

4.3 La place de la nature dans le territoire parisien

4.3.1 Un système de parcs et de promenades publics qui continue de s'enrichir

Les espaces de nature accessibles au public sont répartis de manière hétérogène sur le territoire. De nombreux arrondissements sont carencés en espaces verts. La végétalisation de l'espace public, verticale et horizontale, est aujourd'hui renforcée par des programmes tels que le Plan Arbres, les cours Oasis...

Un patrimoine naturel marqué par une histoire forte et des évolutions récentes

Paris est relativement sous-équipée en espaces verts de proximité bien que les squares, jardins et parcs publics soient nombreux. Cependant si ces squares et jardins remplissent un rôle social indispensable, leur taille parfois petite ne leur permet pas toujours de remplir pleinement ces fonctions de loisirs de plein air, de lien social, de détente et de contact avec la nature. C'est pourquoi d'autres types d'espaces publics jouent des rôles complémentaires au cœur des quartiers denses. Il en est ainsi des quais de Seine, des quais du canal, des esplanades et des promenades aménagées sur les terre-pleins plantés des avenues et boulevards. Malgré toutes ces réalisations, le besoin en espaces verts à Paris reste important.

Depuis 1730, les espaces cultivés ont totalement disparu du paysage parisien (Figure 54). Le territoire a vu croître ses plaines de jeux et espaces de loisirs, mais également se raréfier les espaces de nature tels que les zones enherbées, les friches et les talus. Des espaces d'agrément sont également nombreux à Paris. Parsemés dans les arrondissements, ils sont plus nombreux en 2020 qu'ils ne l'étaient en 1900.

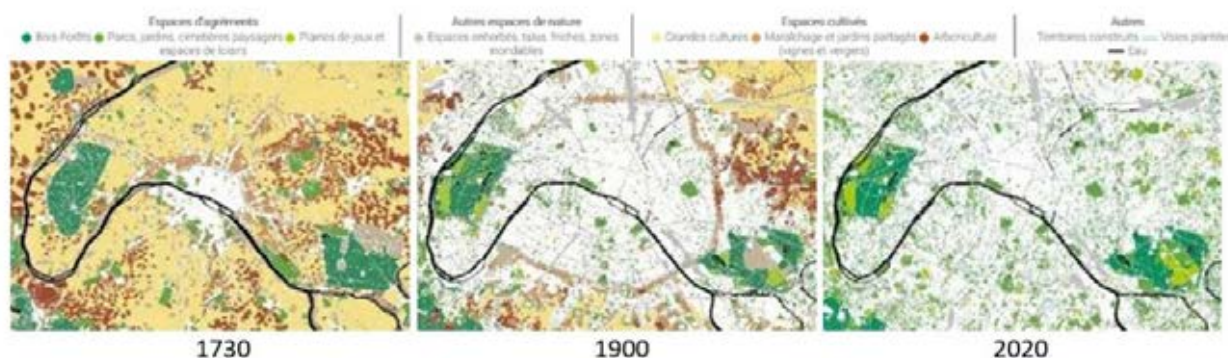


Figure 91 Cartographie APUR : évolution de la nature de 1730 à 2020

Une bonne desserte des espaces de nature mais inégale et de taille parfois limitée

Actuellement, 96 % des Parisien.ne.s résident à moins de 10 minutes de marche d'un parc ou d'un jardin ouvert au public. Le niveau d'offre en espaces verts baisse toutefois lorsqu'on se place à 5 minutes de marche (seulement 69 % de la population). Les zones de carence s'expliquent par un tissu urbain dense, un foncier rare et convoité. Les carences en espaces verts sont particulièrement marquantes dans le secteur de l'Opéra, à proximité de l'avenue Georges V, de la place des Ternes, au nord de la gare Saint-Lazare et dans le 16^e arrondissement, très végétalisé par ailleurs, dont toute la partie haute de son relief, au sud de la place Victor Hugo est dépourvue de parcs et jardins ouverts au public (Figure 47).

C'est également le cas au nord de Paris, près de la place de Stalingrad, dans le quartier de la Goutte d'Or et à proximité du secteur Poissonniers-Porte de la Chapelle. Le 20^e arrondissement, pourtant bien doté en espaces verts, voit le secteur Saint-Fargeau et le secteur Jourdain (en limite avec le 19^e) carencés. À l'est, dans le 12^e arrondissement, ce sont les secteurs Charenton et Gare de Lyon qui sont les plus en manque. Dans le 13^e arrondissement, ce sont les deux extrémités de l'avenue de France et dans le 14^e arrondissement, c'est à proximité de l'hôpital Sainte-Anne que se trouve la zone de carence en espace verts ouverts au public. Enfin dans le centre de Paris, plusieurs poches en absence de square existent, près du Cherche-Midi, de la rue du Bac, ou du nord du quartier Montorgueil par exemple.



Figure 92 Cartographie APUR : Accessibilité piétonne des jardins ouverts au public en 2021

Cette offre en espaces verts ouverts au public comprend cependant de nombreux espaces de petites dimensions ce qui conduit à un ratio de 2,6 m² d'espaces verts ouverts au public par habitant en moyenne à Paris (hors bois), et 8,6 m² en intégrant les bois hors concessions (Figure 48). Ce taux est assez bas en référence à la circulaire ministérielle du 8 février 1973 relative à la politique d'espaces verts qui demandait aux planificateurs de prévoir 10m² d'espace vert par habitant dans les centres urbains et 25 m² dans les périphéries.

Pour renforcer le maillage des parcs et jardins ouverts au public, 15 emplacements avaient été réservés au PLU, pour une surface cumulée de 3,2 ha. Ces emplacements notamment ont permis de créer le Jardin Truillot dans le 11^e arrondissement (5 600 m²).

NOMBRE DE M² DE PARCS ET JARDINS OUVERTS AU PUBLIC/HABITANT

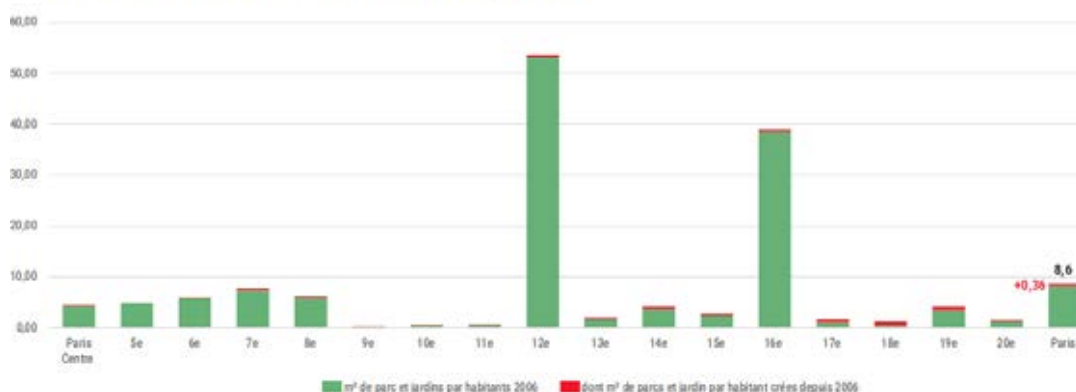


Figure 93 Surface de parcs et jardin ouverts au public/habitant

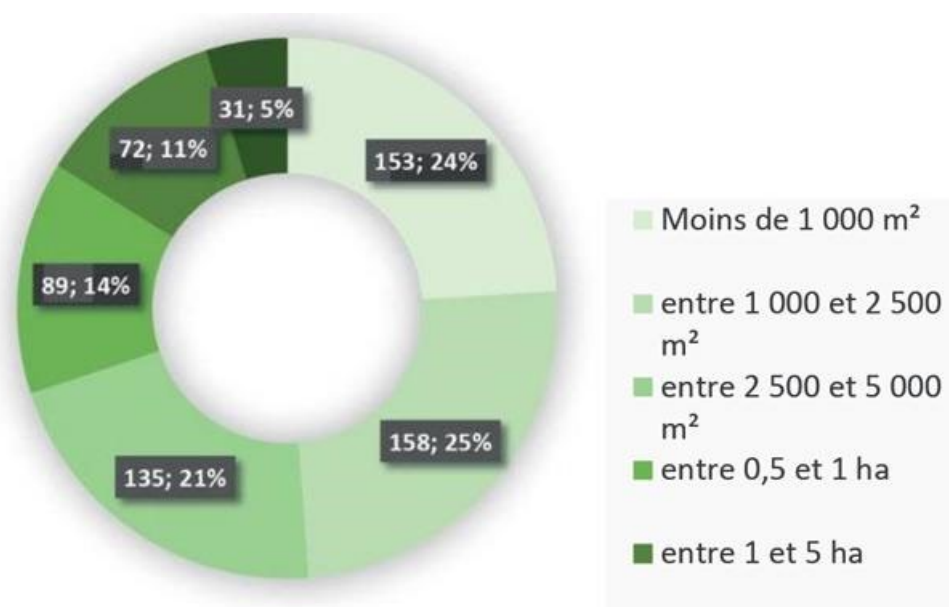


Figure 94 Répartition des espaces verts publics selon leur superficie (Données APUR)

La moitié des parcs et jardins parisiens ont une surface inférieure à 2 500 m² et le quart de ceux-ci font moins de 1 000 (Figure 49).

4.3.2 Les arbres en alignement ou isolés

Les **alignements d'arbres** soulignent les grands axes de composition urbaine à l'échelle de la ville. C'est par exemple le cas du boulevard Henri IV souligné par un alignement de platanes. Les arbres assurent l'unité de style et homogénéisent le paysage de la rue. Taillés en rideau, ils structurent fortement l'espace et soulignent le bâti ou les espaces « ouvert » comme la place des Vosges ou le mail de la place Roger Priou Valjean.

Par son isolement, **l'arbre unique** acquiert une grande valeur esthétique et symbolique et offre des espaces ombragés devenus plus que nécessaires pendant les saisons estivales. Certains ont été classés comme remarquables, comme l'Orme de la place Saint-Gervais (Paris 4), le Saule Pleureur du square Vert Galant place du Pont Neuf (1^{er}), le Tilleul argenté de la Place Stalingrad (19^e), Chêne chevelu de la Place de la République (10^e), le Platane du Bd de Charonne (20^e), le Marronnier d'Inde de la place du Gal Catroux (17^e) ...

4.3.3 La végétation des espaces privés

Le maillage écologique du territoire parisien est constitué d'une part non négligeable de végétation privée. Cependant, la répartition de ces espaces verts est très dépendante des caractéristiques des tissus urbains. Ce sont les arrondissements périphériques sud et est qui possèdent le plus de végétation en cœurs d'îlots. Les arrondissements du centre, très denses et minéraux, sont carencés en végétation.

Les espaces non bâtis au cœur des îlots construits occupent 1 220 ha, soit 14 % de la superficie de Paris (sans les bois). Mais seulement 600 ha sont couverts de végétation : 200 ha situés dans les équipements (sport, culturel, enseignement cf. 2.3.4.3, santé) et 400 ha dans les parcelles privées (logement, activités, services divers). Tous ces espaces, même de petite taille, contribuent au maillage écologique du territoire parisien (Figure 50), sans pour autant être accessibles.

Ces espaces de nature en cœur d'îlots se répartissent de manière hétérogène sur le territoire parisien. Ainsi on peut distinguer trois secteurs de densités très contrastées :

- Une vaste zone centrale, comprenant les 1^{er}, 2^e, 3^e, 4^e, 6^e, 8^e, 9^e et 10^e arrondissements, où la présence de la végétation dans les îlots est la plus faible et où ces espaces sont relativement disséminés.
- Une zone « moyenne » se dessine avec les 5^e, 7^e, 11^e, 17^e et 18^e arrondissements, avec des situations très diverses. Dans le 17^e arrondissement, ces espaces sont de dimensions moyennes et très clairsemés,

quand, dans le 11^e arrondissement, ils sont présents et s'adaptent globalement à toutes les cours et tissus. Dans le 5^e, ils se concentrent sur la moitié sud de l'arrondissement, et dans le 7^e arrondissement, c'est à l'est, ils sont les plus grands et les plus nombreux. Enfin, dans le 18^e arrondissement, ces espaces sont présents sur l'ensemble du territoire avec une plus forte concentration sur la butte Montmartre, dans la ceinture verte, et au sud du parc Chapelle Charbon.

- Un troisième secteur avec les arrondissements périphériques sud et est (12^e, 13^e, 14^e, 15^e, 16^e, 19^e et 20^e), les mieux dotés en végétations de cœurs d'îlots. Les cœurs d'îlots végétalisés y sont de grande dimension et forment de fortes concentrations, en particulier sur le territoire de la Ceinture Verte, mais également au sud de la place de la Nation (12^e), entre la coulée Verte René Dumont et l'avenue de Saint-Mandé (12^e), entre les rues du Chevaleret et Château des Rentiers et sur la façade ouest du 13^e arrondissement, ou encore au nord du parc Montsouris (14^e). Dans les 15^e, 19^e et 20^e arrondissements, ces espaces se répartissent de façon relativement dense et homogène sur l'ensemble de l'arrondissement.

Les cœurs d'îlots représentent aussi un enjeu important pour la gestion locale des eaux pluviales. La capacité de stockage des toitures et des sols, la réduction des surfaces imperméables et l'extension d'emprises plantées contribuent à la diminution des rejets en réseau d'assainissement de même que la préservation des surfaces perméables existantes. Ces emprises sont aussi intéressantes dans la perspective d'un recours au réseau d'ENP pour l'arrosage et le nettoyage.



Figure 95 Cartographie APUR : Taux de végétalisation à la parcelle en 2021

4.3.4 La place limitée de l'eau et des milieux associés

Bien que la place de l'eau soit limitée dans le milieu urbain dense de Paris, cet élément naturel constitue un élément clef : la Seine et les canaux accueillent des activités économiques et de loisirs, tout en jouant un rôle crucial pour l'environnement (continuités écologiques).

Le réseau hydrographique et la place de l'eau sont limités à Paris. La trame hydrologique est devenue dans Paris un élément de valorisation du cadre de vie. Les déplacements piétons et cyclables le long des berges, les pratiques aquatiques et le mouvement des bateaux plus ralentis contrastent avec la ville environnante.

Dans les rues et les jardins de Paris, l'eau est canalisée en 1 200 fontaines et points d'eau, avec des formes historiques comme les Fontaines Wallace présentes depuis 150 ans, des bornes fontaines pionnières installées au milieu du 19^{ème} siècle et des fontaines modernes comme celles entre la porte de Vincennes et la porte de Bagnolet, dans le square du Millénaire, ou encore la fontaine de l'Albien puisant l'eau à 600 m sous terre place P. Verlainne dans le 13^{ème}. Bien que leurs effets soient plus limités en termes écologiques et de rafraîchissement, elles font partie des beautés de la Ville recherchées par les usagers. Le maintien en eau de ces fontaines, comme du patrimoine hydraulique des parcs et jardins, est particulièrement important durant les périodes d'activité de la faune et de la flore, et pour le rafraîchissement. L'accès à l'eau est un élément essentiel du réseau d'îlots de fraîcheur de Paris, et se retrouve nettement réduit la nuit.

Favoriser et diversifier les présences de l'eau et les bienfaits qu'elles apportent tant pour l'écologie et la biodiversité que pour les usages urbains nécessite de redonner une place aux eaux permanentes et éphémères, visibles et cachées, qu'elle relève d'un cycle naturel ou d'un cycle urbain. La force de la ville bioclimatique réside également dans sa capacité à inventer de nouvelles hybridations, à repenser les cycles et les réseaux qui la traversent.

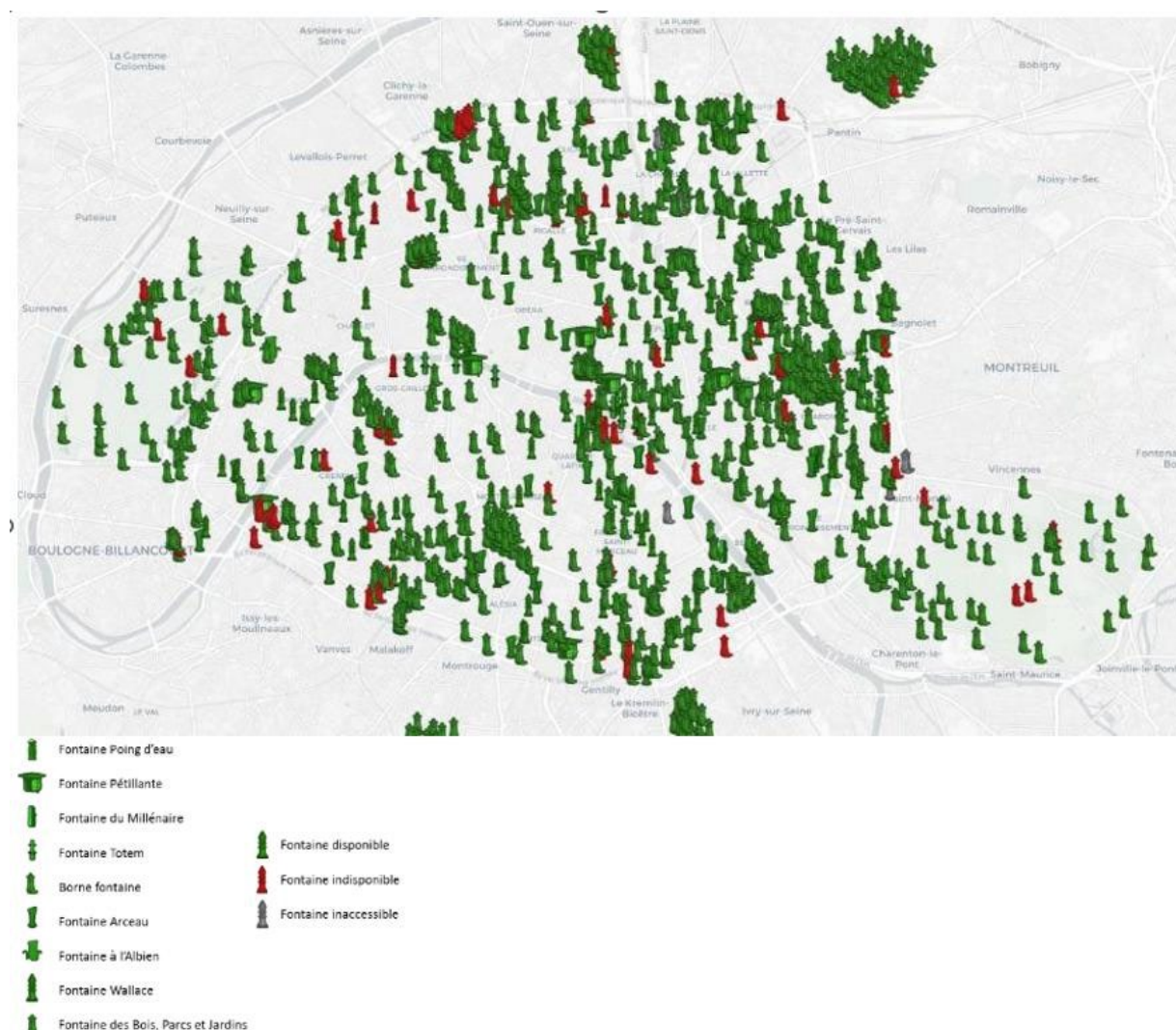


Figure 96 Fontaines à Paris (<https://fontaine.eaudeparis.fr/>)

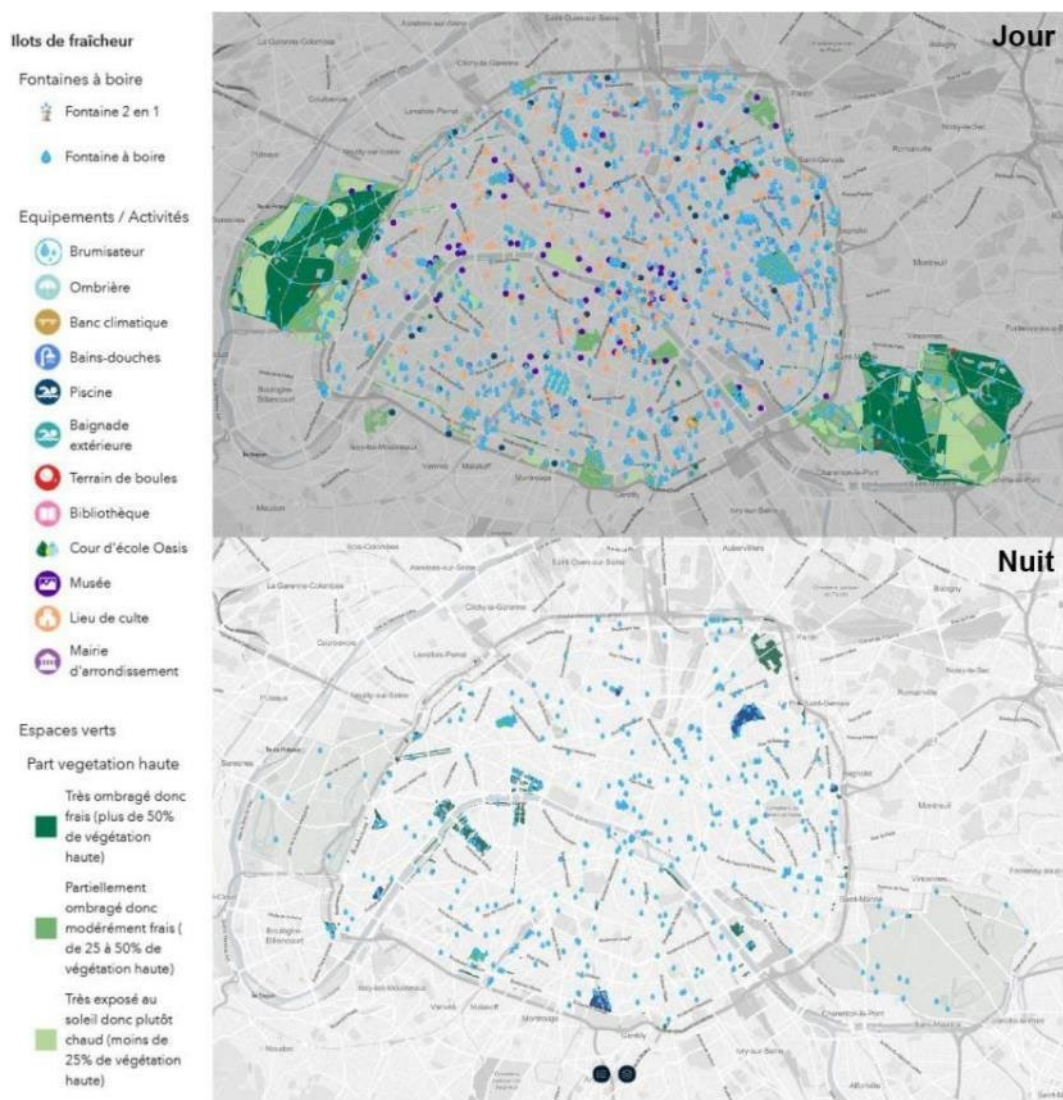


Figure 97 Cartographie Ville de Paris : Accès à l'eau et aux espaces de fraîcheur

La Seine, les canaux et leurs berges constituent des continuités écologiques reconnues d'intérêt régional (SRCE d'Île-de-France, 2013) voire national en ce qui concerne la Seine.

La Seine est inscrite sur la liste du patrimoine mondial de l'Unesco. Les cartes de datation du bâti parisien montrent comment les berges ont évolué et su accueillir au 20^e et au 21^e siècle plusieurs architectures contemporaines, à l'exemple du Musée du Quai Branly. À côté de cette diversité, les berges offrent un horizon paysager à protéger entre le fleuve, les plantations d'arbres, le dispositif de murs de quais verticaux, les quais hauts et la continuité du bâti. Une de ses particularités est d'associer dans un même système un paysage minéral et végétal, amplifiant l'îlot de fraîcheur naturel du fleuve par l'apport des grands alignements d'arbres.

Le canal de l'Ourcq et le canal Saint-Denis forment également un grand équipement métropolitain appartenant à Paris et traversant de nombreux territoires. La portion parisienne du canal Saint-Martin longue de 10 km entre le bassin de la Villette et le bassin de l'Arsenal se requalifie progressivement avec une étape liée au parcours de célébrations pendant les Jeux de Paris 2024 et au-delà. Le lien entre la place de la Bastille et le bassin de l'Arsenal a été récemment renforcé.

4.3.5 Les actions récentes de renforcement de la végétation sur l'espace public et dans les équipements ouverts au public

Un des éléments nouvellement promus dans le paysage parisien sont les espaces de nature et les arbres. À Paris, univers minéral, la nature investit les rues, les façades, mais également les cimetières et les jardins, publics ou privés pour intégrer pleinement le tissu urbain. Les **espaces de nature** parisiens s'intègrent cependant de manière très

fragmentée, du fait de la forte pression foncière. La Ville possède 650 jardins et parcs publics (hors bois). De même, les espaces plantés privés se trouvent majoritairement en cœur d'îlot sur de petites surfaces, malgré quelques exceptions (jardins du 7^e arrondissement...). Ces espaces constituent le patrimoine végétal parisien et ont été entièrement créés lors des différentes phases d'aménagement de Paris. Seuls restent en héritage quelques jardins ou arbres remarquables appartenant à des lieux religieux, des palais ou des hôtels. Le patrimoine bâti parisien intègre peu la végétation et encore moins la végétation de plus de 10 m². Les documents d'urbanisme incitent les propriétaires privés à mieux prendre en compte la végétation dans les constructions neuves, en pleine terre, sur les murs mais également sur les toits.

Sur les **infrastructures de déplacement** telles que les voies ferrées, les autoroutes et les canaux, la nature se retrouve de manière spontanée. Elle témoigne souvent d'une grande diversité biologique et relie le cœur de l'agglomération aux espaces naturels d'Île-de-France. À Paris, le réseau de voies publiques est également fortement planté. Avec plus de 100 000 arbres d'alignements et 700 km de voies plantées, la Ville poursuit cet héritage en végétalisant les voies de moins de 10 m de large, jusqu'alors non concernées.

Les **cimetières** ont vu leur espace très largement évoluer ces dernières années, avec l'enjeu de renforcer la présence du végétal et des sols perméables, tout en répondant aux attentes des usagers. La flore spontanée a pris une réelle place, en complément de vastes allées arborées (ex. cimetières du Père-Lachaise ou de Montmartre).

Des modifications ont également été apportées aux **berges de la Seine** afin de faciliter le déchargement des péniches, le stockage de marchandises et l'accostage, pour des activités économiques et de tourisme. La piétonisation de ces quais, la revégétalisation de ce lit majeur donne peu à peu une nouvelle figure paysagère au fleuve.

La prise en compte du changement climatique, à travers le choix de matériaux bas carbone et des modes constructifs résilients, ouvre vers de nouvelles esthétiques qui viendront à leur tour enrichir le paysage parisien (APUR, 2020).

Dans les voies publiques et places parisiennes, les plantations, arbres d'alignement et végétation basse, représentent 17 % de l'ensemble des espaces de voirie. Ils sont principalement concentrés dans les boulevards et avenues, qui bénéficient de terre-pleins larges sur lesquels des plates-bandes occupent la plus grande part de l'espace, mais aussi sur les talus qui bordent le Boulevard périphérique. Cette part de l'espace public possède donc des sols poreux. En revanche, hors de ces 17 %, les sols des espaces publics sont imperméables. Leur potentiel de transformation pour accueillir plus de végétation est important autant que les possibilités de les revêtir de matériaux poreux pour les rendre perméables.

1.1.1.1 Les alignements d'arbres

Aujourd'hui, le patrimoine végétal de Paris sur voirie est d'environ 106 000 arbres qui constituent les plantations d'alignement le long des avenues et boulevards parisiens sur 68 % des voies de plus de 19 m de large et 20 % des voies de 11 à 19 m de large. Ces alignements contribuent fortement à la régulation de la chaleur. Ils participent également aux continuités écologiques car ils relient nombre de parcs, jardins, cimetières et esplanades plantées. Le potentiel de renforcement de cette présence végétale dans les voies publiques de Paris est important.

Ces alignements représentent un linéaire d'environ 700 km planté sur les 1650 voies publiques parisiennes (Carte 12). On y trouve en tout plus de 160 essences dont platanes, marronniers, tilleuls et sophoras. S'y ajoutent les 6 400 arbres des talus du Boulevard périphérique, qui jouent un rôle essentiel dans la continuité écologique des milieux ouverts, ainsi que les alignements des 2 bois.

191 spécimens remarquables sont répertoriés à Paris appartenant à 52 essences d'arbres différentes (Figure 59). Les platanes, les hêtres et les marronniers sont les plus représentés de par leur longévité et leur port impressionnant. Ils se trouvent majoritairement dans les jardins (131 entités), dans les bois de Vincennes et Boulogne (37 entités), mais aussi sur la voie publique (14 entités) ou dans les cimetières (9 entités).

