

Un Plan Local Énergie (PLE) pour Paris et la métropole

L'étude sur le Plan Local Énergie (PLE) est inscrite au programme de travail partenarial de l'Apur (2013-2014-2015). Ce travail s'inscrit dans la poursuite des études déjà menées par l'Atelier au carrefour de la thématique énergétique et du cadre urbain depuis une dizaine d'années (Étude sur les émissions de gaz à effet de serre du bâti parisien, thermographie des immeubles parisiens, etc).

Face aux enjeux climatiques et énergétiques mondiaux, les grands objectifs sont connus : le facteur 4, le paquet climat-énergie européen. Le cadre réglementaire est aussi en place sur 3 niveaux : national avec la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte, régional avec l'adoption fin 2012 du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE), et

au niveau local avec les Plans Climat Énergie Territoriaux.

La consommation énergétique du bâti pèse 67 % des consommations régionales (hors transport aérien), ce qui confère au cadre bâti un rôle de premier plan face aux enjeux liés à l'énergie dans la métropole : réduction des émissions de GES (favoriser les énergies peu émissives, réduire les consommations) et sécurisation des systèmes énergétiques (préservier les infrastructures de transport et de distribution, mutualiser les systèmes et les ressources dans un souci d'économie globale, privilégier les ressources locales, soulager la pointe électrique).

L'ambition du Plan Local Énergie est de participer à la mise en place d'une stratégie énergétique territorialisée

afin d'optimiser l'adéquation entre ressources énergétiques, besoins locaux, et réseaux, vis-à-vis du « stock » bâti de la métropole. En intégrant la connaissance du système bâti, des outils industriels en présence, et des ressources potentielles en ENR&R, le PLE doit permettre une évaluation territoriale et une quantification des actions possibles dans le temps et dans l'espace pour guider les stratégies en matière de choix énergétique, choix de ressources, choix d'intervention sur le bâti.

Cette note est consacrée essentiellement au stock bâti résidentiel. Le bâti lié aux activités sera traité dans un deuxième temps. Enfin, l'analyse de cas particuliers sera l'objet d'un troisième temps d'étude.

Les grands chiffres de l'énergie de l'Ile-de-France et de la métropole : (source ROSE 2010, énergie finale)

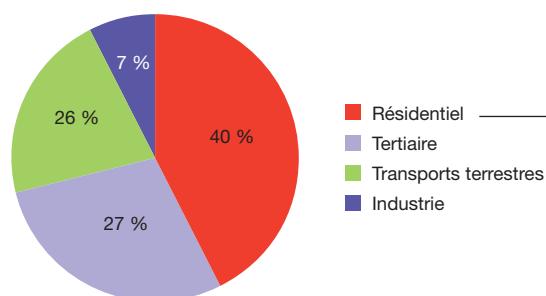
en Ile de France :
228TWh/an sans le transport aérien,
168,9 TWh/an sans les transports.

sur la Métropole :
47,7 TWh/an pour le résidentiel
44,3 TWh pour le tertiaire

La consommation en énergie des bâtiments de la métropole représente 60 % de la consommation régionale, pour 56 % de la population et 67 % des emplois.

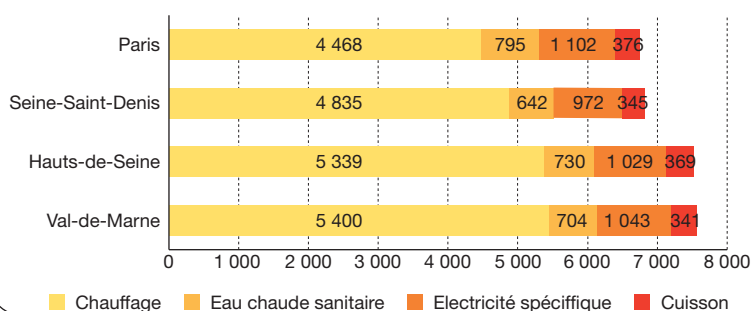
Répartition des consommations d'énergie en Ile-de-France (hors transport aérien)

Consommation totale de l'IdF est de 228 TWh hors transport aérien



Source : ROSE 2010

Consommation d'énergie de l'habitat par habitant dans la métropole en 2010 (kWh/an, énergie finale)



1/ La métropole : une diversité de territoires

Six indicateurs sont retenus : âge du bâti, densité bâtie, typologie du bâti (collectif/individuel), statut de la propriété, densité de population, et les ménages à bas revenus. Ils mettent en évidence la diversité des territoires qui composent la métropole du Grand Paris, et leur mode d'occupation, indicateur pertinent à l'égard du PLE.

L'ensemble de ces indicateurs révèlent une forte singularité de Paris et du centre de la métropole vis-à-vis du reste du territoire métropolitain.

À Paris, le bâti date pour les 2/3 d'avant 1940, d'où une prédo-

minance à Paris de chauffages individuels et de matériaux de construction plus anciens. La densité bâtie y est forte (3,9 m² construits/m² d'emprise au sol en moyenne) tout comme la densité humaine (830 habitants et emplois à l'hectare). L'habitat individuel y est quasi inexistant, et les copropriétés dominent très largement.

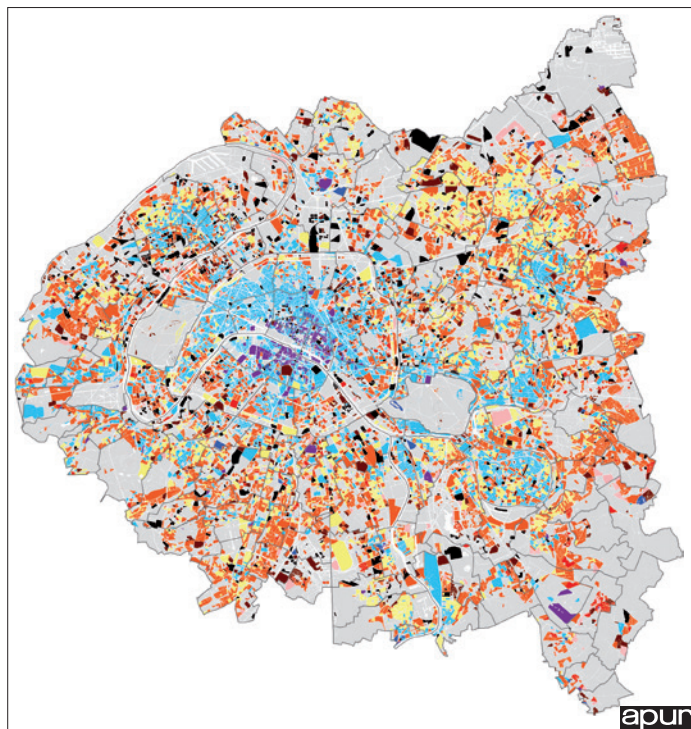
Le reste du territoire métropolitain révèle d'autres caractéristiques : un bâti plus récent, à 68 % construits après 1940 (40 % entre 1940 et 1975, date d'application de la première réglementation thermique suite au choc pétrolier de 1973) ; un bâti avec une part importante

d'habitat individuel (15 % des logements mais 36 % de l'emprise au sol) ; des densités bâties (1,2 en moyenne soit 3 fois moins qu'à Paris) et humaines (276 habitants et emplois/ha) plus faibles ; une part aussi plus importante de la mono-propriété.

La carte de la part des ménages à bas-revenus révèle l'une des composantes de la précarité énergétique. Elle révèle une autre logique territoriale en opposant le Centre-Ouest de la métropole peu touchés et le territoire de Plaine Commune en particulier et au-delà celui de la Seine-Saint-Denis très impactés.

La métropole du Grand Paris : 6 735 000 habitants en 2010 762 km².

