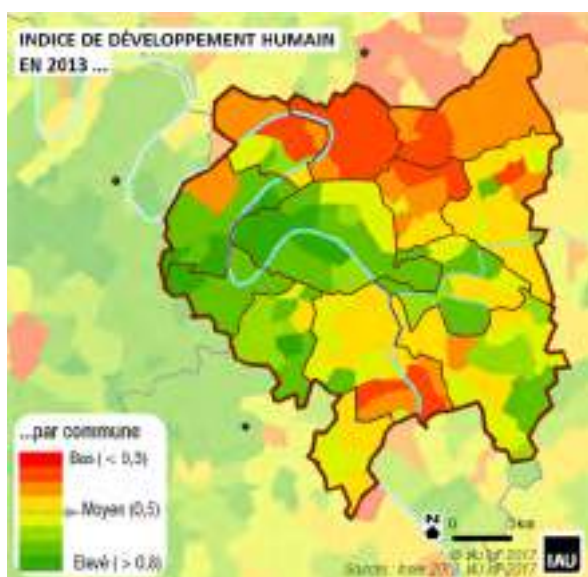
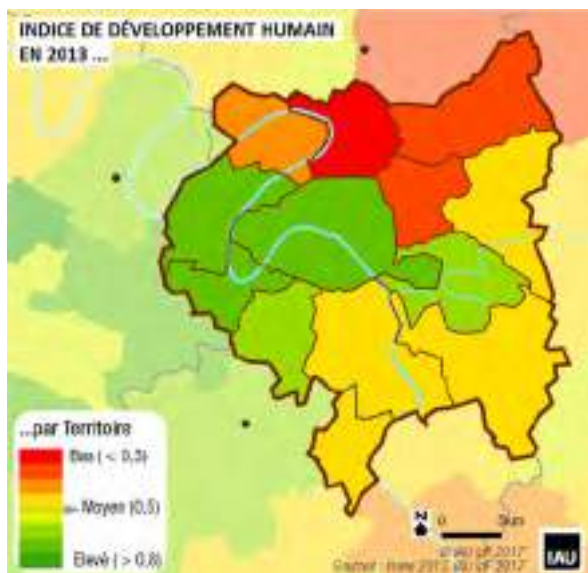
La géographie de l'IDH2 fait apparaître un gradient sud-ouest/nord-est, entre d'un côté les Territoires de l'ouest parisien dont l'IDH2 (mesuré entre 0 et 1) tend vers 0,8 et de l'autre, des territoires dont l'IDH2 est inférieur à 0,3. Plus largement, les communes de l'est de la Métropole (Seine-Saint-Denis) sont majoritaires parmi les communes franciliennes dont l'IDH2 est le plus faible (IAU-îdf, 2014).

Par ailleurs, l'analyse à l'échelle des Territoires ne doit pas masquer les inégalités infra-Territoires. Boucle Nord de Seine, Grand-Orly Seine Bièvre ou Est Ensemble par exemples apparaissent comme des Territoires hétérogènes sur le plan du développement humain : leurs communes oscillent entre un IDH2 très faible et un IDH2 élevé. Les inégalités s'observent principalement sur les Territoires où l'IDH2 est plutôt faible : les Territoires du Val-de-Marne semblent refléter la situation moyenne de la Métropole avec des disparités très importantes en termes d'IDH2.

ménages par unité de consommation». Pour plus d'informations, voir la note rapide : « l'IDH2 : un outil d'évaluation du développement humain en Île-de-France ». IAU-îdf, mai 2014. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/lidh-2-un-outil-d-evaluation-du-developpement-humain-en-ile-de-france.html>

<sup>124</sup> Sources : « Rapport sur le développement humain ». 2016. PNUD. Disponible en ligne sur <http://hdr.undp.org/en/2016-report/download>

L'analyse de l'IDH2 permet également de préciser les inégalités de revenus évoquées précédemment à l'échelle des Territoires. On observe notamment des inégalités de niveaux d'IDH2 dans Paris selon les arrondissements alors que les revenus y sont sensiblement similaires. Cela laisse entrevoir les inégalités d'accès aux soins et de santé étudiées précédemment, mais aussi les inégalités en matière d'éducation alors que cette dernière constitue un levier pour modifier les comportements des habitants de la Métropole et leur résilience face aux risques et au changement climatique.



### UN PARC DE LOGEMENTS CONTRASTE

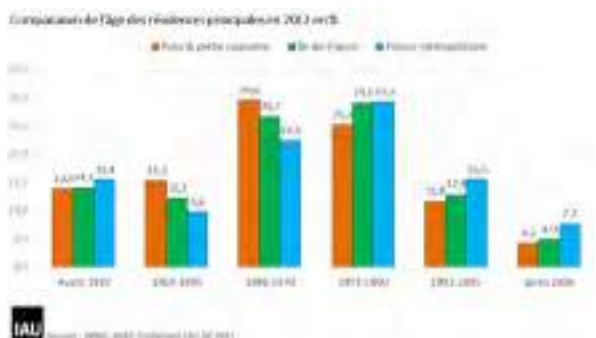
En 2012, la Métropole du Grand Paris rassemble plus de 3 millions de résidences principales sur un parc total d'environ 3,3 millions de logements. Cela représentait une surface de plus de 200 millions de m<sup>2</sup> habitables, soit une superficie moyenne de 60 m<sup>2</sup> par logement. A noter que Paris, avec plus 1 millions de résidences principales, concentre 37% du parc total de résidences principales de la Métropole.

En moyenne, les logements individuels constituent environ 13% du parc total de la Métropole avec de forts écarts entre Paris (moins de 1% de logements individuels) et certains Territoires comme Paris Terres d'Envol ou Grand Paris Grand Est (plus de 35% de logements individuels). Un gradient centre-périphérie s'observe aisément en matière de typologie puisque l'habitat collectif est concentré dans le cœur du territoire (Paris et proche couronne). Ce gradient est également visible en termes de densité bâtie.

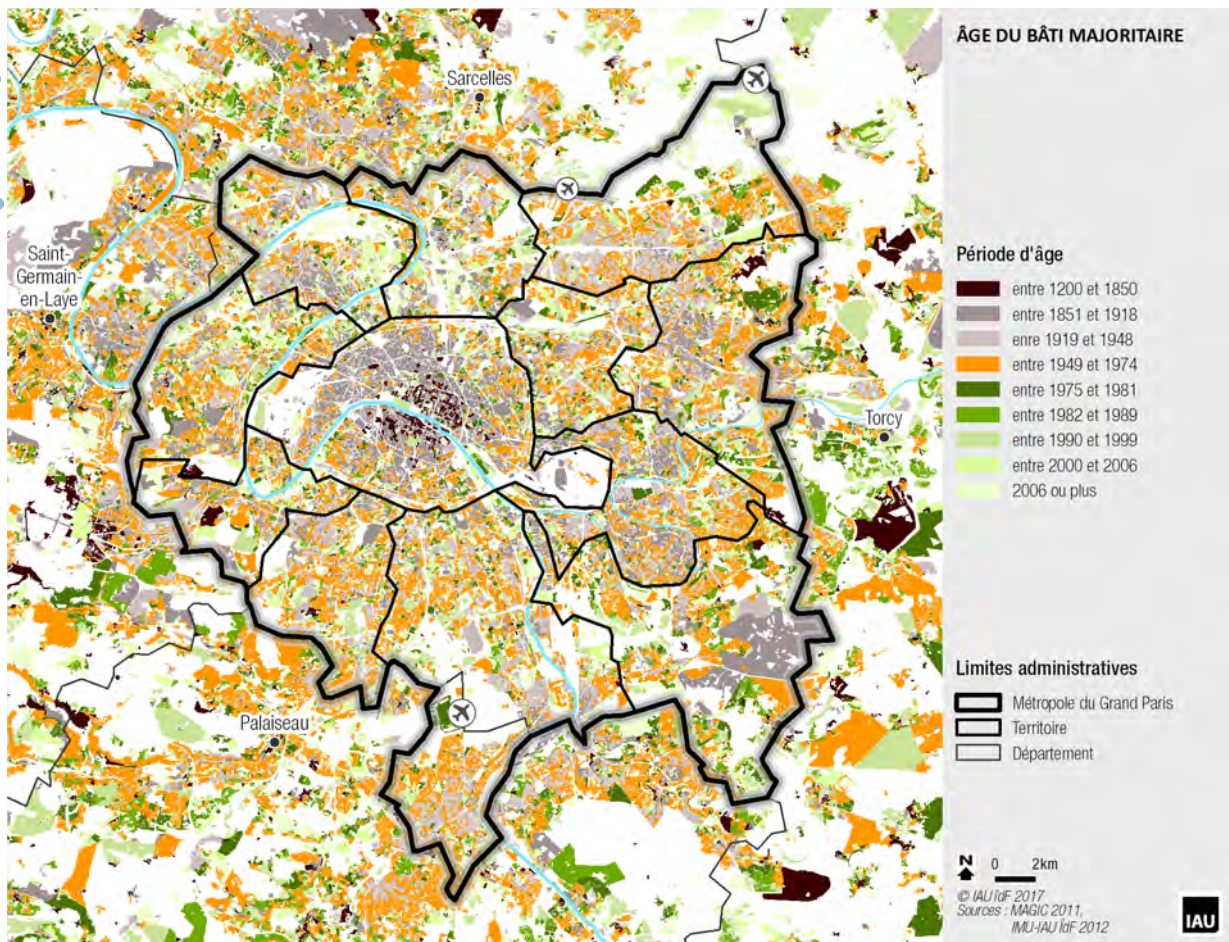
Si l'habitat collectif constitue la grande majorité du parc de logements, il existe deux points sur lesquels le parc se différencie nettement. Ces deux paramètres jouent un rôle important dans les possibilités de rénovation énergétique des logements. En matière de statut d'occupation, on remarque une concentration des copropriétés dans l'habitat collectif du centre de la Métropole pendant que les propriétaires privés constituent la grande majorité de l'habitat individuel du reste du territoire. C'est sur le plan de l'âge du bâti que les contrastes sont très importants. Le territoire métropolitain possède de très nombreux espaces sur lesquels la période de construction majoritaire est antérieure à 1974.

Paris et les départements de la petite couronne possèdent près de 60% de leurs résidences principales construites avant 1971 contre respectivement 53% à l'échelle de la région et 47% à l'échelle nationale. On retrouve les bâtiments anciens dans le cœur de la Métropole et dans les communes proches de Paris.

De plus, près de 30% des résidences principales ont été construites entre 1946 et 1970 ce qui est supérieur aux moyennes régionale et nationale. Ces quelques 900 000 logements constituent l'une des cibles prioritaires pour la rénovation énergétique du parc bâti du territoire métropolitain. En effet, comme évoqué précédemment (*voir partie sur le patrimoine*), les logements très anciens doivent aussi faire l'objet de travaux de rénovation importants, mais ils ont une forte valeur patrimoniale : des dispositifs de protection limitent parfois les capacités d'action en termes de rénovation thermique.







### UN ENSEMBLE DE FACTEURS PROPICES AU DÉVELOPPEMENT DE LA PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE

La précarité énergétique résulte de la combinaison de trois facteurs principaux :

- des ménages vulnérables du fait de la faiblesse de leurs revenus (ces ménages sont nombreux dans la région) ;
- la mauvaise qualité thermique des logements occupés qui entraîne d'importants besoins énergétiques en particulier pour le chauffage (notamment pour les logements les plus anciens) ;
- le coût de l'énergie.

À partir de cette définition, un ménage est généralement considéré en situation de précarité énergétique dès lors qu'il consacre plus de 10% de ses revenus aux besoins énergétiques de son logement. La diversité des revenus, les écarts de richesses, la part importante du bâti ancien, du parc de logements potentiellement indignes, et les nombreux déplacements, notamment domicile travail, générés par la Métropole, conduisent à faire apparaître un contexte propice au développement d'un important phénomène de précarité énergétique sur le territoire métropolitain. Cette précarité énergétique englobe celle liée à la mobilité et à l'habitat.

Outres ces éléments de vulnérabilité relevant plutôt d'une précarité énergétique en lien avec le logement, on observe une palette de fragilités qui concerne la mobilité des franciliens.

Certains ménages ont un taux d'effort domicile-travail supérieur à 5% tandis que le taux d'effort annuel avoisine parfois les 8% selon les communes. Le pré-diagnostic du PCAEM a souligné qu'environ 15% de la population du territoire était dans une situation de précarité énergétique (425 000 ménages environ sur les 693 000 exposés en Île-de-France) tandis que la part de la non-motorisation s'élève à 66% chez les 200 000 ménages les plus modestes de la Métropole. La part de ces derniers est parfois supérieure à 25% de la population dans les communes de Plaine Commune ou d'Est Ensemble.

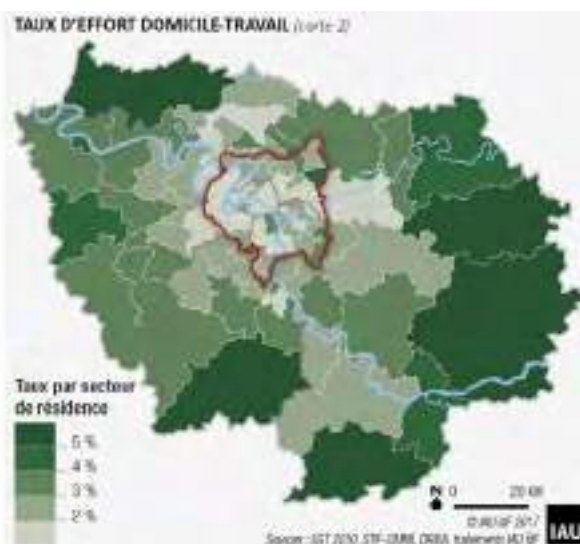
Sur certaines parties du territoire, le taux effort énergétique des ménages<sup>125</sup> dépasse parfois les 8%, avec parfois un double facteur d'exposition des communes c'est-à-dire un nombre important de ménages exposés et une part conséquente de ces ménages par rapport à la population totale de la commune. On retrouve cette exposition notamment à Plaine Commune, Est Ensemble et Paris Terres d'Envol.

<sup>125</sup> Part du revenu du ménage dédié au paiement de sa facture.



Cette sensibilité du territoire à la précarité énergétique s'accompagne d'impacts sanitaires pour les ménages concernés<sup>126</sup>. Bien qu'ils soient difficiles à évaluer, ces impacts sont liés aux systèmes de chauffages des logements exposés, aux comportements des populations (refus de soin par manque de moyens, peu d'aération pour conserver la chaleur par exemples) et aux conditions météorologiques. Il en résulte une

diversité potentielle de pathologies, allant d'intoxications au monoxyde de carbone (en cas de chauffage au fioul ou au bois), isolement social, à de l'hypertension, des allergies, des rhumes ou de l'asthme parfois à l'origine d'une surmortalité en hiver.



**La vulnérabilité liée à la mobilité, une approche multicritères**

Le taux d'effort « annuel » (en cartouche Carte 2) est estimé à partir du nombre total de kilomètres parcourus en une année déclaré par le ménage pour chacun de ses véhicules. Cet indicateur inclut les déplacements exceptionnels ainsi que les biens et services. En Île-de-France, il est fréquent que des ménages n'utilisent leur véhicule que pour leurs déplacements longue-distance.

Le taux d'effort « domicile-travail » (Carte 2), basé uniquement sur les déplacements domicile-travail, permet de cibler les ménages les plus contraints. En revanche cet indicateur ne permet pas d'étudier les efforts des ménages vacanciers.

Ces deux taux d'effort sont calculés en rapportant la dépense réalisée au revenu du ménage par unité de consommation (UC). Cette unité de mesure attribue un coefficient à chaque membre du ménage et permet de comparer les niveaux de vie de ménages de tailles ou de compositions différentes.

Enfin, la part de ménages modestes non motorisés permet d'apprécier le poids de la restriction en matière de mobilité (Carte 3)

Sources : pré-diagnostic du PCAEM, Juillet 2017

<sup>126</sup> Sources : Host, S. & al. (2014). « Précarité énergétique et santé : état des connaissances et situation en Île-de-France », ORS Île-de-France, Habitat et Santé, mai 2014, en ligne sur [http://www.ors-idf.org/dmdocuments/2014/Synth\\_PE\\_et\\_sante\\_WEB.pdf](http://www.ors-idf.org/dmdocuments/2014/Synth_PE_et_sante_WEB.pdf)

## LA METROPOLE DU GRAND PARIS COMME LIEU D'EXPERIMENTATION EN MATIERE D'AMENAGEMENT DURABLE

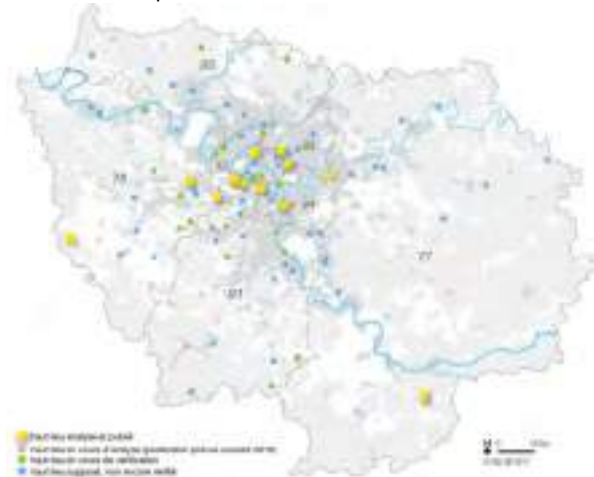
L'Île-de-France, et la Métropole du Grand Paris en particulier, s'imposent comme des territoires en première ligne sur le plan de l'innovation architecturale et urbaine au prisme de la transition énergétique et de la lutte contre le changement climatique.

Les quartiers durables sont un exemple de recueil d'actions innovantes et de bonnes pratiques de densification de la ville, et d'amélioration du cadre de vie, de mixité fonctionnelle et sociale, de résilience vis-à-vis du changement climatique, etc. Trois labels existent sur le territoire métropolitain : les EcoQuartiers, les Quartiers Innovants et Ecologiques (QIE) et les anciens Nouveaux Quartiers Urbains (NQU). Ils viennent valoriser les opérations de taille très variées, qui contribuent à l'effort de production de logements en Île-de-France (près de 8 000 logements à Ivry Confluences, 3 400 à Clichy-Batignolles...), adaptées à chaque contexte, et qui contribuent à diffuser une nouvelle manière de produire la ville<sup>127</sup>. 37 des 67 quartiers durables identifiés en 2017 sur le territoire francilien sont localisés dans le périmètre de la Métropole du Grand Paris. Les projets s'inscrivent principalement sur Paris et la petite couronne, dans une logique de renouvellement urbain.

Par ailleurs, la Métropole du Grand Paris a lancé en mars 2018 la 2<sup>e</sup> édition de son appel à projets « Inventons la Métropole du Grand Paris », après avoir dévoilé fin 2017 les 51 projets lauréats de la première édition<sup>128</sup>. Les projets sont également très diversifiés en termes de taille, mais aussi en matière architecturale, environnementale et de résilience climatique. Ils participent à l'entretien de la dynamique d'innovation du territoire en matière de transition écologique (agriculture urbaine, bioéconomie, « zéro carbone », etc.).

Démonstrateurs locaux, laboratoires vivants, les « hauts lieux de la transition » visent à répondre aux trois grands défis de la transformation économique, de la transition énergétique et de l'adaptation au changement climatique<sup>129</sup>.

Plus de 100 hauts lieux de la transition sont recensés aujourd'hui en Île-de-France dont plusieurs sur le territoire de la Métropole. Il s'agit de projets urbains comme l'ecoquartier Clichy-Batignolles ou celui du Fort d'Issy, mais aussi des centres villes, ou des lieux plus ponctuels comme des cafés, restaurants ou gares, sont identifiés comme des espaces innovants ou sobres. Chaufferies biomasse, produits bio, bâtiments HQE, bâtiments passifs, équipements de recyclage des déchets, lieux de réparation de vélos, etc. caractérisent ces hauts lieux de la transition suivis par l'IAU-îdf.



<sup>127</sup> Sources : Jarousseau, E. (2017). « Les quartiers durables : de l'exception à la diffusion ». IAU-îdf, Note rapide n°752. Juin 2017. En ligne sur [http://www.iau-idf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude\\_1365/NR\\_752\\_web.pdf](http://www.iau-idf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude_1365/NR_752_web.pdf)  
<sup>128</sup> Voir notamment <http://www.metropolegrandparis.fr/fr/content/inventons-la-metropole-du-grand-paris>

<sup>129</sup> Laruelle, N & Maclair, C. (2018). « Ces initiatives franciliennes qui dessinent les hauts lieux de la transition ». IAU-îdf, Note rapide n°766. Janvier 2018. En ligne sur [http://www.iau-idf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude\\_1426/NR\\_766\\_web.pdf](http://www.iau-idf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude_1426/NR_766_web.pdf). Voir aussi <http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/environnement/les-hauts-lieux-de-la-transition.html>



## DES INÉGALITÉS ENVIRONNEMENTALES IMPORTANTES

L'IAU-Îdf a mené ces dernières années un travail de caractérisation des problèmes environnementaux en Île-de-France à l'échelle locale<sup>130</sup>. Cette démarche s'inscrit dans la continuité des travaux de recherche récents sur la l'approfondissement des liens entre inégalités socio-économiques et environnementales. Elle confirme la corrélation entre défaveur sociale et défaveur environnementale (IAU-Îdf, 2016a).

Par le biais d'une cartographie des nuisances et des pollutions à la maille de 500 mètres de côté, ces travaux ont conduit à identifier les points noirs environnementaux ou PNE (maille dans laquelle le nombre de nuisances et de pollutions est supérieur ou égal à trois) et à les croiser avec les caractéristiques socio-économiques et démographiques. Les travaux concluent notamment que :

Environ 2% de la région peut être classé dans les points noirs environnementaux. Cela représente 13% de la population régionale soit 1,5 millions de personnes (IAU-Îdf, 2016a) ;

La multi-exposition c'est-à-dire l'exposition à au moins 2 nuisances concerne plus de 6,5 millions de franciliens (IAU-Îdf, 2016a) ;

Sur la base de ce travail, l'observation de la répartition spatiale des nuisances et des pollutions sur la Métropole du Grand Paris s'effectue sur une carte de 3 484 mailles de 500 mètres de côté. D'après les calculs, 2 125 mailles soit environ 5,5 millions d'habitants (81% de la population métropolitaine sur 62,4% du territoire) sont exposés à au moins deux nuisances environnementales (multi-exposition). De plus, 1,3 million de métropolitains (19% de la population de la Métropole, soit 19% du territoire, 567 mailles) résideraient dans des mailles cumulant au moins trois nuisances environnementales (PNE).

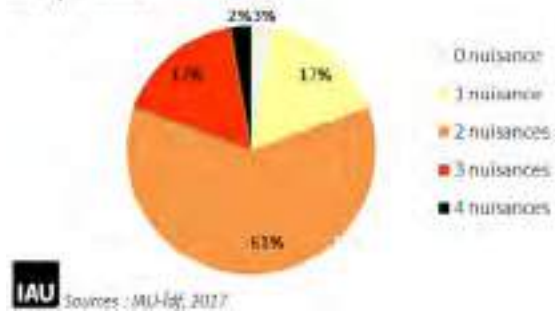
Ces proportions sont bien plus importantes qu'à l'échelle régionale validant le fait que la Métropole concentre une part importante des pollutions et des nuisances d'Île-de-France.

Cette exposition ne se répartit pas d'une manière homogène sur le territoire de la Métropole. Les points noirs environnementaux se concentrent essentiellement dans les Territoires Boucle Nord de Seine, Plaine Commune ou Grand-Orly Seine Bièvre et à Paris. A eux quatre, ces territoires comptent pour plus de 50% des points noirs environnementaux de la Métropole (soit 900 000 habitants environ). Il s'agit principalement des anciens espaces du développement industriel dans le lit de la Seine, sur lesquels on trouve aujourd'hui des friches et/ou des sites pollués.

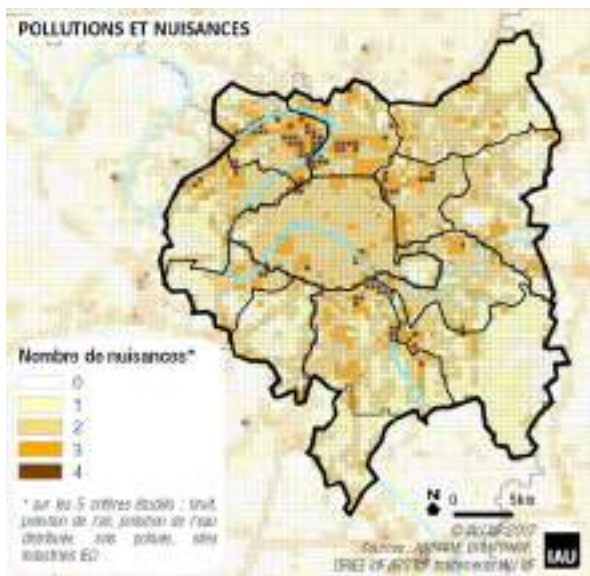
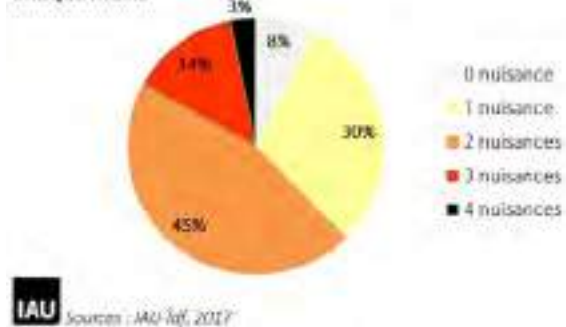
Les mailles sans aucune nuisance ou avec une seule nuisance (environ 19% de la population sur plus de 35% de la surface du territoire) se concentrent sur les franges est et sud-ouest du territoire, ou à proximité des espaces verts autour desquels on distingue des poches non soumises aux nuisances et pollutions. En outre, 130 mailles parmi des PNE ont une surreprésentation<sup>131</sup> de la population sensible (0-5 ans et +65 ans) et des ménages à bas revenus (en dessous de 60% de la médiane de distribution du revenu fiscal par unité de consommation) soit environ 23% des PNE. Ces mailles nécessitent une attention particulière : elles confirment la corrélation entre surexposition aux pollutions et nuisances et présence de publics fragiles.

<sup>130</sup> Voir notamment : « Inégalités environnementales. Identification des points noirs environnementaux en région Île-de-France ». IAU-Îdf. Mars 2016a. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/inegalites-environnementales.html>  
Note rapide : « Santé-environnement : identifier des zones multi-exposées ». IAU-Îdf. Mars 2016b. Disponible en ligne sur <http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/sante-environnement-identifier-des-zones-multi-exposees.html>

Part en % de la population de la Métropole selon le nombre de nuisances cumulées dans chaque maille



Part en % de la superficie de la Métropole selon le nombre de nuisances cumulées dans chaque maille



## UNE OFFRE EN ESPACES VERTS PUBLICS INÉGALE

L'offre en espaces verts désigne l'ensemble des parcs, jardins, espaces boisés ouverts au(x) public(s). Ces espaces regroupent des milieux diversifiés en termes d'emprises, de richesse écologique, de forme (linéaires avec les berges, promenades ou canaux mais aussi polygonaux comme les parcs, bois et squares). Ensemble, les espaces verts, à l'image de la trame verte et bleue,

Note rapide : « Inégalités environnementales et sociales sont étroitement liées en Île-de-France ». IAU-Îdf. Juin 2017. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/inegalites-environnementales-et-sociales-sont-etroitement-liees-en-ile-de-f.html>

<sup>131</sup> La surreprésentation équivaut à la moyenne et à l'écart type de la distribution.

procurent des services écosystémiques (voir partie sur le milieu naturel de la Métropole).

La région Île-de-France a adopté le 10 mars 2017 son Plan Vert pour la période 2017-2021<sup>132</sup>. Il est notamment basé sur quatre grandes orientations :

- Renforcer la place du végétal dans les villes et les villages pour le bien-être et la santé des habitants ;
- Concevoir et aménager des espaces et des trames végétalisés favorables à la biodiversité et à l'adaptation au changement climatique ;
- Améliorer l'accessibilité des espaces verts et de nature au public et impliquer les habitants ;
- Améliorer la gouvernance et mobiliser les acteurs publics et privés.

En outre, il souligne que plus de 75% de la population francilienne réside dans une commune carencée voire très carencée en espaces verts. Cette carence s'exprime au prisme d'une double lecture :

- en termes de ratio en superficie d'espaces verts ouverts au public par habitant, au regard du ratio préconisé de 10 m<sup>2</sup>/habitant minimum<sup>133</sup> ;
- en termes d'accessibilité aux espaces verts<sup>134</sup>.

En termes de superficie d'espaces verts ouverts au public par habitant, le ratio net s'élève à 15,6 m<sup>2</sup>/habitant ce qui apparaît comme un score plutôt bon, mais bien inférieur à la moyenne régionale. Le ratio est très différent selon les Territoires (9,1 m<sup>2</sup> par habitant à Paris, 40 m<sup>2</sup>/hab à Grand Paris Grand Est ou quasiment 20 m<sup>2</sup>/hab à Grand Paris Seine Ouest).

Ce ratio cache aussi d'importantes disparités puisque plus de 70% de la population métropolitaine souffre d'une carence en termes quantitatifs. L'offre est inégalement répartie sur le territoire métropolitain : un gradient centre-périphérie peut s'observer dans lequel Paris et les territoires proches de la capitale c'est-à-dire le cœur de la Métropole ont une carence en matière de ratio.

A l'inverse, les franges sud-est (Grand-Orly Seine Bièvre, et Grand Paris Sud Est Avenir), sud-ouest (Vallée Sud Grand Paris, Grand Paris Seine Ouest) et nord-est (Paris Terres d'Envol et Grand Paris – Grand Est) du territoire métropolitain n'ont pas de carence de ratio d'espaces verts par m<sup>2</sup> par habitant.

Pour ces espaces, l'enjeu réside dans le développement et le renforcement de l'offre en espaces verts existante, à la fois dans les opérations de logements, mais aussi sur des terrains vacants, comme les friches, espaces ouverts artificialisés etc...

On distingue également les communes « carencées » et les communes « très carencées » c'est-à-dire carencées avec des facteurs aggravants (présence de nuisances environnementales, multiplication des projets de densification susceptibles d'augmenter la population...).

La carence concerne tout particulièrement, et sous différentes formes, la Métropole du Grand Paris qui apparaît ainsi comme un territoire très hétérogène sur le plan de l'offre en espaces verts et qui souffre d'un déficit important sur le plan quantitatif. Bien qu'il dispose d'une offre d'environ 11 000 hectares d'espaces verts et boisés ouverts au public (13% du territoire environ contre 9,6% à l'échelle régionale), le territoire abrite en effet plus des ¾ des communes franciliennes carencées au Plan Vert 2017 et plus de 30% des communes dites « très carencées ».

Derrière cette analyse à l'échelle métropolitaine, se cache une diversité de situations. En effet, la carence s'exprime par de la même manière selon les Territoires et selon le type de carence considéré.

La population carencée en termes de ratio est bien plus élevée à Paris que sur les autres Territoires où cette carence est même légèrement inférieure à la moyenne régionale. Au contraire, la carence en termes d'accessibilité est moins importante sur l'ensemble des territoires.



<sup>132</sup> Le document est disponible en ligne sur <https://www.iledefrance.fr/fil-presidence/plan-vert-ile-france-nature-partout-tous>

<sup>133</sup> Selon la nomenclature du Plan vert 2017-2021, sont dites carencées en termes de ratio les communes qui ont au moins 30% de leur population située dans une maille (500x500m) carencée c'est-à-dire située au centre d'un carré de 3 km de côté dont la superficie d'espaces verts par habitant est inférieure à 10 m<sup>2</sup>/hab.

<sup>134</sup> Selon la nomenclature du Plan vert 2017-2021, sont dites carencées en termes d'accessibilité de proximité les communes dont au moins 30% de la population est située dans une maille (500x500m) carencée c'est-à-dire n'offrant pas d'accessibilité de moins de 200 mètres pour un espace vert de moins de 1 hectare, 300 mètres pour un espace vert de 1 à 10 hectares, 600 mètres pour un espace de 10 à 30 hectares, 1200 mètres pour un espace de plus de 30 hectares.



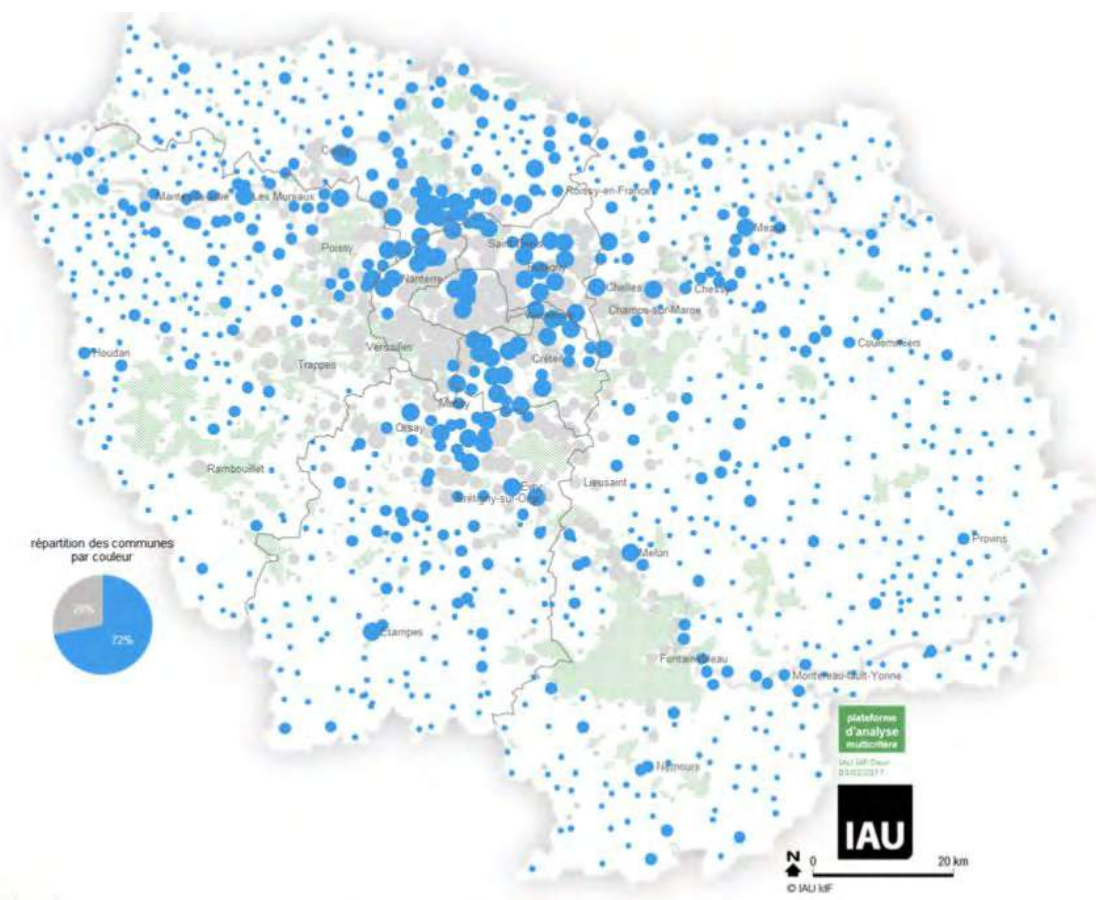


En termes d'accessibilité aux espaces verts, le gradient centre-périphérie s'efface pour laisser place à une situation plus hétérogène. Environ 27% de la population métropolitaine souffre d'une carence en termes d'accessibilité.

Paris (excepté ses arrondissements centraux) ainsi que les Territoires au sud-ouest de la Métropole (Vallée Sud Grand Paris, Grand Paris Seine Ouest), et d'une manière plus globale, les communes limitrophes de la capitale, sont les espaces sur lesquels on observe la meilleure accessibilité aux espaces verts. Généralement plus denses et plus petites, les communes concernées cumulent néanmoins une carence sur le plan quantitatif (ratio m<sup>2</sup>/habitant).

A l'opposé, les Territoires Est Ensemble, Paris Est Marne et Bois, Grand-Orly Seine Bièvre ainsi que les parties ouest des Territoires Paris Ouest la Défense et Boucle Nord de Seine ont une carence en termes d'accessibilité aux espaces verts.

Pour ces espaces, l'enjeu réside dans l'amélioration de cette accessibilité, qui peut passer par le renforcement de l'offre en transports en commun, l'augmentation du maillage en modes doux (promenades, itinéraires cyclables) et ce, au regard du réseau des continuités écologiques qui peuvent servir de support pour la marche ou le vélo et renforcer le maillage en modes doux. L'augmentation quantitative d'espaces verts publics doit constituer aussi un levier complémentaire pour réduire cette carence d'accessibilité.



