



SYNTHÈSE

ATLAS DES GRANDES FONCTIONS MÉTROPOLITAINES

VOLET 1 // LOGISTIQUE, DÉCHETS, EAU ASSAINISSEMENT
ET ÉNERGIE

AOÛT 2017

2050 est la date retenue pour une métropole neutre en carbone, qui recycle ses déchets, améliore le cycle de l'eau, organise autrement la logistique et dispose de ressources énergétiques renouvelables.

Atteindre ces objectifs nous engage dans une triple révolution industrielle, culturelle et spatiale.

Industrielle, transformant un système établi il y a plus d'un siècle autour de grands syndicats techniques en un système multiscalair et transversal mixant les réseaux et les activités. Les Grands Services Urbains de l'agglomération parisienne (eau et assainissement, énergie, déchets et logistique, mais aussi hôpitaux, cimetières, grands marchés, forts...) sont la marque la plus ancienne de la métropole du Grand Paris ; installés dès le XIX^e siècle et en large expansion au début du XX^e siècle, ces services sont liés à des évolutions industrielles associant évolution de la société et grands progrès scientifiques.

Culturelle au regard d'une évolution nécessaire du comportement du citoyen qui, habitué au XX^e siècle à bénéficier des services acheminés de façon invisible, devient au XXI^e siècle acteur du système : fermer son robinet quand on se lave les dents, trier ses ordures, éteindre les veilleuses des appareils électriques. La philosophie générale de ces grands services urbains était d'offrir aux habitants le maximum de services avec un investissement personnel minimum. Dans la deuxième moitié du XX^e siècle, la période des Trente Glorieuses a renforcé la logique où ces services – l'eau, le traitement des eaux usées, l'énergie, l'élimination des déchets, l'approvisionnement – se sont installés comme « un dû », un service à disposition, sans limites, sans coût direct perçu et invisible quant aux besoins qu'il génère.

Spatiale liée aux besoins en espaces situés aujourd'hui en ville. C'est déjà le cas de la logistique, cela devient celui du tri des déchets, ce sera demain celui de l'eau et de l'énergie.

Dans ce cadre exigeant, l'Apur s'est engagé dans la réalisation du **premier Atlas des Grandes Fonctions Métropolitaines** en lien avec tous les acteurs concernés au premier rang desquels ses partenaires.

L'Atlas des Grandes Fonctions Métropolitaines dresse le portrait de ces services dans leur état actuel ou leurs évolutions récentes, et présente les tendances à l'œuvre.

L'Atlas n° 1 réunit les analyses autour de la logistique, de l'eau et de l'assainissement, des déchets et de l'énergie.

L'Atlas n° 2 présentera les réseaux numériques, les universités, la santé et les cimetières.

**L'IMMEUBLE QUINTESSENCE
DANS LA ZAC CLICHY BATIGNOLLES :
CENTRALE SOLAIRE DE 600 M²**





© Apur

LE LAGUNAGE DANS LE PARC DU CHEMIN DE L'ÎLE À NANTERRE

Un avenir qui s'invente

Au regard des attendus inscrits dans les différents documents de cadrage, du SDRIF et SRCAE, aux plans climats en cours d'élaboration, et aux possibilités déjà explorées par les professionnels, plusieurs priorités se dégagent :

- **Réduire l'empreinte de l'humanité sur la planète, et donc réfléchir à des nouveaux systèmes, plus économes et moins impactants.** Ainsi moins de la moitié de l'eau potable consommée nécessite une qualité obtenue au prix d'investissements techniques, financiers et d'énergie très importants. Et concernant les eaux non potables (eau de pluie, eaux grises), il serait plus efficient à tous les points de vue de ne pas les envoyer en station d'épuration et de mettre en œuvre d'autres solutions alternatives (infiltration, recyclage...).
- **Une seconde priorité comme élément de réponse à ce qui précède**

sera d'évoluer dans la mesure du possible vers des solutions moins globales, nécessitant moins d'infrastructures lourdes, et essayant de répondre aux besoins des habitants et de l'ensemble des activités en exploitant au mieux les ressources et les potentiels locaux. Pour l'énergie, on pourrait recourir dans des secteurs pavillonnaires à de l'électricité photovoltaïque en autoconsommation, ou à de la géothermie de minime importance. Il s'agit là de tirer le meilleur parti de la diversité des territoires de la métropole, qui est une richesse à préserver.

- **La troisième concerne les citoyens citoyens qui deviennent des acteurs responsables,** à la fois dans leurs comportements personnels quotidiens et dans leurs rapports aux services : moins d'assistantat, plus d'actions individuelles. C'est notamment le cas pour les déchets pour lesquels la mobilisation des citoyens est indispensable : tri en

amont, fin du gaspillage, recours à la réparation, économie circulaire...