Les cartes des 6 indicateurs



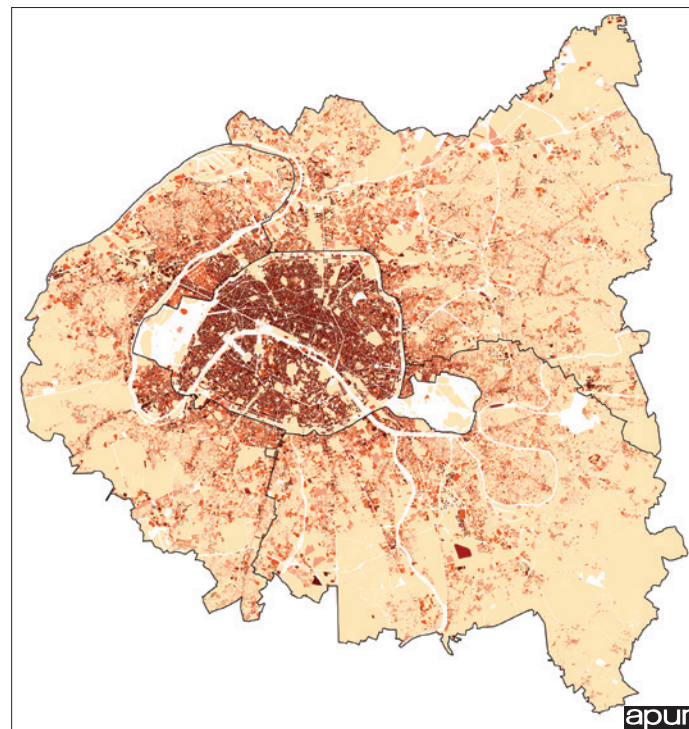
1 - Âge du bâti

Période de construction dominante à l'îlot

Avant 1800	1915-1939	1982-1989
1801-1850	1940-1975	1990-1999
1851-1914	1976-1981	2000 et plus

Limites communales, arrondissements
Espaces verts et sportifs, cimetières, équipements...

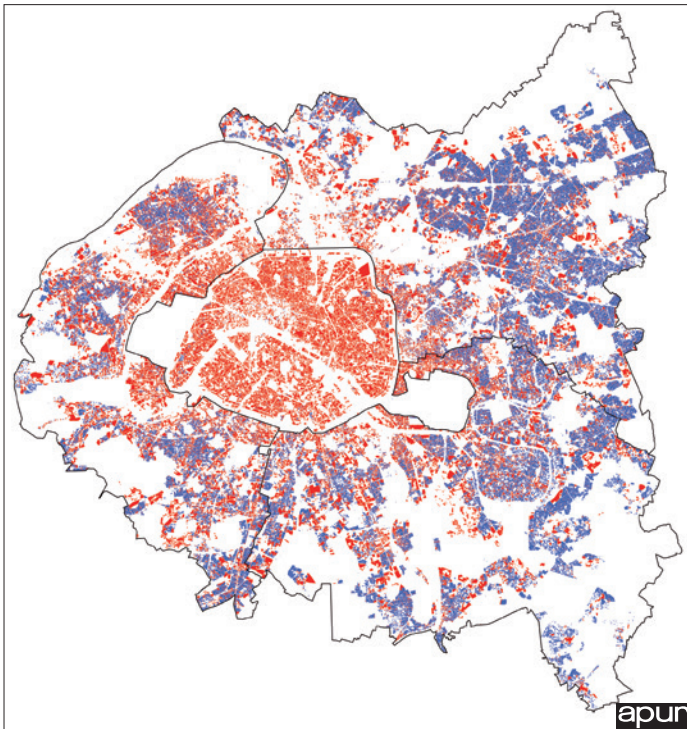
Source : enquête Apur pour Paris, DGFIP 2011 hors Paris



2 - Densité bâtie

COS < 0,5	2 < COS < 3
0,5 < COS < 1	COS > 3
1 < COS < 2	

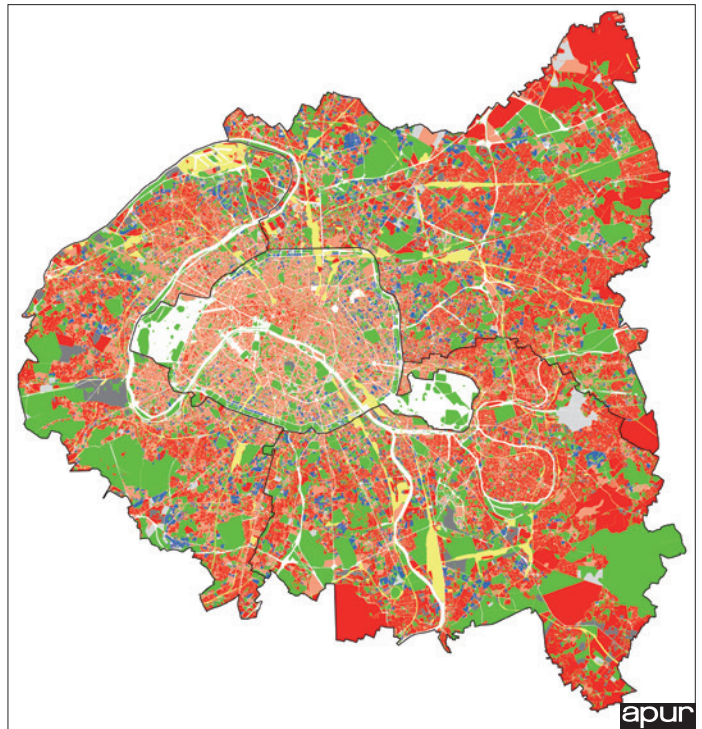
Source : DGFIP 2011



3 - Typologie bâtie

- Habitat collectif
- Habitat individuel

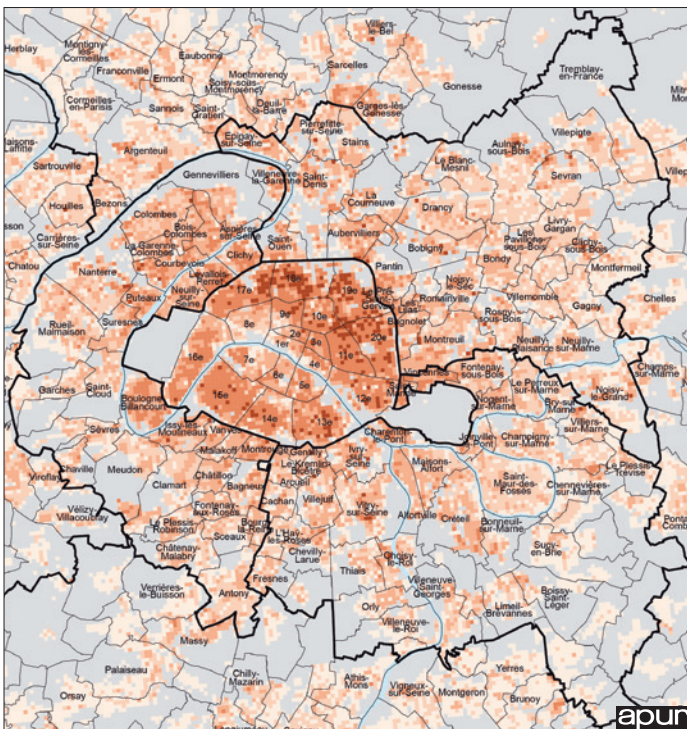
Source : DGFIP 2011



4 - Statut de la propriété

- Copropriétés privées
- Monopropriétés privées
- Propriétés publiques
- EDF-GDF, SNCF, RFF, RATP, STIF, PAP
- Organisme HLM, hébergement social

Source : DGFIP 2011



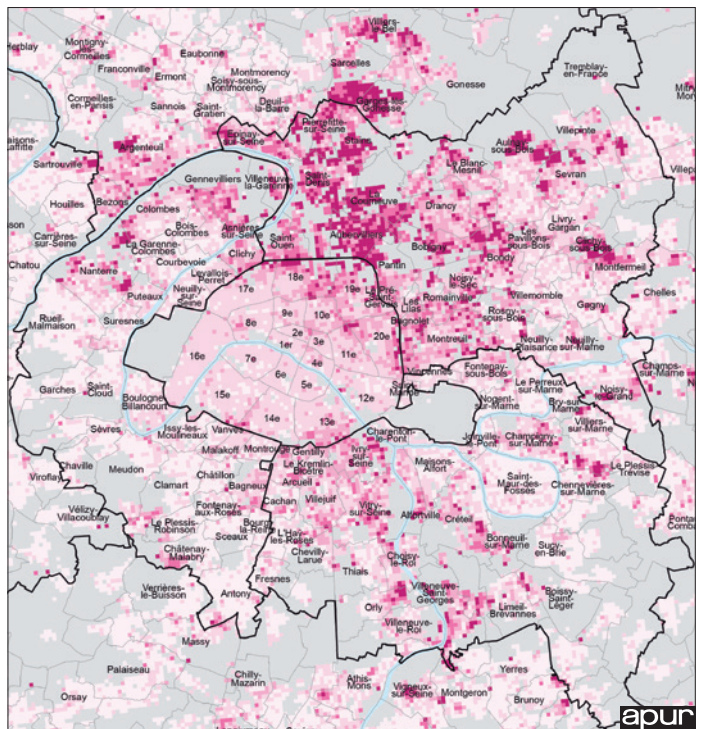
5 - Densité de population

Nombre d'habitants à l'hectare

- Plus de 500
- De 250 à 500
- De 100 à 250
- De 50 à 100
- Moins de 50

Les carreaux comptant moins de 10 ménages apparaissent en gris.

