

PARTIE II – ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

SOMMAIRE

I	L'ENVIRONNEMENT NATUREL ET URBAIN	4
I.1	LA TOPOGRAPHIE DE PARIS	4
I.2	LES CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES DE PARIS.....	6
I.2.1	L'INVENTAIRE DES NAPPES ET ETAT SANITAIRE	6
I.2.2	LA PIEZOMETRIE DES NAPPES	7
I.3	HYDROLOGIE.....	8
I.3.1	LA SEINE ET SON REGIME HYDRAULIQUE	8
I.3.2	LE RUISSELLEMENT PLUVIAL.....	12
I.4	LA CLIMATOLOGIE DE PARIS	13
I.5	LA FAUNE A PARIS	18
I.6	LA FLORE A PARIS.....	18
I.7	LES PLANTATIONS ET L'ESPACE PUBLIC	23
II	LES RISQUES ET LES NUISANCES.....	24
II.1	L'EAU 24	
II.1.1	LES RISQUES LIES AUX CRUES - LE PLAN DE PREVENTION DU RISQUE D'INONDATION (PPRI)	24
II.1.2	LA QUALITE DES EAUX DE LA SEINE	27
II.1.3	LA POLLUTION DES SOLS	28
II.1.4	INSTALLATIONS CLASSEES ET RISQUES DE POLLUTIONS	31
II.1.5	AUTRES RISQUES	33
II.2	LA GEOLOGIE ET LES RISQUES.....	33
II.2.1	LA GEOLOGIE.....	33
II.2.2	LES FONTIS	35
II.2.3	LES PENTES	35
II.2.4	LES CARRIERES	35
II.3	LA QUALITE DE L'AIR A PARIS – L'INFLUENCE DE LA CIRCULATION.....	35
II.3.1	LES OBJECTIFS ET LE BILAN DE LA QUALITE DE L'AIR	35
II.3.2	LES DEPASSEMENTS RECURRENTS DES OBJECTIFS DE QUALITE DE L'AIR EN ILE DE FRANCE	37
II.3.3	LES NORMES DE QUALITE DE L'AIR ATTEINTES	41
II.3.4	LE POIDS DE PARIS DANS LES EMISSIONS DE POLLUANTS EN ILE-DE-FRANCE	43
II.3.5	LA PROCEDURE D'INFORMATION ET D'ALERTE.....	43
II.3.6	CONCLUSION GENERALE SUR LA QUALITE DE L'AIR A PARIS	44
II.4	LE BRUIT A PARIS	46
II.4.1	INTRODUCTION	46
II.4.2	LE BRUIT LIE AU TRANSPORT	47
II.4.3	LE BRUIT LIE AUX ACTIVITES ET AUX GRANDS EQUIPEMENTS A PARIS.....	51
III	LES ENJEUX DE SANTE ET DE SALUBRITE PUBLIQUES.....	52
III.1	LE PLOMB	53
III.2	L'INSALUBRITE.....	54

III.3 L'AMIANTE	54
III.4 LA COUVERTURE ELECTROMAGNETIQUE – LA TELEPHONIE MOBILE RESEAU GSM 55	
III.4.1 HISTORIQUE.....	55
III.4.2 FONCTIONNEMENT DU RESEAU GSM	55
III.4.3 CONDITIONS D'IMPLANTATION DES ANTENNES RELAIS, LA CHARTE DE PARIS .	59
IV LES RESEAUX ET GRANDS SERVICES URBAINS	60
IV.1 LA PRODUCTION ET LA DISTRIBUTION D'EAU A PARIS.....	60
IV.2 L'ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES ET DES EAUX PLUVIALES.....	65
IV.2.1 LE RESEAU D'ASSAINISSEMENT DE LA VILLE DE PARIS	65
IV.2.2 LE TRAITEMENT DES EAUX USEES ET PLUVIALES.....	66
IV.3 LA DISTRIBUTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE A PARIS	66
IV.4 LA DISTRIBUTION PUBLIQUE DU GAZ A PARIS.....	69
IV.5 LE RESEAU DE CHALEUR URBAINE A PARIS.....	72
IV.6 LE RESEAU DE FROID A PARIS	74
V GESTION GLOBALE DES ORDURES MENAGERES ET DES AUTRES DECHETS..	76
V.1 LA COLLECTE.....	76
V.2 LE TRAITEMENT	78

Conformément aux dispositions de l'article R.123-2 du Code de l'Urbanisme, l'état initial de l'environnement constitue, en lien avec le diagnostic (partie I du rapport de présentation), l'«analyse de l'état initial de l'environnement».

Il a pour objet de présenter les principaux enjeux environnementaux pour le territoire du PSMV du Marais.

Trois enjeux principaux sont ainsi mis en évidence : Protéger l'environnement à l'échelle de Paris, limiter le prélèvement des ressources épuisables et optimiser la gestion des déchets.

Ces enjeux, compte tenu de leur nature même, doivent être abordés à l'échelle du territoire parisien au cœur duquel le Marais s'insère.

L'état initial de l'environnement révèle, en particulier, la richesse et la fragilité du patrimoine naturel dont la diversité constitue un atout important pour la Capitale. Il démontre combien sont divers et, néanmoins, en voie d'être maîtrisés les risques sanitaires, en particulier ceux induits par la pollution atmosphérique et la subsistance d'îlots d'insalubrité. Il met en évidence la qualité de l'organisation des réseaux de distribution des différents fluides dont dépend pour une large part la qualité de vie des Parisiens. Il montre aussi que les risques industriels apparaissent contrôlés, notamment par l'action de la Préfecture de Police. Il souligne, enfin, la nécessité de poursuivre le développement d'une gestion globale des déchets.

Il s'organise autour des thématiques suivantes :

- l'environnement naturel et urbain
- les risques et nuisances
- les enjeux de santé et de salubrité publique
- les réseaux et les grands services urbains
- la gestion globale des ordures ménagères et des autres déchets.

L'évaluation des incidences des orientations du plan sur l'environnement est, notamment, réalisée au regard de ces thèmes dans la quatrième partie du rapport de présentation

I L'ENVIRONNEMENT NATUREL ET URBAIN

I.1 LA TOPOGRAPHIE DE PARIS

Données géographiques - quelques chiffres

Les caractéristiques géomorphologiques font du Bassin Parisien un espace particulièrement propice à l'épanouissement des activités humaines. Les rivières y ont ouvert un quadrillage de vallées convergeant vers cet abaissement qui est joint à la mer par la vallée ample et accueillante de la Seine. Paris s'est implanté sur une île légèrement en aval du confluent de la Seine et de la Marne, au milieu d'une large plaine alluviale, dans le lit majeur du fleuve et entourée d'un cercle de faibles hauteurs, dernières avancées des plateaux tertiaires occupant le centre du Bassin Parisien.

A l'abri des eaux et dominant le fangeux berceau de la capitale, les collines périphériques, creusées par l'érosion dans les dernières avancées des hautes plaines sédimentaires, ont des caractéristiques bien différentes. Au sud, les assises calcaires se terminent brusquement, à une faible distance du fleuve et de l'île originelle, par un promontoire couronnant de fortes pentes, où les Romains édifièrent une nouvelle Lutèce. Au nord, les plaines de France, établies sur les couches alternées de calcaire, d'argile et de sable, se fractionnent en plusieurs massifs offrant souvent une dénivellation d'une cinquantaine de mètres au-dessus du marais colmaté où la ville s'étale largement.

Les points les plus élevés sur la voie publique, exprimés dans le système de nivellement de la Ville de Paris, sont situés à gauche de l'entrée de l'église Saint-Pierre de Montmartre, à 128,21 mètres et rue du Télégraphe, devant le cimetière de Belleville, à 128,16 mètres.

Les points les plus élevés du sol naturel sont situés à l'intérieur du cimetière jouxtant l'église Saint-Pierre de Montmartre, à 130,53 mètres, et à l'intérieur du cimetière de Belleville à 128,64 mètres.

Le point le plus bas est le niveau moyen de la Seine, au Point du Jour, en limite de Paris, de Boulogne et d'Issy les Moulineaux, à 26 mètres.

La superficie de Paris est passée de 2 hectares (Parisii en 56 avant J.C.) à 53 hectares (Lutèce gallo-romaine, I^{ER} au III^E siècle), à 10 539 hectares de nos jours avec une superficie de 130 hectares pour le territoire du secteur sauvegardé du Marais qui représente 1,2 % du territoire parisien.

Spécificités du territoire du Marais :

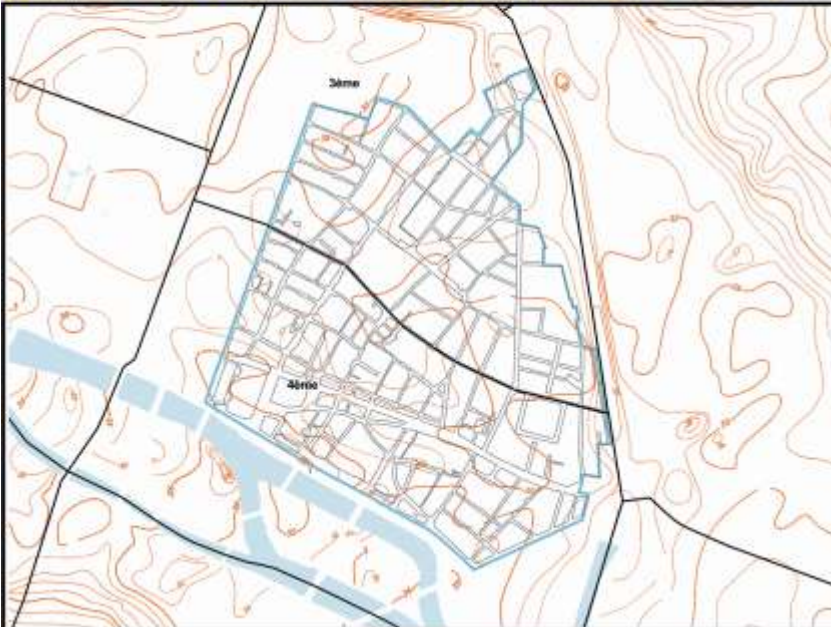
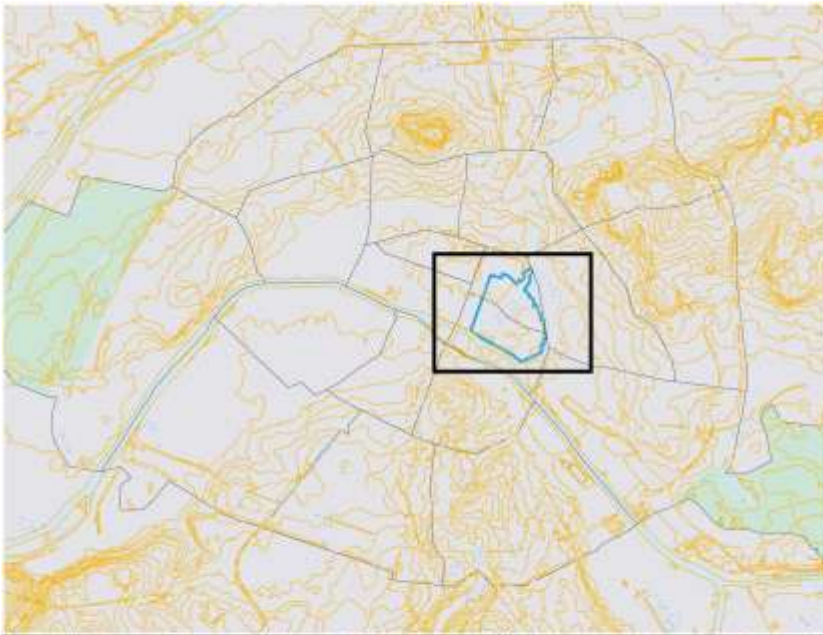
Le tracé des courbes de niveau permet de comprendre le relief du centre parisien, les implantations des voies et les édifices majeurs ayant structuré l'espace.

La cote d'inondabilité est de 30 à 32 m en période normale est de 32 à 34 m pour les crues décennales et centennales.

Si la rive gauche est assez abrupte de 35 à 60 m au niveau des deux îles actuelles, il n'en est pas de même pour la rive droite constituant une plaine assez vaste entre la Bastille, les contreforts de la butte Montmartre et du Trocadéro se situant entre 28 et 30 m.

Les quartiers du Marais et des Halles se situent sur un plateau à 33 m présentant un relief culminant jusqu'à 38 mètres exprimée dans le système de nivellement général de la France qui est cerné par l'ancien bras mort de la Seine à 31 m et 28 à 30 m entre l'entrée de l'actuel bassin de l'Arsenal et la place de la Bastille

À l'aplomb des îles, trois monceaux insubmersibles émergeant à 34 m et 35 m il s'agit de Saint-Gervais, Saint Merri, Saint-Germain l'Auxerrois.



Le relief suffit pour expliquer le réseau hydrographique, les zones marécageuses ou inondables et le réseau viaire. La Seine, ses nombreux bras, la Bièvre, permettent de comprendre les implantations humaines et la trame viaire.

Le lit du bras mort de la Seine, entre le bassin de l'Arsenal et le pied de la colline du Trocadéro, définit à l'est une zone humide, marécageuse et inondable entre la Bastille et la place de la République.

Les îles Louviers, aux Vaches, Notre-Dame (Saint Louis) et Cité, favorisent l'accélération du débit. Le courant creusera des anses, futurs ports de la rive droite, anse de la Bastille (futur bassin de l'Arsenal), port Saint-Paul (entre le boulevard Henri IV et la rue de l'Ave Maria), port de Grève (place de l'hôtel de ville).

Les rus et ruisseaux descendants de Belleville, Ménilmontant, alimentent la zone marécageuse, favorisent l'irrigation des

zones maraîchères et agricoles puis serviront d'égouts à ciel ouvert lors des phases d'urbanisation. Le plus représentatif est celui de l'actuelle rue de Turenne qui se jetait dans la Seine au niveau de l'hôtel royal de Saint-Paul. De nombreux écrits relatent les odeurs pestilentielles que subissait la cour. Elles seront une des causes de l'abandon de Saint-Paul pour le palais des Tournelles, plus à l'écart de l'égout et de la Seine.

Les voiries principales nord-sud insubmersibles, sont les rues Saint-Martin et Saint-Denis qui structurent l'ensemble du réseau.

L'axe Est-Ouest de la rive droite correspond au faubourg Saint-Antoine, rue Saint-Antoine, rues François Miron vers la place de Grève. À l'aplomb des zones inondables les voiries ont été endiguées, fondées sur un réseau de pieux en bois comme celui qui fût découvert lors de travaux de voirie sur le faubourg Saint-Antoine.

Le point stratégique de l'entrée est, et la place de la Bastille sur laquelle convergeront longtemps toutes les voies de la rive droite à Ménilmontant, ce qui explique entre autres la création de la porte Saint-Antoine avec ses huit tours équipant la Bastille de Charles V.

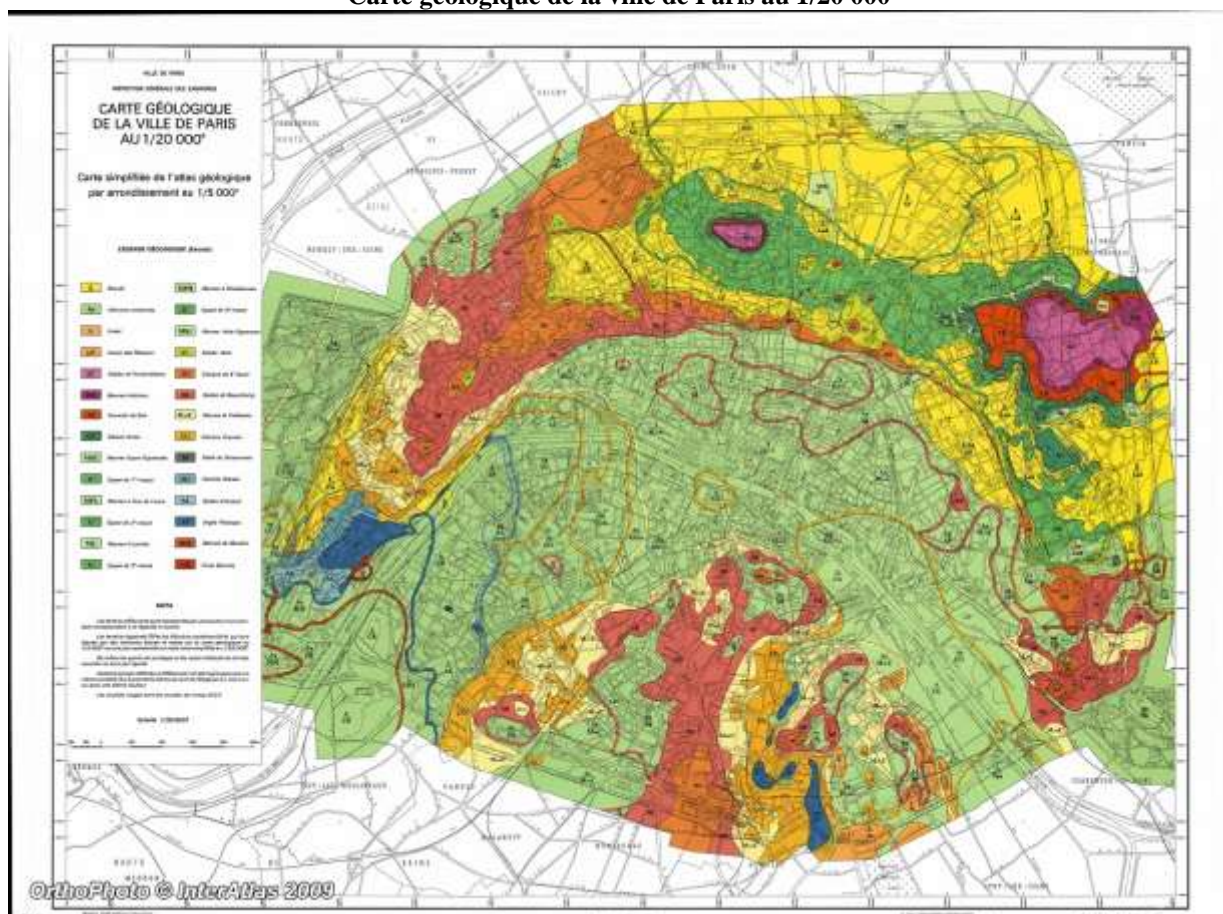
I.2 LES CARACTERISTIQUES HYDROGEOLOGIQUES DE PARIS

I.2.1 L'INVENTAIRE DES NAPPES ET ETAT SANITAIRE

La géologie de Paris est essentiellement composée de terrains tertiaires éocènes et oligocènes, reposant sur la Craie blanche campanienne et recouverts par des terrains quaternaires alluvionnaires en vallée et limoneux sur les plateaux. Le pendage général des couches est de 0,6% vers le N NE de Paris.

La richesse du sous-sol en matériaux de construction constitue un des atouts historiques du développement de la région parisienne. Dès l'époque gallo-romaine, le calcaire de la colline Sainte-Geneviève et le gypse de la butte Montmartre ont été exploités pour fabriquer respectivement de la pierre à bâtir et du plâtre. Avec la craie utilisée pour la fabrication de la chaux, des ciments, du blanc d'Espagne et du blanc de Meudon (poudres entrant dans la composition des peintures et pour le polissage d'objets), ces matériaux ont été les plus intensément exploités, même si beaucoup d'autres le furent également à une époque ou à une autre : les limons des plateaux pour la confection des briques réfractaires, les sables de Fontainebleau et les sables de Beauchamp pour la verrerie et la fonderie, le travertin de Brie pour l'empierrement, les marnes vertes et les argiles sparnaciennes pour les briques, tuiles et poteries, les marnes supra-gypseuses pour le ciment.

Carte géologique de la ville de Paris au 1/20 000^e



Il existe dans cette série sédimentaire 2 horizons imperméables (perméabilité de l'ordre de 10^{-9} m/s) auxquels s'ajoutent des horizons de perméabilités faibles (de l'ordre de 10^{-6} m/s) qui permettent de différencier différentes nappes :

- ▶ la nappe alluviale dans les alluvions anciennes

- ▶ la nappe du Stampien ou des Glaises Vertes, qui est une nappe perchée à Paris, dans les Sables de Fontainebleau et dans les formations marno-calcaires de Brie.
- ▶ la nappe de l'Eocène supérieur dans la partie supérieure des Sables de Beauchamp et dans les marno-calcaires de Saint Ouen
- ▶ la nappe lutétienne dans le Calcaire Grossier moyen et supérieur, dans les Marnes et Caillasses et dans la partie inférieure des Sables de Beauchamp
- ▶ la nappe de l'Yprésien supérieur dans les Sables Supérieurs ou dans les Sables de Cuise
- ▶ la nappe de l'Yprésien inférieur dans les Sables d'Auteuil
- ▶ la nappe de la Craie.
- ▶ la nappe profonde de l'Albien Néocomien.

Les nappes qui nous intéressent ici sont essentiellement les nappes alluviales et lutésiennes qui, selon l'endroit où l'on se situe dans Paris, constituent la nappe phréatique (1^{ère} nappe rencontrée dans le sol).

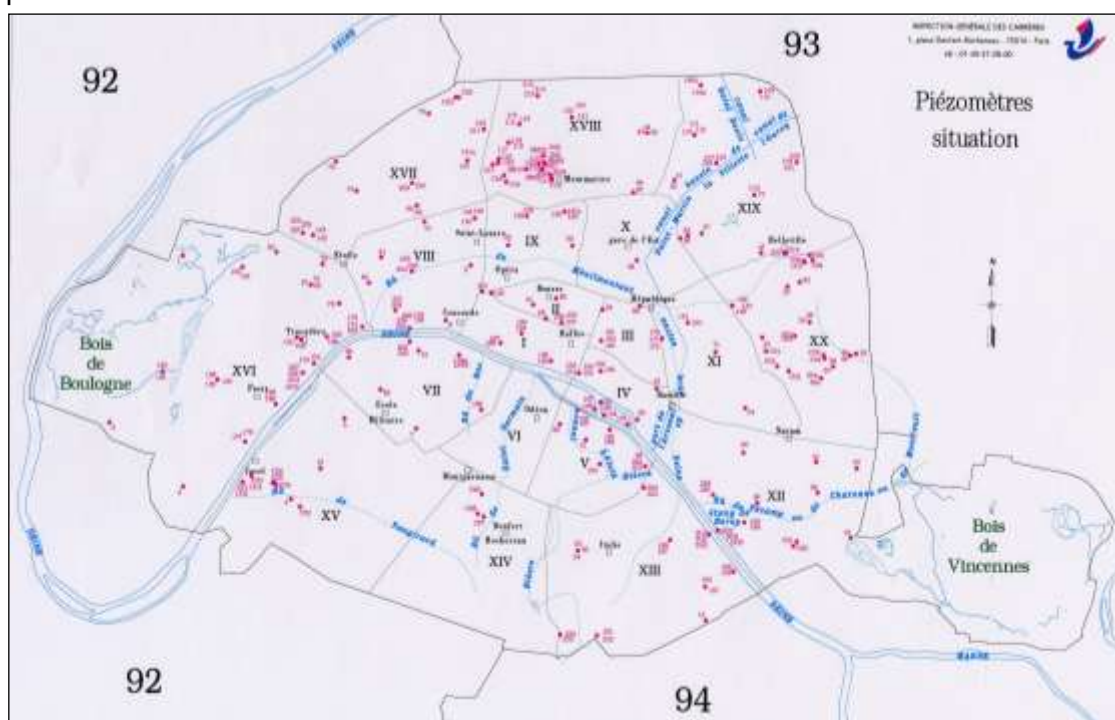
Il convient néanmoins de rappeler que la nappe de l'Albien Néocomien constitue une nappe identifiée par le SDAGE comme devant être préservé. Ce système, qui alimente différents forages utilisés par des industriels parisiens et des fontaines publiques dans Paris, est susceptible d'être utilisé dans le cadre d'un plan de secours d'alimentation d'eau dans Paris.

1.2.2 LA PIEZOMETRIE DES NAPPES

La première carte hydrogéologique de Paris date de 1858, réalisée par Delesse. Cette carte montre un rapport normal entre le fleuve et sa plaine alluviale : c'est une nappe alluviale d'infiltration alimentant le fleuve.

Un siècle plus tard, Ph. Diffre (1969) montre un tout autre comportement de la nappe phréatique. Une forte dépression apparaît en centre rive droite, due aux nombreux pompages et drainages liés au site urbain actif et industrialisé.

En 1986, une carte établie par P. Colin à partir des données de 1982, montre la forte corrélation entre les forts débits d'exhaure et la dépression centrale de la nappe : la nappe alluviale est sèche en centre rive droite. La nappe phréatique correspond donc localement à la nappe lutésienne.



Les pompages industriels sont partis de Paris. Les importants travaux réalisés dans Paris ont masqué les remontées de nappes pendant une petite décennie. L'Inspection Générale des Carrières (IGC) a progressivement constitué un réseau piézométrique couvrant la quasi-totalité de Paris (sauf les zones sur carrières souterraines de calcaire), entre 1978 et 2000. Entre 1989 et 2000, il s'est accru de 10 à 15 piézomètres par an.

Il compte actuellement 330 piézomètres dont :

- ▶ 67 mesurent plus spécifiquement la nappe phréatique
- ▶ 36 (en dehors de la Butte Montmartre) surveillent les circulations dont 15 sont dédiés à celles de la base des remblais dans la plaine alluviale. Ce réseau piézométrique est mesuré une fois par mois et permet de mieux appréhender les problèmes et parfois même les énigmes rencontrées dans Paris.

Parmi les cartes les plus récentes, celle d'octobre 1989, réalisée à l'IGC, représente le maximum atteint par la nappe phréatique avant les nouveaux travaux des années 1990. Le rapport Seine / nappe est toujours inversé en période normale (étiage et faibles crues) en rive droite. Le départ des gros pompages industriels et commerciaux en centre a été comblé par une multitude de plus petits pompages de sauvegardes de sous-sols ou de parkings, qui, pour beaucoup, ne sont pas connus.

Au nord-ouest de Paris, dans le 17^e arrondissement, une autre dépression apparaît. En fait il existe un changement de « bassin versant » de nappe. La nappe s'équilibre avec le méandre suivant de la Seine, plus à l'ouest.

Certaines zones d'anomalies apparaissent en liaison avec les anciens fossés successifs dont le fond est constitué de matériaux argileux voire vaseux qui imperméabilisent ces réseaux toujours plus ou moins en liaison avec la Seine.

I.3 HYDROLOGIE

I.3.1 LA SEINE ET SON REGIME HYDRAULIQUE

Le bassin d'alimentation

Le bassin amont de la Seine, d'une superficie de 43 800 km², bénéficie d'un relief peu accusé dont les points hauts sont légèrement supérieurs à 600 mètres dans le Morvan, haut bassin de l'Yonne et voisin de 500 mètres pour les bassins de la Marne, de l'Aube et de la Seine. Ce bassin est marqué par d'importantes zones d'affleurement perméables, les rares zones imperméables se situant sur le massif granitique du Morvan et sur l'auréole géologique argileuse du Gault de l'Albien supérieur en Champagne humide.

Le bassin de la Seine bénéficie d'un climat océanique tempéré marqué par des précipitations annuelles légèrement supérieures à 600 mm sur Paris (minimum de 270 mm relevé en 1921 et maximum de 900 mm relevé en 2000 et 2001) mais pouvant dépasser ponctuellement 2 000 mm sur le Morvan. Les précipitations sur le bassin se distribuent en épisodes pluvieux pouvant atteindre 10 jours consécutifs et dont la succession peut être à l'origine des grandes crues à Paris résultant de la concomitance des crues générées par ces différents événements sur les différents affluents amont.

Le bassin de la Seine comporte des aquifères importants dont les aquifères du Jurassique dans la partie amont du bassin, l'aquifère de la Craie du Crétacé supérieur (Champagne et Bourgogne), l'aquifère de l'Eocène (calcaires de Champigny) et l'aquifère de l'Oligocène (Calcaires de la Beauce) qui contribuent aux débits de base de la Seine et de ses affluents pendant les étiages mais n'influencent que faiblement les crues, celles-ci étant générées par le ruissellement.