- **La quatrième est d'introduire de la transversalité entre les différentes problématiques pour sortir d'une pratique « en silo » :** le déchet peut trouver une nouvelle vie à travers le recyclage, ou peut produire de l'énergie par méthanisation, par incinération ou par transformation en combustible solide de récupération (CSR), la logistique peut être plus propre en utilisant du GNV issu de ces mêmes déchets, l'eau non potable peut être un vecteur de transport d'énergie (chaud ou froid), l'assainissement par les boues d'épuration qu'il crée peut fabriquer de l'énergie (par incinération), du biogaz et/ou du compost... Et puis la ville dense permet d'envisager des solidarités locales entre différents types de bâtiments, comme des immeubles de bureaux qui pourraient contribuer une bonne partie de l'année au chauffage d'immeubles de logement ou d'équipements proches.

100 ans d'histoire

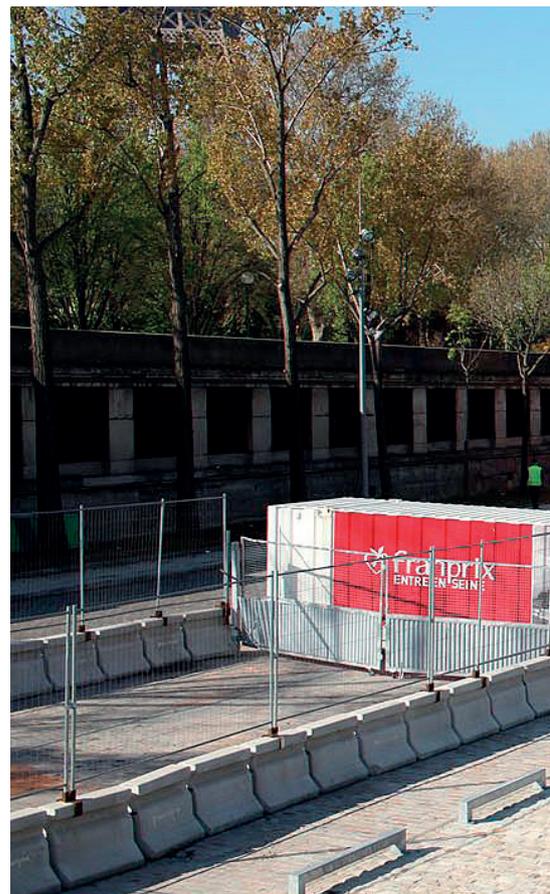
L'industrialisation de l'économie a conduit à des concentrations démographiques urbaines inédites. Ainsi, la population parisienne est passée d'environ 550 000 habitants au début du XIX^e siècle à près de 2 900 000 à la veille de la première guerre mondiale. Par ailleurs, les progrès des sciences médicales ont permis de prouver le rôle des microbes et autres bactéries dans les phénomènes de contagion morbide, ce qui a eu pour conséquence le développement des pratiques dites hygiénistes, en particulier en urbanisme, comme le développement des réseaux d'égouts, d'un réseau d'eau potable, le traitement des eaux usées, le ramassage des déchets ou la création de grands cimetières hors les murs. Ainsi pour les égouts, moins de 50 kilomètres existent au début du XIX^e siècle, quand a lieu la grande épidémie de choléra de 1832. Eugène Belgrand développera à partir de 1854 le réseau d'égouts à l'origine du réseau actuel, ce réseau atteignant plus de 2 000 km à la fin du XIX^e siècle.

Le traitement des déchets connaît pour sa part une évolution fondamentale avec la proposition en 1883 de Jean-Charles Alphand, directeur des travaux de Paris, d'imposer aux propriétaires des immeubles la mise à disposition des habitants de boîtes pour la collecte journalière des déchets. Cette proposition est entérinée par un arrêté du Préfet de la Seine, Eugène Poubelle. Les déchets, initialement valorisés pour l'agriculture, sont progressivement à partir de 1907 incinérés pour produire de l'énergie (broyage des déchets, puis électricité, puis chaleur avec la création de la CPCU en 1927). Les 4 usines de Saint-Ouen (1899), Issy-les-Moulineaux (1904), Vitry (1905) puis Romainville (1905) et Ivry (1914) sont toutes les quatre reliées à la fois à la voie d'eau et au fer.

Enfin, l'utilisation de nouvelles énergies (gaz de ville puis gaz naturel, électricité,

vapeur) a eu pour conséquences le développement de nouvelles technologies de transport (chemin de fer, utilisation plus intense de la voie d'eau, tramway, métro, automobile, avions) et d'infrastructures adaptées pour leur déploiement (réseaux ferrés, routiers, ports, canaux, gares, aéroports...). L'utilisation de ces énergies dans chaque foyer a été également rendue possible par la création d'un réseau dense et performant d'eau et de gaz dans un premier temps (eau et gaz à tous les étages), puis d'électricité.