Sources : Recensement de la Population (INSEE) - 2010



6 - Les ménages à bas revenus

Part des ménages à bas revenus, dans le total des ménages

- Plus de 40 %
- De 20 à 30 %
- Moins de 10 %
- De 30 à 40 %
- De 10 à 20 %
- Moins de 50

Les carreaux comptant moins de 10 ménages apparaissent en gris.

Le seuil des ménages à bas revenus correspond à 60 % de la médiane des revenus par unité de consommation avant impôt observés au niveau national. Sur l'année de revenus 2010, il s'établit à 957 euros pour une personne seule par mois.

Source : fichier fiscal (INSEE) 2010

2/ Des infrastructures existantes à optimiser

Entre la ressource énergétique et le consommateur, les réseaux assurent aujourd'hui le transport et la distribution de l'énergie. Les grands réseaux énergétiques sont le réseau électrique, le réseau de gaz, les réseaux de chaleur et de froid, peut-être rejoints à l'avenir par les réseaux d'eau. Ces énergies ont chacune leur spécificités, leur potentiel, mais se situent également dans un contexte concurrentiel très marqué.

Le réseau électrique (75 TWh consommés en IdF, 37 TWh distribués par ErDF sur le grand Paris en 2009) est l'énergie indispensable à tous. Ce réseau est confronté à de nouveaux défis comme l'essor des productions renouvelables et (souvent) intermittentes, à de nouveaux usages très consommateurs (mobilité électrique, data center) qui nécessitent de nouveaux outils (développement des smartgrids, compteurs Linky) et surtout la gestion de la pointe électrique.

Aujourd'hui, la puissance appelée augmente deux fois plus vite que la consommation électrique elle-même.

Le réseau de gaz (80 TWh consommés en IdF, 42 TWh distribués sur le Grand Paris par GrDF) voit sa clientèle évoluer avec moins de petits consommateurs et davantage de gros consommateurs. Par ailleurs, il dispose d'importantes réserves de capacité et des perspectives intéressantes d'évolutions avec la production d'électricité (co-génération ou tri-génération), y compris à petite échelle (micro-cogénération) mais aussi de verdissement important à un horizon 2050 (méthanisation à partir de déchets verts, voire de micro-algues à terme). Par exemple, le développement de la micro-cogénération sur l'ensemble du parc de chaudières à gaz permettrait ainsi la production de 3,3 TWh/an, soit 30 % des besoins en électricité spécifique du secteur résidentiel de

la métropole lors des épisodes de froid, et donc des principales pointes de consommation.

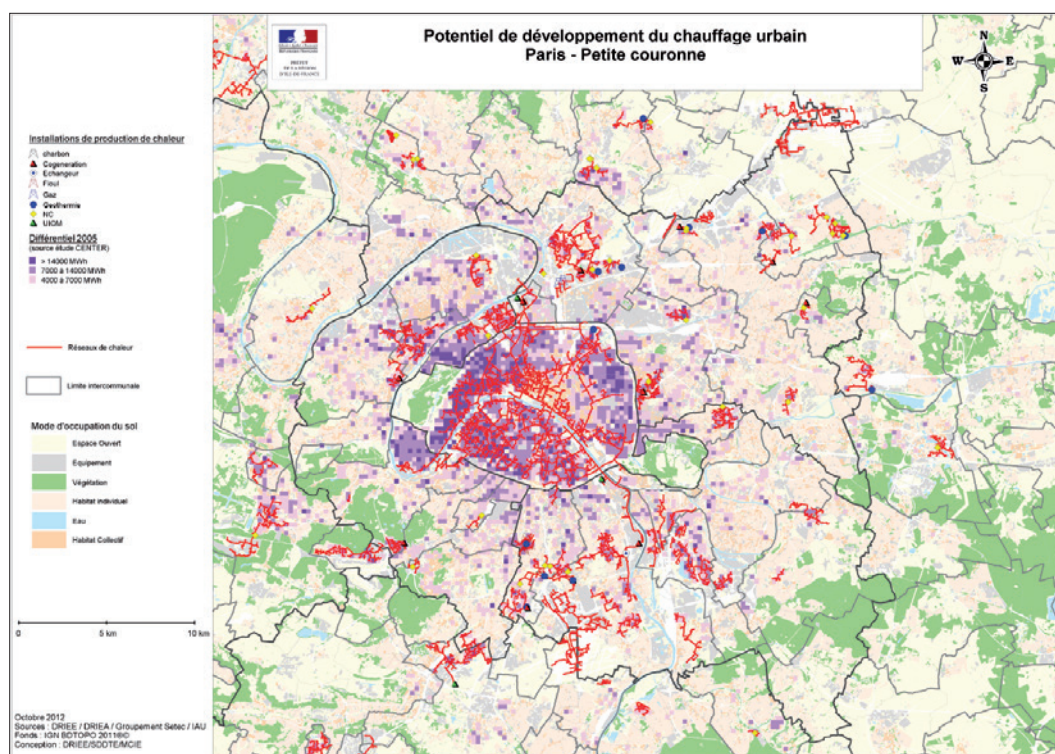
Les réseaux de chaleur et de froid de la métropole (14 TWh consommés en IdF, 10,5 TWh sur le Grand Paris en 2009), sont de diverses échelles. Ils constituent l'un des axes de développement identifiés par le SRCAE comme vecteurs privilégiés d'ENR², avec l'objectif d'un accroissement de 40 % d'ici 2020 du nombre d'équivalents-logements desservis (+450 000). Ils doivent aussi « verdir » avec une incitation fiscale pour ceux qui dépassent les 50 % d'énergies renouvelables dans leur mix. Les hypothèses du SRCAE reposent à horizon 2050 sur un mix à 90 % ENR.

Tous ces réseaux auront à intégrer et gérer le développement de circuits « courts » : boucles d'eau chaude locales, réseaux locaux de transferts d'énergie (chaud/froid) à l'échelle d'un

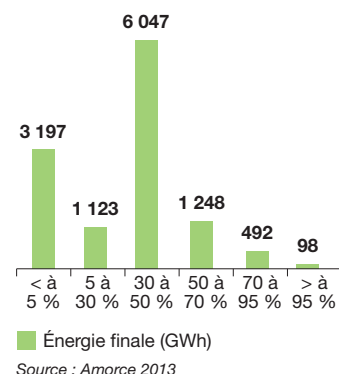
immeuble, d'un îlot. L'essor à venir de la mobilité tant électrique que GNV est une évolution structurante qu'il conviendra d'anticiper. Avec de fortes conséquences sur le fonctionnement des réseaux (appel de puissance, approvisionnement énergétique, infrastructures de stockage), elle pourra impacter la gestion de l'alimentation énergétique du bâti.

Enfin, dans une perspective de financements publics rares, la question de **la mutualisation des réseaux et des énergies** devra être posée afin de ne pas démultiplier les infrastructures et d'optimiser le système énergétique de la métropole.