La Seine à Paris

La Seine à Paris est une rivière fortement aménagée pour lutter contre les crues et satisfaire les besoins essentiels de la navigation indispensable au transit sur ses quais d'une

part significative du fret de marchandise à Paris et au développement du transport fluvial de passagers dans la capitale. Au cours des siècles, l'édification des murs de quai en remplacement des grèves naturelles, la suppression d'îles, la construction de barrages-écluses, créant les biefs de navigation, dont le barrage de Suresnes qui maintient celui de Paris, les approfondissements et les dragages du lit de la rivière, les murets de protection contre les crues couronnant les murs de quai et les lacs-réservoirs implantés en amont du bassin ont permis de protéger Paris des crues et de réguler le cours de la Seine et de ses affluents pour assurer la fiabilité de la navigation fluviale.

Les débits naturels de la rivière, perturbés par les interventions humaines depuis près de 800 ans, sont d'autant plus sensibles que les débits sont faibles. Il peut ainsi être noté les utilisations énergétiques (consommation estimée à 150 millions de m³/an), les différentes utilisations de navigation, les prélèvements pour l'alimentation en eau potable (25 m³/s prélevés en rivière pour la région parisienne), pour l'industrie (25 millions de m³/an) et l'agriculture (3 à 4 m³/s en période de pointe), les transferts vers les canaux (2 m³/s) et l'action des lacs-réservoirs pour l'écrêtement des crues et le soutien d'étiage. Le débit moyen inter-annuel est de l'ordre de 280 m³/s et correspond à un débit spécifique rapporté au bassin versant de 6,4 l/s/km². Les apports annuels se classent entre 5 et 15 milliards de m³ dont 70% représentent des apports d'hiver, de novembre à avril. Le barrage de Suresnes maintient le niveau de la Seine dans Paris à la cote de 0,82 mètre (26,72 NGF) à l'échelle d'Austerlitz correspondant à un tirant d'eau navigable de 3 à 3,5 mètres. En temps normal, la vitesse du courant est comprise entre 1 et 2 km/h, elle atteint 4 km/h au début des crues et jusqu'à 7 km/h lors de l'effacement complet des barrages de navigation.

Les crues de la Seine

Les crues ont toujours fait partie de l'histoire de Lutèce puis de celle de Paris. Qu'elles soient de submersion, de débâcle ou de nappes, elles ont souvent causé des dommages très importants à la ville et aux villages établis près du fleuve. Les cotes du niveau de la Seine sont suivies depuis le 17^{ème} siècle, mais sont observées avec précision depuis l'année 1876. La crue la plus importante de l'histoire parisienne connue avec une certitude suffisante est celle de 1658 où la hauteur maximale des eaux, restituée à l'échelle du pont d'Austerlitz, a été de 8,96 mètres le 27 février.

Du fait de la configuration du bassin, les crues en Île-de-France sont relativement lentes, avec une montée maximale pouvant atteindre 1,5 mètre en 24 heures à Paris, mais se caractérisent par la longueur de l'événement alimenté par les crues successives des différents affluents. La grande crue de 1910, de fréquence centennale, avait ainsi duré 2 mois et demi. Le débit a été estimé à 2 400 m³/s et la hauteur maximale des eaux, relevée à l'échelle d'Austerlitz, de 8,70 mètres. Cette crue a été sensiblement de même ampleur que celles observées en 1658 et en 1740. Le classement des débits observés à Paris au cours du 20^{ème} siècle est indiqué dans le tableau ci-après :

Les principales crues de la Seine à Paris au 20^{ème} siècle

Date de la crue	Débit des eaux (en m ³ /s)	Hauteur maximale des eaux (en m)
1910	2 400	8,70
1955	2 120	7,10
1924	1 960	7,30
1945	1 840	6,83
1982	1 790	6,13

On peut comparer ces observations au débit des crues de 1740 (2 160 m³/s), de 1802 (1 995 m³/s) et de 1876 (1 810 m³/s). Le déroulement de la crue de 1910 laisse à penser que compte tenu de l'importance des champs d'inondation mobilisables en amont de Paris, un débit plus important entraînerait une augmentation du stockage dans ces zones et conduirait à limiter le débit à Paris entre 2 600 et 3 000 m³/s pour une crue ayant une chance sur 1 000 de se produire.

Si à l'heure actuelle les crues annuelles ou décennales restent relativement bien maîtrisées, Paris n'est pas à l'abri d'une crue aussi destructrice que celle de 1910, d'autant que le lit majeur du fleuve s'est densifié depuis le début du siècle dernier, et qu'il existe toujours un risque que l'ancien méandre de la Seine (dont le tracé est globalement suivi par celui des Grands Boulevards jusqu'à la place de la République, puis par celui des rues du Château-d'Eau, des Petites-Ecuries, Richer, de Provence, de La Pépinière, La Boétie, Marbeuf, et l'avenue Georges V jusqu'à la place de l'Alma) soit réalimenté.

La zone inondable de référence et qui sert à la réalisation des plans de prévention des risques d'inondation est celle observée durant la crue exceptionnelle de 1910, la deuxième plus importante connue de l'histoire de Paris.

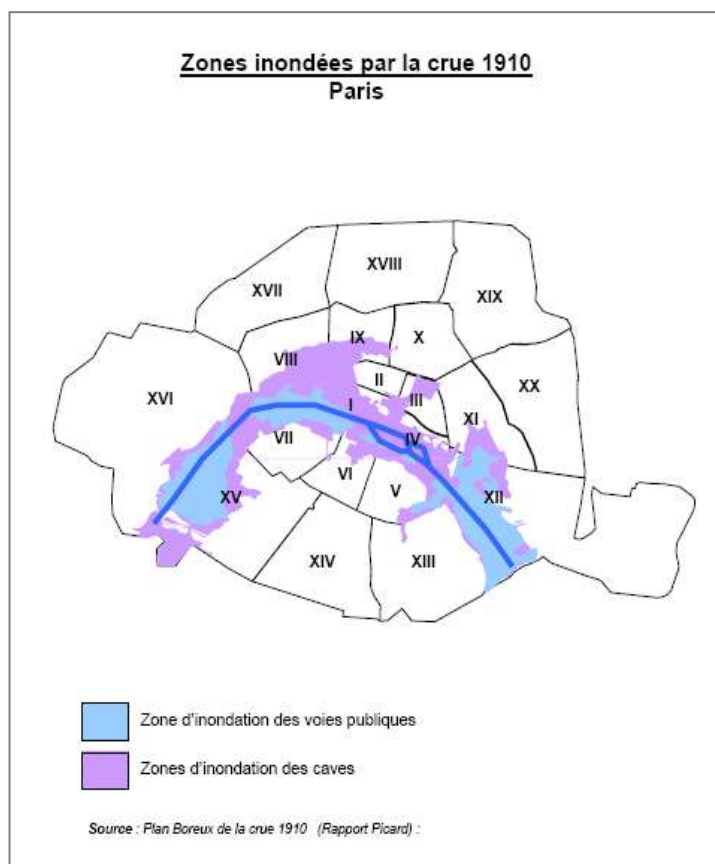
Pour Paris et sa proche banlieue les limites de crue sont directement issues du rapport rédigé par la commission PICARD à la suite de l'inondation de janvier 1910. Compte tenu de l'urbanisation de Paris, depuis le début du 20^{ème} siècle, les délimitations proposées dans cette carte ne peuvent être considérées comme une référence absolue. Elles sont néanmoins un guide précieux pour apprécier la vulnérabilité du territoire face à une inondation importante.

Le Plan dressé par Boreux pour la commission PICARD permet ainsi de constater que le territoire du secteur sauvegardé comprend ponctuellement des zones situées en contrebas de la crue de 1910 délimitées en rouge dans l'extrait ci-dessous et une zone d'inondation des caves au sud du secteur qui s'étend le long de la rue Saint Paul jusqu'à la rue Saint Antoine et le long du boulevard Henri IV jusqu'à la place de la Bastille (aplats gris dans le plan ci-dessous).



Le plan Boreux représente également pour mémoire, d'après l'ouvrage « *La Seine* » de Belgrand, la zone d'inondation de la crue de 1658 qui submergea de façon plus étendue le territoire du secteur sauvegardé suivant le périmètre représenté en noir dans le plan ci-dessus.

Ces délimitations recourent la cartographie réalisée dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet de SDRIF, à partir de l'exploitation des données de l'atlas des plus hautes eaux connues (PHEC), qui montre la très forte variabilité de la vulnérabilité aux risques d'inondation sur le territoire parisien.



Source : Plan Boreux de la crue de 1910 (rapport Picard)

Les quartiers plus vulnérables sont ceux en bordure de la Seine, en particulier tout le long de la rive gauche, même si le 15^{ème} arrondissement reste le plus exposé, auxquels s'ajoutent la rive droite de la Seine dans le 16^{ème} arrondissement et le sud et l'ouest du 12^{ème} arrondissement. Les surfaces concernées par la zone susceptible d'être inondée par une crue de type 1910 sont de 117 hectares dans le 3^{ème} arrondissement et 160 hectares dans le 4^{ème} arrondissement, certaines de ces surfaces étant situées dans le secteur sauvegardé.

Comme l'indique le rapport d'évaluation environnementale du projet de SDRIF, la cartographie est susceptible d'être modifiée en fonction de l'avancée des connaissances en matière de phénomène climatique et des progrès de la modélisation des risques d'inondation. L'extension des zones délimitées ne devra donc pas être interprétée comme une augmentation de la vulnérabilité des populations et des activités parisiennes, mais comme une prise en compte de nouveaux territoires jusqu'à maintenant non considérés comme exposés aux risques d'inondation.

Par ailleurs, il est nécessaire de prendre en compte la mise sous terre systématique, au cours du 20^{ème} siècle, de tous les câbles des divers réseaux assurant les transport d'énergie et de communications ainsi que l'utilisation systématique des caves et sous-sols pour y installer les groupes électrogènes de secours, divers laboratoires, le stockage d'œuvres d'art, des bibliothèques, des installations sensibles (sous-répartiteurs téléphoniques, serveurs informatiques, chaufferies...) et de très nombreux parkings souterrains. Ces usages accroissent la vulnérabilité du territoire parisien.

Les étiages

Le barrage-écluse de Suresnes maintient artificiellement le plan d'eau du bief de navigation et peut faire oublier que la Seine se traversait à pied sec les années de sécheresse. Avant les aménagements de navigation réalisés au cours de la seconde partie du XIX^E siècle, la Seine présentait une profondeur d'eau inférieure à 1 mètre pendant en moyenne 6 mois par an.

Les années de sécheresse marquantes sont 1858, 1865, 1874 et 1882 pour le XIX^e siècle et 1921, 1949 et 1954 pour le début du XX^e siècle. Plus récemment le bassin a été touché par les sécheresses de 1976 et de la période 1989/1993 dont les effets sur le débit de la Seine ont été masqués par les apports des lacs-réservoirs. Le débit minimum naturel d'étiage à Paris peut être estimé à 47 m³/s en 1921, 41 m³/s en 1949 et 35 m³/s en 1858, 1865 et 1976.

Les débits naturels de la rivière sont perturbés par les divers prélèvements. Le débit de prélèvement pour l'alimentation en eau potable de la région parisienne est du même ordre de grandeur que les débits naturels minimaux relevés en étiages sévères.

L'action des lacs-réservoirs

Les débits naturels de la Seine sont fortement influencés par l'action des lacs-réservoirs mis en service entre 1949 et 1991 qui représentent une capacité de stockage de 830 M de m³ (millions de m³).

La capacité maximale de dérivation est de 820 m³/s en période de crue. La combinaison des prélèvements, effectués au droit de chaque ouvrage, concourt à l'écrêtement des crues à Paris. Des simulations réalisées sur la crue de 1910 montrent un abaissement de la ligne d'eau maximale à Paris de 60 cm du fait de cette action et de plus d'1 mètre pour des crues plus faibles. Cette action accélère également la phase de décrue.

En étiage, de juillet à octobre, les restitutions représentent un apport moyen de 70 m³/s. Elles peuvent être poursuivies, à débit réduit en novembre et décembre en cas d'étiage tardif afin d'assurer l'alimentation en eau potable et l'assainissement en région Île-de-France.

Sur 350 000 m³ d'eau arrivant à Paris quotidiennement, un peu plus de la moitié alimentent Paris en eau non potable (pour le nettoyage des caniveaux de chaussées et des égouts).

I.3.2 LE RUISSELLEMENT PLUVIAL

En raison de la densité urbaine, les sols parisiens sont fortement imperméabilisés (revêtements étanches sur les chaussées et trottoirs, et parfois les cours intérieures, surfaces importantes de toitures). Le coefficient d'imperméabilisation moyen est évalué à 70 % pour l'ensemble du territoire communal (Bois de Boulogne et de Vincennes exceptés), ce qui signifie que seulement 30 % des eaux pluviales s'infiltrent dans le sol, la plus grande partie ruisselant vers les avaloirs du réseau d'assainissement. Ce coefficient calculé au niveau de chaque bassin versant élémentaire varie de 0,40 dans les quartiers comportant des espaces verts à 0,80 dans les quartiers les plus denses. Il faut noter que les espaces verts présentent en général d'importantes surfaces minérales drainées et que leurs rejets pluviaux sont loin d'être négligeables.

Le réseau unitaire parisien, qui recueille indifféremment les eaux usées et les eaux pluviales, est donc amené à transporter d'énormes quantités d'eau en période de forte pluie. En supposant par exemple une pluie de 10 mm de hauteur moyenne tombant sur l'ensemble de Paris, ce qui correspond à un événement de fréquence mensuelle (il y a donc en moyenne 12 pluies de ce type dans l'année), les égouts devront évacuer 800 000 m³ d'eau ruisselée sur Paris, auxquels s'ajouteront les eaux venant de banlieue et reprises par les ouvrages parisiens. Ce volume qui est à peu près équivalent à la production journalière d'eaux usées, sera 3 ou 4 fois supérieur pour une pluie plus importante.

Le réseau n'a pas une capacité suffisante pour évacuer de tels volumes d'eau en quelques heures. Des déversoirs d'orages ont été construits pour délester directement en Seine les eaux excédentaires, et éviter ainsi une mise en charge excessive des ouvrages et des inondations en surface. Les déversoirs d'orage parisiens, au nombre de 45, assurent une bonne protection du réseau ; seules quelques zones limitées de Paris sont sensibles au risque d'inondation. Par contre les eaux pluviales rejetées en Seine sont mélangées avec les eaux usées, du fait du caractère unitaire du réseau, et de grandes quantités de pollution sont ainsi déversées au milieu naturel.

Le service de l'assainissement de Paris évalue depuis 1998 les volumes déversés en Seine ; le tableau ci-après présente les bilans annuels correspondants qui comptabilisent non seulement les rejets de temps de pluie, mais également les volumes déversés en temps sec.

Année	1998	1999	2000	2001	2002	Année moyenne
Pluviométrie annuelle (en mm)	685	739	871	932	718	650
Volume déversé (millions de m3)	15,0	19,5	12,6	14,7	8,2	

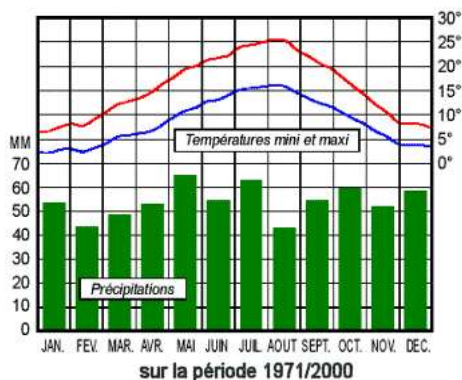
Malgré une pluviométrie sensiblement supérieure à la moyenne des 30 dernières années (1971-2000), le volume rejeté en 2002 est relativement modéré du fait de la quasi absence de déversements liés à des travaux et de la suppression en cours d'année du principal rejet de temps sec qui subsistait encore par l'égout de la rue Watt.

Le volume rejeté au cours d'un événement peut varier de quelques milliers de m³ pour une pluie de fréquence annuelle à 2 700 000 m³ pour l'orage du 7 juillet 2001, qui selon les quartiers avait un temps de retour compris entre 20 et 50 ans, et constitue un record depuis que les déversoirs d'orage sont équipés de stations de mesure. La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 (article 35) donne la possibilité aux communes de réduire le ruissellement pluvial en délimitant des zones à l'intérieur desquelles des mesures peuvent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols,

LE CLIMAT À PARIS



Normales de températures et de précipitations à Paris-Montsouris



Quelques records depuis 1873 à Paris-Montsouris

Température la plus basse	-23,9 °C
Jour le plus froid	10/12/1879
Année la plus froide	1879
Température la plus élevée	40,4 °C
Jour le plus chaud	28/07/1947
Année la plus chaude	1994
Hauteur maximale de pluie en 24h	95,7 mm
Jour le plus pluvieux	24/08/1987
Année la plus sèche	1921
Année la plus pluvieuse	2000

fermer

ou imposer la construction d'ouvrages de rétention afin d'écrêter les débits envoyés vers l'égout en période de pluie. De telles mesures n'existent pas à Paris.

I.4 LA CLIMATOLOGIE DE PARIS

Selon la terminologie officielle des services météorologiques internationaux, dont « Météo-France », Paris connaît un climat local de type « semi-continental ». Géographiquement, Paris est en effet à la jonction de deux influences climatiques opposées : une influence continentale marquée par des arrivées de masses d'air de nord et d'est généralement froides, et une influence océanique de masses d'air plus douces. Le climat parisien est donc principalement marqué par des étés chauds et des hivers froids.

La climatologie parisienne est déduite d'un long historique de 130 ans. En effet, on doit rappeler que les premières observations et relevés météorologiques datent à Paris de 1873. Le schéma suivant rappelle quelques données de températures et de précipitations, moyennes et extrêmes, observées depuis cette date et donc caractéristiques du climat parisien.

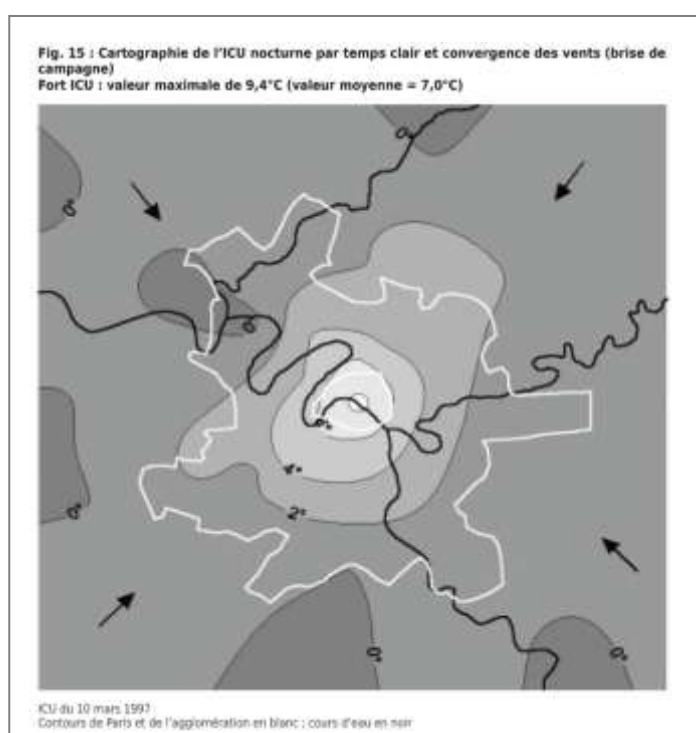
Les vents

En matière de pollution de l'air, les vents représentent un facteur prépondérant. La rose des vents déduite des observations effectuées à la station « Météo-France » de « Paris-Montsouris », montre que la région est soumise à des vents dominants de secteur sud-ouest. Ces vents sont souvent assez forts et associés à des régimes maritimes.

Avec une moindre fréquence, la Région parisienne est soumise aussi à des vents de secteur nord-est, généralement plus faibles et liés à des régimes continentaux. Les vents des secteurs sud-est et de nord-ouest sont rares.

L'îlot de chaleur urbain décrit dans le chapitre ci-dessous peut engendrer des vents locaux « thermiques » qui déplacent l'air des parties les plus froides vers les plus chaudes de l'agglomération. L'apparition de ce type de vents locaux tend à faire converger les polluants atmosphériques au centre de l'agglomération.

Les effets de l'îlot de chaleur urbain sur les vents dominants



Source : CANTAT O., « L'îlot de chaleur urbain parisien selon les types de temps », *Norois*, 2004/2, n° 191

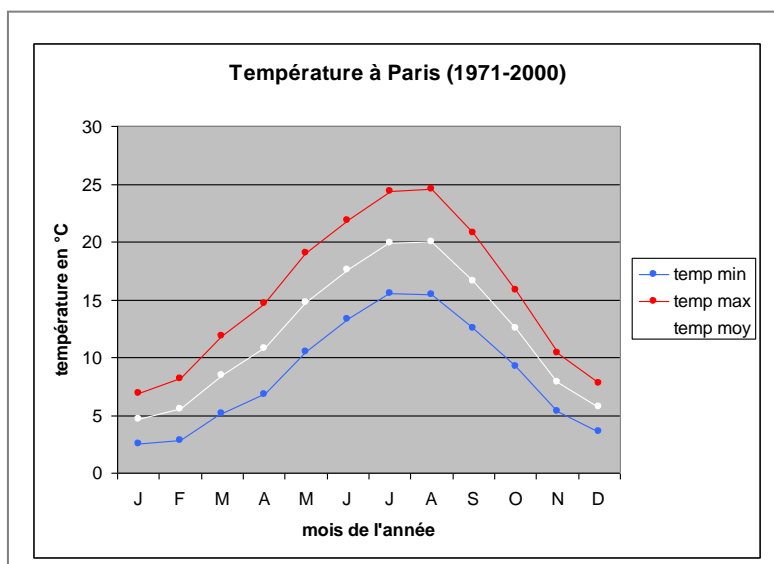
Les températures

La température moyenne annuelle de Paris tourne autour de +12°C. Elle est cependant supérieure d'environ 2 à 3°C par rapport à celle de l'ensemble de la région Île-de-France, même si la partie sud-est de cette dernière, plus « méridionale », observe une température moyenne plus proche de celle du centre de l'agglomération

Les températures moyennes mensuelles sous abri pour cette période, exprimées en degré Celsius (°C), sont données dans le tableau ci-dessous.

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
4,7	5,5	8,4	10,8	14,8	17,5	20,0	20,0	16,6	12,5	7,9	5,7

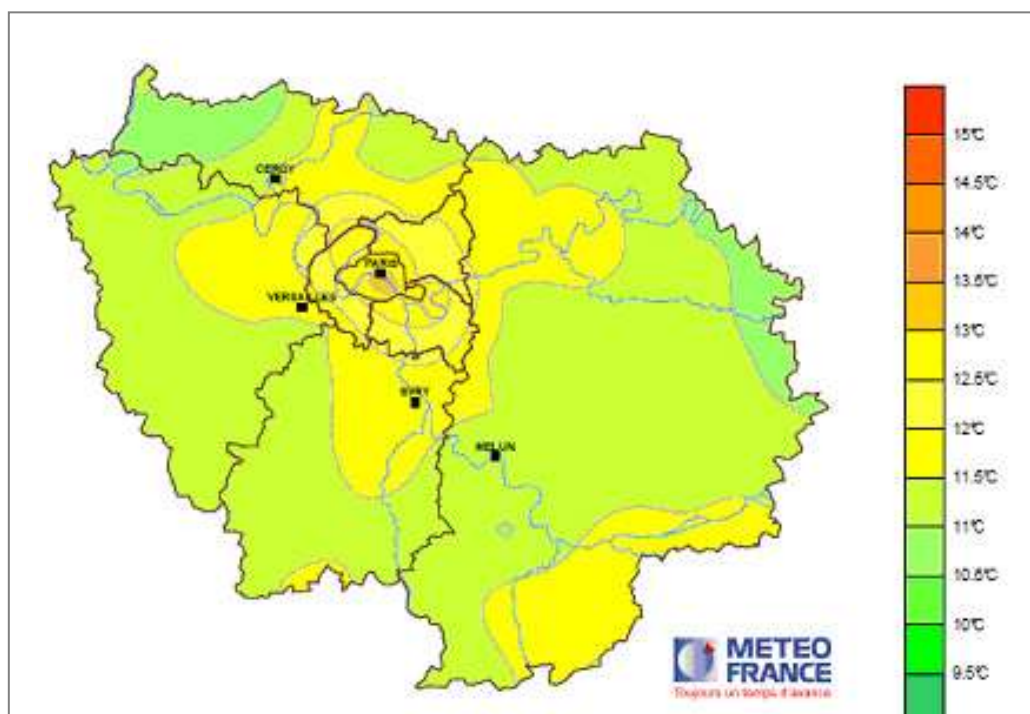
Moyenne des températures à Paris entre 1971 et 2000



Relativement aux températures extrêmes instantanées relevées depuis 30 ans, sur la période 1971-2000, la température minimale absolue enregistrée a été de $-13,9^{\circ}\text{C}$ le matin du 17 janvier 1985, et la température maximale absolue a été de $+37,3^{\circ}\text{C}$, l'après-midi du 11 août 1998.

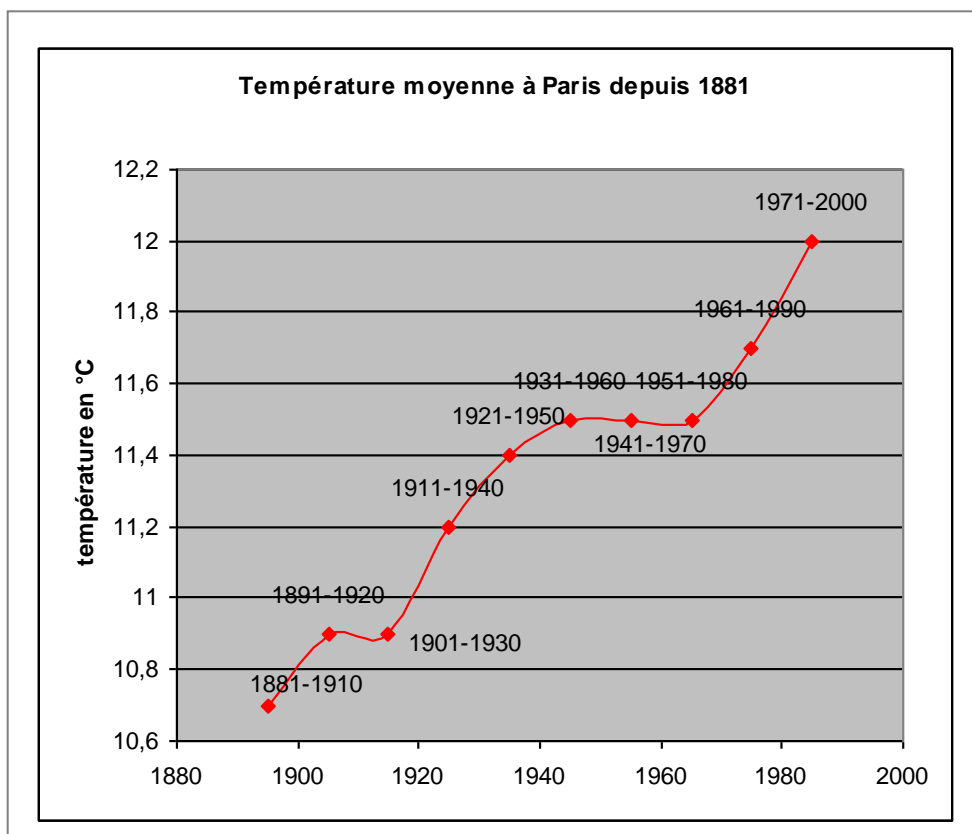
La température moyenne annuelle de Paris est cependant supérieure d'environ 2 à 3°C par rapport à celle de l'ensemble de la région Île-de-France, même si la partie sud-est de cette dernière, plus « méridionale », observe une température moyenne plus proche de celle du centre de l'agglomération

Les températures moyennes en Île-de-France entre 1995 et 2004



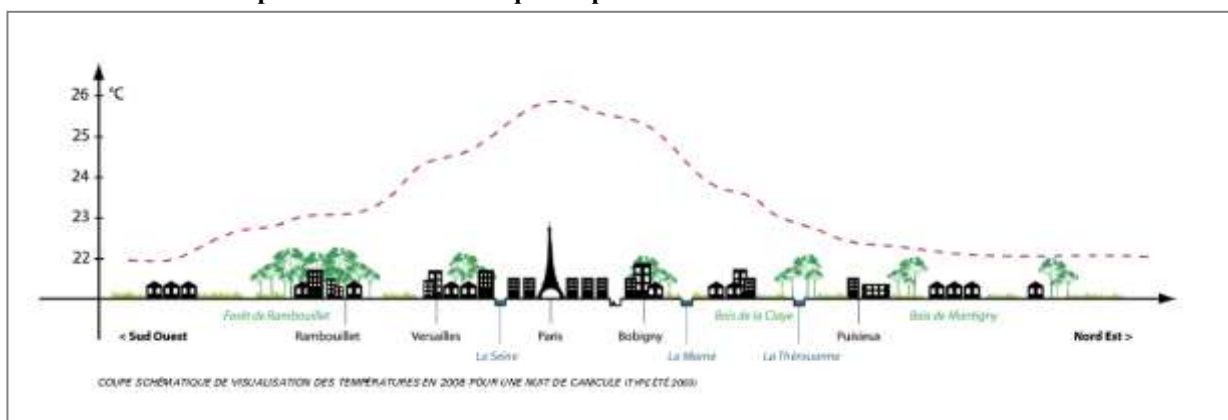
On notera que, depuis 1873, l'année la plus froide est très ancienne (1879) et que l'année la plus chaude est récente (1991). Peut-être doit-on y voir là une conséquence locale du réchauffement planétaire local

L'élévation de la température parisienne moyenne depuis la fin du 19^{ème} siècle



L'îlot de chaleur urbaine (ICU) est un phénomène climatique qui reflète l'impact de la croissance urbaine sur l'environnement, par minéralisation des sols et construction de bâtiments. En modifiant l'occupation du sol et en concentrant les activités, l'homme modifie le climat localement, ce qui se traduit par l'apparition d'un dôme d'air qui couvre la ville, plus chaud que les territoires adjacents. L'ICU est à la fois une question de santé publique, d'écologie et urbanistique.