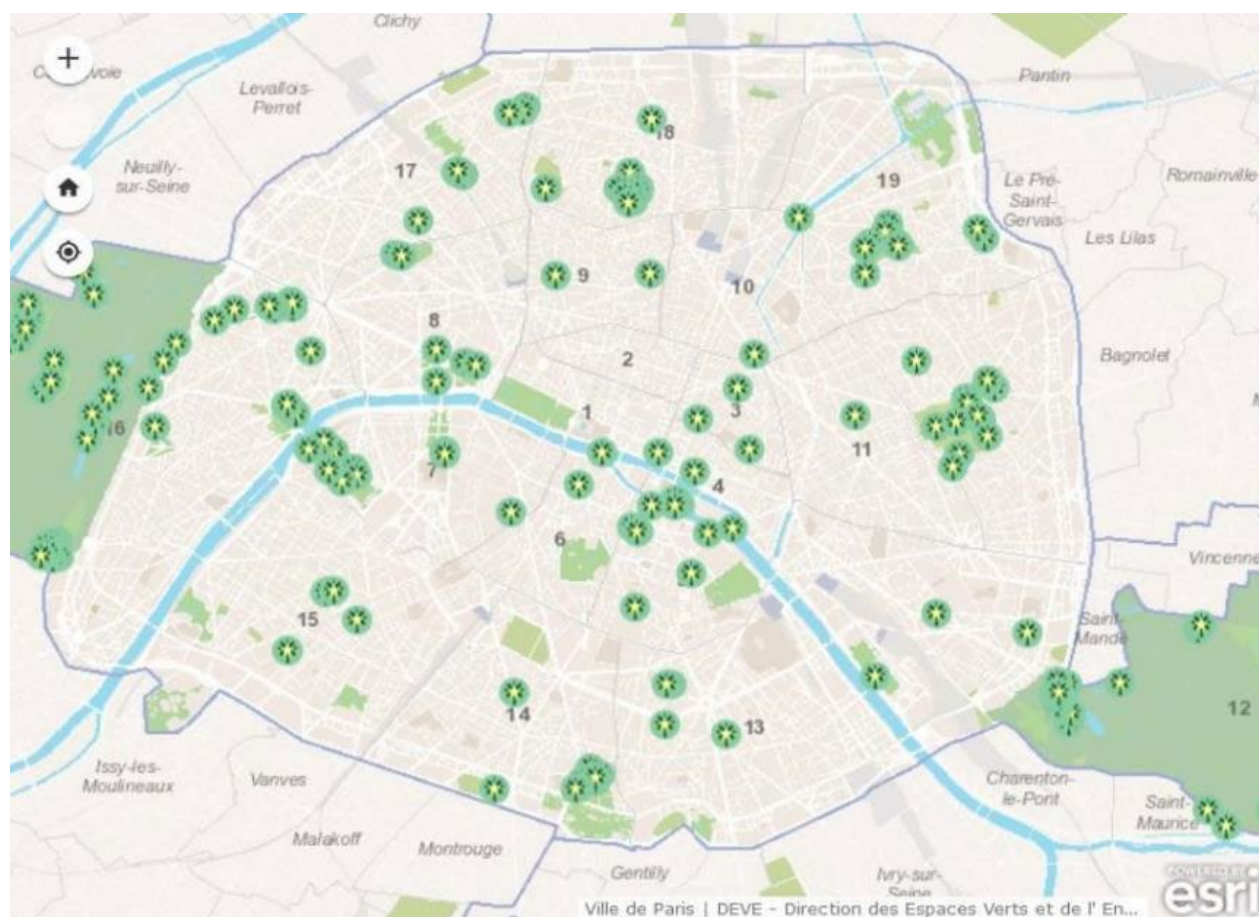


Figure 98 Cartographie Ville de Paris : Arbres remarquables recensés à Paris

Au vu des attentes de nature de proximité et des carences en espaces verts et plantations sur l'espace public, plusieurs actions sont engagées :

- La plantation d'arbres dans les rues majeures non plantées plus de 19 m de large ;
- La plantation d'arbres ponctuellement dans les rues de faubourg ;
- La plantation et végétalisation de rues locales (voies courtes et résidentielles), rues jardins (voies bordant les parcs, jardins, cimetières et terrains de sports de plein air) et rues aux écoles (voies à proximité des écoles).



Figure 99 Alignements d'arbres (URBAN-ECO-SCOP, 2021)

1.1.1.2 La végétalisation verticale et horizontale du bâti

En 2014, la Ville de Paris possédait 74 ha de bâti végétalisé (végétalisation horizontale et verticale). Ces 74 ha étaient répartis de la manière suivante : 60 % sur des toits et 40 % sur des murs et des grilles. En 2020, les surfaces végétalisées ont augmenté pour atteindre 121,7 ha, dépassant ainsi l'objectif fixé par la Ville des 100 ha (Figure 55).

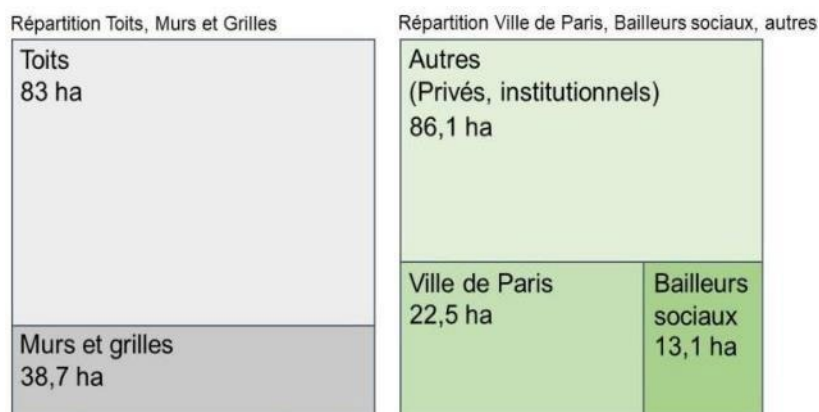


Figure 100 Surfaces de bâti végétalisé en 2020 (Ville de Paris)

La création de surfaces de bâti végétalisé est principalement liée à l'action de la collectivité qui végétalise son propre patrimoine, de l'action des bailleurs sociaux sur leur propre patrimoine, en partie soutenue par la Ville de Paris ainsi que les projets neufs ou de restructuration qui incitent fortement la végétalisation du bâti, notamment depuis la révision du PLU de 2016 (Ville de Paris).

Les documents d'urbanisme interviennent également en faveur de la végétalisation. La modification du PLU de 2016 inclut des dispositions favorables à la végétalisation du bâti et à l'agriculture urbaine, en imposant notamment des mesures aux projets dont la surface de toiture terrasse dépasse un certain seuil (100 m² et 500 m²).

En 2021, il existe 127 hectares de bâti végétalisé à Paris. Cela se présente sous plusieurs formes :

Les murs végétalisés

Les murs simples sur supports câblés représentent la grande majorité des projets à Paris : 78 % des projets sont constitués de systèmes simples, comprenant la fosse de plantation de pleine terre, les supports de plantes grimpantes (câbles, fixations) et la serrurerie de protection des pieds des plantes grimpantes.

Les murs très simples avec plantes autonomes représentent 18 % des projets, avec des plantes grimpantes à racines aériennes ou ventouses qui vont s'accrocher de façon naturelle sur le revêtement du mur.

Des murs emblématiques sont également réalisés, ils représentent 4 % des projets à Paris et se distinguent par des éléments décoratifs tels que des barrettes de bois, la colorisation du mur support ou d'autres supports autonomes. Ils présentent un plus fort intérêt esthétique, en plus de l'intérêt environnemental.

Les toits végétalisés et cultivés

Il existe plusieurs types de toitures végétalisées : extensive, semi-naturelle, semi-intensive et intensive.

Les toitures végétalisées offrent de nombreux avantages. Elles ont par exemple, un substrat qui absorbe les eaux de pluies, et va ainsi diminuer les risques de ruissellement d'eau pluviale. Elles permettent également un meilleur confort thermique en été en réduisant les températures des bâtiments, et contribuent à l'amélioration de la qualité de l'air.

Les toitures cultivées accueillent des projets d'agriculture urbaine (Cf. 2.1.3), qui présentent également un intérêt environnemental non négligeable en milieu urbain dense.

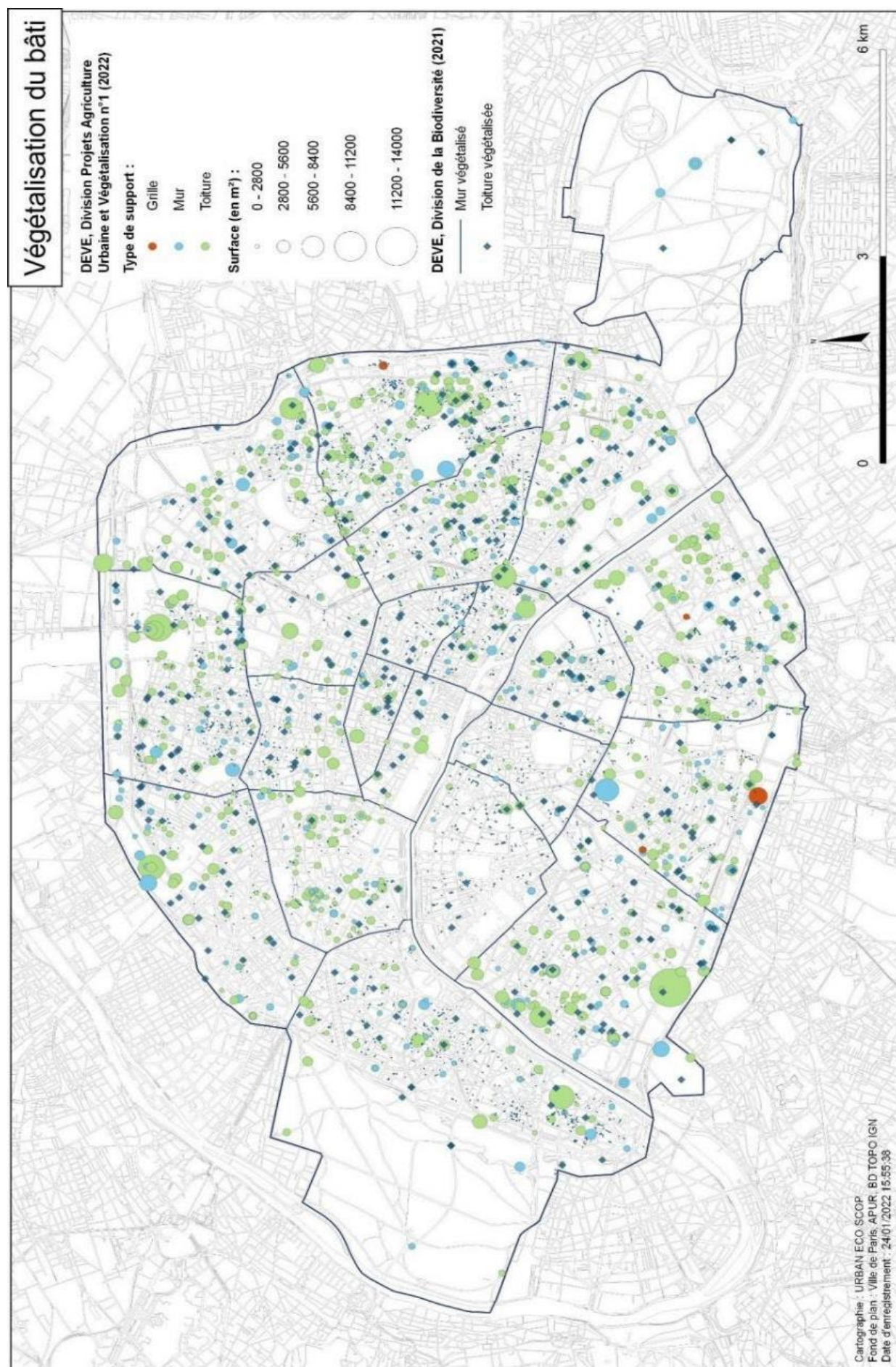


Figure 101 Végétalisation verticale et horizontale, données non exhaustives (URBAN-ECO-SCOP, 2022)

La végétalisation des équipements scolaires

Les cours des écoles et des collèges ont été identifiées comme pouvant participer à la qualité de vie par des espaces plus végétalisés et des aires désimperméabilisées : la Ville en compte 760 en 2020 totalisant 73 hectares de surface et réparties de manière homogène sur le territoire parisien (Figure 61).

Le projet des cours Oasis a été initié dans le cadre de la Stratégie de Résilience de Paris, en 2018, avec une première expérimentation sur 3 cours, élargie à 20 autres écoles en 2019. Il vise à transformer progressivement l'intégralité des cours des écoles et des collèges de Paris, actuellement très minéralisées, en îlots de fraîcheur urbains avec des cours plus végétales, avec des matériaux plus naturels. Intégrés aux îlots de fraîcheurs, ces espaces pourront être fréquentés par les Parisien.ne.s en cas de forte chaleur ou d'épisode caniculaire.

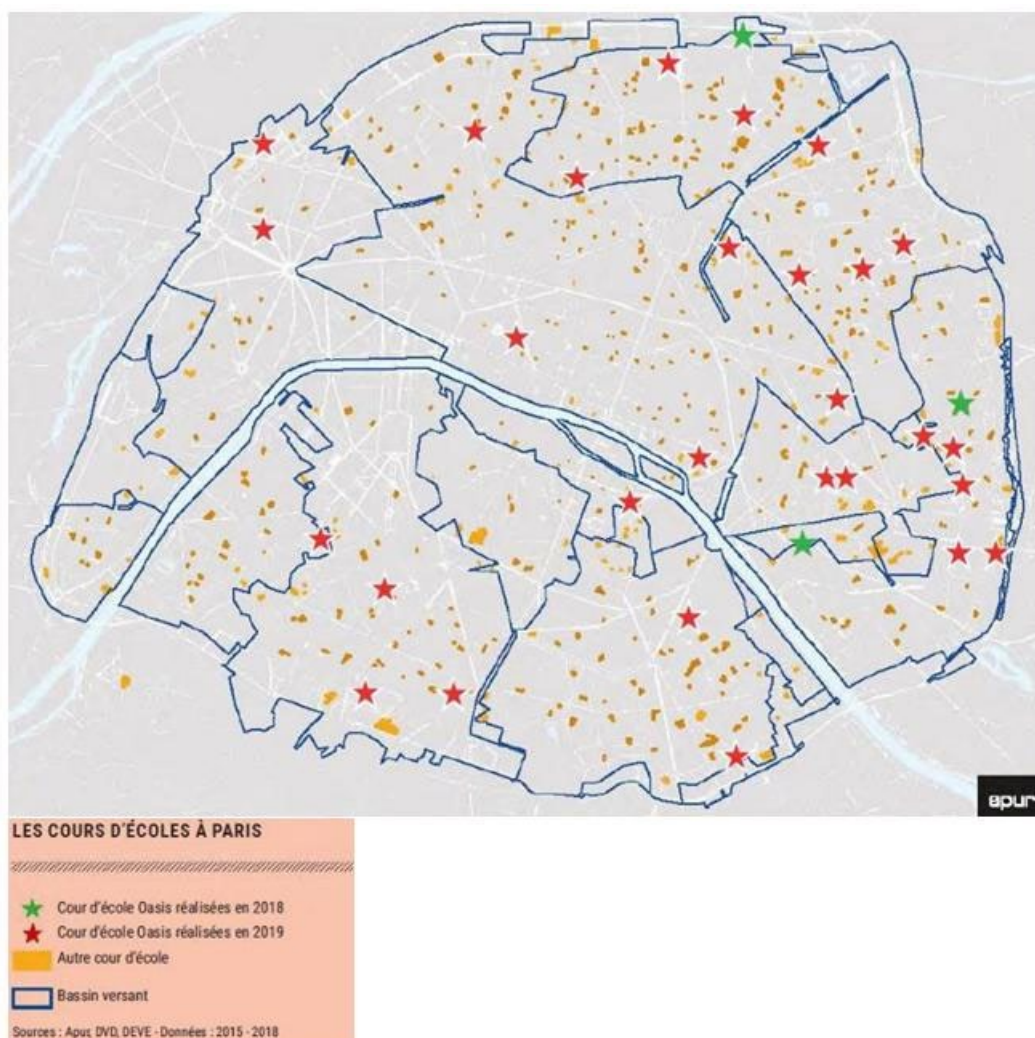


Figure 102 Cartographie APUR : Cours oasis réalisées et potentielles en 2019

1.1.1.3 Les vergers pédagogiques

Depuis plusieurs années, la Ville de Paris plante dans les cours d'école et certains lieux publics accessibles, des vergers pour faire revenir à Paris la plante nourricière (Figure 62). 143 vergers ont été installés dans les écoles parisiennes. 200 sites potentiels sont identifiés.

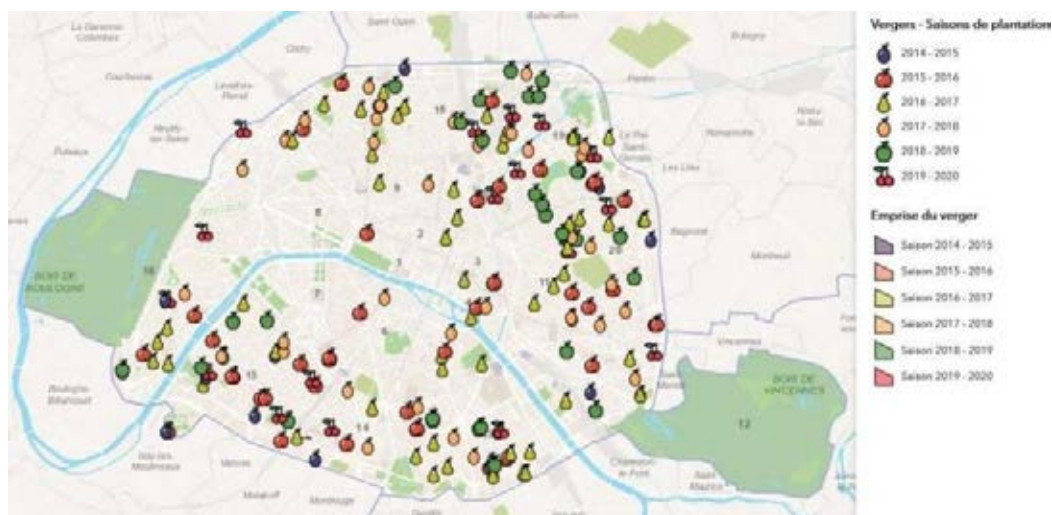


Figure 103 Cartographie APUR : Vergers plantés dans les écoles à Paris

4.4 Analyse du diagnostic du cadre paysager et naturel

4.4.1 Evolutions projetées : le paysage

Le bâti et les espaces publics sont majoritairement concernés par les risques d'inondation (dégradation ou destruction) et de canicule (inconfort thermique estival) :

- Le risque inondation est un risque majeur pour la structure du bâti. La partie nord de la Ville concentre plusieurs facteurs de sensibilité aggravants tels que ceux liés aux épisodes de pluies intenses (l'abattage volumique étant faible).
- Le réseau froid de la Ville de Paris, également particulièrement vulnérable à la canicule. Des conflits d'usage au sujet de la ressource en eau poseront des questions quant au réseau d'îlots de fraîcheur mis en place.
- Les parcs, jardins, bois et cimetières de la Ville de Paris sont particulièrement exposés au risque de raréfaction de la ressource en eau, qui constitue un élément déterminant du bon fonctionnement du système. La baisse du débit d'étiage, tout comme la sécheresse peut avoir des conséquences sur la faune, la qualité des plans d'eau et la flore. L'élévation des températures moyennes peut amener le changement progressif de la phénologie des espèces, du développement d'espèces exotiques et de maladies ou parasites.

À l'horizon 2050, les inondations, les épisodes de canicule, les tempêtes, mouvements de terrain, sécheresses, l'évolution des températures moyennes et la ressource en eau présentent également des risques importants sur le système du cadre bâti et des espaces publics. Les parcs, jardins, bois et cimetières seront également confrontés à la raréfaction de la biodiversité et de la ressource en eau.

4.4.2 Evolutions projetées : l'érosion de la biodiversité

Le constat d'une dégradation tendancielle et prononcée de la biodiversité est partagé à toutes les échelles. Ce phénomène s'explique à travers différents facteurs :

- La fragmentation des habitats naturels ;
- L'exploitation non durable d'espèces ;
- Les pollutions locales et diffuses ;
- Le changement climatique qui joue de façon défavorable et durable sur les écosystèmes. La rapidité des changements et le manque de temps pour s'adapter peut avoir des conséquences irréversibles : homogénéisation de la faune et de la flore, altération des milieux supports de la biodiversité mais également épisodes de maladies et d'invasions, et développement d'espèces invasives.

L'évolution de la biodiversité est relativement complexe à qualifier ou quantifier. Il n'existe pour l'instant aucun scénario stratégique à long-terme pour le territoire.

4.4.3 Atouts, faiblesses, évolutions et perspectives

A partir des éléments de diagnostics présentés dans les chapitres précédents, l'analyse suivante est formulée. Elle traduit dans les colonnes de gauche les atouts et faiblesses du territoire tandis que des éléments de prospective sont présentés dans les colonnes de droite.

Situation actuelle		Tendances et facteurs d'évolution	
+	Atout pour le territoire	↗ La situation initiale s'améliore ↘ La situation initiale se dégrade	Facteurs d'évolution positive
-	Faiblesse pour le territoire	? : non prévisible = : La situation initiale est stable	Facteurs d'évolution négative

Paysage		Tendances et facteurs d'évolution	
+	Les buttes, plateaux et monuments surplombants le tissu urbain offrent des points de vue sur la ville, et des repères visibles depuis des belvédères même à distance importante	↗	La mise en œuvre du PLU peut permettre de préserver ces points de vue. Encombrement progressif du paysage par les structures de confort (lignes électriques, pylônes, châteaux d'eau, antennes, signalisation)
+	Des perceptions visuelles facilitées par les espaces dégagés accompagnant les principaux monuments et la Seine	=	
+	Des faisceaux routiers et ferroviaires offrant une vue dégagée sur le paysage métropolitain, soit qu'ils soient linéaires, soit en hauteur par rapport au tissu urbain	?	La présence de murs anti-bruit accompagnant les grands axes peut mener à une rupture de point de vue.
+	Un réseau et des infrastructures routières, ferrées et fluviales racontant l'histoire de la construction métropolitaine	↘	La protection du patrimoine permet de maintenir certains éléments identitaires. L'intégration de nouveaux usages, et notamment le travail sur les proportions trottoir/chaussée, sont susceptibles de gommer les formes traditionnelles des rues et la spécificité de chaque lieu, menant à une banalisation progressive du paysage.
+	Des places et placettes jouant un double rôle identitaire (notamment par la présence d'œuvres d'art : fontaines, statues...), et d'accueil du public (animations, rencontres, festivités...)	?	Les nécessités d'aménagement liées aux usages sont susceptibles d'impacter ou dénaturer le paysage offert par ces places (aménagement de stationnement, circulation, terrasses de restaurant...)
+	Les travaux d'Hausman forgent l'identité de Paris, notamment à l'international	=	La bonne maîtrise réglementaire des espaces donnant sur le domaine public permet la préservation de ce patrimoine historique. Les espaces intérieurs (cours, passages, jardins) souffrent d'un manque de maîtrise réglementaire.
+	Les travaux d'Hausman forgent l'identité de Paris, notamment à l'international	=	La bonne maîtrise réglementaire des espaces donnant sur le domaine public permet la préservation de ce patrimoine historique.
+	Présence d'un site classé au Patrimoine mondial de l'Unesco : Notre-Dame de Paris et les Rives de Seine	=	Les espaces intérieurs (cours, passages, jardins) souffrent d'un manque de maîtrise réglementaire.

+	De nombreux monuments historiques (près de 2000), et 93,5 % du territoire couvert par une protection du patrimoine	↗	La protection du patrimoine permet la bonne conservation de ces monuments. De nombreux îlots parisiens ont subi peu de transformations et sont susceptibles d'accueillir des vestiges patrimoniaux encore non découverts
-	15 lieux d'exposition et de patrimoine se trouvent en zone inondable à Paris	↘	Les changements climatiques vont aggraver les conséquences dues à ces risques.
-	Des éléments paysagers sensibles aux risques naturels (sécheresse et manque ressource en eau jardins, inondations, canicule, tempêtes, mouvements de terrain) induisant des risques pour le bâti et les espaces publics.	↘	
Milieux naturels et biodiversité		Tendances et facteurs d'évolution	
+	40 % du linéaire (soit près de 72 km) des corridors urbains de biodiversité présentent une fonctionnalité écologique forte	↘	Fragmentation, raréfaction de l'espace, rugosité du bâti, fréquentation du public, piétinement des sols, bruits et éclairages nocturnes ne laissent que peu de place aux espèces sensibles, menaçant les habitats en milieu urbain. La revégétalisation de la Ville vise à alimenter les corridors de la biodiversité et à constituer plus d'habitats pour la faune et la flore locales
-	Deux réservoirs urbains de biodiversité (RUB) ont disparu par suite de projets d'aménagement...		
+	...mais trois ont été nouvellement créés		
-	Dans Paris intramuros, habitats naturels souvent banals et dégradés, altérés ou absents et substitués par des habitats secondaires (murs de pierre de taille ou ballast ferroviaire)	↘	Fortes pressions sur les milieux herbacés ouverts et sur la faune du bâti parisien : les habitats et espèces inféodées aux bâtis sont menacés lors des campagnes de rénovation et réhabilitation.
+	La Seine et ses berges constituent un réservoir-corridor écologique reconnu au niveau national et régional...	↘	Des projets de réaménagement sur certains secteurs de la Seine dans Paris intra-muros sont en cours
-	... mais la Seine ne compte plus qu'une berge naturelle à Paris		
-	Forte présence des espèces exotiques envahissantes	?	Les changements climatiques favorisent l'installation des espèces exotiques envahissantes
+	6 espèces protégées poussant spontanément ont été observées	↘	Leur population est souvent réduite à une unique station, ce qui compromet leur maintien
-	Disparition de certains aqueducs et rivières et milieux aquatiques associés depuis la fin du XIXème	↗	La renaissance actuelle d'anciennes rivières (la Vieille-Mer, la Bièvre) constituent un levier puissant de renaturation

5 L'environnement humain

5.1 Evolution démographique

5.1.1 Population actuelle

Paris compte près de 2,15 millions d'habitants en 2020 (Insee) auxquels s'ajoutent 1 056 900 actifs chaque jour (APUR). Au total, ce sont près de 3,2 millions de personnes qui sont présentes dans la capitale.

On assiste à une stabilisation de la population autour de 2,1-2,25 millions d'habitants, du fait notamment que le parc de logements est largement constitué (Diagnostic du PLU). L'évolution au sein des arrondissements montre des flux internes de population (illustration ci-après).

**PARIS – ÉVOLUTION ANNUELLE MOYENNE
ENTRE 1999 ET 2018**


Source : Insee, recensements de la population 1999, 2008, 2013 et 2018

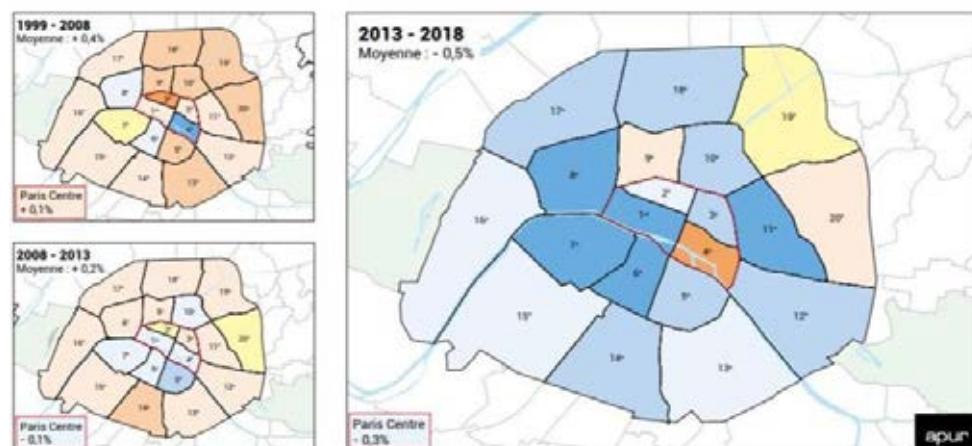


Figure 104 : Evolution de la population par arrondissement (source : Diagnostic du PLU)

Le solde négatif du territoire parisien est dû en grande partie au départ des ménages avec enfants et des retraités. Paris continue à attirer en proportions importantes des jeunes venus pour les études ou pour le travail.

5.1.2 Les migrations climatiques

Ce chapitre est issu du Diagnostic des vulnérabilités et des robustesses de la Ville de Paris, actualisé en 2021. Il reprend son Cahier 6 : les migrations climatiques.