Tous ces réseaux et équipements seront améliorés, complétés, modernisés tout au long du XX^e siècle, qui verra la création de grands syndicats techniques à l'échelle de ce qui était alors le département de la Seine. Ainsi le SIGEIF (pour le gaz) est créé en 1904, le SIFUREP (pour les cimetières) en 1905 pour une durée limitée, mais confirmé et pérennisé en 1926, le SEDIF (pour l'eau) en 1923 et le SIPERREC (pour l'électricité) en 1924. Le SIAAP n'a été créé qu'en 1971, mais son activité s'appuie sur le « programme général d'assainissement de Paris et de sa banlieue » de 1929. Le SYCTOM est le syndicat le plus récent ; créé en 1984, il



**APPROVISIONNEMENT DES MAGASINS FRANPRIX PARISIENS PAR LA SEINE
PORT DE LA BOURDONNAIS**

STATION D'ÉPURATION DE VALENTON



© ph.guignard@air-images.net



© Apur

réunit 84 communes de la métropole du grand Paris. Enfin, en novembre 2008, la Ville de Paris vote la remunicipalisation de l'eau potable à Paris et crée Eau de Paris qui assure depuis cette date la gestion des ouvrages et la production.

L'approvisionnement de la capitale est également une préoccupation très ancienne. Dès le début du xvi^e siècle, Paris manque de bois « de chauffe et de four », les domaines royaux étant réservés à la chasse. François 1^{er} organise donc un approvisionnement par l'Yonne et la Seine à partir des forêts du Morvan en mettant en place une organisation très structurée : calibrage des bûches, retenues d'eau et lâchers coordonnés avec le passage des radeaux de bûches... Ce système perdurera pendant cinq siècles pour ne s'arrêter qu'en 1927. La Seine sera également jusqu'à une période récente le vecteur de l'approvisionnement de Paris en vin. Le bétail arrivait quant à lui sur pieds depuis le Maine et le Perche à l'ouest,

le Limousin et la Marche au sud, se nourrissant le long des routes ou sur les prés communaux. Plus récemment, l'approvisionnement de Paris en légumes depuis la plaine du Hurepoix, autour d'Arpajon, amènera la création d'une ligne de tramway, l'Arpajonais, qui fonctionnera entre 1894 et 1936.

La logistique est aujourd'hui d'une autre nature et si le BTP occupe un volume très important du transport fluvial, et dans une proportion bien moindre du transport ferroviaire, l'essentiel des flux est maintenant transporté par la route jusqu'au cœur de la zone dense de la métropole, approvisionnée par plus de 16 millions de mètres carrés d'entrepôts installés à proximité ou au sein des zones urbanisées. Elle est ainsi de fait aujourd'hui au cœur des politiques urbaines : il faut à la fois préserver de l'espace au plus près des centres denses, diminuer l'impact des mouvements de camions et réduire la pollution de l'air alors que les flux augmentent et/ou se diversifient.

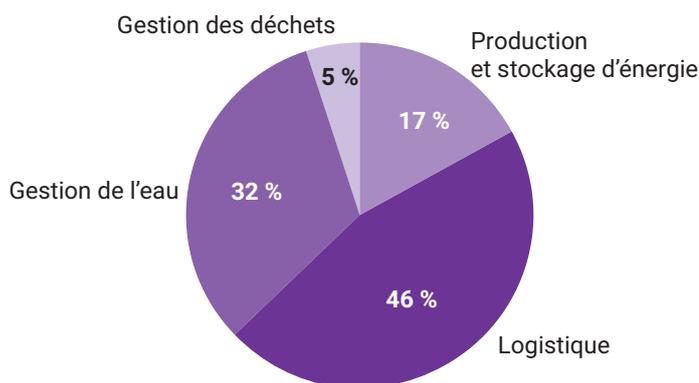
Les grands services urbains parmi les fonctions métropolitaines

La carte ci-contre permet d'illustrer la répartition des grandes fonctions métropolitaines sur les 814 km² du territoire de la Métropole du Grand Paris. Celles-ci représentent plus du tiers de cette surface globale avec 38 %, et se répartissent comme suit : **14 % pour les espaces verts, près de 10 % pour les grandes zones d'activités économiques, 9 % pour les infrastructures de transport (faisceaux ferroviaires, ports, aéroports), 2,3 % pour les grands équipements d'envergure métropolitaine (sportifs, universitaires, hospitaliers, culturels, etc.), 1,5 % pour les cimetières, et 1,2 % pour les grands services urbains thématiques (déchets, énergie, logistique, eau/assainissement).**

Au sein des fonctions métropolitaines, les grands services urbains occupent une part modeste en surface mais stratégique au regard du fonctionnement de la ville. L'un des enjeux clés pour ces grands services urbains sera de continuer à mailler correctement le territoire métropolitain et de permettre les mutations à venir. Cela renvoie en particulier à la question foncière et aux cadres réglementaires (place dans les PLUI, PLU, SCOT) : des m² à conserver, à faire muter, ou à trouver dans l'espace métropolitain.