Représentation schématique du phénomène de l'îlot de chaleur urbain



Source : Groupe Descartes

Les facteurs qui participent à l'apparition du phénomène d'ICU sont multiples, parmi lesquels :

- la minéralisation des sols : les surfaces minérales, et en particulier le bitume, réfléchissent peu les rayons du soleil. Du fait de leur grande inertie, elles conservent la chaleur apportée en journée et la restituent la nuit ;
- L'imperméabilisation des sols : en cas de pluie, l'eau de ruissellement est alors évacuée rapidement dans les réseaux, ce qui tend à amoindrir les volumes d'eau évaporés en milieu urbain alors que l'évaporation refroidit l'air ambiant ;

- la faible part de végétal en ville : elle prive d'un autre effet de refroidissement de l'air ambiant lié au métabolisme des végétaux, qui repose sur l'utilisation de l'eau du sol et son rejet dans l'atmosphère ;
- la concentration des activités humaines : qu'ils s'agissent de transport, d'activités industrielles ou tertiaires ou simplement du chauffage des logements, elles consomment de l'énergie. Quel que soit le type d'énergie utilisée, une fois dégradée elle est rayonnée dans l'atmosphère sous forme d'énergie thermique.

Par ailleurs, la manifestation de l'îlot de chaleur urbain est tributaire d'un certain type de temps. Il faut pour cela la conjonction de plusieurs paramètres météorologiques que l'on retrouvera plutôt lors d'épisodes anticycloniques. Les deux conditions requises sont un vent faible (inférieure à 3m/s) et une forte insolation (supérieure à 50 %). On peut alors observer une différence de température de plus de 4,2°C par rapport aux territoires adjacents.

Les précipitations

Les précipitations représentent, en terme de pollution de l'air un facteur favorable, « nettoyant » l'atmosphère des divers polluants. Les hauteurs moyennes mensuelles des précipitations, exprimées en millimètres (mm) sont les suivantes :

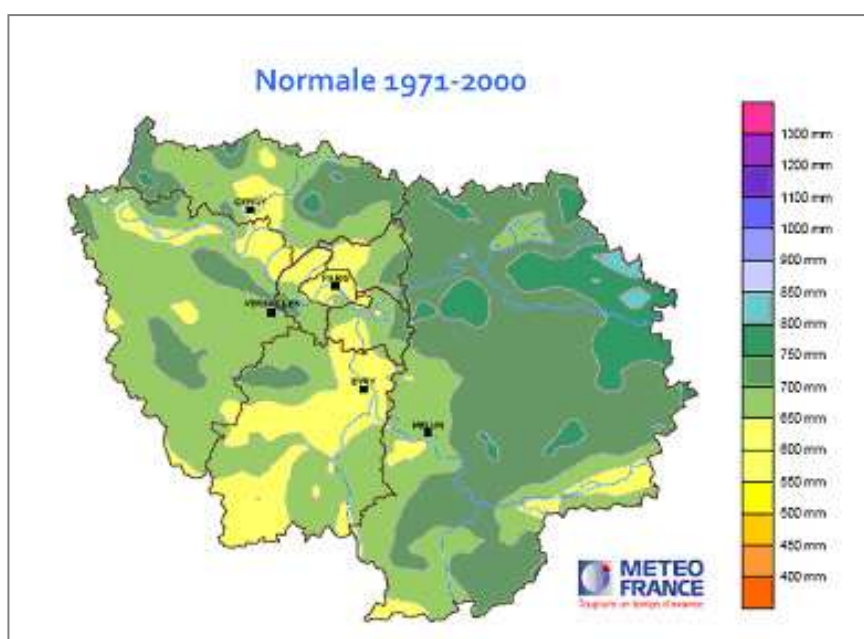
Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct..	Nov.	Déc.
53,7	43,7	48,5	53,0	64,9	54,6	63,2	43,0	54,7	59,7	52,0	58,7

Le mois le plus pluvieux est mai (64,9 mm) ; le mois le plus sec est février (43,7 mm).

La hauteur maximale de précipitations enregistrée sur 24 heures a été de 95,7 mm, le 24 août 1987. Les précipitations, ce jour là, ont représenté pratiquement les précipitations moyennes observées normalement en deux mois !

En cumul de précipitations sur un an, la moyenne parisienne est de 649,8 mm. Comme pour les températures, on pourra noter que l'année la plus sèche est ancienne (1921) et que l'année la plus humide est très récente (2000).

Les précipitations en Île-de-France entre 1971 et 2000



En durée de précipitations mesurables, c'est-à-dire supérieures ou égales à 1 mm sur 24 heures, Paris connaît en moyenne 111,4 jours de pluie par an. Les statistiques de jours d'orages s'établissent à 17,9 jours par an. Sur la période 1986-2000, des précipitations neigeuses ont été observées en moyenne 11 jours par an.

Brouillard

Le phénomène de brouillard est plus fréquent en banlieue qu'à Paris intra-muros. La petite couronne de Paris compte en moyenne annuelle 10,3 jours de brouillard.

Conclusion

La double influence continentale et océanique fait que Paris connaît en moyenne des conditions météorologiques globalement tempérées, avec des conditions extrêmes relativement rares (canicule ou grand froid, sécheresse ou précipitations fortes, etc.).

Les relevés météorologiques récents semblent montrer que Paris subit le réchauffement planétaire en terme de moyennes annuelles des températures et des précipitations.

I.5 LA FAUNE A PARIS

À Paris vivent plus d'un millier d'insectes, 10 espèces d'amphibiens, 174 espèces d'oiseaux, 3 espèces de reptiles, 32 espèces de mammifères et plus d'une trentaine d'espèces de poissons.

I.6 LA FLORE A PARIS

Le patrimoine naturel de Paris (espaces verts, fluviaux, ferroviaires) recèle une flore sauvage riche et variée qui a su s'adapter à l'urbanisation et à la présence de l'homme. L'inventaire ci-après témoigne de la richesse de la biodiversité. Si certains groupes comme les plantes à fleurs sont bien connus, il n'en va pas de même pour les mousses ou les algues. Cet équilibre reste fragile. Préserver et développer le patrimoine naturel c'est garantir la présence des habitats et la survie des espèces animales qui s'y abritent.





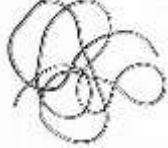




À Paris vivent plus de 1 000 espèces de plantes sauvages (une plante indigène d'Île-de-France sur deux est présente à Paris), plus de 1 000 espèces de champignons et lichens,









L'inventaire ci-dessous témoigne de la richesse de la biodiversité. Cet équilibre reste fragile. Préserver et développer le patrimoine naturel c'est garantir la présence des habitats et la survie des espèces animales qui s'y abritent.

Nota bene : un inventaire n'est, par définition, jamais achevé. Il a pour objectif de décrire « l'état des lieux » de la faune. Jusqu'à présent, les études réalisées ont essentiellement porté sur les aspects qualitatifs. Une étude quantitative, nécessitant d'importants moyens, reste à entreprendre.

RECENSEMENT DES ESPECES ANIMALES ACTUELLES DE PARIS




Espèces animales observées dans Paris

Mise à jour 14 mai 2009 (DEVE- SEU) Embranchement	Classe	Quelques espèces parisiennes...	Nombre d'espèces actuelles recensées à Paris depuis 1980 [...dont N espèces protégées présentes à Paris]	Nombre d'espèces en France
Protozoaires (groupe à explorer)		amibe, <i>Cothurnia</i> , <i>Vorticelles</i>	3	?
Porifères = Spongiaires (Éponges)		éponge fluviatile	1	5
Cnidaires (Méduses, Hydres)		hydre, méduse <i>Craspedacusta</i>	2	34
Plathelminthes (Vers plats)		planaire	2	600
Némathelminthes ou Nématodes (Vers ronds)		<i>Gordius</i>	1	?
Annélides		ver de terre, tubifex, sangsue	11	383
Bryozoaires		<i>Plumatella</i>	1	13
Mollusques		escargot de Bourgogne, limace panthère, moule anodonte	48	660 dont 180 endémiques
Arthropodes (dont 40 espèces parisiennes formant des galles)	Insectes 	grand capricorne, lucane cerf-volant, termite, machaon, coccinelle, mouche, libellule	1078 (dont 600 Coléoptères avec 26 Coccinelles, 109 Diptères, 95 Hétéroptères, 85 Homoptères, 78 Hyménoptères, 174 Lépidoptères, 16 Odonates & 17 Orthoptères) [...dont 1 nationale + 10 régionales]	40 280 dont 18 000 espèces en Île- de-France

Mise à jour 14 mai 2009 (DEVE- SEU) Embranchement	Classe	Quelques espèces parisiennes...	Nombre d'espèces actuelles recensées à Paris depuis 1980 [...dont N espèces protégées présentes à Paris]	Nombre d'espèces en France
	Arachnides 	épeire diadème, pholque, acarien du tilleul	117 (dont 22 Acariens, 93 Araignées, 1 Opilion et 1 Pseudoscorpion)	2 650 (dont 1 600 espèces d'Araignées en France)
	Crustacés 	cloporte, écrevisse, crevette caridine, daphnie, gammare, aselle	16	965
	Myriapodes 	lithobie, polydesme, scutigère	8	505
Vertébrés	Poissons d'eau douce 	brochet, silure glane, perche commune, truite, anguille, gardon, bouvière	36	98
	Amphibiens 	crapaud accoucheur, grenouille verte, triton ponctué	10 [...dont 8 nationales]	40
	Reptiles 	tortue de Floride (exotique), lézard des murailles, orvet fragile	3 [...dont 2 nationales]	41
	Oiseaux 	pic noir, faucon crécerelle, chouette hulotte, mésange charbonnière, moineau domestique, choucas, pigeon biset de ville, pigeon ramier	174 (dont 75 espèces nicheuses dans le département et 56 intra-muros) [...dont 124 nationales]	545
	Mammifères 	renard, fouine, hérisson, chauve-souris pipistrelle, mulot sylvestre	32 (dont 9 Chauve-souris) [...dont 11 nationales]	229
		TOTAL :	1 664 (...dont 1 409 "Invertébrés" parisiens) [...dont 156 espèces protégées]	48 200 (sans compter les Protozoaires !)



RECENSEMENT DES ESPECES VEGETALES ACTUELLES A PARIS
Mise à jour 14 mai 2009 (DEVE- SEU)

Espèces végétales observées à Paris

Embranchement	Classe	Quelques espèces parisiennes...	Nombre d'espèces actuelles recensées à Paris depuis 1980 <i>[...dont N espèces protégées présentes à Paris]</i>	Nombre d'espèces en France
Mousses et Hépatiques		barbule des murs, hépatique des fontaines	20	2 000
Fougères et Prêles		fougère aigle, polypode vulgaire, rue-des-murailles, capillaire noire	20 <i>[...dont 3 régionales]</i>	116
Plantes à fleurs (indigènes, naturalisées, subspontanées)		ophrys abeille, ailanthe, petite pervenche, grande marguerite, myosotis des champs, chèvrefeuille des bois	960 <i>(dont 9 Orchidées [...dont 6 régionales])</i>	6 000 <i>(dont 160 Orchidées)</i>
TOTAL :			1 039 <i>[...dont 9 espèces protégées]</i>	12 616

RECENSEMENT DES ESPECES VEGETALES ACTUELLES A PARIS (SUITE)
 Mise à jour 14 mai 2009 (DEVE- SEU)

Espèces fongiques observées à Paris

Embranchement	Classe	Quelques espèces parisiennes...	Nombre d'espèces actuelles recensées à Paris depuis 1980	Nombre d'espèces en France
Lichens		cladonie, parmélie, xanthorie	52	3 000
Champignons		oïdium, morille, vesse de loup, truffe, agaric, cèpe, bolet, amanite, lépiote, coprin, collybie, pleurote	976	15 000
TOTAL :			1 028	18 000

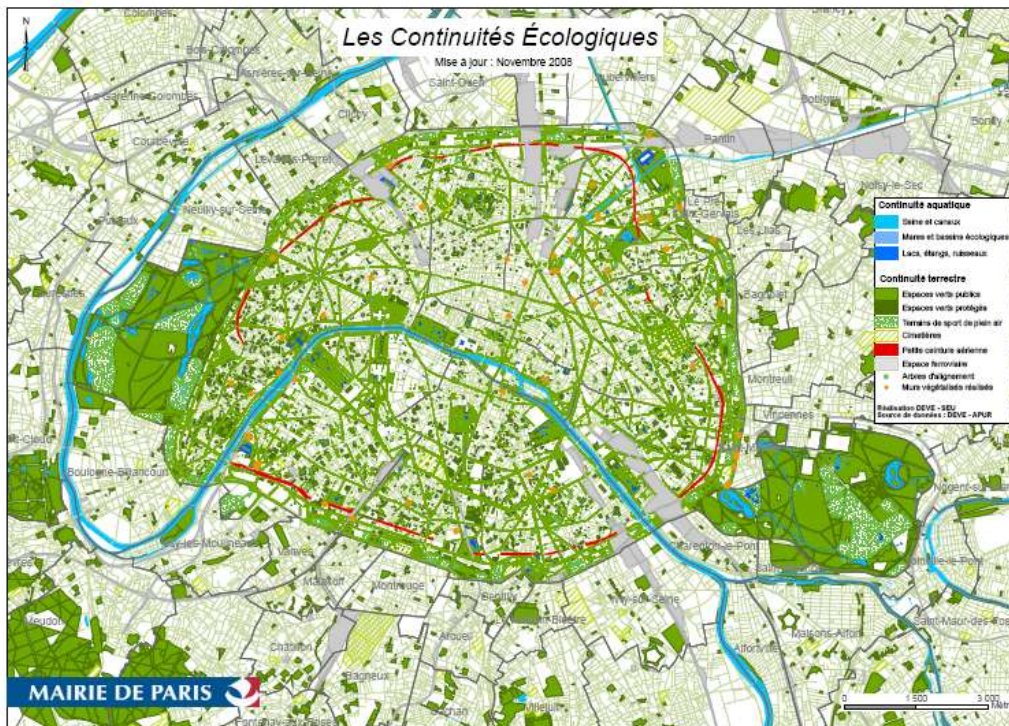
La richesse faunistique et floristique de Paris s'explique par la présence d'une mosaïque de milieux de vie, par l'abondance de nourriture, par une prédation moins intense et par des températures souvent plus clémentes en milieu urbain (le micro-climat parisien). Les bois, les parcs et jardins, les friches (terrains vagues), le bâti végétalisé, la Seine et les canaux, plans d'eau (lacs, étangs, mares, bassins), voies ferrées, vieux murs, toits, tunnels, cimetières, des

micro-milieux (cavités dans le bâti, interstices entre les pavés, écorces, etc.) sont autant de milieux de vie « naturels ».

Le bâti se révèle également souvent investi par différentes espèces d'oiseaux, d'insectes, de chauves-souris, de plantes pionnières. La forte densité de monuments historiques et la présence de nombreuses toitures terrasses apportent une protection utile au maintien de micro-milieux occupés. Les liaisons naturelles ou artificielles entre tous ces habitats renforcent la richesse en espèces sauvages grâce à la fluidité des circulations qu'elle permet. La situation centrale de Paris en fait un pôle essentiel d'interconnexion des espaces aquatiques et des espaces terrestres, et ce malgré son caractère urbain. La biodiversité parisienne s'appuie sur une trame verte et bleue qu'il reste encore à renforcer, reliant une multiplicité de types d'espaces et d'habitats.

Le territoire du secteur sauvegardé du Marais s'inscrit dans un contexte urbain très dense et enclavé et possède des potentialités spécifiques en matière de continuité écologique. Il est maillé de nombreux jardins publics et privés, souvent de petite surface totalisant une superficie de 41 000 m², avenues et places arborées et est bordé dans sa partie sud par la Seine, corridor écologique d'intérêt national, notamment pour les espèces d'oiseaux et de poissons migrateurs.

Les continuités écologiques à Paris



Des études localisées montrent une biodiversité peu importante mais non négligeable pour des secteurs situés en tissu urbain très dense. Cette biodiversité est essentiellement constituée d'espèces régionales communes : Mouette rieuse, Moineau domestique, Veronica arvensis..., ainsi qu'une biodiversité tout aussi ordinaire mais plus spécialisée comme l'Accenteur mouchet, la Mésange bleue, Trichoptera...

Tous ces milieux de vie, naturels ou artificiels constituent autant d'habitats pour la faune et la flore présentes sur le site afin d'y trouver refuge, ressources alimentaires et sites de reproduction. Ces habitats très diversifiés sont cependant de surfaces très restreintes et peu reliés entre eux

I.7 LES PLANTATIONS ET L'ESPACE PUBLIC

Le patrimoine naturel de Paris, composé d'espaces verts, d'espaces fluviaux, est une richesse à préserver, voire à développer. Les espaces sont divers, tant par leur taille, leur nature que par leur gestion (municipale ou nationale).

Dans le Marais, à l'exception des boulevards et des voies qui bordent le quartier (Boulevard Henri IV, rue de Bretagne, quai de l'Hôtel de ville et quai des Célestins) les plantations en alignement sont peu nombreuses. Dispersées dans le quartier, elles se concentrent autour de certaines places (place Saint Gervais, Place Baudoyer, Place du Marché Sainte Catherine) ou également au niveau des élargissements de certaines voies (rue du Grenier, rue du Temple, rue des Archives, rue Roger Verlomme, rue des Quatre-Fils et rue de La Perle) ; la rue joue alors la fonction de place urbaine.

En fait, le peu de présence d'espaces publics plantés correspond à la nature urbanistique et architecturale du Marais. Aujourd'hui, si les demandes d'espaces verts sont prégnantes, elles ne sont pas toujours conformes dans le fond avec la nature des lieux. Le développement de jardins ouverts sur l'espace public est susceptible de dénaturer l'unité urbaine de certains secteurs. Ainsi, les fronts constitués par certains alignements contribuent à gommer la singularité de morceaux de ville et à ignorer l'histoire des lieux.

L'essentiel du domaine végétal du quartier du Marais se trouve au niveau des squares et dans les cœurs d'îlot, dispersé, mais encore présent parmi les jardins des demeures et hôtels particuliers. Une majeure partie de ces espaces est préservée par les prescriptions de jardins ou d'espaces verts à créer, à mesure de l'évolution du bâti par curetage des édifices qui les ont occupés lors du développement « industriel ».

Sur le quartier, on note toutefois une certaine irrégularité dans la répartition des jardins « historiques » en raison des occupations denses, à forte emprise au sol, des premiers faubourgs de Paris. Ils se sont perpétués notamment au nord de la rue des Francs Bourgeois et de part et d'autre de la rue du Temple.

II LES RISQUES ET LES NUISANCES

II.1 L'EAU

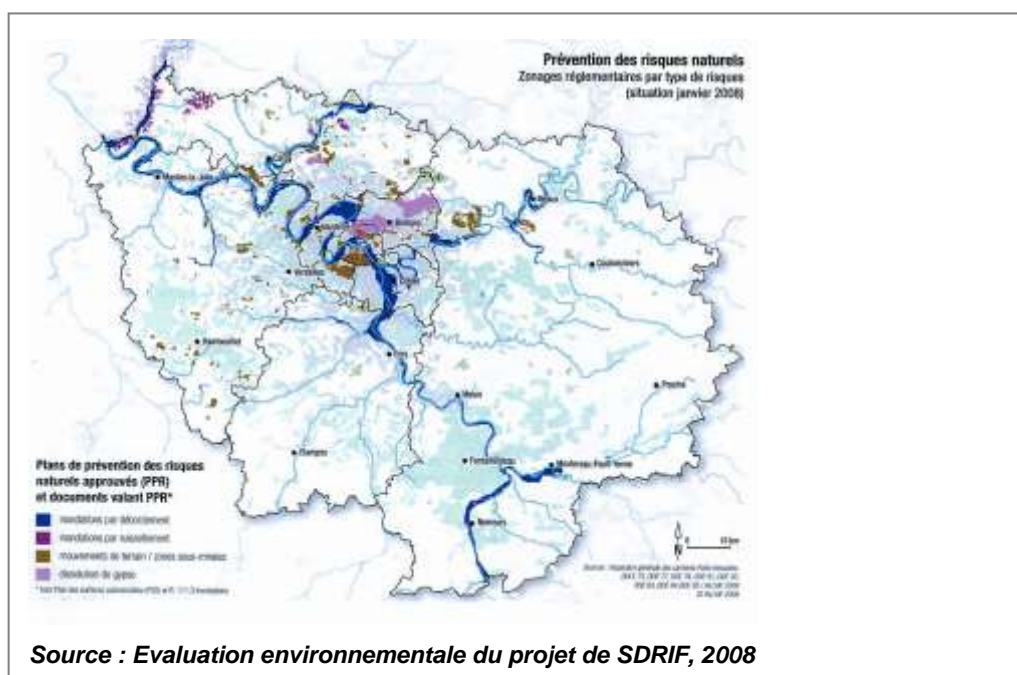
II.1.1 LES RISQUES LIES AUX CRUES - LE PLAN DE PREVENTION DU RISQUE D'INONDATION (PPRI)

La présence de la Seine impose la prise en compte de ce risque dans les politiques d'aménagement. En dépit des ouvrages d'importance considérable réalisés à l'amont de Paris pour prévenir le risque d'inondation, la capitale n'est pas à l'abri d'une crue similaire à celle survenue en 1910. La réflexion doit donc porter sur la manière de réduire au maximum la vulnérabilité des populations et des activités sur le territoire parisien, et de prévenir l'apparition de l'aléa par des installations anti-crues ou par la délimitation de zones d'écoulement.

La période de risque s'étend de novembre à mars, les crues majeures (supérieures à 6 m à l'échelle du pont d'Austerlitz) ayant principalement lieu entre décembre et février. Des crues de printemps, en mars/avril, peuvent avoir lieu : elles sont généralement plus longues que les crues d'hiver mais sont de moindre importance.

Les crues sont la conséquence de plusieurs phénomènes concomitants, dont le plus important est l'arrivée de fortes pluies sur les massifs situés en amont des cours d'eau du bassin : le plateau de Langres pour la Seine, l'Aube et la Marne, le Morvan pour l'Yonne et ses affluents (Cure, Armançon, Serein).

Les différents plans de prévention des risques naturels approuvés (PPRN) et les documents valant PPR mettent en évidence, pour Paris, deux types majeurs de risques : ceux liés aux inondations (par débordement, principalement le long de la Seine) et ceux liés à l'instabilité du sous-sol (par mouvement de terrain, notamment dans les 13^{ème}, 14^{ème}, 15^{ème}, 18^{ème} et 19^{ème} arrondissements, ou par dissolution du gypse notamment dans les 17^{ème}, 18^{ème} et 19^{ème} arrondissements), auxquels s'ajoutent l'exposition à un certain nombre de risques dits « technologiques ».



Le Plan de prévention des risques d'inondation (PPRI) sur Paris, approuvé le 15 juillet 2003, puis révisé le 19 avril 2007 concerne le risque d'inondation par débordement de la Seine établi à partir d'une crue centennale de type 1910.

Ce Plan fait état de nombreux enjeux sur Paris qui concernent aussi bien la sécurité des personnes, la sécurité des biens, la protection de l'environnement, l'activité économique ou administrative de la France. Dans le cas de Paris, la crue étant une crue lente, le risque sur les personnes est relativement contrôlable.

Carte des enjeux et secteur sauvegardé

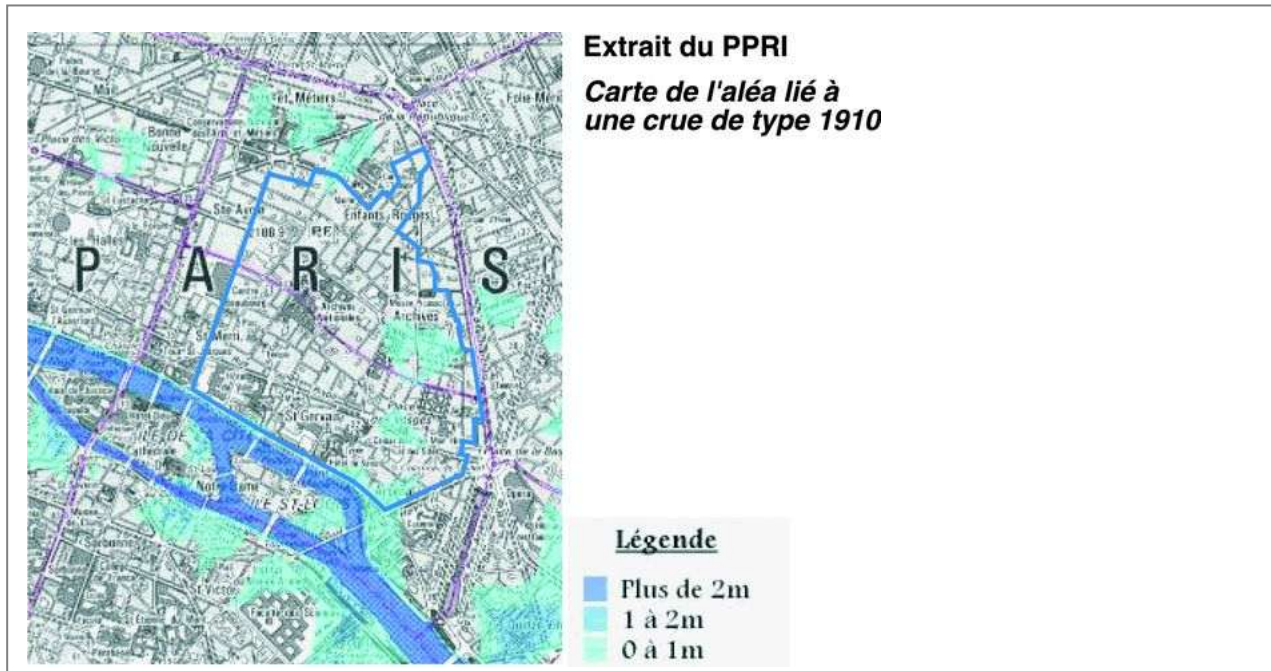


Le risque d'atteinte à l'environnement, s'il n'est pas totalement nul sur Paris et s'il doit être pris en compte par les gestionnaires des installations classées pour la protection de l'environnement, reste, fort heureusement faible sur Paris, notamment dans les 3^{ème} et 4^{ème} arrondissements qui comportent peu d'installations de cette nature.