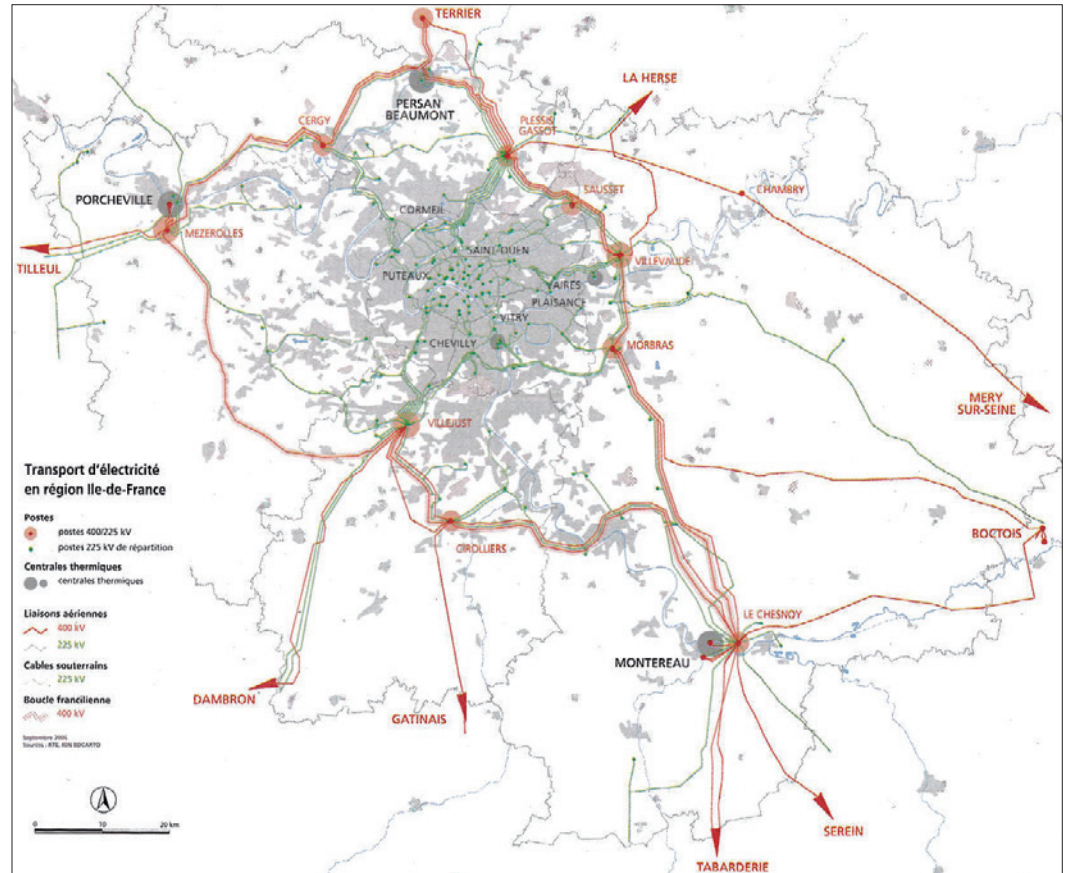
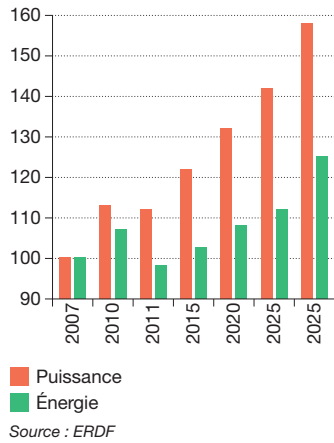
Micro cogénération: Les consommations gaz du résidentiel modélisées par l'Apur sont recalées à l'IRIS à l'aide des données de consommations réelles à la commune (données ROSE 2009). Si l'on substitue l'ensemble des chaudières gaz actuelles par des chaudières gaz à micro-cogénération on obtient une production électrique égale à 0.1 fois la consommation totale en gaz. Il s'agit donc d'un gisement « exclusivement résidentiel ».



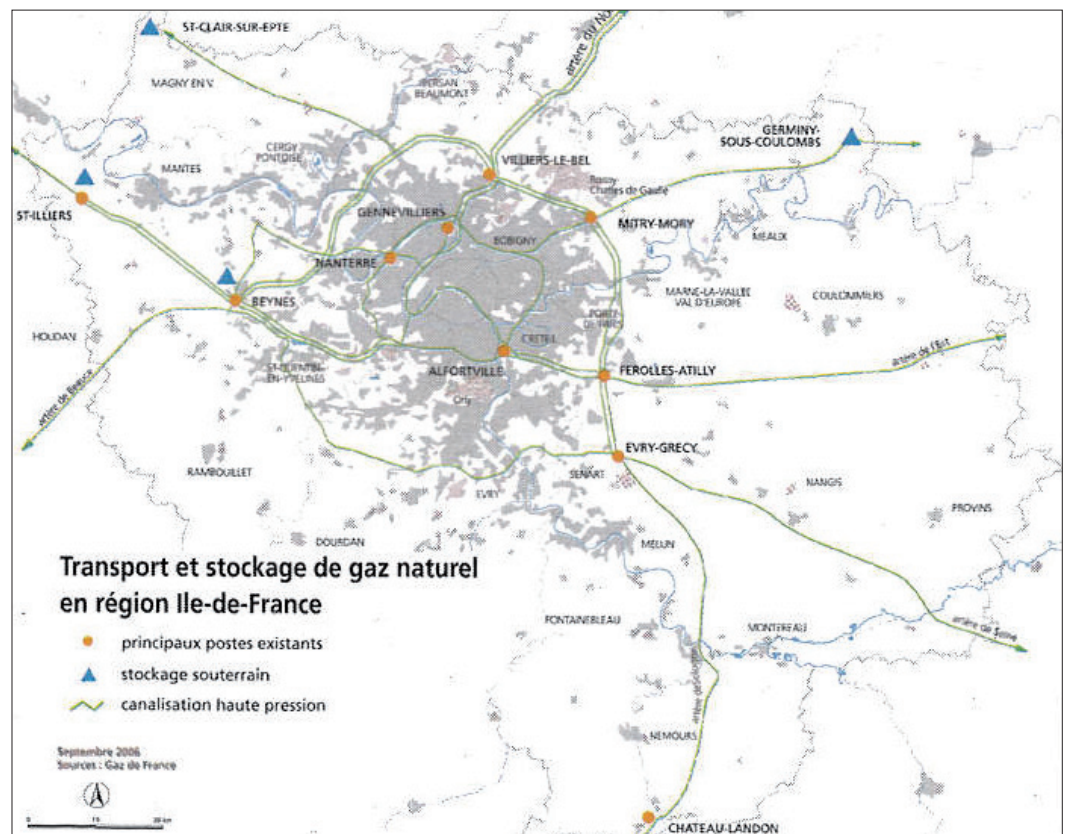
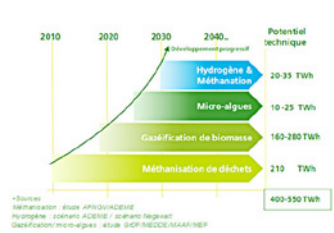
Énergie délivrée par les réseaux de chaleur en fonction de la part d'EnR&R



Évolution des consommations d'électricité et de l'appel de puissance à horizon 2025 (base 100 en 2007)



Perspectives de verdissement du réseau de gaz à horizon 2050



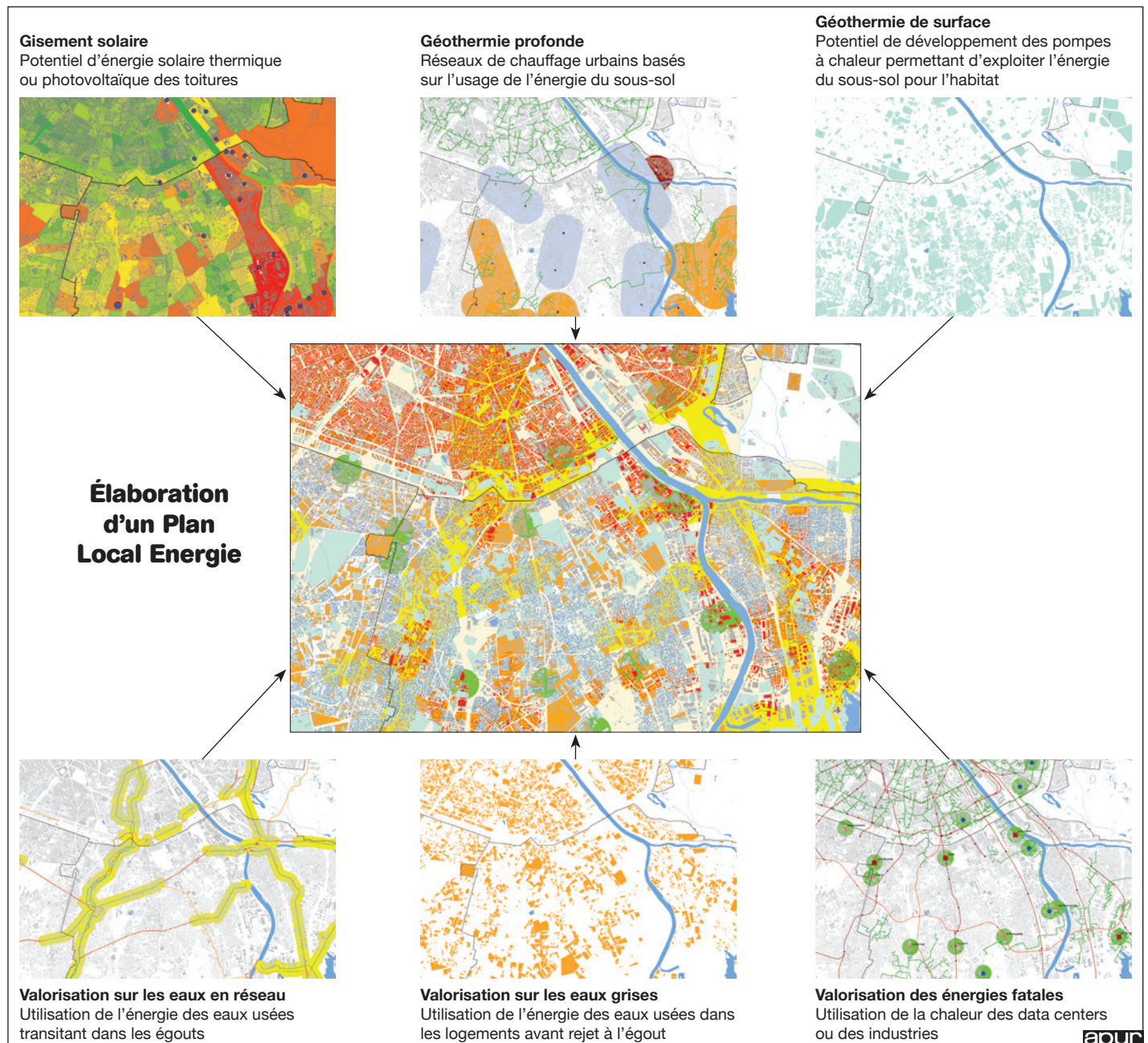
3/ Des ressources locales potentielles à mobiliser