Sur les 814 km² du territoire de la MGP, la surface réservée aux grands services urbains (eau, déchets, logistique, énergie) ne représente qu'1 % du territoire

PART D'EMPRISE SURFACIQUE DES GSU TECHNIQUES PAR THÉMATIQUE

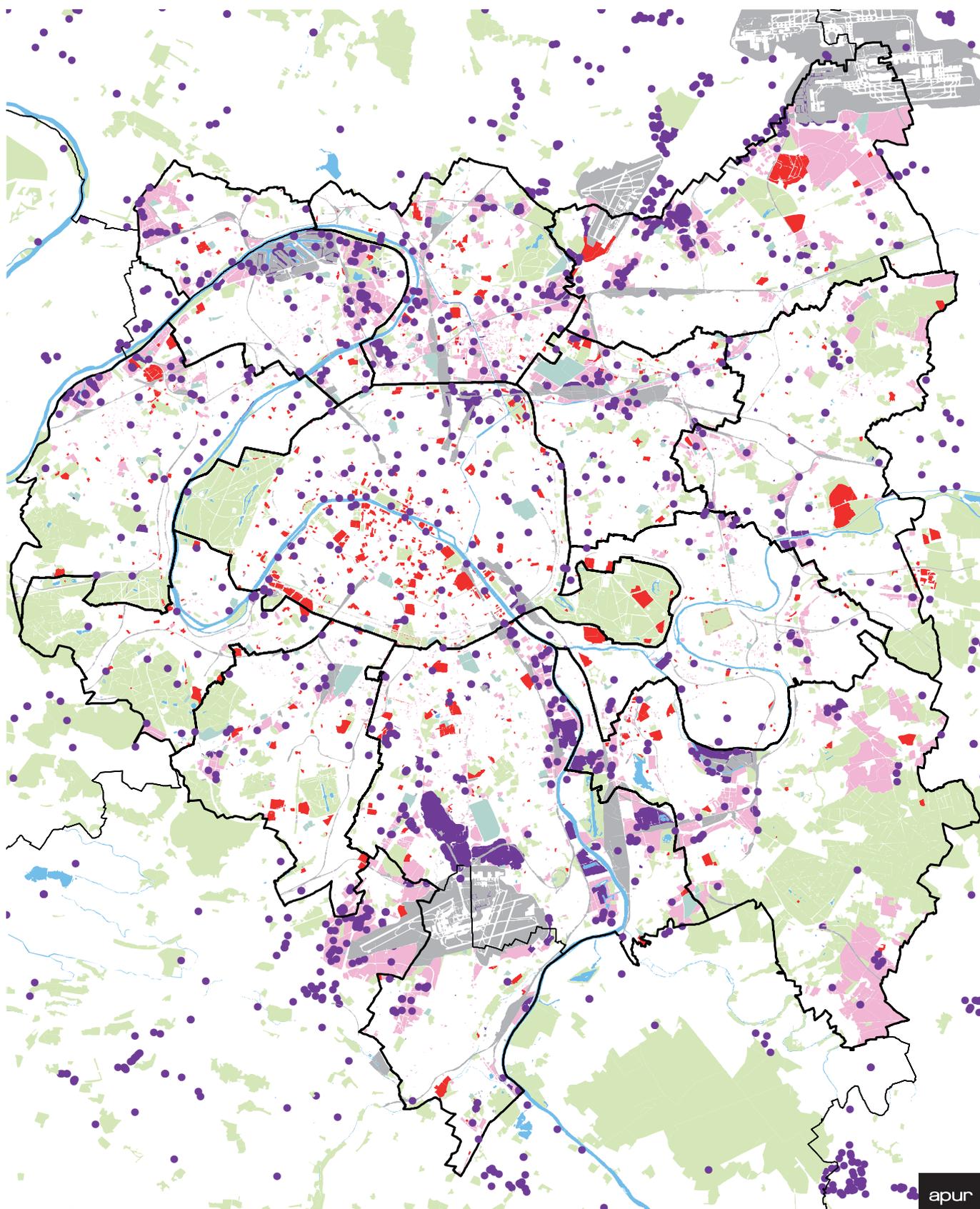


LES GRANDES FONCTIONS MÉTROPOLITAINES

Cette carte a été réalisée à partir de la couche des emprises surfaciques de la base de données équipements gérée par l'Apur à l'échelle de la Métropole du Grand Paris enrichie des données des contributeurs de l'Atlas. Les données représentées ne sont pas totalement exhaustives et font l'objet d'un travail continu de mise à jour.