**Légende**

- **Commune significativement carencée en termes d'accessibilité en proximité**
  - **Autre commune**
- Population des communes
- plus de 20 000 hab.
  - de 2 000 à 20 000 hab.
  - moins de 2 000 hab.
- Commune dont au moins 30% de la population est située dans une maille carrée de 500x500m considérée comme carencée en termes d'accessibilité en proximité, c'est-à-dire n'offrant accès en proximité à aucun espaces verts et boisés ouverts au public (selon la méthode IAU-2+, avec distance d'accès proportionnelle : 200 m pour un espace de moins d'un hectare, 300 m pour un espace de 1 à 10 ha, 600 m pour un espace de 10 à 30 ha, 1200 m pour un espace de plus de 30 ha)

Sources : Plan Vert de l'Île-de-France. 2017-2021

## 4- ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

### 4.4- UNE METROPOLE TRES EXPOSEE AUX RISQUES ET AUX NUISANCES

Par son contexte géographique et physique (relief, vallées de la Seine, de la Marne, plateaux et leurs pentes), mais aussi par la très forte densité des milieux artificialisés, urbanisés, et des activités humaines, le territoire de la Métropole du Grand Paris se trouve confronté à différents titres aux risques naturels ou technologiques majeurs.

Ces risques peuvent entraîner des accidents mettant en cause la sécurité collective et provoquer des dommages directs ou indirects sur les biens, les infrastructures, l'activité économique ou l'environnement...

#### Le risque inondation par débordement

L'aléa inondation par débordement désigne les crues des cours d'eau qui trouvent leur origine dans les précipitations se répartissant sur tout l'amont du bassin de la Seine et de ses affluents dans les régions voisines de Champagne Ardennes, de Bourgogne, de Picardie et transitant par les grands cours d'eau : Seine, Marne, Oise, Yonne... qui confluent en Île-de-France.

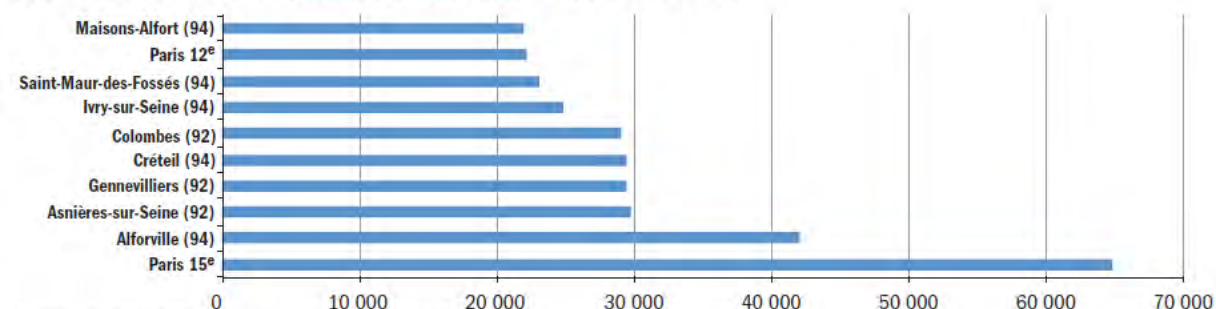
La région Île-de-France, et la Métropole du Grand Paris tout particulièrement, sont des territoires très fortement exposés à l'aléa inondation. Cette exposition est de nature urbaine, économique et humaine : sur le territoire métropolitain, plus de 335 000 logements, 695 000 habitants, 672 000 emplois et près de 100 000 établissements sont directement concernés par le risque inondation.

La vulnérabilité de la Métropole du Grand Paris est liée à l'importance, à la densité des enjeux exposés (conséquences directes) et à la vulnérabilité systémique (conséquences indirectes).

Plusieurs travaux de l'IAU (IAU-îdf, 2013 ; 2011) ont mis en évidence la forte exposition urbaine et humaine du territoire à une crue majeure d'occurrence centennale (type 1910).

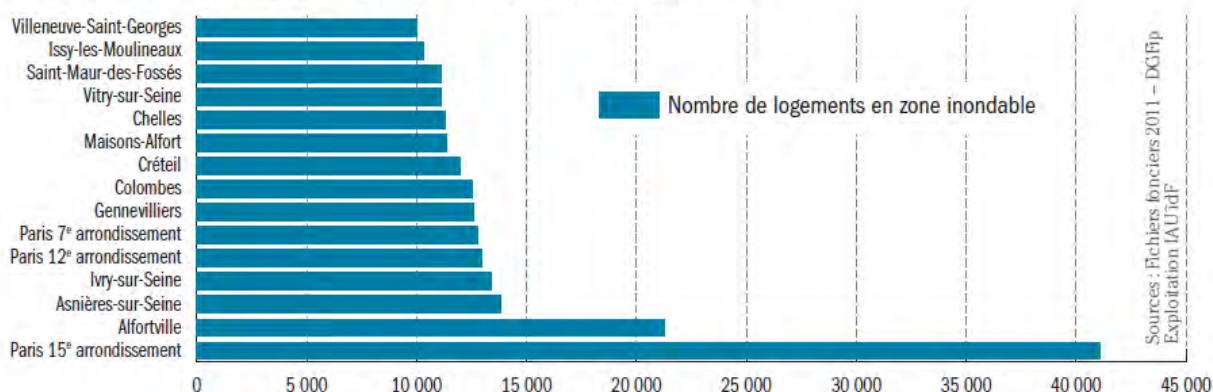
Les 15 communes les plus exposées en nombre de logements sont localisées exclusivement (sauf Chelles) en petite couronne et donc sur le périmètre de l'EPCI avec une part importante des zones d'aléa fort et très fort (hauteur d'eau supérieure à 1 mètre). De plus, les 10 communes les plus exposées en nombre d'habitants sont toutes localisées sur le territoire.

#### Les dix communes les plus exposées en nombre d'habitants



Source : RGP 2006, Densimos – Exploitation IAU îdF.

## Les 15 communes les plus exposées en nombre de logements



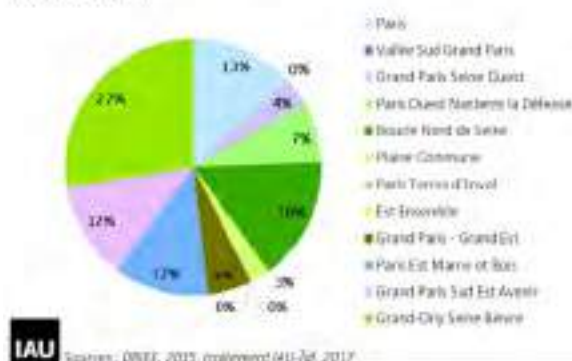
Sources : IAU-îdf, 2011 ; 2013

En ce qui concerne l'aléa inondation par débordement, la Métropole du Grand Paris possède plus de 10 000 hectares en zone inondable, soit 12% de sa superficie environ ce qui est largement supérieur à l'échelle régionale où moins de 4% de la superficie du territoire est couverte par les zones inondables (IAU-îdf, 2010).

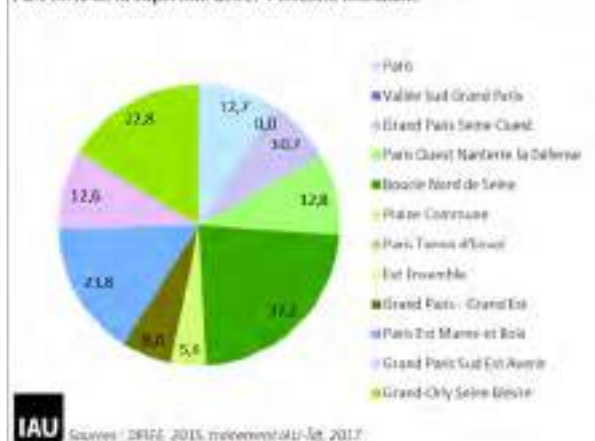
Principal risque naturel majeur à l'échelle métropolitaine, le risque inondation par débordement concerne ainsi l'ensemble du territoire exceptés les Territoires Paris Terres d'Envol et Est Ensemble. Néanmoins, les zones inondables sont particulièrement concentrées sur le plan spatial.

Les espaces de développement industriel de la Métropole, localisés à proximité de la Seine, sont particulièrement exposés. Il s'agit des Territoires Grand-Orly Seine Bièvre, Boucle Nord de Seine, Paris Est Marne et Bois, Grand Paris Sud Est Avenir ainsi que Paris : ces territoires concentrent 80% des zones inondables de la Métropole. Ils présentent entre 1/5 et 1/3 de leur superficie en zone inondable (32,2% à Boucle de Seine, et environ 22% pour les Territoires Paris Est Marne et Bois et Grand-Orly Seine Bièvre).

Part en % de la superficie de la Métropole en zone inondable par IPT

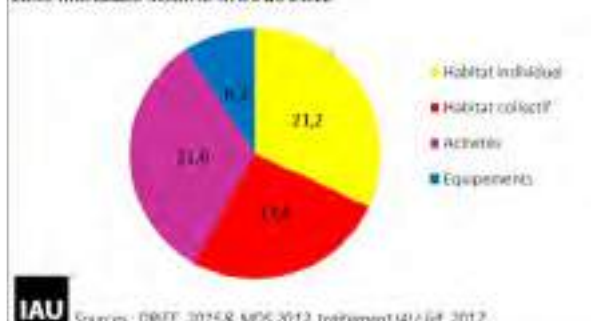


Part en % de la superficie des EPT en zone inondable



En outre, sur les 10 200 hectares de zone inondables du territoire, environ 54% (5 600 hectares) sont occupés par un espace construit au sens du MOS de 2012 ce qui en fait les espaces les plus vulnérables à la montée des eaux. Ce chiffre est plus de deux fois supérieur à celui de la région où près de 10 000 hectares de zones inondables sont occupés par des espaces construits soit 22% du total des zones inondables<sup>135</sup>.

Part en % de la superficie des espaces construits en zone inondable selon le MOS de 2012



De surcroît, l'espace occupé à la fois par l'habitat individuel et collectif compte pour près de 60% des zones inondables ce qui est près de trois fois supérieur à la région (13% en 2008). La répartition étant plutôt équilibrée entre l'habitat individuel

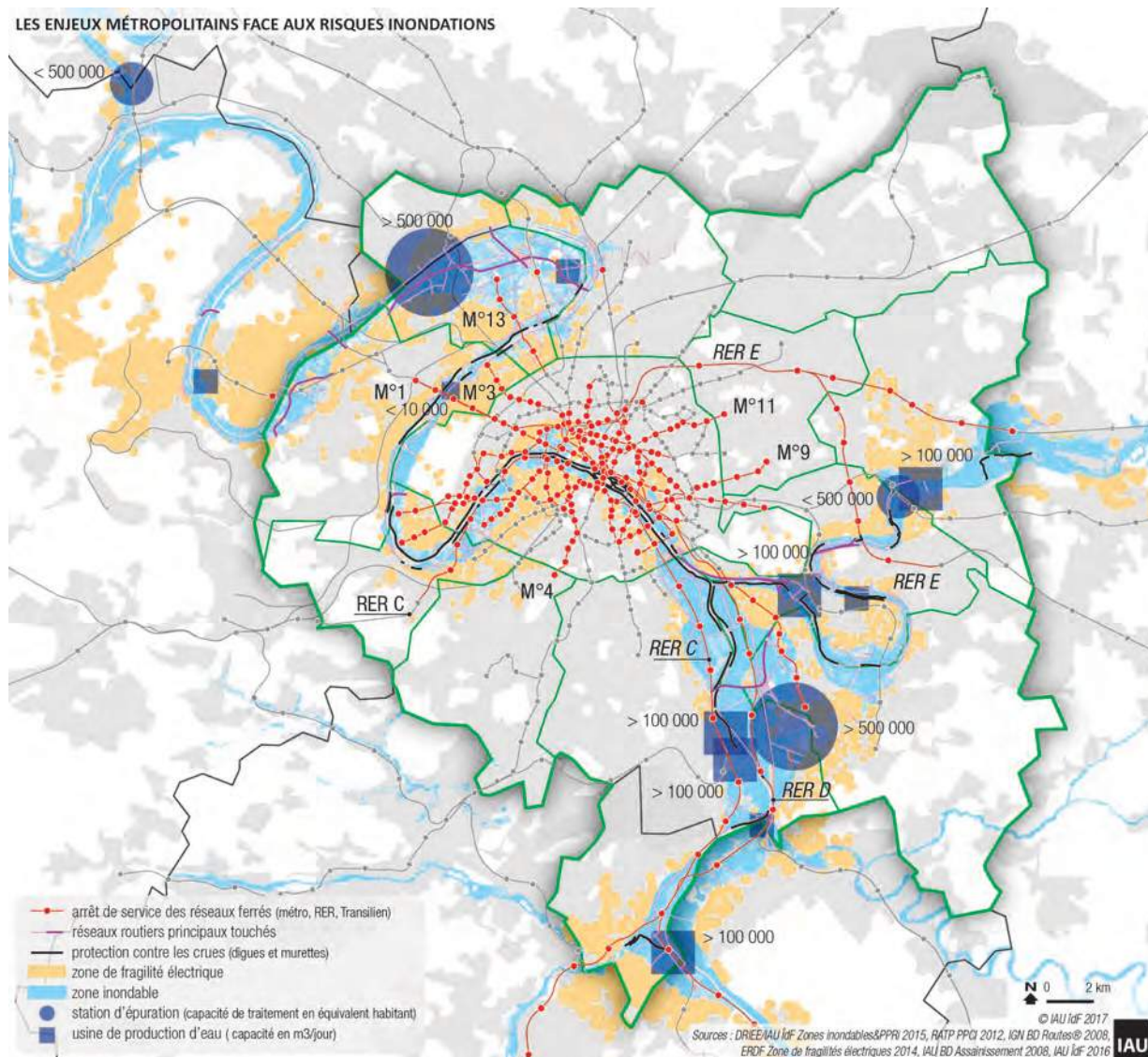
<sup>135</sup> Sources : Note rapide : « Zones inondables : des enjeux toujours plus importants en Île-de-France ». IAU-îdf, septembre 2010. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr>

[idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/zones-inondables-des-enjeux-toujours-plus-importants-en-ile-de-france.html](http://idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/zones-inondables-des-enjeux-toujours-plus-importants-en-ile-de-france.html)



(31,9%), les activités (32,7%) et l'habitat collectif (26,2%). Si l'on ajoute les espaces ouverts artificialisés (parcs urbains, terrains de sport...) et les espaces occupés par les transports, la surface s'élève à 8 500 hectares soit 83% des zones inondables. L'analyse renforce ainsi l'enjeu de maîtrise de l'urbanisation en zone inondable pour ne pas accroître la vulnérabilité des personnes et des biens.

Enfin, le risque inondation par débordement s'accompagne d'un risque d'inondation par remontées de nappes probablement fort selon les endroits et la nature du sol, mais qui reste peu connu en Île-de-France.



Sources : Pré-diagnostic du PCAEM, juillet 2017

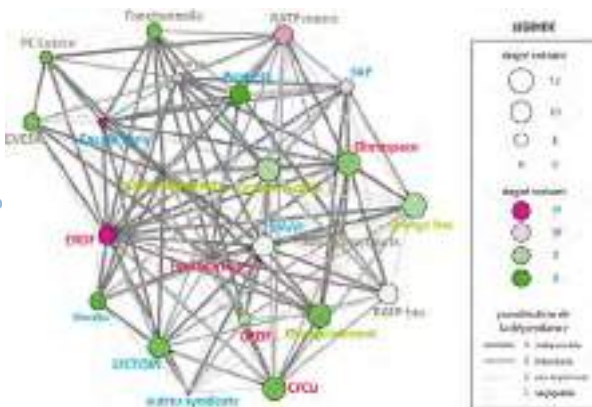
### UN RISQUE SYSTEMIQUE, UNE STRATEGIE DE RESILIENCE

La densité des enjeux, l'implantation d'activités humaines dans les zones inondables du territoire constituent l'élément directement responsable du caractère catastrophique d'un événement potentiel type crue de 1910. La menace d'une réaction en chaîne se dessine : les réseaux d'énergie, d'électricité, d'eau potable, ou encore les grands équipements au fonctionnement de la Métropole ainsi que les transports en commun (métro, RER B et D...) sont interdépendants et essentiels au fonctionnement de la Métropole.

Au-delà des conséquences matérielles, une crue majeure serait synonyme d'une crise durable de plusieurs mois et se traduirait par des montants de dommages directs et indirects de plusieurs dizaines de milliards d'euros. Cela implique une approche collaborative, globale et résiliente à la fois du territoire, mais aussi des opérateurs de réseaux<sup>136</sup>. Or, ces derniers ne sont pas tous au même stade d'avancement de connaissance de leur vulnérabilité pendant que se dessine la superposition des périmètres de gestion des acteurs et des opérateurs qu'ils soient publics ou privés (IAU-ÎdF, 2015).

<sup>136</sup> Sources : Note rapide : « La résilience urbaine face aux risques : nécessité d'une approche collaborative ». IAU-ÎdF, mai 2015. Disponible en ligne sur <http://www.iau-idf.fr>

[idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/la-resilience-urbaine-face-aux-risques-necessite-dune-approche-collabora.html](http://idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/la-resilience-urbaine-face-aux-risques-necessite-dune-approche-collabora.html)



Sources : Marie Toubin, 2014.

Lecture : le schéma illustre l'idée d'interdépendance de différents opérateurs techniques. ERDF (aujourd'hui ENEDIS) apparaît comme un acteur central car son fonctionnement conditionne une diversité d'activités (métro, assainissement, communications...) : son degré sortant est très élevé et les dépendances qu'il génère sont importantes voire indispensables. A l'inverse, PC Lutèce (gestion du trafic) EVESA (éclairage public) ont un degré entrant et sortant moins important.



Berges inondées à Alfortville. Sources : IAU-Îdf, juin 2016

### LA PLANIFICATION DU RISQUE INONDATION

En matière d'aménagement, la planification et la gouvernance du risque inondation est en cours de mutation suite à la mise en œuvre de la directive inondation du 23 octobre 2007.

Le document en vigueur en Île-de-France est le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) du bassin Seine-Normandie, approuvé le 7 décembre 2015. Ce plan fixe les quatre grands objectifs à atteindre sur le bassin Seine-Normandie pour réduire les conséquences des inondations sur la vie et la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'économie et prévoit des dispositions pour l'atteinte de ces objectifs pour un délai de six ans.

Le PGRI comporte des prescriptions relatives à l'ensemble des aspects liés à la gestion des inondations et notamment la prévention, la surveillance, la prévision, le suivi etc... Il vise à améliorer l'intégration de la gestion du risque dans l'aménagement du territoire.

La Métropole du Grand Paris constitue le Territoire à Risque Important (TRI) dit « métropole francilienne » couvrant 141 communes. Le TRI se caractérise par la concentration des enjeux (humain, économique...) sur le territoire, par l'importance de la population et des emplois exposés au risque d'inondation (respectivement 1 481 405 habitants et entre 1 423 706 et 2 058 755 emplois) et par un coût potentiel des conséquences

matérielles d'une crue majeure estimé à plusieurs milliards d'euros, sans compter les dégradations des réseaux et les pertes d'exploitation des entreprises<sup>137</sup>. On parle dans ce cas, d'un risque « systémique ».

Le TRI fait ainsi l'objet d'une réglementation adaptée. En effet, un atlas cartographique du TRI a été approuvé en 2013. Cet atlas est basé sur trois scénarios de crue, une crue fréquente de retour 10-30 ans, une crue moyenne de retour 100 et 300 ans) et une crue extrême de retour 1 000 ans et plus. Le TRI concerne 92% des logements franciliens potentiellement exposés au risque inondation (IAU-Îdf, 2013).



TRI « Métropole francilienne ». Sources : DRIEE, 2016

En complément, la Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation) fixe, à l'échelle du TRI, des objectifs autour de différents axes (connaissance de l'aléa, culture du risque, aménagement résilient, protection des populations) tandis que le Programme d'actions et de Prévention des Inondations (PAPI) et la Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations de la Seine et de la Marne franciliennes (GEMAPI) contribueront à la planification du risque.

En parallèle du PGRI, les plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR), créé par la loi du 2 février 1995, constituent l'un des instruments essentiels en matière de prévention des risques naturels.

Les principaux cours d'eaux qui irriguent le territoire de la Métropole sont tous couverts par des Plans de Prévention du Risque Inondation (PPRI). Il s'agit principalement du PPRI de la Seine, approuvé en 2007 et divisé en plusieurs secteurs :

- Le PPRI de la Seine en Seine-Saint-Denis (extrait ci-dessous) ;
- Le PPRI de la Seine dans le Val-de-Marne ;
- Le PPRI de Paris,
- Le PPRI de la Seine dans les Hauts-de-Seine.

Il s'agit également du PPRI de la Marne, approuvé en 2010, sur les départements de Seine-Saint-Denis et du Val-de-Marne. Le PPRI de l'Yerres, approuvé en 2012, concerne une petite partie de l'extrémité sud de Grand Paris Sud Est Avenir.

<sup>137</sup> DRIEE Île-de-France - Directive n°2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation - Cartographie des zones inondables et des risques d'inondation du TRI Métropole francilienne – Rapport explicatif – Mars 2016.



## LES ENJEUX METROPOLITAINS

En matière d'exposition, les travaux menés par l'IAU-Îdf mettent en exergue que, au prisme de la densification des espaces sur des grandes emprises foncières proches des cours d'eau et délaissés par la désindustrialisation, l'accroissement continu du nombre d'habitants et de logements construits en zone inondable à l'échelle régionale constitue un phénomène important et voué à se développer dans les années à venir (IAU-Îdf, 2011 ; 2013).

La maîtrise de l'urbanisation en zone inondable, et plus généralement dans les zones d'aléas forts, constitue un enjeu important pour ne pas accroître la vulnérabilité des personnes et des biens.

Les réflexions doivent aussi porter sur le renouvellement urbain dans les zones à risques (IAU-Îdf, 2010b). « *La reconstruction de la ville sur la ville* » est l'une des réponses actuelle et future à la volonté de maîtriser le développement de l'agglomération dans un contexte de développement de la Métropole du Grand Paris.

## Le risque inondation par ruissellement

Compte tenu de l'importance des surfaces imperméabilisées et de l'indice de ruissellement fort sur une surface conséquente du territoire, la Métropole du Grand Paris est par ailleurs fortement exposée au risque inondation par ruissellement, qualifié de « *risque épineux* » dans le pré-diagnostic du PCAEM. Celui-ci a également mis en exergue que plus de 120 communes de la Métropole ont connu au moins 3 arrêtés de catastrophe naturelle liées aux inondations par ruissellement depuis 1982. Ces inondations trouvent leur origine dans les orages violents (plusieurs centimètres de pluie par heure) sur des surfaces plus ou moins imperméabilisées. Le ruissellement des eaux, aggravé par l'imperméabilisation des sols, la saturation des réseaux d'assainissement pluviaux, provoque des inondations locales temporaires, aux points bas des bassins versants. Il s'agit donc d'un phénomène local, de courte durée, étroitement lié aux capacités des réseaux et aux caractéristiques locales (pente, niveau d'imperméabilisation).

Sur le territoire, le taux moyen d'imperméabilisation est de 32% contre 7% à l'échelle régionale. Comme la démontré le pré-diagnostic du PCAEM, cette imperméabilisation perturbe fortement le fonctionnement des sols et les services qu'ils sont

En matière de planification et de gouvernance du risque, les PPRI constituent un excellent outil pour limiter l'extension urbaine et l'exposition de populations nouvelles au risque inondation. Ils ont néanmoins une action plus limitée sur l'accroissement de la densification des secteurs exposés aux aléas les plus forts, et agissent faiblement sur la vulnérabilité existante. Les PPRI ont également un rôle mineur dans le développement d'une culture du risque, et négligeable dans la gestion de crise ou dans l'accompagnement de la reprise de l'activité post-crise.

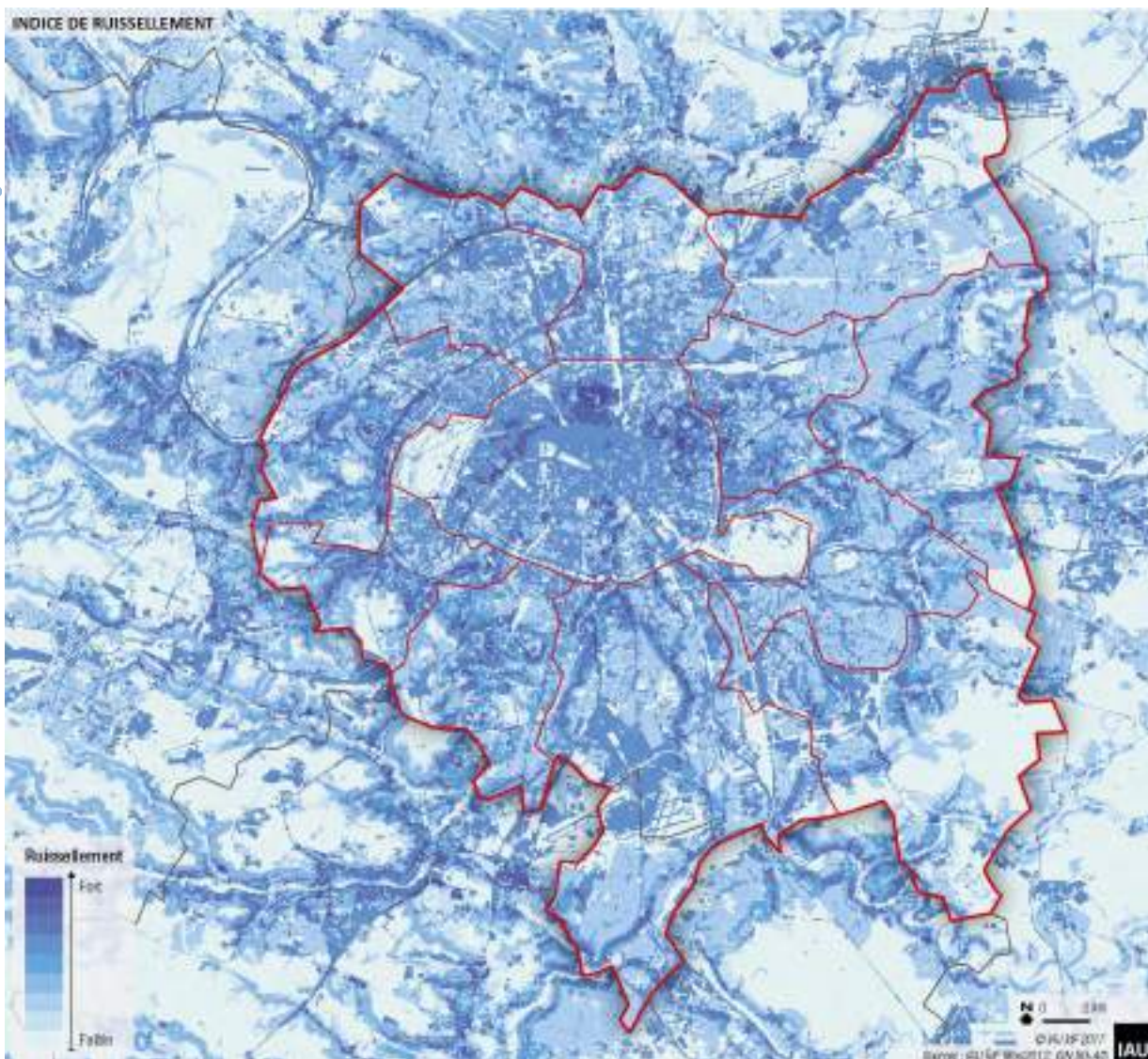
La réduction des enjeux dans les zones à risques, la mise en œuvre d'actions pour réduire la vulnérabilité des biens existants, la préparation à d'éventuelles situations de crises... passent par la sensibilisation et le partage d'une culture du risque par l'ensemble des acteurs locaux (élu, décideurs, techniciens, acteurs économiques...) et la population.

en mesure de rendre, notamment en matière de filtration, épuration des eaux à la parcelle. En parallèle, l'indice de ruissellement est fort au cœur de la Métropole (à Paris notamment) et il décroît lorsque l'on se rapproche des franges du territoire.

Il est admis que les impacts à venir du changement climatique devraient accroître l'intensité des épisodes orageux et par voie de conséquence, le risque inondation par ruissellement. Cela implique une action de la Métropole, privilégiant, lorsque cela est possible, la pleine terre, en la combinant avec la rétention des eaux en toiture, le recours à des chaussées drainantes, des noues végétalisées etc...

Par ailleurs, la réutilisation des eaux pluviales peut à la fois limiter le risque d'inondation par ruissellement et s'inscrire dans une politique de meilleure gestion de la ressource en eau. La réutilisation est notamment encadrée par l'arrêté du 21 août 2008 qui précise que les usages autorisés sont d'ordre industriels, professionnels, domestiques extérieurs et certains extérieurs (lavage du sol et du linge).





Sources : Pré-diagnostic du PCAEM, juillet 2017

## Le risque de mouvements de terrain

Les risques de mouvements de terrains peuvent ainsi être de plusieurs types :

- Liés aux cavités souterraines ;
- Liés aux anciennes carrières ou la dissolution du gypse ;
- Liés au retrait gonflement des argiles ;

La présence d'anciennes carrières souterraines de matériaux de construction (gypse, calcaire, craie...) constitue le principal facteur de risque « mouvements de terrain » en Île-de-France. L'exploitation ancienne du sous-sol francilien a en effet laissé de nombreux vides sur tout le territoire régional. Dès la fin de leur exploitation, ces carrières sont le siège d'une évolution lente, mais inéluctable, qui se traduit par des affaissements de terrains, des effondrements ou des fontis... Non stabilisées, elles « stérilisent » l'occupation du sol, le rendant inconstructible sans travaux de confortement. Elles sont par ailleurs sources de dangers pour le public susceptible de fréquenter ces terrains et pour les constructions existantes.

Les terrains sous-minés peuvent être sécurisés moyennant des travaux de consolidation. La mise en sécurité se heurte cependant à des coûts de réhabilitation très élevés, souvent estimés à plusieurs centaines de milliers d'euros à l'hectare, difficilement supportables par une seule collectivité territoriale ou un maître d'ouvrage.

La nature géologique du sol ou du sous-sol ainsi que la topographie peuvent également occasionner localement des désordres plus ou moins importants comme des éboulements, chute de blocs par érosion ou sous-minage, glissements de terrains...





occupée par l'habitat individuel, notamment au sud des Territoires Vallée Sud Grand Paris, Grand-Orly Seine Bièvre ou à l'est de Paris Est Marne et Bois.



## LA PLANIFICATION DU RISQUE MOUVEMENTS DE TERRAIN

La métropole du Grand Paris est concernée par plusieurs PPRM (Plan de Prévention des Risques Mouvements de Terrain) liés aux cavités souterraines.

Certaines communes disposent d'un PPR notamment à Est Ensemble (Romainville, Montreuil) et Grand Paris – Grand Est (Gagny) ou Plaine Commune (Saint-Cloud) et Grand Paris Seine Ouest (Chaville).

Une partie des zones concernées par les risques liés aux anciennes carrières ou à la dissolution du gypse font l'objet d'arrêtés institués en application de l'ancien article R. 111-3 du code de l'urbanisme. Ces périmètres restent en vigueur jusqu'à leur révision, sur le fondement de leur application expresse à des PPR. Ces périmètres concernent la plupart des arrondissements de Paris, ainsi que 50% des communes de Seine-Saint-Denis (22 communes) et des Hauts-de-Seine (19 communes).

## LE RISQUE D'INCENDIE

La métropole du Grand Paris est également potentiellement concernée par le risque d'incendie. L'urbanisation conséquente des lisières des massifs boisés du territoire (voir partie sur la forêt et la sylviculture) accroît la vulnérabilité de ces espaces au risque d'incendie (cf. partie sur la sylviculture et les forêts).

## Les risques technologiques

### LES SITES A RISQUE

La Métropole abrite 20 sites SEVESO sur son périmètre. Il s'agit le plus souvent de sites dont la source d'activité provient des produits chimiques (7 sites en tant que dépôt de produits chimiques) ou d'hydrocarbures et de produits inflammables (10 sites de dépôt d'hydrocarbures le plus souvent). Les sites SEVESO se concentrent pour la quasi-totalité dans les Territoires Grand-Orly Seine Bièvre et Boucle Nord de Seine (7 sites chacun) à proximité de la Seine et de ports ou plateformes d'échanges. La maîtrise de l'urbanisation autour des établissements à risques répond à un double objectif : réduire les enjeux (en coût, en biens matériels comme en perte humaine), mais aussi permettre la poursuite des activités industrielles dans un contexte de pression importante de l'urbanisation dans la Métropole ainsi qu'à l'échelle régionale et d'augmentation des phénomènes type NIMBY<sup>139</sup>.

En Ile-de-France, les stockages d'hydrocarbures recensés en petite couronne ont un intérêt stratégique pour l'approvisionnement du territoire en combustibles. Ils posent la problématique de la localisation des établissements industriels à risques majeurs en milieu urbain dense c'est-à-dire sur le territoire métropolitain. D'implantations anciennes, dépendant pour leur approvisionnement des réseaux de canalisations, ils ravitaillent en carburant des sites industriels, des stations-services, des particuliers...

Malgré les fortes pressions qui s'exercent pour la fermeture de ces dépôts, au regard des risques potentiels humains et environnementaux, le maintien dans les prochaines années des capacités de stockages existantes est une priorité pour garantir la sécurité d'approvisionnement de l'agglomération parisienne et de la région.

Il est donc nécessaire d'aborder globalement le problème des dangers liés aux stockages d'hydrocarbures, en prenant non seulement en compte ceux liés aux installations fixes, mais aussi ceux liés aux flux de matières dangereuses, dans l'approvisionnement et la distribution.

Toutefois, si la problématique de risques d'un dépôt d'hydrocarbures en zone dense se pose en terme d'enjeux très locaux, de l'ordre de quelques centaines de mètres autour de l'établissement, sa délocalisation éventuelle renvoie à des enjeux qui dépassent le seul site avec en particulier des questions sur l'organisation de la distribution des hydrocarbures et la sécurité de l'approvisionnement, mais aussi sur l'accroissement des distances de livraisons (40 à 200 %), et par la même des risques de transports de matières dangereuses.

### LES DISPOSITIFS DE PROTECTION ET DE PLANIFICATION DU RISQUE TECHNOLOGIQUE

Les plans de prévention des risques technologiques (PPRT) mis en place par la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels, contribueront à cette maîtrise de l'urbanisation. Ils constituent des outils de maîtrise de l'urbanisation future autour des sites SEVESO seuil haut afin de protéger les populations existantes et de ne pas soumettre d'autres populations aux risques. Ils permettent de réguler les situations difficiles héritées du passé à proximité de ces sites.

Les PPRT ont une portée réglementaire forte : ils délimitent, autour des installations classées à haut risque et en fonction de la nature et de l'intensité des aléas, des zones à l'intérieur desquelles des prescriptions peuvent être imposées aux constructions existantes et futures, mais aussi éventuellement des zones d'expropriation ou de délaissement. Les PPRT

<sup>139</sup> NIMBY est l'acronyme de « Not in my backyard » en anglais. Le phénomène désigne l'augmentation du refus de certains projets (batiments, infrastructures notamment) par

les citadins à proximité immédiate de leur lieu de vie alors que dans, le même temps, le consensus autour de ces projets et de leur importance est de plus en plus partagé.

peuvent ainsi entraîner une limitation stricte de la constructibilité, ou des mesures d'expropriation ou de délaissement pour les bâtiments à proximité trop immédiate des établissements à risque ainsi que des travaux sur les constructions existantes afin de renforcer la protection des habitants.

Le territoire de la Métropole du Grand Paris est concerné par six plans de prévention des risques technologiques :

- à Boucle Nord de Seine, le PPRT autour des sites TRAPIL/SOGEPP et le PPRT du site TOTAL sont en vigueur et ont été respectivement approuvés en 2012 et 2013 ;
- à l'EPT Paris Ouest la Défense, le PPRT autour du site CCMP a été approuvé en 2011 sur la commune de Nanterre.
- à l'EPT Grand-Orly Seine Bièvre, plusieurs PPRT sont en vigueur. Il s'agit du PPRT de l'EFR France (2015) ainsi que celui autour du site SPVM à Villeneuve-le-Roi (2016) et celui du site SMCA limitrophe à Villeneuve-le-Roi et Athis-Mons (2011).

### LES INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

D'autres d'établissements industriels ou de stockage peuvent comporter des risques, même à des degrés moindres. Les activités industrielles contrôlées sont répertoriées dans la nomenclature des « Installations classées pour la protection de l'environnement » (ICPE).

Elles sont soumises soit à un régime d'autorisation préfectorale pour les installations présentant des nuisances ou dangers importants, soit à un régime de déclaration pour les autres activités<sup>140</sup>.

D'après l'inventaire de la DRIEE de 2016, on recense plus de 700 sites ICPE sur la Métropole, dont 73% d'installations relevant du régime de l'autorisation et environ 26% relevant du régime de l'enregistrement.

Les ICPE se répartissent principalement dans les Territoires Grand-Orly Seine Bièvre (18%) et Boucle Nord de Seine (15%) mais aussi à Paris (14%).