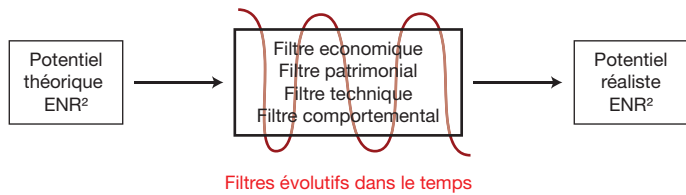
À ce jour, l'Ile-de-France produit à peine plus de 10 % de l'énergie qu'elle consomme. Seulement 5 % de cette production provient d'Énergie Renouvelable et/ou de Récupération (ENR & R.) L'optimisation, le renforcement, et le développement de productions locales d'énergies, en sus de l'électricité et du gaz, constitue donc un enjeu d'avenir de première importance. Les cartes ci-dessous montrent comment les différentes sources d'éner-

gies renouvelables peuvent être mobilisées et optimisées face aux différents tissus urbains. Ces différentes ressources n'ont toutefois pas la même portée, qu'il s'agisse de ressources pouvant alimenter un réseau de chaleur (géothermie, incinération des déchets), un réseau électrique (solaire photovoltaïque, chaudière gaz à micro-cogénération), une boucle locale d'eau chaude (valorisation des énergies fatales, des eaux usées), ou être utilisées

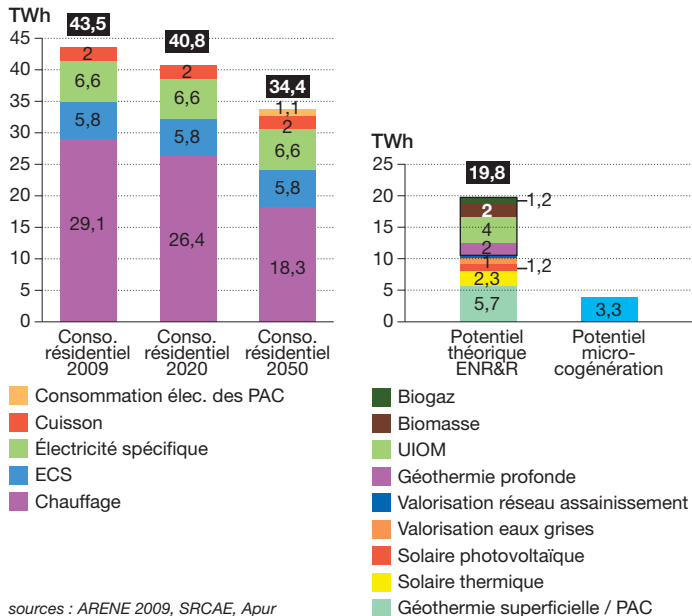
très localement (solaire thermique, géothermie de surface). Elles varient aussi quant au type de chaleur qu'elles peuvent offrir, élément déterminant pour le type d'isolation nécessaire (une installation de chauffage basée sur de la géothermie de surface nécessitera une isolation performante pour maintenir un coefficient de performance satisfaisant); mais aussi par leur faculté à prendre en compte le confort d'été ou l'effacement de la pointe électrique.

Parmi les ressources « globales », les **déchets** jouent un rôle de premier plan avec un potentiel de 4 TWh/an (SRCAE) (3,4 TWh/an en 2009), et ce malgré le plafonnement des capacités d'incinération fixées par le PREDMA. Le potentiel lié à l'exploitation de Combustibles Solides de Récupération (CSR) n'a pas été évalué. La **géothermie profonde** devrait également être développée de 1,16 TWh/an (2009) à 2,3 TWh/an (objectif SRCAE à 2020),





Consommation énergétique du stock bâti de la métropole et potentiel théorique ENR&R



mais cette ressource abondante implique toutefois une gestion fine des nappes. Le développement des sites de production de biogaz dépendra en partie de l'acceptabilité des riverains, celui de la biomasse de l'organisation de la filière. Parmi les ressources « locales », **l'énergie solaire** peut être exploitée à des fins thermiques (évalués à 2,3 TWh/an), pour la production d'eau chaude, et pour produire de l'électricité (potentiel de 1 TWh). Dernier gros gisement, la **géothermie superficielle** représente un potentiel théorique de 5,7 TWh/an sur la métropole. Les autres ressources (valorisation d'énergie fatales, valorisation eaux, éolien) représentent des potentiels moins importants. Hors du spectre des renouvelables, la mise en place de **chaudières à micro-cogénération** permettrait une production électrique de 3,3 TWh. **Au final, l'ensemble des**

ressources renouvelables représentent un gisement important avec un potentiel évalué à près de 20TWh/an, soit près de la moitié des consommations 2020 du bâti résidentiel (40,8 TWh/an) .

Biomasse, Incinération des déchets, et géothermie profonde : Les données d'estimation des potentiels sont issues des objectifs de production énoncés par le SRCAGE à horizon 2020 en considérant que ces ressources, qui alimentent les réseaux de chaleur en ENR & R sont pertinentes pour les secteurs les plus denses de la Région, c'est-à-dire, principalement le territoire métropolitain.

Biogaz : Le potentiel a été évalué à partir des objectifs énoncés dans le SRCAGE à l'échelle régionale, puis rapporté au poids démographique de la métropole vis-à-vis de la population régionale, soit 60 %.

Le potentiel solaire : A été calculée en prenant en compte uniquement les surfaces de toitures exposées à plus de 1 000 kWh/an/m². Ce potentiel a été calculé en évaluant d'abord le potentiel de solaire thermique à hauteur de 40 % des besoins de production d'eau chaude des bâtiments avec un rendement de 30 %, le delta étant affecté à de la production photovoltaïque avec un rendement de 15 %.

Géothermie de surface : L'hypothèse prise consiste à admettre qu'un forage neutralise 100 m² pour chauffer 100 m². Ce qui correspond à 8 MWh/an de chaleur produite et 2 MWh/an d'électricité consommée. Pour toutes les « parcelles résidentielles » pour lesquelles le rapport entre la surface de plancher et l'espace libre est inférieur à 1, un calcul de gisement géothermique est effectué à partir de l'espace libre. Ce potentiel théorique est ensuite limité à la consommation en chauffage de la parcelle (pas de mutualisation avec d'autres parcelles). Il s'agit donc d'un gisement « exclusivement résidentiel ».

Valorisation des eaux grises : Les parcelles contenant au moins 25 logements sont sélectionnées. Le nombre de logement est ensuite aggloméré à l'IRIS. La seconde étape consiste à estimer la part de ces logements ayant une installation d'eau chaude collective. Nous appliquerons le principe suivant aux données INSEE : 85 % des logements équipés de chauffage collectif ont un dispositif ECS qui l'est aussi (Source : fichier DLH). Il sera ensuite admis qu'un dispositif standard, type ERS biofluide, permet de valoriser 50 % des besoins en ECS. Il s'agit donc d'un gisement « exclusivement résidentiel ».

Valorisation sur le réseau d'assainissement : Calcul théorique afin d'évaluer la quantité de chaleur que représenterait le prélèvement de 1 °C sur l'ensemble du réseau SIAAP. Le SIAAP traite environ 2 millions de m³ d'eaux usées par jour. Considérant ces hypothèses, on peut récupérer une énergie de 2 300 MWh/jour, soit 0.414 TWh/an.