Le sujet des migrations environnementales a surgi dès les années 1990 et suscité de nombreux questionnements autour des dynamiques migratoires futures et des conséquences pour les pays d'origine ainsi que les pays d'accueil.

Quel que soit le prisme d'analyse des migrations climatiques, il est certain que les impacts associés aux changements climatiques agissent déjà sur la mobilité humaine, au sein des pays et au-delà des frontières. Les villes devront s'adapter et anticiper les impacts sur la gestion de la ville. Des conséquences sont à prévoir en termes d'infrastructures, de santé mais aussi concernant les ressources disponibles. Anticiper l'avènement de potentielles migrations climatiques (à la fois au sein du territoire national, et depuis l'international) est essentiel dans une perspective de planification résiliente face au changement climatique.

Les migrations depuis l'international

Les pays en développement et les pays les moins avancés, sous l'influence conjuguée d'aléas climatiques plus sévères et de capacités d'adaptation plus faibles, apparaissent comme les plus vulnérables au changement climatique. Face aux impacts climatiques (Élévation du niveau de la mer ; Sécheresses ; Catastrophes naturelles), l'émigration devient une stratégie d'adaptation au changement climatique.

Tableau 15 : Pays d'origine des immigrés en France (2019) et en Île-de-France (2017) (INSEE)

Pays	France	IDF	Pays	France	IDF
Algérie	12,6%	14%	Turquie	3,7%	3%
Maroc	12,0%	10%	Chine	1,7%	3%
Tunisie	4,5%	5%	Viet Nam	1,1%	1%
Comores	1,9%	1%	Portugal	9,0%	10%
Sénégal	1,7%	2%	Italie	4,3%	2%
Côte d'Ivoire	1,6%	3%	Espagne	3,6%	2%
Cameroun	1,3%	2%	Royaume-Uni	2,2%	1%
Congo (Rep Dém)	1,3%	2%	Roumanie	2,0%	2%

Une grande partie des études montre que ces phénomènes de migrations en réponse au changement climatique seront majoritairement internes (au sein d'un même pays), et que la majorité aurait lieu dans les pays en développement. Actuellement, les chiffres sur l'évolution du volume des flux migratoires au niveau international manquent de robustesse. Les connaissances sur les migrations internes restent mieux étayées.

Les migrations internes

L'état des recherches sur les flux de migrations climatiques interrégionaux en France est quasiment inexistant. Dans les études existantes, les facteurs déterminants de migrations climatiques n'apparaissent pas fondamentalement différents que ceux des migrations au sens général.

Comme pour les migrations internationales, les hypothèses sur les flux de migrations climatiques internes se construisent en portant un regard croisé sur les caractéristiques démographiques et les caractéristiques de vulnérabilité au changement climatique des régions.

Au niveau français, les indicateurs mobilisés pour évaluer l'attractivité climatique future des territoires « réservoirs » de migrants climatiques sont l'élévation du niveau de la mer, le risque d'augmentation des feux de forêts et les tempêtes.

La capacité d'accueil de la Ville de Paris

Paris est un pôle d'attractivité fort en raison du dynamisme économique et de son statut en tant que pôle d'excellence universitaire. Les facteurs qui poussent ses habitants à quitter Paris sont liés au cadre de vie jugé moins agréable qu'à l'Ouest et au Sud, ainsi que les difficultés d'accès à des logements satisfaisants en raison de leur prix. Les inégalités de revenu et de conditions de vie contribuent par ailleurs au déclin de l'attractivité résidentielle de Paris (Louchart, 2017).

Depuis 2014 (Loi ALUR et débuts de la « crise migratoire »), la Ville est fortement investie dans la prise en charge des migrants ou « réfugiés ». Diverses entités et département interviennent dans la prise en charge des migrants à Paris, pour les orienter vers les démarches de demande d'asile ou autres titres, les services auxquels ils ont accès, et les hébergements.

Un enjeu de connaissance des flux migratoires sous influence du changement climatique

Pour les migrations internes, l'accès à des connaissances plus fines est envisageable d'ici quelques années, à base de modélisations et pour certains aléas bien précis.

Concernant les migrations internationales, leur complexité met en doute la possibilité d'accéder un jour à des estimations précises au niveau d'une ville. L'utilisation d'approches empiriques ciblées permettrait d'intégrer les aspects géopolitiques et humains nécessaires, et d'apporter une vision plus claire des trajectoires migratoires vers la France et Paris.

5.1.3 Perspectives des migrations climatiques à Paris

Une augmentation des migrations attendue, mais incertaine autour des flux futurs

L'estimation de flux d'immigrants futurs vers une destination précise reste hors de portée du fait de nombreuses incertitudes sur :

- les futurs impacts du changement climatique ;
- les politiques de gestion et d'adaptation au changement climatique mis en place dans les pays étrangers à fort solde migratoire vers la France (facteur push) ;
- l'accès des migrants internationaux au territoire français, en fonction des politiques de l'État.

A ce jour, malgré le peu de données permettant de jauger avec certitude l'évolution des migrations futures, les études montrent que le climat sera rarement un *driver* de migration à part entière, les drivers économiques, politiques et sociaux étant prédominants.

Toutefois, le climat joue comme facteur amplificateur des conflits, la pauvreté, les crises, et la raréfaction des ressources dans les pays sources de migrations. Ainsi, les tendances actuelles de flux migratoires en augmentation

à destination de la France vont vraisemblablement se maintenir. Les migrations à l'échelle nationale pourraient être plus significatives que les migrations internationales en termes de rupture de tendance, mais sont peu étudiées à ce jour.

Des implications en termes de positionnement et de moyens de réponse

Si l'ampleur des migrations futures est discutée, anticiper et gérer les migrations permet aux territoires d'atténuer la vulnérabilité de l'ensemble de la population. La Ville de Paris s'investit déjà via le financement de dispositifs d'accueils aux migrants, dont le dimensionnement doit être adapté.

Renforcer la résilience globale de Paris (infrastructures, réseaux, ressources, activités) aux changements climatiques contribue à maintenir l'attractivité du territoire et sera un facteur clef de la capacité d'accueil de la Ville. Plus globalement, la structuration efficace de la réponse aux migrations climatiques dépendra de la mise en place de relations synergiques entre les services de la Ville et les services de l'Etat, notamment au niveau du partage de connaissances. Une meilleure connaissance des phénomènes migratoires en cours sur le territoire et leur évolution futur est essentielle pour guider les moyens d'accueil.

5.1.4 Analyse du diagnostic démographique

Evolutions projetées de la santé publique

La population de Paris est fortement exposée aux risques d'inondation et de canicule, qui peuvent notamment générer une dégradation de la qualité de l'eau, mais surtout impacter la majorité des systèmes faisant fonctionner la Ville.

La qualité de l'air constitue un enjeu clef pour la santé publique, et plus particulièrement vis-à-vis du niveau d'ozone. La raréfaction de la ressource en biodiversité, positivement corrélée à la survenue de pandémies, présente de nouveaux risques pour la santé publique avec l'émergence de maladies infectieuses et vectorielles, d'infections d'origine hydrique et alimentaire, ainsi que des problèmes relatifs à la santé mentale et à la santé au travail.

Les établissements de santé de la Ville de Paris, fortement dépendants à l'énergie et à l'eau, seront majoritairement confrontés au risque de la raréfaction des ressources.

Si les enjeux de qualité de l'air devaient diminuer à l'avenir, les enjeux de santé publique relatifs aux canicules, inondations, températures moyennes ou inondations devraient se renforcer à horizon 2050.

Analyse atouts, faiblesses, évolutions et enjeux

A partir des éléments de diagnostics présentés dans les chapitres précédents, l'analyse suivante est formulée. Elle traduit dans les colonnes de gauche les atouts et faiblesses du territoire tandis que des éléments de prospective sont présentés dans les colonnes de droite.

Situation actuelle		Tendances et facteurs d'évolution	
+	Atout pour le territoire	↗ La situation initiale s'améliore ↘ La situation initiale se dégrade	Facteurs d'évolution positive
-	Faiblesse pour le territoire	? : non prévisible = : La situation initiale est stable	Facteurs d'évolution négative

Population			
+	Une population qui se stabilise entre 2,1 et 2,2 Millions d'habitants	↗	La Ville de Paris cherche à anticiper l'impact des migrations climatiques. Les tendances actuelles des migrations internes vers la province devraient se maintenir, voire s'intensifier.
+	Des migrations internes vers la province historiques et connues	↗	
-	Des flux migratoires internationaux difficiles à évaluer	?	Les canicules, inondations, températures moyennes ou inondations devraient se renforcer à horizon 2050 avec le changement climatique.
-	Une population fortement exposée aux risques d'inondation, de canicule et à une qualité de l'air dégradée	↗	

-	Un système de santé vulnérable aux aléas climatiques	↗	La qualité de l'air devrait continuer de s'améliorer à l'avenir.
---	--	---	--

5.2 L'énergie : consommation, production et distribution

La structure de l'approvisionnement énergétique parisien s'est modifiée depuis 40 ans par la diversification des sources (électricité nucléaire notamment) ainsi que l'augmentation de la part des énergies renouvelables de proximité et la baisse de la consommation énergétique.

Aujourd'hui le mix énergétique parisien reste encore largement dépendant des énergies fossiles et est produit hors territoire.

5.2.1 Consommation d'énergie

La consommation énergétique de Paris s'élève à 28,67 TWh en 2021 (Bilan Énergétique, Ville de Paris), soit 13,3 MWh/habitant parisien ou 9 MWh/habitant si l'on tient compte de la population active résident hors Paris. Elle a baissé de -9% entre 2018 et 2021. Le bâti est le plus gros consommateur d'énergie du territoire : 41 % pour le résidentiel et 46 % pour le tertiaire. Actuellement, 93 % de l'énergie consommée à Paris est importée. Concernant le mix énergétique, le gaz et l'électricité ont remplacé progressivement le pétrole et le charbon, sauf pour le secteur des transports.

À Paris, plus de 90 % de l'énergie consommée est distribuée par les réseaux d'électricité, de gaz, de chaleur et de froid (Bleu Climat 2022). L'électricité demeure la première énergie consommée devant le gaz naturel. Les usages de l'électricité dans les bâtiments se multiplient avec les différents supports numériques, le petit électroménager spécialisé pour le logement et l'essor de la climatisation. La part des consommations d'électricité spécifique dans les consommations énergétiques ne cesse d'augmenter.

Pour 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).

La consommation de fioul, énergie la plus émissive en GES et la plus polluante (particules fines...), est en forte régression (-43 % depuis 14 ans). L'augmentation des énergies renouvelables dans le mix énergétique de la CPCU (usage du bois contre le charbon à St-Ouen, suppression des centrales au fioul, recours à la géothermie) a permis de diminuer les émissions de la vapeur distribuée.



Figure 105 : Consommation énergétique finale par secteur d'activités dans la Métropole du grand Paris et à Paris en 2015 (Atlas de l'Énergie dans le Grand Paris, 2020)

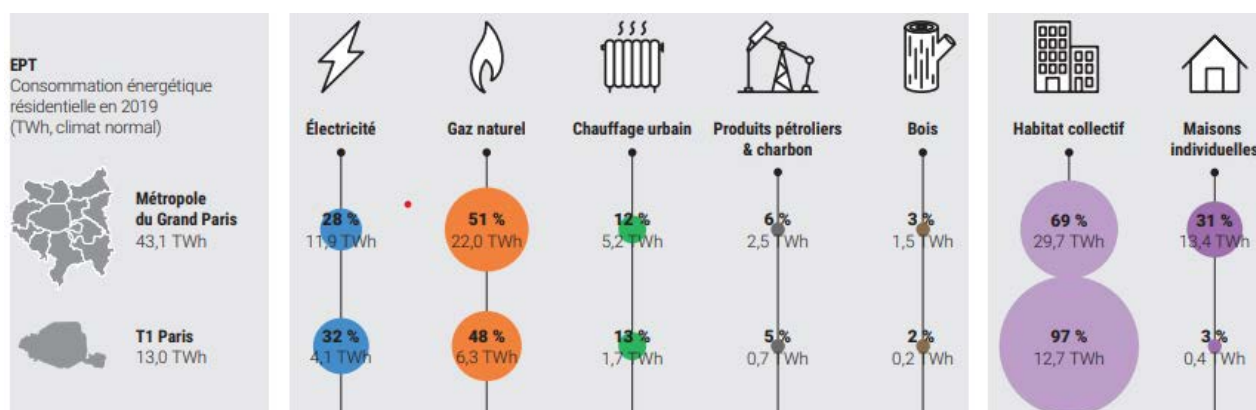


Figure 106 : Consommation énergétique finale du secteur résidentiel dans la métropole du Grand Paris (Airparif, Rose 2019)

Le parc bâti

Le territoire parisien se caractérise par une répartition quasi égale entre immeubles de logements et immeubles tertiaires. Conséquence de la forte densité de population, les secteurs du résidentiel et du tertiaire représentent 87 % des consommations d'énergie (APUR, 2023) et 22 % de l'empreinte carbone du territoire parisien (PCAET).

La consommation des bâtiments à Paris a chuté de 15 % entre 2004 et 2021 (Ville de Paris).

Les logements

Le recensement de la population de 2019 et 2020 permet de décrire les logements de Paris (INSEE) et leurs caractéristiques (typologie, période de construction, mode de chauffage et source d'énergie) permettent d'approcher le profil de consommation d'énergie du parc bâti du territoire.

Le secteur résidentiel est le plus grand consommateur d'énergie à Paris. Paris est un territoire fortement densifié : 96,9 % des logements sont des appartements en 2020. La consommation énergétique des appartements, en particulier en matière de chauffage, est relativement faible au regard de celle que peuvent avoir des maisons, du fait d'une compacité (rapport surface de l'enveloppe / volume habitable) supérieure des logements collectifs par rapport aux logements individuels.

À Paris, en 2018, 567 000 résidences principales présentent un diagnostic de performance énergétique (DPE) classé E, F ou G. Cela représente plus de la moitié (54%) du parc parisien de résidences principales. Parmi celles-ci, 326 000 sont même classées F ou G, catégories assimilées aux « passoires thermiques ».

Près d'un tiers du parc de logement a été construit avant 1919, et plus de 70 % avant 1970. Ces logements ont été construits en l'absence de la réglementation thermique. Ils peuvent donc souffrir du manque d'isolation. L'ensemble des logements construits après 1990 (9,4 %) présentent des performances énergétiques honorables.

Ainsi, Paris est globalement composée de bâti ancien. Les logements construits avant 1919 sont essentiellement concentrés au centre de Paris, de part et d'autre de la Seine (Figure 4). Les arrondissements centraux situés sur la rive droite ainsi que les 8^e et 9^e arrondissements ont tous une part de composition de bâti construit avant 1919 supérieure à 66 %. Les arrondissements périphériques au nord-est et au sud-ouest sont les espaces bénéficiant d'un parc de logements plus récent.

Tableau 16 : Période d'achèvement des logements (INSEE, RP 2017)

	Avant 1919	De 1919 à 1945	De 1945 à 1970	De 1970 à 1990	De 1990 à 2005	De 2005 à 2014	Autres	Ensemble des résidences principales
1er arrondissement	7 200	633	494	623	234	71	21	9 277

2e arrondissement	8 122	1 500	1 031	734	427	123	55	11 992
3e arrondissement	13 690	2 119	1 465	1 670	655	288	40	19 927
4e arrondissement	11 481	1 406	1 484	947	458	120	67	15 963
5e arrondissement	18 998	4 683	3 650	3 693	1 244	149	51	32 467
6e arrondissement	14 930	2 837	2 176	1 810	694	119	131	22 697
7e arrondissement	15 338	5 455	3 358	2 289	661	360	104	27 565
8e arrondissement	12 513	2 346	1 390	862	517	184	58	17 870
9e arrondissement	21 184	3 997	3 173	2 087	973	267	85	31 768
10e arrondissement	23 523	6 104	6 445	7 182	3 108	731	340	47 432
11e arrondissement	28 146	12 810	14 878	19 217	6 650	1 508	412	83 621
12e arrondissement	17 080	12 573	18 041	17 042	7 228	1 891	259	74 112
13e arrondissement	12 000	14 135	22 488	30 394	8 256	2 759	1 233	91 265
14e arrondissement	17 799	14 369	14 495	16 614	4 627	981	500	69 386
15e arrondissement	25 043	24 644	32 552	30 828	8 970	2 140	355	124 530
16e arrondissement	26 176	21 733	21 219	9 553	3 131	534	312	82 657
17e arrondissement	35 673	20 226	15 621	11 715	3 542	1 125	839	88 741
18e arrondissement	40 235	22 308	16 693	15 219	6 609	3 318	481	104 863
19e arrondissement	11 469	12 403	17 859	30 355	10 348	3 035	1 651	87 120
20e arrondissement	11 280	20 850	22 851	30 892	10 195	1 914	386	98 368
Ensemble	371 879	207 132	221 363	233 728	78 526	21 616	7 378	1 141 623



Figure 107 : Âge du bâti parisien de 1200 à >2006 (URBAN-ECO-SCOP, 2021)

Les enjeux énergétiques parisiens concernent plutôt l'âge des logements, qui joue un rôle prépondérant dans leur consommation d'énergie de chauffage. La réhabilitation permet en moyenne de diviser par près de 2 les consommations énergétiques. De plus, l'omniprésence de logements collectifs à Paris fait de cette réhabilitation un effet de levier important.

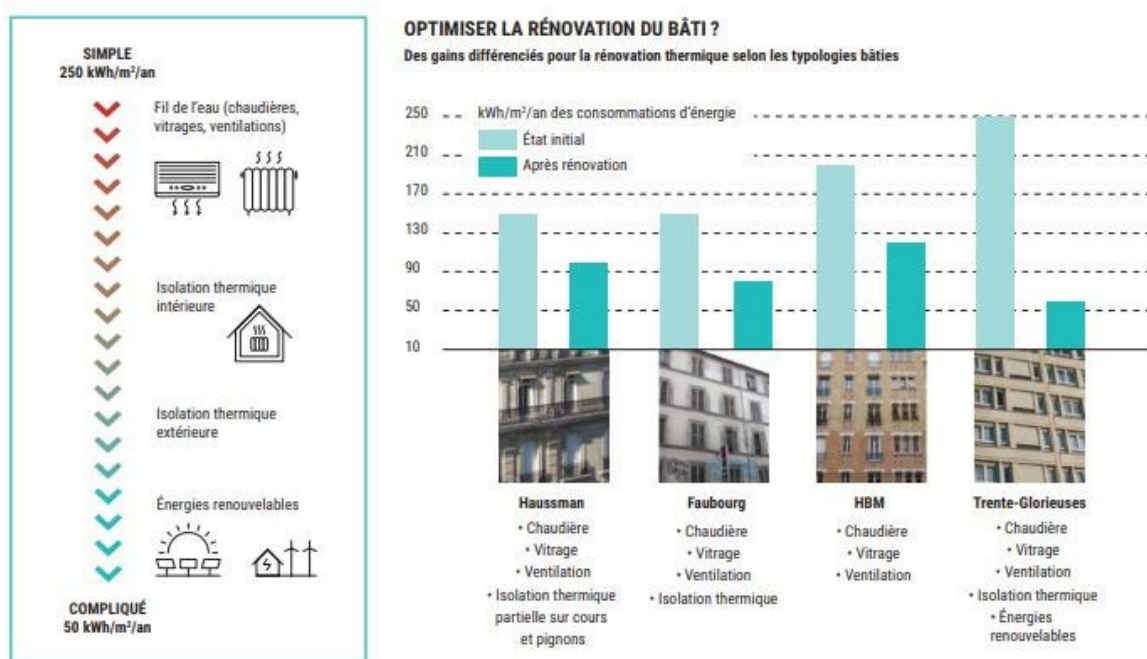


Figure 108 : Optimiser la rénovation du bâti (Atlas de l'Énergie dans le Grand Paris, 2020)



Figure 109 : Nombre de logements rénovés ANAH Ville de Paris depuis 2016 (Bleu Climat 2022)

Certains bâtiments sont très peu performants thermiquement mais facilement transformables et adaptables. Il s'agit notamment des ensembles des trente-glorieuses qui ont été construits à une époque où les considérations énergétiques étaient totalement absentes des préoccupations des concepteurs. Dans le cadre du PCAET 2018-2024, actuellement 10 % du territoire parisien fait l'objet d'opérations de rénovation urbaine.

Les façades sur rue revêtent souvent un caractère patrimonial qui limite l'isolation thermique extérieure. En revanche sur cour, les façades sont généralement peu ornementées et peu épaisses (les murs les plus fins rencontrés à Paris avoisinent les 13 cm, lorsqu'une ossature métallique a été employée) ; elles se prêtent aisément à l'isolation extérieure. Par exemple, dans les typologies haussmanniennes, 60 % du linéaire de façade se retrouve sur cour contre 40 % sur rue. Dans les typologies plus anciennes de l'Ancien Régime, on peut atteindre 75 % de linéaire sur cour. Au-delà de ces considérations quantitatives, les considérations qualitatives sur la nature des matériaux d'isolation interviennent également.

Les modes de chauffage sont relativement équilibrés à Paris : 64,9 % du parc de logement est chauffé avec un chauffage central (collectif ou individuel), et les 35,1 % restants utilisent du chauffage individuel électrique. L'usage de chauffage individuel électrique est plus élevé dans les arrondissements centraux. Cela peut notamment s'expliquer par la typologie et l'âge du bâti qui y prédomine. Le chauffage électrique est plus consommateur car il nécessite la création de plus d'énergie pour prévenir des pertes engendrées lors du transport de l'électricité à travers le réseau. Le chauffage central collectif est lui nettement plus utilisé dans les îlots en bordure de Paris, suivant le tracé du boulevard périphérique (Figure 7).



Figure 110 bis : Chiffres clés de la rénovation des bâtiments (Bleu Climat 2022)

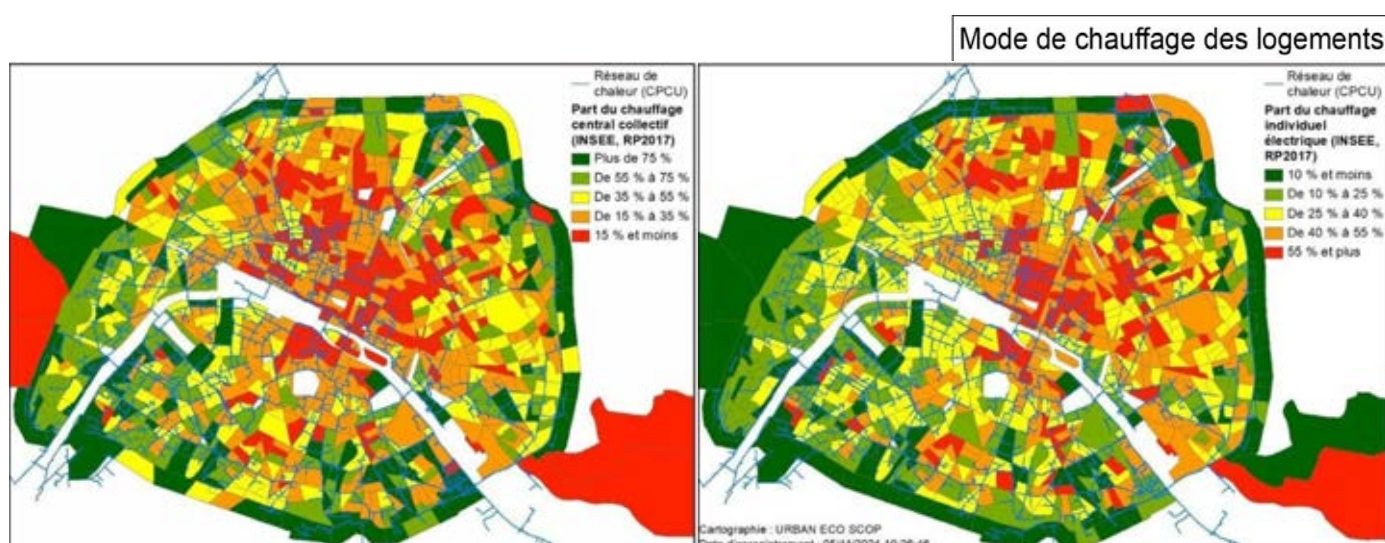


Figure 111 : Mode de chauffage des logements (URBAN-ECO-SCOP, 2021)

Certaines copropriétés sont encore chauffées au fioul. Pour rappel, le PCAEM fixe l'objectif de « zéro fioul » à l'horizon 2030. Il est prévu un accompagnement dédié avec notamment des campagnes de sensibilisations, la mise

en relation avec des distributeurs d'énergie alternative ou encore la formation des syndicats aux questions de rénovation énergétique et spécifiquement aux questions d'abandon du fioul.

Le secteur tertiaire

Le parc immobilier tertiaire de Paris représentait 60 millions de m² en 2016 (PCAET).

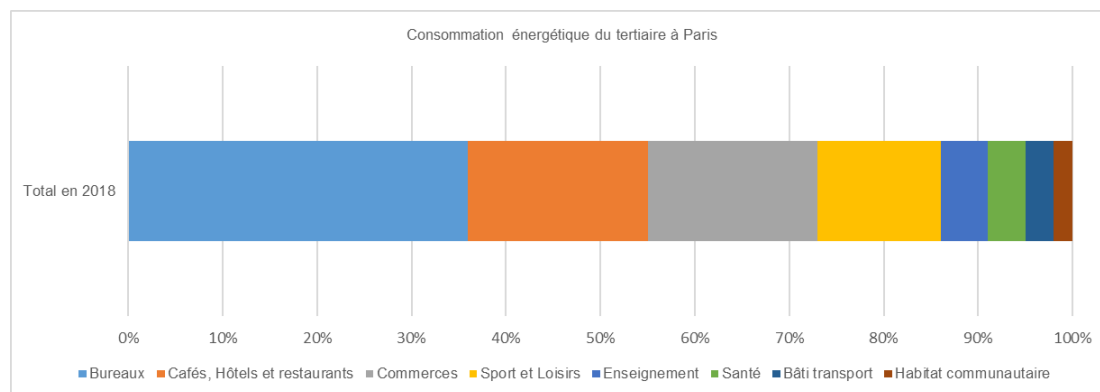


Figure 112 : Répartition par activité de la consommation énergétique du tertiaire en 2018 (ROSE)

Les commerces et les bureaux représentent à eux deux plus de 50 % de la consommation énergétique du secteur tertiaire (Figure 9). En raison d'un tourisme très important, les cafés, hôtels et restaurants représentent 19 % de la consommation. Le secteur habitat communautaire est le plus faible consommateur du tertiaire.

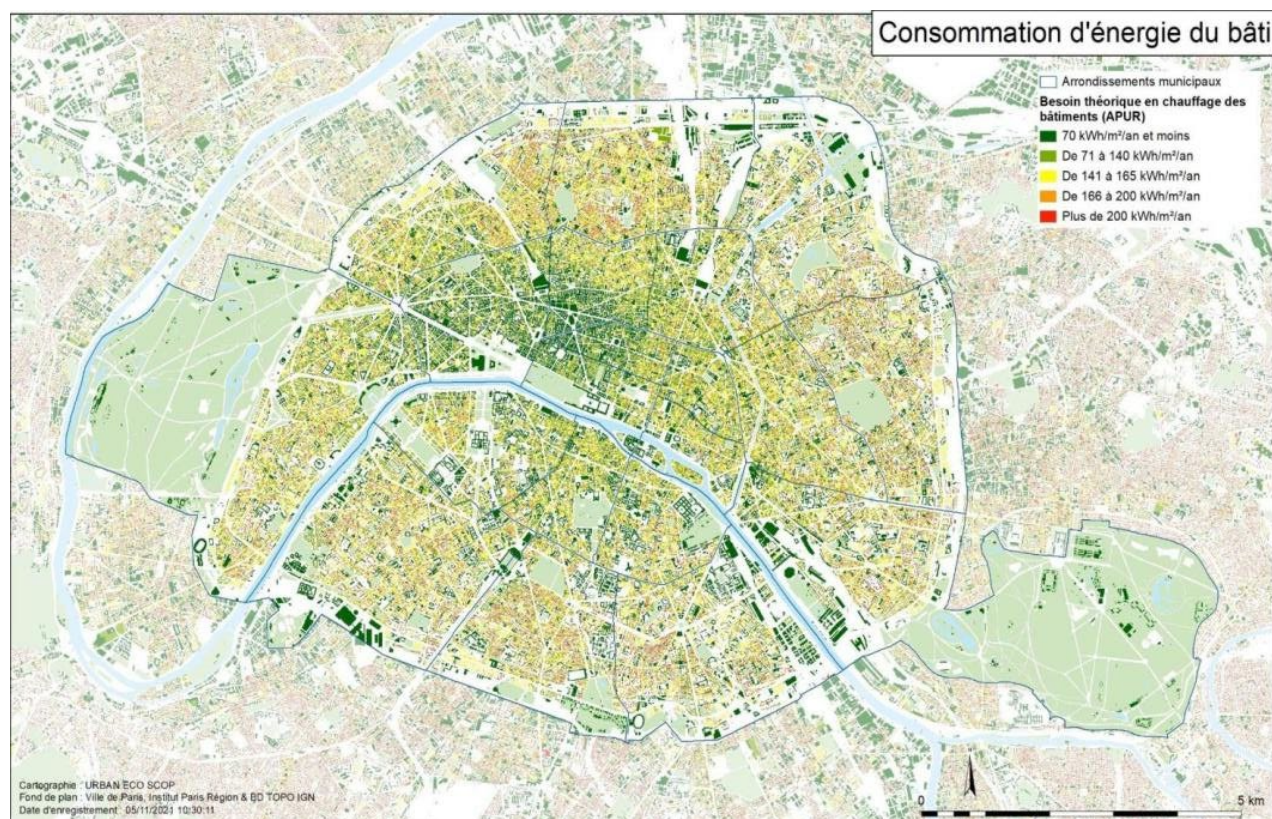


Figure 113 : Consommation d'énergie du bâti (URBAN-ECO-SCOP, 2021)

Les déplacements

Paris est un nœud dense de transports et infrastructures ferroviaires, routières ou fluviales. Huit millions de déplacements sont ainsi enregistrés chaque jour, dont 88 % par les Parisien.ne.s, avec une baisse tendancielle de la part de la circulation automobile (Diagnostic PCAET).