### LE TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

Le transport de matières dangereuses (TMD) peut s'effectuer par la route ou par l'ensemble du réseau d'alimentation (pipelines, gazoducs...).

Plusieurs millions de tonnes de TMD principalement des hydrocarbures, transitent chaque année en Île-de-France par des modes de transport terrestre, et ce, essentiellement par voie routière (environ 12,5 millions de tonnes/an), mais aussi voie ferrée ou fluviale.

Une part très importante des flux est également assurée par des canalisations de fluides sous pression, réputées comme l'un des moyens plus sûrs pour acheminer sur de longues distances des produits pétroliers, gazeux ou chimiques. Au regard de ses besoins énergétiques, l'Île-de-France est particulièrement concernée par ces réseaux dont les tracés totalisent près de 5 100 km.

La Métropole du Grand Paris est naturellement concernée par ce risque dont la géographie précise est difficile à établir car celui-ci est par définition diffus. Des secteurs plus sensibles peuvent cependant être déterminés : les axes routiers à fort trafic (autoroutes, routes nationales...), les zones de chargement/déchargement de marchandises (stockages pétroliers, plateformes multimodales...).

Le risque des canalisations de transports de matières dangereuses (gaz et hydrocarbures notamment) est aussi présent sur la Métropole, compte tenu de sa densité d'activités et de flux de transports.

Or la dangerosité et la multiplication des canalisations justifie la mise en œuvre de servitudes d'utilité publique à la fois pour le passage (enfouissement, surveillance, entretien et limitation de l'urbanisation dans une bande définie) et de maîtrise de l'urbanisation autour des canalisations (immeubles de grande hauteur, établissements recevant du public).

A court terme, ces servitudes seront créées pour l'ensemble des Territoires de la Métropole. En 2017, seules 9 des 131 communes du territoire n'ont pas fait l'objet d'un arrêté préfectoral instituant une servitude de passage ou de maîtrise de l'urbanisation à proximité des canalisations de transports de ce type de matières. Seule une quinzaine de villes ne sont pas concernées par le passage d'une canalisation de transport, soit moins de 11% des communes de la Métropole.<sup>141</sup>

<sup>140</sup> <http://www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/Regime-de-classement.html>

<sup>141</sup> Sources : PAC de la DDT pour le SCoT de la Métropole du Grand Paris.



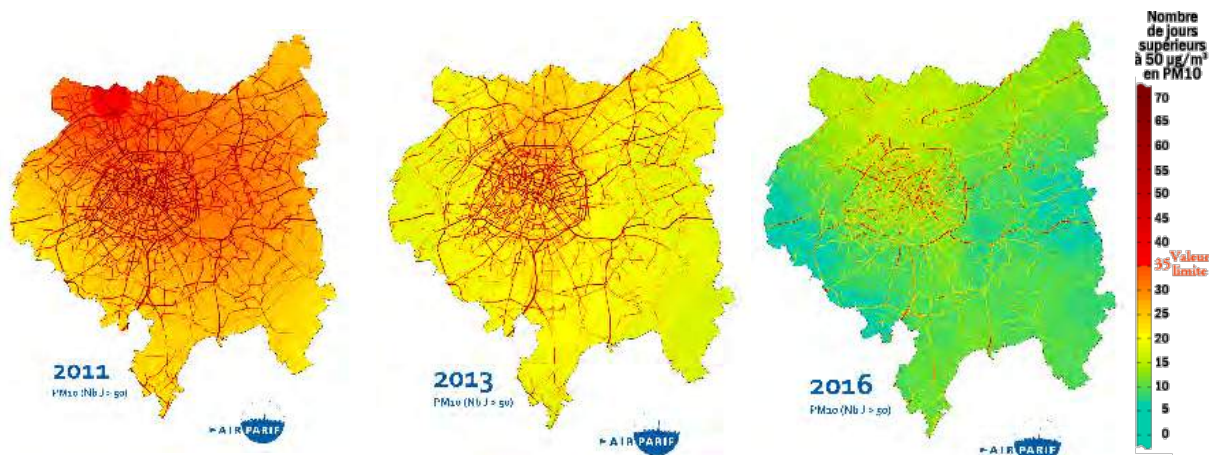
## Une qualité de l'air en amélioration, mais qui reste préoccupante

### DES EMISSIONS DE POLLUANTS EN BAISSÉ

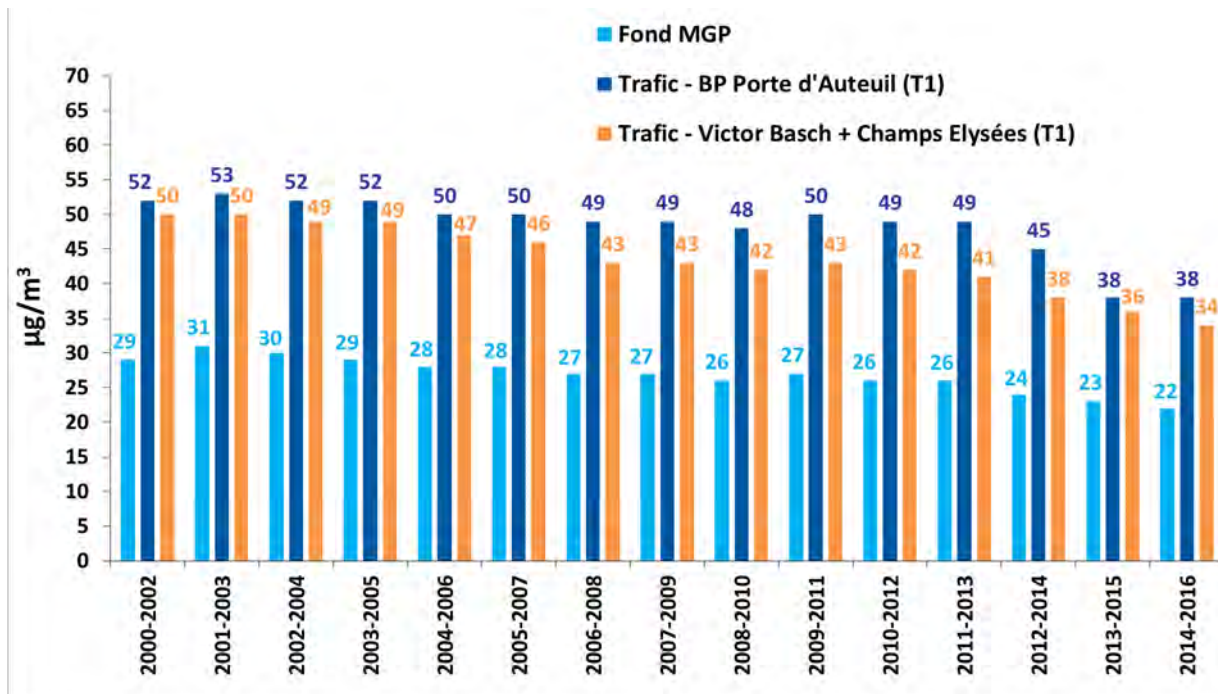
Le pré-diagnostic du PCAEM a mis en évidence que la Métropole du Grand Paris constitue la partie de l'Île-de-France la plus exposée à la pollution atmosphérique.

Le dernier bilan d'AIRPARIF<sup>142</sup> ainsi que le pré-diagnostic du PCAEM ont mis en évidence la tendance à la baisse des niveaux de pollution à la fois pour les particules fines et pour le NO<sub>2</sub> depuis le début des années 2000. Néanmoins, les concentrations de NO<sub>2</sub> et PM<sub>10</sub> restent problématiques sur le territoire en termes de dépassement de valeurs limites ainsi que

pour les PM<sub>2.5</sub> et benzène dont les concentrations excèdent les objectifs de qualité. Indépendamment des conditions météorologiques qui influencent les concentrations et la dispersion des polluants, les progrès techniques effectués sur les véhicules et les actions comme la Zone de Circulation Restreinte à Paris (ZCR) ou la rénovation des logements (chauffage au bois) permettent de renforcer la baisse des émissions de polluants.

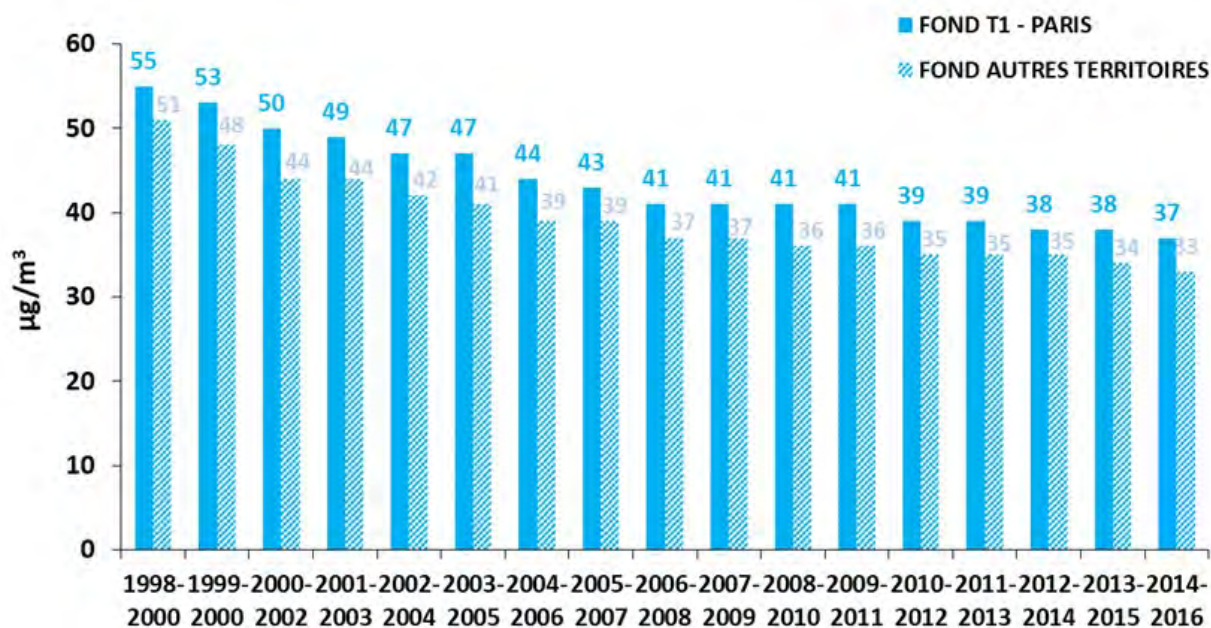


Nombre de jours de dépassement du seuil journalier de 50 µg/m<sup>3</sup> en PM<sub>10</sub>. Sources : AIRPARIF



Evolution de la concentration moyenne 3 ans en particules PM<sub>10</sub>. Sources : AIRPARIF, septembre 2017

<sup>142</sup> Disponible en ligne sur <https://www.airparif.asso.fr/actualite/detail/id/202>



Evolution de la concentration moyenne 3 ans en NO2 en fond et en trafic. Sources : AIRPARIF, septembre 2017

Malgré une tendance globale à la diminution des niveaux de pollution, les concentrations en particules fines et de dioxyde d'azote (NO2) restent supérieures aux valeurs limites à proximité des axes routiers majeurs. Les principaux secteurs émetteurs des polluants sont le transport routier et le secteur résidentiel ainsi que les chantiers pour les particules fines.

En ce qui concerne le NO2, la valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m3 est respectée en situation de fond, mais dépassée à proximité des grands axes routiers (périphérique, autoroute A1 notamment) ou à Paris intra-muros. Les niveaux sont ainsi très variables allant de 45 µg/m3 à 93 µg/m3. L'évolution des concentrations en NO2 à la baisse depuis la fin des années 1990 : entre 1998 et 2000, la concentration moyenne était légèrement supérieure 50 µg/m3 en moyenne contre moins de 40 µg/m3 depuis 2012. Cette tendance à la baisse résulte de politiques volontaristes, mais aussi des améliorations technologiques sur les sources d'émissions comme les pots catalytiques sur les voitures.

En ce qui concerne les particules fines (PM10 et PM2.5), la tendance est aussi à la baisse en lien avec l'introduction des filtres à particules sur les véhicules diesel mais aussi avec les conditions météorologiques favorables en 2014 et 2015. Les concentrations de PM10 sont passées de 56 µg/m3 en 1998-2000 sur la station du boulevard périphérique Porte d'Auteuil à 42 µg/m3 entre 2013 et 2015. Elle reste ainsi légèrement supérieure à la VLA de 40 µg/m3.

Cette baisse est encore plus visible pour les PM2.5 : on passe de 21 µg/m3 en moyenne entre 1998 et 2000 sur la station de fond de la Métropole à 15 µg/m3 entre 2013 et 2015. La station de trafic de l'autoroute A1 à Saint-Denis reste au-dessus de la VLA fixée à 25 µg/m3.

On notera que le phénomène de pollution de l'air n'est pas propre à la Métropole du Grand Paris. Celle-ci apparaît plus exposée à un seuil ATMO « mauvais » que les métropoles de

l'ouest comme Brest ou Rennes, mais moins concernée que Lyon, Strasbourg ou Aix-Marseille ou Lille.



Part en % des jours en fonction de la qualité de l'air selon le seuil ATMO entre 2013 et 2015. Sources : METROSCOPE – FNAU - juin 2017

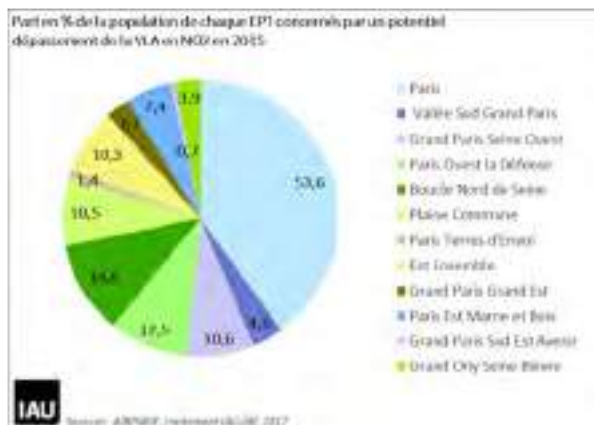
### UNE REPARTITION SPATIALE HETEROGENE DE L'EXPOSITION ET DES EMISSIONS

Le pré-diagnostic du PCAEM a mis en évidence l'existence d'un gradient centre-périphérie en ce qui concerne l'exposition de la population aux polluants. Ainsi, les franges sud-ouest et sud-est du territoire apparaissent bien moins exposées au NO2 et aux PM10 que le cœur de la Métropole, qui concentre densité humaine, urbaine et vers lequel convergent les principaux axes de transport routier.

Au-delà de ce gradient, si près de 1,5 millions habitants sont exposés à un dépassement de la valeur limite annuelle (VLA) en NO2 en 2015 soit 22% de la population totale du territoire, cette exposition ne concerne pas tous les Territoires : ces derniers ne sont pas tous logés à la même enseigne en ce qui concerne l'exposition à un dépassement des principaux polluants.

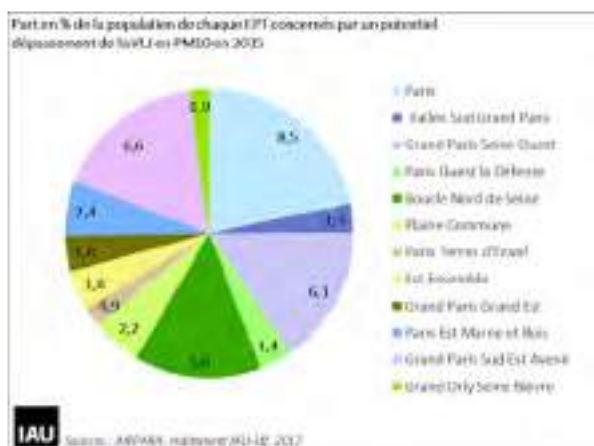


En effet, le nombre d'habitants exposés à la VLA en NO2 concerne plus d'un habitant sur deux de Paris. Cette exposition est aussi relativement forte sur certains EPT de l'ouest de la Métropole (Grand Paris Seine Ouest, Paris Ouest la Défense, Boucle Nord de Seine mais aussi Est Ensemble à l'est) où plus de 10% de la population de l'EPT est exposée à un dépassement de cette valeur seuil.



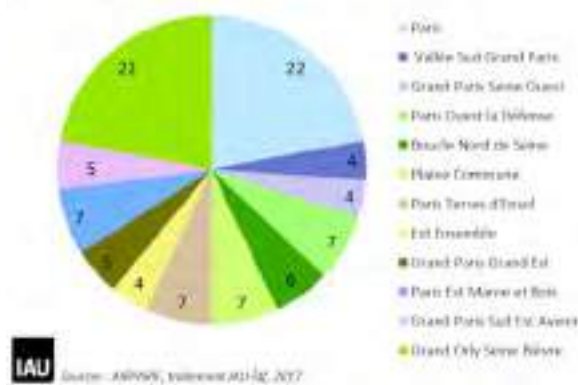
Cette exposition diversifiée selon les Territoires se retrouve pour les PM10, bien que le nombre d'habitants soumis à un dépassement de la valeur limite journalière (VLJ) au niveau métropolitain soit moins important (300 000 habitants, 4% environ des habitants).

En effet, Paris ainsi que les Territoires Grand Paris Sud Est Avenir, Boucle Nord de Seine et Grand Paris Seine Ouest ont plus de 5% de leur population affectée par ce dépassement de la VLJ en PM10 tandis que d'autres apparaissent peu concernés par le phénomène (Paris Terres d'Envol, Vallée Sud Grand Paris...).



Si l'exposition de la population est hétérogène en fonction de leur lieu de résidence sur le territoire, il existe une certaine proportionnalité entre le poids démographique des Territoires et leur part dans les émissions de polluants. Ainsi, Paris et Grand-Orly Seine Bièvre émettent quasiment 35% des PM10 et 45% du NO2 de la Métropole. Ces deux territoires s'imposent comme les principaux contributeurs métropolitains à la pollution de l'air.

Part en % des émissions totales de NO2 de la Métropole du Grand Paris, par EPT en 2015



## LES IMPACTS SANITAIRES ET SOCIAUX DE LA POLLUTION DE L'AIR

### L'exposition des populations

L'exposition chronique à la pollution atmosphérique contribue au développement de pathologies chroniques comme les troubles de la reproduction et du développement de l'enfant, les cancers, les maladies cardiovasculaires et respiratoires, ou certaines pathologies neurologiques. A court terme, l'exposition à la pollution atmosphérique aggrave les symptômes de pathologies, entraîne des recours aux soins et précipite des décès.

L'Observatoire Régional de la Santé (ORS) a étudié à plusieurs reprises l'impact de la qualité de l'air sur l'état de santé des franciliens. Cette démarche complexe se heurte à des limites méthodologiques (puissances de modèles, incertitudes...) qui conduisent à formuler l'existence d'une relation de cause à effet sans être nécessairement en position de pouvoir la valider d'une manière certaine scientifiquement.

Par ailleurs, en Île-de-France, selon les scénarios<sup>143</sup>, si l'objectif de respecter partout la valeur guide de PM2.5 recommandée par l'Organisation mondiale de la santé pour protéger la santé (10 µg/m3) était atteint, près de 6 000 décès seraient évités, dont environ 4 200 à Paris et en proche couronne. Ces bénéfices concerneraient majoritairement les communes appartenant à la Métropole du Grand Paris (cf. carte ci-contre). Si les niveaux de PM2.5 atteignaient l'objectif proposé par le Grenelle de l'environnement (15 µg/m3) de l'ordre de 1 900 décès pourraient être évités en Île-de-France dont près de 90% à Paris et proche couronne ce qui correspond au périmètre métropolitain (cf. tableau ci-contre).

Cela représenterait un gain d'espérance de vie de l'ordre de 11 à 13 mois selon les communes voire 18 mois à Paris et en Seine-Saint-Denis voire plus de 25 à 30 mois selon les communes concernées. Dans un scénario sans pollution de l'air, ce sont plus de 10 000 décès qui seraient évités chaque année. Sous un scénario sans pollution anthropique, si la qualité de l'air en France continentale était identique à celle de ces communes les moins polluées (5 µg/m3), plus de 10 200 décès seraient évités chaque année en Île-de-France (48 000 décès en France). Ceci représenterait une baisse de 15 % de la mortalité dans la région. Les personnes de 30 ans et plus gagneraient alors en moyenne 16 mois d'espérance de vie.

<sup>143</sup> Host S, Legout C. Impact de l'exposition chronique à la pollution de l'air sur la mortalité en France : point sur la région Ile-de-France. Saint-Maurice : Santé

Publique France ; 2016. 2 p. Disponible à partir de l'URL : [www.santepubliquefrance.fr](http://www.santepubliquefrance.fr)

Si toutes les communes atteignaient les concentrations les plus faibles observées dans les communes équivalentes (en termes de type d'urbanisation et de taille), ce qui correspond à un scénario plus réaliste, de l'ordre de 7 000 décès seraient évités chaque année en Île-de-France (34 000 décès en France). Ceci représenterait un gain moyen de 12 à 19 mois d'espérance de vie à 30 ans selon le département dans le tableau ci-dessous.

	Sans pollution anthropique	Communes équivalentes les moins polluées	Valeur guide OMS (10 µg/m³)
75	2 811 (847 - 3685)	1 739 (504 - 2668)	1 884 (303 - 2466)
93	1 557 (577 - 2358)	1 080 (300 - 1462)	880 (268 - 1102)
95	1 305 (490 - 2004)	919 (313 - 1111)	838 (301 - 1204)
94	1 285 (475 - 1944)	879 (318 - 1251)	800 (280 - 1207)
77	888 (327 - 1303)	687 (248 - 1088)	370 (131 - 589)
78	879 (317 - 1301)	608 (210 - 910)	400 (184 - 721)
91	877 (325 - 1344)	578 (205 - 890)	644 (259 - 894)
96	862 (327 - 1303)	583 (214 - 908)	481 (173 - 749)
ÎLE-DE-FRANCE	10 219 (3771 - 15 588)	7 088 (2 601 - 10 814)	1 880 (2 180 - 4 270)

Nombre de décès évitables sous les différents scénarios en Île-de-France et dans les départements. Sources : ORS, 2017

	Sans pollution anthropique	Communes équivalentes les moins polluées	Valeur guide OMS (10 µg/m³)
75	27 (10 - 44)	19 (7 - 30)	17 (6 - 27)
93	24 (9 - 39)	16 (6 - 26)	15 (5 - 23)
95	26 (9 - 42)	18 (6 - 29)	16 (6 - 25)
94	24 (9 - 39)	16 (6 - 25)	14 (5 - 23)
77	14 (5 - 22)	13 (5 - 20)	5 (2 - 10)
78	15 (6 - 24)	12 (5 - 23)	6 (3 - 10)
91	10 (5 - 25)	12 (5 - 19)	7 (3 - 10)
96	17 (6 - 27)	14 (5 - 22)	6 (3 - 12)
ÎLE-DE-FRANCE	16 (6 - 26)	13 (5 - 21)	7 (3 - 11)

Gain moyen en espérance de vie à 30 ans (en mois) et intervalle de confiance en Île-de-France et dans les départements selon différents scénarios. Sources : ORS, 2017

### Les impacts sanitaires

De nombreuses études épidémiologiques ont établi l'existence d'effets sanitaires de la pollution atmosphérique sur la mortalité ou la morbidité. Ces effets sanitaires sont observés pour des niveaux d'exposition couramment rencontrés dans l'agglomération parisienne. Deux types d'effets ont pu être mis en évidence : des effets à court terme, qui surviennent quelques jours ou quelques semaines après l'exposition et des effets à long terme qui font suite à une exposition chronique sur plusieurs mois ou plusieurs années.

Les effets à court terme de la pollution atmosphérique (incluant les pics de pollution) se produisent dans les heures, jours et semaines suivant l'exposition. Il peut s'agir d'effets bénins (toux, hypersécrétion nasale, expectoration, essoufflement, irritation nasale des yeux et de la gorge...) ou plus graves (recours aux soins pour causes cardiovasculaires ou respiratoires, voire même décès).

En Île-de-France, le programme Erpurs (Évaluation des risques de la pollution urbaine sur la santé) étudié depuis 1990, les relations à court terme existant entre les niveaux de pollution atmosphérique couramment rencontrés sur Paris et sa proche couronne et la santé. Les résultats de ce programme confirment l'existence de liens significatifs entre la pollution atmosphérique

et différents indicateurs sanitaires, avec des excès de risque de l'ordre de 1% pour la mortalité et de 4 % pour les hospitalisations, les visites médicales à domicile ou les recours aux urgences, pour une élévation des niveaux de polluant d'un jour à l'autre de quelques microgrammes.

Cependant, la majeure partie des impacts de la pollution atmosphérique sur la santé résultent surtout d'une exposition au jour le jour, à long terme. En effet, par différents mécanismes, l'exposition à la pollution de l'air, notamment aux particules fines, contribue au développement de pathologies chroniques telles que des maladies cardiovasculaires, respiratoires ou encore neurologiques, et des cancers. Elle favorise également des troubles de la reproduction et du développement de l'enfant. Elle aggrave aussi les symptômes de maladies chez des personnes souffrant de pathologies chroniques.

Que ce soit à court ou à long terme, les résultats des études épidémiologiques, notamment pour les particules fines, sont en faveur d'une relation sans seuil entre l'exposition aux particules et un effet sur la santé. Par conséquent, il n'existe pas de seuil en deçà duquel il n'y aurait pas d'effet. Des seuils d'intervention, fixés réglementairement existent toutefois. Les interventions sur la pollution atmosphérique en France se concentrent actuellement sur les pics de pollution définis par le dépassement de seuils dits « d'alerte ».

Santé publique France a estimé les proportions de décès pour causes non-accidentelles et d'hospitalisations pour causes cardiaques, attribuables aux pics de pollution dépassant le seuil d'alerte de 80µg/m3, parmi la totalité des impacts à court terme des PM10 (Corso, Medina et al. 2016).

Ainsi, à Paris et proche couronne, entre 2007 et 2010, le nombre de jours où l'indicateur journalier d'exposition aux PM10 dépassait le seuil de 80 µg/m3 s'élevait à dix. La part des décès toutes causes (hors causes accidentelles) et hospitalisations cardiaques (%) en relation avec l'exposition à la pollution atmosphérique associée aux niveaux de PM10 dépassant le seuil d'alerte de 80 µg/m3 ne représentait que 7 %. La figure ci-dessous illustre la distribution de l'impact selon la distribution des niveaux moyens journaliers sur la période.



Distribution des niveaux journaliers de PM10, des hospitalisations pour causes cardiaques, et des décès toutes causes (hors causes accidentelles) attribuables aux effets à court terme de la pollution, selon le niveau de pollution, Paris, 2007-2010. Sources : ORS, 2017

L'ensemble de ces impacts à court terme de la pollution atmosphérique est à relativiser au regard des impacts à long terme de l'exposition chronique à cette même pollution qui sont quantitativement bien supérieurs. Santé publique France a publié en juin 2016, les résultats d'une évaluation quantitative des impacts sanitaires (EQIS) qui rendent compte de l'impact de la pollution<sup>144</sup> dans la mortalité en France et en région (Host and Legout 2016, Pascal, de Crouy Chanel et al. 2016).

### Des populations vulnérables

Chacun est concerné par l'exposition à la pollution atmosphérique, toutefois certaines personnes sont plus vulnérables ou plus sensibles que d'autres à une altération de la qualité de l'air : il s'agit des enfants, des personnes âgées ou encore des personnes déjà fragilisées par une pathologie préexistante (maladies respiratoires chroniques, asthme en particulier, et maladies cardio-vasculaires, ...).

De plus, les grandes agglomérations telles que la Métropole du Grand Paris sont caractérisées par des contrastes marqués de niveaux et de composition chimique de la pollution atmosphérique, en particulier, selon que l'on se situe à l'écart ou à proximité des voies à fort trafic routier. La pollution issue du trafic routier pose ainsi des problèmes sanitaires spécifiques avec une majoration du risque sanitaire.

À titre d'illustration, l'ORS Île-de-France a réalisé une évaluation quantitative des impacts sanitaires (EQIS) de la proximité au trafic routier (Host, Chatignoux et al. 2012). Il a été estimé que près d'un tiers des habitants de Paris et proche couronne

résidaient à moins de 75 mètres (Insee RP 2006, IGN, IAU Île-de-France). Les résultats de cette EQIS indiquent que cette proximité aux axes à fort trafic routier était responsable de 16 % des nouveaux cas d'asthme chez les enfants (< 18 ans). Ainsi, la pollution atmosphérique serait responsable de 29 % des crises d'asthme et de 16 % des hospitalisations pour asthme dans cette population, ce qui représenterait environ 650 hospitalisations évitables chaque année.



Sources : pré-diagnostic du PCAEM, Juillet 2017

## Une Métropole fortement exposée au bruit des transports

### LE BRUIT DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ROUTIÈRES ET FERROVIAIRES

Le bruit est une nuisance très présente en Île-de-France, et ce, particulièrement sur la Métropole du Grand Paris. Au 1er janvier 2018, celle-ci sera compétente en matière de bruit ; le territoire devra ainsi élaborer un Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE) afin de lutter contre les nuisances sonores.

Les infrastructures de transports sont responsables de la majeure partie des nuisances sonores à l'échelle régionale <sup>145</sup>(79% de la circulation routière, 16% du trafic aérien et 5% du trafic ferroviaire).

Pour l'agglomération de Paris, cela représente plus de 2 millions de personnes (tous transports confondus) dont 1,7 millions exposés à des nuisances potentielles exercées par le trafic routier. En effet, le pré-diagnostic du PCAEM a mis en évidence que la trame viaire de la Métropole supporte un trafic de véhicules très élevé mais en cours de stabilisation. La région constitue comme un nœud routier important à l'échelle nationale et européenne. Le territoire concentre un nombre important d'axes très fréquentés (plus de 250 000 véhicules/jour) ce qui suscite des enjeux environnementaux divers allant de la consommation d'énergie, à la pollution de l'air, en passant par le bruit.

Si le bruit concerne la Métropole dans sa globalité, une grande partie de la population résidant dans le cœur du territoire (Paris et communes limitrophes) est exposée à des niveaux de bruits élevés voire très élevés. Cette exposition est moindre sur les franges du territoire, où émergent des « zones calmes » qui rassemble, en plus d'un niveau de bruit peu élevé, des aménités paysagères, végétales ou esthétiques.

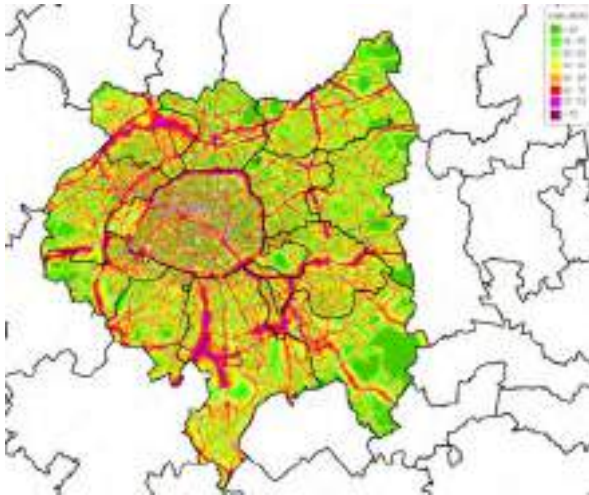
En ce qui concerne les axes routiers et ferroviaires, la réglementation classe les infrastructures selon cinq catégories fixées par l'arrêté préfectoral du 30 mai 1996. Selon la catégorie, sont affectés des niveaux de bruit et des zones de part et d'autre de l'axe dans lesquelles des prescriptions acoustiques s'imposent. A titre d'exemples, le boulevard périphérique parisien ainsi que la plupart des autoroutes sont classées en catégorie 3 (niveau de bruit compris entre 70 et 70 dB(A) entre 6h et 22h, largeur de 100 mètres de part et d'autre de ces axes).

Les cartes stratégiques du bruit constituent l'outil de modélisation et de représentation des niveaux de bruit dans l'environnement. Elaborées par Bruitparif, elles permettent aussi dénombrer les populations exposées et les établissements d'enseignement et de santé impactés.

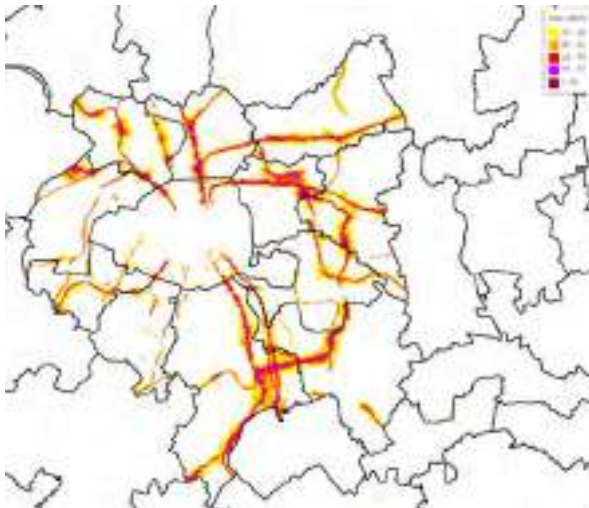
<sup>144</sup> Sur la base des niveaux de pollution modélisés en 2007-2008 (Gazel-Air).

<sup>145</sup> Sources : L'environnement en Île-de-France. Mémento 2015. IAU IdF.





Bruit du transport routier. Sources : Bruitparif, en ligne sur <https://carto.bruitparif.fr/>



Bruit du transport ferré. Sources : Bruitparif, en ligne sur <https://carto.bruitparif.fr/>

### LE BRUIT ET LES NUISANCES DES AERODROMES

La Métropole du Grand Paris est concernée par les Plans d'Exposition au Bruit (PEB) des deux principaux aéroports français. A eux-deux, ces PEB recouvrent une superficie d'environ 3 500 hectares (dont environ 90% dans les zones C et D des PEB c'est-à-dire avec un Lden<sup>146</sup> compris entre 50 dB et 65 dB), soit 4% du territoire métropolitain.

Le PEB de l'aérodrome Roissy Charles-de-Gaulle approuvé en 2007 couvre un vaste territoire (près de 2000 hectares) sur la frange nord-est de la Métropole du Grand Paris sur les Territoires Plaine Commune et Paris Terres d'Envol principalement.

Le PEB de l'aérodrome Paris-Orly approuvé en 2012 dont le périmètre couvre des communes de Grand Orly Seine Bièvre (Athis-Mons, Villeneuve-Saint-Georges, Morangis, Savigny-sur-Orge...) sur un total d'environ 1 500 hectares.

<sup>146</sup> Le Level Day Evening and Night (Lden) est un indicateur réglementaire de bruit global pendant une journée (jour, soir et nuit) utilisé pour qualifier la gêne liée à l'exposition au bruit. Il est calculé à partir des indicateurs "Lday" (entre 6h et 18h), "Levening" (entre 18h



Trois autres PEB, d'une moindre envergure, impactent la Métropole :

- Le PEB de l'aérodrome Paris-Le Bourget, approuvé en 2017 qui concerne certaines Communes des Territoires Boucle Nord de Seine, Plaine Commune et Paris Terres d'Envol au nord du périmètre de la Métropole ;
- Le PEB de l'héliport d'Issy-les-Moulineaux approuvé en 2007 auquel Paris, Boulogne-Billancourt et Issy-les-Moulineaux sont soumis ;
- Le PEB de l'aérodrome de Lognes-Emerainville approuvé en 1985 et actuellement en cours de révision qui concerne la commune de Noisy-le-Grand.

Ces PEB constituent des servitudes d'urbanisme, et ont vocation à être annexés aux documents d'urbanisme locaux. Leur objectif est de limiter l'exposition de populations nouvelles au bruit des aéroports : ils comportent donc des prescriptions s'appliquant à l'occupation du sol.

D'une manière générale, sur les zones A et B des PEB, il est impossible de construire des logements nouveaux. Dans les zones C, seules les constructions d'habitat individuel sont autorisées. La loi ALUR est venue assouplir les dispositions de la zone C des PEB dans certains territoires (Contrats de Développement Territoriaux notamment) où la construction de logements était nécessaire et souhaitée afin de revitaliser des territoires en perte de dynamisme.

A noter que l'aéroport Paris-Orly, ainsi que les aéroports Chelles-Le Pin sont dotés d'un plan des servitudes aéronautiques de dégagement approuvé. Les aéroports de Paris Charles-de-Gaulle, le Bourget et l'aérodrome de Lognes-Emerainville sont en cours de révision de leur PSA. Il s'agit de servitudes intègrent l'obligation de supprimer et de ne pas créer des obstacles susceptibles d'affecter la sécurité de la circulation aérienne.

Enfin, plusieurs servitudes radioélectriques de protection contre les obstacles affectent sur le territoire métropolitain. Il s'agit de celles du centre de Paris-Sud-Palaiseau, du centre d'Orly-Aérodrome, du Faisceau hertzien d'Orly Aéroport à Etampes-Morigny-Champigny, du centre Paris-Nord-Coubron et du faisceau hertzien d'Orly-Aéroport – Charles de Gaulle aéroport sur les tronçons Orly-Fort de Romainville et Fort de Romainville-Charles de Gaulle aéroport.

et 22H), "Lnight" (entre 22h et 6h) avec pondération de +5 dB(A) est appliquée à la période du soir et de +10 dB(A) à celle de la nuit.