	Intégration à un réseau		Type de chaleur fournie			Prise en compte du confort d'été	Effacement de la pointe électrique	Maturité technique et économique
	Global	Local	Basse temp. (35°)	Temp. moyenne (50°)	Haute temp. (65°)			
Électricité issue de sources renouvelables	●	●	●	●	●	●	●	●
Électricité	●	●	●	●	●	●	●	●
Gaz	●	●	●	●	●	●	●	●
Biogaz	●	●	●	●	●	●	●	●
Incinération	●	●	●	●	●	●	●	●
Géothermie profonde	●	●	●	●	●	●	●	●
Géothermie de surface	●	●	●	●	●	●	●	●
Valorisation eaux grises	●	●	●	●	●	●	●	●
Solaire thermique	●	●	●	●	●	●	●	●
Autres énergie fatales	●	●	●	●	●	●	●	●
Chauffage électrique			●	●	●	●	●	●
Ch. gaz à condensation			●	●	●	●	●	●
Ch. gaz à micro-cogénération			●	●	●	●	●	●
Branchement réseau de chaleur			●	●	●	●	●	●
PAC électrique (géothermie, eaux grises, air)			●	●	●	●	●	●
Recours à une PAC hybride			●	●	●	●	●	●
PAC gaz			●	●	●	●	●	●

4/ Des scénarios énergétiques adaptés aux territoires et aux systèmes bâtis

La différence des géographies urbaines induit des potentialités différentes de mobilisation des ENR&R. En particulier, la typologie du bâti est un élément déterminant face aux actions à mener en matière d'optimisation énergétique.

La prise en compte des trois spécificités (territoire, réseaux, ressources ENR&R) permet de proposer des scénarios énergétiques. Pour le stock bâti résidentiel existant (le tertiaire sera développé ultérieurement), et de façon très simplifiée, **3 familles de scénarios peuvent être esquissées :**

- un scénario « autonomiste » pour le tissu pavillonnaire et individuel ;

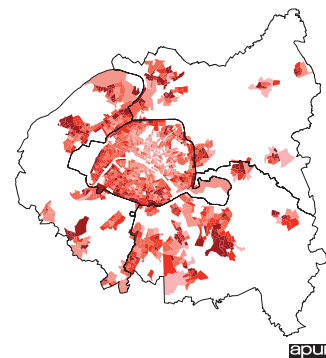
- un scénario « réseaux » pour l'habitat collectif ;
- une approche adaptée aux autres cas.

Le tissu pavillonnaire bénéficie d'une palette d'outils, de ressources locales mobilisables (solaire thermique, géothermie de surface) qui associées à une maîtrise des besoins (rénovation, comportement) peuvent lui permettre de réduire sa dépendance énergétique voire de tendre vers l'« autonomie » énergétique.

À l'inverse, le tissu collectif dense offre moins de portée aux énergies renouvelables (moins de surface de toit par habitant pour le solaire, moins

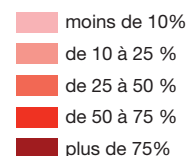
d'espace libre par habitant). Il est donc peu autonome. C'est dans ce cadre que les réseaux « classiques » (électricité, gaz, réseaux de chaleur/froid) ont un rôle stratégique à jouer, en particulier là où leur production est censée « verdier ».

C'est la mise en œuvre de ces scénarii qui permettront d'atteindre les objectifs de réduction des émissions de GES, et ce, au travers d'une indispensable solidarité des territoires entre eux.

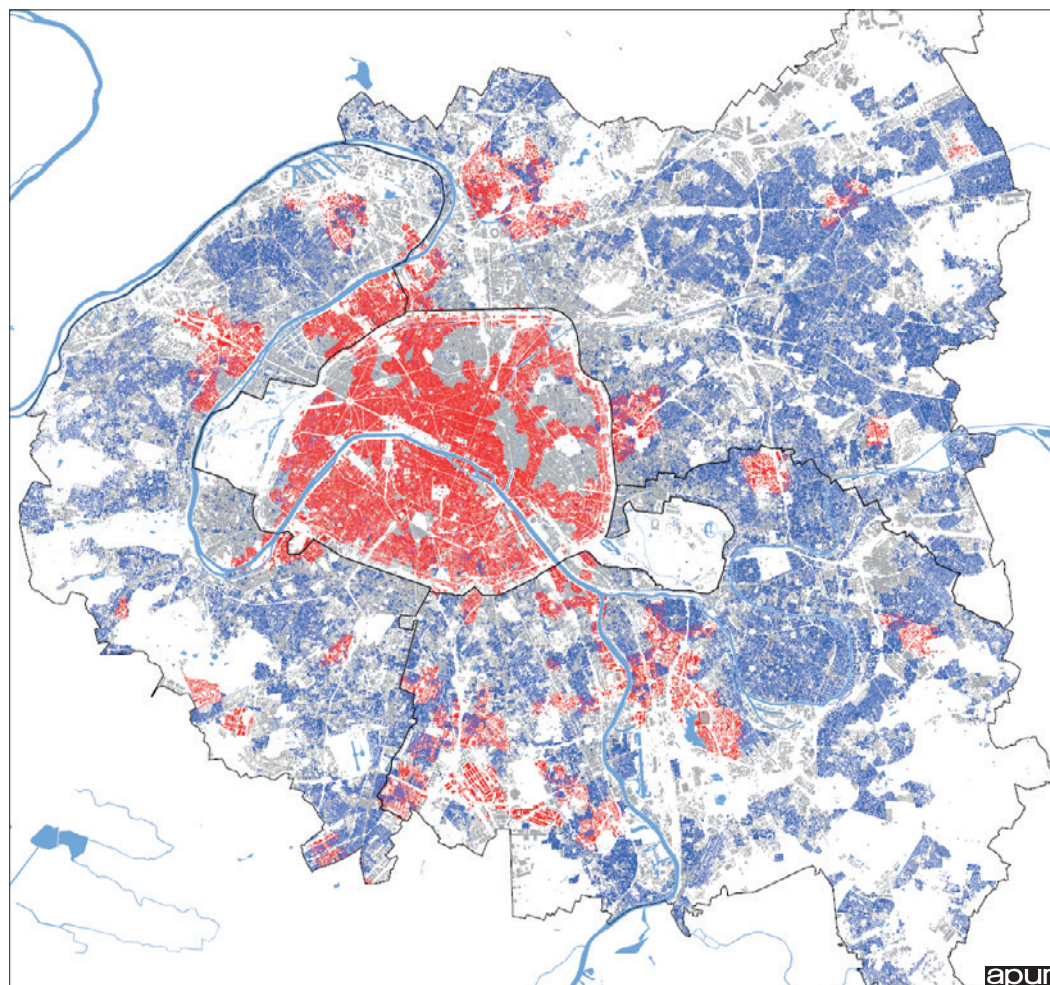


Couverture potentielle des réseaux de chaleur

Part des immeubles dotés de chauffage collectif dans les IRIS situés à moins de 200m d'un réseau de chaleur



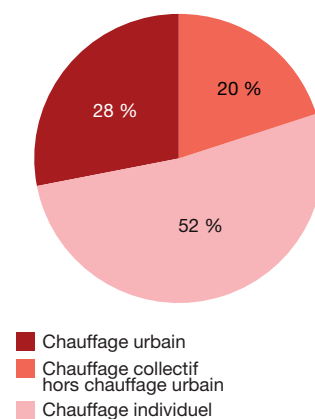
Source : Insee - Apur



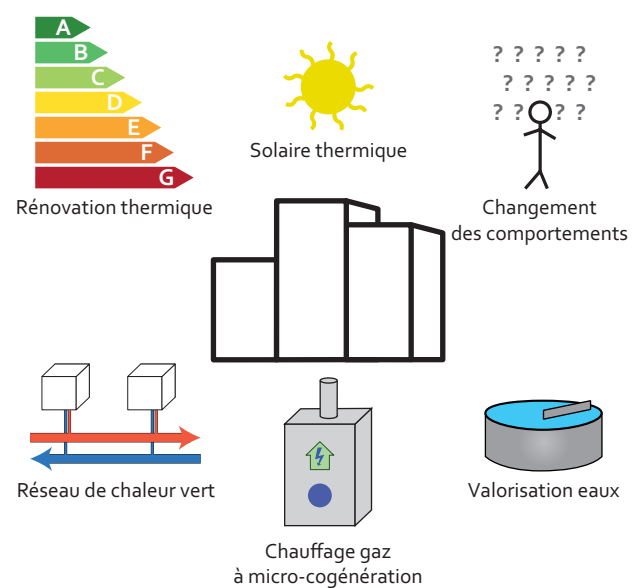
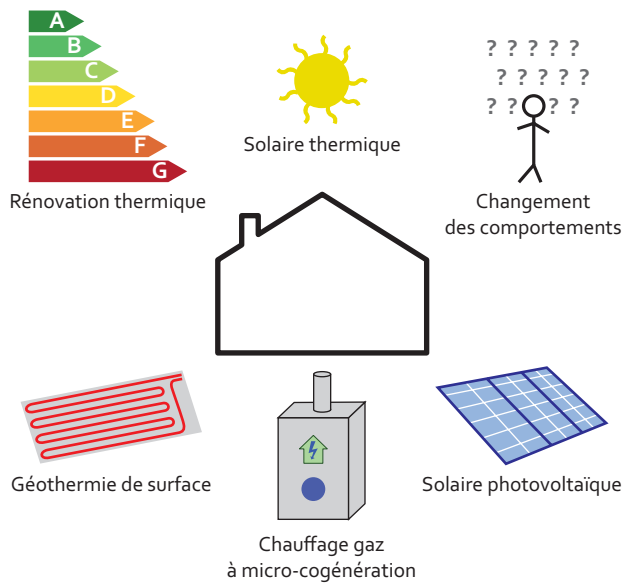
Des réponses à différencier selon les cibles