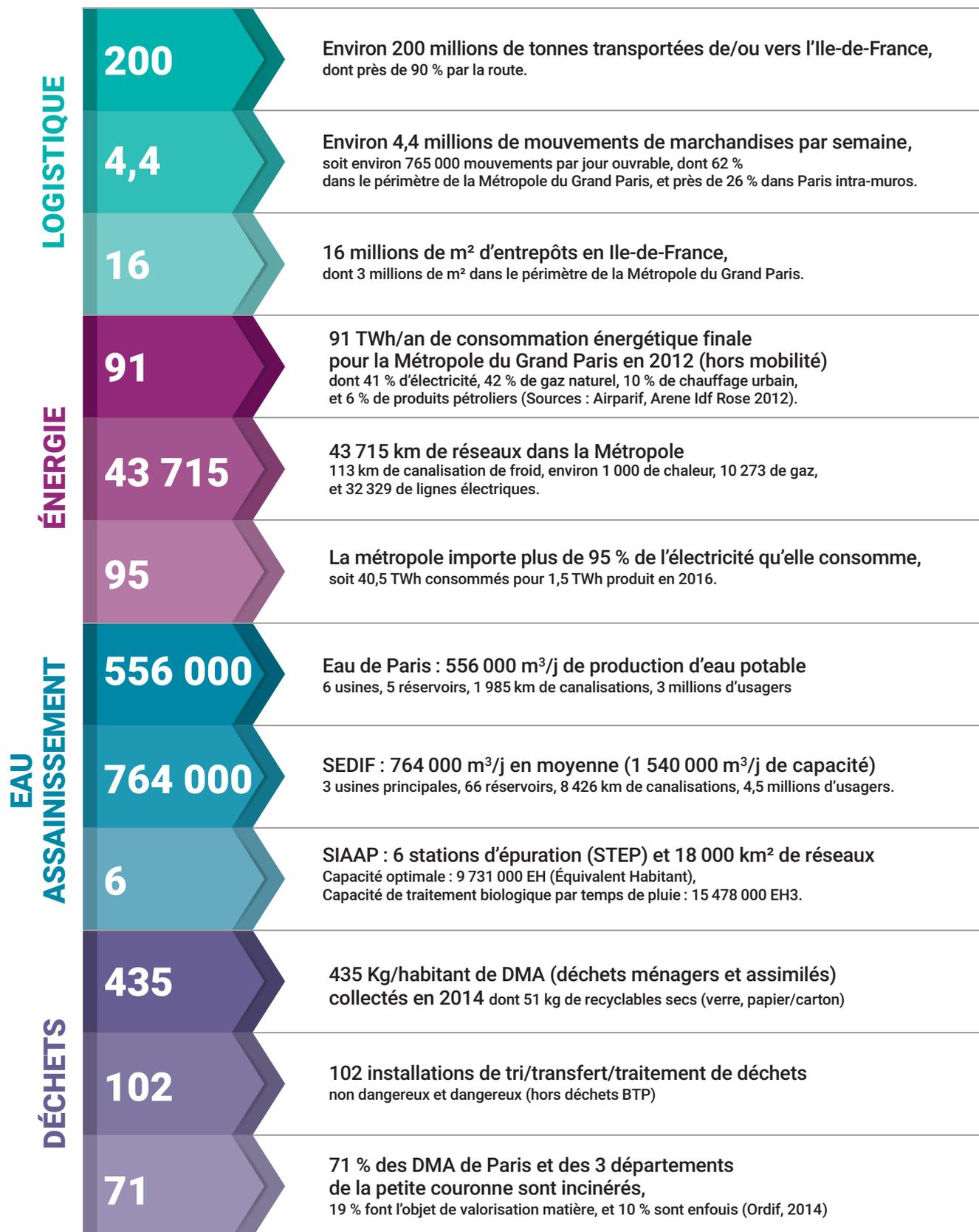
- Équipement d'échelle métropolitaine
- Zone d'activités économiques
- Infrastructure de transport (fer, port, aéroport)
- Grands services urbains (logistique, eau, déchets, énergie)
- Espaces verts
- Cimetière
- Réseau hydrographique
- Métropole du Grand Paris et 12 territoires

Source : Apur, RTE, GRT, Climespace, DRIEE, ORDIF, base de données des entrepôts de l'Ifsttar - A. Héitz - traitement et mises à jour Apur



apur

Quelques chiffres clés



Les évolutions en cours

Un maillage logistique à 3 ou 4 niveaux :

- L'optimisation des lieux de rupture de charge
- L'installation d'un réseau de services urbains de proximité (logistique/recyclerie/réparation/tri/recyclage)
- La prise en compte des potentiels offerts par les nouvelles mobilités et les énergies propres.