Motorisation des ménages et déplacements routiers

La motorisation des ménages est très faible à Paris (Figure 10). Près de 2/3 des ménages ne possèdent pas de voiture (en hausse par rapport à 2011), et seulement 30 % de ceux-ci n'en possèdent qu'une. Pourtant, 50 % de l'espace public est occupé par la voiture et génère beaucoup d'inconvénients (pollution, imperméabilité des sols).

Les arrondissements pour lesquels la bimotorisation des ménages est la plus importante sont le 7^e, le 8^e, et le 16^e arrondissement. Cela reste tout de même faible.



Figure 114 : Motorisation des ménages (URBAN-ECO-SCOP, 2021)

Le nombre de déplacements quotidiens réalisés en voiture dans Paris ne cesse de diminuer : -59 % pour les liaisons internes et -33 % pour les liaisons avec la Grande couronne, entre 2001 et 2018 selon l'APUR (Évolution des mobilités dans le Grand Paris, juin 2021). Entre 2004 et 2021, le trafic (en millions de véhicules par km) a diminué de 13% sur le boulevard périphérique et de 45% pour Paris intra-muros (Bilan des déplacements à Paris 2021). Fort émetteur de nuisances et de pollutions, ce mode de déplacement nécessite des changements importants. Depuis 2021, la vitesse de 30 km/h devient la norme sur le territoire parisien. Les bienfaits sont connus : baisse de l'accidentologie, baisse des nuisances sonores, apaisement général de l'espace, cohabitation entre différents types d'usagers facilitée (piétons, cyclistes) ...

Les mobilités actives

La marche représente en 2018 plus de la moitié des déplacements effectués au quotidien par les Parisien.ne.s dans la capitale. Ce mode de transport est en forte croissance depuis le début des années 2000 : +45 % entre 2001 et 2018 selon l'APUR (Évolution des mobilités dans le Grand Paris, juin 2021) avec +9% de linéaire d'aires piétonnes entre 2021 et 2022 (Bilan des déplacements à Paris 2022, Ville de Paris). La marche accompagne aussi tous les autres modes de déplacements dans les trajets terminaux. Ainsi, 66 % des déplacements dans Paris intra-muros sont réalisés en marche à pied. Inversement, 12 % des déplacements sont réalisés en voiture automobile, bien que la voiture ait une occupation de 50 % de l'espace de voirie (Ville de Paris). En ce sens, la Ville s'est dotée, en 2017, d'un plan « Paris piéton » afin d'être mieux adaptée à cette mobilité.

Le développement des aménagements cyclables est exponentiel ces dernières années à Paris, reflétant une politique cyclable ambitieuse (Figure 11). Le service Véligo a été mis en place par la Ville pour répondre à une forte

demande de la part des usagers et le service Vélib connaît une croissance sans précédent : entre 2021 et 2022 a été constatée une hausse de 13 % concernant le nombre de déplacements faits à Vélib, et une hausse de 3 % du linéaire des aménagements cyclables (Bilan des Déplacements Paris, 2022). Il existe 1442 km de voies cyclables (incluant pistes cyclables, voies réservées et voies à contre-sens cyclistes) à Paris en 2022. Le linéaire cyclable était de 200 km en 2001 (Ville de Paris). L'indice de l'évolution du nombre de vélos sur les voiries parisiennes a augmenté de près de 19 % entre 2021 et 2022 (Bilan des Déplacements Paris, 2022). La Ville de Paris a un objectif de part modale de 15 % à l'horizon 2030 et s'inscrit dans les perspectives de croissance de l'usage du vélo¹⁷ établie par l'ADEME. En ce sens, le territoire parisien se dote d'un Réseau express vélo (REVe) : il est constitué d'aménagements protégés à double sens, continus et homogènes. Leur largeur garantit le confort, la sécurité et la cohabitation de l'ensemble des cyclistes. Il est notamment mis en place sur les axes Nord-Sud et Est-Ouest ou encore sur les berges de Seine. Le réseau structurant s'organise autour du REVe, et un réseau secondaire maille la Ville pour assurer une couverture fine du réseau cyclable.



Figure 115 : Cartographie Ville de Paris : Schéma directeur du plan vélo 2021-2026

La hausse des mobilités actives à Paris génère une réduction des émissions de carbone pour les déplacements domicile-travail. Cela n'empêche pas la nécessité d'un réseau de transport efficace en prévision des épisodes climatiques contraignants pour les modes actifs (épisodes de pluie intense, tempête...).

La zone à faible émission, avec l'interdiction du diesel en 2024 et la fin projetée de la circulation des moteurs thermiques en 2030, entraîneront une transition accélérée vers les véhicules utilisant des énergies alternatives (Ville de Paris).

Les motifs de déplacement

■ Les déplacements domicile-travail

Les principales raisons de mobilités à Paris sont les déplacements domicile-travail. Les ménages parisiens sont très peu équipés en véhicules motorisés (2/3 ne possèdent pas de voiture) et les mobilités actives (marche, vélo) se

¹⁷ 19,6 % à 28,5 % d'ici 2030 selon les scénarios ([Rapport sur l'impact économique et potentiel de développement des usages du vélo en France en 2020](#))

développent. Plus de la moitié des Parisien.ne.s effectuent un trajet domicile-travail inférieur à 5 km (dit trajet court). La marche est le premier mode de mobilité à Paris, représentant 66 % des déplacements dans la ville. Sept actifs sur dix avaient recours aux transports en commun en 2017 (INSEE).

Entre 2018 et 2019, les déplacements en transport en commun sont restés relativement stables. En revanche, les déplacements en mode actif et particulièrement en vélo sont en sérieuse hausse ces dernières années. La multiplication des pistes cyclables et la croissance des offres de location de vélos en libre-service peut justifier la part plus importante d'habitants se déplaçant en vélo (7 %) en comparaison aux habitants d'autres départements d'Île-de-France, qui ne dépassent pas 5 % (INSEE). La majorité des actifs habitants à Paris y travaillent.

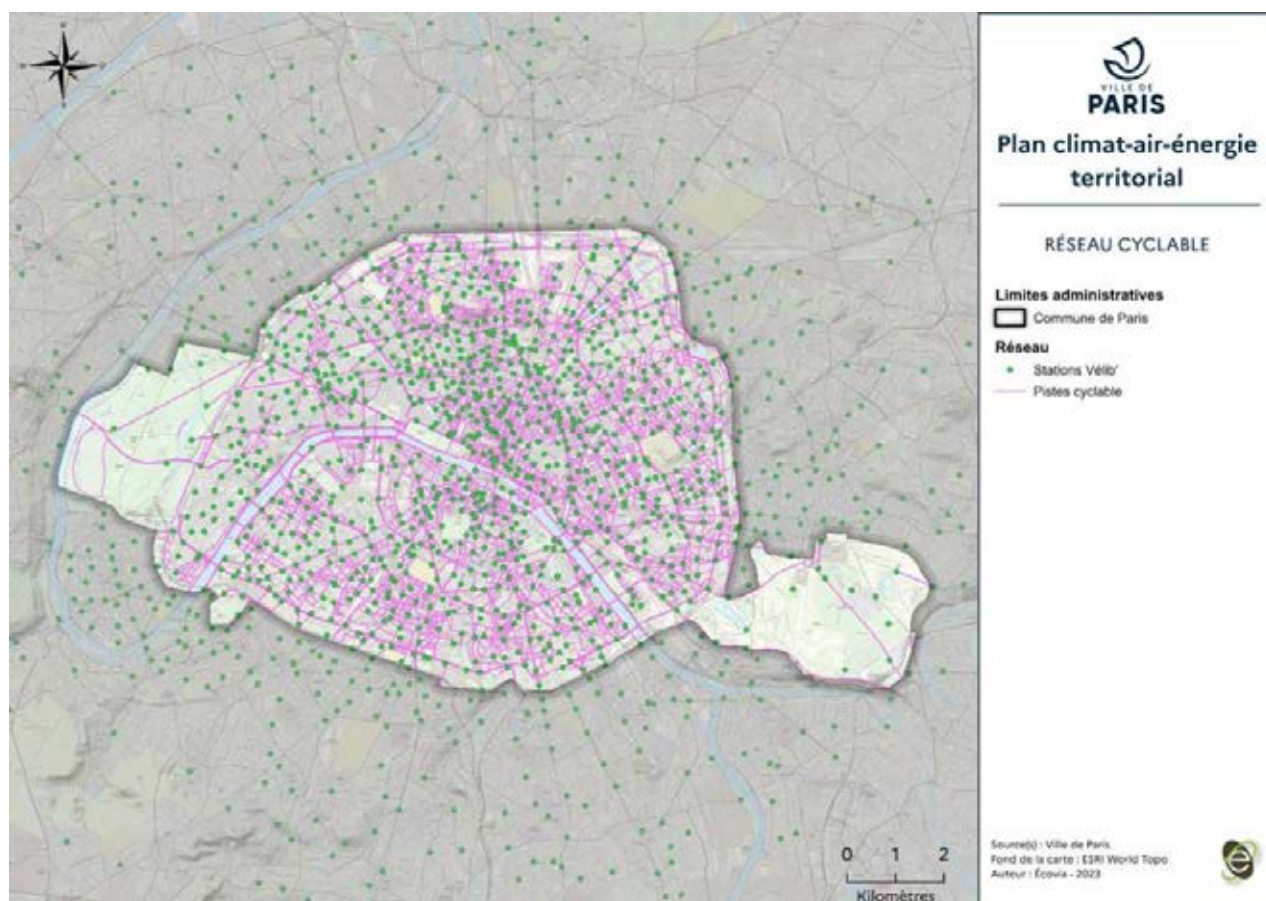


Figure 116 : Réseau cyclable de la Ville de Paris (Ecovia, 2023)

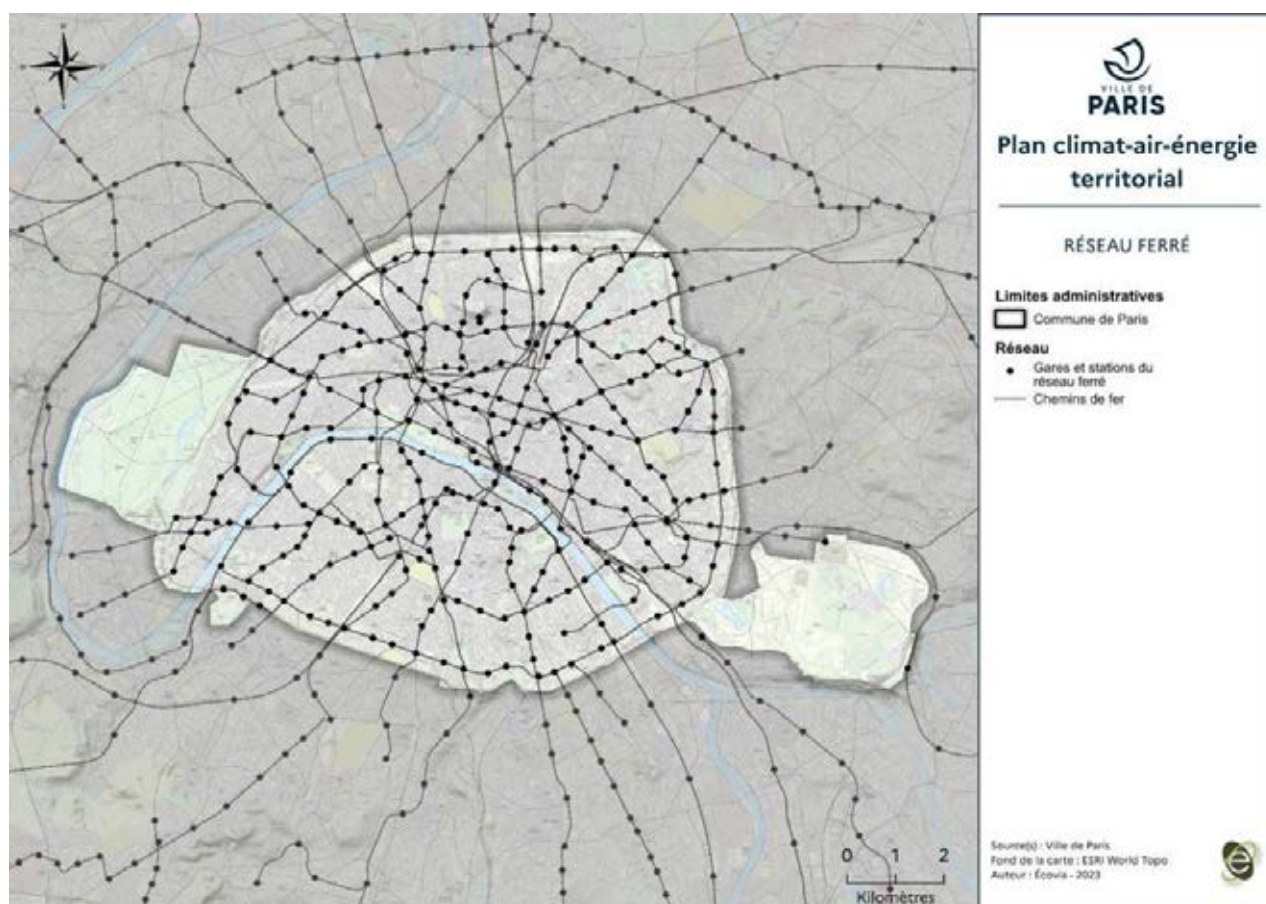


Figure 117 : Réseau ferré de la Ville de Paris (Ecovia, 2023)

■ Les autres motifs de déplacements

La congestion automobile aux heures de pointe incite les Franciliens à se déplacer essentiellement à pied ou en transport en commun dans Paris intra-muros (INSEE). Leurs motifs de déplacements sont principalement domicile-loisirs ou domicile-travail. La part de déplacements pour les loisirs est plus importante que pour le lieu de travail en 2018.

Selon le concept de ville du quart d'heure de Carlos Moreno, les individus acceptent plus facilement de réaliser des déplacements de 15 minutes, peu importe la distance réalisée. En ce sens, le mode d'accès le plus rapide pour rejoindre une destination est favorisé. Le vélo étant le mode de déplacement le plus compétitif pour les distances entre 1 km et 6 km (particulièrement en milieu urbain), les individus tendent à privilégier ce mode de transport.



Figure 118 : Motif des déplacements quotidiens en Île-de-France (IPR)

La logistique urbaine

Le transport de marchandises est une activité indispensable, essentiellement privée. L'intervention de la Ville de Paris dans ce domaine s'inscrit dans les orientations du Plan de Déplacements Urbains de la Région d'Ile-de-France qui vise à rationaliser l'entrée des marchandises dans Paris et optimiser leur diffusion sur le territoire (Ville de Paris).

La logistique urbaine désigne l'ensemble des actions visant à assurer l'approvisionnement de la ville (France mobilités). Elle concerne également la gestion des déchets, et depuis quelques années, le e-commerce.

Plus de 50 % des flux de marchandises à Paris concernent le petit commerce de détail et les services-artisanat (Figure 13). Cette marchandise représente aujourd'hui un effet de levier important pour une logistique urbaine durable car elle peut aisément être reconduite dans des systèmes de transport décarbonés (véhicules propres, vélo cargo...).

L'APUR a divisé les sites de logistique urbaine en 3 catégories : les sites du BTP, les sites du e-commerce (stockage temporaire ou permanent pour la distribution e-commerce) et de la messagerie (tri ou stockage temporaires de colis) autrement appelés B2C, les sites de la distribution en B2B (Figure 14).

Les espaces où la densité humaine est la plus importante, principalement dans l'arrondissement Paris Centre et les arrondissements limitrophes, sont encore faiblement équipés de sites logistiques. De même, peu d'entrepôts logistiques se situent dans Paris intramuros (Figure 15). Leur répartition dans la Métropole du Grand Paris est corrélée à la présence des axes de transport majeurs (voie ferrée, autoroute, voie fluviale). Au cœur du territoire parisien, les entrepôts de logistique sont majoritairement des entrepôts de messagerie dont la surface ne dépasse pas 20 000 m².

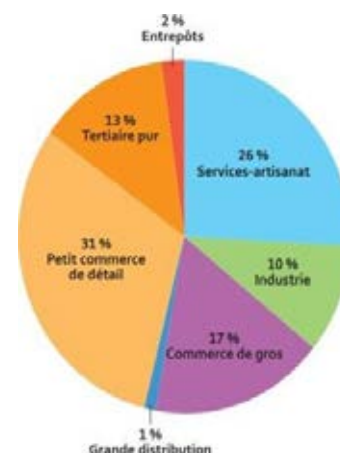


Figure 119 : Répartition des flux de marchandises à Paris selon les secteurs d'activités (APUR, Freturb)

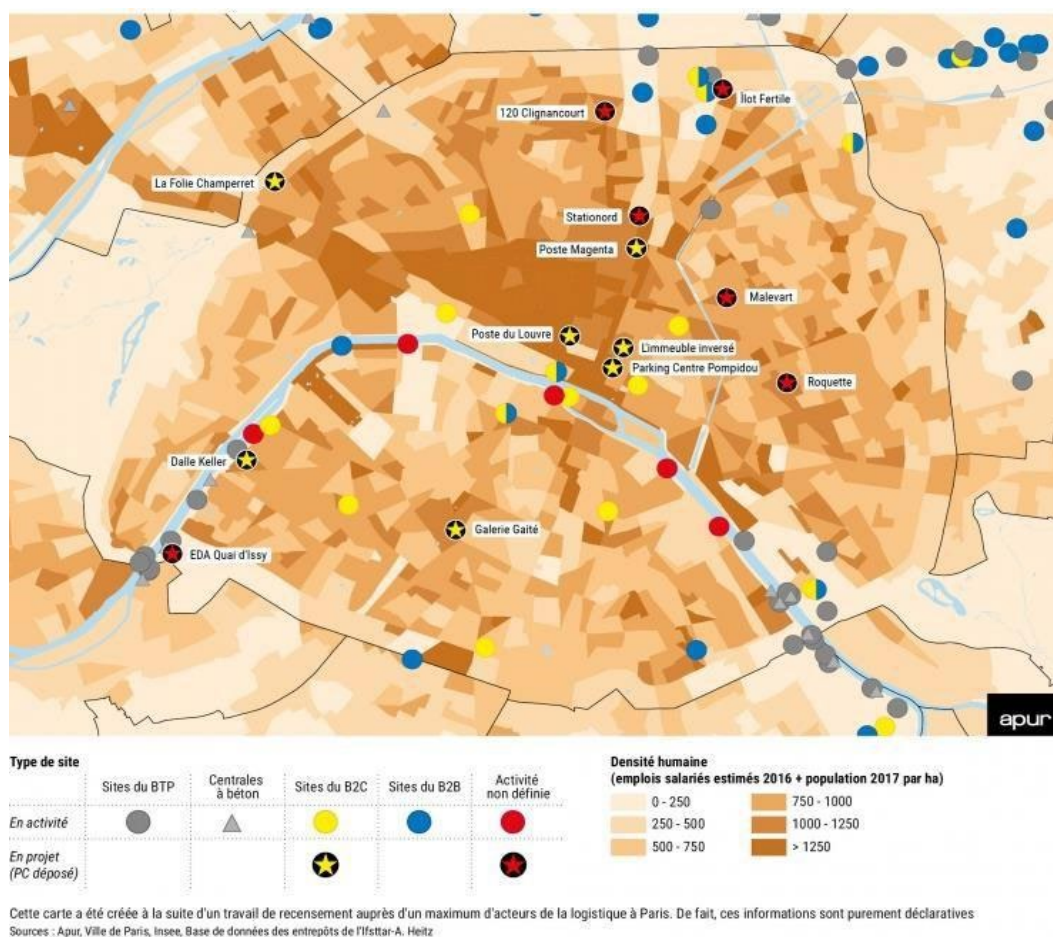


Figure 120 : Cartographie APUR : Synthèse des sites de logistique existants et en projet (2021)

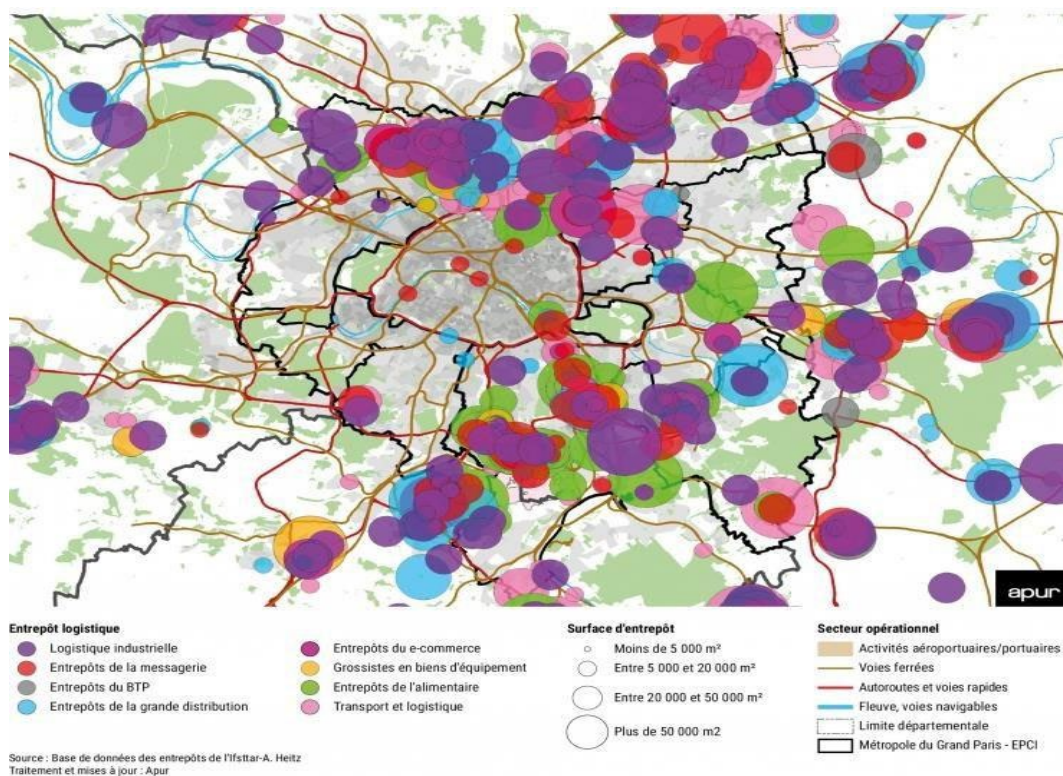


Figure 121 : Les entrepôts logistiques dans la Métropole du Grand Paris (APUR, 2021)

En 2016, le plan local d'urbanisme parisien avait intégré 62 parcelles pour y favoriser la création d'espaces de logistique urbaine. Dans une étude publiée en novembre 2020, l'APUR souligne que 15 des 62 sites inscrits dans le PLU ont déjà fait l'objet de demandes de permis de construire pour des projets de restructuration lourde et/ou changement de destination. En revanche, seuls 7 d'entre eux ont inclus un espace de logistique urbaine.

Depuis, Paris a rédigé une Charte pour une Logistique Urbaine Durable, la création d'espaces logistiques en zone dense pour un dernier kilomètre en véhicule propre et subventionné depuis 2018, des transporteurs pour effectuer les livraisons de nuit avec des véhicules neufs électriques, à hydrogène ou GNV, et silencieux.

Actuellement, la grande majorité de la logistique urbaine est réalisée par des modes de **transports routiers** (principalement des véhicules diesel), par conséquent très polluants.

La **logistique ferroviaire** présente un fort potentiel en matière de logistique urbaine, car très peu émettrice de polluants.

La **logistique fluviale** présente également un levier d'action important car c'est un mode de transport nettement moins polluant que le routier, et dont le potentiel de développement est assez élevé. Actuellement, la logistique fluviale est très utilisée dans le secteur du BTP pour transporter les matériaux et les gisements de déchets. Elle peut être utilisée pour différentes utilisations. Par exemple, depuis 2012, le groupe Casino approvisionne 300 magasins Franprix par voie d'eau. Une barge quotidienne transportant 45 caisses mobiles circule ainsi entre les ports de Bonneuil et de La Bourdonnais dans le 7^e arrondissement de Paris (HAROPA). Cela représente près de 4000 camions sur les routes évités chaque année (correspondant à 234 tonnes de CO₂).

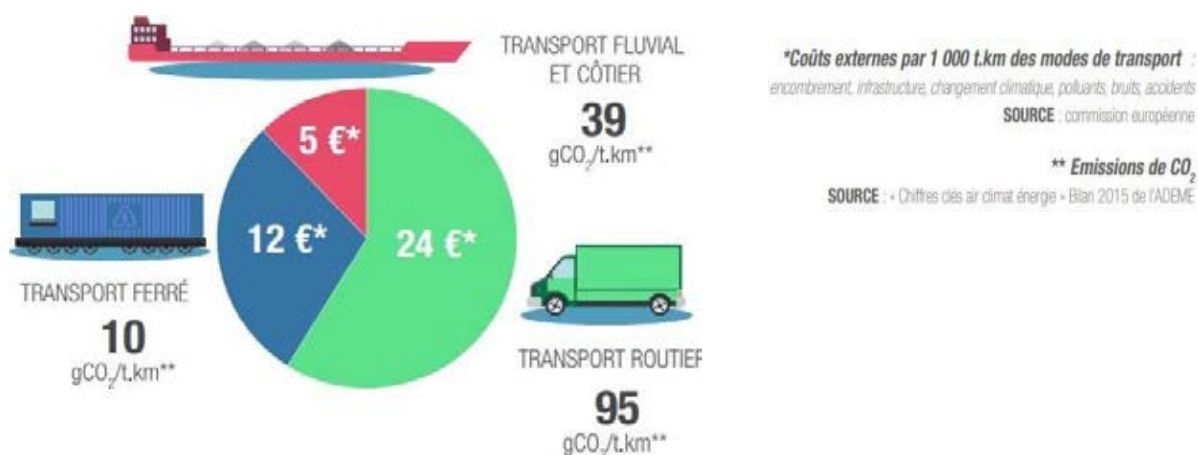


Figure 122 : L'efficacité énergétique et environnementale (HAROPA, ADEME)

La **livraison du dernier kilomètre** nécessite une adaptation aux politiques actuelles de la Ville de Paris (ex : Crit'air), qui incitent à l'utilisation de véhicules propres ou à des modes de déplacement actifs (photo ci-contre). Cela s'inscrit dans un objectif de livraison du dernier kilomètre entièrement décarbonée.

La logistique urbaine nécessite des zones d'infrastructures et d'équipement logistique ainsi que des aires de livraison (intramuros et extramuros). Cela peut cependant s'avérer complexe dans un contexte aussi dense que la Ville de Paris, où la concurrence sur l'usage des espaces disponibles est sérieuse.