- Bâtiments comportant 1 seul logement
- Bâtiments à moins de 200 m d'un réseau de chaleur
- Autres bâtiments

Modes de chauffage sur les secteurs à moins de 200 m d'un réseau de chaleur

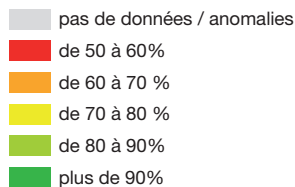


Panel d'outils pour l'habitat individuel et l'habitat collectif



Couverture potentielle des consommations totales 2050 du bâti résidentiel (chauffage, ECS, cuisson et élec. spé.) par les ENR&R

(réseaux et ressources locales)



Source : Apur

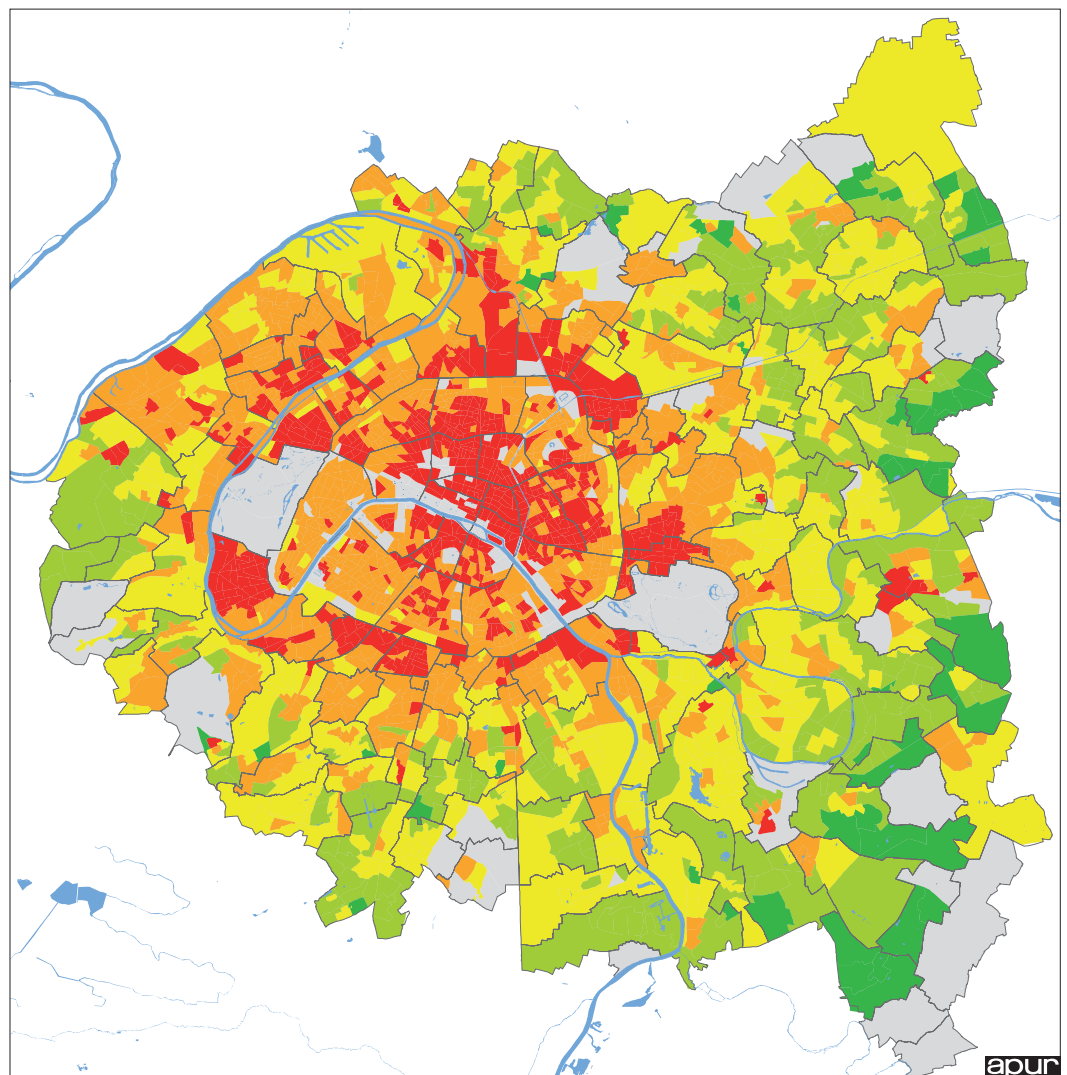
La couverture moyenne des besoins énergétiques en 2050 par les ENR&R serait de 69 % en moyenne sur le territoire métropolitain.

Les hypothèses prises en compte sont :

- 1/ Rénovation thermique de l'ensemble du stock bâti selon les 3 niveaux d'ambition définis par le SRCAE;
- 2/ Utilisation prioritaire des ressources locales (solaire thermique, solaire photovoltaïque, géothermie superficielle, valorisation de chaleur sur eaux usées);
- 3/ Densification des réseaux de chaleur sur les IRIS situés à moins de 200m d'un réseau pour les immeubles dotés d'installation collective de chauffage ;
- 4/ Disparition du chauffage collectif fioul au profit du gaz. Le chauffage individuel fioul devient pour 25 % électrique et 75 % gaz ;
- 5/ Maintien des parts observées entre chauffage électrique et chauffage gaz
- 6/ Intégration de solution gaz à micro-cogénération pour l'ensemble du parc gaz.

Degré de «verdissement» des réseaux considérés à horizon 2050 :

- Réseaux de chaleur: 75 % ENR&R
- Électricité : 50 % ENR&R
- Gaz : 50 % ENR&R



Analyse fine de deux secteurs



IRIS Paris 14^e, secteurs Raspaill, Vavin, Port-Royal

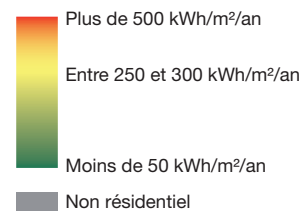


IRIS Maisons-Alfort (94), quartier Charentonneau

L'analyse fine de deux secteurs, l'un dans Paris avec du tissu collectif, l'autre à Maisons-Alfort, avec du tissu essentiellement pavillonnaire montre à quel point les profils de consommations et de potentialités des ressources locales diffèrent. Dans le premier cas, les consommations sont plus faibles au m², mais le spectre des ressources ENR&R est essentiellement lié aux réseaux (chaleur ou gaz). Dans le second cas, les niveaux de consommations sont plus élevés, avec un niveau de couverture potentiel des consommations actuelles par les ressources énergétiques locales de près de 50 %. Une projection à 2050, basée sur les hypothèses de rénovation énergétique du SCRAE, donne un ordre de grandeur de la consommation en énergie du chauffage et des émissions de gaz à effet de serre à cet horizon.