## 4- ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

### 4.5- SYNTHÈSE DES ENJEUX

#### SOCLE PHYSIQUE, NATUREL ET CLIMATIQUE

L'eau et la topographie s'imposent comme les deux éléments structurants du grand paysage métropolitain. Le territoire encadré par des buttes est notamment ponctué de nombreux points de vue ou **belvédères** qui peuvent participer à la construction de l'identité métropolitaine. De plus, **l'ancienneté du patrimoine bâti** constitue un enjeu au carrefour de son caractère remarquable, de son rôle dans le rayonnement du territoire et de ses consommations énergétiques parfois très importantes qu'il convient de diminuer.

Si le **climat océanique** dit « dégradé » actuel de la Métropole du Grand Paris se caractérise par des températures intermédiaires, des précipitations faibles et une amplitude thermique annuelle plutôt faible, son régime sera modifié en profondeur à moyen et long terme. En fonction des évolutions à venir, et notamment des politiques climatiques qui seront mises en œuvre, la **température moyenne annuelle pourrait varier de 2° à 6° d'ici la fin du XXI<sup>e</sup> siècle** selon les lieux en Île-de-France. Outre la question de l'adaptation de la ville et des habitants à cette variation du climat, de nombreux enjeux sont associés : **raréfaction de la ressource en eau, troubles sanitaires et vulnérabilité accrue à l'effet d'îlot de chaleur urbain**, etc... Ce dernier constitue un risque très important sur la Métropole du Grand Paris, étroitement imbriqué avec la morphologie urbaine du territoire (densité, hauteurs, matériaux...) et les caractéristiques socio-économiques propres à chaque quartier (revenus, âge, accessibilité aux espaces verts, présence d'équipements ou de professionnels de santé, etc...).

En dépit de l'urbanisation et de ses contraintes associées, la Métropole du Grand Paris possède une **offre intéressante de parcs et d'espaces boisés** propices à l'accueil d'espèces animales et végétales. Ces espaces sont souvent identifiés dans un ou plusieurs zonages environnementaux dont la portée réglementaire varie. Il s'agit notamment des 5 000 hectares de secteurs reconnus pour leur intérêt écologique en milieu urbain identifiés au SRCE, d'une centaine de continuités écologiques identifiées au SDRIF, 2 300 hectares de forêts protégées, des 300 hectares d'espaces concernés par un arrêté de protection de biotope ou encore d'un site Natura 2000 exceptionnel d'environ 1 500 hectares. Principalement localisés sur les **franges du territoire**, ces éléments sont **très fragiles** et doivent être **préservés et/ou restaurés**, dans le but de renforcer la résilience du territoire vis-à-vis du changement climatique, mais aussi d'améliorer le cadre de vie de ses habitants.

Les sols en milieu urbain dense sont souvent méconnus. Ressource naturelle non renouvelable, ils **assurent de nombreux services écosystémiques** notamment de régulation par le stockage de l'eau ou du carbone. Ces **services** sont

cependant **fortement altérés** par le remaniement des sols et leur imperméabilisation en zone urbaine (87% des espaces sont bâtis ou artificialisés sur le territoire avec un taux moyen d'imperméabilisation de 32%).

#### RESSOURCES

Sur le plan des ressources, la Métropole du Grand Paris se caractérise par sa **forte dépendance vis-à-vis de l'extérieur**, et ce, à la fois en termes d'eau potable, de produits alimentaires, de matériaux et d'énergie. De plus, le territoire constitue un gisement important sur le plan des déchets, avec des améliorations à rechercher en matière de collecte (biodéchets notamment) et des **marges de manœuvre considérables en matière d'économie circulaire**.

En lien avec le SDRIF, mais aussi avec la construction du Grand Paris Express, ses **besoins en énergie et matériaux de qualité pour la construction de logements vont augmenter** dans les années à venir. Cela implique de **sécuriser cet approvisionnement**, tout en **réduisant la dépendance du territoire** en promouvant l'économie circulaire, l'agriculture urbaine, la sobriété des comportements afin de diminuer les besoins. La **recherche de partenariats avec les territoires limitrophes** de la Métropole, dans une perspective de coopération et d'inter-territorialité, constitue un levier intéressant pour compléter cette démarche.

#### MILIEU HUMAIN

Deux éléments importants caractérisent le milieu humain de la Métropole du Grand Paris, au prisme de la population, des activités et de la santé. D'un côté, le territoire se distingue par son **rayonnement international**, par la concentration des **projets d'infrastructures** d'envergure, des **dynamiques d'innovations** (économiques et numériques) qui modifieront les pratiques des métropolitains notamment sur le plan des déplacements. Ces évolutions sont porteuses d'enjeux environnementaux difficiles à évaluer et à anticiper mais elles placent le **territoire à l'avant-garde de la transition écologique**. Le maillage du territoire en tiers lieux, le développement de l'intermodalité, des mobilités douces, et la poursuite de la diminution de l'utilisation de l'automobile de manière individuelle (notamment dans les déplacements pendulaires), sont des enjeux fondamentaux qui accompagneront la transition énergétique du territoire et sa lutte, mais aussi son adaptation, au changement climatique. De même, la **transformation des comportements des habitants** sur les plans de la consommation alimentaire, des pratiques touristiques et ludiques et des habitudes de consommations énergétiques se dessine également dans la Métropole de demain.

D'un autre côté, la Métropole du Grand Paris se caractérise par une **diversité de facteurs de vulnérabilité et de sensibilités** vis-à-vis du changement climatique et de ses enjeux. Ces facteurs sont **répartis d'une manière très hétérogène sur le plan spatial**. Les **inégalités socio-environnementales et socio-économiques sont particulièrement fortes et étroitement imbriquées les unes avec les autres**, créant des situations favorables au développement de la précarité énergétique. 19% de la population réside dans les points noirs environnementaux qui cumulent 3 nuisances et plus tandis que l'Indice de Développement Humain (IDH) moyen de la Métropole (0,57) cache d'importantes disparités qui s'expriment notamment en termes de revenus, de taux de pauvreté, etc... L'enjeu est de ne pas accentuer ces disparités en partie héritées du passé industriel du territoire, voire de les résorber, afin de **ne pas créer une transition énergétique ou une politique d'adaptation déséquilibrées** à l'intérieur de celui-ci.

### RISQUES ET NUISANCES

Enfin, la Métropole du Grand Paris est un territoire **particulièrement exposé à une multitude de risques et de nuisances**. Si le risque inondation mobilise l'attention (12% du territoire en zone inondable, 335 000 logements, 695 000 habitants, 672 000 emplois et près de 100 000 établissements concernés), le risque retrait gonflement des argiles (8% du territoire soumis à un aléa fort) et le risque technologique (20 sites SEVESO, environ 700 ICPE...) **interrogent la capacité de résilience du territoire**. Ces risques, dont les aléas peuvent être modifiés par le changement climatique à long terme, seront d'autant plus importants à prendre en compte que l'approvisionnement du territoire et la densification de son tissu urbain doivent être assurés à l'avenir. La Métropole du Grand Paris doit ainsi **composer avec ce risque**, en recourant à la **désimperméabilisation de son territoire**, en développant la **sensibilisation des populations**, et en jouant un rôle de **coordinateur et de mise en relation des acteurs** afin que ces derniers améliorent leurs connaissances des risques systémiques à l'œuvre et prennent conscience de leur étroite interdépendance.

Par ailleurs, la pollution de l'air, des sols et le bruit, bien que ce dernier ne relève pas directement du champ d'action du PCAEM, constituent les principales nuisances auxquelles les métropolitains sont soumis. Il s'agit là de **poursuivre la tendance à la baisse des émissions de polluants** ainsi que le recours au transport routier à la fois dans les déplacements pendulaires et dans l'approvisionnement du territoire, tout en agissant sur la manière de faire « la ville sur la ville ».

### CONCLUSION

D'une manière plus générale, l'état initial de l'environnement permet de poser **deux équilibres fondamentaux** à trouver et à articuler :

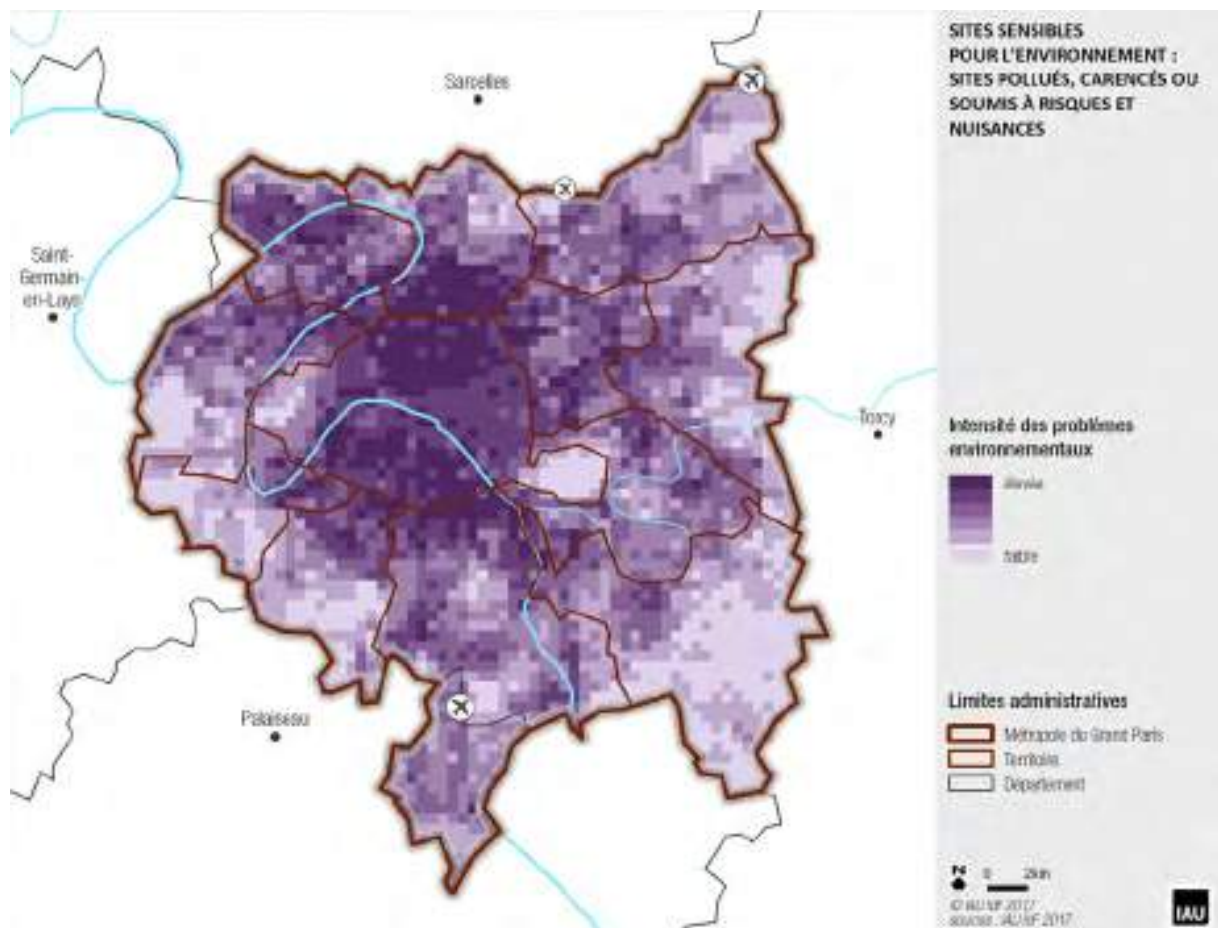
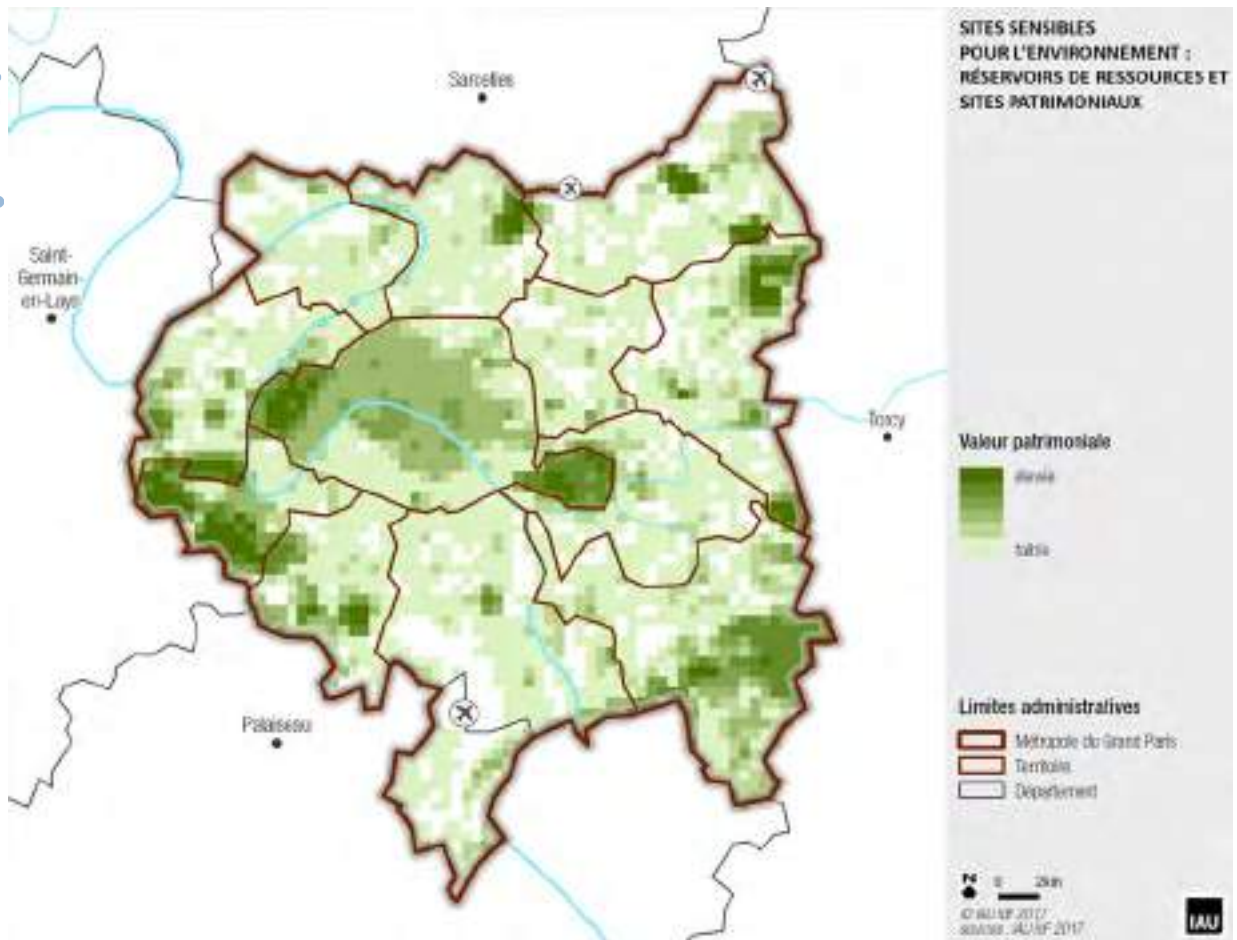
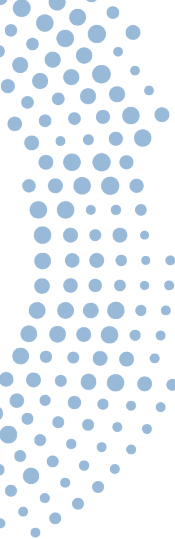
- Un premier équilibre entre l'enjeu de densifier la ville pour réduire son impact environnemental et les enjeux de développement de la trame verte et bleue, de maintien des espaces ouverts de respiration et de zones calmes à l'intérieur du tissu urbain ainsi que la prise en compte des différents risques naturels et technologiques à l'œuvre. L'adaptation aux changements climatiques et la construction d'une Métropole résiliente impliquent de réfléchir plus globalement à la manière dont la densification urbaine doit être réalisée. La densification du territoire, en tant que levier pour diminuer la consommation d'espace et les émissions de gaz à effet de serre associées, doit se réaliser au prisme des exigences d'amélioration du cadre de vie à court terme, et de la capacité de résilience de la Métropole sur le long terme qui passeront par le maintien d'espaces ouverts, perméables, au cœur du tissu urbain ;
- Un deuxième équilibre entre la volonté de réduire la dépendance du territoire sur les différents plans évoqués précédemment, au regard du potentiel en énergies renouvelables et de récupération, des gisements de ressources disponibles localement, tout en sécurisant l'approvisionnement de la Métropole, aujourd'hui fortement dépendant de la route. Cet équilibre n'est pas du seul ressort de la Métropole du Grand Paris : il s'agit d'articuler cette stratégie avec les différents acteurs publics et privés et les territoires limitrophes de la Métropole.

Les deux cartes ci-après proposent une vision synthétique des sites sensibles pour l'environnement sur la métropole, du point de vue des espaces ouverts et des paysages bâtis et naturels d'une part, du point de vue des carences, risques et nuisances d'autres part. Ces cartes sont le résultat d'une notation multicritères synthétisée à la maille d'échelle 500 mètres.

La carte des réservoirs de ressources et sites patrimoniaux représente les ensembles naturels ou bâtis de grande valeur, par leur qualité patrimoniale (architecturale, paysagère et naturelle) ou bien par les services écosystémiques qu'ils assurent pour le bon fonctionnement de la métropole (réservoirs de ressources et d'aménités).

La carte des sites pollués, carencés ou soumis à risques et nuisances représente les espaces subissant d'importantes dégradations environnementales ou soumis à de fortes contraintes techniques. Ces secteurs cumulent des enjeux de santé publique, de qualité de vie et de vulnérabilité, où doivent prioritairement se porter les actions de requalification.





# 5- INCIDENCES DU PLAN SUR L'ENVIRONNEMENT

## 5.1 Guide de lecture de l'analyse des incidences

Exercice dont l'objectif est d'intégrer le plus en amont possible les considérations de l'environnement dans sa globalité, l'évaluation environnementale peut être envisagée comme un processus d'évaluation des politiques publiques visant à « *interroger la pertinence et la cohérence d'ensemble d'une politique au regard de son contexte social* <sup>147</sup> » et environnemental. Elle doit ainsi, en amont de la politique ou du projet étudié, « *rendre compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement du projet, et permettre d'analyser et de justifier les choix retenus au regard des enjeux identifiés sur le territoire concerné* <sup>148</sup> ».

L'analyse des incidences notables du plan constitue une étape fondamentale de l'évaluation environnementale. Elle doit permettre d'attirer l'attention des maîtrises d'ouvrages sur la prise en compte des enjeux environnementaux tout au long de son processus d'élaboration puis, in fine, d'éclairer les citoyens sur la justification des choix arrêtés. Son objectif est de « *présenter de façon synthétique les effets notables probables du plan/schéma/programme sur l'environnement. Sont étudiés dans cette partie les effets des objectifs, orientations et mesures du plan/schéma/programme évalué sur les enjeux environnementaux définis dans l'état initial. Il s'agit de balayer l'ensemble des effets qu'ils soient positifs ou négatifs, directs ou indirects, temporaires ou permanents, à court, moyen ou long terme ou encore en fonction du cumul de ces effets* <sup>149</sup> ».

Compte tenu du rôle et de l'esprit du PCAEM ainsi que de la diversité des actions et opérations visées, l'analyse des incidences souligne la vigilance à porter sur certains enjeux

environnementaux, qui sont susceptibles d'être concernés par la déclinaison opérationnelle des actions prévues par le PCAEM. **Ces points de vigilance ne constituent pas des incidences négatives du PCAEM au sens strict**, mais ils suggèrent que l'action concernée, telle qu'elle a été exprimée à ce stade, pourrait avoir des externalités non prises en compte. L'intérêt de l'analyse des incidences est ici de porter à connaissance ces externalités potentielles, ces éléments transversaux, qui seront à prendre en compte lors de la mise en œuvre des actions, ou dans le cadre du projet, document ou dispositif qui sera mobilisé par l'action du PCAEM. Les points de vigilance peuvent porter à la fois sur des actions à impact direct ou indirect du plan d'action.

L'analyse des incidences porte ainsi sur le plan d'actions et non sur la stratégie du PCAEM, qui est discutée et argumentée dans la partie dédiée à la justification des choix (*cf. partie n°6*). Le résultat de l'analyse est restitué sous forme d'une matrice d'incidences pour chaque bloc du plan d'actions, soit sept matrices au total :

- Les actions transversales ;
- La qualité de l'air et la mobilité ;
- L'habitat ;
- Les activités ;
- L'énergie ;
- La consommation, l'alimentation et les déchets ;
- L'adaptation au changement climatique.

<sup>147</sup> Sources : Perret, B. (2010). L'évaluation des politiques publiques. La Découverte. 125p.  
<sup>148</sup> Sources : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/evaluation-environnementale>

<sup>149</sup> Sources : « Préconisations relatives à l'évaluation environnementale stratégique - Note méthodologique ». CGDD/CEREMA – Février 2015



Pour chaque domaine et enjeu environnemental, l'analyse des incidences s'est appuyée sur l'état initial et tendanciel de la situation métropolitaine en matière d'environnement. Les effets escomptables du PCAEM susceptibles d'avoir des incidences pour le sous-enjeu considéré ont ensuite été examinés. L'analyse des incidences est fondée sur la liste de questions évaluatives développée pour l'évaluation environnementale (cf. partie n°9). Trois critères ont contribué à construire l'analyse des incidences :

- **L'appréciation** qui correspond à la nature de l'impact engendré par la mise en œuvre de l'action du PCAEM. Comme évoqué précédemment, la notation ne comprend pas d'impact négatif compte tenu de la nature du PCAEM et de la portée de son plan d'actions. La notation distingue 5 cas de figure c'est-à-dire un point de vigilance, un impact neutre ou sans objet, un impact positif (direct ou notable) et un impact positif (indirect ou modéré) ainsi qu'un impact incertain car beaucoup trop dépendant des conditions de mise en œuvre de l'action ou en cas de manque de connaissances. Un impact direct suggère qu'il est susceptible d'exister directement après l'approbation du PCAEM au moment de la mise en œuvre de l'action. Un impact indirect sous-entend qu'il existe un intermédiaire

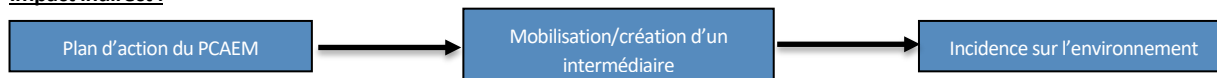
entre la mise en œuvre de l'action, et l'impact potentiel : il s'agit par exemple d'un document comme le SCoT, le PMHH, ou encore d'une conférence, réunion, ou tout autre dispositif prévu par l'action du PCAEM, mais dont les retombées et les décisions concrètes ne sont pas connues à ce jour. Le schéma ci-après illustre cette distinction.

- la **nature de l'action** en considérant que les actions pour lesquelles la Métropole a un rôle d'animation des acteurs ou qui prévoient l'élaboration d'un plan, auront un effet plutôt indirect sur l'environnement ;
- Le **degré d'incertitude** qui n'est jamais inexistant dans le cas d'un document comme un PCAEM. Ce degré est illustré par un gradient progressif allant d'un niveau d'incertitude « faible » à « fort ». Pour les actions qui relèvent de la 2<sup>e</sup> catégorie, celle de l'animation du territoire, l'incertitude sera plus importante que pour la 1<sup>ère</sup> catégorie des actions (Métropole exemplaire). A noter qu'environ 75% des actions prévues dans le PCAEM relèvent de la catégorie « une Métropole animatrice de la transition énergétique et écologique » ce qui signifie qu'une part importante des incidences sur l'environnement sont d'ordre indirectes et plutôt incertaines.

**Impact direct :**



**Impact indirect :**



Appréciation				
	/	+	+	?
Point de vigilance Risque d'incohérence voire d'interaction négative	Impact neutre ou sans objet	Impact positif : <u>direct</u> (c'est-à-dire induit par la mise en œuvre de l'action) et/ou <u>notable</u>	impact positif : <u>indirect</u> (c'est-à-dire potentiellement généré après la mise en œuvre de l'action) et/ou <u>modéré</u>	Incertain et dépendant des conditions de mise en œuvre
Degré d'incertitude				
Faible				Fort

Grille de lecture des incidences du plan d'actions du PCAEM sur l'environnement



### Éléments de la stratégie associée à ces actions :

Ces actions transversales du Plan Climat métropolitain viennent appuyer le bloc d'objectifs transversaux de la stratégie pour « Renforcer le rôle de la Métropole de coordinateur de la transition énergétique », en termes de gouvernance, de coopération et de financement.

### Commentaire global

Les actions transversales du PCAEM ont globalement des incidences positives indirectes **sur un nombre diversifié d'enjeux environnementaux**. Il s'agit principalement :

- De l'enjeu de réduction des émissions de GES qui devrait être favorisé au travers de la quasi-totalité des actions de ce volet, qu'il s'agisse de l'Observatoire Métropolitain du Climat de l'Air et de l'Énergie ou bien du Hub Tertiaire par exemple. Ces deux actions devraient permettre d'identifier des leviers à activer pour limiter les émissions de GES de différents secteurs ;
- Du développement des comportements sobres et vertueux pour une diversité d'acteurs (citoyens et entreprises notamment) qui sont impactés positivement par le renforcement du réseau des Agences Locales de l'Énergie et du Climat (ALEC), mais aussi par le Hub Tertiaire ou encore par l'Observatoire Métropolitain du Climat, de l'Air et de l'Énergie qui devraient permettre de sensibiliser les acteurs aux bonnes pratiques (économies d'énergies, rénovation thermique, etc...);
- De l'approvisionnement du territoire, qui devrait être amélioré et accompagné vers plus de durabilité avec la mise en œuvre de coopérations inter-territoriales (AT 6) ;
- De la réduction des polluants, qui devrait être indirectement favorisée par la sensibilisation aux économies d'énergies ou à la réduction des émissions de GES ;

- Du développement des énergies renouvelables et de récupération, qui sera renforcé par une grande partie des actions qui devraient favoriser la production ou l'utilisation de ce type d'énergie dans différents secteurs (tertiaire, habitat, etc...).

En plus de ces enjeux environnementaux pris en compte de manière positive par le plan d'actions du PCAEM, l'analyse des incidences identifie également deux actions transversales importantes qui s'accompagnent d'incidences positives indirectes sur d'autres enjeux :

- Le développement d'une ingénierie financière au service de la transition métropolitaine, parce qu'elle est le dispositif global qui articule les fonds qui seront créés et/ou renforcés par le PCAEM (fonds Air-Bois, dispositif « Métropole Roule Propre », etc.), a des répercussions positives sur les mobilités alternatives, l'économie circulaire, etc. ;
- L'inscription des enjeux Climat-Air-Energie dans l'élaboration du SCoT pourrait avoir des incidences positives indirectes sur un vaste panel de thèmes environnementaux car elle permettrait de concrétiser l'insertion du prisme du PCAEM dans le projet de territoire qui sera porté par le SCoT. En revanche, il s'agira de veiller à la sanctuarisation des surfaces productives (agricoles et forestières) et à ce que les enjeux de protection de la richesse patrimoniale et paysagère ne soient pas impactés négativement par les orientations du SCoT en faveur de la rénovation énergétique des logements, ou de végétalisation du territoire.

**VOLET « QUALITE DE L'AIR ET MOBILITE »**

**Récapitulatif des incidences**

Volet QUALITE DE L'AIR ET MOBILITE		Socle physique, naturel et climatique										Ressources				Milieu humain				Risques et nuisances							
OBJECTIFS	N°	ACTIONS	Patrimoines	GES	Impacts sanitaires	îlot de chaleur urbain	Sols vivants et non pollués	Tame verte et bleue	Nature en ville - Pleine terre	Banalisation de la biodiversité	Berges	Approvisionnement du territoire	Economie circulaire	Espaces productifs	Energies renouvelables et de récupération	Ressource en eau	Prévention des déchets	Sobriété des comportements	Disparités et inégalités territoriales	Publics sensibles	Mobilités et déplacements alternatifs	Imperméabilisation / ruissellement	Culture du risque	Risques majeurs (naturels et technologiques)	Exposition aux nuisances	Emissions de polluants	
Mobiliser les acteurs publics et privés sur les enjeux de la qualité de l'air	AIR 1	Mobiliser et coordonner les acteurs de la qualité de l'air autour d'un plan d'actions ambitieux de lutte contre la pollution																									
Améliorer la connaissance de la qualité de l'air et soutenir l'innovation	AIR 2	Participation à AIRPARIF et au AirLab																									
Réduire la circulation automobile et maîtriser la demande en déplacement	AIR 3	Favoriser la création d'une zone de circulation à basse émission au niveau de l'A86																									
	AIR 4	Accompagner la mise en place des Plans de déplacements pour les administrations																									
Encourager le report modal	AIR 5	Financer un diagnostic « déplacements » à l'échelle métropolitaine																									
	AIR 6	Réaliser un Plan Métropolitain pour les « Mobilités Actives »																									
Aller vers des motorisations plus propres	AIR 7	Poursuivre et développer le dispositif "Métropole Roule Propre"																									
Réduire les émissions de polluants liées au secteur aérien	AIR 8	Elaborer un plan d'actions pour réduire les émissions liées au secteur aérien																									
Réduire les émissions liées au chauffage résidentiel au bois	AIR 9	Créer un fond Air-Bois Métropolitain																									
Réduire les émissions liées aux chantiers	AIR 10	Mettre en place des chantiers à basses émissions																									

### Éléments de la stratégie associée à ces actions :

#### Objectif stratégique : poursuivre la reconquête de la qualité de l'air

1. Avant 2024, ramener les concentrations de PM10 et NO2 à des niveaux conformes aux valeurs limites européennes
2. Avant 2030, ramener les concentrations de polluants atmosphériques à des niveaux conformes aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé
3. Réduire les émissions sectorielles de polluants atmosphériques, en cohérence avec les objectifs du projet de plan de protection de l'atmosphère francilien 2017-2020

#### Actions prioritaires :

- . Réduire les émissions liées au chauffage résidentiel au bois
  - . 25% des appareils les plus polluants sur 4 ans [27 600 appareils]
  - . 100% des appareils les plus polluants d'ici 2030 [115 000 appareils].
- . Réduire l'empreinte environnementale du transport routier
- . Réduire les émissions liées aux chantiers
- . Réduire les émissions liées à l'agriculture

#### Objectifs sectoriels :

Secteur	Priorités d'actions	Objectifs chiffrés
Transports	<p><b>Général :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Encourager le report modal vers les modes ferrés, fluvial et les modes doux (vélo, marche, etc.)</li> <li>. Aller vers des motorisations plus propres (véhicules électriques, hybrides rechargeables, GNV, etc.)</li> <li>. Réduire la circulation automobile, notamment en favorisant la création d'une zone de circulation à basse émission au coeur de la Métropole</li> <li>. Maîtriser la demande elle-même de déplacements (télétravail, organisation logistique du territoire, etc.)</li> </ul> <p><b>Transports de personnes (mobilités du quotidien) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Priorité aux modes actifs</li> <li>. Développement du covoiturage de proximité</li> <li>. Amélioration technologique et véhicules propres</li> <li>. Une Métropole exemplaire</li> </ul> <p><b>Transports de personnes (mobilités longue distance) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Maintenir l'attractivité du territoire, mais modifier les comportements des visiteurs</li> <li>. Développer le tourisme de proximité à destination des résidents</li> </ul> <p><b>Transports de marchandises :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Une hausse de la circulation à maîtriser via le Schéma Logistique Métropolitain</li> <li>. Exemplarité métropolitaine</li> </ul>	<p><b>Chiffres clés 2030 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Multiplier par 3 les déplacements à vélo</li> <li>. Viser les 100% de véhicules propres</li> <li>. Atteindre 1,6 personne par voiture</li> <li>. +20% de déplacements en transports en commun</li> <li>. Viser 100% des déplacements routiers de marchandises en véhicules propres</li> <li>. -20% de transit routier de marchandises</li> </ul> <p><b>Chiffres clés 2050 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Essor du travail à distance et maîtrise des déplacements</li> <li>. &gt; 50% des déplacements en modes actifs</li> <li>. Atteindre 2 personnes par voiture</li> </ul>
Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Sanctuarisation des surfaces agricoles existantes et développement de 3 000 ha supplémentaires de surfaces agricoles urbaines et périurbaines respectueuses de l'environnement à l'horizon 2030</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. + 3 000 ha de surface agricole en 2030, soit 5 000 ha de surface agricole totale (6% du territoire métropolitain)</li> <li>. 7 000 ha de surface agricole totale à l'horizon 2050, soit 9% du territoire métropolitain</li> </ul>

### Commentaire global

Les actions relatives au volet « Qualité de l'air et mobilité » du PCAEM ont une **incidence, indirecte et directe, positive sur trois thèmes de l'environnement** : le climat (émissions de GES, impacts sanitaires), le développement des mobilités alternatives et la poursuite de la diminution des émissions de polluants.

Une grande partie des actions de ce volet n'entraîne pas d'incidences sur l'environnement : les enjeux en matière de trame verte et bleue, de risques naturels et technologiques ou d'approvisionnement en ressources sont peu ou pas impactés par des actions relevant des conditions de mobilité ou du chauffage des logements.

Les incidences positives directes des actions du volet concernent les dispositifs financiers portés directement par la Métropole du Grand Paris comme le fonds air-bois ou le dispositif « *Métropole Roule Propre* » qui entraineront mécaniquement une baisse des polluants émis par leurs cibles respectives (chauffage au bois, véhicules anciens) qui constituent deux des principales sources de pollution de l'air.

Le volet dédié à la qualité de l'air et à la mobilité comprend néanmoins un certain nombre d'incidences potentielles à prendre en compte, notamment sur les enjeux liés à la dimension humaine de l'environnement.



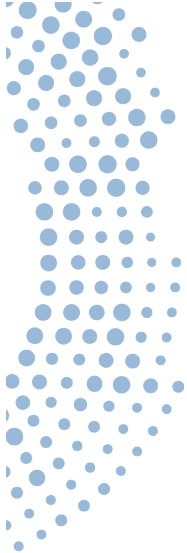
---

L'accompagnement à la mise en œuvre d'une zone à faibles émissions au niveau de l'A86 (AIR 3) permet au PCAEM d'avoir des impacts positifs directs sur le climat, la qualité de l'air et les impacts sanitaires de son évolution en diminuant le recours aux véhicules les plus polluants et les plus consommateurs de carburant.

Par ailleurs, le plan préconise d'articuler les actions sur l'amélioration de la qualité de l'air et la mobilité avec la lutte contre les nuisances sonores. Cette approche globale de la protection des habitants devrait permettre d'améliorer le cadre de vie des personnes exposées à des cumuls de nuisances, situés dans des Points noirs environnementaux (PNE).

Cela nécessitera d'une part, la mobilisation d'autres acteurs que la Métropole du Grand Paris afin de limiter l'exposition des populations actuelles, de réfléchir à la requalification de certains axes structurants qui constituent souvent des coupures urbaines conséquentes. D'autre part, cela suppose un travail fin

sur les documents d'urbanisme nouveau pour limiter l'exposition future d'une nouvelle population aux émissions de polluants (et aux nuisances sonores) aux abords des points durs. L'analyse des incidences attire l'attention de la Métropole du Grand Paris sur la nécessaire élaboration d'outils et de mesures d'accompagnement à la mise en place d'une zone à faibles émissions. Il s'agirait par exemple de prioriser le dispositif « *Métropole Roule Propre* » sur les territoires les plus dépendants de l'automobile ou sur les populations les plus fragiles ou de compléter le dispositif par un autre type « prime à la casse ».