Figure 123 Livraison en vélo cargo (Ville de Paris)

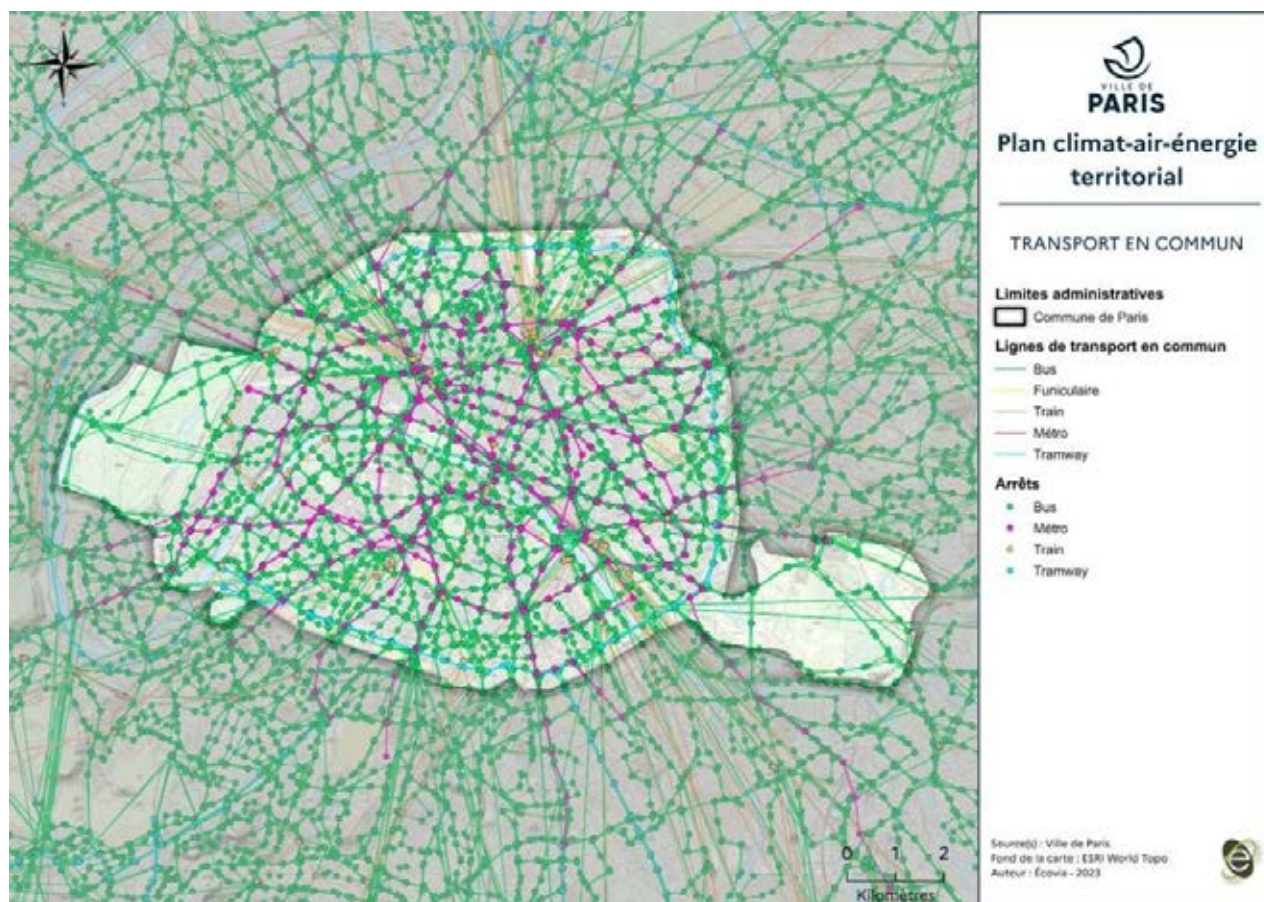


Figure 124 : Réseau de transport en commun de la Ville de Paris (Ecovia, 2023)

5.2.2 Production énergétique

Aucune production d'énergie fossile n'est réalisée sur le territoire. Cette partie sera donc dédiée à la production d'énergie renouvelable et de récupération.

Production d'énergie renouvelable

En 2019, la part des énergies renouvelables et de récupération (ENRR) produite localement atteint 6,8 % des besoins, soit 2059 GWh/an (Bilan ENR&R de la Ville de Paris, mars 2020).

Entre 2004 et 2019, la production d'ENRR consommée sur le territoire a augmenté de 6,6%. Sur la période, 297 nouvelles installations de production d'ENRR ont été recensées dont 244 issues de la filière solaire.

Les installations produisant de la chaleur, portées par les unités d'incinération des ordures ménagères sont la première source d'ENRR à Paris (72 %), loin devant celles produisant du froid (22 %) et de l'électricité (6 %).

La Ville de Paris compte en 2022 plus de 430 installations thermiques et 178 installations photovoltaïque, produisant respectivement 14,4GWh et 3,6GWh d'électricité.

Couverture des besoins par les énergies renouvelables

Les besoins en énergie sont couverts par la production électrique nucléaire importée, par les énergies fossiles et par les énergies renouvelables produites localement. La production d'énergie renouvelable est suivie par la Ville de Paris à travers la publication du Bleu Climat. Entre 2004 et 2020, la quantité d'ENR2 consommée sur le territoire a doublé, passant de 10 % à 21,1 % de la consommation totale, à la fois sous l'effet du développement des ENR locales et du verdissement du mix énergétique national. La Ville de Paris a conduit un état des lieux des installations EnR sur son territoire, 2 059 GWh étaient produits localement en 2019, soit environ 7 % de la consommation d'énergie du territoire (Bleu Climat Paris, 2022).

Tableau 17 : Évolution de la part de ENR&R et la consommation d'énergie entre 2013 et 2020 (Bleu Climat Paris)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Les énergies renouvelables et de récupération								
Taux d'EnR&R électrique	16,40%	18,60%	19,50%	18,70%	17,50%	18,40%	22,70%	20,70%
Taux d'EnR&R CPCU	42%	39%	49%	50%	50,70%	52,30%	51%	51,30%
Les réseaux d'énergie (GWh)								
Consommation d'électricité	14438	14614	13450	13463	13355	13257	13268	<13000
Consommation de gaz	10486	10875	8580	9300	10540	9916	9835	<9900
Consommation de chaleur	4485	4799	3730	4082	4443	4154	4100	>4000
Consommation de froid	412	406	402	420	414	452	486	<500

Potentiel de production d'EnR&R

Paris possède un potentiel de production d'énergies renouvelables, notamment grâce à la géothermie et à l'énergie solaire, qui constituent des gisements de ressources énergétiques importants sur le territoire. Le milieu urbain dense est en revanche non favorable aux énergies éoliennes.

Le potentiel de production d'énergies renouvelable est important et varié :

Géothermie sur nappe profonde

Le bassin parisien est sous-tendu par plusieurs aquifères profonds 19 et Figure 20) :

- La nappe de l'Albien (environ 28 °C, de 600 à 700 m de profondeur)
- La nappe du Néocomien (environ 38 °C, à près de 1 000 m de profondeur)
- La nappe du Lusitanien (environ 45 °C, à peu plus de 1 000 m de profondeur)
- La nappe du Dogger (environ 70 °C, de 1 500 à 2 000 m de profondeur)

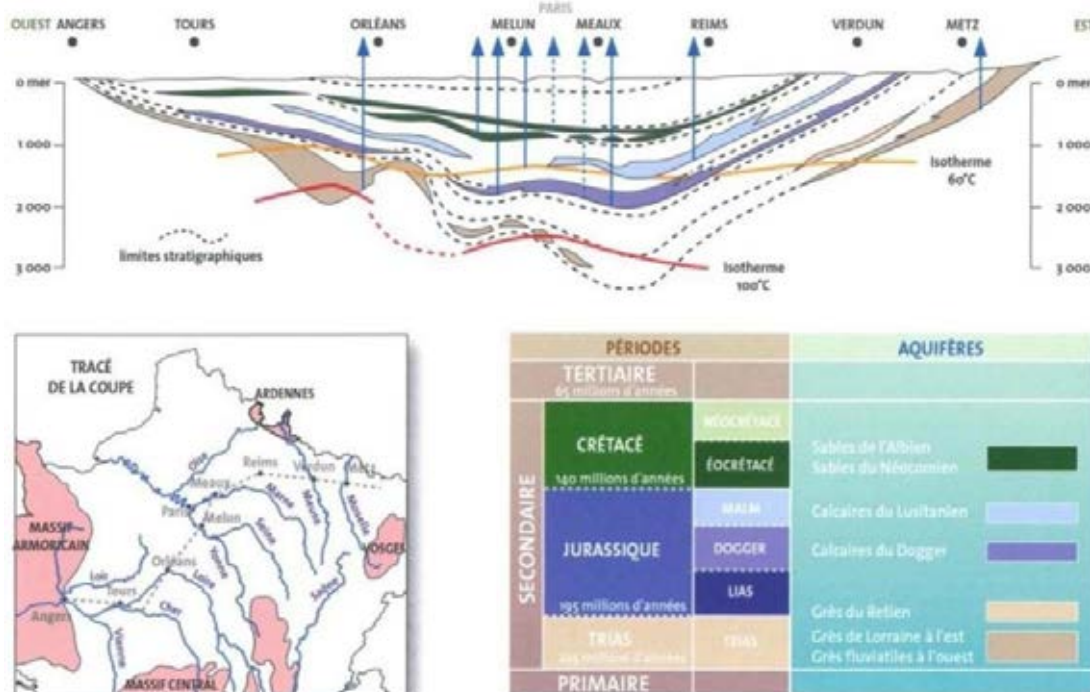


Figure 125 : Coupe stratigraphique du Bassin parisien (ADEME, BRGM)

Cette ressource géothermique n'est cependant exploitable que dans le cas de réseaux de chaleur ou de réseaux combinés (chaleur et froid). À Paris, la Maison de la Radio à Paris (16^e arrondissement) possède déjà son propre réseau de géothermie. Cela démontre le potentiel existant sur le territoire. La ZAC Clichy Batignolles (17^e arrondissement) utilise la géothermie depuis la nappe de l'Albien pour alimenter le réseau de chauffage du secteur.

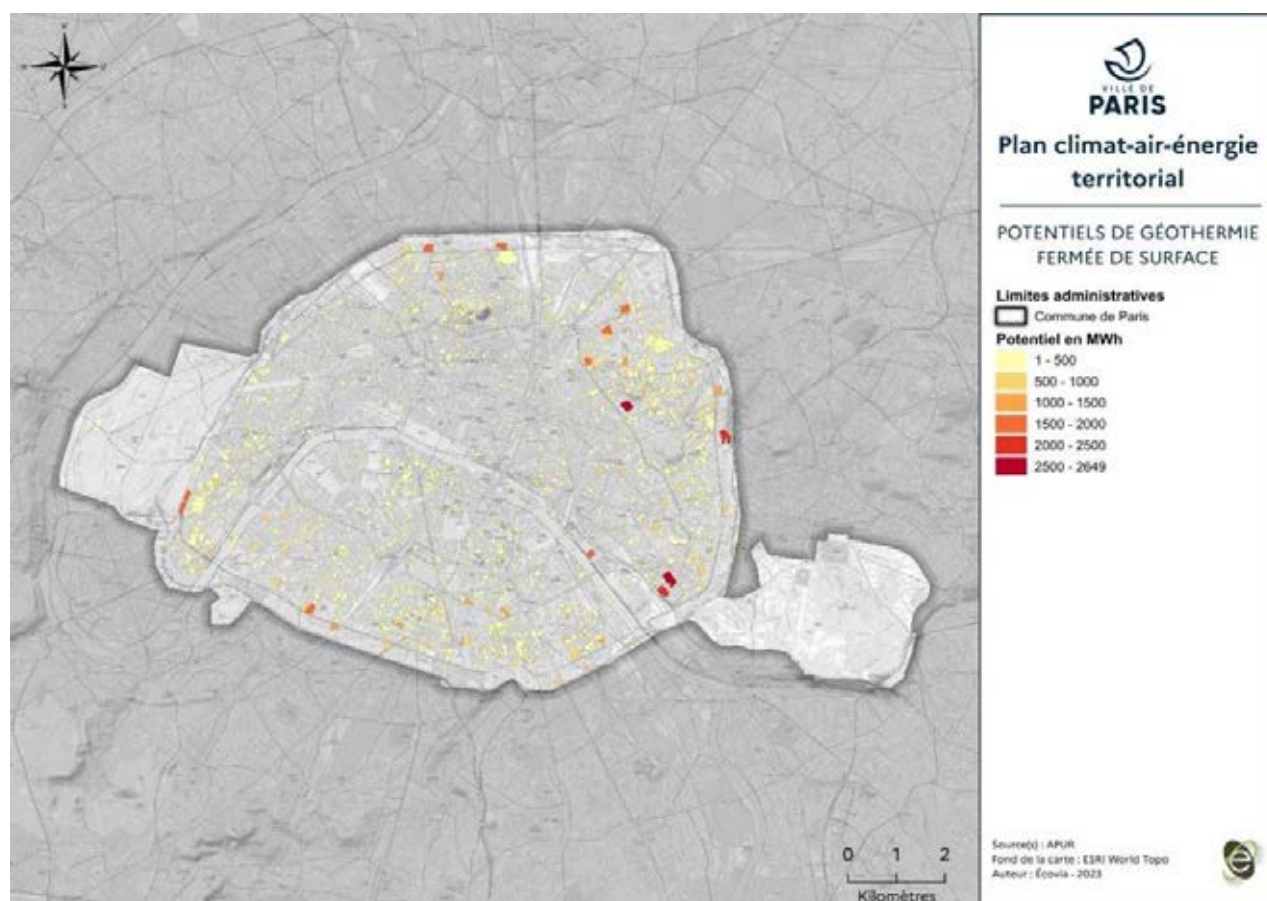


Figure 127 : Potentiels de géothermie fermée de surface (en mWh)

Énergie solaire

Paris compte un important gisement solaire, composé de 27,5 millions de m² de toitures. Le cadastre solaire¹⁸ y fait ressortir 14,7 millions de m² de toitures bénéficiant d'un ensoleillement moyen supérieur à 800 kWh/m², soit l'ensoleillement jugé suffisant pour envisager l'installation d'un système solaire (Figure 22). Le travail d'estimation conduit à un potentiel de 1,1 TWh/an.

¹⁸ Le cadastre solaire est un plan d'ensoleillement annuel. Pour chaque emplacement sur le plan, et à partir du modèle numérique d'élévation 2012 (MNE, InterAtlas), est calculée une valeur traduisant la quantité de d'énergie solaire (rayonnement solaire global) en kWh/m²/an, elle-même fonction de la durée moyenne d'ensoleillement annuel. Cette durée dépend de plusieurs paramètres dont la variation de l'altitude, l'orientation (pente et exposition), ainsi que les ombres créées par la topographie (APUR)

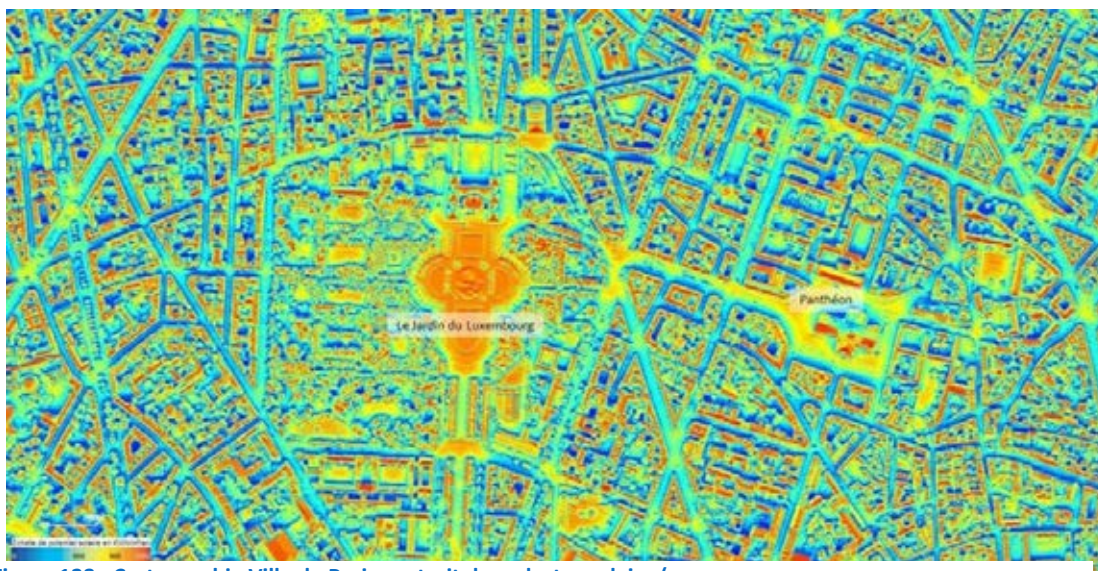


Figure 128 : Cartographie Ville de Paris : extrait du cadastre solaire (source : <https://cageo.sig.paris.fr/Apps/CadastreSolaire/>)

Les autres surfaces déjà artificialisées comme les parkings ou encore la trame viaire représentent un foncier où le développement de parcs solaires peut être envisagé en veillant à respecter les enjeux paysagers et patrimoniaux.

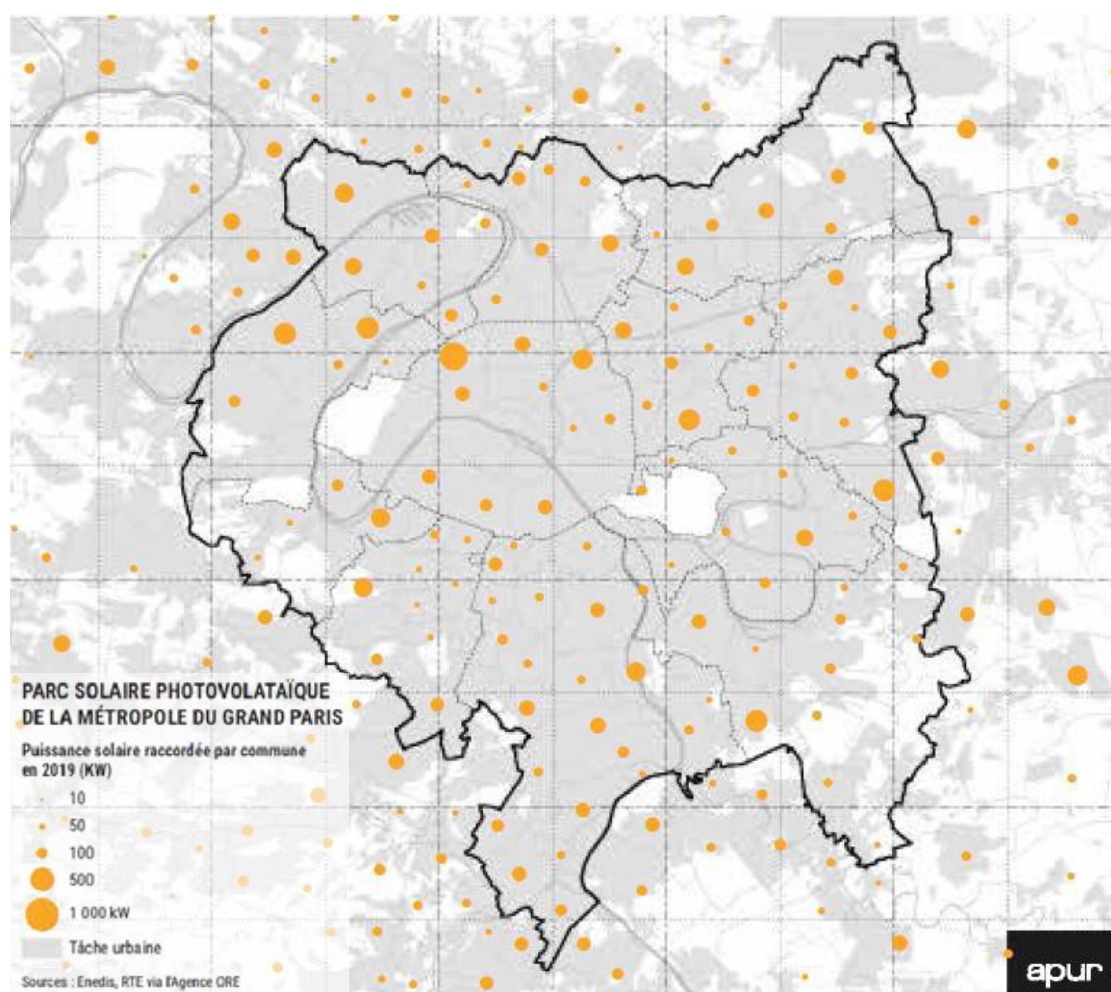


Figure 129 : Cartographie APUR : Parc solaire photovoltaïque de la Métropole du Grand Paris

Le bâti parisien représente un fort potentiel de gisement solaire brut (Figure 24).

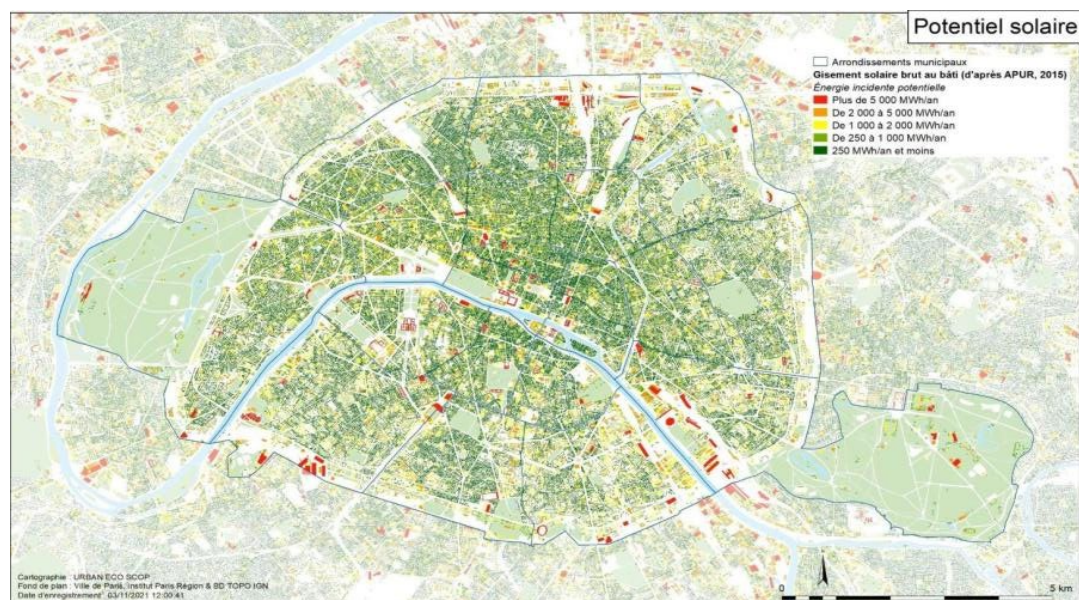


Figure 130 : Potentiel solaire (URBAN-ECO-SCOP, 2021)

Les 1 610 heures d'ensoleillement annuel mesurées à la station météorologique de Paris-Montsouris et le relief modéré permettent à Paris de bénéficier d'un potentiel significatif de production d'énergie solaire.

Tableau 18 : Potentiel de production mensuelle d'énergie photovoltaïque

Month	E_d	E_m	H(i)_d	H(i)_m	SD_m	
1	1,47	45,5	1,7	52,74	6,81	E_d: Average daily energy production from the given system (kWh/d)
2	2,1	58,69	2,46	68,8	13,96	
3	3,27	101,27	3,92	121,61	17,28	E_m: Average monthly energy production from the given system (kWh/mo)
4	4,19	125,58	5,19	155,65	21	
5	3,91	121,28	4,91	152,11	17,07	H(i)_d: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m2/d)
6	4,17	124,96	5,33	160,01	18,28	
7	4,15	128,73	5,4	167,41	12,4	H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m2/mo)
8	3,98	123,25	5,12	158,71	12,51	
9	3,65	109,36	4,6	137,86	9,33	SD_m: Standard deviation of the monthly energy production due to year-to-year variation (kWh)
10	2,6	80,56	3,17	98,15	7,47	
11	1,67	50,04	1,97	59,25	11,06	
12	1,51	46,74	1,75	54,39	10,18	
Year	3,06	93	3,8	115,56	3,88	

En moyenne annuelle, une installation de production d'énergie solaire photovoltaïque d'une puissance nominale de 1 kWc produirait environ 1 050 kWh. Sachant que la consommation moyenne d'un ménage de 4 personnes dont la consommation d'énergie est modérée s'élève à environ 3 000 kWh par an (hors production de chaleur), et qu'un système solaire de 1 kWc couvre environ 8 m² à 10 m², la couverture des besoins annuels en électricité d'une famille nécessiterait 25 à 30 m² de capteurs en toiture.

La couverture de 50 % des besoins en eau chaude sanitaire du même ménage est assurée par un système solaire thermique combinant 4 m² de capteurs et un ballon de stockage de 200L. La quantité d'énergie produite serait d'environ 2 110 kWh/an. La production d'énergie par unité de surface est donc 4 à 5 fois supérieure pour un système solaire thermique comparé à un système photovoltaïque. En l'état actuel de la technologie, les systèmes thermiques sont par ailleurs plus robustes et leur production est plus économe en énergie et en ressources naturelles non renouvelables. Actuellement, les systèmes thermiques présentent le plus souvent un meilleur bilan environnemental que les systèmes photovoltaïques.

Bois énergie

La forêt francilienne couvre environ 260 000 ha selon l'Inventaire Forestier National (IFN). La région a un taux de boisement de 21 %. Majoritairement privée, cette forêt est peu exploitée, et la récolte de bois est impactée par la compétition d'usage, notamment avec les loisirs.

Le rapport d'étude « Disponibilité forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035 » (IGN, FCBA, ADEME, février 2016) montre un potentiel d'augmentation de la production régionale de bois de l'ordre d'un tiers. Ce potentiel se renforce d'autant plus dans le scénario d'une gestion dynamique pour répondre à la demande croissante.

Le bois est une source d'alimentation importante pour le réseau de chaleur urbain parisien. En revanche, les distances d'approvisionnement et les émissions de particules liées à la combustion du bois présentent des limites à cette ressource énergétique, d'autant plus en milieu urbain.

Chaleur fatale

Par définition, la chaleur fatale correspond à la production de chaleur dérivée d'un site de production, qui n'en constitue pas l'objet premier, et qui, de ce fait, n'est pas nécessairement récupérée (ENERGIF).

Un potentiel de récupération de chaleur fatale existe sur le territoire :

- Récupération de chaleur sur les eaux usées des collecteurs départementaux et des émissaires du SIAAP traversant le territoire
- Récupération de chaleur sur les Datacenter
- Récupération de chaleur des réseaux de transport fermés
- Récupération de chaleur sur les procédés industriels
- Récupération de chaleur sur l'incinération de déchets non dangereux

Selon les expériences de récupération de chaleur menées, la récupération de chaleur fatale des eaux usées présente un potentiel intéressant à Paris (Figure 25). Le potentiel, exprimé à l'iris, peut être expliqué par la densité du logement. Cela implique que plus les logements sont denses sur l'iris, plus le volume d'eau usée est important.

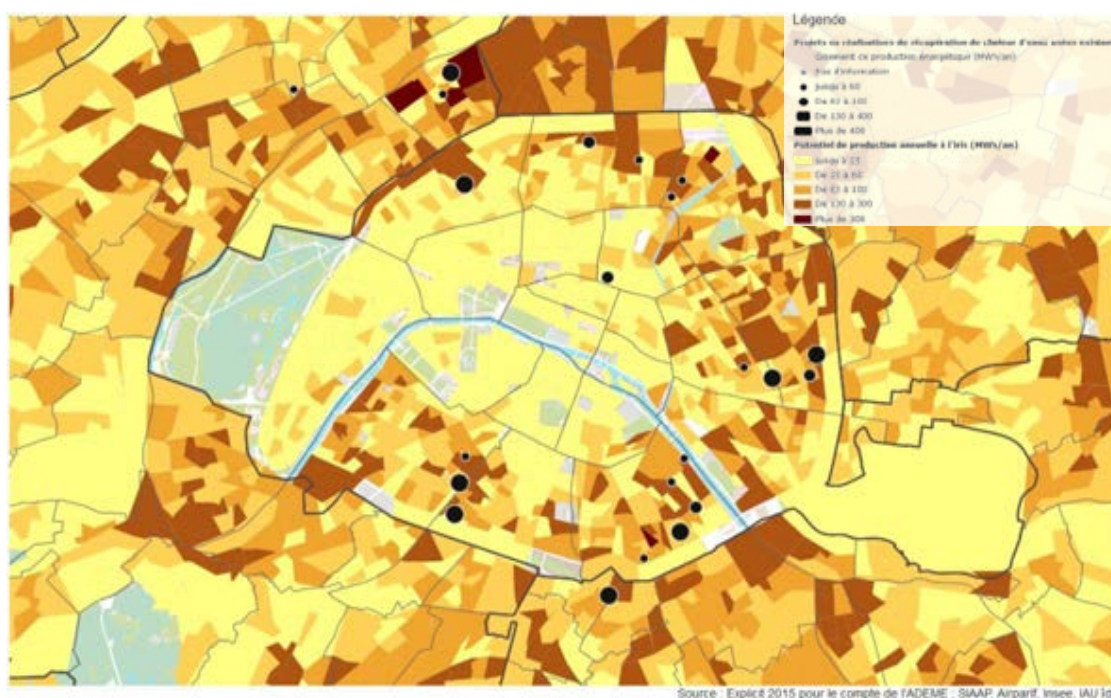


Figure 131 : Potentiel valorisable d'après les gisements des eaux usées en pieds d'immeuble en 2015 à l'IRIS

En revanche, le gisement de chaleur des Datacenter existe sur le territoire parisien mais n'est aujourd'hui pas estimé. Des gisements de chaleur des industries sont également présents concernant la chaleur Basse Température (BT) (Figure 27) mais celle-ci n'est pour le moment pas valorisée sur le territoire parisien.