La zone d'aléa couvre une partie du Paris historique et l'importance de la Seine dans la composition urbaine de Paris au fil des siècles explique que de nombreux bâtiments faisant l'objet d'une protection au titre des monuments historiques figurent dans la zone d'aléa, principalement dans le centre de Paris. Ce plan précise qu'en raison de l'importance du patrimoine historique, l'architecte des bâtiments de France doit veiller à combiner la volonté de prévenir le risque inondation avec la protection des immeubles au titre des monuments historiques et des sites classés.

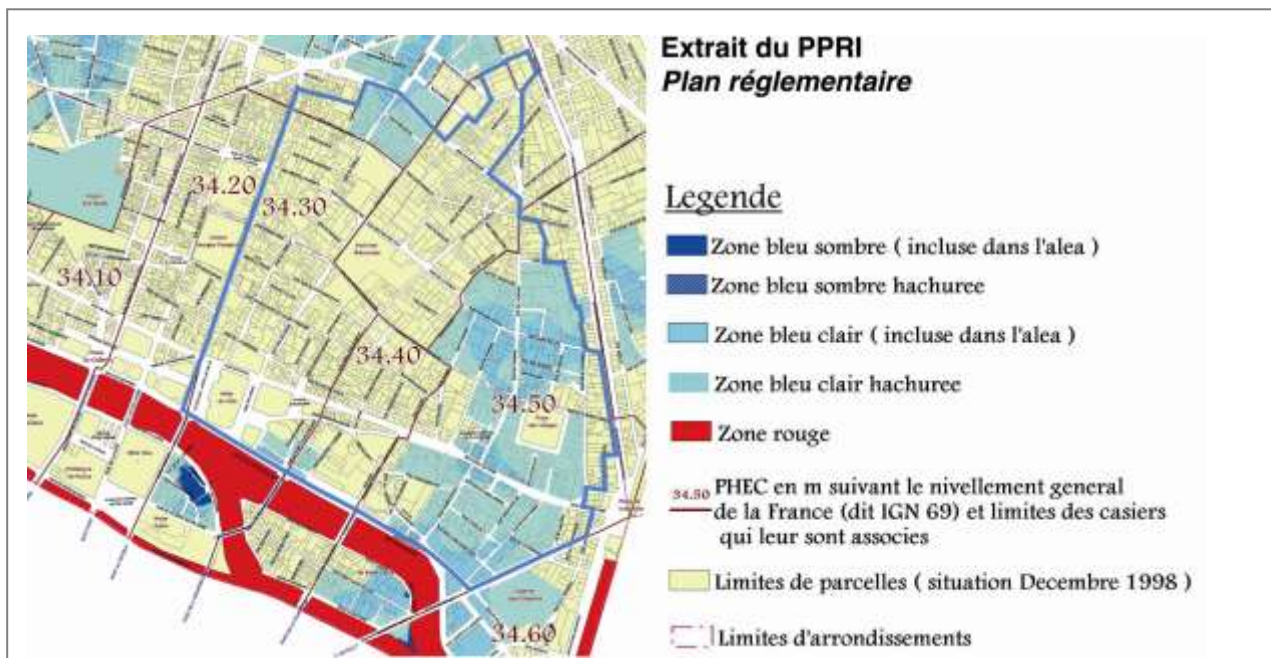
La superficie de Paris susceptible d'être inondée par une crue de type 1910 représente 10 403 hectares avec une surface de 2 138 hectares soumise aux prescriptions du PPRI de Paris. Les 3^{ème} et 4^{ème} arrondissements comprennent une surface susceptible d'être inondée par une crue de type 1910 de 277 hectares dont 112 hectares soumis aux prescriptions de la zone bleu clair du PPRI

Carte des aléas et secteur sauvegardé



La zone bleue du PPRI correspond à des zones urbanisées en zone inondable. Elle comprend deux types de zones ; La zone bleu sombre qui correspond à des secteurs de bâti importants exposés à des niveaux de submersion supérieurs à un mètre d'eau et une zone bleu clair correspondant au reste de la zone inondable, exclusion faite de la zone verte (zone d'expansion des crues) et de la zone rouge (zone d'écoulement du fleuve en crue).

Carte des zones inondables soumises aux prescriptions du PPRI et secteur sauvegardé



Les prescriptions fixées par le PPRI tiennent compte de la spécificité du département de Paris par rapport aux autres départements, Paris étant considéré dans son ensemble comme « centre urbaine » au sens du schéma directeur de la région d'Ile-de-France en raison de l'ancienneté de son urbanisation, de la densité et de la continuité de son bâti ainsi que de la mixité des usages entre logements, commerces et services.

II.1.2 LA QUALITE DES EAUX DE LA SEINE

La Seine est un milieu naturel particulièrement fragile : c'est un cours d'eau modeste, dont le débit est parfois inférieur à 100 m³/s en période estivale, alors que son bassin versant rassemble 15 millions d'habitants, soit le quart de la population française, ainsi que de nombreuses activités industrielles. Elle reçoit l'ensemble des eaux usées produites (après traitement), ainsi que de très grandes quantités d'eaux de ruissellement en provenance des zones urbanisées, en période de pluie.

Les chocs de pollution spectaculaires subis par la Seine au début des années 1990 et les mortalités piscicoles qui en résultaient (juin 1990, mai 1992) ont incité les exploitants des réseaux d'assainissement de l'agglomération à mettre en place des stations de surveillance de la qualité de la Seine, en complément de celles des distributeurs d'eau qui avaient principalement une fonction d'alerte. C'est ainsi que le service d'assainissement de la Ville de Paris a installé deux stations de mesure à proximité des ponts d'Austerlitz et de l'Alma, respectivement en rive droite et en rive gauche.

Parmi les paramètres suivis, les plus importants sont :

- ▶ le taux d'oxygène dissous : de l'ordre de 10 à 12 mg/l en période hivernale, il peut descendre en dessous de 4mg/l, voire beaucoup moins, l'été après un déversement d'orage ; la survie de la faune piscicole, privée d'oxygène, est alors compromise
- ▶ la température : une température élevée accélère les phénomènes naturels d'épuration biologique et accroît la consommation de l'oxygène dissous après un rejet polluant ; la connaissance du couple oxygène-température donne une bonne évaluation de la fragilité de la Seine en été
- ▶ l'ammonium (NH₄) : ce composé de l'azote est un bon indicateur de la pollution de l'eau par les eaux usées domestiques à l'occasion des rejets de temps sec qui existent encore dans la traversée de l'agglomération, ou des rejets unitaires de temps de pluie.

L'Agence de l'Eau Seine Normandie établit chaque année un bilan de la qualité de la Seine à partir des données fournies par les différents réseaux de surveillance. Deux points forts se dégagent :

- ▶ la qualité de l'eau se dégrade dans la traversée de l'agglomération ce qui n'a rien de surprenant ; les rejets de temps sec résiduels et les rejets des stations d'épuration, qui malgré la performance du traitement représentent une charge polluante non négligeable, expliquent cette évolution
- ▶ une tendance indiscutable à l'amélioration peut être constatée depuis une dizaine d'années : selon le système d'évaluation de la qualité des cours d'eau (SEQ Eau), le niveau de qualité de l'eau est passé en 10 ans de « bon » à « très bon » pour le paramètre ammonium, à l'aval immédiat de Paris, c'est-à-dire avant le rejet de la principale station d'épuration située à Achères ; la suppression des rejets permanents d'eaux usées, grâce notamment à la mise en service de la station Seine amont, explique cette évolution. Pour l'oxygène dissous, l'exploitation des mesures réalisées à la station Alma entre 1997 et 2001 montre une eau de « très bonne » qualité pendant 61 % du temps, de « bonne » qualité pendant 32 % du temps et de qualité « passable » le reste du temps, soit 7 % (taux d'oxygène inférieur à 6 mg/l), selon le même système d'évaluation.

Cette amélioration de la qualité de l'eau a permis le développement d'une vie piscicole importante (28 espèces de poissons sont recensées dans la traversée de l'agglomération) et rend paradoxalement la Seine plus fragile en cas de fort orage estival entraînant des déversements unitaires massifs.

Dans l'attente de la construction des grands ouvrages de stockage qui permettront de réduire de façon significative les volumes rejetés en ces occasions, le SIAAP a mis en œuvre à l'aval de Paris des installations de ré-oxygénation de l'eau de la Seine. Ces dispositifs injectent dans l'eau de l'oxygène gazeux et créent ainsi des îlots de survie permettant aux poissons d'attendre le passage de la vague de pollution et le retour à la situation qui prévalait avant

l'orage. Ces mesures, ainsi que l'absence d'étiage sévère de la Seine, font qu'aucune mortalité piscicole semblable à celles du début des années 1990 n'a été constatée depuis 1995.

Les déchets flottants rejetés à la Seine à l'occasion des déversements d'orage ou directement depuis les berges constituent une autre forme de pollution, essentiellement visuelle. 16 barrages flottants destinés à retenir ces déchets sont exploités par le SIAAP dans la traversée de l'agglomération. 1 600 tonnes de déchets sont ainsi collectées en une année.

Cet effort de reconquête de la Seine doit être poursuivi notamment par le traitement des eaux en temps de pluie.

II.1.3 LA POLLUTION DES SOLS

Introduction : les généralités

On considère généralement que la notion de sol ou de site pollué relève de deux types de problématiques :

- ▶ Les sols pollués avérés sur lesquels se sont produits par le passé des déversements accidentels ou permanents de composés toxiques. Il s'agit, par exemple, de stations-service ou de sites industriels anciens ou encore en activité. Ces sites nécessitent de la part de l'administration un diagnostic, la mise en place, si nécessaire, de mesures de sécurité, et enfin des travaux de décontamination et de réhabilitation. A l'échelle nationale, on évalue à 3 500 ces sites actifs à la pollution des sols avérée, avec très souvent une atteinte à la qualité des eaux souterraines.
- ▶ Les sites industriels ou d'activités de services, qui ont été fermés puis remplacés par d'autres bâtiments ou d'autres aménagements. Dans cette catégorie, on trouve aussi d'anciens sites abandonnés, restant aujourd'hui à l'état de « friches industrielles ». Les inventaires historiques régionaux des sites industriels et activités de service, en activité ou non, ont été lancés en décembre 1993 par le ministère chargé de l'environnement. Les résultats de l'inventaire historique régional sont engrangés dans la base de données d'anciens sites industriels et activités de service (BASIAS) dont la finalité est de conserver la mémoire de ces sites pour fournir des informations utiles à la planification urbanistique et à la protection de l'environnement.

La gestion de ces questions relève des compétences de l'État, et plus précisément du « Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie » (MEDDE) et de sa « Direction Générale de la Prévention des Risques » (DGPR). La gestion locale des sols pollués est du ressort du Préfet du département, disposant pour cela des compétences techniques des services de la « Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie » (DRIEE). A Paris et en Petite couronne, départements 92, 93 et 94, les sols pollués sont de la compétence du Préfet de Police de Paris au sein de la « Direction des Transports et de la Protection du Public » (DTPP) et de l'Unité territoriale de Paris de la DRIEE,

Les sites à sols pollués avérés :

Évalués à 3 500 en France, ces sites sont différenciés par le niveau de connaissance de la pollution réelle et des risques encourus, par l'importance des mesures de précaution prises et enfin par l'état d'avancement des travaux de réhabilitation. Pour simplifier les sites répertoriés peuvent être classés selon trois classes de « gravité » ou de nécessité de précautions croissante :

- A** sites à pollution connue et déjà traitée, libres de toute restriction
- B** sites à pollution en cours d'évaluation ou de traitement, nécessitant des restrictions
- C** sites en cours d'activités et devant faire l'objet d'un diagnostic
- D** sites connus mais restant à évaluer ou en cours d'évaluation ou de travaux.

Les sites référencés A sont appelés à entrer, à terme, dans les sites industriels répertoriés et dont il convient de conserver l'historique.

Sur la Région Île-de-France, 455 sites à sols pollués ont été répertoriés et intégrés dans la base de données nationale « BASOL » dont 5 sur Paris.

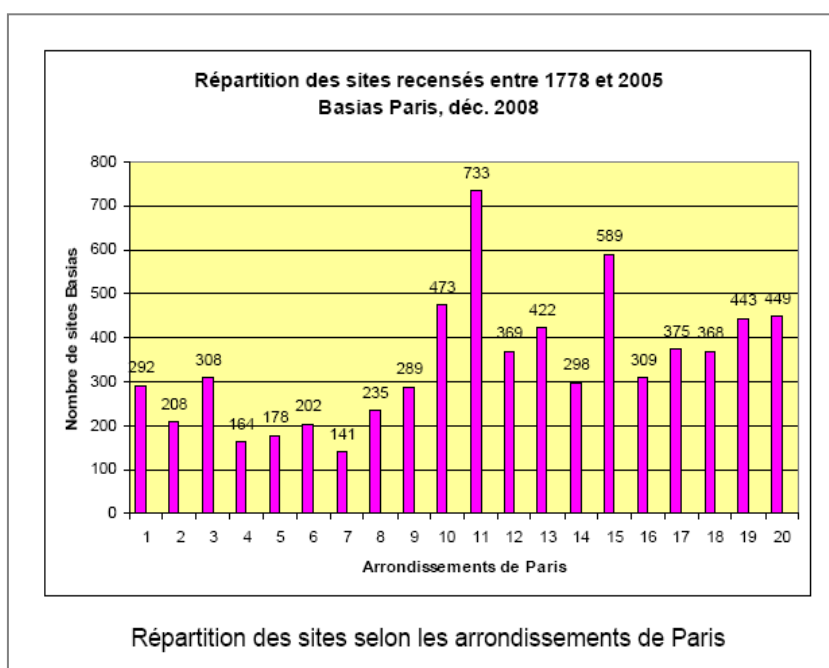
Le secteur sauvegardé du Marais est concerné par un site BASOL lié à l'utilisation de produits dangereux dans le traitement des métaux (or) dans un établissement situé rue Charlot. Suite à un arrêté préfectoral prescrivant les travaux de dépollution nécessaires, la réhabilitation du site a été constatée en 2013 par la Prefecture de Police.

Les sites potentiellement pollués

L'inventaire des sites industriels du département de Paris, réalisé essentiellement à partir des données numériques du Service technique interdépartemental des installations classées (STIIC intégré par décret du 24 juin 2010 à la DRIEE) et des fichiers manuels du Centre de documentation d'histoire des techniques et de l'Environnement du Conservatoire national des arts et métiers.

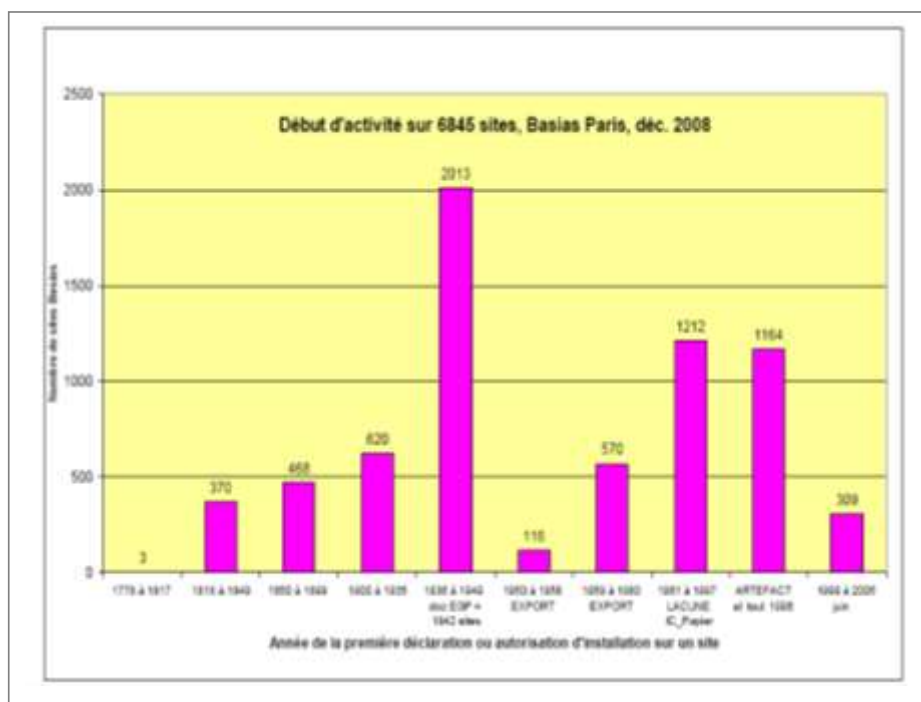
Sur les 6845 sites recensés dans la Base de données d'Anciens Sites Industriels et Activités de Service (BASIAS), 308 sites se situent dans le 3^{ème} arrondissement et 164 sites se situent dans le 4^{ème} arrondissement.

Il faut souligner que l'inscription d'un site dans BASIAS ne préjuge pas d'une éventuelle pollution à son endroit.



Source BASIAS : Préambule départemental de Paris (BRGM –décembre 2008)

Les dates d'activités des sites recensés se situent essentiellement entre 1818 et 2005.



Source BASIAS : Préambule départemental de Paris (BRGM –décembre 2008)

L'état d'activité et la répartition des sites sont schématiquement représenté ci-dessous :

Sites de Paris Etat d'activité	Localisation X et Y connus	A Géoréférencer X et Y non connus	Total des sites	Pourcentage
Activité terminée *	746	1	662	11 %
En activité	2108		2196	31 %
Etat non renseigné	3836	154	4005	58 %
Total des sites	6690	155	6845	
Pourcentage	98 %	2 %		100%

Source BASIAS : Préambule départemental de Paris (BRGM –décembre 2008)

Le colloque sur le développement durable de 1806 à 2006 organisé pour le bicentenaire de l'ordonnance du préfet de police du 12 février 1806 « concernant les ateliers , manufactures et laboratoires » rappelle par ailleurs que l'ancien bras mort de la Seine qui traverse le Marais a longtemps servi de fossé de fortification pour l'enceinte de Charles VI puis en 1750 de grand égout et d'exutoire à la Seine de Paris en cas d'inondation. Cet égout commençait près de l'Arsenal pour rejoindre le pied de la colline de Chaillot. Il faut attendre 1820 pour que Girard, Inspecteur du Conseil de salubrité et Directeur du canal de l'Ourcq propose qu'une branche du canal de l'Ourcq conduise l'égout jusqu'à Chaillot.

Conclusion

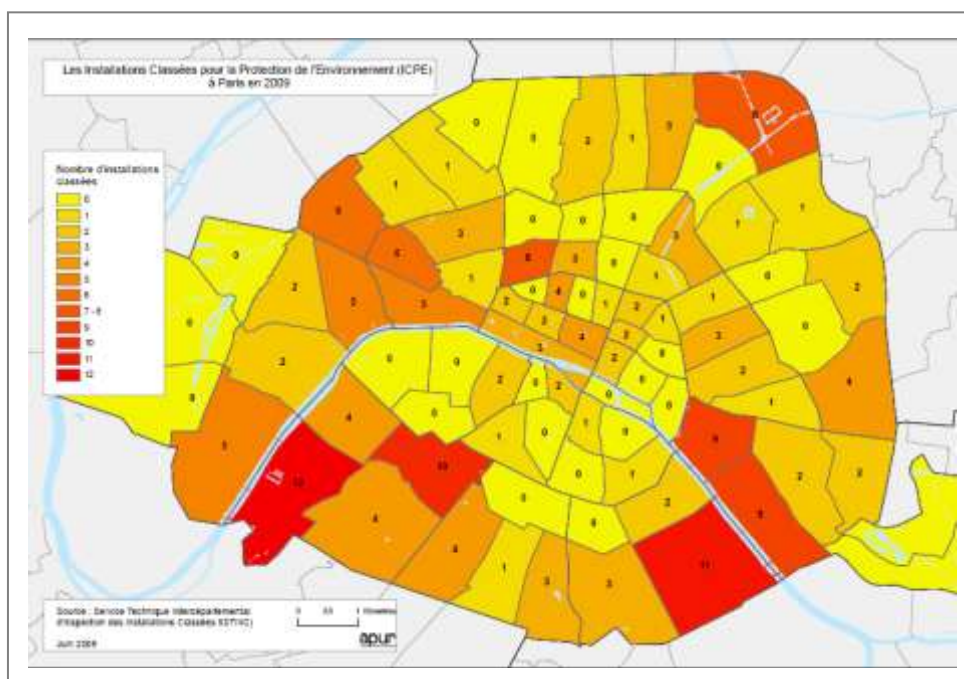
La forte « désindustrialisation » de Paris, engagée lors de seconde moitié du XX^E siècle, fait qu'aujourd'hui, Paris ne recèle que peu de sites pollués mais un grand nombre d'anciens

sites industriels ou d'activités recensés de façon non exhaustive dans BASIAS qui a pour objectif d'aider, notamment dans le cadre des transactions immobilières et dans les limites des informations récoltées, les professionnels et les détenteurs des sites, actuels ou futurs. Les activités polluantes permanentes sont surveillées par l'administration, notamment depuis la Loi ICPE de juillet 1976. Les impacts de ces activités sont donc repérés. De même, depuis la mise en place de cette législation, les informations sur les déversements accidentels de composés toxiques ou polluants, sont bien répertoriés.

II.1.4 INSTALLATIONS CLASSEES ET RISQUES DE POLLUTIONS

Les sources « humaines » de pollution sont liées aux deux principaux types d'activités humaines polluantes : les sources fixes et les sources mobiles.

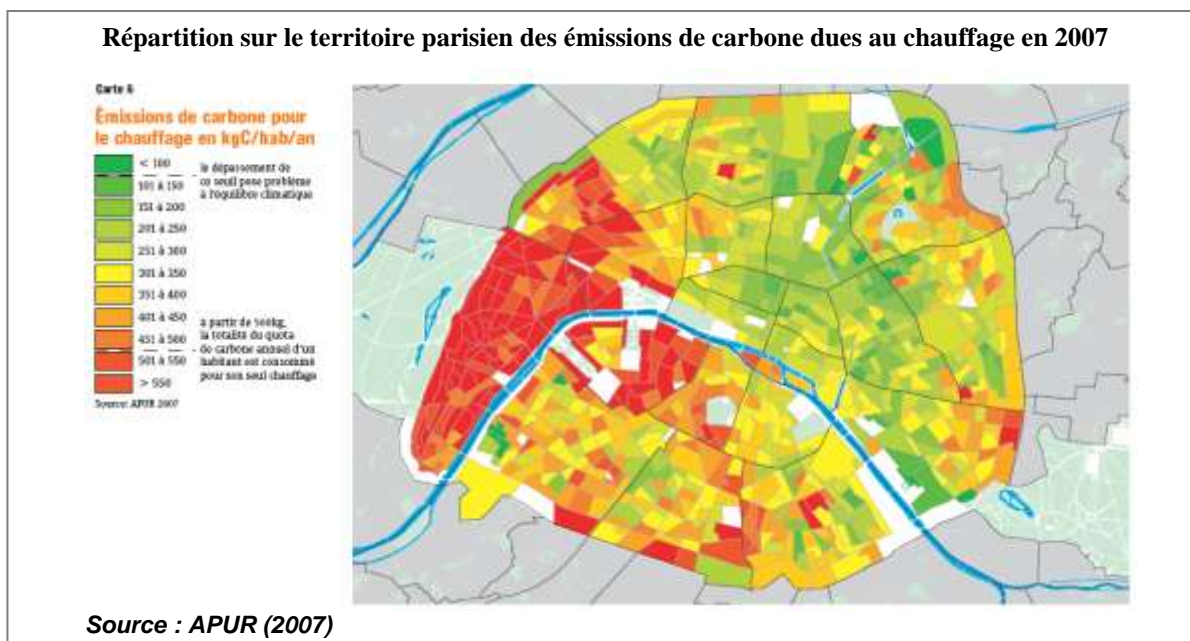
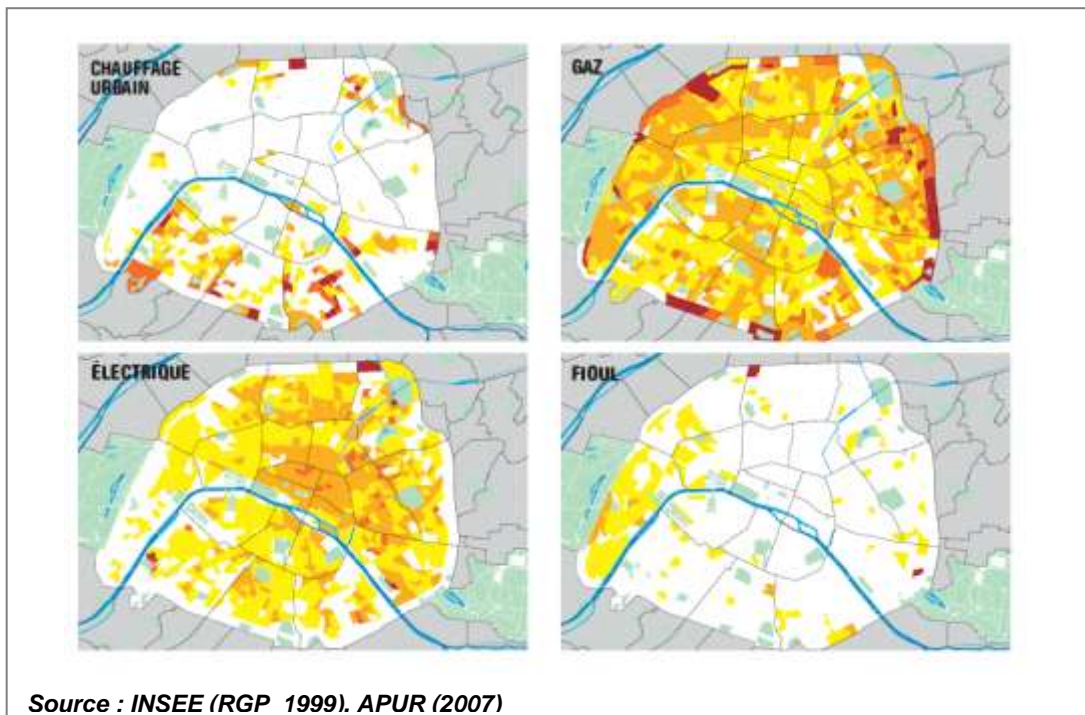
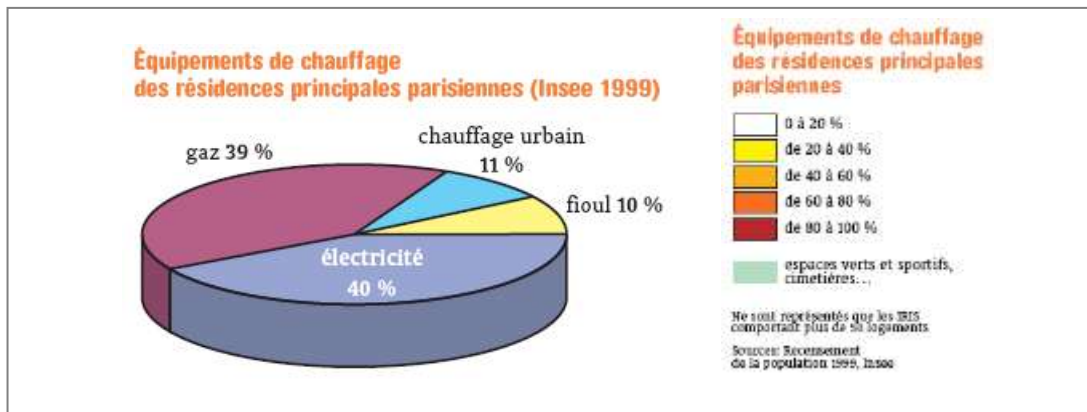
Les principales sources fixes de pollution sont les unités thermiques de chauffage individuel ou collectif, les centrales électriques thermiques fonctionnant aux combustibles fossiles (charbon ou fuel), les usines d'incinération de déchets industriels, hospitaliers et ménagers. À Paris, ville très peu industrialisée, les sources fixes se résument à ces installations thermiques de combustion. Les seules grosses sources fixes implantées à Paris sont les usines de la « Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain » (CPCU) en dehors du secteur sauvegardé du Marais.