Coupe de l'EUD Sogaris de Beaugrenelle, Paris 15^e

© SA GL - Architectes associés

Les nouveaux systèmes énergétiques :

- L'exploitation des ENRR
- La mise en œuvre du potentiel de mutualisation énergétique dans la ville dense.

IssyGrid : un quartier intelligent (Cahier Énergie)

Depuis 2011, le projet IssyGrid opère un changement d'échelle en passant du bâtiment vertueux au « quartier intelligent ». Mis en place tout d'abord au niveau du quartier d'affaires Seine Ouest, IssyGrid s'étend au quartier d'habitation du Fort d'Issy et permet ainsi de mutualiser la production et la consommation d'énergie avec une gestion en temps réel. L'intelligence du système repose sur la complémentarité des usages. Les bâtiments sont dotés de sources d'énergie renouvelable : panneaux photovoltaïques, cogénération, micro-éolien et produisent de l'électricité qui est ensuite stockée, puis redistribuée dans le quartier pour les habitations ou pour les voitures électriques.



Vue aérienne sur la tour Sequana, l'immeuble Trio et l'immeuble EOS ; Architectes : Arquitectonica, Christian de Portzamparc, Bridot Willerval

© ph. guignard@air-images.net

L'amélioration du cycle de l'eau avec une gestion résiliente des bassins-versants qui va :

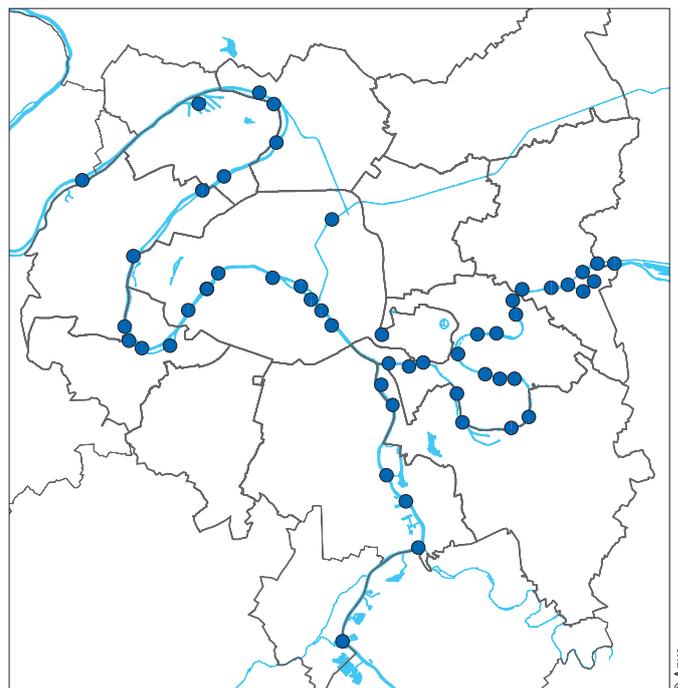
- Améliorer la qualité de l'eau (fleuve/canaux)
- Améliorer la gestion du temps de pluie
- Et permettre de développer une valorisation locale de l'eau (baignades, fontaines, eau visible).

Gérer les eaux pluviales pour permettre la baignade dans la Seine, la Marne et les canaux (Cahier Eau Assainissement)

À l'occasion de la candidature de Paris pour les Jeux Olympiques et Paralympiques de 2024, la Maire de Paris s'est engagée à organiser le triathlon et les 10 kilomètres de nage en eau libre dans la Seine au cœur de la capitale. Pour ce faire, un plan d'actions prioritaires a été engagé sous l'égide de l'État, de la Métropole du Grand Paris et de la Mairie de Paris qui doit permettre d'atteindre une qualité des eaux de la Seine et de la Marne compatible avec la baignade. Il recense les actions à engager en matière de priorisation des rejets, de mauvais branchements, d'assainissement des bateaux et établissements flottants et de gestion des eaux pluviales.

L'augmentation du tri et du recyclage des déchets avec :

- Une optimisation des filières entre producteurs et tri/traitement
- Le déploiement d'installations liées au tri des déchets visibles et bien insérés dans la ville.