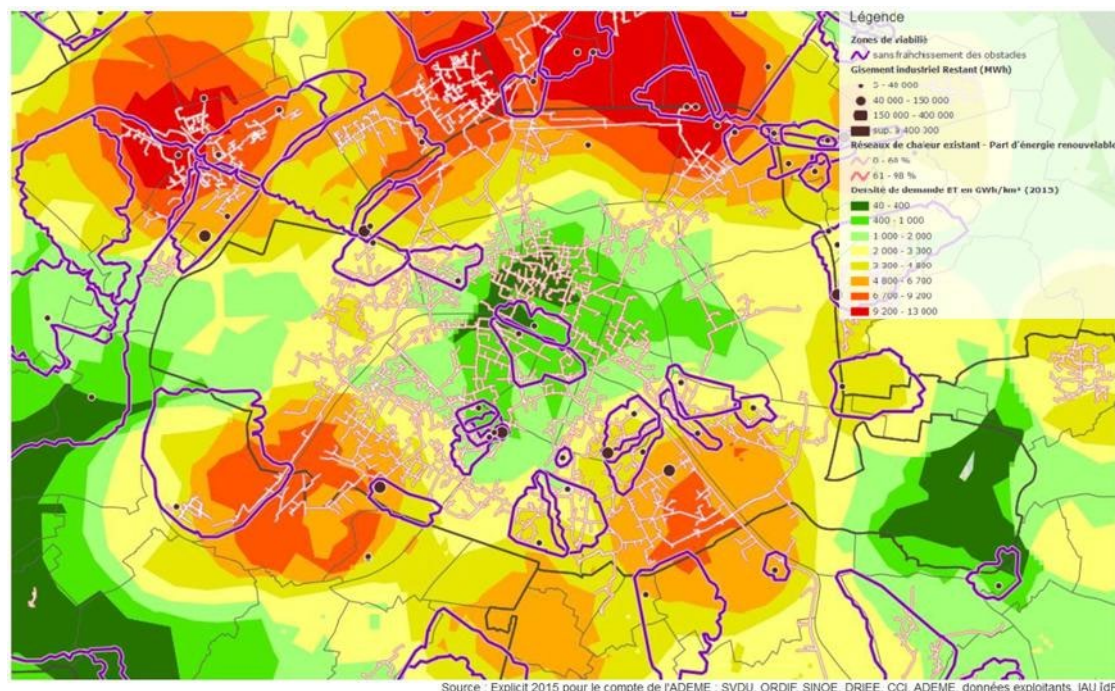


Figure 132 : Cartographie ENERGIF : Zone de viabilité des réseaux de chaleurs potentiels d'après les gisements basse température (BT) des Industries et la demande (BT) en 2015

Concernant les gisements Haute Température (HT), ceux-ci proviennent principalement des Unités d'incinération de déchets non dangereux (UIDND) qui sont situés en dehors de Paris, notamment à Ivry-sur-Seine et à Issy-les-Moulineaux. Ils sont déjà valorisés dans le réseau de chaleur parisien et présentent éventuellement des reliquats. Néanmoins, leur viabilité s'arrête à la Seine et au tracé de la Bièvre et leur potentiel Basse Température n'est pas valorisé. D'ici 2030 peut être attendue une augmentation du gisement de la part de l'incinérateur d'Ivry-sur-Seine en prévision d'une hausse de raccordement des logements au CPCU.

Il n'existe pas de gisement de chaleur Haute Température d'origine industrielle en ce qui concerne le territoire parisien. Les stations de traitement des eaux usées (STEU) sont situées en dehors de Paris sur des territoires trop éloignés pour être raccordés au CPC.

Énergie éolienne

La vitesse des vents est réduite et ceux-ci sont perturbés en milieu urbain. L'énergie éolienne ne constitue donc pas un gisement intéressant à l'échelle de Paris.

5.2.3 Distribution de l'énergie thermique : les réseaux de chaleur et de froid

Le réseau de chaleur parisien

À Paris les consommations d'énergie liées au chauffage et à l'eau chaude sanitaire étaient de 19,8 TWh en énergie finale en 2017, soit 2/3 de la consommation totale parisienne (hors transports routiers). En 2021, le réseau de chaleur a couvert près de 4,4 TWh, soit 22 % de la consommation totale d'énergie liée au chauffage et à la production d'eau chaude sanitaire (APUR).

Les principaux modes de chauffages concurrents du réseau de chaleur urbain sont le gaz et l'électricité.

Le mix énergétique du réseau de chaleur parisien est de plus en plus vert : 51 % des énergies étaient renouvelables et de récupération en 2021.

Le résidentiel privé est encore peu alimenté par le CPCU.

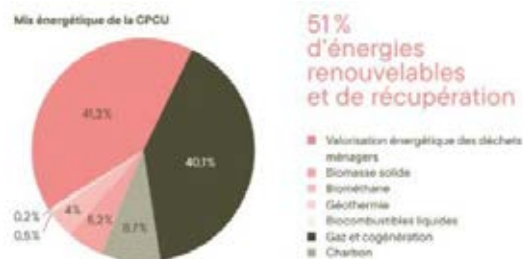


Tableau 19 : Réseau de chaleur et infrastructures de transport. Sources : APUR, DRIEE, Enquête SNCU 2016-2017, Via-Sèva, RTE, GRTgaz

Figure 133 : Mix énergétique du réseau de chaleur parisien en 2021 (CPU)

Territoire	Réseaux de chaleur				km lignes aériennes	km lignes souterraines
	Longueur de réseaux de chaleur en km	Nombre de réseaux de chaleur	Nombre de réseaux de chaleur avec un taux ENR&R > 50%	% réseaux de chaleur avec un taux ENR&R > 50%		
T1 Paris	510	1	1	100%	0	238

Infrastructure de transport électrique (RTE)				Infrastructure de transport de gaz (GRTgaz)	
Nb postes électriques 225 kV aériens	Nb postes électriques 225 kV bâtiments	Emprise au sol postes aériens (m²)	Emprise au sol postes bâtiments (m²)	km canalisations de transport de gaz (GRTgaz)	Surf emprise des installations GRTgaz (m²)
	41		230 630	28	2 415

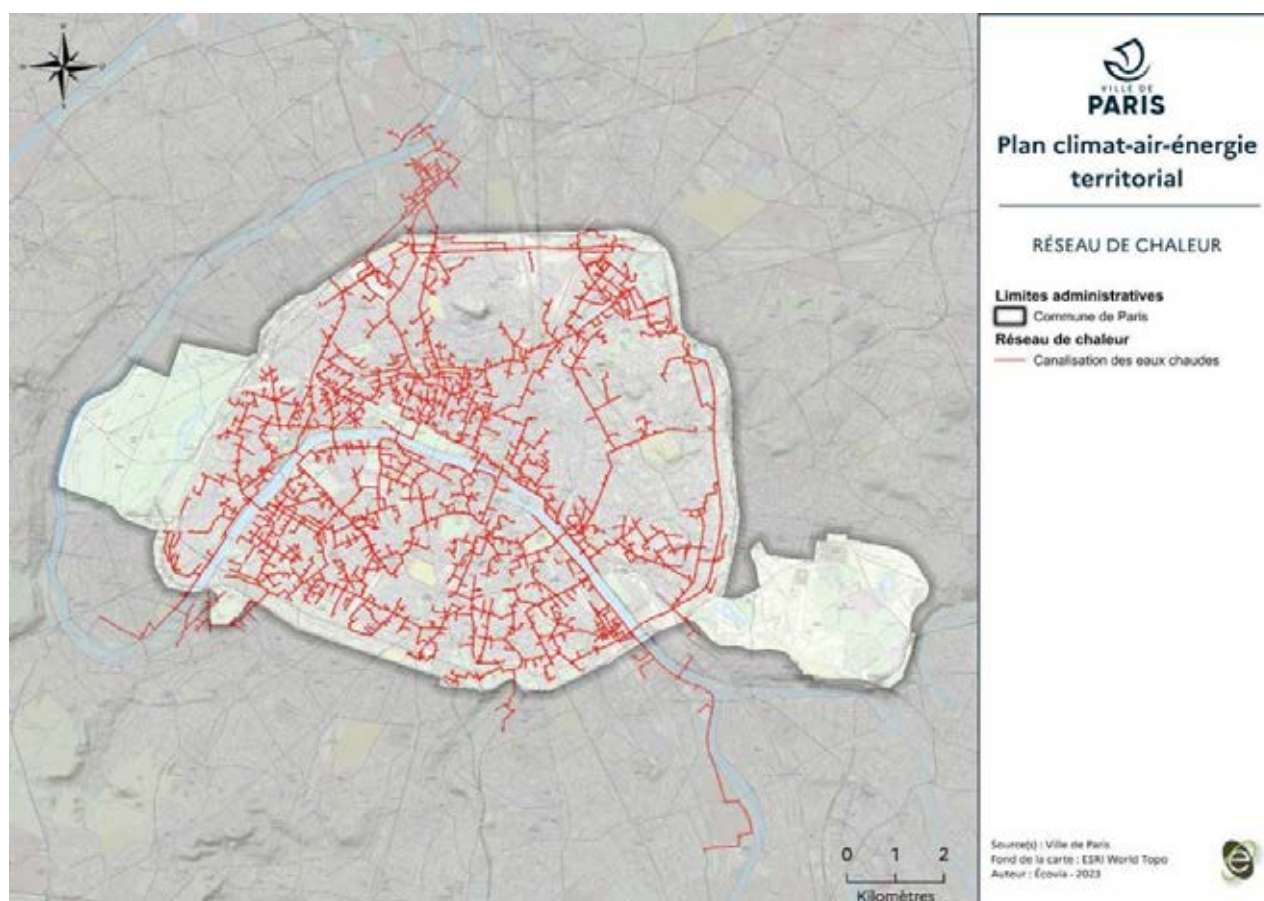


Figure 134 : Réseau de chaleur, Ecovia, 2023

Le réseau de froid

Les besoins en froid de Paris s'élèvent à 2-3 TWh/an. En 20 ans, elles ont doublé dans les commerces parisiens. Les moyens utilisés pour répondre aux besoins de froid sont aujourd'hui de diverses natures : solutions autonomes plus ou moins vertueuses, boucles locales, ou réseau de froid maillé.

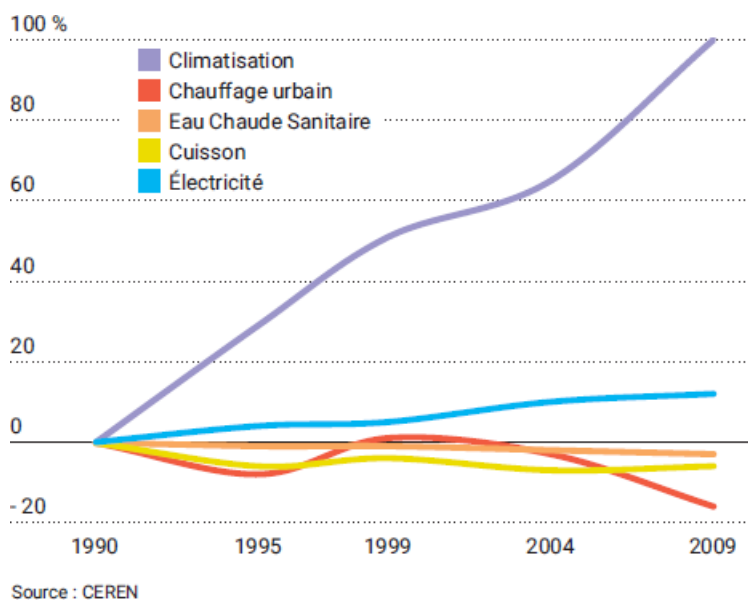


Figure 135 : Evolution des consommations d'énergie des commerces parisiens de 1990 à 2009.

Le réseau de froid de Paris, exploité actuellement par Climespace, couvre 374 GWh / an (2021), soit environ 20 % de ces consommations. La production est assurée par échange direct avec la Seine lorsque sa température le permet (période hivernale) et par des machines thermiques alimentées à l'électricité 100 % renouvelable. La chaleur fatale générée est majoritairement rejetée en Seine (sauf quand sa température est trop élevée). Le reste est en grande partie dissipé dans l'air ambiant par des tours aéroréfrigérantes non visibles et sans production de panache de vapeur et une faible part est rejetée sur le réseau d'eau non potable ou encore valorisée pour alimenter une boucle d'eau chaude du réseau opéré par CPCU (secteur PNE). Cela explique la localisation des canalisations de ce réseau, qui sont en proximité directe avec la Seine ou les canaux (Figure suivante). Les machines thermiques fonctionnent à 95 % par électricité.

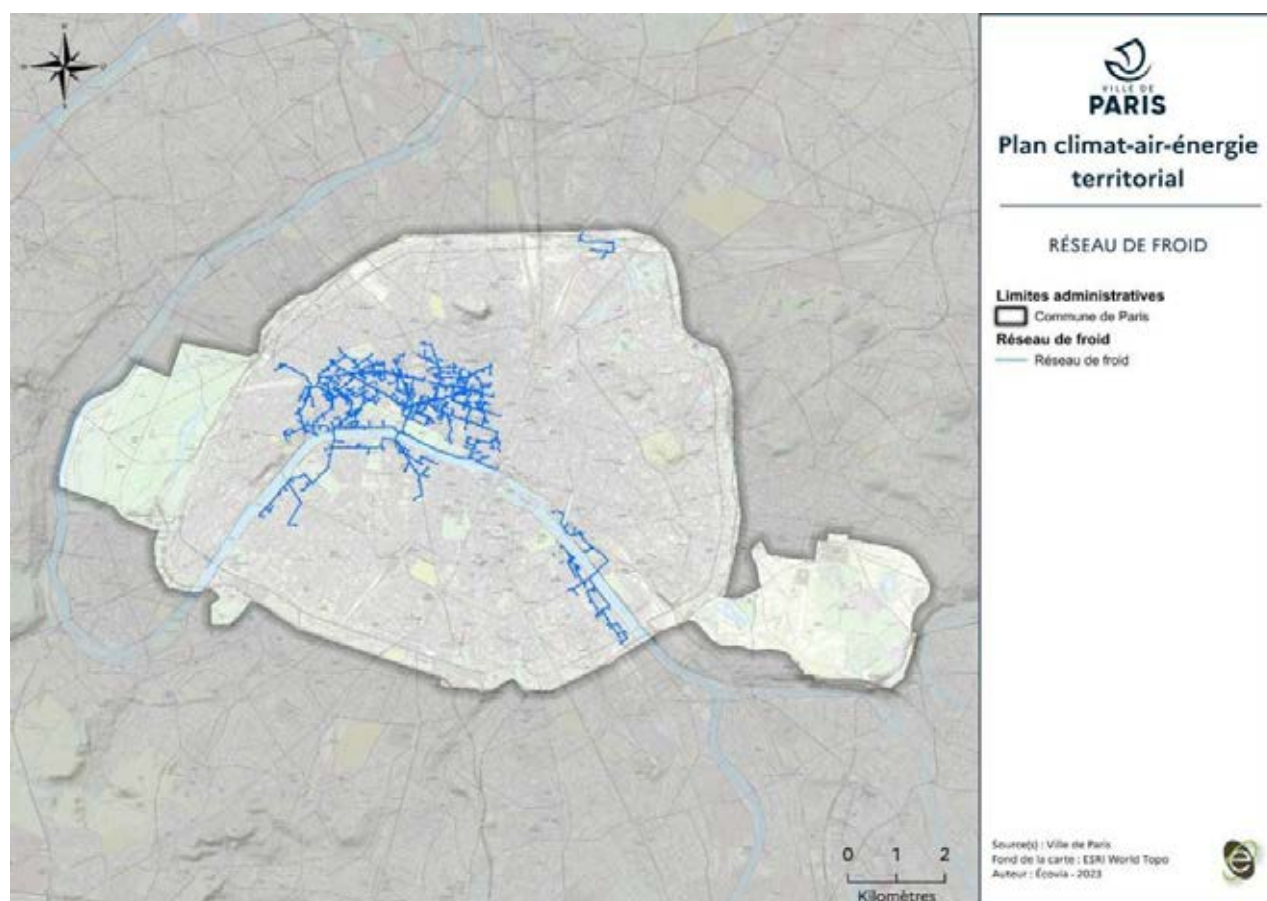


Figure 136 : Le réseau de froid urbain, Ecovia, 2023

Le réseau couvre 75 km et 6 millions de m² dans Paris, plus de 650 clients, soit environ 470 GWh d'énergie frigorifique délivrée. Il constitue le premier réseau froid d'Europe et ses abonnés (environ 650 en 2017), couvrent presque toutes les activités tertiaires : institutions publiques, bureaux, centres commerciaux, hôtels, commerces en pied d'immeuble... Il est constitué de quatre secteurs indépendants : le secteur du quartier central des affaires qui est alimenté par 6 sites de production et disposant de 3 sites de stockage, le secteur de Bercy qui dispose de 2 sites de production, 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 et le secteur Philharmonie avec une centrale de production propre à la salle.

Une optimisation des capacités au regard des besoins est impérative aujourd'hui. Il n'existe pas de données permettant de dresser une cartographie des consommateurs de froid selon le type de système à la différence de la chaleur. L'approche typologique à partir de la notion de froid nécessaire défini par l'ADEME permet de localiser les bâtiments où les usages de froid sont considérés comme nécessaires ou indispensables.

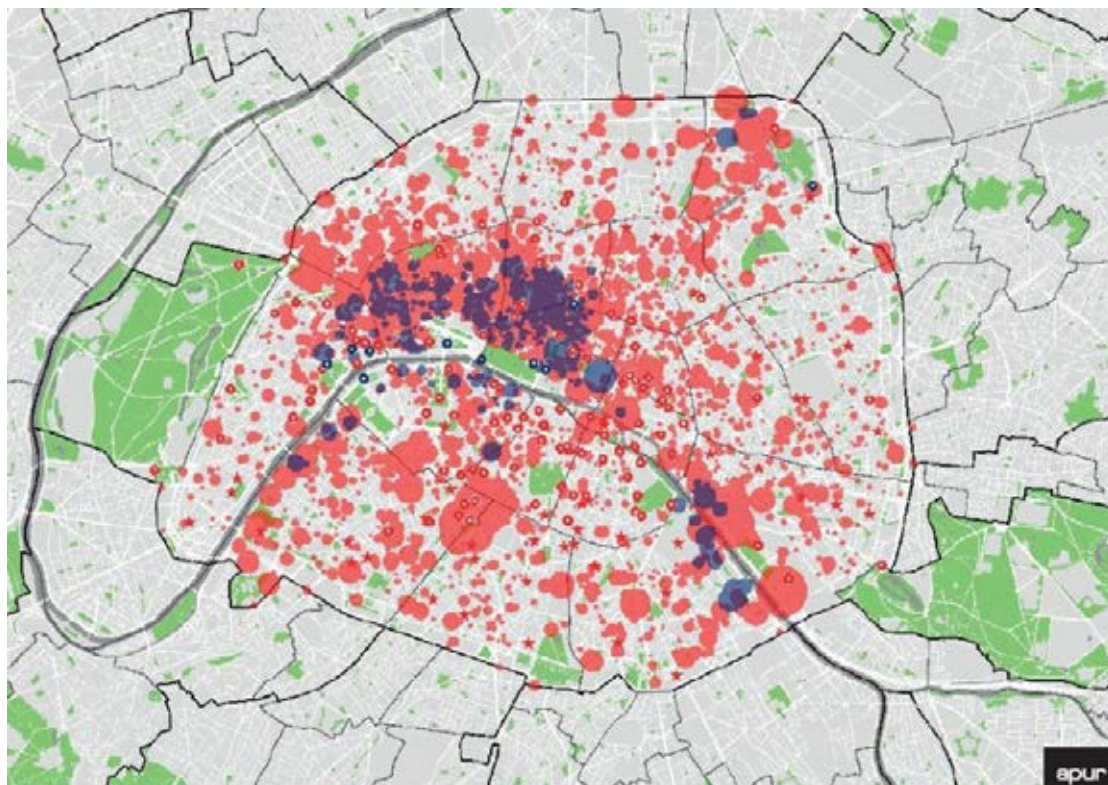
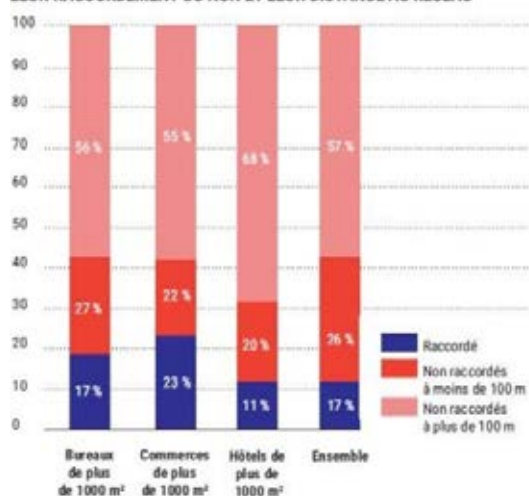


Figure 137 : Cartographie APUR : La localisation des consommateurs de froid parisiens (surface en m²)

Sur la base de la connaissance des tissus parisiens, l'APUR a localisé une grande partie des consommateurs de froid, à savoir : les bureaux de plus de 1 000 m², les surfaces commerciales de plus de 1 000 m², les hôtels de plus de 50 chambres, les musées et les hôpitaux. Sans considérer les musées et les hôpitaux, dont les surfaces sont difficiles à estimer, cela représente un total de 19 millions de m² à l'échelle de Paris. Au total, 17 % de ce parc est raccordé au réseau de froid, soit environ 3,3 millions de m² desservis aujourd'hui. Les 83 % restants sont équipés de solutions de climatisation autonomes ou sont alimentés par des boucles locales.

RÉPARTITION DE LA SURFACE DES CONSOMMATEURS DE FROID SELON LEUR RACCORDEMENT OU NON ET LEUR DISTANCE AU RÉSEAU



DENSIFICATION À 100 M DU RÉSEAU DE FROID EXISTANT



Note de lecture : un travail d'estimation du linéaire de réseau à créer pour desservir à 100 m a été réalisé. Ce travail permet d'avoir un ordre de grandeur mais n'est en aucun cas une proposition de nouveau tracé.

Centrales & sites de stockages existants | Réseau climespace existant | Nouveau linéaire de réseau (densification à 100m)

Sources : Climespace, HBS Research, BDCOM (Apur), Apur

Figure 138 : Potentiel du réseau de froid (APUR)

Avec la hausse des épisodes caniculaires, le réseau froid répond à de nombreux enjeux notamment économiques (tourisme) et sanitaires. En revanche, la production de froid pour le réseau génère des productions de chaleur fatale. En 2050, les besoins de froid devraient être de 3,5 à 4 TWh / an en tenant compte à la fois des évolutions climatiques, et de l'amélioration des bâtiments. L'évolution à la hausse de ces besoins implique de déployer une stratégie pour réduire fortement l'impact environnemental de ces besoins croissants pour aller vers une ville neutre en carbone et résiliente en 2050.

Le schéma directeur du réseau de froid vise la construction d'une nouvelle centrale fonctionnant à l'eau de Seine, la livraison de plus d'1 TWh d'énergie frigorifique et la consommation d'énergie 100 % d'origine renouvelable à terme. Il a aussi été calculé que le potentiel de raccordement de bureaux, commerces et hôtels de plus de 1000 m² est de 1350 parcelles, ainsi que 19 musées. Cette densification nécessiterait environ 50 km de réseau supplémentaires et la construction de 18 centrales de 15 MW.

Dans bien des cas, dans les conditions climatiques actuelles, la climatisation peut être évitée totalement ou en partie grâce à une conception / rénovation bioclimatique du bâtiment (ventilation naturelle, protections solaires extérieures, isolation, végétalisation). Les prévisions d'évolution des températures maximales, et notamment des nuits tropicales peuvent conduire à réévaluer à la hausse les besoins en rafraîchissement des bâtiments, les dispositions précédemment listées devenant insuffisantes pour assurer un confort d'été satisfaisant aux occupants.

L'optimisation des systèmes existant ou la mise en place de nouveaux équipements de rafraîchissement performants (pompes à chaleur sur nappe ou récupérant de l'énergie fatale...) permet aussi de limiter l'impact environnemental du rafraîchissement lorsqu'il est nécessaire.

Les data center, au nombre de 17 en 2020 à Paris, peuvent aussi être des échangeurs thermiques. Ce potentiel reste à travailler.

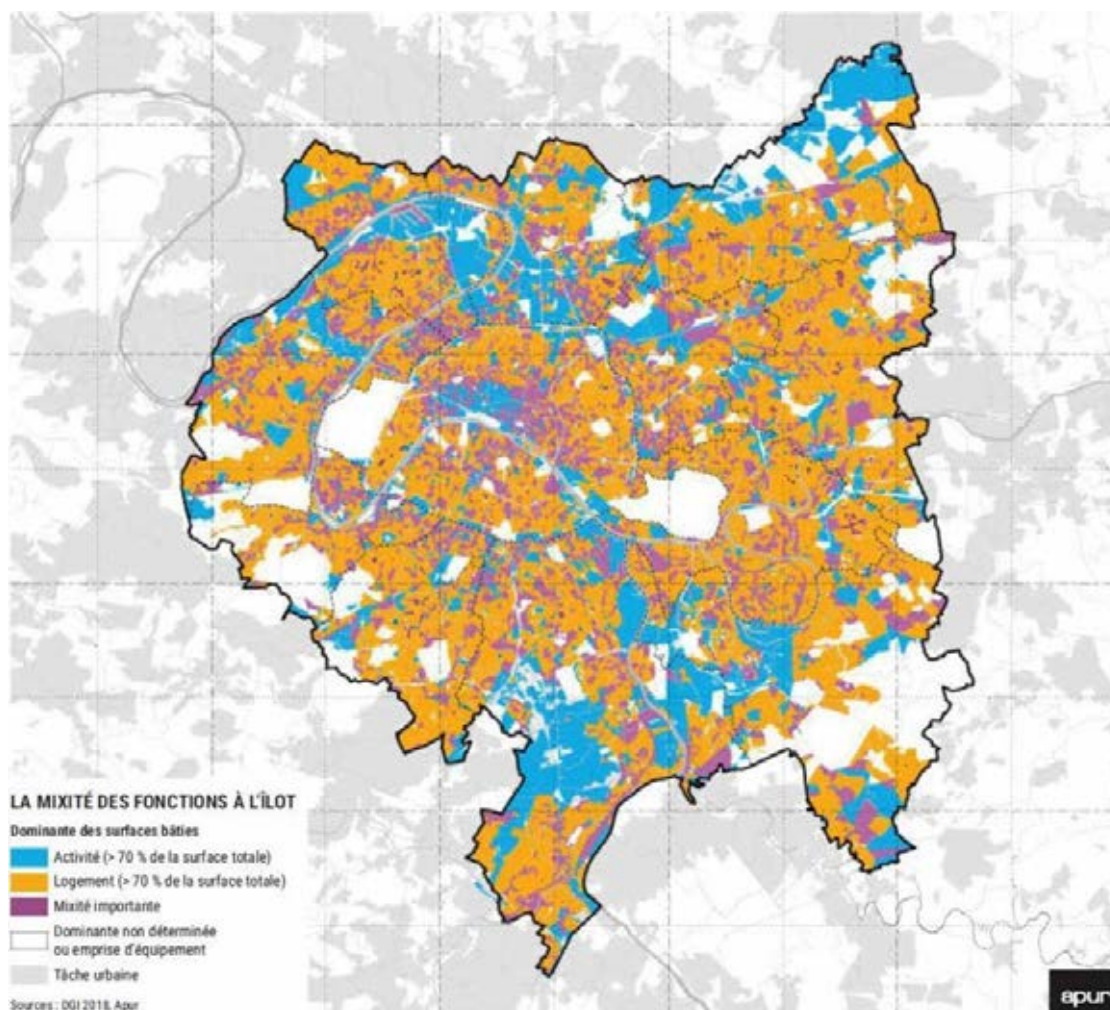


Figure 139 : Cartographie APUR : la mixité des fonctions à l'îlot (in Atlas de l'Énergie dans le Grand Paris)

5.2.4 Adéquation besoins-productions et évolutions passées

A partir du bilan énergétique des consommations et des productions d'énergie renouvelable, il est possible de suivre l'évolution de la balance énergétique de la Ville par rapport aux objectifs fixés par le PCAET 2018-2024.