**VOLET « HABITAT »**

**Récapitulatif des incidences**

Volet HABITAT		Socle physique, naturel et climatique										Ressources				Milieu humain				Risques et nuisances									
OBJECTIFS	N°	ACTIONS	Paysages	Patrimoines	GES	Impacts sanitaires	lot de chaleur urbain	Soils vivants et non pollués	Trame verte et bleue	Nature en ville - Pleine terre	Banalisation de la biodiversité	Berges	Approvisionnement du territoire	Economie circulaire	Espaces productifs	Energies renouvelables et de récupération	Ressource en eau	Prévention des déchets	Sobriété des comportements	Disparités et inégalités territoriales	Publics sensibles	Mobilités et déplacements alternatifs	Imperméabilisation / ruissellement	Culture du risque	Risques majeurs (naturels et technologiques)	Exposition aux nuisances	Emissions de polluants		
Permettre la massification de la rénovation énergétique du parc résidentiel	HAB 1	Déployer les plateformes territoriales de la rénovation énergétique à l'échelle métropolitaine																											
	HAB 2	Créer un Fonds métropolitain de rénovation et de sobriété énergétique																											
Mobiliser les acteurs métropolitains sur la rénovation et la précarité énergétiques	HAB 3	Organiser une conférence métropolitaine de la précarité énergétique, avec les départements, les communes et la Région IDF																											
Anticiper le changement Renforcer la culture de la sobriété énergétique/climatique	HAB 4	Sensibiliser aux éco-gestes et à la sobriété énergétique																											
Inscrire les enjeux Climat-Air-Energie dans la planification métropolitaine	HAB 5	Mettre en place des prescriptions environnementales proactives dans le PMH et le SCOT																											

### Éléments de la stratégie associée à ces actions :

#### Objectif stratégique : réussir la transition énergétique

1. Réduire la consommation d'énergie finale de 50% à 2050, par rapport à 2005
2. Porter la part des EnR&R à 60% de la consommation finale à 2050, dont au moins 30% d'énergies « locales »

#### Actions prioritaires :

- . Faire des documents de programmation et d'urbanisme, des outils de la transition énergétique
- . Impulser une massification de la rénovation thermique des bâtiments résidentiels et tertiaires
- . Faire émerger une culture de la sobriété énergétique

#### Objectifs sectoriels :

Secteur	Priorités d'actions	Objectifs chiffrés
Résidentiel	<ul style="list-style-type: none"><li>. Permettre la massification de la rénovation énergétique très performante du parc résidentiel</li><li>. Mobiliser les acteurs du territoire sur la rénovation et la précarité énergétiques, grande cause métropolitaine</li><li>. Renforcer la culture de la sobriété énergétique</li><li>. Traduire les objectifs du plan climat air-énergie métropolitain en prescriptions à destination des documents de planification</li></ul>	Réduction de la consommation annuelle d'énergie des bâtiments à usage d'habitation, par rapport à 2005 : <ul style="list-style-type: none"><li>-22% des consommations en énergie finale en 2024</li><li>-32% des consommations en énergie finale en 2030</li><li>-56% des consommations en énergie finale en 2050</li><li>. Requalification du bâti existant : 80 % d'opérations passives en 2030</li><li>. 0 ménage sans solution durable face à la précarité en 2030</li><li>. 100% du parc existant réhabilité aux standards « bioclimatiques » : chauffage et rafraîchissement passifs en 2050</li></ul>

### Commentaire global

Les actions relatives au volet « Habitat » du PCAEM ont principalement des **incidences positives indirectes et modérées sur divers thèmes de l'environnement**.

Il s'agit tout particulièrement du climat, avec la réduction des émissions de GES qui seront générées par l'appui du territoire à la rénovation énergétique, mais aussi de la sobriété des comportements, de la réduction des émissions de polluants permises par la rénovation de l'habitat ou encore des retombées positives en matière d'économie circulaire et de développement des énergies renouvelables et de récupération.

L'action relative à la sensibilisation aux éco-gestes va dans le sens d'une plus grande sobriété des comportements ce qui constitue une incidence positive directe. Néanmoins, à ce stade, il est simplement possible de dire que l'action pourrait également avoir des incidences positives plutôt indirectes sur un ensemble d'enjeux allant de la prévention des déchets, à la l'évitement potentiel d'émissions de GES en passant par la baisse des émissions de polluants en cas de réduction des consommations d'énergies.

Une série importante de points de vigilance est soulignée sur l'action dédiée à la mise en place de prescriptions environnementales proactives dans le PMHH et dans le SCoT (HAB 5). En effet, si cette action aura des incidences positives indirectes sur les émissions de GES, de polluants évités, mais aussi sur l'économie circulaire (développement des produits biosourcés...), la construction des prescriptions pourrait intégrer une double dimension supplémentaire.

D'une part, les prescriptions pourraient s'insérer dans une logique environnementale globale, au-delà des exigences en termes d'énergie ou de matériaux, en considérant les enjeux d'insertion de la nature en ville et, de pérennisation des surfaces

productives du territoire (agricoles et forestières) préservation/restauration de la trame verte et bleue.

L'incitation à la végétalisation des toitures permet de diminuer les émissions de GES puisque, en améliorant le confort thermique et l'isolation du bâti, elles permettent de réduire les émissions générées par le chauffage résidentiel. Le projet de recherche fondamentale MUSCADE a notamment démontré, dans son rapport final de 2014<sup>150</sup>, que les toitures végétalisées apparaissent comme une des solutions les plus efficaces pour réduire la consommation énergétique liée à l'usage de la climatisation au cours de la canicule.

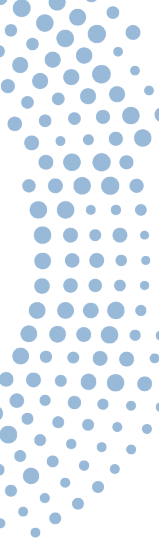
D'autre part, la végétalisation peut également être bénéfique pour diminuer le risque d'inondation par ruissellement, en régulant le débit d'eaux pluviales vers les réseaux. Par ailleurs, cette régulation permet aussi d'éviter une surcharge dans les stations d'épuration, entraînant bien souvent un déversement dans le milieu naturel sans traitement ce qui génère des pollutions.

Les toitures végétales constituent un réceptacle intéressant pour gérer les eaux pluviales d'une manière alternative, ce qui pourrait aussi avoir un impact positif sur la sauvegarde de la ressource en eau. Sur ce point, l'impact est incertain, car si la récupération des eaux pluviales en toiture peut permettre d'économiser de l'eau et de diminuer les pressions sur la ressource, l'arrosage des toitures végétales peut être parfois nécessaire pour garantir leur développement et le bon fonctionnement, ce qui devrait accroître les besoins en eau.

A noter que les prescriptions environnementales à intégrer dans le SCoT pourraient aussi s'appliquer aux bâtiments tertiaires privés.

<sup>150</sup> Masson, V. et al. (2014). « Simulation intégrée de la ville: Modélisation Urbaine et Stratégies d'adaptation au Changement climatique pour Anticiper la Demande et la

production Énergétique » (MUSCADE). Projet ANR- 09-VILL-0003. Programme Ville Durable 2009.



---

Un autre point d'incertitude concerne l'impact de la végétalisation des toitures sur l'enjeu de banalisation de la biodiversité. La diversité, et le nombre d'espèces végétales ou animales (insectes notamment) potentiellement présentes dans les toitures végétalisées dépendent d'une multitude de facteurs, allant du type et des caractéristiques propres à la toiture végétale, jusqu'à son entretien au fil du temps. Les constructions neuves présentent souvent plus de marges de manœuvre pour implanter des toitures végétales avec un substrat épais et des espèces de plantes potentiellement plus diversifiées que les constructions anciennes dont la structure peut être parfois incompatible avec la pose d'un substrat épais.

L'analyse des incidences permet également de formuler quatre points de vigilance répartis sur deux enjeux environnementaux :

- un point de vigilance sur l'enjeu de sauvegarde et de mise en valeur des éléments patrimoniaux remarquables du territoire qui pourraient être affectés par la mise en œuvre de prescriptions environnementales (HAB 5). L'insertion de ces enjeux dans les PLUi des EPT et dans le PMHH, si elle ne relève pas directement du PCAEM, mais devra prendre en compte la dimension patrimoniale d'une partie du parc de logements de la Métropole ;
- deux points de vigilance sur le déploiement des plateformes territoriales de la rénovation énergétique, ainsi que sur la création de prescriptions environnementales dans le PMHH et dans le SCoT. L'objectif est de prioriser ces actions sur les territoires les plus fragiles sur le plan socio-économique, et sur lesquels un nombre souvent plus important de nuisances environnementales sont à l'œuvre ;
- un autre point de vigilance sur la nécessité de prendre en compte, le plus en amont possible, l'avis des citoyens dans la construction puis la mise en œuvre des prescriptions environnementales (HAB 5) tout en les intégrant le plus possible aux projets. En effet, un « *effet rebond* » est parfois à l'œuvre dans les projets de bâtiments écologiques : il s'agit de l'annulation des gains de performance énergétique permis par le progrès du fait d'une utilisation accrue des ressources ou de comportements et pratiques inchangés des usagers des bâtiments. Cet effet rebond peut engendrer l'annulation des économies d'énergies escomptées de l'ordre de 5 à 50% selon les cas de figure<sup>151</sup> ce qui souligne l'importance des dispositifs incitatifs et pédagogiques pour la construction de logements écologiques ou lors de la rénovation thermique.

---

<sup>151</sup> Sources : Barreau, B., Dujin, A., & Védie, M. (2013). « *Comment limiter l'effet rebond des politiques d'efficacité énergétique dans le logement ?* ». Note d'analyse du Centre d'analyse stratégique. N°320.

**VOLET « ACTIVITES »**

**Récapitulatif des incidences**

Volet ACTIVITES		Socle physique, naturel et climatique										Ressources						Milieu humain					Risques et nuisances							
OBJECTIFS	N°	ACTIONS	Paysages	Patrimoines	GES	Impacts sanitaires	îlot de chaleur urbain	Soils vivants et non pollués	Trame verte et bleue	Nature en ville - Plaine terre	Banalisation de la biodiversité	Berges	Approvisionnement du territoire	Economie circulaire	Espaces productifs	Energies renouvelables et de récupération	Ressource en eau	Prévention des déchets	Sobriété des comportements	Disparités et inégalités territoriales	Publics sensibles	Mobilités et déplacements alternatifs	Imperméabilisation / ruissellement	Culture du risque	Risques majeurs (naturels et technologiques)	Exposition aux nuisances	Emissions de polluants			
Rénover massivement les bâtiments tertiaires publics	ACT 1	Réalisation d'un plan de réhabilitation thermique des bâtiments publics																												
Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments	ACT 2	Instaurer la supervision énergétique des bâtiments publics																												
Limiter les émissions liées à la construction	ACT 3	Accompagner le développement de l'économie circulaire et du réemploi																												
Limiter les émissions liées à l'agriculture	ACT 4	Développer une agriculture urbaine et périurbaine respectueuse de l'environnement																												



### Éléments de la stratégie associée à ces actions :

#### Objectif stratégique : réussir la transition énergétique

1. Réduire la consommation d'énergie finale de 50% à 2050, par rapport à 2005

#### Actions prioritaires :

- . Impulser une massification de la rénovation thermique des bâtiments résidentiels et tertiaires

#### Objectif stratégique : viser la neutralité carbone à 2050

1. Réduire de 75% les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire métropolitain à 2050, par rapport à 2005 (périmètre « cadastral »)
2. Réduire de 80% les émissions de gaz à effet de serre de la Métropole du Grand Paris (périmètre « étendu »)
3. Compenser les émissions résiduelles

#### Objectifs sectoriels :

Secteur	Priorités d'actions	Objectifs chiffrés
<b>Tertiaire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Priorité à la rénovation thermique lourde du parc bâti existant</li> <li>. Mise en oeuvre d'une démarche de pilotage de l'efficacité énergétique dans 100% des bâtiments existants à horizon 2050</li> <li>. Premier point de vigilance : changement climatique et climatisation</li> <li>. Second point de vigilance : Maîtriser les consommations énergétiques induites par les usages numériques</li> <li>. Une Métropole exemplaire</li> </ul>	<p>Rénovation lourde de l'ensemble du parc tertiaire existant antérieur à la RT 2000, au niveau BBC :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Plus de 45% du parc rénové en 2024</li> <li>. Plus de 80% du parc rénové en 2030</li> <li>. 100% des bâtiments existants rénovés au niveau BBC en 2050</li> </ul> <p>. Parc de bureaux (public et privé) : rythme de rénovation multiplié par 5 entre 2018 et 2024 (8,3% de rénovation soit plus de 3 millions de m<sup>2</sup> par an)</p> <p>. Parc public (enseignement, culture, santé) : rythme de rénovation multiplié par 4 entre 2018 et 2024 (6,7% de rénovation soit plus de 3 millions de m<sup>2</sup> par an)</p> <p>. Commerces : rythme de rénovation multiplié par 2,5 entre 2018 et 2024 puis 3,5 entre 2024 et 2030 pour atteindre 70% du parc rénové en 2030 et 100% en 2050</p> <p>Chiffres clés 2030 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. 100% du parc existant fait l'objet d'une démarche de pilotage de l'efficacité énergétique</li> <li>. Plus de 40% d'économie en énergie finale par rapport à 2005 pour le parc existant</li> <li>. Réduction moyenne de 20% des consommations d'énergie finales des bâtiments neufs par rapport à la RT2012</li> </ul> <p>Chiffres clés 2050 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Plus de 50% d'économie en énergie finale par rapport à 2005 pour le parc existant</li> <li>. Réduction moyenne de 40% des consommations d'énergie finales des bâtiments neufs par rapport à la RT2012</li> </ul>
<b>Industrie et artisanat</b>	Soutien à l'économie circulaire	
<b>Construction</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Réemploi des matériaux et filières biosourcées</li> <li>. Une métropole exemplaire</li> </ul>	
<b>Agriculture</b>	Sanctuarisation des surfaces agricoles existantes et développement de 3 000 ha supplémentaires de surfaces agricoles urbaines et périurbaines respectueuses de l'environnement à l'horizon 2030	<ul style="list-style-type: none"> <li>. + 3 000 ha de surface agricole <b>en 2030</b>, soit 5 000 ha de surface agricole totale (6% du territoire métropolitain)</li> <li>. 7 000 ha de surface agricole totale <b>à l'horizon 2050</b>, soit 9% du territoire métropolitain</li> </ul>

#### Commentaire global

Les actions relatives au volet « Activités » du PCAEM ont une principalement des **incidences positives indirectes et modérées sur plusieurs enjeux environnementaux**, et notamment la diminution des émissions de GES, l'économie circulaire, la préservation des espaces productifs et la sobriété des comportements.

Trois impacts positifs directs sont identifiés :

- L'accompagnement de l'économie circulaire et du réemploi permet, outre son impact direct positif sur la dynamique globale de l'économie circulaire, de favoriser la prévention des déchets et d'éviter qu'une quantité de déchets échappe au réemploi ;

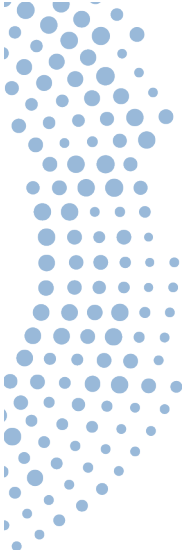
- Le développement de l'agriculture urbaine, parce qu'elle sous-entend la sanctuarisation des derniers espaces agricoles présents sur le territoire, a donc un impact positif sur leur protection.

La totalité des incidences positives sur la sobriété est plutôt indirecte, et difficilement mesurable à ce stade. Il convient également de tenir compte du potentiel « *effet rebond* » dans les consommations d'énergies des bâtiments publics, discuté dans l'analyse des incidences du volet dédié à l'Habitat.

Des incidences indirectes positives sont aussi identifiées sur les émissions de GES. En effet, la sanctuarisation des dernières surfaces agricoles du territoire pour le développement de l'agriculture urbaine et périurbaine devrait permettre de limiter l'étalement urbain et les déplacements automobiles des habitants. De plus, la supervision énergétique et la rénovation thermique des bâtiments publics pourraient permettre d'identifier des leviers pour réduire les consommations d'énergie, et par voie de conséquence, une diminution des émissions de GES et de polluants.

L'analyse des incidences émet par ailleurs trois points de vigilance dont l'un a déjà été souligné dans le volet dédié à l'habitat :

- La réhabilitation thermique des bâtiments publics pourrait se confronter à l'enjeu de préservation du patrimoine bâti puisque certains équipements publics tels que les hôtels de ville ont présentement une qualité patrimoniale remarquable qu'il faut préserver ;
- La supervision énergétique du bâti, qui supposerait le recours à divers capteurs et dispositifs émetteurs d'ondes électromagnétiques, pourrait avoir des incidences négatives sur la santé des occupants. Bien que ces impacts ne soient pas encore prouvés scientifiquement, le principe de précaution amène à réfléchir les manières d'éviter et de réduire ces impacts potentiels des champs électriques et magnétiques dans des bâtiments de mieux en mieux isolés et de plus en plus compacts (conception des réseaux, éloignement des sources d'ondes, recours au filière, etc...);
- Le développement de l'agriculture urbaine et périurbaine devrait s'inscrire dans une logique équilibrée, de maillage du territoire en surfaces productives, susceptibles d'approvisionner l'ensemble des territoires au plus près et de couvrir une partie des besoins de la totalité des habitants, tout en tenant compte des usages existants et des autres espaces ouverts. La fonction de production de l'agriculture urbaine devra également s'articuler avec les autres attentes de la société autour de ces espaces, pour qu'ils soient des lieux de rencontres, de réapprentissage d'une bonne alimentation ou des lieux d'emploi et d'insertion.



**VOLET « ENERGIE »**

**Récapitulatif des incidences**

Volet ENERGIE		Socle physique, naturel et climatique												Ressources				Milieu humain				Risques et nuisances			
		Paysages	Patrimoines	GES	Impacts sanitaires	flot de chaleur urbain	Sols vivants et non pollués	Trame verte et bleue	Nature en ville - Pleine terre	Banailisation de la biodiversité	Berges	Approvisionnement du territoire	Economie circulaire	Espaces productifs	Energies renouvelables et de récupération	Ressource en eau	Prévention des déchets	Sobriété des comportements	Disparités et inégalités territoriales	Publics sensibles	Mobilités et déplacements alternatifs	Imperméabilisation / ruissellement	Culture du risque	Risques majeurs (naturels et technologiques)	Exposition aux nuisances
OBJECTIFS	N°	ACTIONS																							
Mobiliser les acteurs métropolitains sur le sujet énergie	ENE 1	Organiser un grand débat sur la stratégie énergétique et la réduction des GES dans la Métropole																							
Inscrire les enjeux Climat Air Energie dans la stratégie énergétique territoriale	ENE 2	Réalisation d'un schéma directeur des réseaux de distribution d'énergie métropolitains																							
Soutenir le développement des énergies renouvelables et de récupération	ENE 3	Création d'un fonds de développement des énergies renouvelables et de récupération																							

### Éléments de la stratégie associée à ces actions :

#### Objectif stratégique : réussir la transition énergétique

1. Réduire la consommation d'énergie finale de 50% à 2050, par rapport à 2005
2. Porter la part des EnR&R à 60% de la consommation finale à 2050, dont au moins 30% d'énergies « locales »

#### Actions prioritaires :

- . Mobiliser les acteurs métropolitains pour accélérer la transition énergétique
- . Soutenir le développement des énergies renouvelables et de récupération, et du stockage énergétique
- . Faire des réseaux un levier de la transition énergétique (développement et « verdissement » des réseaux de chaleur métropolitains, alimentés à 100% en EnR&R à 2050)

#### Objectif stratégique : viser la neutralité carbone à 2050

1. Réduire de 75% les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire métropolitain à 2050, par rapport à 2005 (périmètre « cadastral »)
2. Réduire de 80% les émissions de gaz à effet de serre de la Métropole du Grand Paris (périmètre « étendu »)
3. Compenser les émissions résiduelles

#### Objectifs sectoriels :

Secteur	Priorités d'actions	Objectifs chiffrés
Résidentiel		<ul style="list-style-type: none"> <li>. Réduction de GES associés à la consommation annuelle d'énergie des bâtiments à usage d'habitation :</li> <li>-30% des émissions de GES en 2024</li> <li>-45% des émissions de GES en 2030</li> <li>-75% des émissions de GES à 2050</li> <li>. 100% de modes de construction bas carbone en 2050</li> </ul>
Tous secteurs d'activité		GES des activités économiques (scope 1+2) : <ul style="list-style-type: none"> <li>-45% des émissions de GES en 2024 par rapport à 2005</li> <li>-60% des émissions de GES en 2030 par rapport à 2005</li> <li>-70% des émissions de GES à 2050 par rapport à 2005</li> </ul>
Tertiaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Premier point de vigilance : changement climatique et climatisation</li> <li>. Second point de vigilance : Maîtriser les consommations énergétiques induites par les usages numériques</li> <li>. Une Métropole exemplaire</li> </ul>	GES à horizon 2050 par rapport à 2005 (scénario SRCAE) : <ul style="list-style-type: none"> <li>- 84% d'émissions de GES</li> <li>- 47% de consommations énergétiques finales</li> <li>. A l'horizon 2030, réduction des émissions de GES globales de 80% par rapport à 2005</li> <li>. A l'horizon 2050, réduction des émissions de GES globales de 80% par rapport à 2012</li> </ul>
Industrie et artisanat	Soutien à l'économie circulaire	
Construction	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Réemploi des matériaux et filières biosourcées</li> <li>. Des émissions de GES liées au secteur de la construction stables malgré des chantiers exceptionnels</li> <li>. Une métropole exemplaire</li> </ul>	Déploiement progressif de la mise en oeuvre du label E+ C- et BBCA avec une montée en puissance des bâtiments à faible impact carbone : <ul style="list-style-type: none"> <li>2018-2024 : carbone 1 (65%) / carbone 2 (25%) / BBCA Perf/exc. (10%)</li> <li>2024-2030 : carbone 1 (40%) / carbone 2 (40%) / BBCA Perf/exc. (20%)</li> <li>2030-2050 : carbone 1 (20%) / carbone 2 (30%) / BBCA Perf/exc. (50%)</li> </ul> Cela permet une amélioration globale en matière d'émissions de GES : <ul style="list-style-type: none"> <li>. de 5% entre 2018 et 2024</li> <li>. de 10% entre 2024 et 2030</li> <li>. de 20% entre 2030 et 2050</li> </ul> Réduction moyenne des émissions de GES par m <sup>2</sup> liées aux produits de construction et aux équipements utilisés dans le bâtiment (neuf & rénovation) de 10% en 2030 Réduction moyenne des émissions de GES par m <sup>2</sup> liées aux produits de construction et aux équipements utilisés dans le bâtiment (neuf & rénovation) de 20% en 2050
Transports		GES (scope 1+2) : <ul style="list-style-type: none"> <li>-40% des émissions de GES en 2024 par rapport à 2005</li> <li>-60% des émissions de GES en 2030 par rapport à 2005</li> <li>-80% des émissions à 2050 par rapport à 2005</li> </ul> GES (scope 1+2+3 hors aérien) : -50% en 2050 par rapport à 2005

		GES Mobilités voyageurs (scope 1+2+3 (hors aérien ?)) : -30% des émissions de GES à 2024 par rapport à 2012 -60% des émissions de GES dès 2030 par rapport à 2012 -80% des émissions de GES dès 2030 par rapport à 2012
<b>Agriculture</b>	. Développement des circuits courts alimentaires	15% d'autonomie en fruits et légumes en 2030 20% d'autonomie en fruits et légumes en 2050
<b>Consommation, alimentation, déchets</b>	. Améliorer la prévention des déchets et lutter en particulier contre le gaspillage alimentaire . Favoriser le développement des filières de l'économie circulaire et du réemploi en synergie avec les acteurs de l'Economie Sociale et Solidaire . Accompagner le déploiement du tri à la source des biodéchets et la valorisation matière de ce gisement au sein des filières compost et méthanisation . Alléger le contenu carbone des assiettes	GES des DMA, DAE et traitement des eaux usées : -20% des émissions de GES en 2024 -25% des émissions de GES en 2030 -40% des émissions de GES à 2050 Diviser de moitié l'apport carné des repas à 2050

### Commentaire global

Les actions relatives au volet « Energie » du PCAEM ont des **impacts positifs principalement sur l'utilisation des ressources et la réduction des émissions dans l'air**, notamment les GES.

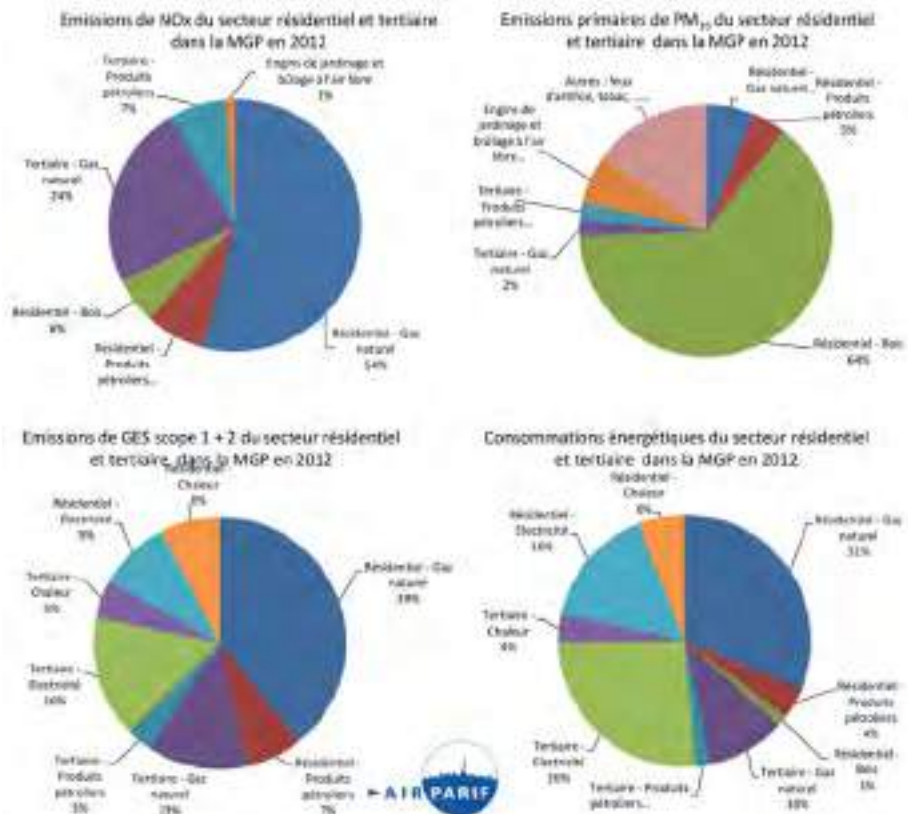
En effet, le fonds de développement des énergies renouvelables et de récupération (ENE 3) entrainera des impacts positifs plutôt directs et significatifs en matière d'approvisionnement du territoire (réduction de la dépendance vis-à-vis de l'extérieur en produisant localement de l'énergie) et de développement de la capacité productive du territoire. L'économie circulaire sera privilégiée ici, via la récupération de la chaleur fatale, qui se prête bien aux espaces à fortes densités comme le territoire de la Métropole. La réalisation d'un schéma directeur des réseaux de distribution d'énergie métropolitains (ENE 2) est également vertueuse pour l'approvisionnement du territoire, et plus indirectement, sur le développement de l'économie circulaire et sur celui des énergies renouvelables et de récupération.

A noter que la pollution de l'air devrait aussi être impactée indirectement mais d'une manière positive par les actions du PCAEM sur le volet Energie. Le développement des réseaux propres et alimentés par une énergie renouvelable produite localement va dans le sens d'une meilleure autosuffisance énergétique et aussi d'une réduction des émissions de polluants liés au chauffage résidentiel ou tertiaire (cf. graphiques ci-après).

L'analyse des incidences émet quatre points de vigilance :

- Un **potentiel conflit d'usage** entre le développement des énergies renouvelables et l'insertion de la nature en ville. Ce conflit d'usage pourrait s'articuler autour de l'utilisation des toitures des bâtiments pour la production d'énergie solaire et le développement de la couverture végétale du territoire via ces mêmes toitures. Il pourrait également s'agir de la compétition foncière entre les espaces de respiration, végétalisés pour résorber la carence en espaces verts ou lieux de rafraîchissement, et la recherche d'espaces dédiés à la production d'énergie solaire ou géothermique par exemple ;
- Un **équilibre à trouver entre la sanctuarisation des derniers espaces productifs de la Métropole et la localisation des zones productives sur le plan énergétique**. Les espaces agricoles ont une valeur économique et écologique à préserver, tandis que les jardins et espaces verts du tissu pavillonnaire métropolitain, qui peuvent se trouver sur une zone à potentiel géothermique fort, seront utiles pour la résilience du territoire sur le long terme ;
- Un **point de vigilance sur l'opposition potentielle entre le développement des réseaux de froid** (pour le recours à la climatisation qui devrait s'accroître au fil du temps) et la **ressource en eau** puisque les cours d'eau constituent parfois un exutoire pour les eaux, chargées en calories, utilisées pour la climatisation. L'enjeu du retour au milieu des eaux utilisées est ici essentiel.





Emissions de polluants, de GES et consommations énergétiques du secteur résidentiel et tertiaire. Sources : Pré-diagnostic du PCAEM, juillet 2017



### Éléments de la stratégie associée à ces actions :

#### Objectif stratégique : viser la neutralité carbone à 2050

1. Réduire de 75% les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire métropolitain à 2050, par rapport à 2005 (périmètre « cadastral »)
2. Réduire de 80% les émissions de gaz à effet de serre de la Métropole du Grand Paris (périmètre « étendu »)
3. Compenser les émissions résiduelles

#### Objectifs sectoriels :

Secteur	Priorités d'actions	Objectifs chiffrés
Tous secteurs d'activité		GES des activités économiques (scope 1+2) : -45% des émissions de GES en 2024 par rapport à 2005 -60% des émissions de GES en 2030 par rapport à 2005 -70% des émissions de GES à 2050 par rapport à 2005
Tertiaire	. Une Métropole exemplaire	GES à horizon 2050 par rapport à 2005 (scénario SRCAE) : - 84% d'émissions de GES . A l'horizon 2030, réduction des émissions de GES globales de 80% par rapport à 2005 . A l'horizon 2050, réduction des émissions de GES globales de 80% par rapport à 2012
Consommation, alimentation, déchets	. Améliorer la prévention des déchets et lutter en particulier contre le gaspillage alimentaire . Favoriser le développement des filières de l'économie circulaire et du réemploi en synergie avec les acteurs de l'Economie Sociale et Solidaire . Accompagner le déploiement du tri à la source des biodéchets et la valorisation matière de ce gisement au sein des filières compost et méthanisation . Alléger le contenu carbone des assiettes	GES des DMA, DAE et traitement des eaux usées : -20% des émissions de GES en 2024 -25% des émissions de GES en 2030 -40% des émissions de GES à 2050 Diviser de moitié l'apport carné des repas à 2050 Déchets en 2030 : - 90 kg/hab en 2030 . Diviser par deux le gaspillage alimentaire . Déployer le tri à la source des biodéchets pour tous Tendre vers une valorisation matière (compostage, méthanisation) de 100% des biodéchets Déchets en 2050 : - 160 kg/hab en 2050 -75% de gaspillage alimentaire
Agriculture	. Valorisation locales des déchets organiques sous forme de compost	

### Commentaire global


Les actions relatives au volet « Consommation, alimentation et déchets » du PCAEM ont une principalement des **incidences positives indirectes et modérées sur les enjeux environnementaux liés aux économies de ressources, au développement des comportements et des pratiques sobres, ainsi qu'aux émissions de GES.**

Certaines incidences sont de nature positive avec des effets potentiellement plus marqués en fonction de l'importance des flux et des volumes concernés. Il s'agit du développement de la collecte des biodéchets (CAD 2) sur la sobriété des comportements, sur la production potentielle d'énergie renouvelable et de récupération et sur le développement de l'économie circulaire en général. De plus, le développement de l'économie circulaire et la prévention des déchets sont favorisés directement dès la mise en œuvre des futurs marchés publics du territoire dans lesquels l'éco-conception et la durabilité des produits sera favorisée.

Le Plan d'Alimentation Durable Métropolitain (CAD 3) pourrait avoir des incidences positives indirectes sur le renforcement de la nature en ville, ainsi que l'approvisionnement du territoire en produits alimentaires, l'économie circulaire ou encore la sanctuarisation des derniers espaces productifs.

Les autres incidences positives indirectes ou modérées sont générées par diverses actions, qui nécessiteront la mise en place de dispositifs intermédiaires. Favoriser les achats durables dans les marchés publics métropolitains (CAD 1) permet l'existence d'incidences positives indirectes sur l'enjeu de diminution des émissions de GES, d'économie de ressources en eau tout en développant la sobriété des comportements à la fois de l'administration que constitue la Métropole du Grand Paris et de son personnel.

Les deux points de vigilance apportés par l'analyse des incidences portent à nouveau sur la prise en compte des inégalités et des disparités sociales et environnementales du territoire. Le Plan d'Alimentation Durable pourrait se réaliser dans une logique équilibrée, d'accès aux ressources et aux produits alimentaires potentiellement issus de l'agriculture urbaine sur la Métropole.



---

La prise en compte des publics sensibles doit là aussi être favorisée autant que possible. Les territoires les plus fragiles abritent probablement les populations en situation d'insécurité alimentaire qui représentent environ 6% de la population de Paris et de petite couronne en 2010<sup>152</sup>. Le Plan d'Alimentation Durable Métropolitain (CAD 3) pourrait être une opportunité pour mieux repérer ces populations.

---

<sup>152</sup> Sources : « Une Métropole à ma table. L'Île-de-France face aux défis alimentaires ». Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/une-metropole-a-ma-table-ile-de-france-face-aux-defis-alimentaires.html>

**VOLET ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE**

**Récapitulatif des incidences**

Volet ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE		Socle physique, naturel et climatique										Ressources					Milieu humain				Risques et nuisances												
OBJECTIFS	N°	ACTIONS	Paysages	Patrimoines	GES	Impacts sanitaires	îlot de chaleur urbain	Sols vivants et non pollués	Trame verte et bleue	Nature en ville - Plaine terre	Banalisation de la biodiversité	Berges	Approvisionnement du territoire	Economie circulaire	Espaces productifs	Energies renouvelables et de récupération	Ressource en eau	Prévention des déchets	Sobriété des comportements	Disparités et inégalités territoriales	Publics sensibles	Mobilités et déplacements alternatifs	Impérmeabilisation / ruissellement	Culture du risque	Risques majeurs (naturels et technologiques)	Exposition aux nuisances	Emissions de polluants						
Aménager le territoire de manière à réduire l'exposition et de biens aux risques climatiques	ACC 1	Favoriser l'intégration des risques climatiques dans la requalification des espaces publics																															
	ACC 2	Organiser un appel à projet sur la résilience climatique																															
	ACC 3	Créer un réseau d'îlot de fraîcheur au sein de la Métropole																															
	ACC 4	Redonner une place à l'eau et à la nature dans la ville																															
	ACC 5	Utiliser de manière raisonnée la ressource en eau																															
	ACC 6	Réaliser une stratégie de résilience métropolitaine																															
Organiser la gouvernance pour une meilleure prise en compte des changements climatiques																																	



### Éléments de la stratégie associée à ces actions :

#### Objectif stratégique : renforcer la résilience des citoyens et du territoire

- . Aménager le territoire de manière à réduire l'exposition des populations et des biens aux risques climatiques
- . Organiser la gouvernance et les réseaux pour une meilleure prise en compte des changements climatiques

#### Priorités d'action :

- Axe 1 : Faire évoluer les pratiques de l'aménagement et de la construction vers plus de résilience
- Axe 2 : Renforcer la trame verte et bleue du territoire
- Axe 3 : Rationaliser la consommation d'eau et la gestion des eaux pluviales à l'échelle métropolitaine
- Axe 4 : Améliorer les connaissances sur les risques climatiques à l'échelle métropolitaine
- Axe 5 : Coordonner l'amélioration de la résilience et l'action préventive
- Axe 6 : Sensibiliser les populations et les acteurs économiques

#### Objectifs 2024 :

- . 100% des habitants ont accès de manière satisfaisante à un espace vert (contre 63% aujourd'hui)
- . Objectif 0 rejet d'eaux pluviales dans le réseau existant pour les nouveaux projets urbains
- . 150% des surfaces imperméabilisées prévues dans les projets d'extension, compensées en surfaces désimperméabilisées
- . Création d'un réseau métropolitain de baignades naturelles
- . Développement d'un réseau de fontaines dans l'espace public

#### Objectifs sectoriels :

Secteur	Priorités d'actions	Objectifs chiffrés
Tous secteurs d'activité		GES des activités économiques (scope 1+2) : -45% des émissions de GES en 2024 par rapport à 2005 -60% des émissions de GES en 2030 par rapport à 2005 -70% des émissions de GES à 2050 par rapport à 2005
Tertiaire	. Une Métropole exemplaire	GES à horizon 2050 par rapport à 2005 (scénario SRCAE) : - 84% d'émissions de GES . A l'horizon 2030, réduction des émissions de GES globales de 80% par rapport à 2005 . A l'horizon 2050, réduction des émissions de GES globales de 80% par rapport à 2012
Consommation, alimentation, déchets	. Limiter la consommation d'eau potable et la production d'eaux usées dans un contexte de raréfaction de la ressource en eau	

### Commentaire global

Les actions relatives au volet « Adaptation au changement climatique » du PCAEM ont globalement des incidences positives **sur un grand nombre de thématiques environnementales**.

La plupart des incidences identifiées sont de nature indirecte c'est-à-dire potentiellement générées par d'autres documents, ou initiatives auxquels le PCAEM fait appel, par le biais d'autres compétences de la Métropole du Grand Paris (GEMAPI), ou par la mobilisation de compétences portées par les territoires infra-Métropole (communes, EPT).