Si ces grosses installations fixes de combustion sont à l'évidence prépondérantes et, de ce fait, précisément réglementées et sévèrement contrôlées, les petites unités de combustion (chaufferies d'immeubles, chauffages individuels, cheminées d'agrément au bois) ne sont pas pour autant négligeables. Même si la réglementation ne les prend pas en compte, leur multiplicité rend difficile, voire impossible, un contrôle efficace de ces sources.

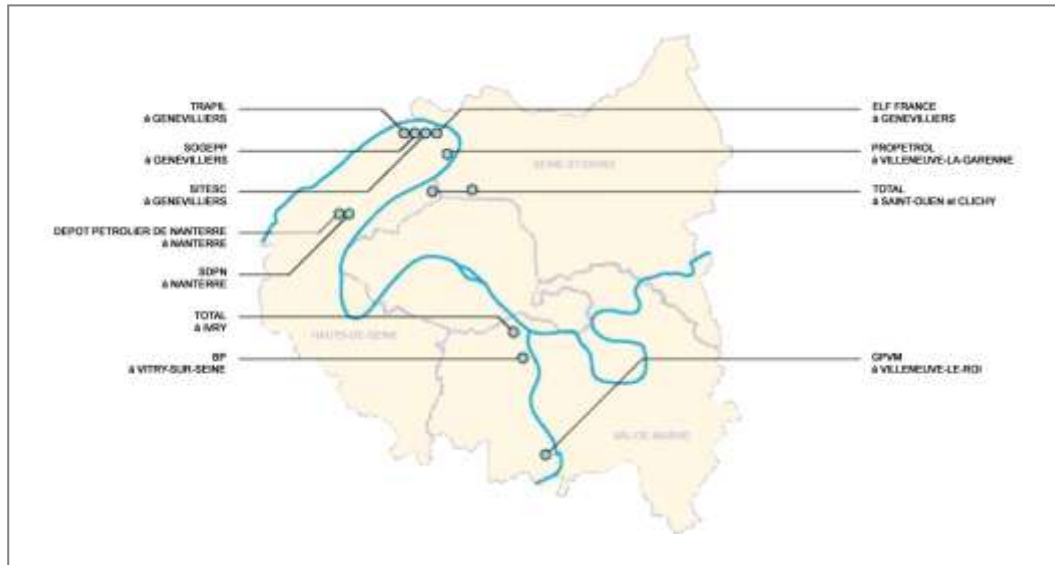
Toutefois, dans le résidentiel, une décomposition fine peut être effectuée car les données de recensement de la population de l'INSEE traitent la question de l'énergie de chauffage, ce qui permet de localiser dans Paris les types d'énergie utilisés.

Les bâtiments résidentiels et les bâtiments à usage professionnel consomment différentes sources d'énergie destinées au chauffage et à la climatisation, à l'éclairage et à l'usage des équipements. La surface totale chauffée à Paris est d'environ 120 millions de m².



D'après les éléments ci-dessus, les systèmes de chauffage des bâtiments d'habitation situés dans le secteur sauvegardé du Marais sont principalement alimentés par le gaz et l'électricité et le niveau d'émission de carbone de ce secteur est parmi les plus faibles du territoire parisien.

LES INSTALLATIONS CLASSEES « SEVESO » EN PETITE COURONNE (SOURCE : STIIC)



En cas d'incident grave ou d'accident du type « AZF » à Toulouse, les installations suivantes, particulièrement proches de Paris, pourraient poser problèmes : les dépôts d'hydrocarbures à Saint-Ouen (93), Clichy (92), Ivry-sur-Seine (94), Nanterre (92), et Vitry-sur-Seine (94). Par ailleurs, si un tel incident se produisait sur une des 34 installations de Grande Couronne, Paris ne serait pas « touché » directement, mais pourrait subir des conséquences indirectes notamment liées aux dégâts éventuels sur les infrastructures de transports routiers ou ferroviaires.

II.1.5 AUTRES RISQUES

Les installations de climatisation peuvent également générer des pollutions importantes. Plus de 300 tours aéro-réfrigérantes ont été recensées à Paris. Ces installations sont susceptibles de générer des contaminations par légionelloses qui nécessitent à l'évidence un contrôle spécifique.

Parmi les autres risques, figurent aussi les risques potentiellement générés par les canalisations de transports de gaz qui traversent Paris de façon relativement éloignée du secteur sauvegardé du Marais et d'hydrocarbures à l'est de Paris.

Le 4^{ème} arrondissement est en effet concerné par deux canalisations, l'une sur l'île de la Cité (côté rive droite) et l'autre sur la rive gauche de la Seine avec une zone respective de 145 mètres et 180 mètres de part et d'autre de la canalisation dans laquelle il est convenu d'informer le transporteur de tous projets le plus en amont possible, afin qu'il puisse gérer l'évolution de l'environnement de la canalisation qu'il exploite.

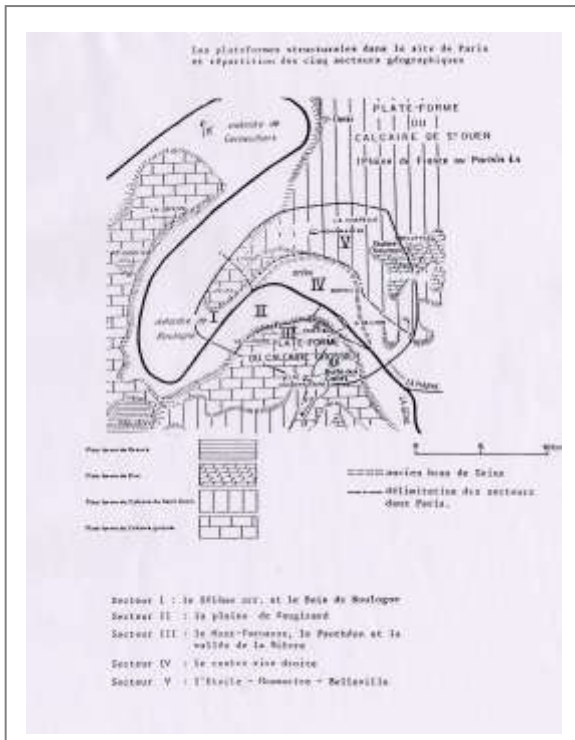
II.2 LA GEOLOGIE ET LES RISQUES

II.2.1 LA GEOLOGIE

La géologie de Paris est d'origine tertiaire pour la grande majorité avec un modelé superficiel dû aux mouvements tectoniques intra tertiaires et aux différentes phases d'érosion et de dépôts du Quaternaire.

Les deux principaux axes tectoniques sont l'anticlinal de Meudon au sud (terrains les plus anciens remontés en altitude) et le synclinal de Saint Denis au nord (enfouissement de tous les horizons). Toutes les couches de terrains ont un très léger pendage général de 6⁰/₁₀₀ vers le nord. A plus grande échelle la structure géologique présente un ensemble de dômes et

cuvettes qui ne se superposent pas forcément, en raison de la présence de petits plissements secondaires.



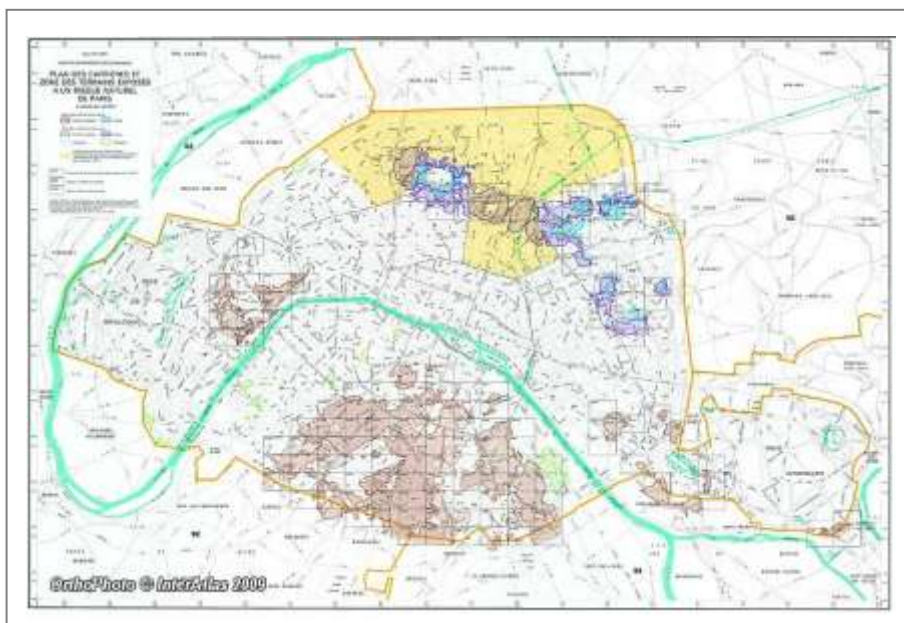
Il en résulte donc une plate-forme du Calcaire Grossier (Lutétien) au sud et une plate-forme du Marno calcaire de Saint Ouen (Bartonien) au nord avec deux buttes témoin (Montmartre et Belleville). Les horizons ont des épaisseurs augmentant du sud vers le nord, de l'anticlinal au synclinal.

Les terrains qui affleurent directement présentent une panoplie complète du bâtisseur. C'est d'ailleurs un des atouts historiques du développement de la région parisienne avec la richesse de son sous-sol en matériaux de construction. Dès l'époque gallo-romaine, le calcaire de la colline Sainte-Geneviève et le gypse de la butte Montmartre ont été exploités pour fabriquer de la pierre à bâtir dans le premier cas et du plâtre dans le second. Avec la craie utilisée pour la fabrication de la chaux, des ciments, du blanc d'Espagne et du blanc de Meudon (poudres entrant dans la composition des peintures et pour le polissage d'objets), ces matériaux sont les plus intensément exploités,

même si beaucoup d'autres le furent également à une époque ou à une autre : les limons des plateaux pour la confection des briques réfractaires, les sables de Fontainebleau et les sables de Beauchamp pour la verrerie et la fonderie, le travertin de Brie pour l'empierrement, les marnes vertes et les argiles sparnaciennes pour les briques, tuiles et poteries, les marnes supra gypseuses pour le ciment.

Les risques liés au sous-sol dans Paris sont donc de deux natures :

- ▶ naturels : stabilité des talus avec des formations de pentes hétérogènes, karsts essentiellement gypseux où les horizons ont des surépaisseurs
- ▶ anthropiques : carrières à ciel ouvert et en souterrain.



Les anciennes carrières de calcaire grossier se rencontrent à Paris dans les 5^{ème}, 6^{ème}, 12^{ème}, 13^{ème}, 14^{ème}, 15^{ème} et 16^{ème} arrondissements (770 hectares) et les anciennes carrières de gypse se rencontrent à Paris dans les 10^{ème}, 18^{ème}, 19^{ème} et 20^{ème} arrondissements (65 hectares)

sous-minés). Le territoire du secteur sauvegardé n'est donc pas concerné par ce type de risque.

II.2.2 LES FONTIS

Sans objet

II.2.3 LES PENTES

Sans objet.

II.2.4 LES CARRIERES

Sans objet

II.3 LA QUALITE DE L'AIR A PARIS – L'INFLUENCE DE LA CIRCULATION

La qualité de l'air doit être appréhendée sur la base des indicateurs des deux grands types de pollution : la pollution issue des sources fixes (à Paris, quasi exclusivement les chauffages) et des sources mobiles (à Paris quasi exclusivement le trafic automobile). Les effets sur la santé des diverses formes de pollution dépendent essentiellement de l'exposition des citoyens. L'exposition la plus importante au plan sanitaire est celle liée aux niveaux de pollution « de fond » auxquels les habitants sont exposés pendant de longues durées. Cependant la pollution la plus mal ressentie est liée à l'exposition (surtout de courte durée) aux niveaux de proximité du trafic, où les teneurs en indicateurs de pollution d'origine automobile sont plus élevées.

II.3.1 LES OBJECTIFS ET LE BILAN DE LA QUALITE DE L'AIR

Afin de juger de la qualité de l'air d'une année, la réglementation fait appel à plusieurs définitions.

Les **objectifs de qualité** sont définis par la réglementation française. Ils correspondent à une qualité de l'air jugée acceptable ou satisfaisante.

Les **valeurs limites** sont définies par la réglementation européenne et reprises dans la réglementation française. Elles s'appliquent à une certaine échéance. Ce sont des valeurs réglementaires contraignantes. Elles doivent être respectées chaque année.

Un dépassement de valeur limite doit être déclaré au niveau européen. Dans ce cas, des plans d'actions motivés doivent être mis en œuvre afin de conduire à une diminution rapide des teneurs en dessous du seuil de la valeur limite. La persistance d'un dépassement peut conduire à un contentieux avec l'Union européenne. La plupart des valeurs limites voient leurs seuils diminuer d'année en année. Pour les particules PM10 et le dioxyde de soufre, les valeurs limites ont atteint leur niveau définitif en 2005. Pour le dioxyde d'azote et le benzène, le seuil des valeurs limites poursuit sa décroissance au 1^{er} janvier 2010, et pour les particules PM 2,5 la décroissance se poursuit jusqu'au 1^{er} janvier 2015. La valeur limite fixée actuellement par la réglementation européenne est de 30 µg/m³, et devrait être abaissée à 20 µg/m³ d'ici 2020. Dans le cadre du Grenelle de l'Environnement, la réglementation française propose d'aller plus loin, en fixant à 15 µg/m³ la valeur limite pour les particules PM 2,5, ce qui la rapproche de celle recommandée par l'Organisation mondiale de la Santé (10 µg/m³).

Les **valeurs cibles** définies par les directives européennes correspondent à un niveau fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée. Il n'y a pas de contrainte associée à ces valeurs. Elles ont été introduites depuis fin 2008 dans la réglementation française.

Les **objectifs à long terme** concernent spécifiquement l'ozone. Ils sont définis par la réglementation européenne. Ils correspondent à un niveau à atteindre à long terme (> 10 ans), sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble. Comme pour les valeurs cibles, ces valeurs sont assimilables aux objectifs de qualité français, leur échéance étant supérieure à une dizaine d'années¹.

La tendance générale est plutôt encourageante, compte tenu du fait que depuis 2000 la concentration dans l'atmosphère a considérablement baissé pour la plupart des polluants, même si elle reste supérieure aux valeurs limites pour une moitié d'entre eux. L'étude des tendances depuis le début des années 1990 montre cependant que pour la plupart des polluants, l'évolution est plutôt en voie de stabilisation : la baisse a été moins marquée dans les années 2000 par rapport aux années 1990. Par ailleurs, la hausse des températures due au changement climatique risque d'entraîner une hausse des niveaux de concentration d'ozone dans l'atmosphère (ce fut d'ailleurs le cas lors de la canicule de 2003).

Les principaux polluants dépassant de façon récurrente les objectifs de qualité de l'air sont :

- l'ozone (O₃) ;
- le dioxyde d'azote (NO₂) ;
- les particules (PM₁₀ et PM_{2,5}) ;
- le benzène (C₆H₆) le long des axes routiers les plus chargés.

Les principaux polluants ne dépassant pas les normes de qualité de l'air sont :

- le monoxyde de carbone (CO) ;
- le dioxyde de soufre (SO₂) ;
- le plomb (Pb).

Evolution entre 1993 et 2008 de la concentration de polluants dans l'atmosphère des différents polluants

Polluants	Tendance long terme		Tendance période récente		Evolution 2008 / 2007	
	Fond	Proximité trafic	Fond	Proximité trafic	Fond	Proximité trafic
Arsenic	nd	nd	↗	↗	↘	nd
Cadmium	nd	nd	↘	↘	↘	nd
Benzène	↘↘	↘↘	↘	↘	→	→
Benzo(a) pyrène	nd	nd	→	↘	↘	↘
CO	↘↘	↘↘	↘	↘	↘	↘
Nickel	nd	nd	nd	nd	↘	nd
NO	↘↘	↘↘	↘	↘	→	→
NO ₂	↘	→	↘	→	→	→
NOx	↘↘	↘↘	↘↘	↘↘	→	↘
O ₃	↗↗	nd	↗	nd	→	nd
PM ₁₀	nd	nd	→	→	↘	↘
PM _{2,5}	nd	nd	→	→	↘	↘
Fumées noires	↘↘	nd	↘	nd	→	nd
Plomb	nd	↘↘	↘	↘	→	nd
SO ₂	↘↘	↘↘	↘	↘	→	→

↘↘ baisse forte ↘ baisse modérée → stable ↗ hausse modérée ↗↗ hausse forte nd non disponible.

Source : AIRPARIF, *Bilan de la qualité de l'air en Île-de-France en 2008, avril 2009, 88 p*

¹ AIRPARIF, *Bilan de la qualité de l'air en Île-de-France en 2008, avril 2009, 88 p.*

II.3.2 LES DEPASSEMENTS RECURRENENTS DES OBJECTIFS DE QUALITE DE L'AIR EN ILE DE FRANCE

► L'ozone (O₃)

L'ozone (O₃) est un polluant principalement secondaire, il se forme dans l'atmosphère à partir d'oxydes d'azote et d'hydrocarbures sous l'action des rayons UV du soleil. Son apparition est souvent liée à des régimes anticycloniques persistants.

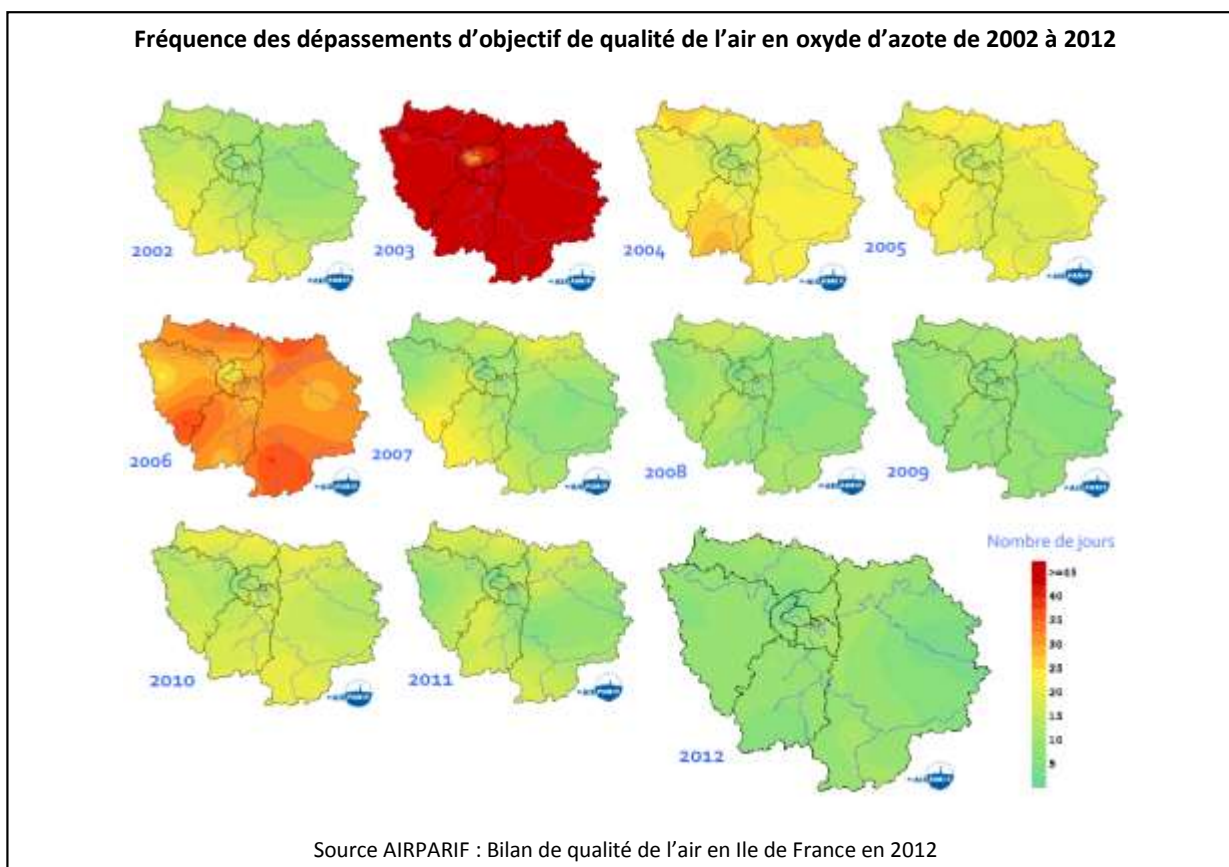
L'ozone doit être mesuré en situation de fond. Les stations de trafic ne le mesurent pas, les teneurs de ce polluant étant faibles à proximité immédiate du trafic routier (destruction de l'ozone par le monoxyde d'azote).

Les niveaux moyens annuels de l'ozone de l'agglomération parisienne ont presque doublé en quinze ans. Cette hausse est constatée en France mais aussi dans toute l'Europe. À l'échelle de l'hémisphère nord, les niveaux de fond ont été multipliés par 5 en l'espace d'un siècle.

Il existe donc un problème récurrent et généralisé concernant ce polluant qui pourrait de plus être aggravé en cas de récurrence d'épisodes de canicules telle que celle enregistrée en 2003 à cause du changement climatique.

L'objectif de qualité annuel de 120 µg/m³ sur une période de 8 heures, est régulièrement dépassé tous les ans en tous points de l'Île-de-France, comme le montre la série de cartes suivantes, mais avec des contrastes d'une année sur l'autre selon les conditions météorologiques estivales. L'année 2003 a connu les plus forts dépassements sur la région, liés à la canicule du mois d'août.

L'année 2012 a été peu propice à des niveaux élevés en ozone en raison d'une brève vague de chaleur tardive en août. Elle a globalement enregistré un nombre de jours de dépassement de cet objectif de qualité parmi les plus faibles de l'historique (figure ci-après).



► Le dioxyde d'azote NO₂

Le dioxyde d'azote (NO₂) est principalement un polluant indicateur des activités de transport, notamment le trafic routier, mais il est aussi émis par le chauffage. Il est directement émis par les sources motorisées (émission directe ou « primaire »), mais il est également produit dans l'atmosphère à partir des émissions des véhicules (monoxyde d'azote, NO) sous l'effet de leur transformation chimique en NO₂ (polluant « secondaire »).

En 2012, l'objectif de qualité n'a pas été respecté pour les stations de fond à Paris Centre 4^{ème} et Paris 18^{ème}. Au voisinage des axes routiers, l'évolution au cours des années est plus contrastée. On observe en effet :

- une stabilité des niveaux pour les axes des départements limitrophes de Paris et pour la majorité des grandes voies de circulation du cœur dense de l'agglomération parisienne (Boulevard Périphérique, autoroutes A86, A1, A4...);
- une tendance à la diminution des niveaux pour les axes hors du cœur dense de l'agglomération parisienne et pour les axes parisiens (hors Boulevard Périphérique).

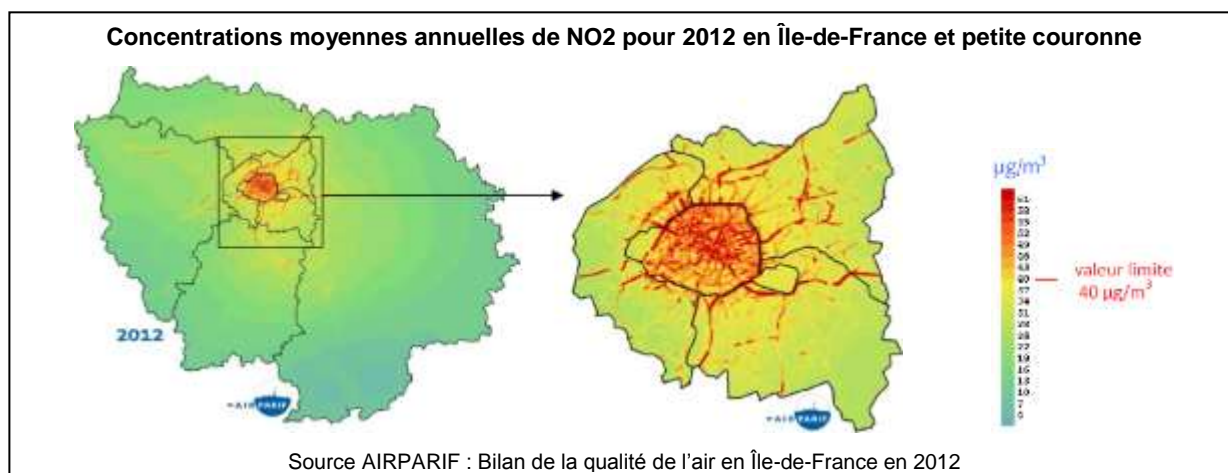
Par rapport à la réglementation, l'objectif de qualité annuel (40 µg/m³) est largement dépassé. Ce sont 3 millions de Franciliens (dont neuf Parisiens sur dix) qui sont concernés par ce dépassement et une superficie de l'Île-de-France correspondant à 210 km². Ces chiffres avaient progressivement baissé jusqu'en 2002, en raison notamment de la diminution des concentrations de fond, mais ils semblent désormais se stabiliser.

En revanche, le long du trafic, les niveaux des stations sont stables depuis plusieurs années et aussi très élevés puisqu'ils sont près de deux fois supérieurs à la réglementation. L'objectif de qualité est dépassé sur 15 % du réseau routier francilien et 80 % du réseau parisien.

La valeur limite annuelle à respecter en 2012 (40 µg/m³) est, elle aussi, dépassée sur une part importante du réseau routier régional (1600 km). Sur les axes majeurs comme les autoroutes ou le Boulevard périphérique, les teneurs peuvent être plus de deux fois supérieures à la valeur limite. Plus de 2 millions de Parisiens résidant sont potentiellement exposés à un air qui ne respecte pas cette réglementation.

Les cartes ci-après représentent les teneurs moyennes annuelles de NO₂ pour 2012 à l'échelle de l'Île-de-France et de la petite couronne. Elles intègrent à la fois la pollution de fond et la pollution liée à l'influence directe du trafic routier (proximité et voisinage des voiries). Les concentrations les plus importantes sont relevées dans l'agglomération au voisinage des grands axes de circulation (autoroutes, routes nationales et importantes voiries départementales) et dans le nord du cœur dense de l'agglomération parisienne.

Dans Paris, la rive droite de la Seine est globalement plus polluée que la rive gauche, le réseau routier y étant plus dense et constitué d'axes de plus grande importance, et la densité de logements y étant supérieure.