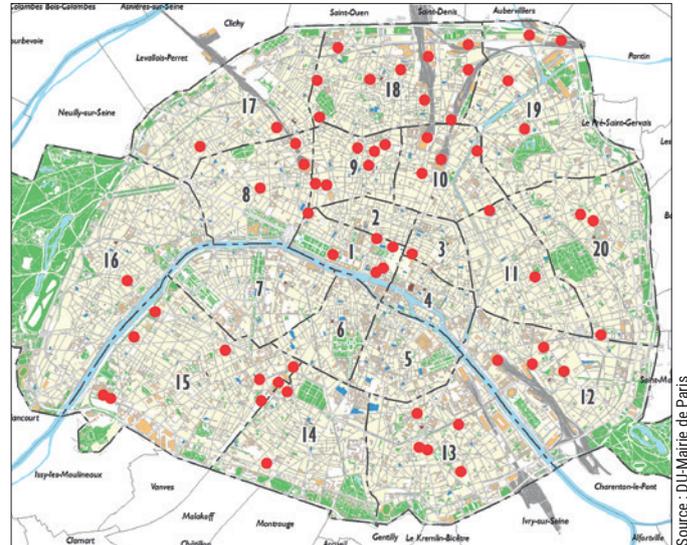
49 sites de baignade potentiels repérés dans la Seine et la Marne

© Apur

Pour aller plus loin

Une inscription dans les documents cadres locaux et métropolitains (SCOT, PCAEM...) :

- Préservation/réservation de foncier pour la logistique, les déchets, l'énergie, et l'eau
- Description de ressources pour les pétitionnaires de permis de construire pour favoriser les échanges à l'îlot
- Favoriser l'installation de réseaux de services urbains de proximité (logistique/recyclerie/réparation/tri/recyclage) avec des réserves dans les PLU.



Source : DU-Mairie de Paris

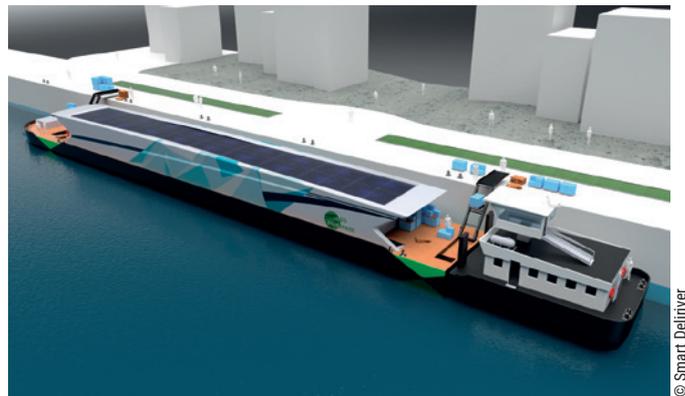
Les périmètres de localisation dédiés à la logistique dans le PLU de Paris modifié et approuvé en 2016

Préserver des espaces pour les besoins liés aux nouvelles mobilités énergie/logistique/déchets :

- Ports partagés
- Bases logistiques fluviales
- Bornes de recharge GNV/électriques.

Smart Deliriver : un entrepôt flottant pour desservir Paris (Cahier Logistique)

Smart Deliriver est un projet d'entrepôt flottant dans Paris, au cœur du tissu urbain dense. Il combine le mode fluvial et le mode routier du dernier kilomètre. Le schéma envisagé pour Paris comprendrait deux entrepôts (barges flottantes : Smart Barge) situés sur la Seine, l'un à l'est et l'autre à l'ouest. La Smart Barge est une zone de stockage entièrement robotisée et autonome en énergie grâce à des panneaux photovoltaïques. D'une surface de 600 à 800 m², elle propose un volume utile de 3 500 m³.



© Smart Deliriver

La « Smart Barge »

Un usage plus important des espaces publics :

- Pour la mise en valeur de l'eau et la désimperméabilisation des sols
- Pour la logistique avec l'optimisation des livraisons, les plateformes mobiles
- Pour les déchets avec des points d'apports volontaires extérieurs.



© Apur

Base intelligente Logistique (BIL)

Une optimisation du foncier :

- Superposition de fonctions urbaines et de grands services urbains (ex. Chapelle International)
- Insertion des grands services urbains en zone urbaine dense (ex. du centre de tri de Romainville).

Le Syctom et le SIAAP s'associent pour réaliser un projet commun et innovant de co-méthanisation (Cahier Énergie)

Les déchets organiques (traités par le SYCTOM) d'une part et les boues issues de l'épuration des eaux usées (traitées et valorisées par le SIAAP) d'autre part, contiennent beaucoup de carbone, d'azote et de phosphore, mais sous des formes et compositions différentes. Leur mise en commun, dans un procédé adapté, permettrait de favoriser leur complémentarité, afin d'optimiser leur méthanisation et produire du biogaz.