En effet, la « résilience urbaine » est aujourd'hui envisagée à la fois comme une notion et comme un concept opérationnel englobant l'ensemble des composants, des fonctions et des acteurs de la ville, capable « *d'opérationnaliser la durabilité urbaine* <sup>153</sup> ». L'élaboration de la stratégie de résilience du territoire, ou encore l'intégration des risques climatiques dans la requalification des espaces publics peuvent ainsi avoir des incidences positives indirectes à la fois sur la trame verte et bleue, sur la ressource en eau, sur la production d'énergies renouvelables, sur l'ensemble des risques naturels et technologiques, etc...

Quatre actions phares du PCAEM entraîneront un nombre important d'incidences positives directes sur le socle physique, naturel et climatique du territoire. Il s'agit de la création d'un réseau d'îlots de fraîcheur au sein de la Métropole (ACC 3) qui vise à équiper ces espaces de capteurs, à cartographier leur température en temps réel et communiquer l'information aux habitants ainsi qu'à identifier puis créer des nouveaux îlots dans les dents creuses du territoire. Il s'agit aussi des actions ACC 4, ACC5 et ACC7 qui visent respectivement à redonner à l'eau et à la nature en ville une place importante, à utiliser de manière raisonnée la ressource en eau et à élaborer un plan d'actions pour la biodiversité, auxquelles peut être ajoutée l'organisation d'un événement de sensibilisation et de promotion de la baignade en Seine et en Marne (ACC8).

Ces quatre actions auront un impact positif direct sur la majeure partie des enjeux relatifs à la trame verte et bleue du territoire, de sa préservation, à sa restauration, en passant par son renforcement via le développement de la nature en ville, sa préservation ainsi que celle des espaces productifs, dans les espaces ouverts et les interstices de la Métropole. Le développement des îlots de fraîcheur s'inscrit également dans une volonté de résorber la carence en espaces verts des

<sup>153</sup> Toubin, M., Lhomme, S., Diab, Y., Serre, D., & Laganier, R. (2012). « La Résilience urbaine: un nouveau concept opérationnel vecteur de durabilité urbaine » ?

Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie, 3(1). Disponible en ligne sur <https://developpementdurable.revues.org/9208>

communes du territoire ce qui s'inscrit bien dans une logique globale de l'environnement.

Les actions devraient s'accompagner d'impacts positifs indirects sur l'environnement, à la fois sur la préservation et le renforcement de la trame verte et bleue, la lutte contre le changement climatique, la protection de la ressource en eau ou la limitation du risque d'inondation par ruissellement. Redonner une place à l'eau dans la ville, pour des usages récréatifs notamment, suppose que les pouvoirs publics agissent sur la qualité des cours d'eaux, et diminuent les pollutions dont ils font l'objet.

L'analyse des incidences souligne cependant la vigilance dont le territoire doit faire preuve lors du développement de son réseau d'îlots de fraîcheur. En effet, l'effet rafraichissant de la végétation n'est activé qu'en cas d'apport d'eau, par l'arrosage notamment. Le besoin en eau pourrait faire l'objet d'une étude approfondie, tandis que la conception et l'entretien de ces espaces devraient être également étudiés dans une vision globale du cycle de l'eau. Les travaux de prospective climatique mettent en évidence un risque élevé de raréfaction de la ressource, et de fait la nécessité de rationaliser l'usage de l'eau. En outre, la gestion alternative des eaux pluviales pourrait être reliée à l'action d'identification et de développement des îlots de fraîcheur.

D'autres points de vigilance portent sur cette action relative aux îlots de fraîcheur. En effet, si cette action est par essence vertueuse pour l'environnement, elle pourrait faire l'objet d'une double priorisation au regard :

- de l'exposition des publics sensibles aux nuisances environnementales et aux risques climatiques comme l'îlot

de chaleur urbain. Il s'agirait ici de prioriser les espaces localement là où la part des personnes âgées vivant seule est la plus importante, ou là où il existe déjà des zones calmes en cœur d'îlot notamment ce qui attribuerait une multifonctionnalité aux îlots de fraîcheur ;

- de la nécessité de renforcer la place de la nature en ville. Il s'agirait de privilégier le recours à la pleine terre au moment d'aménager les îlots de fraîcheur afin de créer un cercle vertueux et de potentiels impacts positifs cumulés (augmentation de la capacité d'infiltration des eaux en cas de pluie ou d'arrosage, diminution du ruissellement urbain, baisse des charges sur les réseaux d'assainissement ou sur les stations d'épurations, etc...).

L'analyse souligne un point de vigilance concernant les incidences de l'action dédiée à l'augmentation de la place de l'eau dans la ville sur l'enjeu de préservation des berges végétalisées et de renaturation de la partie artificialisée des berges. En effet, cette action s'accompagnera probablement d'aménagements sur les berges pour permettre aux citoyens de se baigner dans les cours d'eau. Ces aménagements ne devront pas porter atteinte au fonctionnement écologique des berges végétalisées, ou les stériliser par un usage inapproprié d'ouvrages ou d'équipements de génie civil notamment. En revanche, l'accroissement de la baignabilité des cours d'eau est une opportunité pour préserver et valoriser les berges naturelles, mais aussi pour multiplier les projets de renaturation des berges artificialisées, le tout au regard de l'ensemble des enjeux associés (fréquentation au public, préservation des milieux et de leurs caractéristiques écologiques, etc...).

### 5.3 Synthèse des incidences

Etant donné la philosophie générale d'un document comme le PCAEM et le niveau d'ambition affiché par la Métropole du Grand Paris, **les actions retenues sont globalement favorables à l'environnement et aucun impact négatif direct ou indirect sur l'environnement n'est identifié par l'analyse des incidences.**

Les enjeux de poursuite de la diminution des émissions de GES, des émissions de polluants, de l'économie de ressources et de développement de l'économie circulaire, de la promotion de la sobriété du territoire et de la population en matière de consommation d'énergies ainsi que le renforcement de la trame verte et bleue fragilisée du territoire sont les enjeux environnementaux qui bénéficient le plus du plan d'actions du PCAEM. Le volet dédié à « l'adaptation au changement climatique » apparaît comme le plus vertueux et le plus bénéfique pour l'évolution de l'environnement, de par la transversalité des thèmes qu'il mobilise. Les volets « Consommation, alimentation, déchets » et « énergie » s'accompagnent d'incidences positives sur l'utilisation et la consommation des ressources.

**L'analyse des incidences compte un certain nombre de points de vigilance.** La plupart de ces éléments concerne des actions qui ne relèvent pas strictement du PCAEM, mais plutôt d'acteurs et de documents différents qui sont interpellés directement par le plan d'actions. Compte tenu de la nature de ses dispositifs et de sa dimension « territoriale » plus marquée, le volet dédié à « la qualité de l'air et à la mobilité » concentre un nombre plus important de ces points de vigilance.

De plus, ces **points de vigilance ne remettent pas en question la nature vertueuse du PCAEM** : il s'agit d'attirer l'attention sur la prise en compte croisée de différents enjeux, qui sont de nature à améliorer la performance environnementale de la mise en œuvre du PCAEM.

**L'évaluation environnementale permet ainsi d'enrichir le plan en amont, en explicitant des éléments environnementaux avant l'approbation du PCAEM et en portant à la connaissance du public et des élus des considérations environnementales plus larges que le champ d'action du PCAEM.**

L'analyse des incidences **recommande** notamment :

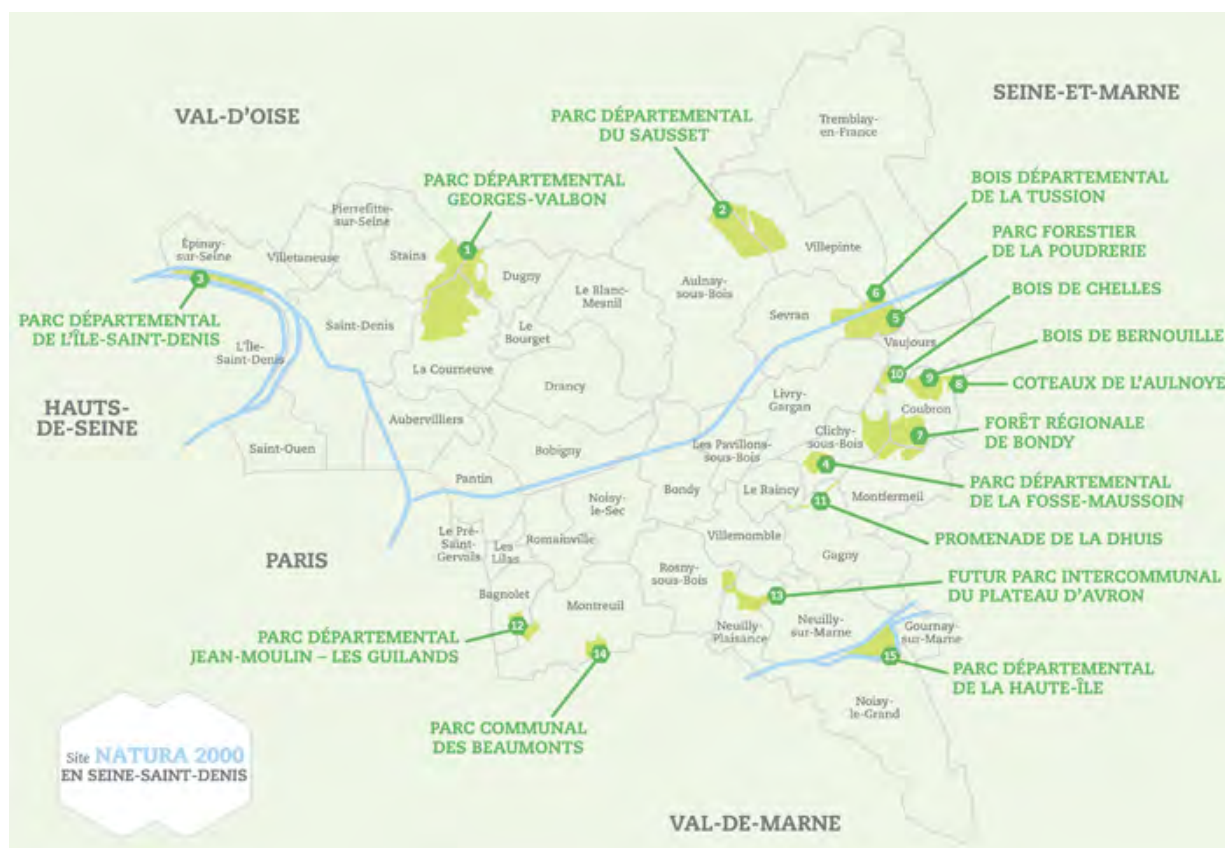
- **De prendre en compte autant que possible les disparités territoriales** (inégalités économiques, sociales et environnementales) importantes identifiées par l'état initial de l'environnement dans la mise en œuvre des actions du PCAEM. L'enjeu de résorber et d'atténuer ces inégalités liées les unes avec les autres pourrait être un axe transversal du PCAEM, qui, bien qu'il n'a pas vocation à formuler des actions spatialisées uniquement, doit veiller à ne pas accentuer ces disparités socio-environnementales ;
- **D'articuler le plus possible la massification de la rénovation énergétique des logements et du parc tertiaire avec l'enjeu de préservation du patrimoine.** Ce point de vigilance dépasse le cadre du PCAEM : il nécessite à la fois un travail urbain et architectural très fin dans les documents d'urbanisme (SCoT, PLUi) ainsi qu'une importante démarche de structuration de la filière des professionnels de la construction durable ;
- De mettre au centre des préoccupations de la Maîtrise d'Ouvrage **la prise en compte du double enjeu de préservation de la ressource en eau** (qu'elle soit souterraine ou de surface) et **la poursuite de l'amélioration de son état écologique.** La ressource en eau devrait être l'une des premières cibles des transformations du climat à venir alors que son usage et son importance devraient être renforcés dans la ville de demain ;
- **De donner la priorité au maintien et au renforcement de la nature en ville**, qui, bien qu'ils soient affirmés par le plan d'action du PCAEM, demandent d'être réaffirmés et concrétisés dans le SCoT et dans son cahier de recommandations aux PLUi. Au-delà du double enjeu de résilience du territoire à long terme et de préservation/restauration de la trame verte et bleue, l'intégration du prisme climat-air-énergie dans le SCoT métropolitain constitue un enjeu de cohérence de l'action publique.
- **Inscrire ces points de vigilance dans les fiches actions** afin de les intégrer dès l'amont de leur mise en œuvre.

## 5.4 Evaluation des incidences Natura 2000

Le réseau Natura 2000 se compose d'un ensemble de sites naturels, terrestres ou marins identifiés pour la rareté ou la fragilité de leur faune et de leur flore sauvage ainsi que des milieux naturels qu'ils abritent.

Le territoire de la Métropole du Grand Paris possède un site Natura 2000 unique en son genre à l'échelle de l'Union Européenne : la Zone de Protection Spéciale (ZPS) de Seine-Saint-Denis qui regroupe plusieurs espaces répartis sur une vingtaine de ville (1 150 hectares environ au total).

En effet, son fonctionnement en réseau à l'échelle du département et son patrimoine ornithologique exceptionnel compte tenu de sa localisation en proche couronne parisienne dans un milieu urbain très dense, font de la ZPS « *un projet innovant qui démontre l'intérêt des territoires urbains dans les problématiques de préservation de la biodiversité*<sup>154</sup> ». L'état initial de l'environnement a présenté les principales caractéristiques de ce site dont il faut préserver l'intégrité et dont il faut assurer la pérennité.



Carte des espaces qui forment le site Natura 2000 de Seine-Saint-Denis. Sources : <https://www.seine-saint-denis.fr>

Les sites Natura 2000 se caractérisent, outre leur intérêt écologique, par une réglementation particulièrement stricte, encadrée par les articles L. 414-1 à L. 414-7 et R. 414-1 à R. 414-29 du Code de l'environnement. Un Document d'Objectifs (DOCOB) précise les orientations de gestion, mesures de conservation et de prévention, modalités de mise en œuvre ainsi que les dispositions financières en vigueur sur le site Natura 2000 concerné.

L'article L. 414-4 du Code de l'environnement précise que « *les documents de planification qui, sans autoriser par eux-mêmes la réalisation d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou d'installations, sont applicables à leur réalisation, lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site, dénommée ci-après "Évaluation des incidences Natura 2000"* ».

L'article R. 122-20 précise que le rapport de l'évaluation environnementale doit exposer cette évaluation des incidences Natura 2000 mentionnée à l'article L. 414-4. L'évaluation des incidences du PCAEM sur le site Natura 2000 présent sur le territoire métropolitain a été appréciée au regard de son plan d'actions. D'une manière générale, le caractère peu spatialisé de la plupart des actions du PCAEM et leur volonté d'améliorer l'environnement en réduisant les émissions de gaz à effet de serre, en préservant les îlots de fraîcheur, ou en luttant contre la pollution de l'air, sont de nature à éviter un impact direct sur les entités du site Natura 2000.

Plus concrètement, le PCAEM fait de la préservation, de la restauration et du renforcement de la trame verte et bleue un axe important de son plan d'actions afin notamment d'améliorer la résilience du territoire (volet « Résilience » du PCAEM). Le maintien des espaces qui composent le site Natura 2000 est sous-jacent au plan d'action et à la stratégie du PCAEM.

<sup>154</sup> Sources : Document d'objectifs Natura 2000 « Sites de la Seine-Saint-Denis » - Zone de Protection Spéciale FR 1112013 - Février 2011



Une action du PCAEM prévoit d'identifier, et de communiquer sur les îlots de fraîcheur existants à l'échelle métropolitaine. Or, les entités du site Natura 2000 peuvent jouer ce rôle de lieu rafraîchissant de proximité, en lien avec l'augmentation des épisodes caniculaires et l'augmentation du besoin en espaces verts et lieux de fraîcheur sur le long terme. Indépendamment du PCAEM, les espaces environnants de ces espaces sont déjà soumis à de fortes pressions et sont au cœur des dynamiques de projet d'aménagement et d'infrastructures. Ils constituent également des lieux importants sur le plan de la pédagogie pour sensibiliser les habitants à la protection de l'environnement.

A long terme, leur fonction d'îlot de fraîcheur devrait augmenter leur fréquentation et leur rayonnement. Cette tendance devrait également être entretenue par l'objectif inscrit dans la stratégie du PCAEM de résorber la carence en espaces verts en matière d'accessibilité. Dans le prolongement du Plan vert de la Région Île-de-France et notamment de son orientation « améliorer l'accessibilité des espaces verts et de nature au public et impliquer les habitants »<sup>155</sup>, il s'agit de développer l'accessibilité des espaces verts ouverts au public, notamment en multipliant les itinéraires en direction des espaces verts et des îlots de fraîcheur comme les parcs urbains du site Natura 2000.

Si l'évaluation environnementale du SDRIF a démontré que les entités du site Natura 2000 se sont développées avec l'urbanisation et que les évolutions à venir (accroissement de population, projets urbains ou d'infrastructures...) ne constituent pas une menace<sup>156</sup>, il convient de souligner que l'augmentation potentielle de la fréquentation des espaces constituant le site Natura 2000 de Seine-Saint-Denis pourrait générer des impacts indirects sur le fonctionnement du site.

**L'analyse des incidences montre ainsi que le PCAEM ne porte pas atteinte directement au site Natura 2000 de Seine-Saint-Denis.** Les actions du PCAEM qui ont un lien direct avec la trame verte et bleue concourent à la préservation et la restauration des continuités écologiques et à la protection des milieux naturels dont le site Natura 2000 fait partie.

**L'évaluation environnementale permet de réaffirmer l'importance du site sur le plan écologique tout en rappelant l'enjeu de conjuguer le fonctionnement biologique de chaque entité avec l'importante fréquentation des espaces** qui est vouée à augmenter dans les années à venir. L'augmentation de l'accessibilité et de la visibilité du site doit être articulée avec la préservation du fonctionnement des milieux et des espèces qu'ils abritent.



Roselière dans le parc du Sausset. Sources : CD93-DNPB.

<sup>155</sup> Le document est disponible en ligne sur <https://www.iledefrance.fr/fil-présidence/plan-vert-ile-france-nature-partout-tous>

<sup>156</sup> Le document est disponible en ligne sur <https://www.iledefrance.fr/sites/default/files/Sdrif%20-%2004%20-%20Evaluation%20environnementale.pdf>



## 6- JUSTIFICATION DES CHOIX RETENUS

Cette justification a pour objet de faire la synthèse entre les priorités d'aménagement et de développement affichées par le PCAEM 2018-2024 au travers des actions retenues, et l'analyse des incidences environnementales.

Néanmoins, lorsque la réflexion sous forme de scénarios n'est pas directement imposée par les textes relatifs à l'élaboration du plan/schéma/programme lui-même, ou que les variables interrogées sont très nombreuses et complexes, la présentation

des choix et des alternatives peut être abordée autrement. La construction de scénarios peut apparaître, en effet, comme un peu artificielle et peu représentative de l'histoire de l'élaboration du plan/schéma/programme, des débats qui ont pu l'animer et de l'emboîtement des différentes échelles de réflexion. Dès lors, « *il peut être pertinent de présenter la chaîne décisionnelle, comme un ensemble d'options imbriquées plutôt que comme un scénario artificiellement bien délimité* ».

### 6.1 Agir face à l'urgence climatique et sanitaire malgré l'incertitude

Agir ensemble, vite et efficacement. Telle est l'ambition portée par la Métropole du Grand Paris dans le cadre de son Plan Climat Air Énergie Métropolitain. La démarche engagée vise en effet à répondre à l'urgence du défi climatique et de la transition écologique, et constitue une opportunité inédite pour construire une vision commune et partager les enjeux globaux ainsi que les actions locales, territoriales ou métropolitaines, à mettre en place. Un autre enjeu du PCAEM est de favoriser l'appréhension par le plus grand nombre des spécificités de la Métropole, des défis à relever, des atouts à développer et des faiblesses à compenser.

En dépit de multiples événements (médiatiques, climatiques, politiques) et de la publication d'une multitude de travaux sur le changement climatique et les limites de la Planète depuis les années 1970, l'élaboration du PCAEM s'inscrit dans un contexte qui fait face à une incertitude importante et croissante sur la viabilité du chemin emprunté par l'humanité en matière de changement climatique. En effet, la période récente a été marquée par la publication de plusieurs études qui remettent en cause les objectifs inscrits dans l'Accord de Paris<sup>157</sup> et plus largement, la « *trajectoire vouée à l'échec* » sur laquelle la Planète se trouve<sup>158</sup>. Ce constat d'urgence absolue a été renforcé durant la période entre l'arrêt et l'approbation du PCAEM avec la publication d'une étude pilotée par le WWF<sup>159</sup> d'une part, et la publication du rapport du GIEC d'autre part. La première étude met en évidence que « *pour atteindre les objectifs de l'accord de Paris, les Métropoles doivent doubler voire tripler leurs efforts* » tandis que le GIEC pointe le fait qu'une évolution de +1,5° ne serait pas atteinte à la fin du XXIe siècle, mais entre 2030 et 2052 au rythme actuel des émissions.

Face à ces incertitudes et à ces interrogations sur la capacité des Etats à mettre en œuvre au plus vite des actions susceptibles de

maintenir le réchauffement climatique à moins de 2°C d'ici la fin du siècle, il s'agit, pour reprendre les mots employés par Daniel Guiraud, vice-président en charge de la mise en œuvre de la Stratégie Environnementale et au Développement des Réseaux Énergétiques, « *de ne pas fléchir face au risque de démobilitation* » potentiellement généré par ce contexte.

Le parti pris de la Métropole est le suivant : à l'échelle globale, l'implication de réseaux de villes représente donc un levier particulièrement prometteur pour nourrir cette dynamique des acteurs non-étatiques. Des actions portées par un grand nombre de villes, donc d'une part significative de la population, seront à même de peser sur les stratégies d'investissement des acteurs économiques, et de pousser les Etats à adopter des réglementations plus ambitieuses.

Le territoire métropolitain entend ainsi redoubler d'efforts pour à la fois consolider sa place dans la compétition des villes les plus innovantes et les plus résilientes à l'échelle internationale, et garantir une qualité de vie pour ses habitants dans des conditions climatiques en cours de transformation. Les deux volets de la lutte contre le changement climatique c'est-à-dire l'atténuation et l'adaptation constituent l'ossature de la stratégie du PCAEM. En parallèle de cette urgence climatique, le territoire entend agir rapidement et efficacement en faveur d'une deuxième urgence, celle des effets sanitaires générés par la pollution de l'air sur la Métropole. En effet, l'état initial de l'environnement a notamment rappelé que, si l'objectif de respecter partout la valeur guide de PM2.5 recommandée par l'OMS pour protéger la santé (10 µg/m3) était atteint, environ 4 200 décès à Paris et en proche couronne seraient évités<sup>160</sup>. La reconquête de la qualité de l'air s'impose comme un défi majeur du plan d'actions du PCAEM.

<sup>157</sup> Bulletin de l'Organisation Météorologique Mondiale sur les gaz à effet de serre. 31 octobre 2017. Disponible en ligne sur [http://ane4bf-datap1.s3-eu-west-1.amazonaws.com/wmocms/s3fs-public/ckeditor/files/GHG\\_Bulletin\\_13\\_forWeb\\_FR.pdf?4ym07r2zvZal6halbbN16UCrMKQzEeu3](http://ane4bf-datap1.s3-eu-west-1.amazonaws.com/wmocms/s3fs-public/ckeditor/files/GHG_Bulletin_13_forWeb_FR.pdf?4ym07r2zvZal6halbbN16UCrMKQzEeu3)

<sup>158</sup> Ripple, W. J., & al. (2017) World Scientists' Warning to Humanity: A Second Notice. BioScience. bix125, <https://doi.org/10.1093/biosci/bix125>

<sup>159</sup> L'étude est disponible en ligne sur [https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2018-07/20180704\\_Etude-defi-climatique-villes.pdf](https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2018-07/20180704_Etude-defi-climatique-villes.pdf)

<sup>160</sup> Sources : Host S, Legout C. Impact de l'exposition chronique à la pollution de l'air sur la mortalité en France : point sur la région Ile-de-France. Saint-Maurice : Santé publique France ; 2016. 2 p. Document disponible à partir de l'URL : [www.santepubliquefrance.fr](http://www.santepubliquefrance.fr)

## 6.2 Une stratégie ambitieuse

Le Plan Climat présenté par le Ministère de la Transition écologique et solidaire entend placer la France sur cette trajectoire de neutralité carbone en 2050.

La Ville de Paris a pour sa part réalisé une étude début 2017 qui explique et détaille le chemin à suivre pour atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050<sup>161</sup>. Pour que Paris « change d'ère », l'étude propose de s'appuyer sur quatre axes (transition énergétique, bâtiments faiblement carbonés, transports propres et prise de conscience citoyenne) susceptibles de réduire de 80% ses émissions de GES et de compenser ses émissions résiduelles.

Dans la continuité de ces deux démarches, l'une locale, l'autre nationale, la Métropole du Grand Paris a décidé de mettre au cœur de l'ambition de son Plan Climat l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050. Objectif consacré par l'Accord de Paris du 12 décembre 2015, elle définit la neutralité carbone comme une situation d'équilibre à atteindre « *entre la capacité d'absorption naturelle des gaz à effet de serre de notre écosystème et les émissions incompressibles liées aux activités humaines* ».

Cette stratégie ambitieuse est le résultat de trois facteurs :

- Un facteur **d'urgence** face au défi climatique et au problème de santé publique posé par le dépassement des standards en matière de qualité de l'air ;
- Un facteur **politique**, qui réaffirme l'ambition de la Métropole du Grand Paris et des élus de consolider la place et le rôle du territoire dans la hiérarchie des métropoles mondiales à la pointe de l'innovation, de la lutte contre le changement climatique et de la transition énergétique. La Métropole veut ainsi prendre toute sa part dans l'application de l'Accord de Paris de 2015, être un acteur mondial, exemplaire et reconnu ;
- Un facteur **réglementaire**, qui, avec la nécessité d'aligner le territoire sur le « Facteur 4 » c'est-à-dire une division par quatre des émissions de GES à l'horizon 2050, oblige les territoires à fixer des objectifs ambitieux dans tous les secteurs. L'annonce du Plan Climat en juillet 2017 par le Ministre de la Transition énergétique et solidaire, est venue renforcer l'obligation pour les territoires les plus en avance de construire des stratégies climat-air-énergie

ambitieuses<sup>162</sup>. A titres d'exemples, pour atteindre ses objectifs de diviser par quatre ses émissions de GES et devenir un territoire neutre en carbone en 2050, la totalité du parc de logements de la Métropole du Grand Paris (environ 3,3 millions de logements aujourd'hui) devra afficher une performance énergétique équivalente au label « Bâtiment Basse Consommation » (BBC) tandis que 100% de son parc automobile devra être « propre ».

Ces trois facteurs réduisent les marges de manœuvre pour la construction de solutions alternatives et de scénarios contrastés. Les exigences réglementaires et la volonté politique du territoire d'œuvrer en faveur de la transition énergétique et de l'amélioration du cadre de vie, ainsi que de capitaliser sur son rayonnement pour permettre aux autres territoires de suivre cette voie ont façonné la stratégie du PCAEM.

La Métropole a choisi de travailler sur une double dimension pour bâtir cette ambition d'atteindre la neutralité carbone. Cette double dimension répond aux exigences réglementaires du décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial, tout en allant plus loin qu'une évolution « au fil de l'eau » et de la trajectoire fixée par les lois en vigueur. Il s'agit de procéder, dans son PCAEM, à :

- l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre directement ou indirectement liées à son territoire et à son fonctionnement (approche cadastrale) : qui correspond aux émissions des sources fixes et mobiles situées sur le territoire (SCOPE 1) et aux émissions extraterritoriales liées à la production d'énergie pour le territoire (SCOPE 2) ;
- l'estimation de l'empreinte carbone de la Métropole (méthodologie Bilan Carbone©) : qui correspond à la prise en compte des émissions SCOPES 1 et 2, ainsi qu'aux émissions extraterritoriales liées à la fabrication des intrants, au traitement des déchets et effluents ainsi qu'au fret associé et aux émissions liées aux déplacements en avion des résidents et aux déplacements des visiteurs. Cette approche, non réglementaire, est complémentaire de la méthode dite « cadastrale » et permet de rendre compte de la diversité des enjeux et de mettre en évidence les secteurs d'activité les plus émissifs.

<sup>161</sup> L'étude est disponible en ligne sur <http://paris2050.eliath.com/>

<sup>162</sup> Voir <https://www.ecologie-solidaire.gouv.fr/lancement-du-plan-climat>

### 6.3 Un plan d'actions resserré qui trace le chemin vers la neutralité carbone

L'ambition élevée, au-delà des exigences réglementaires, de la stratégie du PCAEM se traduit par une vision de long terme avec un horizon 2050 tout en prévoyant des points de passage intermédiaires à 2020, 2024 et 2030, dans un plan d'actions resserré, opérationnel, qui décline cette vision aux différents horizons :

- **2018 – 2020** : Répondre à l'urgence par la mise en place d'actions précises et détaillées afin d'infléchir la tendance avant le point de bascule climatique. Ces actions ont pour but de mobiliser l'ensemble des acteurs concernés par le mouvement vers la neutralité carbone, de placer la collectivité dans une démarche exemplaire et de commencer à appréhender les défis qui se posent pour atteindre cette neutralité carbone ;
- **2020 – 2030** : Accélérer la transition en mettant en œuvre des actions structurantes permettant de renforcer la transition vers un modèle de développement durable de la Métropole ;
- **2030 – 2050** : Concrétiser l'ambition d'une métropole neutre en carbone, résiliente, innovante et attractive.

Le premier PCAEM de la Métropole du Grand Paris constitue ainsi la première étape vers la neutralité carbone en 2050, dont le dessein est expliqué dans la stratégie, et dont le démarrage est initié par le plan d'actions. Ce dernier est divisé en trois catégories :

- Investissements et subventions
- Pilotage et animation
- Réglementaire et planification

Le plan d'actions contient une quarantaine d'actions dont plus des trois quarts relèvent du pilotage et de l'animation ou des investissements et des subventions mis en place par la Métropole du Grand Paris.

Le plan d'actions du PCAEM souligne que l'atteinte de la neutralité carbone à long terme et la mise en mouvement du territoire à court terme repose sur deux éléments essentiels :

- L'ampleur des moyens financiers pour alimenter les actions qui relèvent notamment d'investissements et de subventions ;

- L'importance du rôle d'animateur que doit tenir la Métropole du Grand Paris en tant qu'institution pour mobiliser et coordonner l'action de l'ensemble des acteurs et engager le territoire dans la transition énergétique.

Le plan d'actions vise ainsi trois cibles principales :

- « L'exemplarité Métropolitaine », qui correspond à l'échelle interne à l'EPCI avec des actions sur son patrimoine, ses services, en mobilisant notamment son personnel. L'idée sous-jacente à ce type d'action est l'exemplarité dont doit faire preuve la Métropole du Grand Paris en tant qu'institution ;
- « le pilotage Métropolitain de la transition territoriale », qui correspond à l'échelle politique, avec une volonté forte de mobiliser les acteurs (territoires, institutionnels, monde économique, citoyens, etc...) et l'ensemble des politiques publiques ;
- « les défis à relever » qui correspond plutôt à l'échelle externe c'est-à-dire aux sujets sur lesquels l'EPCI ne dispose que d'une faible marge de manœuvre directe (transport aérien notamment) ou pour lesquels les connaissances ne sont pas suffisamment développées à ce stade (ce qui nécessite la mise en œuvre de partenariats divers avec le monde de la recherche notamment).

Cette répartition de la typologie des actions confirme que le premier PCAEM 2018-2024 vise à amorcer et à calibrer l'action de la Métropole du Grand Paris en tant que chef d'orchestre et cheville ouvrière de la transition énergétique et écologique territoriale. Les constats, visions et propositions issues du Plan Climat, sont une invitation à la réflexion collective visant à construire une ambition commune pour une métropole attractive, innovante et résiliente. La réussite du PCAEM, mais aussi du scénario de neutralité carbone comme fil conducteur des prochains Plans Climat du territoire, dépend d'une manière assez importante de la mobilisation progressive des différents acteurs locaux avec leurs propres compétences. La Métropole du Grand Paris jouera un rôle fondamental dans cette création d'un effet « *boule de neige* » susceptible de placer le territoire sur le chemin de la neutralité carbone.

## 6.4 Un document engagé dans un processus d'amélioration continue

Au-delà d'un document de planification, le PCAEM a été abordé par la Métropole du Grand Paris comme un processus et une démarche globale qui ne s'arrêtera pas à l'approbation du plan : il s'agira de mobiliser les acteurs du territoire, mais aussi en interne tous les services de l'EPCI, ainsi que la population afin de faire vivre le PCAEM et ses principes au fil du temps.

Le PCAEM a été élaboré comme un document ayant vocation à évoluer avec le temps, notamment dans le cadre d'un suivi régulier et du bilan à mi parcours qui devrait être réalisé en 2021.

Le parti pris de la Métropole du Grand Paris est d'enrichir son plan climat au fur et à mesure de l'évolution de ses actions. Entre l'arrêt du projet en décembre 2017, et son approbation en décembre 2018, certaines actions ont été affinées, précisées, et mises en œuvre plus concrètement ce qui a logiquement conduit l'équipe en charge du projet à modifier l'intitulé ou le contenu même de certaines actions.

Le climat, l'air et l'énergie sont l'affaire de tous : pour agir efficacement à l'échelle de son territoire, la Métropole ne pourra pas agir seule. Les partenaires locaux ont un rôle majeur à jouer dans la définition de la trajectoire à suivre et des actions à mettre en œuvre : la contribution et l'implication larges des citoyens, des associations, des universités et laboratoires, des industriels et producteurs d'énergie, des entreprises du secteur tertiaire, et bien sûr des collectivités seront les clefs de la réussite du Plan Climat Air Energie Métropolitain. Cette démarche a débuté en novembre 2017 et se poursuivra après l'arrêt du PCAEM en décembre 2017, et ce jusqu'à son approbation, et au cours de sa mise en œuvre (cf. *partie n°8*).

En d'autres termes, le cap est fixé par ce premier PCAEM, qui devra être alimenté progressivement, tandis que les moyens, outils et connaissances pour y parvenir ne sont pas tous entre les mains de l'EPCI.

Ainsi, il s'agit d'ores et déjà de fixer une échéance à court terme de relecture et de réajustement de la stratégie et du programme d'actions du Plan Climat (par exemple en 2020), notamment afin d'intégrer les éléments suivants :

- Les contributions des acteurs territoriaux, sur la base de la première version du Plan Climat, et à l'issue des débats territoriaux à mener par la Métropole du Grand Paris à compter de 2018 ;

- La révision du SRCAE en 2019, pour l'aligner avec les objectifs de la SNBC et avec les mesures issues du Plan Climat du Ministère de la Transition écologique et solidaire (attendues pour fin 2018), visant à engager la France vers la neutralité carbone.

Une étape de mobilisation forte des acteurs métropolitains (collectivités, entreprises, associations, établissements d'enseignement supérieur, etc.) a été organisée au travers des séminaires thématiques afin de mobiliser une communauté d'acteurs métropolitains dans l'élaboration du Plan Climat. Durant le mois de novembre 2017, des temps forts d'échange et de débats ont été organisés afin d'associer ces acteurs à la définition d'un programme d'actions concrètes et innovantes susceptibles d'être mises en œuvre par la Métropole directement ou auxquelles celle-ci pourrait contribuer utilement. Cette phase de mise en débat et d'émergence de propositions constitue une première étape et doit initier une dynamique de travail en commun qui se poursuivra dans la mise en œuvre du PCAEM (cf. *partie n°8*).

En outre, la Métropole du Grand Paris prévoit :

- d'intégrer le PCAEM et son suivi dans le cadre du rapport développement durable présenté annuellement ;
- d'organiser a minima une fois par an, une journée locale du Plan Climat ;
- De proposer une exposition itinérante au 1<sup>er</sup> semestre 2018, dans le cadre d'une communication régulière via la plateforme numérique dédiée au PCAEM <sup>163</sup>, ou la réalisation d'un micro-film de sensibilisation des citoyens, etc.

Après l'arrêt de projet du plan climat, la Métropole du Grand Paris a poursuivi les actions de concertation dans différents cadres (conférence métropolitaine « Construisons ensemble le Grand Paris 2 degrés », réunions locales d'échanges et ateliers citoyens avec le Codev). Elle s'est également engagée dans la déclinaison opérationnelle d'actions phares du plan climat :

- La Fédération métropolitaine des ALEC ;
- La Zone à faibles émissions ;
- Le Plan alimentation durable métropolitain.

<sup>163</sup> La plateforme est disponible à l'adresse suivante : <https://plancimat-metropolegrandparis.jenparle.net/>

## 6.4 Une évaluation environnementale pour accompagner le territoire vers la neutralité carbone

La présente partie du rapport environnemental a pour objectif de « *retranscrire la manière dont les enjeux environnementaux définis en conclusion de l'état initial de l'évaluation environnementale ont orienté les choix réalisés. Ainsi, il convient de développer l'argumentaire sur la dimension environnementale, au-delà des choix inhérents aux spécificités du plan/schéma/programme et aux considérations technico-économiques* <sup>164</sup> ».