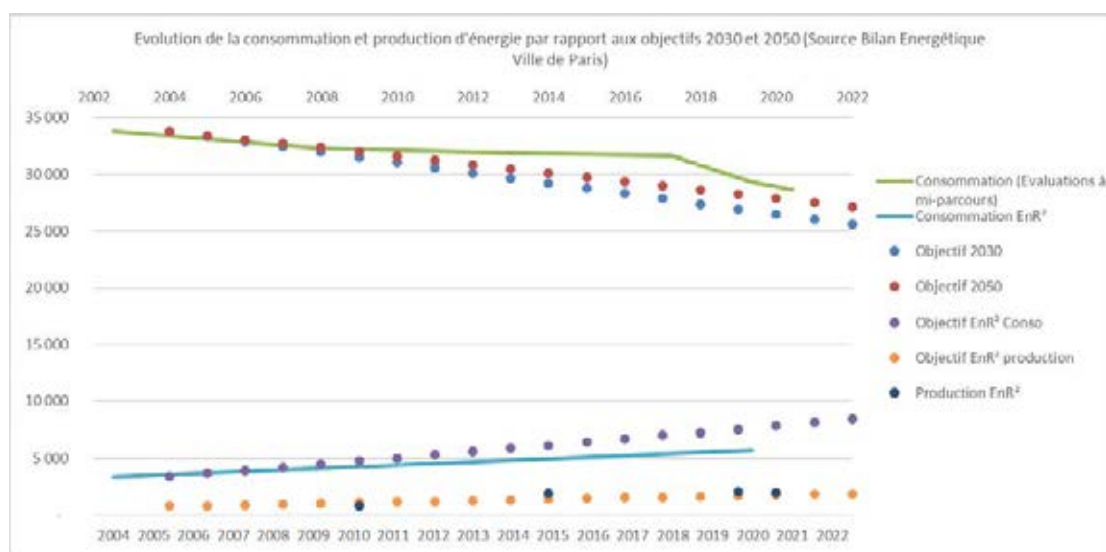


Figure : Historique de la consommation et production énergétiques par rapport aux objectifs du PCAET 2018. Source : Ville de Paris

Force est de constater que :

- la baisse de la consommation d'énergie est inférieure aux objectifs fixés aux horizons 2030 et 2050.
- Le développement des EnR suit les objectifs fixés...
- ... Mais reste insuffisant pour atteindre les objectifs de couverture de la consommation énergétique.

5.2.5 Analyse du diagnostic énergétique

Évolutions projetées

La pression sur la ressource énergétique semble être le seul risque rehaussé à l'horizon 2050. L'une des ambitions de Paris est donc la diversification de la production électrique, susceptible d'améliorer la résilience du réseau.

La dépendance énergétique de Paris

Le Plan Climat de Paris de 2018 projette jusqu'en 2050 les évolutions de l'approvisionnement énergétique (Figure ci-dessous). La transition énergétique retenue repose clairement sur deux volets, la maîtrise des consommations et l'éviction des énergies fossiles au profit des énergies renouvelables locales et importées.

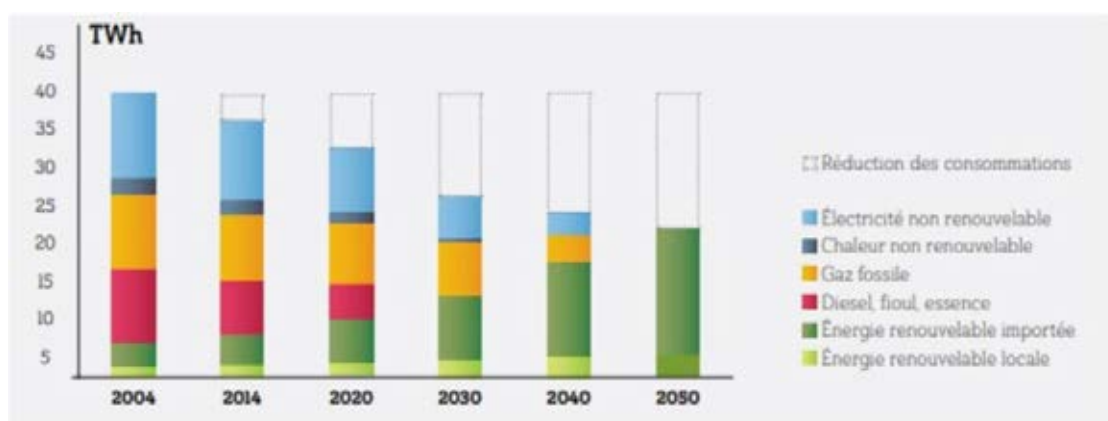


Figure 140 : Évolution de l'approvisionnement énergétique de Paris de 2004 à 2050 (Plan Climat de Paris 2018, Ville de Paris)

Face à la raréfaction possible des ressources en énergie, Paris dispose d'une vision stratégique de son avenir énergétique à 2050 basé sur la sobriété, les énergies renouvelables et la diversification locale et régionale des sources d'approvisionnement :

- réduire de 50 % la consommation d'énergie par rapport à 2004.
- atteindre 100 % d'énergies renouvelables et de récupération dans la consommation dont 20 % produites localement (solaire, biomasse, réseaux chaud/froid, hydraulique, fatales...).
- atteindre 45 % de taux de couverture des consommations énergétiques en EnR dont 10 % produites localement.

Le changement climatique exercera néanmoins une pression croissante sur le secteur énergétique.

La ressource énergétique

Plusieurs défis se posent pour le domaine de l'énergie également à 2050 face à la dépendance climatique :

- La gestion de la variabilité météorologique intrinsèque des énergies renouvelables, étant donc par nature intermittente (stockage, transformation, pilotage intelligent...). Les énergies renouvelables représentent un défi pour l'équilibrage des réseaux (CEA) ;
- L'impact du changement climatique et notamment des extrêmes (canicules, sécheresses, température de l'eau...) sur la production énergétique (hydraulique, biomasse...) et les infrastructures attenantes (notamment sur le refroidissement des centrales à l'échelle nationale).

- L'impact croissant du changement climatique sur la demande en période estivale, avec l'augmentation annoncée des degrés-jours de climatisation (augmentation constatée d'environ 12 % par décennie depuis 1960 et poursuite dans le siècle à venir, selon Météo-France).

Les projets citoyens de production d'ENR&R

Sur Paris, il est possible de citer le projet Ener-Cit'IF, première coopérative parisienne d'ENR&R, qui prévoit de construire 15 à 20 centrales solaires sur les toits de Paris d'ici 2020 ou encore Plaine Énergie Citoyenne une société coopérative créée en 2018 qui vise une douzaine d'installations photovoltaïques en toiture entre 2019 et 2022 sur l'ensemble du territoire de la Plaine Commune... ; mais aussi le programme Terner'If.

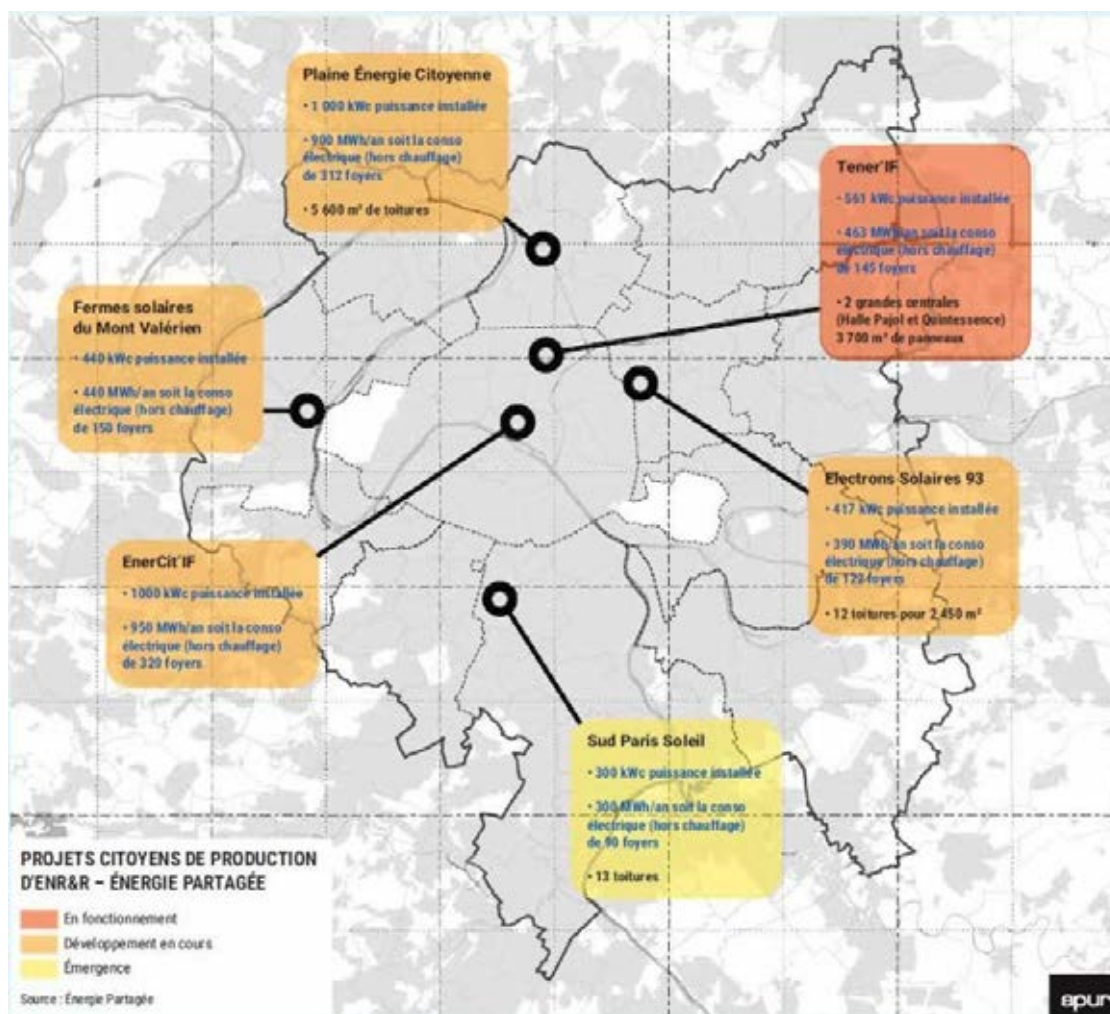


Figure 141 : Cartographie APUR : projets citoyens de production d'ENR&R (in Atlas de l'Énergie dans le Grand Paris)

La mutualisation des fonctions et le développement des réseaux

Pour tenir les engagements de réduction des consommations énergétiques et des émissions de GES, la mutualisation des productions/consommations est nécessaire entre les acteurs du territoire :

- **Échanger l'énergie**, quand certains immeubles se chauffent, d'autres ont besoin d'être refroidis. Ces besoins se rencontrent en mi saison et en hiver quand certains bâtiments, les immeubles ressources (grands magasins, bureaux) climatisent alors que leurs voisins utilisent le chauffage. La création de boucles locales d'énergie, des réseaux de faible dimension, permettra d'échanger l'énergie entre ces différents types de bâtiments ;

- **Renforcer la solidarité entre bâti neuf et existant.** La création d'un bâtiment pourrait être une opportunité pour servir et améliorer son environnement en mettant à disposition de ses voisins un apport spécifique (exploitation de ressources ENR&R, tête de pont d'une boucle locale d'énergie).
- **Profiter de l'effet de masse.** Les Zones de Rénovation Concertée (ZRC) pourront faciliter le regroupement de plusieurs immeubles ou copropriétés qui souhaitent lancer des opérations de réhabilitation afin d'en mutualiser les moyens et d'en limiter le coût ; mais aussi à l'échelle micro en facilitant l'empiétement sur l'espace privé de la parcelle voisine pour réaliser une isolation thermique extérieure.

Les réseaux de chaud et de froid présentent tous les deux un potentiel de récupération d'énergie :

- Le réseau de chaleur dispose de nombreux leviers de développement avec la récupération de chaleur fatale, particulièrement courante en milieu urbain
- Le réseau de froid bénéficie d'un potentiel de récupération de froid moins conséquent que le réseau de chaleur, mais peut notamment agir auprès du réseau d'eau non potable

Des vulnérabilités variables selon les systèmes

Le **système de transport et de mobilité** parisien est concerné par de nombreux risques, en raison de la variété des modes de transport et de son exposition aux aléas climatiques. Les risques inondation et canicule apparaissent particulièrement impactant : une crue centennale provoquerait la paralysie de la totalité du réseau durant une longue période, et la canicule, comme pour le cadre bâti, provoque un fort inconfort thermique. Le **réseau ferré** est particulièrement sensible aux hautes chaleurs, y compris son réseau souterrain. Le **transport de marchandise** est fortement axé sur le mode routier, plutôt vulnérable aux aléas climatiques. En revanche, les modes actifs (piétons et vélos notamment) semblent les plus résilients.

Le **réseau électrique** de la Ville de Paris est principalement exposé aux risques de canicule et d'inondation. Ce réseau est aujourd'hui très dépendant de sources de production électrique centralisées et sensibles aux hautes températures. Concernant le risque inondation, les récentes évolutions des postes sources à proximité de la Seine permettent de limiter les impacts des coupures de courant en cas de crue et d'assurer un service minimum. **L'effet domino est particulièrement important** sur le réseau électrique, dont Paris dépend fortement. En dehors des variations de températures, le système électrique reste **relativement robuste** aux autres aléas, car il est enterré.

Le **réseau de gaz de la Ville** de Paris est principalement confronté à l'aléa inondation. Les crues risquent en effet de générer des ruptures de service. L'aléa canicule est aussi à prendre en considération pour le réseau de gaz, car cela peut entraîner des ruptures de canalisations en cas de températures trop élevées. Le réseau de gaz parisien est **jugé robuste** car il est enterré est faiblement dépendant de la ressource en eau.

Le **réseau de chaleur** de la Ville de Paris est majoritairement concerné par le risque inondation. Cela s'explique par sa forte sensibilité à l'immersion, qui aurait un impact sur la technologie vapeur utilisée et donc impliquerait l'arrêt des boucles. La ressource d'énergie est également à prendre en compte pour le réseau de chaleur parisien qui est continuellement alimenté en combustibles. Pour cela, le réseau de transport est essentiel et en particulier le réseau ferroviaire. En ce sens, la Ville de Paris se situe dans une stratégie de diversification du mix énergétique, afin de rendre le réseau plus résilient. La dépendance du système à la ressource en eau le rend **particulièrement vulnérable**. La gestion de la ressource en énergie pose également question quant à l'avenir du réseau de chaleur.

Le **réseau de froid** parisien est fortement exposé à l'aléa canicule et au manque de ressource en eau. Il est également dépendant du réseau électrique. Néanmoins, c'est un système enterré qui paraît donc **relativement robuste** aux aléas extérieurs.

Analyse atouts, faiblesses et enjeux environnementaux

A partir des éléments de diagnostics présentés dans les chapitres précédents, l'analyse suivante est formulée. Elle traduit dans les colonnes de gauche les atouts et faiblesses du territoire tandis que des éléments de prospective sont présentés dans les colonnes de droite.

Situation actuelle	Tendances et facteurs d'évolution
--------------------	-----------------------------------

+	Atout pour le territoire	↗ La situation initiale s'améliore ↘ La situation initiale se dégrade	Facteurs d'évolution positive
-	Faiblesse pour le territoire	? : non prévisible = : La situation initiale est stable	Facteurs d'évolution négative

Energie			
-	Une consommation énergétique est élevée 28,67 TWh en 2021 et sa diminution est inférieure aux objectifs fixés par le PCAET 2018	↘	La consommation énergétique a baissé de -9,3% entre 2018 et 2021
-	Le secteur du bâti est responsable de 87% des consommations énergétique (41% secteur résidentiel, 46% secteur tertiaire)	↘	La consommation des bâtiments à Paris a chuté de 13 % depuis 2004.
-	93% de l'énergie consommée est importée	↘	La production d'EnR est en augmentation (+6,6% entre 2014-2019). Objectif du PCAEM de supprimer le fioul en 2030. La consommation de fioul est en forte diminution (-43% entre 2004-2018)
-	2,03 TWh/an d'énergie consommée en 2021 pour le chauffage au fioul de logements et bureaux	↘	
	Le mix énergétique repose essentiellement sur l'énergie nucléaire		
+	2,04 TWh/an d'EnR produites localement en 2019 et 5,7 TWh/an consommées en 2020	↗	
+	Le développement des EnR suit les objectifs fixés par le PCAET 2018...		
-	... mais n'arrive pas à répondre aux objectifs réglementaires de couverture de la consommation d'énergie		10 % du territoire parisien fait l'objet d'opérations de rénovation urbaine dans le cadre du PCAET 2018-2024.
+	Forte compacité et densité du parc immobilier : appartements et immeubles de bureaux	↗	
-	Plus de 70 % de logements anciens, construits avant 1970 sans réglementation thermique		
+	9,4% des logements construits après 1990 présentant des performances énergétiques correctes	↗	
+	Les façades sur cour (60% à 75% des façades selon les typologies d'immeubles) peuvent faire l'objet d'une isolation extérieure		
+	64,9 % du parc de logement est chauffé par un chauffage central collectif ou individuel		
	Disparités marquées des situations (bâti, mobilités) entre les arrondissements	↗	

5.3 La gestion des déchets ménagers et assimilés

La Ville de Paris réalise la majorité de la collecte de ses déchets ménagers en porte à porte. Des points d'apport volontaire sont également disponibles dans l'espace public. Le volume total de déchets relevés est en baisse depuis 10 ans. Le traitement des déchets parisiens est confié au SYCTOM. Entre 2018 et 2019 a été constatée une baisse de l'incinération et de l'enfouissement, face à une légère hausse du recyclage de matière.

La gestion des déchets de chantier est différente des déchets ménagers. Les déchets issus des chantiers du BTP constituent le gisement le plus important en Île-de-France.

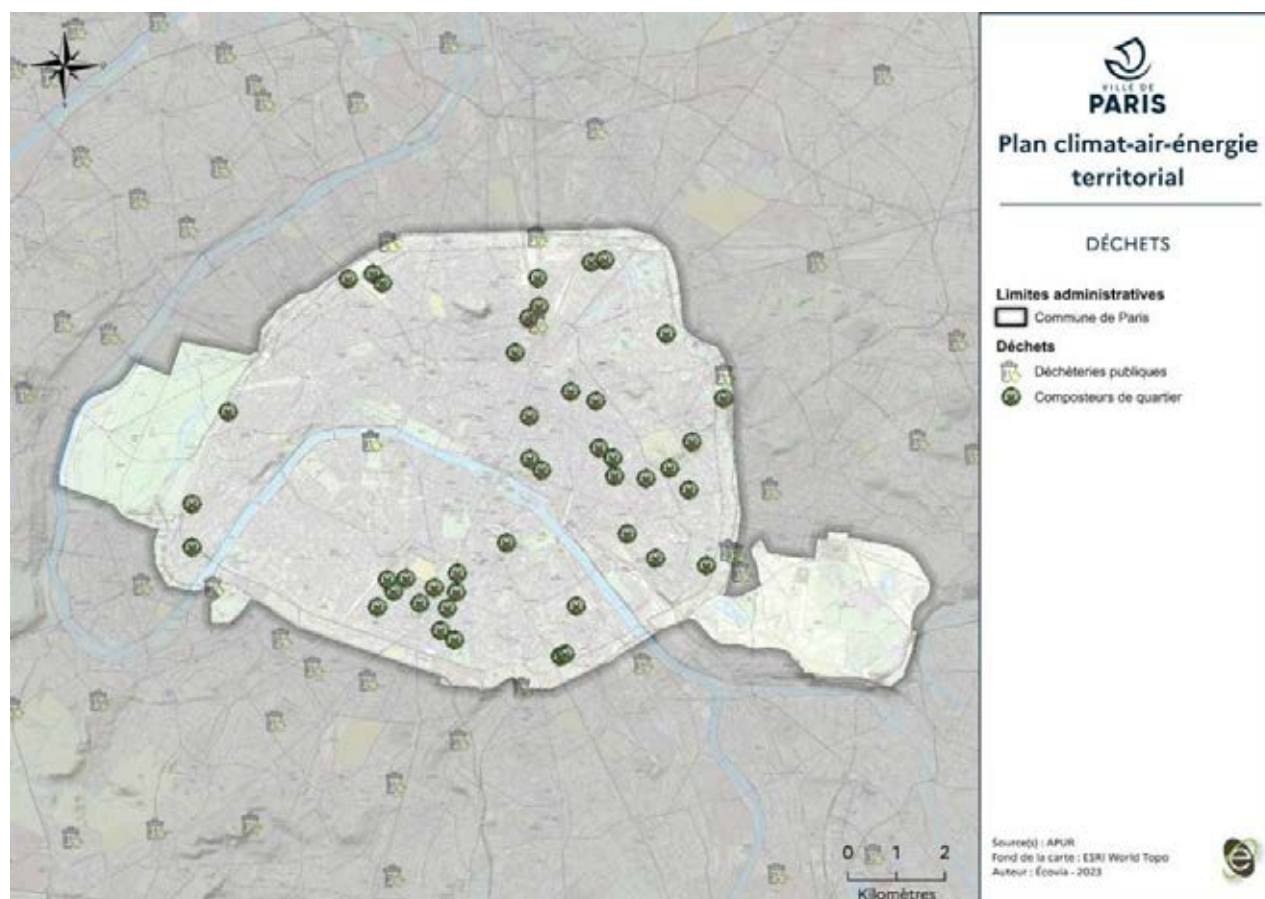


Figure 142 : Localisation des déchèteries publiques et composteurs de quartier

BILAN

Chiffres et grandes tendances 2021

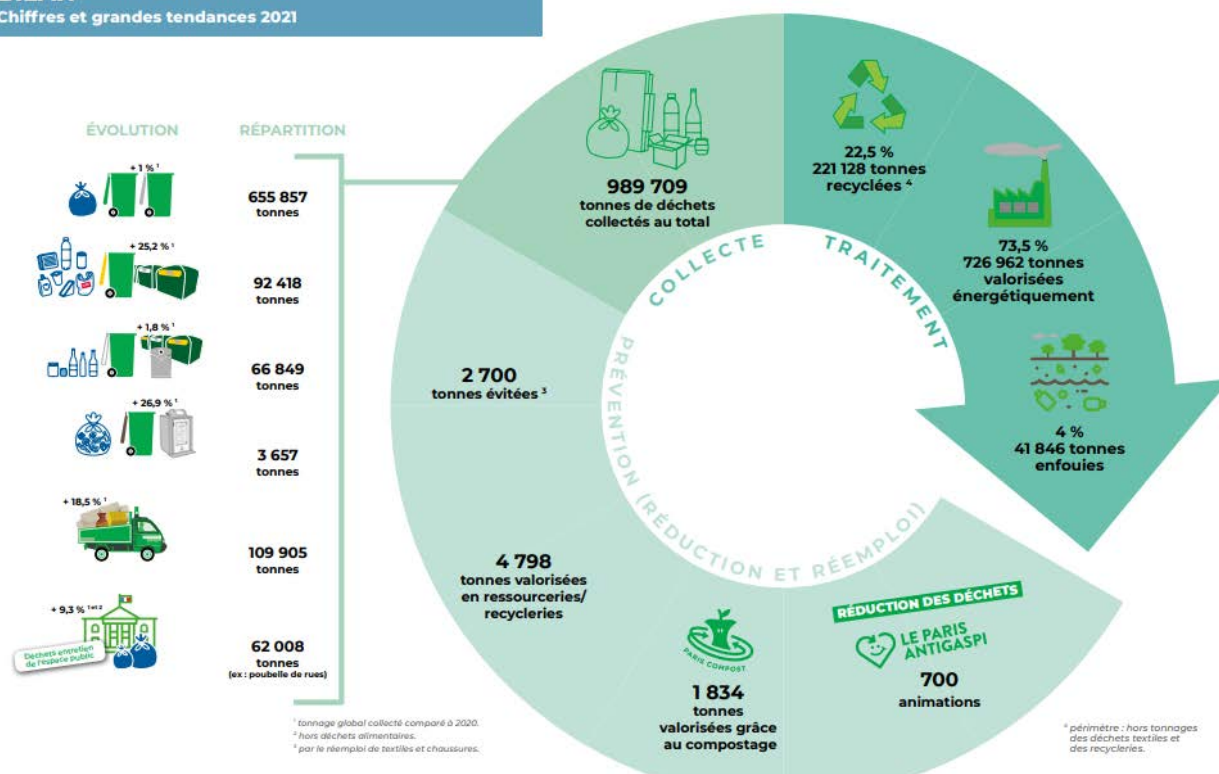


Figure 143 : Chiffres clés sur la gestion des déchets parisiens (RPQS 2021)

5.3.1 L'organisation de la collecte des déchets ménagers

La collecte des déchets ménagers est une compétence qui appartient à la Ville de Paris. Son organisation est assurée par la Direction de la Propreté et de l'Eau (DPE). La collecte est effectuée en matinée et en soirée, par les services municipaux et par des prestataires privés. La collecte est réalisée en porte à porte ou en apport volontaire selon les flux et les secteurs.

Trois modes de collecte - en porte à porte, apport volontaire et pneumatique - sont utilisés :

En **porte à porte**, les bacs dédiés aux ménages sont à cuve verte dont la couleur du couvercle indique la nature du déchet et la fréquence de la collecte (Figure ci-après).

OMR	Tous les jours	
MM	2 fois / semaine	
VERRE	1 fois / semaine ¹	
BIODECHETS	2 fois / semaine pour les résidents et les gros producteurs ²	
	après chaque marché alimentaire	

Figure 144 : Fréquence de collecte en porte à porte selon le type de déchet

Dans une logique d'économie circulaire, la collecte des déchets alimentaires est réalisée dans 2 arrondissements (2^e et 12^e) depuis 2017. Le 19^e arrondissement a rejoint le secteur de collecte depuis novembre 2019. Les déchets alimentaires récoltés servent à produire du fertilisant en tant qu'engrais naturel, et du biogaz pour la circulation des bus.

En complément de la collecte en porte à porte, les déchets peuvent être collectés en **points d'apport volontaire**. Ces points d'apport sont disponibles dans l'espace public (borne ou station Trilib', conteneur Le Relais 75 ou Ecotextile...).

Depuis 2014, la **collecte pneumatique** des déchets ménagers a émergé dans le 17^e (quartier de Clichy-Batignolles). Les ordures ménagères, les multimatériaux sont collectés par aspiration dans un réseau souterrain de canalisations. Il dessert de nombreux logements (en 2019, 175 logements raccordés), des commerces mais également des établissements publics.

5.3.2 Les tonnages de déchets ménagers collectés

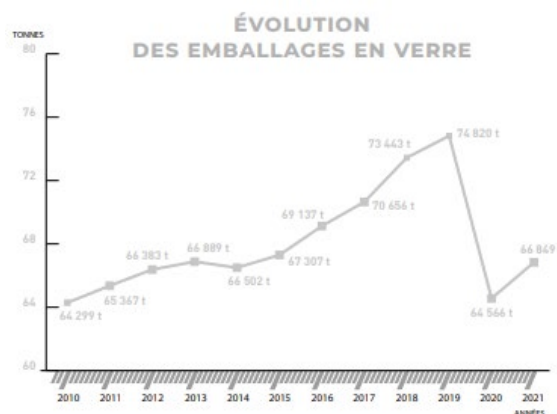
La production d'ordures ménagères et assimilées est de 375 kg/hab. en 2021 en baisse de 9% par rapport à 2019. Aujourd'hui, les recycleries valorisent plus de 4300 tonnes annuelles.

Le volume total de déchets relevés par la Ville de Paris est en légère baisse entre 2018 et 2019 (-1,08 %). L'évolution des ordures ménagères résiduelles est en baisse constante depuis 2010.

Tableau 20 : Évolution de la collecte des ordures ménagères et assimilées (RPQS Déchets 2018, 2019, 2020 et 2021)

Production (tonnes)					Variation (%)
Flux	2018	2019	2020	2021	2018/2021
Bac vert	773783	752038	649475	655857	-15
recyclable refusé à l'entrée du centre de tri	169	66	18086	23548	+13834
Bac blanc + colonnes à verre	73444	74820	64566	66849	-10
Bac jaune	82387	87062	73789	92418	+12
Bac brun	760	1019	2380	2970	+300

Comme le montrent les historiques suivants, la crise sanitaire du COVID a créé une rupture dans les tonnages collectés, entraînant une baisse des tonnages de DMA et de verre collectés.