Ainsi, est venue l'idée de maximiser la conversion en énergie en mélangeant ces deux produits, et d'optimiser les traitements annexes des résidus, par rapport à leur traitement séparé. Une fois épuré, ce biogaz peut ensuite être injecté dans le réseau de gaz naturel ou utilisé et valorisé sur le site industriel, pour réduire l'apport d'énergie externe.



Station d'épuration de Valenton

© ph.guignarc@air-images.net

Des référentiels partagés pour assurer la diffusion de solutions techniques dans la ville dense :

- Recyclage, réutilisation liée aux cycles de l'eau, etc.
- Échanges énergétiques bureaux/logements/équipements & boucles locales
- Logistique : gestion intelligente des espaces dédiés
- Déchets : valorisation locale, optimisation des filières.

Un chauffage et une climatisation « écologiques » (Cahier Énergie)

Opération réalisée dans le cadre de la rénovation en 2014 par le groupe Fausto Facioni Constructionnes (FFC) d'un immeuble post haussmannien de 1912. Cet immeuble mixte de bureaux et de logements bénéficie d'une technologie baptisée i-vert de chauffage et de climatisation. Développée en partenariat avec la CPCU et Eau de Paris, elle s'appuie sur une pompe à chaleur à absorption eau-bromure de lithium utilisant comme source chaude la CPCU et comme source froide le réseau d'eau non potable à travers une dérivation de ce réseau, sans consommation d'eau.



Local technique – machine à absorption

© Apur

Une connaissance approfondie des gisements énergétiques dans la ville dense, l'îlot/l'immeuble comme ressource

- Énergie solaire : aller vers un cadastre solaire métropolitain « 2.0 ».
- Géothermie de minime importance (ouverte/fermée) : affiner la cartographie des gisements potentiels et les conditions de mobilisation de cette ressource.



Îlot République, Paris 11^e en 2050

Photomontage © Céline Orsingher

Atlas des grandes fonctions métropolitaines

VOLET 1 // LOGISTIQUE, DÉCHETS, EAU ASSAINISSEMENT ET ÉNERGIE

2050 est la date retenue pour une métropole neutre en carbone, qui recycle ses déchets, améliore le cycle de l'eau, organise autrement la logistique et dispose de ressources énergétiques renouvelables. Atteindre ces objectifs nous engage dans une triple révolution industrielle, culturelle et spatiale.

Industrielle, transformant un système établi il y a plus d'un siècle autour de grands syndicats techniques en un système multiscalair et transversal mixant les réseaux et les activités.

Culturelle au regard d'une évolution nécessaire du comportement du citoyen qui, habitué au xx^e siècle à bénéficier des services acheminés de façon invisible, devient au xxi^e siècle acteur du système.

Spatiale liée aux besoins en espaces situés aujourd'hui en ville. C'est déjà le cas de la logistique, cela devient celui du tri des déchets, ce sera demain celui de l'eau et de l'énergie.

Dans ce cadre exigeant, l'Apur s'est engagé dans la réalisation du **premier Atlas des Grandes Fonctions Métropolitaines** en lien avec tous les acteurs concernés au premier rang desquels ses partenaires.

L'Atlas des Grandes Fonctions Métropolitaines dresse le portrait de ces services dans leur état actuel ou leurs évolutions récentes, et présente les tendances à l'œuvre.

L'Atlas n° 1 réunit les analyses autour de la logistique, de l'eau et de l'assainissement, des déchets et de l'énergie.

L'Atlas n° 2 présentera les réseaux numériques, les universités, la santé et les cimetières.

Directrice de la publication : **Dominique ALBA**

Sous la direction de : **André-Marie BOURLON, Olivier RICHARD**

Étude réalisée par : **Frédéric BERTRAND, Julien GICQUEL, Mélanie GUILBAUD, Michèle-Angélique NICOL, Gabriel SÉNÉGAS**
avec **Sophie BÉNET, Arnaud CALAUDI, Martin LACHERET**

Cartographie et mise en page : **Apur**

Photos et illustrations : **Apur sauf mention contraire**

Contributeurs : **ADEME IDF, Agence Parisienne du Climat, Agence Locale de l'Énergie MVE, Agence Thierry MAYTRAUD, CD 92-93-94, Climespace, CPCU, Eau de Paris, Enedis, GRDF, GRTgaz, IAU-IdF, Ifsttar, ORDIF, Plaine Commune, RTE, SIAAP, Sigeif, SIPPEREC, Sogaris, SYCTOM, Ville de Paris**

www.apur.org

L'Apur, Atelier parisien d'urbanisme, est une association loi 1901 qui réunit autour de ses membres fondateurs, la Ville de Paris et l'État, les acteurs de la Métropole du Grand Paris. Ses partenaires sont :