Le prisme climat-air-énergie du PCAEM et l'ambition portée par la Métropole du Grand Paris sont intrinsèquement vertueux pour une large partie des thèmes environnementaux. Les enjeux identifiés par l'état initial de l'environnement étaient de fait pris en compte dans la stratégie du PCAEM : l'atténuation et l'adaptation au changement climatique, la rénovation énergétique des logements, le développement des mobilités alternatives, la diminution des émissions de polluants sont des enjeux phares de l'état initial de l'environnement, qui se retrouvent dans le champ d'action du PCAEM.

Ainsi, comme nous l'avons décrit dans l'analyse des incidences (cf. partie n°5), **il n'a pas été observé d'incohérences ou d'incompatibilités notables**, au moment de la présentation des enjeux environnementaux à la Maîtrise d'Ouvrage, qui auraient pu amener la Métropole du Grand Paris à remettre en cause ses objectifs ou ses priorités.

Ainsi, **l'évaluation environnementale s'est positionnée comme un outil d'accompagnement de l'élaboration du PCAEM**, qui doit « *soulever les points de vigilance en lien avec les enjeux environnementaux principaux afin d'être en mesure d'orienter les choix dans le cadre de la démarche itérative* » (CGDD, CEREMA, 2015). C'est pour cela que l'analyse des incidences a émis plusieurs points de vigilance sur d'éventuels effets et/ou externalités indirects du PCAEM sur divers thèmes de l'environnement (cf. partie n°5).

Le prisme climat-air-énergie s'accompagne en effet de potentielles incidences relevées par l'évaluation environnementale sur des thèmes sous-jacents au triple prisme du PCAEM, mais pas directement pris en compte par son plan d'actions. Il s'agit notamment du milieu humain (disparités et inégalités territoriales, équilibres spatiaux, expositions aux nuisances, etc...) ou du milieu naturel (nature en ville, désimperméabilisation, trame verte et bleue etc...).

En construisant une démarche itérative et en formulant des points de vigilance à prendre en compte, l'évaluation

environnementale a fait preuve d'une volonté de suivi, de veille et de guide pour que le PCAEM s'inscrive dans une démarche globale et vertueuse pour l'environnement. La participation de l'équipe en charge de l'évaluation environnementale aux comités de pilotage du PCAEM a donné une visibilité à l'exercice et a permis de sensibiliser les élus aux apports de la démarche.

Enfin, **l'évaluation environnementale a contribué à enrichir directement le plan d'actions du PCAEM**. Trois exemples permettent d'illustrer cet enrichissement :

- la première version du plan d'actions était moins explicite sur la prise en compte de la future raréfaction de la ressource en eau, et de l'enjeu de développement d'un usage économe de l'eau dans la ville. Or, l'effet rafraîchissant des îlots de fraîcheur nécessite l'apport d'eau, qu'il s'agisse de l'arrosage, de l'entretien ou de la récupération des eaux pluviales. La version du PCAEM présentée au Conseil Métropolitain comporte deux actions (ACC 4, et ACC 5) qui tiennent compte de la nécessité de considérer l'ensemble du cycle de l'eau dans la conception du développement urbain et de l'insertion de la nature en ville ;
- l'incitation au développement d'une approche inter-territoriale de la transition énergétique constitue l'un des enjeux phares de l'état initial de l'environnement ainsi que l'un des points soulignés lors du COPIL dédié au PCAEM du 6 novembre 2017. Une action transversale relative à l'organisation des coopérations interterritoriales (AT 6) a été insérée dans le plan d'actions du PCAEM ;
- enfin, la dimension territoriale/spatiale des fortes inégalités mises en évidence dans l'état initial de l'environnement constitue un enjeu sur lequel l'équipe en charge de l'évaluation environnementale a beaucoup insisté dans les divers réunions dédiées à l'évaluation environnementale. Divers éléments se sont progressivement installés dans les fiches actions du PCAEM comme par exemple « *l'identification des quartiers carencés* » dans l'action relative au réseau d'îlots de fraîcheur ou encore la constitution du réseau de référents Climat-Air-Energie « *de manière à assurer une représentation de chaque territoire et commune de la Métropole* ». Ils témoignent d'une volonté d'amorcer et de mettre en œuvre les actions du PCAEM dans une logique d'équilibre territorial comme l'évaluation environnementale le recommande.

<sup>164</sup> Sources : « Préconisations relatives à l'évaluation environnementale stratégique - Note méthodologique ». CGDD/CEREMA – Février 2015



# 7- MESURES ET SUIVI DES INCIDENCES DU PLAN SUR L'ENVIRONNEMENT

## 7.1 Principe du dispositif de suivi

Le Plan Climat Air Energie Métropolitain est un plan en faveur de l'environnement. Ses dispositions participent à l'amélioration des conditions environnementales du développement et du fonctionnement métropolitain. Ses objectifs et ses actions ne génèrent pas a priori d'effets négatifs notables sur le territoire et ses sites sensibles.

Il n'y a donc pas lieu de distinguer les mesures d'évitement ou de réduction d'incidences négatives sur l'environnement, et d'organiser le suivi de leur mise en œuvre.

Le suivi des actions du plan, tel que défini dans sa partie « Dispositif de suivi et d'évaluation », produira de nombreuses informations utiles à la connaissance de l'évolution du territoire dans les domaines centraux du plan : la consommation et la production d'énergie, les émissions de GES, l'adaptation au changement climatique, la pollution de l'air.

Les indicateurs de suivi proposés dans le rapport environnemental viennent compléter le suivi de la mise en œuvre du plan climat sur les points de vigilance soulevés dans le rapport.

Les modalités de ce suivi sont à intégrer au suivi général de la mise en œuvre du PCAEM, qui consiste à vérifier si les effets du PCAEM sont conformes aux attentes, à mesurer les impacts réellement observés sur l'environnement ainsi qu'à apprécier l'efficacité des mesures.

Le suivi des incidences de l'application du PCAEM sur l'environnement s'inscrit dans une démarche de cohérence vis-à-vis du dispositif du PCAEM, qui définit un mode de gouvernance autour d'un comité de pilotage, d'un comité technique et d'une équipe projet. La communication des résultats du suivi du PCAEM sont envisagés dans le cadre d'un rapport annuel de suivi du plan, annexé au rapport développement durable de la Métropole, et de l'évaluation réglementaire à mi-parcours en 2021. Les indicateurs de suivi des incidences de la mise en œuvre du plan sur l'environnement seront intégrés au tableau de bord général de suivi et d'évaluation du PCAEM en complément du suivi des impacts espérés du plan (impacts potentiels, et externalités positives).

Pour ce qui concerne les mesures de compensation, le PCAEM comprend explicitement une action dédiée à la compensation carbone. Il s'agit de l'action AT8 « Création d'une plateforme métropolitaine de compensation carbone », qui vise à participer au financement de projets qui évitent ou séquestrent des émissions de CO<sub>2</sub> à l'intérieur ou hors du territoire métropolitain. La mise en œuvre de cette action sera suivie dans le cadre du dispositif général de suivi du Plan Climat. Il serait utile

d'exprimer le succès de cette action en termes de gains de CO<sub>2</sub> générés par la séquestration carbone.

Le dispositif est présenté sous la forme d'un tableau, qui reprend les points de vigilance émis par l'analyse des incidences selon les enjeux environnementaux concernés. L'esprit des points de vigilance est résumé pour chaque enjeu environnemental. Des propositions d'indicateurs sont formulées.

D'une manière globale, les objectifs du dispositif de suivi sont de vérifier que les points de vigilance émis par l'évaluation environnementale soient pris en compte et ne se transforment pas en incidences négatives sur l'environnement. Il s'agit notamment :

- De s'assurer que les diverses inégalités spatiales existantes sur le territoire de la Métropole du Grand Paris soient prises en compte au moment de la mise en œuvre des actions prévues dans le PCAEM ;
- De garantir que les actions prévues dans le PCAEM hiérarchisent, priorisent ou flèchent autant que possible les publics sensibles aux risques climatiques, à la pollution de l'air, etc. ;
- De favoriser l'insertion, le fonctionnement et le maintien des espaces ouverts et verts dans l'espace urbanisé ;
- De pérenniser les tronçons de berges végétalisées et de saisir les opportunités pour mettre en œuvre des projets de renaturation des berges artificialisées ;
- De veiller à ce que les actions du PCAEM ne conduisent pas à un accroissement des pressions sur la ressource en eau ;
- De garantir que les actions du PCAEM contribuent à sécuriser l'approvisionnement du territoire ;
- D'articuler l'enjeu de préservation des patrimoines du territoire avec la nécessité de leur rénovation énergétique.

## 7.2 Tableau des indicateurs prévus dans le dispositif de suivi

ENJEU ENVIRONNEMENTAL	ACTION DU PCAEM	POINT DE VIGILANCE	SUGGESTIONS D'INDICATEURS
<b>Disparités et inégalités territoriales</b>	<p>Créer un fonds Air-Bois métropolitain (AIR 9)</p> <p>Favoriser la création d'une zone de circulation à basses émissions au niveau de l'A86 (AIR 3)</p> <p>Poursuivre et développer le dispositif "Métropole Roule Propre" (AIR 7)</p> <p>Déployer les plateformes territoriales de la rénovation énergétique à l'échelle métropolitaine (HAB 1)</p> <p>Mettre en place des prescriptions environnementales proactives dans le PMHH et le SCOT (HAB 5)</p> <p>Elaboration d'un Plan Alimentation Durable Métropolitain (CAD 3)</p> <p>Développer une agriculture urbaine et périurbaine respectueuse de l'environnement (ACT 4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantir l'accompagnement des populations et des territoires les moins favorisés dans le cadre de la mise en œuvre de la zone de circulation à basses émissions</li> <li>Prioriser les actions et/ou les dispositifs pilotés par la Métropole à destination des territoires ou des populations défavorisés, ou sur les communes les plus dépendantes de l'automobile en ce qui concerne l'accès aux modes alternatifs, ou dans une logique de réduction des inégalités spatiales en ce qui concerne les disparités d'accès aux espaces verts, l'exposition aux nuisances, etc.</li> </ul>	<p>Réalisation d'une étude d'impact socio-économique pour mieux évaluer les impacts potentiels de la zone de circulation à basses émissions sur la population</p> <p>Introduction de critères socio-économiques dans l'attribution des fonds d'aide au renouvellement des installations des logements ou d'aide à l'acquisition d'un véhicule propre</p> <p>Localisation des projets d'agriculture urbaine et périurbaine accompagnés</p> <p>Approvisionnement des cantines scolaires en produits frais de proximité dans les réseaux d'éducation prioritaires</p>
<b>Publics sensibles</b>	<p>Créer un réseau d'îlot de fraîcheur au sein de la Métropole (ACC 3)</p> <p>Créer un fonds Air-Bois métropolitain (AIR 9)</p> <p>Poursuivre et développer le dispositif "Métropole Roule Propre" (AIR 7)</p> <p>Elaboration d'un Plan Alimentation Durable Métropolitain (CAD 3)</p> <p>Déployer les plateformes territoriales de la rénovation énergétique à l'échelle métropolitaine (HAB 1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>S'assurer que l'offre en îlots de fraîcheur s'adresse en priorité aux publics sensibles aux risques climatiques (populations jeunes et âgées)</li> <li>Prioriser les dispositifs d'aide de la Métropole vers les publics dépendants de l'automobile ou ceux susceptibles d'être plus assujettis à la précarité énergétique</li> <li>Réaffirmer la volonté de ne pas créer d'équipements sensibles comme des écoles à proximité des sources de pollutions ou de nuisances</li> <li>D'intégrer et de mieux caractériser l'enjeu de l'insécurité alimentaire dans le Plan Alimentation Durable Métropolitain</li> </ul>	<p>% d'îlots de fraîcheur localisés dans les communes où la part des personnes âgées de plus de 80 ans vivant seules est supérieure à la moyenne du territoire</p> <p>% d'îlots de fraîcheur localisés dans les communes où la part des 0 à 5 ans est supérieure à la moyenne du territoire</p> <p>% des écoles nouvelles créées dans les points noirs environnementaux</p> <p>Réalisation d'un diagnostic/état des lieux sur l'insécurité alimentaire à l'intérieur du territoire</p>

ENJEU ENVIRONNEMENTAL	ACTION DU PCAEM	POINT DE VIGILANCE	SUGGESTIONS D'INDICATEURS
<b>Nature en ville – pleine terre</b>	<p>Créer un réseau d'îlot de fraîcheur au sein de la Métropole (ACC 3)</p> <p>Création d'un fonds de développement des énergies renouvelables et de récupération (ENE 3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>travailler sur la multifonctionnalité des îlots de fraîcheur : privilégier la pleine terre lors de l'aménagement et la gestion de ces espaces</li> <li>articuler le développement des énergies renouvelables avec l'insertion de la nature en ville (installation de panneaux solaires sur des espaces ouverts ou des toitures...)</li> </ul>	<p>% d'îlots de fraîcheurs avec une part de pleine terre</p> <p>% de pleine terre sur la superficie totale recensée dans les îlots de fraîcheur</p> <p>% d'espaces ouverts en milieu urbain consommés par l'installation de dispositifs de production d'énergie renouvelable et de récupération</p>
<b>Berges</b>	Redonner une place à l'eau et à la nature dans la ville (ACC 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>veiller à ce que les berges végétalisées des cours d'eau ne soient pas impactées par l'aménagement des lieux de baignades prévues par le PCAEM</li> </ul>	Linéaire des berges renaturé ou linéaire artificialisé dans le cadre de l'ouverture des zones de baignade
<b>Ressource en eau</b>	<p>Créer un réseau d'îlot de fraîcheur au sein de la Métropole (ACC 3)</p> <p>Réalisation d'un schéma directeur des réseaux de distribution d'énergie métropolitains (ENE 2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>développer les îlots de fraîcheur dans une logique de prise en compte du cycle de l'eau</li> <li>veiller à ce que les rejets d'eau des réseaux de froid soient étudiés et suivis avec précision</li> </ul>	<p>Quantifier les besoins en arrosage pour les îlots de fraîcheur</p> <p>Suivi des quantités d'eau rejetées par les réseaux de froid</p>
<b>Espaces productifs</b>	<p>Inscrire les enjeux Climat-Air-Energie lors de l'élaboration du SCoT métropolitain (AT4)</p> <p>Création d'un fonds de développement des énergies renouvelables et de récupération (ENE 3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>garantir la sanctuarisation des espaces naturels, forestiers et agricoles</li> </ul>	<p>suivi des surfaces occupées par les espaces naturels, forestiers et agricoles</p> <p>% de terres agricoles ou d'espaces naturels consommés par l'installation de dispositifs de production d'énergie renouvelable et de récupération</p>
<b>Approvisionnement du territoire</b>	Inscrire les enjeux Climat-Air-Energie lors de l'élaboration du SCoT métropolitain (AT4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>réaffirmer la protection des sites stratégiques d'approvisionnement localisés en petite couronne</li> </ul>	Prise en compte de cet enjeu dans le schéma logistique métropolitain et/ou dans le SCoT
<b>Patrimoines</b>	<p>Inscrire les enjeux Climat-Air-Énergie lors de l'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale Métropolitain (AT 4)</p> <p>Mettre en place des prescriptions environnementales proactives dans le PMHH et le SCOT (HAB 5)</p> <p>Réalisation d'un plan de réhabilitation thermique des bâtiments publics (ACT 1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tenir compte de l'intérêt patrimonial des logements anciens, ou de certains équipements publics, protégés dans les dispositifs réglementaires.</li> <li>travailler à la structuration de la filière des professionnels de la rénovation énergétique (formations, campagnes de sensibilisations, etc...)</li> </ul>	<p>Nombre de rénovations thermiques réalisées sur des bâtiments en secteurs protégés</p> <p>Nombre d'opérations de végétalisation sur des bâtiments en secteurs protégés</p> <p>Intégration de recommandations dans le SCoT sur la prise en compte du patrimoine lors des opérations de rénovation thermique</p>

## 8- PRESENTATION DES METHODES

### 8.1 Le déroulement de la démarche d'évaluation environnementale

L'article R. 122-20 du Code de l'environnement précise que, dans le rapport environnemental, « une présentation des méthodes utilisées pour établir le rapport sur les incidences environnementales et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré ».

Cette partie dédiée à la présentation des méthodes doit être réalisée dans une volonté de transparence et d'honnêteté. Elle doit retranscrire « la méthode de travail itératif entre le maître d'ouvrage/prestataire du plan/schéma/programme et le prestataire en charge de l'évaluation environnementale », ainsi que les « limites de l'exercice et les difficultés rencontrées [...] afin d'informer les lecteurs du niveau d'évaluation possible par rapport au niveau souhaitable dans l'absolu de la démarche d'évaluation et de mieux cadrer les évaluations environnementales des plans/schémas/programmes de niveaux inférieurs<sup>165</sup> ».

#### UN FONCTIONNEMENT ITERATIF ET FLEXIBLE

Le 23 mai 2016, le Conseil Métropolitain de la Métropole du Grand Paris a officiellement lancé l'élaboration du PCAEM avec l'objectif de l'arrêter avant la fin de l'année 2017. Une deuxième délibération datant du 25 novembre 2016 a précisé les modalités d'élaboration et de concertation du PCAEM.

Un pré-diagnostic a été élaboré début 2017 avec les agences partenaires de la Métropole du Grand Paris (IAU-Îdf, APUR, ARENE, AIRPARIF)<sup>166</sup>. Ce premier document technique, « qui doit permettre d'alimenter les débats à venir pour définir les enjeux métropolitains<sup>167</sup> », constitue la première étape de l'élaboration du PCAEM, un socle sur lequel la Métropole a pu capitaliser afin d'élaborer son PCAEM.

L'élaboration de l'évaluation environnementale a quant à elle débuté au mois de juin 2017, au moment où le prestataire en charge de l'élaboration du PCAEM a été désigné par la Métropole du Grand Paris.

Une première réunion de lancement s'est déroulée fin juin 2017. Elle a réuni les services environnement et aménagement de la Métropole ainsi que plusieurs départements de l'IAU. Cette réunion avait pour objectif de présenter la philosophie d'un exercice comme l'évaluation environnementale, ainsi que la mise en place d'une « cellule » dédiée à cette dernière.

Cette cellule a pour vocation initiale :

- de réunir la Maîtrise d'Ouvrage du PCAEM, le prestataire en charge de sa réalisation (EGIS Conseil) et l'IAU-Îdf, en charge de l'évaluation environnementale ;
- de faire la passerelle entre l'évaluation environnementale du PCAEM, et celle à venir du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT).

Entre juillet et novembre 2017, période sur laquelle le PCAEM a été élaboré, la cellule évaluation environnementale s'est réunie une petite dizaine de fois, au fur et à mesure de l'avancement du plan. Cela a permis à la fois à l'IAU-Îdf d'avoir des points réguliers quant à l'avancement de la construction du PCAEM, et à la Maîtrise d'Ouvrage, d'avoir la possibilité d'intégrer progressivement la logique de l'exercice d'évaluation environnementale.

Surtout, ce fonctionnement a permis d'adopter une démarche volontaire, réactive et rigoureuse pour l'évaluation environnementale. Il s'agissait de produire des documents les plus synthétiques possibles, sous la forme de tableaux avec des éléments généraux de l'environnement qui n'étaient pas nécessairement explicités ou affichés jusqu'alors, afin que l'évaluation environnementale nourrisse la construction du PCAEM sans tomber dans la sanction du plan en cours de construction. Cette volonté de produire et d'échanger régulièrement s'est notamment traduite par :

- La formalisation dès le début du mois de septembre 2017 ; de fiches synthétiques sur différents plans régionaux (SRCAE, PPA) et nationaux (SNBC, PPE) afin que la Maîtrise d'Ouvrage possède une lecture des objectifs de ces plans. Cela permettait à la fois de préparer la cohérence externe du PCAEM, tout en affichant des chiffres sur lesquels la stratégie du PCAEM s'est alignée ;
- La production de tableaux synthétiques, suite au COPIL du 29 septembre, dans lesquels une lecture environnementale de la première version de la stratégie du PCAEM a été présentée aux élus.

Les premières réunions de la cellule évaluation environnementale ont porté sur l'élaboration de la notice technique relative à la demande de cadrage préalable que la Métropole du Grand Paris souhaitait faire parvenir à l'Autorité environnementale en amont de la réalisation du diagnostic du PCAEM et de l'état initial de l'environnement. La demande de cadrage a été adressée à la Mission Régionale de l'Autorité

<sup>165</sup> Sources : « Préconisations relatives à l'évaluation environnementale stratégique - Note méthodologique ». CGDD/CEREMA – Février 2015

<sup>166</sup> Le document est disponible en ligne sur <http://www.metropolegrandparis.fr/fr/content/prediagnostic-pcaem>

<sup>167</sup> Sources : Plan Climat Air Energie Métropolitain de la Métropole du Grand Paris. Lettre d'information n°1 – Octobre 2017

environnementale (MRAe) d'Île-de-France au début du mois d'août 2017.

Le 20 octobre 2017, la cellule évaluation environnementale a rencontré la MRAe ainsi que les services de la DRIEE au sujet de cette demande de cadrage préalable. Durant cette réunion, la DRIEE et la MRAe ont notamment rappelé que :

- Le PCAEM est un document qui porte sur l'intégralité du territoire concerné, et qui ne se limite pas aux compétences de l'institution qui conduit le projet ;
- Le PCAEM constitue un premier document de ce type pour le territoire métropolitain et qu'il devait aller aussi loin que possible concernant les Scope 1 et 2 des émissions de GES, tout en explorant ou en proposant des pistes pour saisir le Scope 3 ;
- L'Autorité environnementale attend du rapport environnemental qu'il mette en évidence les contradictions possibles entre les enjeux environnementaux tout en retranscrivant le caractère itératif et évolutif de l'élaboration du PCAEM.

La Mission régionale d'Autorité environnementale a publié son cadrage préalable le 30 novembre 2017.

Outre ce mode de travail via la cellule évaluation environnementale, la démarche a eu un accès et une visibilité directe du Comité de Pilotage (COPIL) du PCAEM. Ce COPIL est composé du vice-président de la Métropole, en charge de la stratégie environnementale et du développement des réseaux énergétiques, ainsi que d'un certain nombre de conseillers métropolitains (en charge du patrimoine naturel et paysager, de la politique de la nature et de l'agriculture en ville notamment) et de son service environnement. Ce COPIL constitue l'instance qui débat sur les orientations et enjeux du PCAEM et surtout qui valide l'avancement de celui-ci.

L'IAU-îdf a ainsi pu partager directement aux élus des éléments de l'évaluation environnementale, tout en donnant une réelle visibilité au processus et en renforçant son insertion dans la construction du PCAEM lui-même lors de deux COPIL.

Un premier COPIL s'est tenu le 29 septembre 2017, avec l'objectif de communiquer aux élus la philosophie globale de l'évaluation environnementale, les attendus réglementaires de cette démarche et des précisions sur le contenu du rapport environnemental (articulation du PCAEM avec les autres plans et programmes, état initial de l'environnement, analyse des incidences, etc...).

Un second COPIL s'est tenu le 6 novembre 2017, durant lequel l'IAU-îdf a pu restituer une première lecture de la stratégie du PCAEM qui était présentée le jour même aux élus. Quatre points de vigilance ont été exposés aux élus :

- un premier relatif à la raréfaction de la ressource en eau qui est à prendre en compte dans le cadre de la volonté de végétaliser l'espace urbain ;
- un second sur la nécessité de prioriser les actions en matière de rénovation énergétique et de travailler finement sur les documents d'urbanisme compte tenu de la diversité et de la qualité patrimoniale de certaines parties du parc de logements anciens du territoire ;
- un troisième sur la nécessité de trouver un équilibre entre le maintien d'un certain nombre d'équipements

stratégiques en petite couronne parisienne (dépôts d'hydrocarbures, sites de béton prêt à l'emploi, etc...) pour l'approvisionnement du territoire et la volonté de réduire la dépendance énergétique du territoire ;

- un quatrième sur la prise en compte des diverses inégalités socio-écologiques et socio-économiques à l'échelle locale dans la hiérarchie et la mise en œuvre des actions du PCAEM.

Par suite de l'avis de la Mission régionale d'Autorité environnementale rendu le 17 mai 2018, la cellule d'évaluation environnementale s'est réunie pour améliorer les documents en réponse aux remarques formulées. Le plan climat ajusté a été adopté par le Conseil métropolitain le 12 novembre 2018.

### UNE DEMARCHE CONCOMITANTE DE PLUSIEURS DOCUMENTS DE PLANIFICATION STRATEGIQUES

La démarche a été jalonnée de rencontres inter-documents de planification de la Métropole du Grand Paris, et notamment, avec le service aménagement en charge du SCoT, et du service logement, en charge du Plan Métropolitain de l'Habitat et de l'Hébergement (PMHH).

En effet, l'élaboration du PCAEM s'inscrit dans une dynamique progressive de mise en place de la Métropole du Grand Paris qui a récemment lancé l'élaboration de plusieurs documents de planification stratégiques. En effet, depuis le 1er janvier 2017, l'EPCI est compétent en matière de Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT). Par délibération en date du 23 juin 2017, la procédure d'élaboration de ce schéma a été officiellement lancée. Son approbation est prévue pour 2020. Par ailleurs, la Métropole du Grand Paris élabore actuellement son Plan Métropolitain de l'Habitat et de l'Hébergement (PMHH), en lien avec sa compétence en matière de politique locale de l'habitat, dont l'approbation est prévue en 2019.

En adoptant un calendrier de réalisation du PCAEM relativement court, les élus marquent une volonté de permettre l'inscription des principaux objectifs de la Métropole du Grand Paris dans les autres documents de planification stratégiques en cours (PMHH, SCoT) en matière d'atténuation et d'adaptation au changement climatique, de résorption de la précarité énergétique ou de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

La réalisation du PCAEM est également concomitante de la définition de l'intérêt métropolitain de certaines compétences de la Métropole, et de la construction du projet métropolitain, « dans une perspective de résilience, d'innovation et de durabilité ». La définition de l'intérêt métropolitain est une étape fondamentale pour la mise en place de la Métropole du Grand Paris et son développement à venir. En effet, elle permet de « distinguer dans une compétence les actions qui par leur étendue, leur contenu, leur objet stratégique, leur dimension financière et leur rayonnement doivent être prises en charge par la métropole ».

En effet, la Métropole du Grand Paris dispose de compétences qu'elle exerce de plein droit, en lieu et place de ses communes membres depuis sa création, comme notamment l'élaboration du Plan Climat Air Energie Métropolitain, ou l'élaboration du schéma directeur des réseaux de distribution des réseaux. D'autres compétences seront progressivement transférées, et



peuvent être liées à la définition d'un intérêt métropolitain, comme c'est le cas notamment pour la définition, création et réalisation d'opération d'aménagement, pour les actions de restructuration urbaines, ou pour la constitution de réserves foncières.

Pour la compétence « *protection et mise en œuvre de l'environnement et politique du cadre de vie* », un nouveau bloc de compétence (lutte contre la pollution de l'air, soutien aux actions de maîtrise de l'énergie...) sera exercé par la Métropole, à compter de l'adoption de son Plan Climat, et au plus tard au 1er janvier 2018. Bien qu'il ne soit pas soumis à la définition d'un intérêt Métropolitain, l'intervention de la Métropole sera guidée par les priorités qui seront définies dans le cadre de l'élaboration de ses documents stratégiques, à commencer par son Plan Climat Air Energie, et son projet métropolitain.

Il était donc nécessaire de réaliser un PCAEM sur un temps court et avant les autres documents, afin d'une part, d'insérer le PCAEM et son scénario de neutralité carbone en 2050, dans les autres outils de planification territoriale métropolitains, et d'autre part, d'accompagner la prise de compétence progressive de l'EPCI en matière d'environnement.

## 8.2 L'appréciation de l'analyse des incidences

Comme évoqué dans la partie dédiée à l'analyse des incidences (cf. *partie n°5*), celle-ci est basée sur ce que l'on appelle les « questions évaluatives » qui sont synthétisées dans les tableaux ci-après.

Parce que l'évaluation environnementale revient à questionner les politiques et/ou les projets étudiés, cette liste exprime de façon littérale, pour chaque enjeu et sous-enjeu environnemental identifiés dans l'état initial de l'environnement, les points de vigilance vis-à-vis du projet de PCAEM, c'est-à-dire les questions dont les réponses détermineront l'existence ou la possibilité d'un impact sur l'environnement.

Le niveau d'incidence prévisible a été estimé, en considérant notamment :

- **L'appréciation** qui correspond à la nature de l'impact engendré par la mise en œuvre de l'action du PCAEM. Elle distingue cinq cas de figure c'est-à-dire un point de vigilance, un impact neutre ou sans objet, un impact positif (direct ou notable) et un impact positif (indirect ou modéré) ainsi qu'un impact incertain car beaucoup trop dépendant des conditions de mise en œuvre de l'action ou en cas de manque de connaissances.
- Le **caractère direct ou indirect** de l'action. Les **impacts directs** sont générés par la mise en œuvre des actions prévues dans le plan et qui visent à mettre la Métropole du Grand Paris sur le chemin de la neutralité carbone à l'horizon 2050. Pour ces impacts, le niveau d'incertitude est compris entre modéré et fort. Il s'agit des impacts générés par les dispositifs financiers pilotés par la Métropole ou des actions qui relèvent directement du PCAEM lui-même telles que : « *Accompagner le développement du réseau de bornes de recharge et de stations d'avitaillement* », « *Poursuivre le dispositif*

Sur ce point, la décision de choisir l'IAU-Îdf comme prestataire pour les deux évaluations environnementales du PCAEM et du SCoT constitue un élément de cohérence et de continuité. En effet, l'IAU-Îdf ayant été désigné comme le prestataire en charge des évaluations environnementales du PCAEM et du SCoT, cela permet de construire des passerelles plus facilement entre les documents de planification tout en assurant une continuité dans la prise en compte des enjeux environnementaux et notamment climat-air-énergie portés par le PCAEM dans le SCoT.

Plusieurs rencontres et réunions inter-documents de planification stratégiques ont été réalisées, en plus des réunions de la cellule évaluation environnementale, entre les mois de juin et novembre 2017. Elles rassemblaient les différents services de la Métropole aux commandes des documents de planification, les différents prestataires désignés pour chaque lot de chaque document et les agences d'urbanisme régionales que sont l'APUR et l'IAU-Îdf.

« *Métropole Roule Propre* », etc... Les **impacts indirects** sont potentiellement générés par une partie des actions du PCAEM ou résultant de la bonne intégration des enjeux climat-air-énergie dans d'autres documents de planification territoriale (SCoT, PMHH). Pour ces impacts, le niveau d'incertitude est plus important : la concrétisation d'impacts positifs ou négatifs sur l'environnement dépend de la bonne intégration des enjeux climat-air-énergie dans l'ensemble des compétences, des documents et des réalisations qui seront initiées par le PCAEM ou élaborées en parallèle de celui-ci. Il s'agit des différents débats, conférences, ou manifestations que le territoire souhaite organiser, ou encore des actions qui interpellent directement les autres documents ou plans qui seront élaborés par la Métropole du Grand Paris tels que « *Réaliser un schéma logistique métropolitain* », « *réalisation d'un plan de réhabilitation thermique des bâtiments publics* », etc...

- Le **type d'action** c'est-à-dire la typologie portée par la stratégie du PCAEM avec des actions directement portées par la Métropole du Grand Paris, celles relevant plutôt de son rôle d'animatrice de la transition énergétique et écologique et celles qui constituent des défis pour l'avenir.
- Le **degré d'incertitude** qui n'est jamais inexistant dans le cas d'un document comme un PCAEM. Ce degré est illustré par un gradient progressif allant d'un niveau d'incertitude « faible » à « fort ». Pour les actions qui relèvent de la 2e catégorie, celle de l'animation du territoire, l'incertitude sera plus importante que pour la 1ere catégorie des actions (Métropole exemplaire).

La synthèse des incidences prévisibles pour chaque enjeu est présentée sous la forme d'une matrice d'incidences avec un code couleur correspondant.

DOMAINE	THEME – MOTS CLES	ENJEU	QUESTIONS ET POINTS DE VIGILANCE
<b>SOCLE PHYSIQUE, NATUREL, CLIMATIQUE</b>	Paysages	Protéger et mettre en valeur les éléments paysagers remarquables	Les actions du PCAEM sont-elles susceptibles d'avoir des impacts sur les paysages ? Prévoit-il des projets susceptibles d'obstruer les belvédères ?
	Patrimoines	Préserver et valoriser le patrimoine culturel, architectural et bâti	Les actions du PCAEM sont-elles susceptibles de porter atteinte aux sites remarquables ? Peut-il nuire à la qualité et à la diversité des patrimoines du territoire ?
	Climat et GES	Poursuivre les efforts de diminution des émissions de GES	Les dispositions du PCAEM sont-elles susceptibles d'accentuer les émissions de GES dans un ou plusieurs secteurs ? Des mesures sont-elles prises pour améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments ou pour favoriser l'utilisation des transports collectifs et des modes actifs ?
	Impacts sanitaires	Anticiper les impacts sanitaires liés à l'évolution du climat	Les actions du PCAEM anticipent-elles l'impact de l'évolution du climat sur la santé des populations ?
	Îlot de chaleur urbain	Réduire l'exposition des populations au phénomène d'îlot de chaleur urbain	Les dispositions du PCAEM sont-elles susceptibles d'accentuer le phénomène d'îlot de chaleur urbain ? Des mesures sont-elles prises pour limiter l'exposition des populations à un risque de canicule ?
	Sols vivants et non pollués	Préserver des sols vivants, en privilégiant la pleine terre, améliorer la connaissance des sols urbains, traiter la pollution des sols et réduire l'exposition des populations	Les pollutions des sols avérées ou potentielles sont-elles prises en compte dans le PCAEM ? Les dispositions du projet favorisent-elles la résorption des sites pollués ?
	Trame verte et bleue	Préserver et restaurer la trame verte et bleue du territoire	Le plan d'actions du PCAEM permet-il de protéger, maintenir et renforcer la trame verte et bleue du territoire ? Des continuités écologiques d'intérêt majeur sont-elles menacées ? Est-il prévu / possible d'en restaurer ou recréer ?
	Nature en ville – pleine terre	Réinsérer la nature en ville en privilégiant les espaces de pleine terre	Quelle place réservée à la nature dans les zones urbaines ? Le plan d'actions du PCAEM contribue-t-il à développer la nature en ville et à désimperméabiliser les sols en privilégiant les espaces de pleine terre ?
	Banalisation de la biodiversité	Endiguer le mouvement de banalisation de la biodiversité	Le PCAEM est-il susceptible d'impacter directement ou indirectement des habitats naturels remarquables ou indispensables aux espèces remarquables ? Les espaces de nature plus ordinaire sont-ils pris en compte pour éviter leur altération ?
	Berges	Préserver les berges végétalisées comme un îlot de fraîcheur, renaturer les berges artificialisées	Les berges des cours sont-elles prises en compte ? Le plan d'action a-t-il des dispositions qui impacteront l'aménagement des berges ou leur état écologique ?
<b>RESSOURCES</b>	Approvisionnement du territoire	Sécuriser l'approvisionnement en énergie, en eau, en matériaux et en produits	La sécurisation de l'approvisionnement énergétique est-elle prise en compte dans le PCAEM ? Ses dispositions permettent-elles de préserver l'accès aux ressources en matériaux d'intérêt régional ? Comment les besoins en matériaux vont-ils évoluer ? La pression sur les ressources locales et/ou extérieures à l'Île-de-France va-t-elle augmenter ?
	Economie circulaire	Accompagner et renforcer le développement de l'économie circulaire	Le recyclage des matériaux de chantier et l'utilisation ou la production de matériaux recyclés sont-ils favorisés par des actions du PCAEM ? Le PCAEM Prévoit-il de faire des déchets ou des matériaux un

			gisement pour la valorisation énergétique par exemple ?
	Espaces productifs	Préserver les espaces productifs (agricoles et forestiers)	Quels impacts le PCAEM a-t-il sur les espaces agricoles et forestiers ainsi que leurs fonctionnalités ? La qualité agronomique des sols est-elle prise en compte ? Des dispositions du PCAEM permettent-elles de préserver le potentiel d'accès à une agriculture de proximité ? Des mesures sont-elles prises en faveur du développement d'une alimentation de qualité accessible aux franciliens ?
	Energies renouvelables et de récupération	Développer les énergies renouvelables et de récupération, promouvoir leur utilisation	Le développement de l'utilisation des énergies renouvelables et recyclables est-il facilité ? Les enjeux écologiques et paysagers associés sont-ils bien pris en compte ?
	Ressource en eau	Poursuivre les efforts d'amélioration de la qualité de la ressource en eau	Les actions du PCAEM sont-elles susceptibles d'altérer les eaux superficielles ou souterraines ? Des dispositions sont-elles prévues en termes d'adaptation au changement climatique vis-à-vis d'une altération de la qualité des eaux consécutives d'une diminution probable de la ressource en eau ? Les dispositions du PCAEM sont-elles susceptibles d'augmenter les besoins en eau potable ? Les besoins futurs sont-ils susceptibles de créer des déséquilibres territoriaux importants en matière de prélèvements ? Des dispositions sont-elles prévues pour assurer l'approvisionnement en eau potable ?
	Prévention des déchets	Poursuivre les efforts de diminution des déchets et accentuer la prévention	Les dispositions du PCAEM sont-elles susceptibles d'augmenter la production de déchets ? Quel mode de traitement le PCAEM privilégie-t-il dans son plan d'actions par rapport à la hiérarchie officielle ? Les objectifs en matière de gestion, traitement et valorisation des déchets sont-ils pris en compte ? Le plan d'actions du PCAEM a-t-il des impacts sur les émissions de GES, ou de polluants atmosphériques de la filière des déchets (collecte et traitement ?)