Besoins totaux estimés (chauffage, ECS, électricité spécifique)



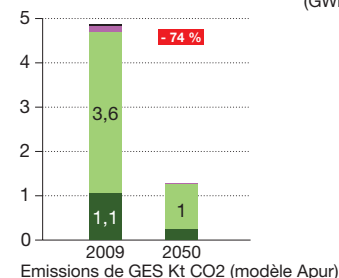
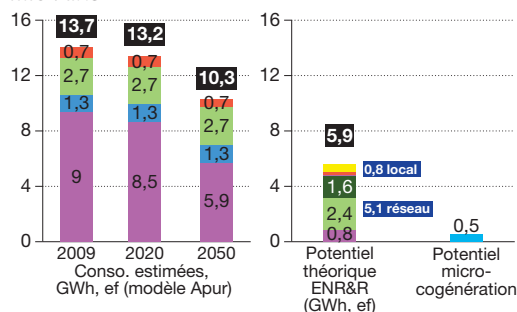
Source : Modèle Apur



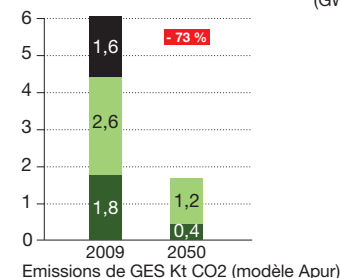
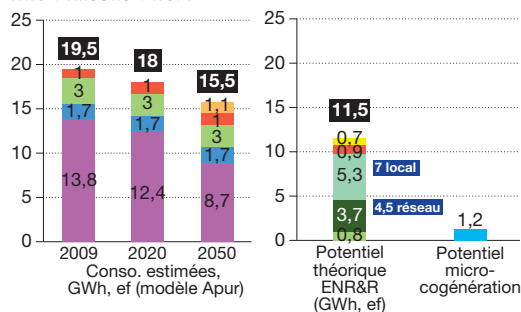
Ressources, réseaux et tissus

- Réseaux de chaleur
- Bâtiments à moins de 200 m d'un réseau de chaleur
- Bâtiments comportant 1 seul logement
- Autres bâtiments
- Parcelles potentiellement éligibles à la récupération de chaleur sur eaux usées
- Parcelles potentiellement éligibles à la géothermie très basse température
- Faisceau possible pour la valorisation de ressources fatales (data center, grandes surfaces)
- Faisceau possible pour la valorisation de chaleur sur eaux grises
- Faisceau d'extension des réseaux de chaleur à 1000 m

IRIS Paris



IRIS Maisons-Alfort



Consommation estimées

- Consommation élec. des PAC
- Cuisson
- Électricité spécifique
- ECS
- Chauffage

Potentiel théorique

- Valorisation réseau assainissement
- Valorisation eaux grises
- Solaire photovoltaïque
- Solaire thermique
- Géothermie superficielle / PAC
- Part verte - Gaz
- Part verte - Électricité
- Part verte - Réseau de chaleur
- Micro-cogénération

Emissions de GES

- Emissions liés au gaz
- Emissions liés à l'électricité
- Emissions liés aux réseaux de chaleur
- Emissions liés au fioul

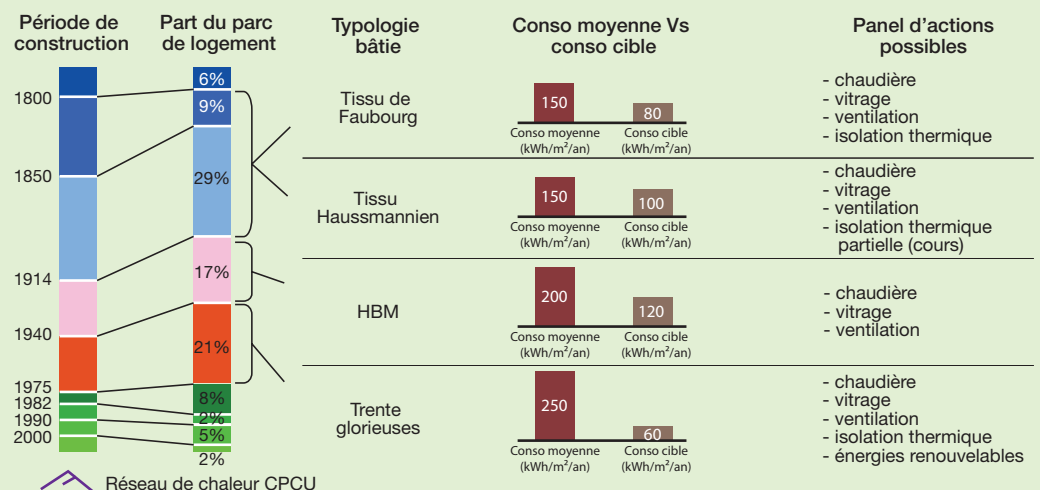
Spécificités parisiennes

Le cas de Paris est singulier avec un bâti plus ancien, plus dense, essentiellement collectif, et avec une importante part de copropriété. La forme urbaine, les habitudes de vie, la forte proportion de chauffage individuel, et le « climat » spécifique (l'îlot de chaleur urbain) font que la consommation de chauffage par habitant y est 12% inférieure à celle du reste de la métropole.

Par ailleurs, les ressources énergétiques locales ont moins de portée que dans le reste de la métropole : le rayonnement solaire est faible par habitant, et compliqué à mettre en œuvre pour les copropriétés ; les techniques de géothermie conventionnelles sont mal adaptées aux secteurs urbains denses ce qui implique une indispensable innovation pour exploiter la chaleur du sous-sol.

La baisse des émissions de GES pour le bâti résidentiel passe donc à la fois par une série d'actions simples (renouvellements de chaudière, des vitrages, qualité de la ventilation, isolation thermique totale ou partielle, etc) en fonction des typologies bâties (cf. schéma ci-dessous) afin d'abaisser les besoins à des niveaux réalistes d'un point de vue technico-économique, associée à l'utilisation de l'énergie des réseaux (froid/chaleur, gaz, électricité) « verdis ».

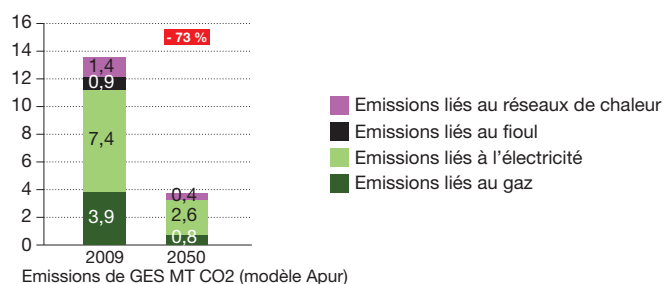
Âge du bâti, période de construction dominante à l'îlot



Le facteur 4, un objectif possible pour 2050 pour le stock bâti résidentiel

L'évaluation des émissions de gaz à effet de serre à horizon 2050 montre que la division par 4 des émissions est un objectif atteignable à l'échelle de la métropole. En considérant comme hypothèses la généralisation des rénovations thermiques, l'évolution des modes de chauffage (disparition du chauffage fioul, densification des réseaux de chaleur à 200 m, verdisse-

ment des réseaux de chaleur d'électricité et de gaz) – cf. hyp. p9 –, on aboutit à une réduction de 73 % entre 2009 et 2050. Or ce chiffre n'intègre pas d'évolutions des comportements. Ce chiffre fait par ailleurs référence à l'année 2009, et non à 1990, qui est la base pour le calcul du facteur 4. Or, entre 1990 et 2009, les consommations énergétiques du bâti résidentiel ont déjà diminué, de l'ordre de 11 % à Paris (source Ceren).



Ces premiers éléments rassemblés montrent comment, en prenant en compte la diversité de la métropole à l'échelle des quatre départements, on peut atteindre le facteur 4.

Le Plan Local Énergie, illustré par des documents cartographiques permet la territorialisation des politiques en prenant appui sur :

Une optimisation des systèmes :

- pour les secteurs denses, une réponse « réseaux » par la densification/interconnexion/développement des réseaux vecteurs de sources d'énergie décarbonées (production biogaz, part d'électricité non carbonée, réseaux de chaleur alimentés par la biomasse) en sus des opérations d'amélioration du bâti ;

- pour les secteurs moins denses, une recherche de solutions « autonomistes » : géothermie basse température, PAC, solaire (pavillonnaire ou collectif à réhabiliter).

Une meilleure identification/connaissance des secteurs cibles :

- les secteurs à « sur-consommation » pour une action spécifique ;
- les secteurs cibles pour la production d'ENR : énergie fatale (centrales EDF, data center, centrales solaires, mixité tertiaire).

Un observatoire des évolutions afin de :

- dresser un bilan des actions, développer et renforcer le suivi des opérations de rénovations (Obligation d'informer la ville

lors des travaux de ravalement par ex) ;

- tester des typologies d'intervention sur différents types de bâtiments en vue d'optimiser les consommations énergétiques pour définir des préconisations.

Des politiques d'accompagnement :

- aide à l'essor des solutions autonomistes ;
- mise en place d'OPATB (opération programmée d'amélioration thermique des bâtiments) à l'instar des opérations menés/envisagées dans le 13^e, dans le secteur République, 19^e.

L'Apur, l'Atelier parisien d'urbanisme, est une association 1901 qui réunit la Ville de Paris, le Département de Paris, l'État, la Région Ile-de-France, la Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris, la Caisse d'Allocations Familiales de Paris, la Régie Autonome des Transports Parisiens, l'Établissement public d'aménagement Orly-Rungis-Seine-Amont et Paris Métropole.