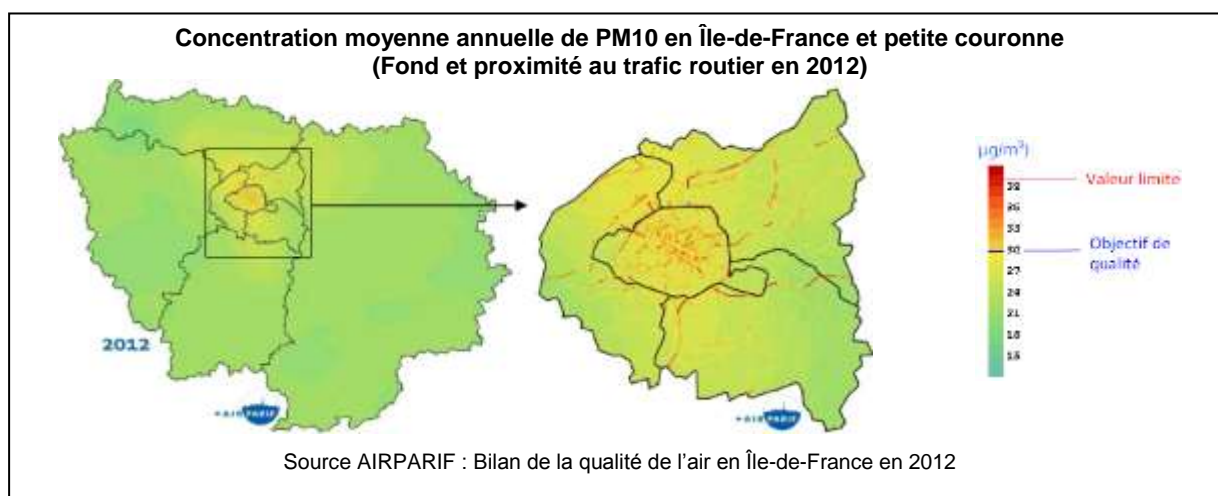


► Les particules (PM10 et PM 2,5)

L'émission de particules (PM10 et PM 2,5) est issue de sources très variées : rejets directs dans l'atmosphère par les véhicules diesel et les activités industrielles, mais également par le chauffage notamment au bois, transformations chimiques de polluants et transport à travers l'Europe, mais aussi remise en suspension des poussières déposées au sol.

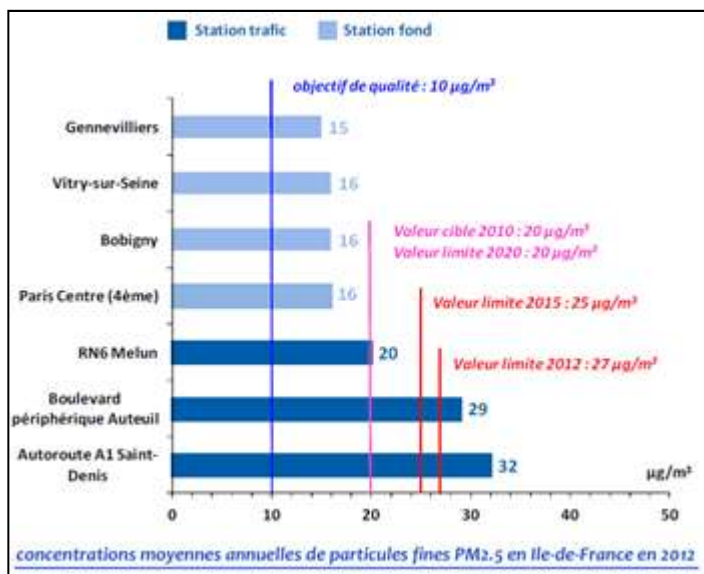
Par rapport à la réglementation, la valeur limite pour les PM10 reste largement dépassée le long de la majeure partie des axes routiers parisiens et des principaux axes de circulation de la petite et de la grande couronne. Ce dépassement concerne près de 250 km² et 2,4 millions de Franciliens, elle est assez comparable à celle estimée pour 2006 (180 km² et 16 % des Franciliens). Dans Paris, au total, le dépassement en PM10 concerne 300 km de voirie, soit 35 % du réseau routier modélisé.

Loin du trafic, aucun dépassement de la valeur limite pour les PM10 n'est constaté en 2012. Un nouveau dépassement reste toutefois possible dans les prochaines années, notamment en cas de météorologie conduisant à des épisodes de pollution en particules comme ce fut déjà le cas début 2009. Les cartes ci-dessous montrent les concentrations moyennes annuelles de PM10 en Île-de-France et petite couronne, en situation de fond et à proximité du trafic routier en 2012.



Les émissions de particules fines PM 2,5 sont mesurées par 7 stations en Île-de-France. Dans tous les cas, le seuil fixé sur recommandation de l'Organisation Mondiale de la santé (OMS) est largement dépassé. La station trafic située sur le Boulevard périphérique dépasse le seuil de la

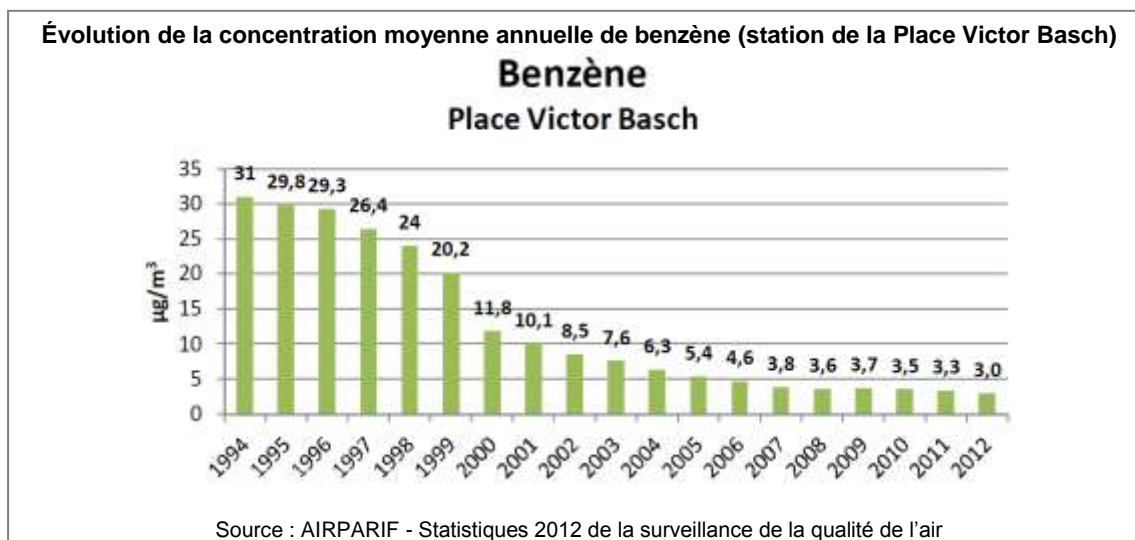
valeur limite 2012 et est plus de deux fois supérieur au seuil préconisé par le Grenelle de l'environnement.



► Le benzène (C₆H₆)

Le benzène (C₆H₆) est un hydrocarbure aromatique monocyclique (HAM). C'est un polluant émis majoritairement par le trafic routier, plus particulièrement les véhicules à motorisation essence. En situation de fond, les niveaux de concentration moyenne de l'année 2012 sont en baisse par rapport à 2011 et c'est l'année la plus faible historiquement.

En proximité du trafic routier, la tendance des teneurs en benzène suit celle des autres polluants primaires directement émis par le trafic, avec toutefois une baisse plus marquée depuis les années 2000, date à laquelle une réglementation européenne a limité le taux de benzène dans les carburants. Depuis 2007, la concentration de benzène reste globalement stable et marque un ralentissement de la tendance à la baisse observée depuis 2000.

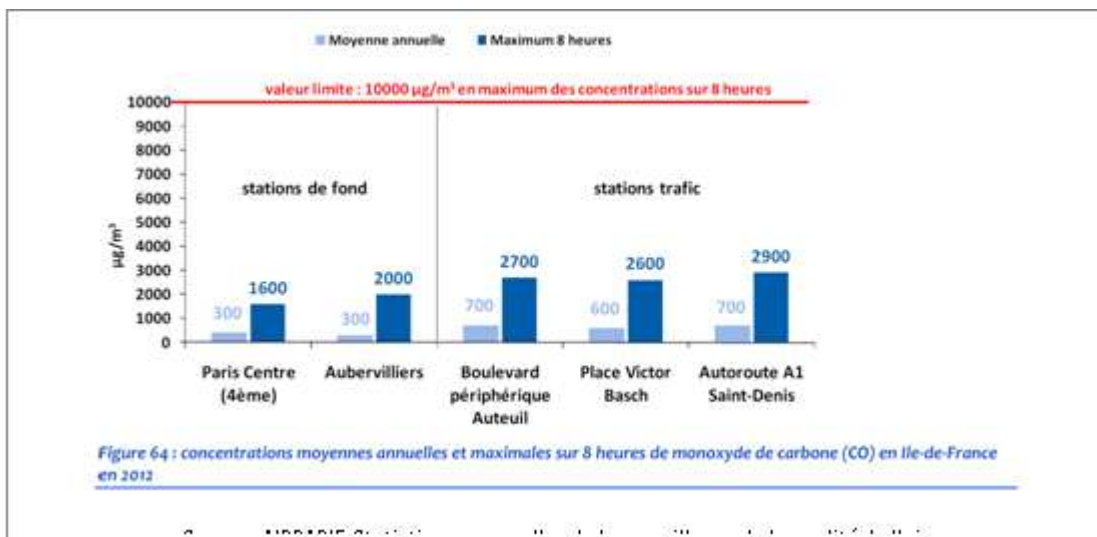


II.3.3 LES NORMES DE QUALITE DE L'AIR ATTEINTES

► Le monoxyde de carbone (CO)

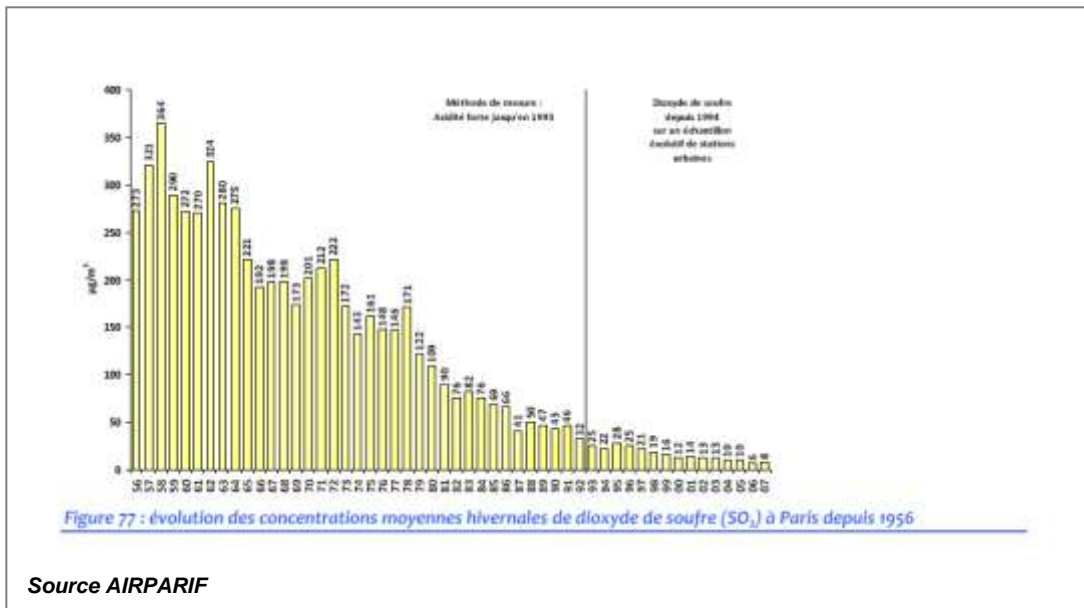
Le monoxyde de carbone (CO) a été historiquement le premier indicateur de la pollution automobile de proximité. Sa surveillance en continu à Paris date des années 1960. L'évolution sur les normes des véhicules (normes EURO) a fait drastiquement chuter les concentrations de **monoxyde de carbone (CO)**.

En proximité du trafic on constate une baisse de 83 % entre 1994 et 2008 (sur un échantillon de 4 stations de trafic de l'agglomération parisienne). En situation de fond ou de proximité les niveaux actuels de monoxyde de carbone sont très inférieurs à la valeur limite réglementaire de 10000 µg/m³ sur une période de 8 heures.



► Le dioxyde de soufre (SO₂)

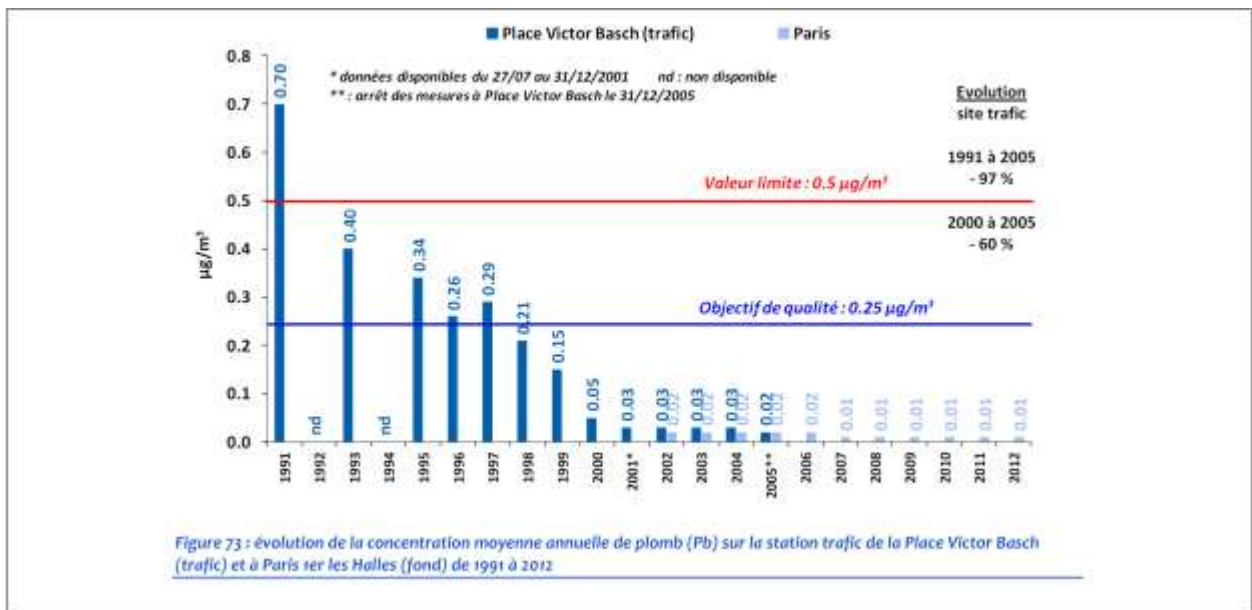
On observe une forte baisse des niveaux de dioxyde de soufre (SO₂) sur le long terme. Essentiellement indicateur de la pollution liée aux combustions des activités de production d'électricité et de chauffage, le dioxyde de soufre a connu une baisse spectaculaire de ses teneurs depuis les années 1950 (niveaux divisés par quarante). Cette baisse est liée à la forte diminution de l'usage de certains combustibles comme le charbon et de la diminution importante du taux de soufre dans tous les combustibles fossiles. Les niveaux actuels de concentrations de SO₂ sont très faibles et respectent largement les normes.



► Le plomb (Pb)

Cet indicateur, mesuré entre 1971 et fin 2005 (dernière mesure place Victor Basch dans le 14^{ème} arrondissement de Paris), ne représente plus un indicateur pertinent pour le trafic routier. Une baisse régulière des niveaux d'émission a été observée au cours de la décennie 1978-1988, suivie d'une quasi disparition depuis la généralisation de l'essence sans plomb qui a vu ses teneurs en plomb diminuer de manière très importante (-97%) entre 1991 et 2008.

Au milieu du trafic, place Victor Basch à Paris 14^e, les teneurs moyennes annuelles ont été de 8,0 µg/m³ en 1978, 3,5 µg/m³ en 1988 et ... 0,02 µg/m³ en 2005 !

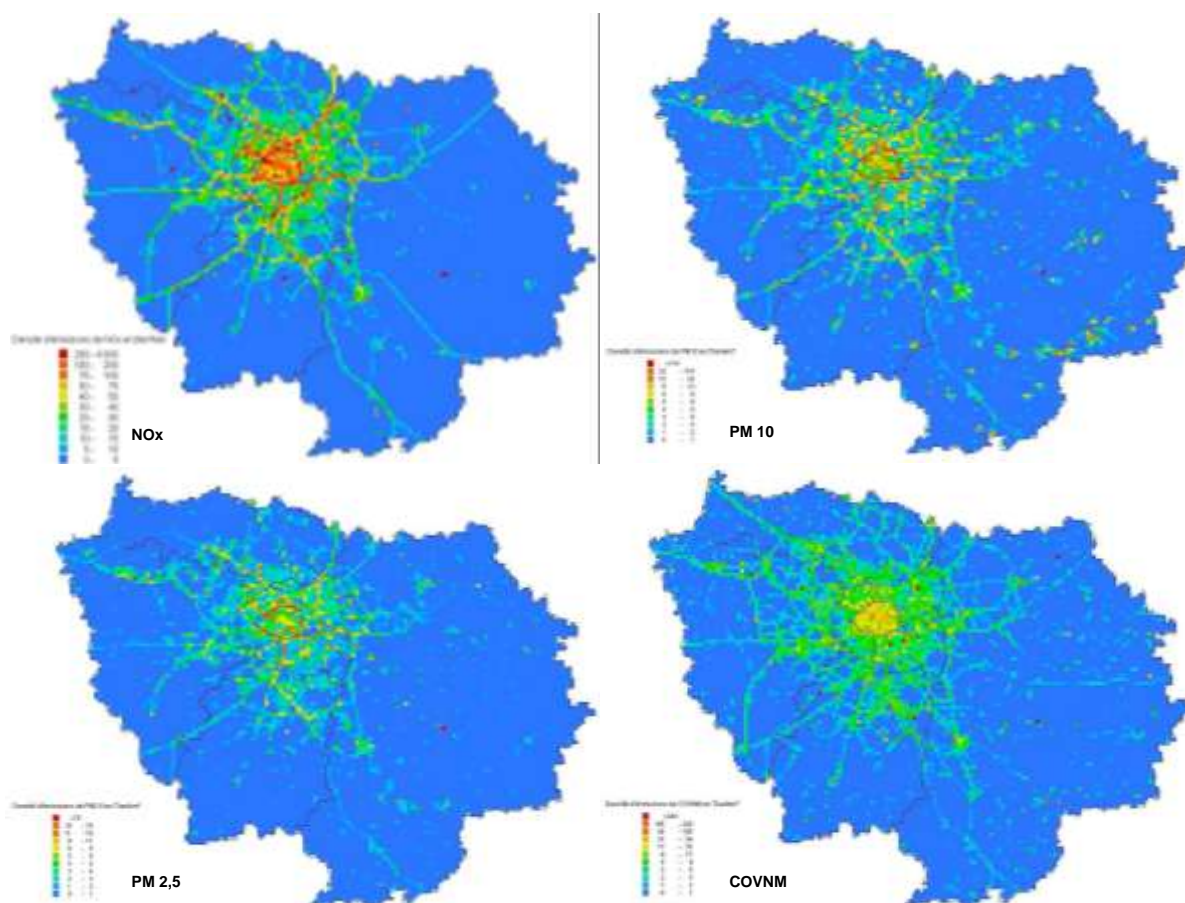


II.3.4 LE POIDS DE PARIS DANS LES EMISSIONS DE POLLUANTS EN ILE-DE-FRANCE

Il est difficile de cerner avec précision le poids des activités parisiennes dans la pollution de l'air francilien, d'autant que Paris reste une zone de transit importante pour le transport routier, l'une des principales sources de polluants.

Dans le cadre de la révision du premier Plan de Protection de l'Atmosphère francilien (PPA), AIRPARIF a réalisé un cadastre des émissions de polluants atmosphériques, c'est-à-dire la description de la quantité, de la nature et de localisation des polluants atmosphériques émis par les différentes sources de pollution de la région. La cartographie fait alors clairement apparaître le cœur de l'agglomération francilienne comme la principale zone d'émission des différents polluants en Île-de-France. Les estimations faites en 2012 pour 2010 attribuent 75% des émissions d'oxydes d'azote (NOx) de la région, 58% des émissions de particules PM 10 de la région et 69% des émissions d'hydrocarbures (COVNM) de la région aux émissions polluantes de l'agglomération dans son ensemble, la part des émissions polluantes de Paris intra-muros étant estimée à :

- 10% des émissions régionales d'oxydes d'azote,
- 5% des émissions régionales de particules PM 10,
- 10% des émissions en hydrocarbures



Source : PPA pour l'Île-de-France, révision approuvée le 25 mars 2013

II.3.5 LA PROCEDURE D'INFORMATION ET D'ALERTE

En Île-de-France, un arrêté inter préfectoral définit les conditions d'information et d'alerte en cas d'épisode de pollution atmosphérique ainsi que les mesures à mettre en œuvre dans cette situation. Dès avril 1994, l'Île-de-France a d'ailleurs été une des premières régions à se doter d'une telle procédure d'information et d'alerte du public. Cette procédure interdépartementale organise une série d'actions et de mesures d'urgence afin de réduire ou de supprimer l'émission de polluants dans l'atmosphère en cas de pointe de pollution atmosphérique et d'en limiter les effets sur la santé humaine et sur l'environnement. Elle concerne la région Île-de-France dans son ensemble, et s'applique à 4 polluants :

- le dioxyde de soufre (SO₂) ;
- l'ozone (O₃) ;
- le dioxyde d'azote (NO₂) ;
- les particules (PM₁₀) depuis fin 2007.

Cette procédure comporte deux niveaux de gravité croissante.

Le **niveau d'information et de recommandation** est déclenché lorsque le seuil d'information d'un des quatre polluants est atteint. Le seuil d'information correspond à un niveau de concentration de polluants dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée a des effets limités et transitoires sur la santé des catégories de la population particulièrement sensibles (enfants, personnes âgées, asthmatiques et insuffisants respiratoires chroniques). Il comprend des actions d'information de la population, des recommandations sanitaires aux catégories de la population particulièrement sensibles en cas d'exposition de courte durée, ainsi que des recommandations et des mesures visant à réduire certaines des émissions polluantes, comme la recommandation faite par les autorités aux conducteurs de véhicules à moteur de limiter leur vitesse.

Le **niveau d'alerte** est déclenché lorsque le seuil d'alerte d'un des quatre polluants est atteint ou risque de l'être. Le seuil d'alerte correspond à un niveau de concentration de polluants dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine ou de dégradation de l'environnement, et à partir duquel des mesures d'urgence doivent être prises :

- pour l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre : en plus des actions prévues au niveau d'information et de recommandation, ce niveau comprend des mesures de restriction ou de suspension des activités concourant à la pollution (industries et transports), y compris, le cas échéant, de la circulation des véhicules ;
- pour l'ozone seulement : 2 seuils supplémentaires d'alerte ont été définis (soit trois seuils d'alerte au total pour ce polluant), déclenchant l'activation ou le renforcement de certaines mesures selon la gravité de l'épisode de pollution.

II.3.6 CONCLUSION GENERALE SUR LA QUALITE DE L'AIR A PARIS

En conclusion, on retiendra les points essentiels suivants :

- ▶ La qualité de l'air est marquée par de considérables progrès sur de nombreux indicateurs, notamment les polluants des sources fixes.
- ▶ L'objectif de santé publique n'est pas atteint pour l'indicateur NO₂, polluant de la pollution d'origine automobile.
- ▶ Une tendance constante à la hausse est observée relativement à l'ozone, principal indicateur du phénomène de photochimie atmosphérique, tant en milieu urbain que rural.

- ▶ Des situations dégradées ou « pics de pollution » apparaissent régulièrement et nécessitent des mesures à court terme de limitation des sources, notamment automobiles, dans le cadre d'une procédure mise en place à partir de 1994.
- ▶ Des situations dégradées ou « pics de pollution » apparaissent régulièrement et nécessitent des mesures à court terme de limitation des sources, notamment automobiles, dans le cadre d'une procédure mise en place à partir de 1994. Les « pics » apparaissent de moins en moins fréquemment, malgré des conditions d'enclenchements de plus en plus élaborées.
- ▶ Les actions menées sur le court terme ont leur utilité, pour « écrêter » les pics de pollution, mais ne doivent pas servir d'alibi à l'absence de mesures à long terme.
- ▶ Les actions sur le long terme sont essentielles car seules agissant sur les niveaux moyens, d'autant que la baisse de ces niveaux moyens permet aussi de limiter les « pics », tant en fréquence qu'en intensité. Les actions de fond limitant les sources de polluant, notamment la diminution du trafic automobile urbain, restent donc prioritaires.

Le « Plan Régional pour la Qualité de l'Air » (PRQA)

L'élaboration de Plans Régionaux pour la Qualité de l'Air (PRQA) a été rendue obligatoire par la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE) du 30 décembre 1996 et ils sont désormais intégrés dans les Schémas Régionaux Climat, Air et Energie (SRCAE).

Le premier SRCAE d'Ile-de-France, approuvé par le Conseil Régional le 23 novembre 2012 et arrêté par le Préfet de Région le 14 décembre 2012, se fixe 3 grandes priorités :

- ▶ Renforcer l'efficacité énergétique des bâtiments ;
- ▶ Développer le chauffage urbain alimenté par des énergies renouvelables et de récupération ;
- ▶ Réduire de 20% les émissions de gaz à effets de serre du trafic routier, combiné à une forte baisse des émissions de polluants atmosphériques (particules fines et dioxyde d'azote).

Le « Plan de Protection de l'Atmosphère » (PPA)

Le Plan de protection de l'atmosphère (PPA) définit les contraintes réglementaires locales et précise les mesures permanentes et temporaires prises lors d'une procédure d'alerte, arrêtées par le Préfet de Région. Il vise à ramener dans la zone les concentrations en polluants à un niveau inférieur aux valeurs limites. Pour ce faire des prescriptions particulières applicables aux différentes sources d'émission (chaudières, usines, trafic routier, combustion du bois,...) sont prises par arrêté préfectoral. Chaque plan fait l'objet d'une enquête publique. Il est établi pour 5 ans.

La révision du « Plan de protection de l'atmosphère pour l'Ile-de-France » adopté en 2006 pour la période 2005-2010 a été approuvée le 25 mars 2013 pour la période 2010-2020. Ce plan fixe les mesures pour améliorer la qualité de l'air en agissant sur tous les secteurs responsables des émissions polluantes. Il comprend 24 mesures ainsi réparties :

- 11 mesures réglementaires visant à réduire les émissions polluantes liées au trafic routier, l'agriculture, l'industrie et le secteur résidentiel et tertiaire (notamment le chauffage au bois);
- 2 objectifs afin de réduire les concentrations de polluants observées à proximité du trafic routier ;

- 7 mesures d'accompagnement visant à sensibiliser les publics sur la qualité de l'air et à réduire les émissions de polluants des chantiers et des plateformes aéroportuaires ;
- 4 études complémentaires d'évaluation de mesures pouvant améliorer la qualité de l'air.

II.4 LE BRUIT A PARIS

II.4.1 INTRODUCTION

Le bruit est la nuisance dont se plaint le plus grand nombre de Français. Selon une étude menée en 1996 par l'INSEE, 56% des franciliens sont gênés par le bruit. Dans son rapport «Le bruit dans la ville» de 1998, le «Conseil Économique et Social» estime que l'application du principe de précaution doit conduire à considérer le bruit dans la ville comme une véritable question de santé publique et il appelle les pouvoirs publics à y remédier.

Deux types de nuisances sonores sont à prendre en compte : le bruit moyen (à Paris essentiellement dû au trafic automobile) et le bruit émergent (bruit de voisinage, klaxons, sirènes, alarmes, deux-roues motorisés, survol de Paris par des avions, etc.). Le premier type implique des actions sur le long terme, menées en partenariat avec l'ensemble des structures techniques compétentes de la Ville ou de l'État. Le second type nécessite des actions plus ciblées tendant à une meilleure prise en compte individuelle des questions de bruit : information, sensibilisation, voire répression quand cela s'avère nécessaire.

Une structure multipartite pour agir : «L'Observatoire du Bruit à Paris»

L'Observatoire du Bruit à Paris (OBP) a été créé en 1999, pour permettre de donner une image globale de l'état du bruit à Paris et d'évaluer l'effet des décisions publiques sur l'environnement sonore parisien.