Tableau des questions évaluatives préliminaires à l'évaluation environnementale (1/2)

DOMAINE	THEME	ENJEU	QUESTIONS ET POINTS DE VIGILANCE
<b>MILIEU HUMAIN</b>	Sobriété des comportements	Promouvoir la sobriété des comportements et des pratiques du territoire et de la population	Des mesures sont-elles prises en faveur du développement d'un modèle nouveau pour l'alimentation des habitants ? Le plan d'action du PCAEM favorise-t-il la réduction du gaspillage alimentaire, et la réduction des besoins pour l'ensemble des comportements de consommations ?
	Disparités et inégalités territoriales	Concevoir des politiques soucieuses des disparités et des inégalités spatiales	Les actions du PCAEM permettent-elles de réduire les pressions sur les sites cumulant les expositions (Points noirs environnementaux) ? De nouveaux sites "critiques" sont-ils susceptibles d'apparaître ? Les dispositions du PCAEM sont-elles en mesure de résorber les carences en espaces verts publics de proximité ? Y a-t-il risque de sur-fréquentation ? Les dispositions du projet sont-elles en mesure d'améliorer la desserte aux espaces verts publics de proximité et bois publics ? Le PCAEM prévoit-il de tenir compte des déséquilibres socio-économiques et environnementaux sur son territoire ?
	Publics sensibles	Agir sur la vulnérabilité des publics les plus sensibles au changement climatique	Le plan d'actions du PCAEM prévoit-il des mesures dédiées aux publics fragiles (populations jeunes, âgées, ou vivant seules notamment) ? L'exposition de ces populations à des nuisances ou à des risques supplémentaires est-elle envisageable ?
	Mobilités et déplacements alternatifs	Diversifier l'offre de mobilités et renforcer les pratiques de déplacements alternatifs	Le plan d'actions du PCAEM comprend-il des mesures en faveur du développement de l'offre de mobilités alternatives ? Ces mesures sont-elles accompagnées de dispositifs d'incitation, de sensibilisation ou d'accompagnement des populations ?
<b>RISQUES &amp; NUISANCES</b>	Imperméabilisation et ruissellement	Développer une gestion alternative des eaux pluviales	Les dispositions du PCAEM favorisent-elles la désimperméabilisation des sols ? Des mesures sont-elles prises pour ne pas dégrader les milieux récepteurs (limitation de l'imperméabilisation, nouveaux équipements de traitement...) et améliorer la gestion des eaux pluviales afin d'économiser la ressource en eau ?
	Culture du risque	Développer la culture du risque et les interactions entre les acteurs	Les dispositions du PCAEM sont-elles susceptibles de fragiliser le stockage et l'approvisionnement des ressources énergétiques et naturelles vitales mêmes en cas d'épisode climatique extrême ? Le document prévoit-il de renforcer les synergies et la coopération entre les acteurs à la fois sur et en dehors du territoire ?
	Risques majeurs (naturels et technologiques)	Maitriser l'urbanisation et l'exposition des populations dans les zones à risques naturels ou technologiques	Les actions du PCAEM sont-elles susceptibles d'augmenter l'exposition des biens et des personnes au risque inondation par débordement ? Aux mouvements de terrain ? A proximité des sites à risque sur le plan technologique ?
	Expositions aux nuisances	Limiter l'urbanisation autour des zones à fortes nuisances et aux abords des axes structurants	Les dispositions du PCAEM sont-elles susceptibles d'augmenter l'exposition des biens et des personnes aux nuisances sonores (axes routiers importants, points durs du bruit) ? Aux installations classées pour la protection de l'environnement ?
	Emissions de polluants	Poursuivre les efforts de diminution des émissions de polluants	Les dispositions du PCAEM sont-elles susceptibles d'augmenter les émissions de polluants atmosphériques et/ou d'exposer d'avantage les populations, en particulier sensibles ?

Tableau des questions évaluatives préliminaires à l'évaluation environnementale (2/2)

### 8.3 Un processus de co-élaboration avec les acteurs et les partenaires de la Métropole

L'élaboration de ce premier plan par une jeune collectivité avec une administration de mission ne pouvait pas donner lieu à une concertation poussée avec l'ensemble des acteurs composant la Métropole (institutionnels, habitants, etc.).

L'objectif de la Métropole était plutôt de saisir l'opportunité de l'élaboration du Plan Climat pour lancer une dynamique collective et ainsi mobiliser l'ensemble des parties prenantes dans une démarche qui se veut itérative et ascendante.

Pour ce faire, la Métropole du Grand Paris a organisé plusieurs initiatives et rencontres entre juin 2016 et novembre 2017 qui ont contribué à l'élaboration du Plan Climat :

- 7 réunions du comité de pilotage, associant les membres de la Commission Environnement de la Métropole et les vice-présidents en charge de l'environnement des établissements publics territoriaux ;
- 10 réunions du comité technique et une association étroite des agences partenaires (IAU IDF, ARENE, APUR, AIRPARIF, ADEME) ;
- 4 séminaires thématiques avec les élus et acteurs métropolitains en novembre 2017 ;
- Un point d'étape sur l'avancement de la démarche à chaque Bureau et Conseil de la Métropole ;
- La mobilisation du Conseil de Développement (CODEV) de la Métropole, avec un groupe de travail dédié ;
- Les événements « Rendez-vous de l'économie circulaire » en octobre 2016 et « Grand Paris Circulaire » en octobre 2017, en lien avec la Ville de Paris ;
- Le colloque GEMAPI organisé à Saint-Maur-des-Fossés les 7 et 8 juillet 2016, et le « Forum Baignades » le 6 juillet 2017 ;
- Les événements « Cities For Air » le 27 juin 2016, « Cities For Life » les 21 et 22 novembre 2016 et le lancement de l'Observatoire mondial des villes pour la qualité de l'air (GUAPO) le 16 novembre 2017 en marge du Clean Air Forum. Le PCAEM a fait l'objet de plusieurs ateliers thématiques, organisés au mois de novembre 2017.

Les séminaires thématiques ont rassemblé à la fois les services de la Métropole, mais aussi des élus des communes

métropolitaines, des partenaires institutionnels (IAU-Îdf, APUR, AIRPARIF, ADEME...), des professionnels, entreprises et des acteurs issus de la société civile (citoyens, associations...). Leurs sujets étaient divisés en grands axes structurant l'ossature du PCAEM :

- Un premier atelier « **Accompagner et massifier la rénovation énergétique du bâti** » s'est déroulé le Mardi 7 Novembre 2017 de 17h30 à 20h30 au siège de l'EPT Est Ensemble à Romainville ;
- Un deuxième atelier, « **Améliorer la qualité de l'air & développer la mobilité durable** », s'est tenu le Vendredi 10 Novembre 2017 de 17h à 20h à la Médiathèque de La Garenne-Colombes (EPT Paris Ouest Nanterre la Défense) ;
- Un troisième atelier « **Adapter la Métropole au changement climatique** » s'est déroulé le Mardi 14 Novembre 2017 de 14h à 17h à l'Hôtel de Ville de Saint-Mandé (EPT Paris Est Marne et Bois) ;
- Un quatrième atelier « **Favoriser la nature en ville et développer l'agriculture urbaine** » s'est tenu le Mercredi 15 Novembre 2017 de 14h à 17h à l'Hôtel de Ville de Boissy-Saint-Léger (EPT Grand Paris Sud Est Avenir).

Outre les ateliers, le PCAEM fait l'objet d'une plateforme dédiée sur internet afin de permettre à la société civile d'apporter ses contributions sous formes de remarques, commentaires, échanges, etc.<sup>168</sup>. Une vingtaine de contributions avaient été apportées sur le site à la fin du mois de novembre 2017. Enfin, une lettre d'information mensuelle a été élaborée pour la première fois en octobre 2017.

Aussi dans la continuité des premiers ateliers thématiques et réunions locales conduits en amont de l'arrêt du plan, la volonté de la Métropole est de faire en sorte que le premier Plan Climat devienne celui de l'ensemble des Métropolitains – au-delà de la seule institution – de mettre en place un dialogue large, ouvert à tous. Dans la continuité des travaux présentés précédemment, ce dialogue doit désormais permettre par une série de jalons, événements à tous niveaux et à toutes échelles de co-construire avec l'ensemble des acteurs métropolitains des engagements chiffrés, déjà pris et à prendre, qui contribueront à l'atteinte des objectifs que s'est fixés la Métropole.

<sup>168</sup> La plateforme est disponible à l'adresse suivante : <https://plancimat-metropolegrandparis.jenparle.net/>



## 8.4 Les difficultés rencontrées

Les difficultés rencontrées pendant le processus d'évaluation environnementale du PCAEM peuvent être synthétisées en quatre parties :

- Des **délais d'élaboration courts** ;
- Le **caractère nouveau** et particulier d'une évaluation environnementale d'un plan climat ;
- La **nature vertueuse du PCAEM** sur le plan environnemental ;
- La complexité des enjeux sous-jacents au changement climatique, à la transition écologique qui, au prisme transversal du PCAEM et de la nature prospective de l'évaluation environnementale, a rendue **l'analyse des incidences particulièrement complexe**.

### DES DELAIS TRES REDUITS

Comme évoqué au point 8.1, la construction du PCAEM a fait l'objet d'un calendrier particulièrement court et contraint pour plusieurs raisons. Il s'agissait de doter rapidement la Métropole d'une feuille de route en matière de climat-air-énergie, à la fois pour que ses EPT puissent se lancer dans leurs procédures respectives d'élaboration de leur Plan Climat Air Energie (PCAIE), et pour que les autres documents comme le PMHH et le SCoT puissent intégrer la volonté métropolitaine de transition vers la neutralité carbone en 2050 ou encore les enjeux de désimperméabilisation ou de résilience du territoire. De plus, la prise de plusieurs compétences environnementales de la Métropole au 1<sup>er</sup> janvier 2018 constitue une date butoir pour l'arrêt du PCAEM dans l'accompagnement et dans la montée en compétences de l'EPCI.

Ce calendrier contraint n'a pas facilité la construction du PCAEM lui-même, ni la démarche d'évaluation environnementale.

D'autre part, les délais réduits se sont combinés avec la forte volonté politique, et les exigences réglementaires de plus en plus élevées. Cela a œuvré en faveur d'un choix en faveur d'un scénario de neutralité carbone à l'horizon 2050. Concernant l'évaluation environnementale, ce choix a rendu complexe l'exposé de solutions de substitutions raisonnables et l'examen de scénarios alternatifs. Comme nous l'avons exposé dans la partie n°6 dédiée à la justification des choix retenus, la Métropole du Grand Paris s'est tournée vers ce scénario d'une manière directe face à l'urgence climatique et sanitaire et dans une optique d'exemplarité sur le plan national et international.

### UN EXERCICE NOUVEAU

Les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET) sont soumis depuis peu à la démarche d'évaluation environnementale. Le décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes a en effet élargi considérablement la liste des documents soumis à évaluation environnementale, dont le PCAEM de la Métropole du Grand Paris.

En parallèle, la loi TECV promulguée en août 2015 ajoute le thème « air » aux anciens PCET et élargi la liste des territoires devant élaborer leur PCAET avant le 31 décembre 2018 : ce sont

désormais les EPCI de plus de 20 000 habitants qui doivent élaborer leur PCAET<sup>169</sup>.

Cela signifie qu'un nombre important de collectivités ont engagé leur démarche d'élaboration et vont elles-aussi être confrontées à cet exercice nouveau, pour lequel il n'existe pas encore de guide de référence à l'échelle nationale. Cela a conduit l'Autorité environnementale, en charge d'étudier et d'analyser les dossiers soumis à évaluation environnementale, à se saisir du dossier de PCAET de la Communauté d'Agglomération de Cergy Pontoise (CACP). Ce projet constitue en effet, le premier PCAET devant faire l'objet d'une évaluation environnementale.

Or, comme elle le souligne dans sa décision d'évocation du 26 avril 2017<sup>170</sup>, la complexité d'un dossier comme les PCAET et la nature des enjeux environnementaux à l'œuvre sur le territoire francilien, ont conduit l'Autorité environnementale à se saisir du dossier et, ainsi, de rendre un avis pouvant être utilisé par les autres PCAET en cours d'élaboration en France. Elle a ensuite publié un avis délibéré du 28 juin 2017 relatif au PCAET de la Communauté d'Agglomération de Cergy Pontoise<sup>171</sup>. Tout aussi récent, la Mission Régionale d'Autorité environnementale en région Nouvelle Aquitaine a publié son avis sur le PCAET de la Communauté de Communes de Laq-Orthez<sup>172</sup>.

### UNE ANALYSE DES INCIDENCES COMPLEXE

Le PCAEM est par essence un document avec une portée vertueuse sur le plan environnemental. Sa nature plus stratégique que prescriptive, sa volonté de raccorder l'action publique territoriale avec les objectifs nationaux, européens et mondiaux de lutte contre le changement climatique notamment, plutôt que de spatialiser finement ses actions, conduisent à complexifier l'analyse de ses incidences.

Cette étape clé de l'évaluation environnementale a en effet cristallisé un certain nombre de difficultés liées au caractère parfois peu spatialisé du PCAEM, et à sa nature climat-air-énergie transversale et systémique. À l'image d'autres documents de planification tels que les documents d'urbanisme, les incidences du PCAEM sont ainsi tantôt **incertaines**, tantôt **imprécises**, tantôt **difficilement imputables au seul PCAEM**.

Les incidences incertaines du PCAEM concernent les effets et les impacts potentiellement générés par des actions relevant du pilotage et de l'animation et nécessitant la mobilisation, dans un second temps, d'acteurs ou d'outils intermédiaires. Il existe parfois un décalage entre la stratégie plutôt globale, ambitieuse, du PCAEM à l'horizon 2050 et le plan d'action resserré à une quarantaine d'actions sur le court terme.

En d'autres termes, une évaluation environnementale d'un document comme un Plan Climat constitue un exercice complexe et fortement assujéti aux zones d'ombre, à l'instabilité ou à l'ambiguïté. Concrètement, les actions prévues :

<sup>169</sup> Sources : <http://www.territoires-climat.ademe.fr/le-grenelle>

<sup>170</sup> Disponible en ligne sur [http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/170426\\_-\\_evocation\\_pcaet\\_cergy-pontoise\\_95\\_-\\_delibere\\_cle0b8628.pdf](http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/170426_-_evocation_pcaet_cergy-pontoise_95_-_delibere_cle0b8628.pdf)

<sup>171</sup> Disponible en ligne sur [http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/170628\\_-\\_pcaet\\_cergy\\_95\\_-\\_delibere\\_cle5ae331.pdf](http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/170628_-_pcaet_cergy_95_-_delibere_cle5ae331.pdf)

<sup>172</sup> Disponible en ligne sur [http://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pp\\_2017\\_5089\\_pcaet\\_lacq\\_orthez\\_avis\\_ae\\_signe.pdf](http://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pp_2017_5089_pcaet_lacq_orthez_avis_ae_signe.pdf)

- ne sont parfois pas du seul ressort de la Métropole du Grand Paris et de ses compétences : elles nécessitent la mobilisation d'intermédiaire entre le PCAEM et son impact potentiel sur l'environnement (cf. partie n°5). Le PCAEM comporte en effet une batterie d'actions qui renvoient à d'autres documents comme le SCoT, le PMHH ou encore la Gestion des Milieux Aquatiques et la Prévention des Inondations (GEMAPI).
- peuvent être intimement liées à des décisions supra-métropolitaines ou à des évolutions conjoncturelles sur lesquelles la Métropole du Grand Paris n'a que peu de marges de manœuvre. Il s'agit par exemple des évolutions technologiques, comportementales, ou de l'évolution de certains financements nationaux, etc...

Dans la continuité de ces incertitudes, l'estimation des effets escomptables du plan d'actions, en particulier chiffrée, n'a pas pu être réalisée, à la fois dans le temps réduit de l'analyse, et de l'élaboration du PCAEM, mais aussi de par la nature des mesures de son plan d'action. Il en résulte une approche plus qualitative et une appréciation approximative de la part escomptée de la mise en œuvre du plan d'actions dans la trajectoire fixée par les objectifs et les priorités de la stratégie du PCAEM.

Les incidences imprécises du PCAEM sont-elles-aussi liées à la nature de l'exercice de l'évaluation environnementale des documents de planification stratégiques. En amont des projets, il est difficile de caractériser de manière concrète et certaine les incidences d'un plan comme le PCAEM.

D'une manière plus globale, l'incertitude concerne directement le double enjeu de l'atténuation et de l'adaptation au changement climatique. « *Si les objectifs de réduction tendent à passer par des mesures jusqu'à un certain point standardisées et reproductibles, la perspective de l'adaptation renvoie à des logiques singulières, nécessairement situées dans l'espace et dans le temps, marquées par fort degré de complexité et d'incertitude* <sup>173</sup> ».

Le prisme climat-air-énergie du PCAEM et ses enjeux sous-jacents sont donc soumis à de fortes incertitudes et imprécisions.

Citons les exemples de la difficile « territorialisation » des impacts du changement climatique à l'échelle locale, le potentiel de séquestration carbone dans les sols urbains, ainsi que dans la végétation largement méconnu aujourd'hui ou encore, le manque d'éléments tangibles pour caractériser d'une manière scientifiquement rigoureuse les impacts sanitaires actuels du changement climatique ou de ceux à venir en lien avec la raréfaction de la ressource en eau ou l'accroissement des épisodes caniculaires.

En d'autres termes, le croisement des effets escomptables et des enjeux environnementaux s'est avéré souvent complexe et fastidieux du fait de la multiplicité des enjeux et des orientations à croiser, et sa synthèse parfois très délicate. Or, « *l'essentiel du travail des évaluateurs consiste à rassembler, traiter et interpréter des informations en se soumettant aux exigences de la rigueur scientifique [...] il s'agit moins de construire des faits scientifiques que des arguments raisonnablement défendables* <sup>174</sup> ».

Cet ensemble d'incertitudes, d'imprécisions et de difficultés pour établir et isoler le rôle du PCAEM dans l'évolution future du territoire, ont donc mené l'évaluation environnementale à un effort particulier de rigueur, d'honnêteté mais aussi de pédagogie, pour expliquer les dispositions du PCAEM et montrer leur incidence globalement positive sur l'environnement.

Au-delà d'un document de planification, le PCAEM a été abordé par la Métropole du Grand Paris comme un processus et une démarche globale qui ne s'arrêtera pas à l'approbation du plan : il s'agira de mobiliser les acteurs du territoire, mais aussi en interne tous les services de l'EPCI, ainsi que la population afin de faire vivre le PCAEM et ses principes au fil du temps. La réussite du PCAEM et l'évaluation de ses impacts sur l'environnement seront à réévaluer demain, dans le cadre de la conduite des autres documents de planification, mais aussi dans le cadre de la démarche de suivi du plan et au fil des diverses manifestations après son approbation en 2018.

<sup>173</sup> Sources : Bertrand, F., & Richard, E. (2014). « L'action des collectivités territoriales face au « problème climat » en France : une caractérisation par les politiques

environnementales ». *Natures Sciences Sociétés*, 22(3), 195-203. Disponible en ligne sur <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01135164/document>

<sup>174</sup> Sources : Perret, B. (2010). L'évaluation des politiques publiques. La Découverte. 125p.

# BIBLIOGRAPHIE

## Travaux généraux

Pré-diagnostic du PCAEM. AIRPARIF-APUR-ARENE-IAU-Îdf. Juillet 2017. Disponible en ligne sur <http://www.metropolegrandparis.fr/fr/content/prediagnostic-pcaem>

Plaquette ZNIEFF « 30 ans de connaissances, l'inventaire biologique continu » - MNHN – 2016

Van Gameren, V., Weikmans, R., & Zaccai, E. (2014). L'adaptation au changement climatique. La Découverte.

Document d'objectifs Natura 2000 « Sites de la Seine-Saint-Denis » - Zone de Protection Spéciale FR 1112013 - Février 2011

Rapport annuel de la Cour des comptes : « Le traitement des déchets ménagers en Île-de-France, des objectifs non remplis », février 2017. Disponible en ligne sur <http://www.editions-legislatives.fr/content/d%C3%A9chets-des-performances-insuffisantes-selon-la-cour-des-comptes>

Diagnosics des PSMV de Paris. Disponibles en ligne sur <https://www.paris.fr/services-et-infos-pratiques/urbanisme-et-architecture/les-regles-d-urbanisme-mode-d-emploi/secteurs-sauvegardes-psmv-2351>

Toubin, M. (2014). « Améliorer la résilience urbaine par un diagnostic collaboratif : L'exemple des services urbains parisiens face à l'inondation ». Thèse de doctorat en géographie, sous la direction de Richard Laganier et Damien Serre, Paris, Université Paris Diderot, En ligne sur [https://tel.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/958279/filename/toubin\\_these\\_memoire\\_2014.pdf](https://tel.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/958279/filename/toubin_these_memoire_2014.pdf)

Geniaux, G., & Napoléone, C. (2011). Évaluation des effets des zonages environnementaux sur la croissance urbaine et l'activité agricole. *Economie et statistique*, 444(1), 181-199.

Fouillet, A., Rey, G., Laurent, F., Pavillon, G., Bellec, S., Guihenneuc-Jouyau, C., ... & Hémon, D. (2006). Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France. *International archives of occupational and environmental health*, 80(1), 16-24.

Dunn, J. B., Adom, F., Sather, N., Han, J., Snyder, S., He, C., ... & You, F. (2015). Life-cycle analysis of bioproducts and their conventional counterparts in GREET (No. ANL/ESD-14/9 Rev.). Argonne National Lab.(ANL), Argonne, IL (United States).

DRIEE Île-de-France - Directive n°2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation - Cartographie des zones inondables et des risques d'inondation du TRI Métropole francilienne – Rapport explicatif – Mars 2016  
Garat, I., Gravari-Barbas, M. & Veschambre, V. « Préservation du patrimoine bâti et développement durable : une tautologie ? Les cas de Nantes et Angers », Développement durable et territoires [En ligne], Dossier 4 | 2005, mis en ligne le 03 mars 2008, consulté le 19 septembre 2017. URL : <http://developpementdurable.revues.org/4913> ; DOI : 10.4000/developpementdurable.4913

Ter Minassian, H. « La réhabilitation thermique des bâtiments anciens à Paris : comment concilier protection du patrimoine et performance énergétique ? », *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Aménagement, Urbanisme, document 536, mis en ligne le 30 mai 2011, consulté le 18 septembre 2017. URL : <http://cybergeo.revues.org/23737> ; DOI : 10.4000/cybergeo.23737

« Rapport sur le développement humain ». 2016. PNUD. Disponible en ligne sur <http://hdr.undp.org/en/2016-report/download>

« Evaluation environnementale du Plan Climat Air Énergie Territorial. Modèle de CCTP ». CEREMA Centre-Est – Janvier 2017.

« Préconisations relatives à l'évaluation environnementale stratégique - Note méthodologique ». CGDD – Février 2015

Bilan 2016 de la qualité de l'air. AIRPARIF. Juin 2017. Disponible en ligne sur <https://www.airparif.asso.fr/actualite/detail/id/202>

METROSCOPE, 50 indicateurs clés pour les métropoles françaises. FNAU-ADCF-France Urbaine-CGET. Juin 2017.

Joly, D., Brossard, T., Cardot, H., Cavailles, J., Hilal, M., & Wavresky, P. (2010). Les types de climats en France, une construction spatiale. *Cybergeo: European Journal of Geography*. Disponible en ligne sur <http://cybergeo.revues.org/23155>

Challéat, S. (2017). Empreinte lumineuse, trame nocturne et corridors noirs : quelques précisions. Le blog du Collectif RENOIR. Disponible en ligne sur : <https://renoir.hypotheses.org/910>

Host S, Legout C. Impact de l'exposition chronique à la pollution de l'air sur la mortalité en France : point sur la région Ile-de-France. Saint-Maurice : Santé publique France ; 2016. 2 p. Disponible à partir de l'URL : [www.santepubliquefrance.fr](http://www.santepubliquefrance.fr)

Questions de santé. Appui au projet régional de santé 2018-2022. Rapport & Enquête. Avril 2017. Disponible en ligne sur [http://www.ors-idf.org/dmddocuments/2017/2017\\_QuestionDeSante\\_version\\_WEB.pdf](http://www.ors-idf.org/dmddocuments/2017/2017_QuestionDeSante_version_WEB.pdf)

Cancers et inégalités territoriales en Île-de-France. Analyses spatiales. Rapport et Enquête. Septembre 2016. Disponible en ligne sur <http://www.ors-idf.org/index.php/fr/publications/61-pathologie/cancers/827-cancers-et-inegalites-territoriales-en-ile-de-france>

Pollution particulaire et mortalité en Île-de-France. Evolution des risques à court terme entre 1992 et 2010. Résultats du programme Erpurs. Rapport & Enquête. Mai 2017. Disponible en ligne sur [www.ors-idf.org/index.php/fr/publications/11-environnement-et-sante/air-exterieur/852-pollution-particulaire-et-mortalite-en-ile-de-france](http://www.ors-idf.org/index.php/fr/publications/11-environnement-et-sante/air-exterieur/852-pollution-particulaire-et-mortalite-en-ile-de-france)

Conservatoire botanique national du Bassin parisien (2016). Les couches d'informations du Conservatoire botanique national du Bassin parisien - La carte d'alerte d'Île-de-France : <http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/biodiversite/carteAlerte.jsp>  
« *Etat de la santé de la biodiversité en Île-de-France* ». Dossier de presse - Mai 2016 - Apport du programme de sciences participatives Vigie-Nature. Disponible en ligne sur <http://www.natureparif.fr/observer/etat-de-sante-de-la-biodiversite-francilienne/386-diagnostic-francilien/1604-etat-de-sante-2016-de-la-biodiversite-en-ile-de-france>  
SIAAP – Rapport d'activité et de développement durable. 2016. Disponible en ligne sur <http://www.siaap.fr/publications/flux-dinfos/detail/actualites/le-rapport-dactivite-et-de-developpement-durable-2016/>  
« *Bilan carbone de l'activité touristique à Paris Île-de-France* ». Rapport de synthèse. Mai 2013. Disponible en ligne sur <http://pro.visitparisregion.com/Optimisation-de-vos-prestations/Developpement-Durable/Bilan-carbone-R-de-la-destination>  
« *Scénarii carbone prospectifs de l'activité touristique à Paris Île-de-France à l'horizon 2050* ». Rapport de synthèse. Mai 2014.

Disponible en ligne sur <http://pro.visitparisregion.com/Optimisation-de-vos-prestations/Developpement-Durable/Bilan-carbone-R-de-la-destination>  
« *Les circuits de distribution des produits alimentaires* », avis du Conseil économique social et environnemental, Mandature 2015-2020 – Séance du mercredi 11 mai 2016. Disponible en ligne sur [http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2016/2016\\_03\\_circuit\\_produits\\_alimentaires.pdf](http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2016/2016_03_circuit_produits_alimentaires.pdf)  
« *Le tourisme à Paris : chiffres clés* ». 2016. Office du tourisme et des congrès. Disponible en ligne sur <https://presse.parisinfo.com/etudes-et-chiffres/chiffres-cles/le-tourisme-a-paris-chiffres-cles-2015-edition-2016>  
*Direction du développement territorial et du réseau, « Externalités des télécentres », Rapport Synthèse Mars 2014 et Caisse des dépôts, ENS Cachan, EMP Conseil, mars 2014. En ligne sur <http://www.caissedesdepots.fr/externalites-des-telecentres>*

## Travaux de l'IAU-Îdf

« *Redécouvrir la nature en ville* ». Les carnets pratiques du SDRIF. IAU-Îdf, 2015. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/redecouvrir-la-nature-en-ville.html>  
« *Une Métropole à ma table. L'Île-de-France face aux défis alimentaires* ». IAU-Îdf, cahier n°173. Février 2017. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/une-metropole-a-ma-table-lile-de-france-face-aux-defis-alimentaires.html>  
Abécédaire de la future Métropole du Grand Paris. « *Carnet 1 : Etat des lieux thématique* ». IAU-Îdf/APUR, septembre 2014. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/abecedaire-de-la-future-metropole-du-grand-paris.html>  
Abécédaire de la future Métropole du Grand Paris. « *Carnet 2 : Une métropole de toutes les échelles* ». IAU-Îdf/APUR, janvier 2015. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/abecedaire-de-la-future-metropole-du-grand-paris-1.html>  
« *Nouveaux modes de travail et enjeux de mobilité* », IAU-Îdf, septembre 2016. Disponible en ligne sur [https://www.iau-idf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude\\_1284/ModesTravail\\_enjeux\\_Mobilite.pdf](https://www.iau-idf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude_1284/ModesTravail_enjeux_Mobilite.pdf)  
« *Impact du vieillissement sur le recours à l'APA en Île-de-France. Enjeux départementaux à l'horizon 2040* ». IAU-Îdf, ORS. Juin 2017. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/impact-du-vieillissement-sur-le-recours-a-lapa-en-ile-de-france.html>  
Schéma environnemental des berges des voies navigables d'Île-de-France. Notice de l'atlas cartographique du diagnostic et des orientations du schéma sur la Seine, la Marne, l'Oise et l'Yonne et résultats statistiques par secteurs. IAU-Îdf, décembre 2012. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/schema-environnemental-des-berges-des-voies-navigables-dile-de-france.html>  
« *La marche à pied en Île-de-France* ». IAU-Îdf, juin 2016. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/la-marche-a-pied-en-ile-de-france.html>

Granulats en Île-de-France. Panorama régional. DRIEE, IAU-Îdf, UNICEM. Juin 2017. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/granulats-en-ile-de-france.html>  
L'environnement en Île-de-France. Mémento 2015. IAU-Idf. Disponible en ligne sur <http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/lenvironnement-en-ile-de-france.html>  
« *Unités paysagères de la région d'Île-de-France. Méthodologie, notice d'utilisation de la base de données et Atlas* ». IAU-Îdf. 2010. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/unites-paysageres-de-la-region-dile-de-france.html>  
« *Véhicules électriques. En route vers une diffusion massive ?* », IAU-Îdf. Juin 2016. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/vehicules-electriques.html>  
« *Les îlots de chaleur urbains. Répertoire de fiches de connaissance* ». IAU-Îdf. 2010. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/les-ilots-de-chaleur-urbains-1.html>  
« *Inégalités environnementales. Identification des points noirs environnementaux en région Île-de-France* ». IAU-Îdf. Mars 2016a. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/inegalites-environnementales.html>  
Note rapide n°677 : « *Ecomos 2008 : huit ans d'évolution des milieux naturels en Île-de-France* », IAU-Îdf. Mars 2015. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/ecomos-2008-huit-ans-devolution-des-milieux-naturels-en-ile-de-france.html>  
Note rapide n°388 : « *ECOMOS 2000 ou la cartographie détaillée des milieux naturels en Île-de-France* », IAU-Îdf. Juin 2005. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/ecomos-2000-ou-la-cartographie-detailee-des-milieux-naturels-en-ile-de-franc.html>  
Note rapide n°705 : « *Les continuités écologiques : approches complémentaires du SDRIF et du SRCE* ». IAU-Îdf, Novembre 2015. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/les-continuites-ecologiques-approches-complementaires-du-sdrif-et-du-srce.html>



Note rapide n°664 : « Métropole du Grand Paris et mobilité. Quels impacts ? Quels enjeux ? » IAU-Îdf, octobre 2014. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/metropole-du-grand-paris-et-mobilite-quels-impacts-quels-enjeux.html>

Note rapide n°713 : « Santé-environnement : identifier des zones multi-exposées ». IAU-Îdf, Mars 2016b. Disponible en ligne sur <http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/sante-environnement-identifier-des-zones-multi-exposees.htm>

Note rapide n°749 : « Inégalités environnementales et sociales sont étroitement liées en Île-de-France ». IAU-Îdf, Juin 2017. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/inegalites-environnementales-et-sociales-sont-etroitement-liees-en-ile-de-f.htm>

Note rapide n°712 : « Schéma Directeur IDF 2030 : un projet de société à partager ». IAU-Îdf, Mars 2016c. Disponible en ligne sur <http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/schema-directeur-ile-de-france-2030-un-projet-de-societe-a-partager.html>

Note rapide n°753 : « Des circuits courts durables ? De l'utopie... à la réalité ». IAU-Îdf, IFSTTAR, Juillet 2017. Disponible en ligne sur [www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/des-circuits-courts-durables-de-lutopie-a-la-realite.html](http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/des-circuits-courts-durables-de-lutopie-a-la-realite.html)

Note rapide n°629 : « Les berges du fleuve : vingt ans de politiques départementales ». IAU-Îdf, août 2013. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/le-fleuve-berges-et-rives-territoires-de-projets-communaux.html>

Note rapide n°669 : « Toujours plus d'itinéraires cyclables en Île-de-France ». IAU-Îdf, décembre 2014. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/toujours-plus-ditineraires-cyclables-en-ile-de-france.html>

Note rapide n°517 : « Mutations et inerties du parc automobile francilien ». IAU-Îdf, septembre 2010. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/mutations-et-inertie-du-parc-automobile-francilien.html>

Note rapide n°516 : « Zones inondables : des enjeux toujours plus importants en Île-de-France ». IAU-Îdf, septembre 2010. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/zones-inondables-des-enjeux-toujours-plus-importants-en-ile-de-france.html>

Note rapide : « Logement : quelle exposition du parc francilien en zone inondable ? ». IAU-Îdf, décembre 2013. Disponible en ligne sur <http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/logement-quelle-exposition-du-parc-francilien-en-zone-inondable.html>

Note rapide n°682 : « La résilience urbaine face aux risques : nécessité d'une approche collaborative ». IAU-Îdf, mai 2015. Disponible en ligne sur <http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/la-resilience-urbaine-face-aux-risques-necessite-dune-approche-collabora.html>

Note rapide n°557 : « Urbanisation et zones inondables : les risques encourus ». IAU-Îdf, juillet 2011. Disponible en ligne sur <http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/urbanisation-et-zones-inondables-les-risques-encourus.html>

Note rapide n°709 : « Aménagement et risque inondation : une démarche innovante en Seine Amont ». IAU-Îdf, mars 2016. Disponible en ligne sur <http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/amenagement-et-risque-inondation-une-demarche-innovante-en-seine-amont.html>

Note rapide n°661 : « La vulnérabilité de la ville à la chaleur par l'approche Zones Climatiques Locales ». IAU-Îdf, septembre 2014. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/la-vulnerabilite-de-la-ville-a-la-chaleur-par-lapproche-zones-climatiques.html>

Note rapide N°755 : « Les tiers lieux, de nouveaux espaces pour travailler autrement ». IAU-Îdf, septembre 2017. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/les-tiers-lieux-de-nouveaux-espaces-pour-travailler-autrement.html>

Note rapide n°707 : « Les sols, ressource méconnue : les enjeux en Île-de-France ». IAU-Îdf, novembre 2015. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/les-sols-ressource-meconnue-les-enjeux-en-ile-de-france.html>

Note rapide n°656 : « l'IDH2 : un outil d'évaluation du développement humain en Île-de-France ». IAU-Îdf, mai 2014. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/lidh-2-un-outil-devaluation-du-developpement-humain-en-ile-de-france.html>

Note rapide n°750 : « Banalisation des milieux naturels franciliens : des outils et des réponses adaptées ». IAU-Îdf, juin 2017. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/banalisation-des-milieux-naturels-franciliens-des-outils-et-des-reponses-adap.html>

Note rapide n°743 : « Démographie : l'emploi et la formation moteurs de l'attractivité francilienne ». IAU-Îdf, mars 2017. Disponible en ligne sur <https://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/demographie-lemploi-et-la-formation-moteurs-de-lattractivite-francili.html>

Note rapide n°742 : « L'économie francilienne en 2025 : ruptures à venir et leviers d'action ». IAU-Îdf, Mars 2017. Disponible en ligne sur <http://www.iau-idf.fr/savoir-faire/nos-travaux/edition/leconomie-francilienne-en-2025-ruptures-a-venir-et-leviers-daction.html>

Jarousseau, E. (2017). « Les quartiers durables : de l'exception à la diffusion ». IAU-Îdf, Note rapide n°752. Juin 2017. En ligne sur [http://www.iau-idf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude\\_1365/NR\\_752\\_web.pdf](http://www.iau-idf.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude_1365/NR_752_web.pdf)





15-19 avenue Pierre Mendès France  
75013 PARIS  
01 82 28 78 00  
[www.metropolegrandparis.fr](http://www.metropolegrandparis.fr)