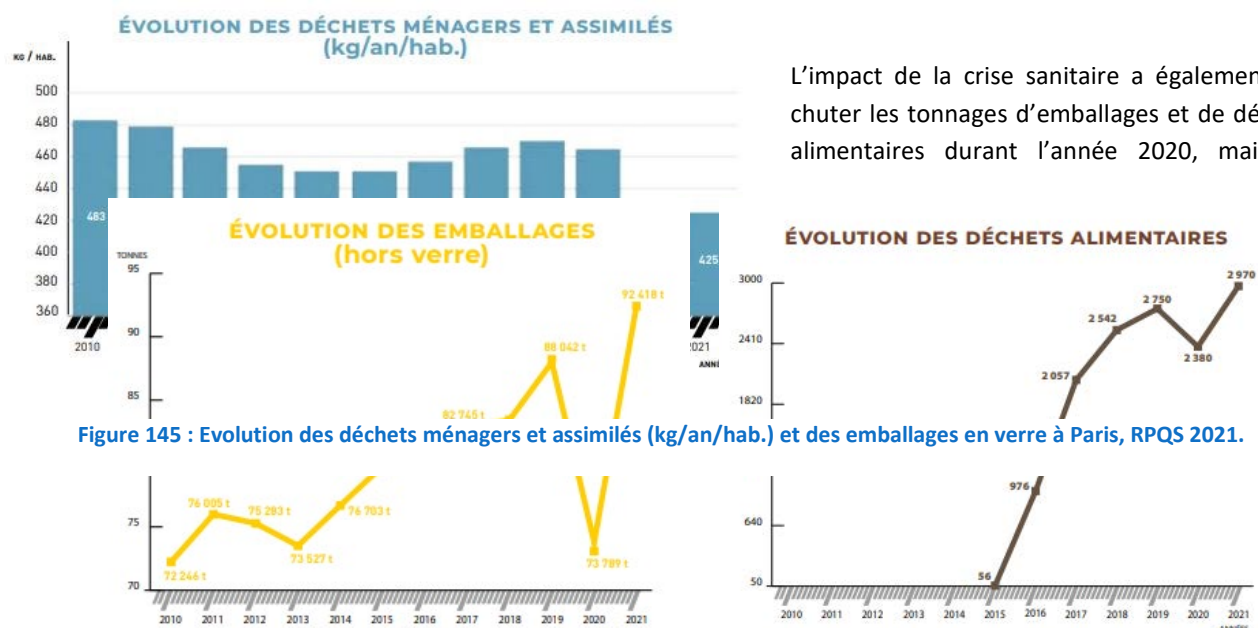


Figure 145 : Evolution des déchets ménagers et assimilés (kg/an/hab.) et des emballages en verre à Paris, RPQS 2021.

Figure 146 : Evolution des emballages (hors verre) et des déchets alimentaires collectés à Paris, RPQS 2021

tendances sont reparties à la hausse dans la continuité des années précédentes.

5.3.3 Le traitement des déchets ménagers

Le traitement des déchets parisiens est confié au Syctom créé en 1984 qui dessert 85 communes (dont Paris). Cela correspond à 6 millions d'habitants. Il s'agit un établissement public administratif qui remplit une mission de service public (Ville de Paris).

Les déchets collectés sont dirigés vers des filières adaptées selon la nature des flux. Néanmoins, le SYCTOM assure le traitement de la majorité des déchets collectés par la Ville de Paris : ordures ménagères résiduelles, multi-matériaux, biodéchets et une partie des déchets occasionnels.

La société Verallia récupère directement les emballages en verre collectés par la Ville de Paris.

Les déchets occasionnels qui sont triés sont acheminés dans les filières de traitement adaptées (possibilité de recourir à un prestataire).

Performance

La performance du traitement des déchets parisiens démontre une baisse de l'incinération et de l'enfouissement, face à recyclage de matière en légère hausse.

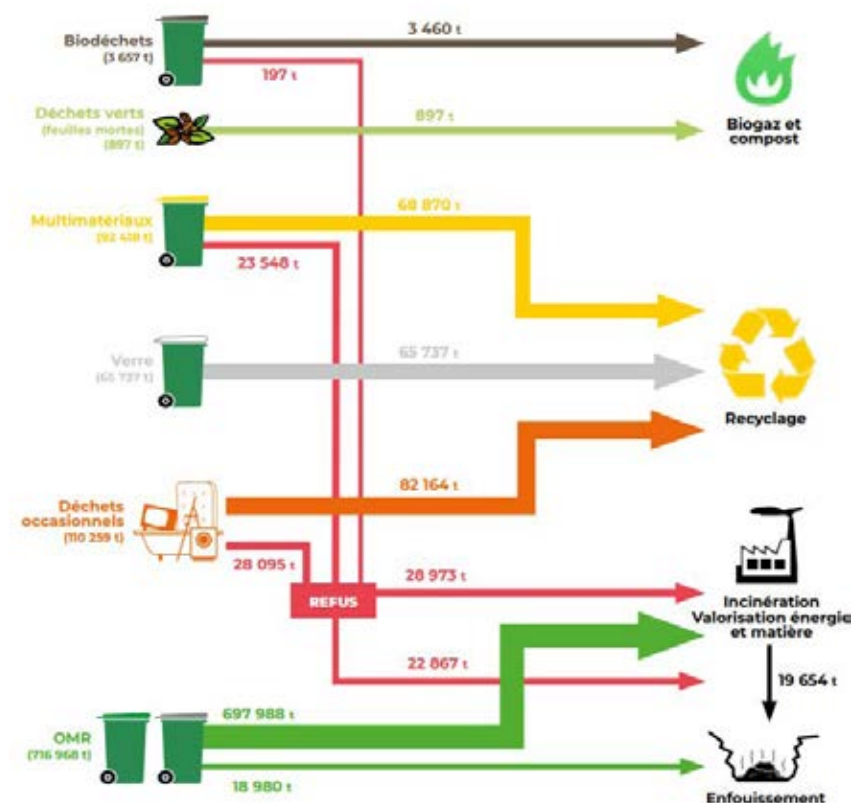


Figure 147 : Performance du traitement des déchets parisiens (tonnages entrants), RPQS 2021.

Les flux des déchets

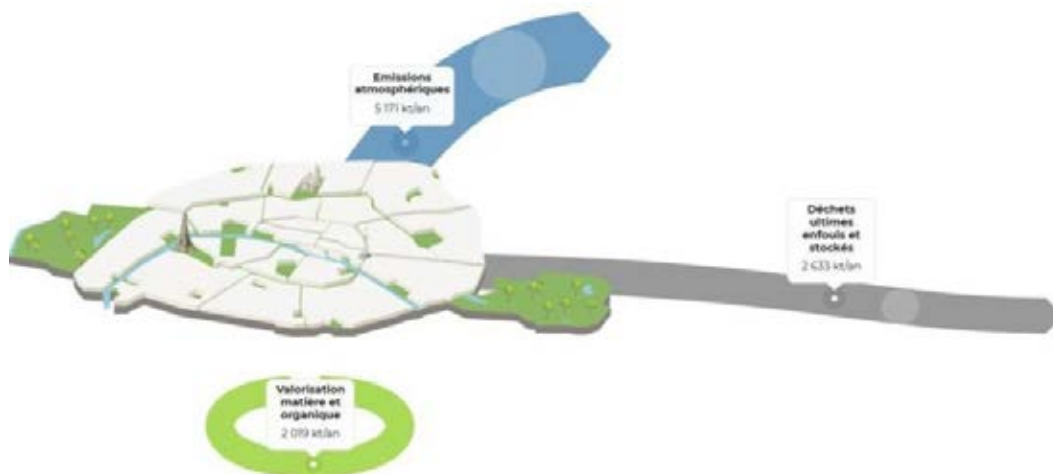


Figure 148 : Flux de déchets à Paris – 2015. Le poste émissions atmosphériques inclut les combustions dans les moteurs thermiques et appareils de chauffage (source : metabolisme.paris.fr)

L'évolution des modes de production et de consommation a eu pour conséquence une augmentation significative de la production de déchets des entreprises et des ménages. Les déchets sont majoritairement issus des activités du bâtiment et des travaux publics (voir chapitre ressources minérales).

5.3.4 Analyse du diagnostic sur les déchets

Evolutions projetées

Le développement de l'économie circulaire

Paris est fortement dépendante des ressources extérieures (alimentation, marchandises, combustibles, matériaux de construction...). L'évolution des modes de production et de consommation engendre une hausse de la production de déchets, qui pour l'instant sont encore peu valorisés.

La balance des flux de matière entrées/sorties de Paris est très déficitaire comme le montre l'illustration suivante.



Figure 149 : Flux de matières à Paris – 2015 (source : metabolisme.paris.fr)

Très peu de ressources naturelles sont extraites au sein de Paris, qui génère ainsi des flux depuis d'autres territoires dont elle dépend pour assurer sa propre consommation. En 2015, ces importations sont estimées à 7,6 millions de tonnes (transport poids lourd et fluvial CitéSource). Les exportations, estimées à 2,3 millions de tonnes, incluent des marchandises importées qui ne font que transiter par le territoire. Le territoire parisien exporte assez peu de produits manufacturés : un peu plus de 200 000 tonnes en 2015, illustrant la poursuite du recul en ce début de siècle des dernières industries parisiennes comme l'imprimerie ou la confection de vêtements.

L'intensité des flux entrants soulève de nombreuses questions.

Aussi, la Ville de Paris, dans la continuité des États généraux de l'économie circulaire du Grand Paris et de premières actions expérimentales (comme un appel à projet *métabolisme urbain*), a élaboré une feuille de route économie circulaire 2017/2020, adoptée au Conseil de Paris des 3, 4 et 5 juillet 2017 avec une feuille de route annuelle, mise à jour.

Pour rappel, l'économie circulaire est fondée sur l'optimisation des ressources, la lutte contre le gaspillage, l'écoconception, la réparation, le réemploi, des usages plus collaboratifs et *in fine*, le recyclage. L'économie circulaire, en valorisant les ressources locales et en proposant des alternatives à une demande « conventionnelle »,

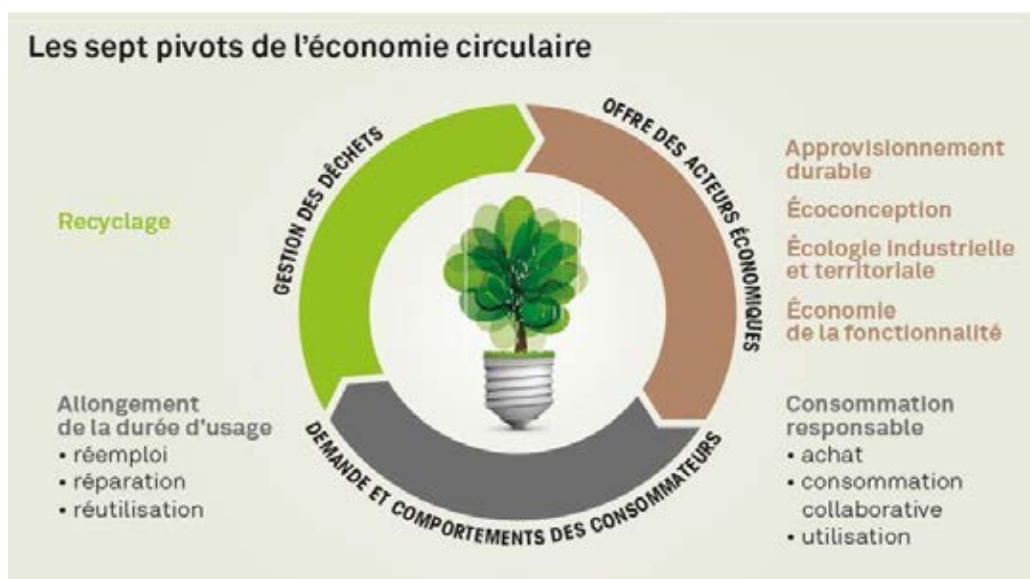


Figure 150 : Sept pivots de l'économie circulaire (Région Île-de-France, 2017)

permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre, notamment dans les secteurs les plus émetteurs en Île-de-France (transports, construction, consommation).

La vulnérabilité de la collecte des déchets

La phase de collecte des déchets est la plus vulnérable aux aléas. Les enjeux prioritaires du réseau de gestion des déchets et propreté sont les inondations, particulièrement pour leurs impacts sur les infrastructures de transport sans lesquelles la collecte des déchets est impossible. L'accumulation de déchets pourrait alors poser des problèmes de pollution et de santé publique. Les tempêtes sont également des catastrophes naturelles dont les épisodes entraînent une production importante de déchets.

Analyse atouts, faiblesses, évolution et enjeux

A partir des éléments de diagnostics présentés dans les chapitres précédents, l'analyse suivante est formulée. Elle traduit dans les colonnes de gauche les atouts et faiblesses du territoire tandis que des éléments de prospective sont présentés dans les colonnes de droite.

Situation actuelle		Tendances et facteurs d'évolution	
+	Atout pour le territoire	↗ La situation initiale s'améliore ↘ La situation initiale se dégrade	Facteurs d'évolution positive
-	Faiblesse pour le territoire	? : non prévisible = : La situation initiale est stable	Facteurs d'évolution négative

Déchets			
-	989 709 tonnes de DMA collectées en 2021 403 kg/hab./an de déchets ménagers collectés en 2020	↘	Les déchets collectés ont diminué de - 13,4 % par rapport à 2019
+	221 128 tonnes de déchets recyclés, soit 22,5% du volume collecté	↗	baisse de l'incinération et de l'enfouissement, face à recyclage de matière en légère hausse
+	726 962 tonnes de déchets valorisés énergétiquement (73,5%)	↘	
-	41 846 tonnes de DMA enfouies (4%)	↘	
+	Trois modes de collecte : porte à porte, apport volontaire, pneumatique assurés par la Ville de Paris	↗	La collecte pneumatique va se développer dans d'autres arrondissements
-	Les tonnages d'emballages et de déchets alimentaires augmentent continuellement avec le développement de l'e-commerce	↗	
-	Les déchets sont majoritairement issus des activités du bâtiment et des travaux publics	↗	La reconstruction de la ville sur la ville engendre des déchets du BTP.

5.4

5.5 Les ressources minérales

5.5.1 L'exploitation des carrières

La région Ile-de-France consomme 28,7 millions de tonnes de granulats en 2018 (d'après l'UNICEM). Plus de la moitié est issue d'importations hors IDF. Aucune exploitation de minéraux n'est active dans Paris intramuros.

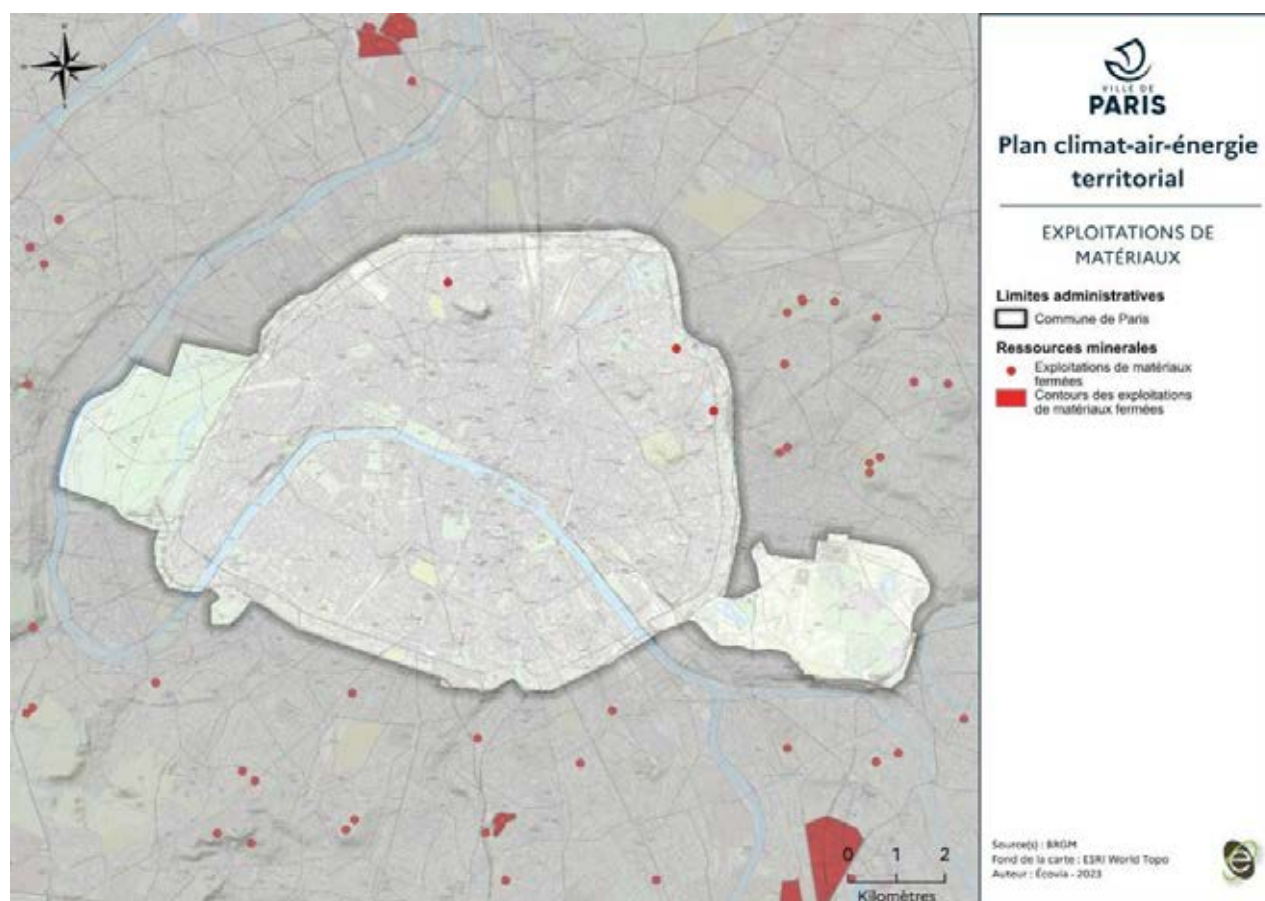
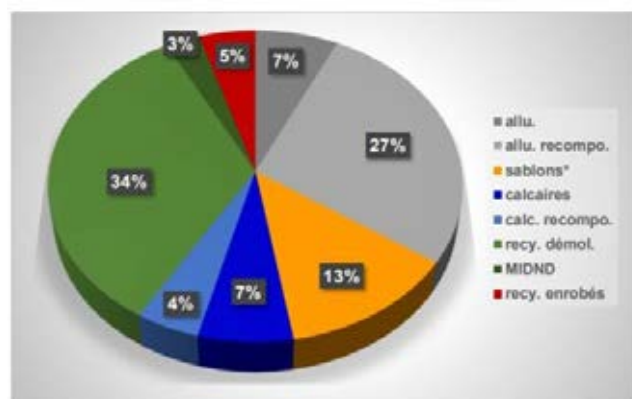


Figure 151 : Exploitations fermées de matériaux à Paris

Près de 17 millions de tonnes de granulats sont produits par la région IDF selon la répartition suivante (Source Approvisionnement IDF Granulats, UNICEM) :



* 51% des sablons sont des coproduits de carrières de minéraux industriels, valorisés comme granulats ; ils sont notamment utilisés dans la fabrication des bétons hydrauliques en tant que sables correcteurs

Figure 152 : Répartition de la production de granulats par type (SRC provisoire, 2018)

Les granulats recyclés sont majoritaires, suivis par les granulats recomposés. L'Île-de-France est la première région productrice de ces deux types de granulats.

Quatre départements franciliens approvisionnent la région IDF en granulats naturels :



Figure 153 : zones de production de granulats naturels (SRC provisoire, 2018)

5.5.2 Flux de matériaux de construction

L'activité du secteur du bâtiment et des travaux publics est moins intense à Paris rapportée à sa population de 2,2 millions d'habitants, que dans d'autres territoires moins densément construits. Pour autant, les flux de matériaux de construction importés et ceux liés aux déchets de chantiers représentent les plus gros volumes du métabolisme de Paris et donc des enjeux importants pour son amélioration.

D'après l'étude de CitéSource, près de 3 millions de tonnes de matériaux de construction ont été importées en 2015 sur 6,2 millions de marchandises (hors hydrocarbures) et parmi les 2,6 millions de tonnes de déchets exportées pour être enfouies ou stockées dont 1,9 millions de tonnes étaient des déchets de chantier.



Figure 154 : Flux de la construction à Paris – 2015 (source : métabolisme.paris.fr)

5.5.3 Gisement existant de matériaux et déchets de chantiers

Le stock de matériaux du territoire parisien est principalement composé de pierre et de béton. Paris étant une Ville fortement urbanisée, ces stocks de pierre et de béton se trouvent essentiellement dans l'habitat collectif. La pierre est plus utilisée pour les habitats construits avant 1974 et le béton pour les habitats construits après 1974.

Gisement de matériaux

Le gisement de matériaux est un flux à ne pas négliger en vue des différents projets d'aménagement à venir sur le territoire parisien.

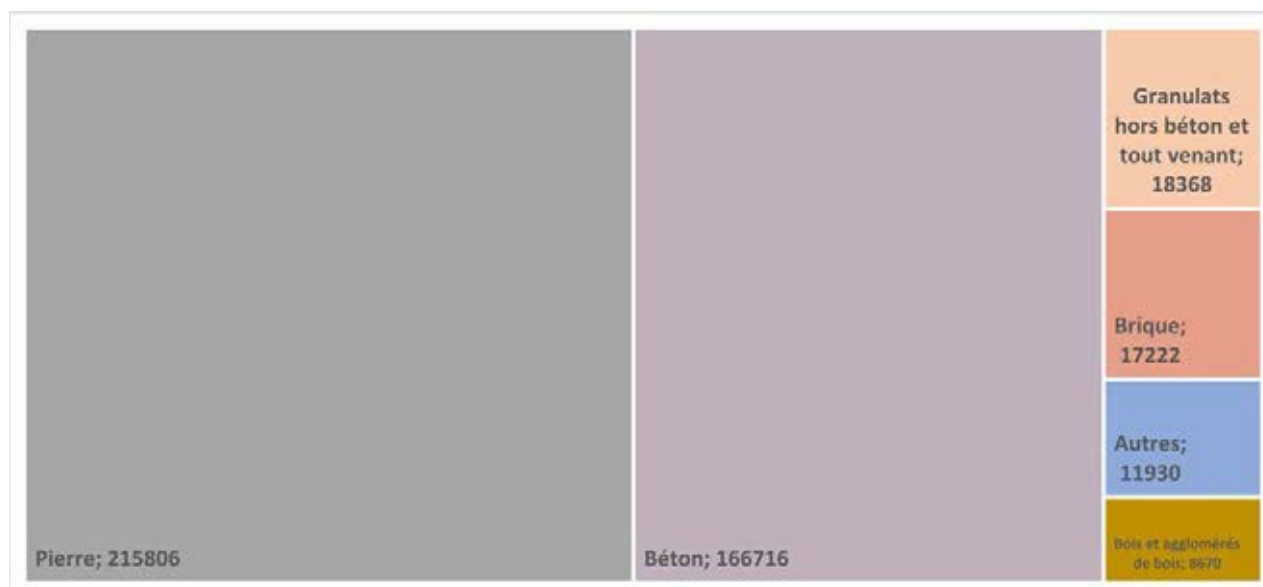


Figure : Stock de matériaux en kilos tonnes dans les constructions à Paris en 2015

Une partie des flux de matières "consommées" dans Paris contribue à la constitution de stocks de matières. Il s'agit en très grande majorité de matériaux de construction (Figure 48) et notamment à l'heure actuelle de granulats (sables et graviers contenus dans les bétons).

Les stocks en 2015, environ 176 t/hab, sont composés pour 54 % de pierre et 42 % de béton. Le stock de pierre se trouve essentiellement dans l'habitat collectif construit avant 1974, tandis que celui de béton est majoritairement contenu dans l'habitat collectif construit après 1947. Ces stocks comprennent également environ 370 000 tonnes de métaux non ferreux.



Figure 155 : Stock de matériaux par usage dans les constructions à Paris (source : [métabolisme.paris.fr](http://metabolisme.paris.fr))

Les déchets de chantier

Les déchets du bâtiment et des travaux publics (BTP) proviennent de chantiers sous maîtrise d'ouvrage publique ou privée. Ils représentent en Île-de-France un gisement estimé à 30 millions de tonnes, dont environ 14 millions issus du bâtiment (67 % pour les activités de déconstruction, 28 % pour la réhabilitation, et 5 % pour le neuf). Aujourd'hui, la valorisation « matière » (recyclage) des déchets du BTP est estimée à seulement 26 % en Île-de-France (Plan économie circulaire de Paris).

5.5.4 Analyse du diagnostic des ressources minérales

Evolutions projetées

D'ici 2024, on estime à 19,5 Mm² à construire, 5 Mm² à démolir ou à réhabiliter à Paris et en Seine Saint-Denis. La gestion de ces produits de démolition du BTP, est par conséquent un enjeu majeur (APUR 2021).

Paris vise des chantiers zéro déchet pour les opérations de construction et d'aménagement de la Ville. À partir du gisement des déchets identifiés entre 2020 et 2050 (Figure ci-contre), l'ensemble des ressources matières (matières issues de déconstruction ou réhabilitation) qui pourraient être réutilisées, valorisées ou réemployées peuvent être déduites.

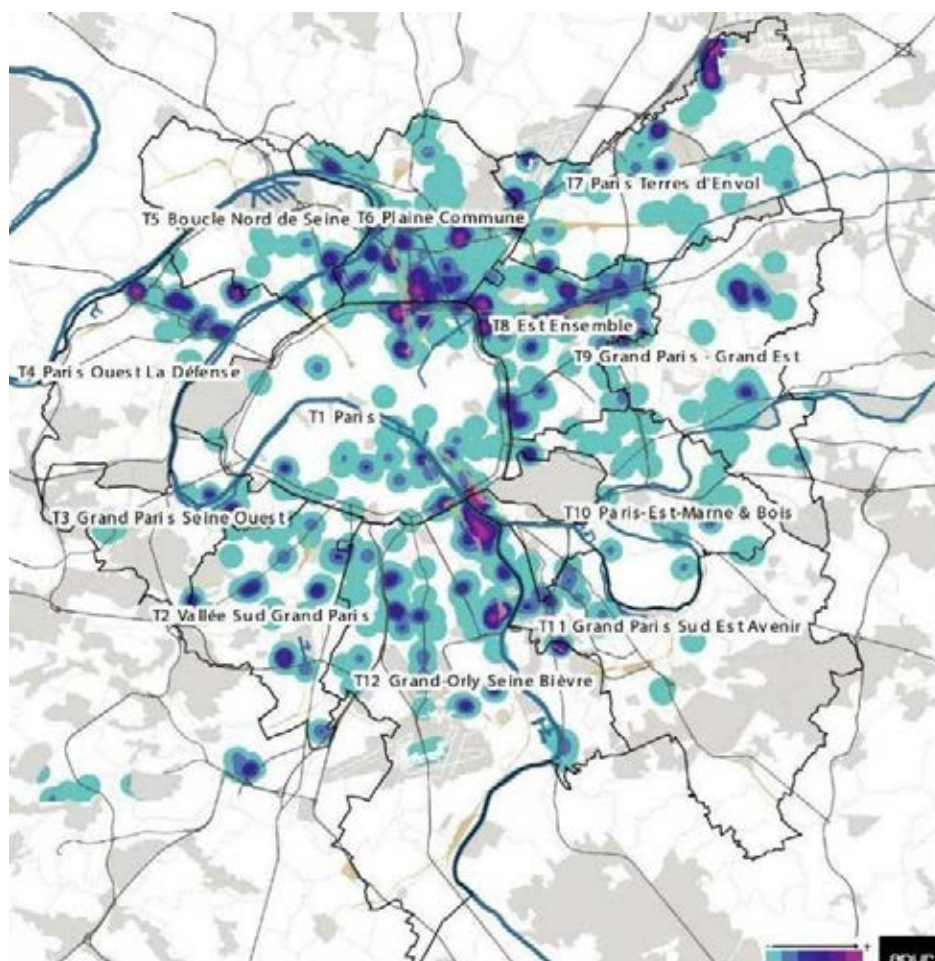


Figure 156 : Cartographie APUR : Gisement des déchets entre 2020 et 2050

Atouts, faiblesses, évolutions, enjeux

A partir des éléments de diagnostics présentés dans les chapitres précédents, l'analyse suivante est formulée. Elle traduit dans les colonnes de gauche les atouts et faiblesses du territoire tandis que des éléments de prospective sont présentés dans les colonnes de droite.

Situation actuelle		Tendances et facteurs d'évolution	
+	Atout pour le territoire	↗ La situation initiale s'améliore ↘ La situation initiale se dégrade	Facteurs d'évolution positive
-	Faiblesse pour le territoire	? : non prévisible = : La situation initiale est stable	Facteurs d'évolution négative

Ressources minérales			
+	Absence de carrières actives dans la Ville de Paris	↗	
-	Paris est fortement dépendante des régions limitrophes (3 Mt de matériaux importés en 2015)	↘	
-	1,9 Mt de déchets du BTP exportés enfouis ou stockés	?	
+	Un stock de matières important, plus de 362 Mt stockés dans le bâti et les infrastructures de déplacement de Paris dont 54 % de pierre et 42 % de béton	↗	Paris vise des chantiers zéro déchet pour les opérations de construction et d'aménagement de la Ville.
-	Le recyclage des déchets du BTP est estimé à seulement 26 % en Île-de-France	↘	La mise en œuvre du SRC Île de France vise à améliorer le recyclage de ces déchets ainsi que le réemploi direct.