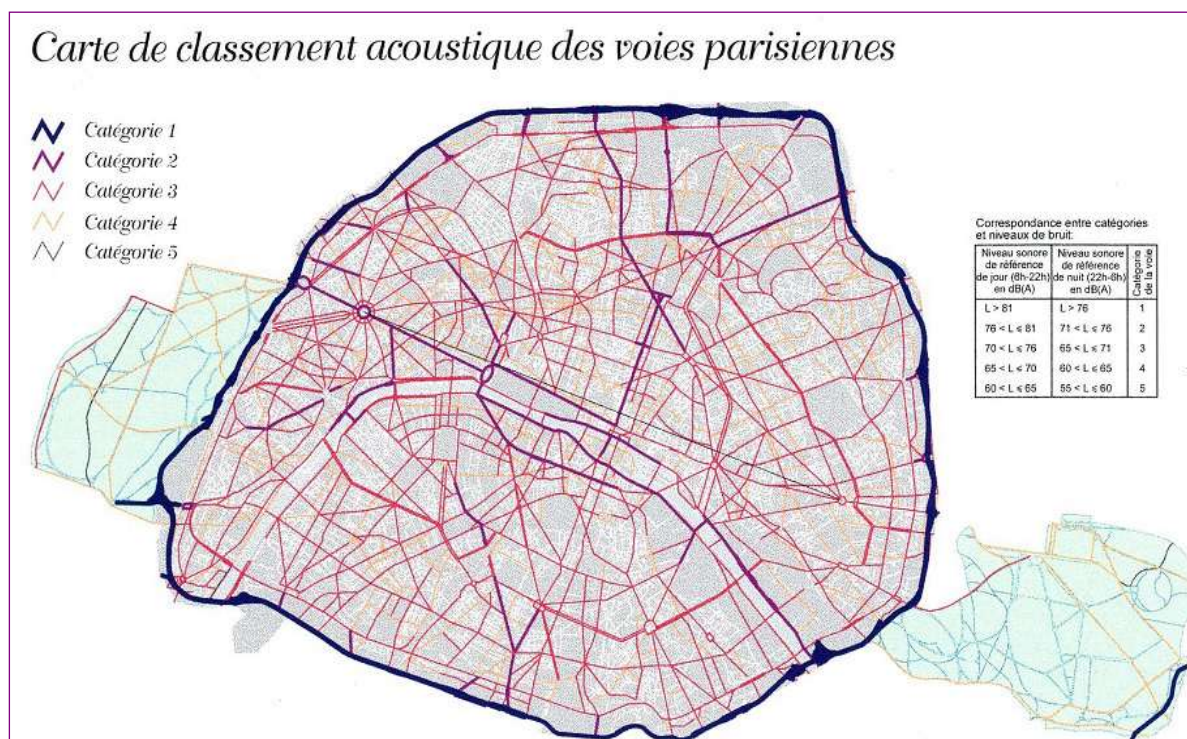
Présidé par l'Adjoint au Maire chargé de la protection de l'environnement, l'OBP associe, sur les questions de nuisances, les groupes politiques du Conseil de Paris, les partenaires concernés comme les Directions techniques de la Ville, la Préfecture de Police, l'INSEE, le Conseil Régional, la RATP, la SNCF, Aéroports de Paris, le «Centre d'Information et de Documentation sur le Bruit» (CIDB), les diverses organisations professionnelles et les associations représentatives.

L'OBP poursuit les missions suivantes :

- ▶ évaluer l'exposition aux bruits des Parisiens et son évolution dans le temps, en menant les études nécessaires
- ▶ quantifier l'exposition des Parisiens aux bruits les plus intenses ayant pour origine les transports - y compris les transports aériens - et les principales activités fixes
- ▶ mettre au point les outils propres à mesurer l'impact des décisions publiques sur l'état de l'environnement sonore à Paris
- ▶ informer les Parisiens sur l'état du bruit.

II.4.2 LE BRUIT LIÉ AU TRANSPORT

Le classement acoustique des voies



Depuis la publication de la loi sur le bruit du 31 décembre 1992, le classement acoustique des voies est une obligation réglementaire. Ce classement porte sur toutes les voies de Paris subissant un trafic journalier moyen supérieur à 5 000 véhicules-jour et ne prend donc pas en compte les voiries dites « secondaires ». Il répertorie ainsi environ 50% de la voirie parisienne mais prend aussi en compte l'exposition au bruit d'origine ferroviaire (SNCF et RATP). L'arrêté préfectoral de classement a été signé le 15 novembre 2000. Ce document est annexé au Plan Local d'Urbanisme

Le classement est réalisé selon cinq catégories en fonction des niveaux moyens de bruit de jour et de nuit, comme indiqué dans le tableau ci-dessous, où L représente le niveau sonore exprimé en décibel dB(A) :

CORRESPONDANCE ENTRE CATEGORIES ET NIVEAUX DE BRUIT

Catégorie de la voie	Niveau sonore de référence de jour (6 H – 22 H) en dB(A)	Niveau sonore de référence de nuit (22 H – 6 H) en dB(A)
1	$L > 81$	$L > 76$
2	$76 < L \leq 81$	$71 < L \leq 76$
3	$70 < L \leq 76$	$65 < L \leq 71$
4	$65 < L \leq 70$	$60 < L \leq 65$
5	$60 < L \leq 65$	$55 < L \leq 60$

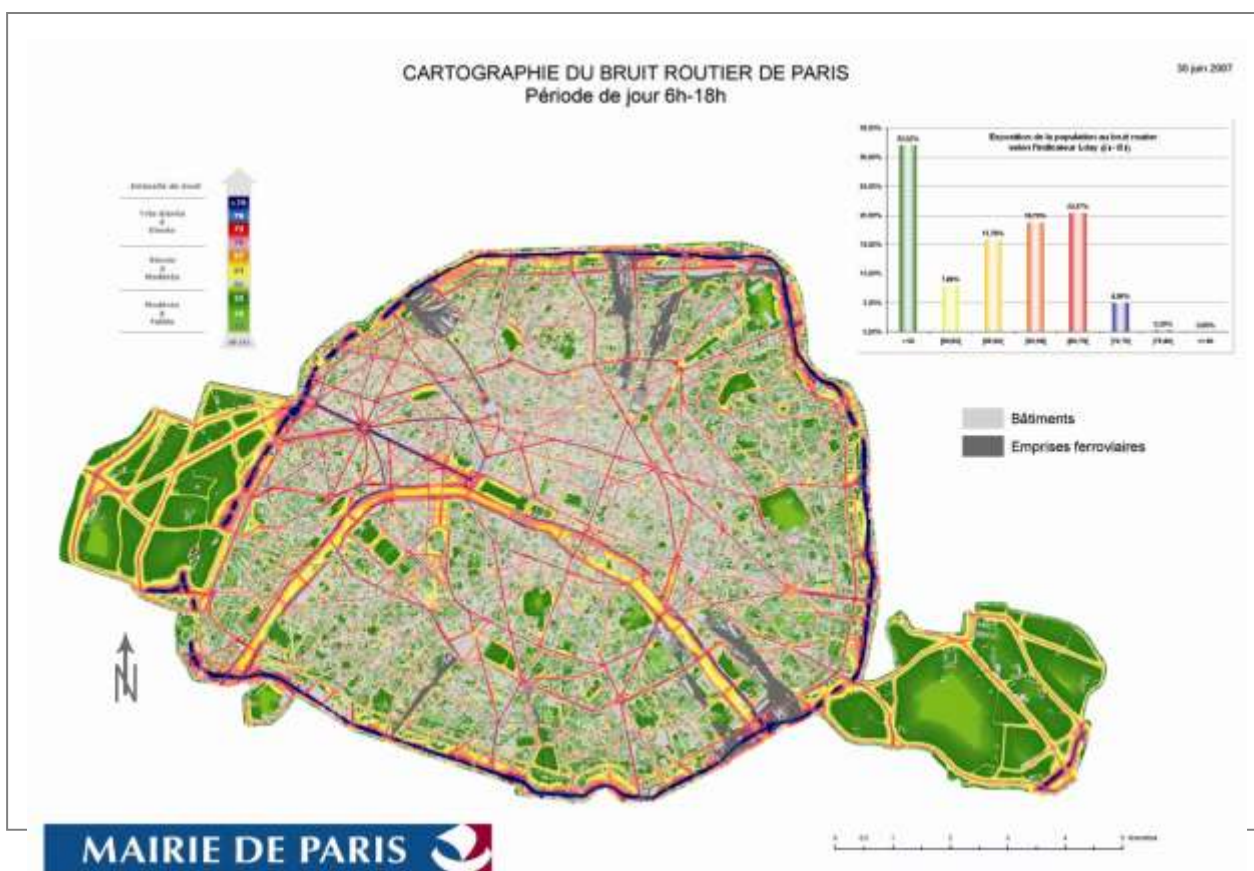
Pour information, la « catégorie 1 », la plus bruyante, correspond au Boulevard Périphérique, la « catégorie 2 » à des gros axes de circulation comme la rue de Rivoli ou le boulevard Sébastopol par exemple. La « catégorie 5 » correspond à des axes de circulation calmes et bien dégagés tels que ceux traversant les bois de Boulogne et de Vincennes.

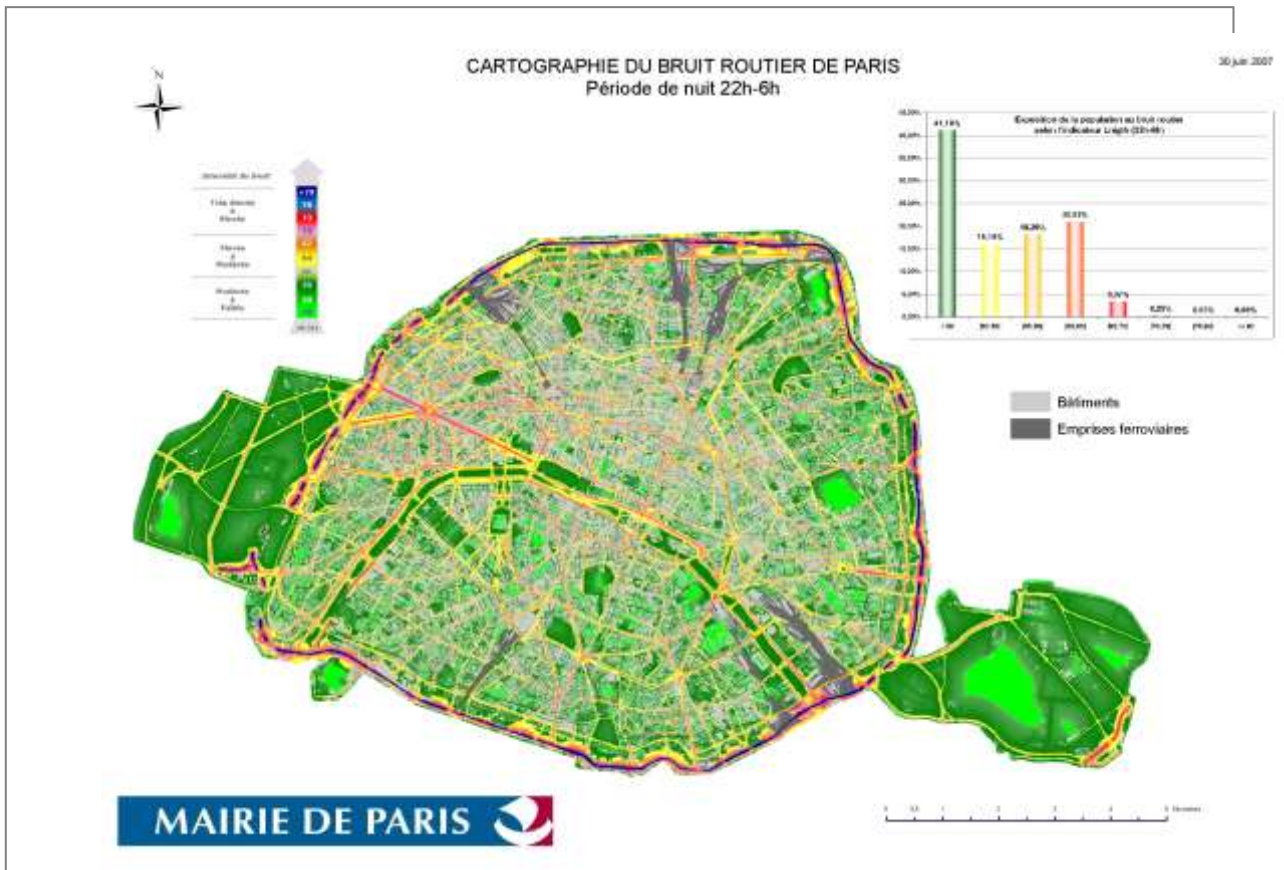
Conformément à l'article 13 de la loi et de ses textes d'application, ce classement est destiné à définir des normes d'isolation acoustique en façade pour les constructions neuves situées aux abords des voies classées, afin de réduire les nuisances sonores à l'intérieur des locaux. Il convient aussi de rappeler que ce classement a aussi permis de mettre en œuvre, en 2001 et 2002, « l'Opération Programmée d'Amélioration de l'Habitat » (OPAH - Bruit), gérée par la SEMAEST et permettant des aides et subventions aux travaux d'isolation phonique des logements les plus exposés donnant sur les voies de catégories 1 et 2. Une réflexion est en cours pour redéfinir les conditions de prolongation de telles aides.

L'exposition de la population aux bruits routiers : la cartographie dynamique du bruit

Dans la capitale, prévention et diminution des nuisances sonores constituent un enjeu primordial. Créé en 1999 par la Mairie de Paris, l'Observatoire du Bruit à Paris (OBP) assure l'évaluation de l'état du bruit, le suivi des actions et l'information des Parisiens.

Dès 2003, la municipalité parisienne a publié une carte dynamique du bruit routier. Le bruit de la circulation automobile est la première source de gêne sonore en ville. Un outil de cartographie du bruit permet le calcul et la visualisation, rue par rue, du bruit routier. La réalisation de cette cartographie répond à l'obligation réglementaire de la directive européenne 2002-49 CE qui impose la réalisation de cartes du bruit pour les agglomérations de plus de 250 000 habitants. Elle permet de mettre en évidence l'exposition de la population parisienne aux nuisances sonores. Une première série de cartes a été produite en 2004, mises à jour en 2007.





Entre 2004 et 2007, la part de la population soumise à un bruit important, plus de 70 dB(A), le jour a baissé de 2 points. Et celle de la population habitant dans des zones plus calmes (moins de 60 dB(A), a augmenté de 6 points. La nuit, plus de 47 % des Parisiens habitent des immeubles exposés à moins de 55 dB(A) et 4,5 % sont soumis à plus de 65 dB(A) contre 7 % en 2004.

Au-delà de l'information et de l'aide à la sensibilisation des Parisiens sur la réalité des nuisances sonores, cet outil guide l'élaboration de mesures antibruit. Des simulations permettent de prévoir l'impact des opérations d'aménagement urbain sur l'environnement sonore : couvertures et écrans antibruit le long du boulevard périphérique, quartiers verts, espaces civilisés, diminution du trafic et/ou de la vitesse, revêtements de chaussée moins bruyants... Cet outil permet également de suivre dans le temps l'exposition au bruit.

Le bruit des deux-roues à moteur

Le bruit des deux-roues à moteur est certainement une des nuisances sonores les plus durement ressenties par les Parisiens. Les résultats d'une enquête commandée en 2002 par l'Observatoire sont éloquentes : pour 70% des personnes interrogées, le bruit des motos et mobylettes revêt un caractère au moins insupportable. 25% de celles-ci le jugent d'ailleurs purement et simplement intolérable.

Ces résultats de sondage ont pu être objectivés à l'occasion d'une campagne de mesures qui a montré que les deux-roues à moteur sont effectivement à l'origine d'une part très importante des pics de bruit. Ce mode de transport, qui pèse moins de 10% du trafic global sur Paris, génère 86% des pics de bruit nocturnes supérieurs à 80 dB le long de la rue de la Convention, contre 51% pour le boulevard Saint-Germain et 43% pour la rue Vaugirard.

Le problème trouve son origine dans le comportement incivique de certains utilisateurs de deux-roues qui procèdent délibérément au remplacement du pot d'échappement d'origine par un pot d'échappement non homologué et bruyant normalement destiné à la compétition. L'utilisation de tels pots est prohibée sur la voie publique. Le phénomène, loin d'être marginal, pourrait toucher plus d'un quart du parc de deux-roues à moteur.

La lutte lancée contre cette nuisance passe par une action tant préventive que répressive.

Un premier travail d'information a d'ores et déjà été engagé par l'Observatoire auprès des associations de motards et auprès du grand public, via les médias notamment. La Préfecture de Police a pour sa part récemment diffusé une brochure à destination des conducteurs de deux-roues motorisés leur rappelant notamment les sanctions encourues en cas de modifications du pot d'échappement. Mais les entorses au code de la route touchent également à la sécurité : vitesse excessive, utilisation des voies bus et pistes cyclables, stationnement sauvage sur des trottoirs parfois étroits... Le bruit n'est donc qu'une des multiples conséquences de comportements individuels irrespectueux de règles visant à assurer la tranquillité et la sécurité de tous. Les opérations de sensibilisation, appelées à s'intensifier, ne pourront ignorer cette donnée de fond.

Une réduction des nuisances sonores ne sera toutefois pas obtenue sans une répression efficace. En 2001, les services de Police parisiens ont dressé 851 procès-verbaux à l'encontre des conducteurs de deux-roues bruyants. En 2002, sur les neuf premiers mois, le nombre de P.V. atteint 683. Face à l'ampleur du problème, ce chiffre peut paraître faible. Gageons toutefois, qu'au-delà de la sanction, cette action répressive aura certainement, au fil du temps, une vertu dissuasive.

Sur le plan réglementaire, les progrès sont plus sensibles. La loi du 16 novembre 2001 relative à la sécurité publique prévoit l'immatriculation progressive des deux-roues à moteur de moins de 50 cm³, facilitant ainsi l'action des forces de l'ordre par une identification plus aisée des contrevenants. Cette immatriculation est rendue obligatoire dès le 1^{er} janvier 2004 lors de la cession d'un cyclomoteur ou scooter qu'il soit neuf ou d'occasion. Un décret devrait préciser les modalités d'application de cette loi pour les autres cas.



Plus récemment, la loi du 12 juin 2003 renforçant la lutte contre la violence routière dispose de sanctions nouvelles à l'encontre des fabricants, vendeurs ou utilisateurs de dispositifs de débridage des cyclomoteurs. Ces matériels prohibés, utilisés pour augmenter la puissance des moteurs et la vitesse, accroissent aussi les risques d'accident et le bruit.

Une autre mesure attendue par l'Observatoire pourrait trouver une traduction concrète dans les tout prochains mois. Le Conseil National du Bruit a en effet donné un avis favorable à un projet de décret qui permettra enfin de saisir et de détruire les dispositifs d'échappement enfreignant la réglementation acoustique en vigueur. Lors de la présentation le 6 octobre dernier du plan national de lutte contre le bruit, l'État s'est engagé à signer puis faire paraître ce décret d'ici la fin de l'année.

Le bruit des klaxons

Le Code de la Route précise que l'usage du klaxon est interdit en ville, sauf en cas de danger. Or, cette utilisation abusive du klaxon s'est banalisée : embouteillages, feux tricolores, véhicules circulant à vitesse réduite ou manœuvrant pour stationner.

Mais les coups de klaxon participant à ce «concert permanent de bruits stridents» finissent par fortement gêner les riverains. Les habitants des petites rues résidentielles et commerçantes sont certainement parmi les plus touchés. Selon une enquête préliminaire commandée par l'OBP, 45% des personnes interrogées indiquent que le coup de klaxon provoque un bruit élevé chez eux et 40% le jugent insupportable. Des mesures effectuées confirment l'importance de la nuisance. La verbalisation des contrevenants se heurte à une identification difficile des véhicules en infraction. A Paris, la Police durcit la répression à l'encontre des contrevenants puisque le nombre de PV a été porté à 813 de janvier à octobre

2002, pour 651 sur toute l'année 2001. Mais les mesures à prendre pour lutter sont délicates : l'avertisseur sonore est en effet un organe de sécurité indispensable. Le bruit émis doit être parfaitement audible par tous les usagers de la voie publique. Toutefois, des actions concrètes peuvent être engagées, notamment une meilleure sensibilisation des automobilistes. De leur côté, les services de la Préfecture de Police préconisent, le couplage du klaxon et des feux de détresse qui permettrait une identification plus aisée des contrevenants. La répression gagnerait alors en efficacité. La faisabilité technique de cette mesure et sa légitimité juridique doivent être sérieusement évaluées.

II.4.3 LE BRUIT LIÉ AUX ACTIVITÉS ET AUX GRANDS ÉQUIPEMENTS À PARIS

Une ville vivante, c'est aussi une ville économiquement dynamique avec ses commerces, ses entreprises artisanales ou industrielles. Parfois proches de logements, ces activités peuvent néanmoins gêner les riverains. À Paris, ce sont les inspecteurs de salubrité du 6^{ème} bureau de la « Direction de la Protection du Public » de la Préfecture de Police qui sont chargés d'examiner les réclamations des riverains et de sanctionner les excès de bruit constatés. En 2001, parmi les 2 782 plaintes écrites adressées à ce bureau, 1 144 concernent directement les bruits d'entreprises artisanales, soit 41%. Ces activités professionnelles sont notamment régies par le code de la santé publique qui sanctionnent les bruits portant atteinte à la tranquillité du voisinage. Des mesures acoustiques sont obligatoires pour relever l'infraction, contrairement aux bruits des voisins pour lesquels le constat des nuisances « à l'oreille » est suffisant. L'émergence sonore admise par rapport au bruit ambiant est limitée à 5 décibels de jour (7h-22h) et à 3 décibels de nuit (22h-7h). Ces valeurs de base sont toutefois majorées si la durée d'apparition du bruit gênant est inférieure à 8 heures.

La loi du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité vient toutefois de modifier la répartition des compétences entre la Préfecture de Police et la Mairie de Paris qui s'est vu confier la police municipale en matière de bruits de voisinage. Une convention entre la Mairie de Paris et la Préfecture de Police a été signée permettant la « mise à disposition » du Maire des personnels de police compétents, pour assurer une plus grande efficacité opérationnelle et la claire lisibilité du dispositif administratif pour les Parisiens.

Rappelons par ailleurs que les activités les plus nuisantes sont régies par la « Loi sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement » (ICPE). On se reportera à la partie de ce document traitant spécifiquement cet aspect.

Les bruits des chantiers

Déchets, salissures, pollutions sonores et visuelles, les chantiers en milieu urbain sont la cible de nombreuses récriminations. Parmi celles-ci, les nuisances sonores occupent une place de choix. En 2001, près de 6% des plaintes pour bruits de voisinage instruites par les services de Police parisiens concernent les bruits de chantier. Outre le nombre de plaintes, l'intensité de la gêne est également à prendre en compte : vibrations et niveaux sonores parfois élevés deviennent vite insupportables pour les riverains qui en sont victimes.

La complexité du traitement réglementaire du bruit des chantiers tient à la diversité des situations observées. Les textes nationaux ne réglementent donc pas directement les bruits des chantiers, mais se limitent aux performances acoustiques des matériels utilisés. Un arrêté du 18 avril 2001, pris en application de la directive européenne 2000/14/CE, réglemente les émissions sonores de la quasi-totalité des engins et matériels de chantiers.

À Paris, la municipalité et ses partenaires agissent contre le bruit des chantiers. Un protocole de bonne tenue des chantiers a été signé avec la FRTP (Fédération Régionale des Travaux Publics) pour que les entreprises poursuivent une « démarche qualité » : organisation des chantiers, horaires de travail, sensibilisation des personnels de chantier, information des riverains, etc. permettent d'adoucir sensiblement les nuisances subies par le voisinage. Les services municipaux effectuent des contrôles réguliers pour s'assurer de l'homologation acoustique des matériels utilisés mais aussi de leur bon entretien.

Une démarche globale en cours de réflexion, basée sur la norme de « Haute Qualité Environnementale » (HQE), devrait constituer un gros progrès. Quatorze critères concourent à la HQE dont la tenue de chantiers à faibles nuisances et moins bruyants.

Conclusion : Le bruit, véritable enjeu de santé publique

Le bruit n'est pas seulement une atteinte à la qualité de vie. Lorsqu'il devient excessif ou lorsqu'il se prolonge au-delà des limites raisonnables, surtout la nuit, ses effets néfastes sur la santé apparaissent : énervement, fatigue, voire atteintes physiologiques provisoires ou durables. L'OBP a fait le point sur la question en liaison étroite avec le Docteur Alain Muzet, Directeur de recherches au CNRS et expert des effets du bruit sur la santé.

Selon la définition de l'OMS, « *la santé est un état complet de bien-être physique, mental et social et non pas simplement l'absence de maladie ou d'infirmité* ». Les effets du bruit sur la santé ne se réduisent donc pas aux conséquences sur l'audition d'une exposition – acceptée ou non - à de forts niveaux sonores, telle que la surdité passagère ou définitive. Il existe aussi de nombreuses perturbations qui apparaissent pour des expositions à des bruits plus faibles : troubles du sommeil avec conséquences sur le système cardio-vasculaire, digestif ou respiratoire, impacts sur les réponses hormonales notamment sur les hormones sensibles au stress, troubles du système immunitaire, etc.

S'il est concevable qu'une ville soit (modérément) bruyante la journée, période de vie et d'activité économique, sociale et culturelle, la lutte contre le bruit nocturne doit constituer une priorité dont les enjeux économiques et de santé publique sont essentiels.

III LES ENJEUX DE SANTE ET DE SALUBRITE PUBLIQUES

Introduction

Le deuxième Plan Régional Santé Environnement (PRSE 2011-2015) arrêté en juillet 2011 par le Préfet de région d'Ile-de-France, Préfet de Paris, note que « Bien que les indicateurs sanitaires principaux (mortalité, mortalité prématurée, infantile, espérance de vie...) soient globalement positifs, la région se démarque par des pathologies spécifiques. Elles témoignent de particularités qui peuvent être liées aux modes de vie, aux déterminants socioéconomiques comme la précarité, les conditions de logement, ainsi qu'à des nuisances environnementales caractéristiques (pollution atmosphérique, bruit...). »

Le PRSE 2011-2015 est en lien avec les autres plans régionaux en santé environnement existant en Ile de France tels le PRQA en vigueur dans l'attente de l'approbation du Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie en cours d'élaboration, le PPA et le PDUIF évoqués au chapitre II.3 sur la qualité de l'air mais aussi le Plan Climat de Paris en cours de révision.

Le PRSE 2011-2015 s'articule autour de deux axes :

- La réduction des inégalités environnementales correspondant à l'un des enjeux majeurs en Ile-de-France en luttant notamment contre l'habitat indigne et ses conséquences sanitaires,
- La préparation de l'avenir en développant la vigilance sur les risques émergents généralement associés à un niveau élevé d'incertitudes scientifiques en mentionnant notamment, à titre d'information, la participation des communes franciliennes pour l'organisation de l'information et de la concertation sur les ondes électromagnétiques

Concernant la qualité de l'air, il précise que la région Ile-de-France présente certaines particularités liées à la densité importante et à la proximité entre les populations et des sources

externes de pollution : proximité avec le trafic mais aussi avec les stations services situées sous des immeubles dans Paris ou encore les pressings et leurs émanations (perchloroéthylène).

Concernant le saturnisme, il précise que « Si la baisse du nombre des cas est de 26% par rapport à 2005, l'Île-de-France regroupe toujours 70% des cas en France, et 70% des cas régionaux sont issus de Paris ou de Seine-Saint-Denis ».

Il précise toutefois que « Pour les hommes comme pour les femmes, les espérances de vie les plus élevées sont observées dans les Hauts-de-Seine, à Paris et dans les Yvelines »

III.1 LE PLOMB

Le plomb, qui a longtemps été utilisé dans l'habitat en raison de ses qualités (facilité de mise en œuvre pour les canalisations d'alimentation en eau, bonne tenue en milieu humide pour les peintures) présente des risques pour la santé humaine : une plombémie (concentration de plomb dans le sang) trop élevée peut avoir des conséquences graves, en particulier sur de jeunes enfants.

Il convient donc de traiter les risques d'intoxication afin d'éviter tout nouveau cas de saturnisme.

Canalisations d'alimentation en eau potable en plomb

Depuis le décret 95-363 du 5 avril 1995, les canalisations en plomb sont interdites dans les immeubles (et dans les branchements) pour les installations neuves ou rénovées. En outre, une directive européenne (98/83/CE du 3 novembre 1998) a fixé que la concentration en plomb dans l'eau, au robinet de l'utilisateur, ne devra pas excéder : 25 µg/l fin 2003 et 10 µg/l fin 2013 (la norme antérieure était de 50 µg/l).

Cette directive a été transcrite dans le droit français par le décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001.

Afin de respecter le taux de 25 µg/l au robinet, la Société Anonyme de Gestion des Eaux de Paris (Eau de Paris), depuis novembre 2003, injecte dans l'eau des orthophosphates, en quantité infime, mais ces produits forment au contact du plomb un film qui protège l'eau du métal.

Comme aucun procédé technique n'existe à l'heure actuelle pour garantir le taux de 10 µg/l dès lors que les canalisations sont en plomb : il faut envisager d'ici 2013 le traitement (chemisage ou remplacement) des branchements et canalisations comportant du plomb **(distributeurs et particuliers)**.

Peintures contenant du plomb

Leur utilisation est interdite depuis 1948. Toutefois, l'ancienneté du patrimoine parisien, construit en très grande majorité avant cette date, permet d'estimer à plus de 70% des immeubles le nombre de ceux contenant des peintures au plomb.

Les études environnementales menées jusqu'à ce jour dès qu'un cas d'intoxication saturnine était repéré permettent de conclure que la cause principale d'intoxication chez les jeunes enfants est l'ingestion d'écaillés de peintures ou l'inhalation de poussières chargées en plomb (émises lors de la réalisation de travaux).

Un dispositif coercitif a donc été mis en place par la loi d'orientation relative à la lutte contre les exclusions du 29 juillet 1998 et ses décrets d'application. Il peut aller jusqu'à la réalisation d'office de travaux de mise hors d'accessibilité du plomb par les services préfectoraux.

A titre préventif, un état des risques d'accessibilité au plomb doit être annexé à tout acte de vente dès lors qu'elle porte sur un immeuble construit avant 1948.

III.2 L'INSALUBRITE

Alors même que le dernier recensement fait état d'une diminution généralisée des taux d'inconfort à Paris, et plus particulièrement dans les quartiers centraux, le nombre d'immeubles en mauvais état, vétustes voire insalubres demeure important, notamment dans l'arc Nord-Est de la capitale.

Les principales causes de dégradation du bâti sont liées à l'humidité (réseaux d'alimentation ou d'évacuation non étanches, toitures en mauvais état, aération insuffisante des logements, installations sanitaires privatives fuyardes), et s'aggravent rapidement en cas de suroccupation des logements.

Pour faire face à ces situations, la loi confère au Préfet la compétence de principe en matière de police administrative de la salubrité de l'habitat. À Paris toutefois, l'État n'étant pas doté des moyens – notamment en personnel – qui lui permettraient d'assumer directement cette mission, les enquêtes techniques en cette matière sont assurées par les services de la Ville de Paris.

C'est à ce titre que les services municipaux reçoivent chaque année près de 5 000 signalements de situations d'insalubrité qui donnent lieu à l'engagement de procédures au titre du Règlement Sanitaire Départemental ou du Code de la Santé Publique pour demander la réalisation de travaux, voire interdire les locaux à l'habitation en cas de dégradation irrémédiable.

L'État et la Ville se sont engagés en février 2002, au travers d'une convention cadre sur le logement (prévue pour une durée de 5 ans), à mettre en œuvre les dispositifs suivants nécessaires à l'éradication de l'habitat indigne :

- ▶ création d'un observatoire du saturnisme, de l'insalubrité et de l'habitat dégradé
- ▶ mise en place d'opérations de soutien et d'assistance à la réhabilitation privée
- ▶ mise en œuvre d'une convention publique d'aménagement confiant à une société d'économie mixte (la SIEMP) le traitement des situations les plus dégradées.

III.3 L'AMIANTE

L'amiante est une famille de minéraux fibreux principalement composé de silicate (SiO_4), comportant deux sous-familles : les serpentines (chrysotiles) et les amphiboles, l'anthophyllite, la trémolite, l'actinolite, l'amosite et la crocidolite). Utilisée depuis l'antiquité, et massivement depuis le début du XXème siècle pour ses propriétés d'isolation et de résistance au feu, l'amiante s'est révélée dangereuse pour la santé quand elle est inhalée. La première loi de restriction à l'exposition à l'amiante a été publiée en Angleterre durant les années 30. En France, la restriction réglementaire a progressé depuis 1945 jusqu'à l'interdiction totale en 1997.

L'amiante peut provoquer des maladies mortelles dont les trois principales sont :

- ▶ L'asbestose qui ne touche que les personnes fortement exposées (principalement les personnes travaillant dans les mines d'amiante) est une sclérose des tissus pulmonaire conduisant à une insuffisance respiratoire.
- ▶ Le cancer du poumon, dont l'amiante est un facteur de risque fort au même titre que le tabagisme actif ou passif.
- ▶ Le mésothéliome, ou cancer de la plèvre, est spécifique à l'exposition à l'amiante. Il reste difficile à diagnostiquer (généralement diagnostic post-mortem), et il peut résulter d'une exposition, même faible, antérieure de 20 ou 30 ans à l'apparition des premiers symptômes.

La quantité assez importante d'amiante présente dans le bâti, a conduit les pouvoirs publics à légiférer afin de mettre en œuvre la protection des populations et des travailleurs. Les deux principaux textes applicables en la matière sont :

- ▶ le Code de la Santé Publique (articles L1334-1 à L1334-7 et R1334-14 à R1334-29) pour la protection des populations ;
- ▶ le décret 96-98 sur la protection des travailleurs.

La Ville de Paris a déjà recensé la présence éventuelle d'amiante dans les 2.752 bâtiments municipaux et prend toutes les mesures nécessaires pour protéger efficacement le public et les agents municipaux.

A l'occasion de la délivrance de tout permis de démolir, elle rappelle également aux maîtres d'ouvrage les textes applicables et les précautions à prendre vis à vis du risque amiante lors des chantiers de démolition. La Direction du Logement et de l'Habitat de la Ville de Paris tiens à la disposition des demandeurs d'autorisation d'urbanisme tous les renseignements relatifs aux risques liés à une exposition à l'amiante

III.4 LA COUVERTURE ELECTROMAGNETIQUE – LA TELEPHONIE MOBILE RESEAU GSM

III.4.1 HISTORIQUE

Dans les années 1980, les téléphones mobiles utilisés fonctionnaient sur une norme « analogique » utilisant une technologie proche de celle employée par les stations de radio FM. Ils étaient encombrants, installés dans une voiture le plus souvent, et avaient une puissance de crête de 8 W. La couverture géographique était bonne, même si le nombre de stations de bases était faible.

Face aux problèmes de confidentialité et à l'encombrement du réseau analogique, et grâce aux progrès de la carte à puce, une norme « numérique » s'est développée dans le début des années 1990, permettant une meilleure qualité d'écoute, une plus grande confidentialité, et un allègement des appareils grâce à leur miniaturisation. La norme franco-allemande GSM (Global System for Mobile communications) 900 Mhz est ainsi née et s'est rapidement développée en Europe, notamment avec l'arrivée du téléphone portable 2 W (soit une puissance d'émission 4 fois plus faible) en 1993 au moment de l'ouverture des réseaux de radiotéléphonie numérique de France Telecom et de SFR en France.

Dès mai 1996, la norme dérivée du GSM, le DCS 1800, utilisant une bande de fréquence déjà prévue dans la norme initiale, a été développé par Bouygues Telecom, permettant un plus grand nombre d'appels en un espace donné, avec des téléphones portables de puissance maximale 1 W.

Aujourd'hui, les trois opérateurs utilisent les deux bandes de fréquence.

Toutefois, la contrepartie de l'allègement des appareillages a notamment été la densification du réseau d'antennes relais, en raison de la baisse des puissances d'émission.

Aujourd'hui, on compte environ 35 000 sites en France, dont environ 2 250 à Paris.

38,5 millions de Français possèdent aujourd'hui un téléphone portable, soit 30% de plus qu'il y a seulement 2 ans...

III.4.2 FONCTIONNEMENT DU RESEAU GSM

GSM = Global System for Mobile communications.

La technologie utilisée est celle de la radio

Le réseau de téléphonie mobile permet l'émission, la transmission et la réception de communications entre 2 appareils mobiles ou 1 appareil mobile et 1 appareil fixe relié au réseau filaire de France Telecom.

Il fonctionne par propagation d'ondes radio dans l'air sur une fréquence dans la bande des 900 MHz qui s'étage de 872 à 960 MHz ou des 1 800 MHz qui va de 1 710 à 1 875 MHz et

bientôt des 2 000 MHz (deux bandes allant de 1 900 à 2 025 MHz et de 2 110 à 2 200 MHz) pour l'UMTS (Universal Mobile Telecommunication System).

L'onde radio est en fait la propagation d'énergie sous forme d'un champ électrique mesuré en volts par mètre (V/m) couplé à un champ magnétique mesuré en tesla (T). Elle est caractérisée par sa puissance en watts (W) qui correspond à l'amplitude de l'oscillation et sa longueur d'onde qui s'exprime en mètre (mesure de la distance entre deux ondulations) ou sa fréquence mesurée en Hertz (Hz) (plus la longueur d'onde est courte, plus la fréquence est élevée).

Pour illustrer ceci, on peut, par analogie, comparer la puissance au niveau de la voix plus ou moins faible, et la fréquence, à sa tonalité aiguë ou grave.

Chaque bande de fréquence de téléphonie mobile est découpée en canaux de 0,2 MHz répartis entre les opérateurs. Chaque canal permet 8 communications simultanées par découpage temporel de la fréquence, l'émission n'occupant qu'1/8 du temps. Il est donc convenu de dire que la puissance d'émission maximale des portables est divisée par 8, soit 0,250 W pour les GSM 900 MHz (puissance de crête de 2 W) et 0,125 W pour les DCS 1 800 MHz (puissance de crête de 1 W).

Précisions sur les rayonnements électromagnétiques utilisés

Les ondes électromagnétiques existent partout : TV, radio FM, écrans d'ordinateurs, micro-ondes, radars, lignes électriques, détecteurs de métaux dans les aéroports, antivols dans les magasins... y compris à l'état naturel : lumière du soleil (fréquence de l'ordre du million de MHz), orages (multiplication par 100 du champ électromagnétique atmosphérique), électricité statique (exemple d'une chaussure frottée sur une moquette),... Et il faut citer aussi les champs électriques émis par les organes du corps humain (cœur, cerveau...) qui sont mesurés par les médecins avec les électrocardiogrammes ou électroencéphalogrammes.

Nous sommes tous, et en permanence, exposés à de telles ondes, mais à des niveaux de puissance variables. Ainsi à fréquence similaire, les résultats provoqués sur le corps ne sont pas du tout les mêmes en fonction de la puissance d'émission des ondes.

À titre d'exemple, les fours à micro-ondes produisent des champs dans la même gamme de fréquence que les téléphones mobiles, mais avec une puissance allant de 600 à 1 000 W alors que ces derniers fonctionnent à une puissance de l'ordre de 0,2 W (soit 4 000 fois plus faible environ), et que les antennes relais ont une puissance de quelques dizaines de watts au maximum.

Il convient par ailleurs de distinguer les *rayonnements* des *radiations*. En effet, les radiations correspondent à des émissions de particules, d'énergie très élevée, elles sont dites ionisantes, c'est-à-dire qu'elles ont des effets chimiques puisqu'elles sont capables de briser des liaisons au niveau des molécules, et en particulier d'altérer les brins d'ADN des cellules.

Cependant, certaines ondes électromagnétiques de fréquence très élevée (supérieure à 3 milliards de MHz) peuvent être ionisantes : rayons X, rayons gamma et rayonnements ultraviolets de courte longueur d'onde (UV-B), et sont réputées dangereuses pour la santé.

De même, il y a lieu de préciser que les ondes émises dans le domaine de la téléphonie mobile sont situées dans la gamme des *radiofréquences* (fréquences supérieures à 10 MHz) ou hyperfréquences.

La limite à retenir est celle de la fréquence de la lumière visible encadrée par les infrarouges et les ultra-violets. Les ondes de radiofréquence sont donc non-ionisantes.

Par ailleurs, les techniques d'accès multiples utilisées (8 portables émettent à tour de rôle pendant 576 microsecondes vers une même station de base puis se taisent pendant que les autres émettent), ainsi que le recours « haché » au courant des batteries à chaque impulsion d'émission peuvent engendrer des ondes résiduelles d'extrêmement basses fréquences ou *Extremely Low Frequencies* en anglais (ELF) de 217 Hz, proches des fréquences des réseaux électriques (50 ou 60 Hz).

Il faut noter que les effets induits sur le corps humain dépendent de la fréquence et de la nature des champs émis.

En effet, plus la fréquence est élevée, mieux les couches externes de la peau stoppent les champs reçus. Par ailleurs, les radiofréquences semblent n'avoir que des effets thermiques (échauffement de l'ordre d'un dixième de degré Celsius des tissus, avec pénétration de l'ordre du centimètre), alors que les champs magnétiques ELF induisent des courants électriques dans l'organisme, et ont été classés comme « peut-être cancérigènes pour l'homme » en juin 2001 par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC), agence spécialisée de l'OMS pour le cancer (mais il convient de relativiser cette classification, les cornichons étant par exemple rangés dans la même catégorie...).

Enfin, les ondes électromagnétiques sont soumises au phénomène de l'affaiblissement progressif en fonction de l'inverse du carré de la distance qui sépare l'émetteur du récepteur, c'est-à-dire qu'elles ne peuvent pas se propager indéfiniment dans les airs sans perte de puissance. Par exemple, à 20 mètres d'une antenne, la puissance de l'onde est 100 fois plus faible qu'à 2 mètres. Cet affaiblissement augmente avec la fréquence.

Architecture du réseau

En raison de cet affaiblissement, ces ondes de radiofréquence sont relayées par une (ou des) *station de base* ou *antenne relais* ou Base Transceiver Station en anglais (BTS).

Le territoire est découpé en une multitude de cellules en forme de nids d'abeilles qui comportent chacune un site équipé d'une station de base.

La zone couverte par une station de base varie en fonction de la densité de population et donc du trafic de communications, allant de 100 mètres environ en centre-ville, à près de 30 km en rase campagne.

Une fréquence donnée ne pouvant supporter qu'un nombre donné de communications (8 sur un canal), on va élargir la gamme de fréquence en ville tout en diminuant les puissances d'émissions, alors qu'en zone rurale, le réseau fonctionne sur des gammes de fréquence limitées à des niveaux de puissance plus élevés.

On distingue donc trois types de stations :

- ▶ Les stations macro-cellulaires qui forment l'essentiel du réseau, émettent à des puissances maximales de 20 à 30 W par bande de fréquence. La zone de couverture de ces stations est découpée en trois secteurs d'environ 120°, équipés chacun de :
 - ▶ une à 3 antennes longues de 1,30 à 2,70 mètres, installées généralement sur des supports tels que château d'eau, toits d'immeubles, pylônes... entre 12 et 50 m de hauteur, chacune sur une gamme de fréquence (900, 1 800 et bientôt UMTS) voire sur plusieurs gammes (bi-bandes depuis 2001, et tri-bandes dès l'été 2003)
 - ▶ un local contenant le matériel radio : émetteurs-récepteurs... en liaison avec chaque antenne par des câbles.

Les stations micro-cellulaires qui couvrent des zones moins étendues et émettent donc à des puissances plus faibles, installées par les opérateurs en zone plus densément peuplée. Elles sont généralement fixées en façade d'immeubles, à hauteur du deuxième étage.

Les stations pico-cellulaires qui équipent en « indoor » certains complexes commerciaux, immeubles de bureaux, gare ...

Deux cellules voisines ne peuvent pas fonctionner sur les mêmes fréquences, sans quoi il y aurait brouillage. Toutefois, les canaux alloués aux opérateurs étant en nombre limité, ceux-ci les réutilisent plusieurs fois sur le territoire couvert par le réseau et les répartissent donc de manière à ce que les stations de même fréquence soient le plus éloignées possible l'une de l'autre.

Antennes des stations de base et téléphone mobile fonctionnent tous deux en émetteurs et récepteurs lorsqu'ils entrent en communication.

Ainsi, lorsqu'un appel est émis par un téléphone mobile, il est capté par l'antenne relais la plus proche qui transforme l'onde en énergie électrique et le transmet à un commutateur chargé de répartir les appels.

Les téléphones mobiles étant en permanente communication avec le réseau et les relais, un contrôleur de stations de base sait toujours les localiser tant qu'ils sont dans la zone de couverture, pour leur transmettre les appels qu'il transfère donc au commutateur de la zone de couverture où se trouve le portable appelé.

Les signaux d'appels sont acheminés entre les deux commutateurs via le réseau filaire de France Telecom, mais les opérateurs tendent à mettre en place des réseaux de fibres optiques ou de transmissions hertziennes.

Notions de puissance d'émission

Les stations de base émettent à des puissances maximales de quelques dizaines de watts ; pour comparaison, la puissance cumulée des émetteurs radio et TV installés sur la Tour Eiffel équivaut à la somme de la totalité des 33 000 sites GSM de France.

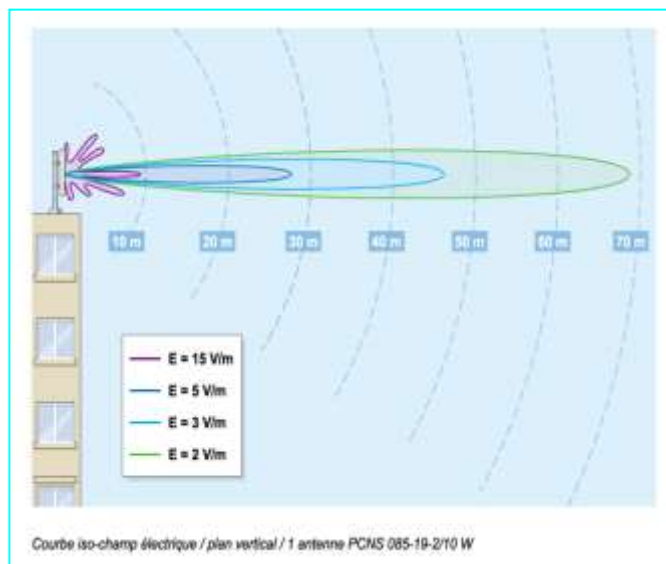
Elles sont capables de capter des émissions à des puissances extrêmement faibles (de l'ordre de 10 fois plus faibles que le millionième de watt). Plus le téléphone mobile est éloigné de l'antenne relais, plus les champs qu'il émet sont puissants pour parvenir à l'atteindre, jusqu'à un facteur 1 000 d'après l'ANFr². À l'inverse, lorsqu'il se trouve à proximité de la station de base, téléphone et station règlent automatiquement leur puissance d'émission au minima pour économiser les batteries, limiter les champs rayonnés et les interférences entre antennes relais : on parle de *contrôle de puissance*.

Contrairement à ce que beaucoup croient, il y a donc intérêt à rapprocher les antennes, et donc à densifier le réseau, pour diminuer les puissances d'émission.

Il faut par ailleurs noter que l'émission est plus puissante en début d'appel, lorsque le portable essaye d'accrocher le réseau, ou lors de l'accrochage de cet appel par la station de base voisine lors d'un changement de cellule. Ainsi la puissance moyenne maximale baisse par 11 paliers successifs de 2 dB toutes les 4 secondes environ (de 33 dB à 11 dB).

Le mobile fonctionne ainsi les trois quarts du temps au dixième de sa puissance, soit environ 0,2 W, pour les GSM 2 W.

Fonctionnement des antennes



Source : DPE

Elles existent sous différentes formes : antennes panneaux, équipées d'une plaque métallique sur l'arrière chargée de réfléchir les ondes vers l'avant, antennes fouet ou perche qui sont omnidirectionnelles... Les plus fréquentes sont les antennes panneaux qui, directionnelles, émettent dans un faisceau compris dans un angle de 65 à 120° dans le plan horizontal, et quelques dizaines de degrés dans le plan vertical.

L'allure du faisceau émis pourrait donc être comparée à celui d'un phare : quasiment aucune onde n'est émise sous l'antenne, et le niveau du champ émis décroît rapidement avec l'éloignement.

La réglementation actuelle (décret du 3 mai 2002) retient comme niveaux de référence pour l'exposition du public aux

² Communiqué de presse de l'ANFr, Exposition du public des champs électromagnétiques : l'action de l'ANFr, www.anfr.fr

fréquences de téléphonie mobile 41 V/m pour le GSM900 et 58 V/m pour le GSM1800 en intensité de champ électrique.

III.4.3 CONDITIONS D'IMPLANTATION DES ANTENNES RELAIS, LA CHARTE DE PARIS

En ville, la plupart des antennes relais sont installées sur les toits d'immeubles du secteur public (établissements municipaux, HLM, ...) comme du secteur privé (copropriétés, bureaux...).

L'installation est subordonnée à la signature d'un contrat de location ou d'une convention d'occupation du domaine public.

En fonction de ses caractéristiques, l'équipement nécessitera ensuite l'obtention d'autorisations :

- ▶ déclaration de travaux en fonction de la taille de l'antenne et de sa position, voire permis de construire sur des immeubles classés
- ▶ avis de l'Architecte des Bâtiments de France en cas de proximité de Monuments Historiques
- ▶ dépôt d'un dossier COMSIS (Commission consultative des sites et servitudes) auprès de l'ANFr (Agence Nationale des Fréquences).

Et à Paris, les opérateurs se sont engagés à respecter les dispositions de la Charte* signée le 20 mars 2003 entre la Ville de Paris et en accord avec l'ANFR. Cette Charte prévoit principalement :

- ▶ de respecter le paysage urbain en soignant particulièrement l'intégration des antennes
- ▶ d'assurer une exposition minimale des usagers sur les lieux de vie n'excédant pas 2 volts/m en moyenne sur 24 heures
- ▶ de garantir une information transparente permettant un développement concerté de la téléphonie mobile à Paris.

IV LES RESEAUX ET GRANDS SERVICES URBAINS

IV.1 LA PRODUCTION ET LA DISTRIBUTION D'EAU A PARIS

Préambule

L'eau est un bien rare, essentiel à la vie. C'est une ressource à préserver et un bien commun à l'humanité.

L'eau dans le monde, l'accès à l'eau pour tous sont des sujets essentiels. Encore aujourd'hui plus d'un milliard de personnes n'ont ni accès à une eau potable, ni à un assainissement minimum garantissant salubrité et hygiène. Selon les estimations, environ 80% de toutes les maladies et plus d'un tiers des décès dans les pays en développement sont dus à la consommation d'eau contaminée.

À Paris, l'eau a été et continue d'être un vecteur de développement. Paris est né sur la Seine et c'est autour de son fleuve que s'est construite son histoire.

C'est au XIX^E siècle qu'on a pu parvenir à une diminution de la mortalité et des épidémies par la construction des égouts et par la distribution d'une eau potable de qualité. La Seine et les canaux ont été de puissants facteurs d'essor économique par le transport, le commerce des voyageurs et des marchandises. Plus récemment, ils ont permis le développement du tourisme et des loisirs.

La maîtrise du cycle de l'eau est une préoccupation constante de la Ville de Paris.

Qui fait quoi pour l'eau à Paris ?

Pour fournir les eaux nécessaires aux Parisiens, l'action de très nombreux intervenants se conjugue au quotidien. La municipalité, responsable de l'eau à Paris, organise le service public, veille à ses performances et à l'évolution des prix. Pour cela, elle s'associe avec ses voisins, contrôle l'action des sociétés déléguées à la production et à la distribution et négocie les participations de partenaires aux dépenses.

Depuis longtemps, quatre lacs réservoirs situés sur la Marne, l'Aube, la Seine et l'Yonne protègent la région parisienne contre les inondations et soutiennent un débit suffisant de la Seine et de la Marne en période de sécheresse. Pour leur gestion, Paris et les départements voisins se sont associés dans les « Grands Lacs de Seine » appelés également Institution interdépartementale des barrages réservoirs du Bassin de la Seine.

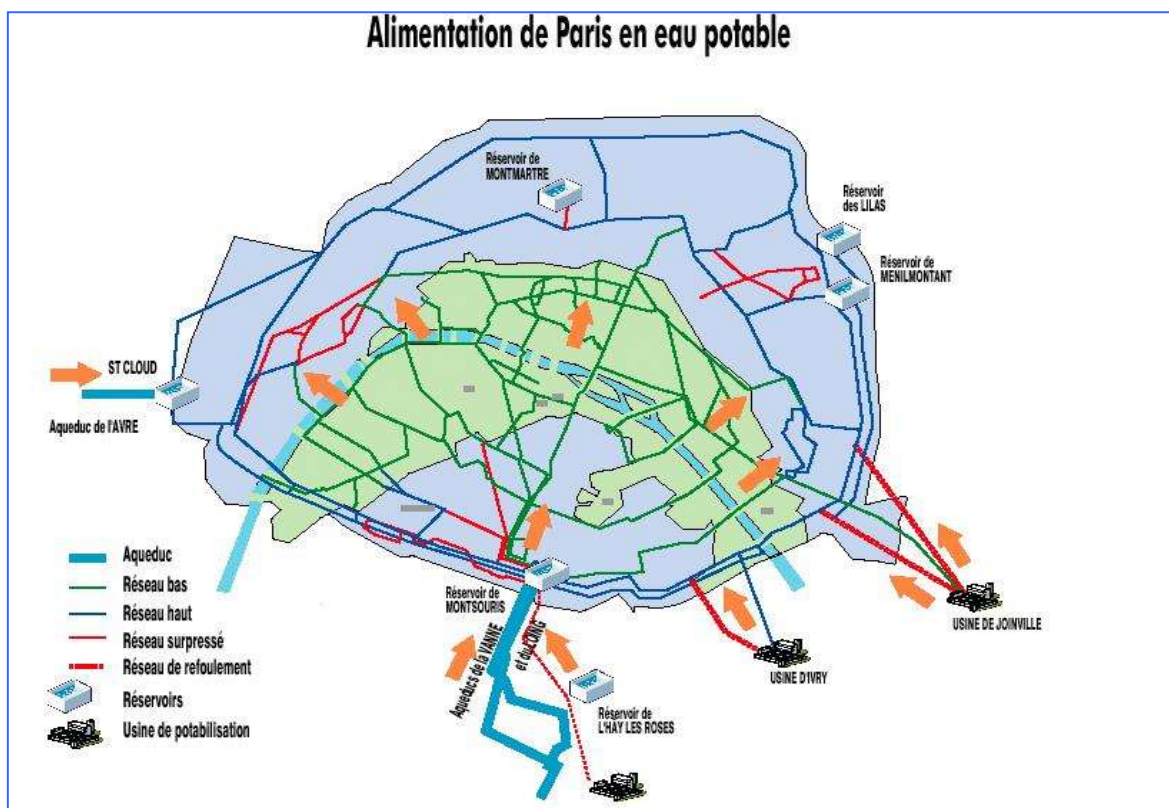
Sous le contrôle de la Ville de Paris, la Société anonyme de Gestion des Eaux de Paris (EAU DE PARIS) capte l'eau dans les sources ou la pompe dans la Seine et la Marne à partir des trois usines de production de Joinville, Orly et Ivry. Potabilisée, traitée, l'eau est alors transportée jusqu'à Paris et conservée dans cinq grands réservoirs. C'est dans ces derniers que la société Eau et Force Parisienne des Eaux pour la rive gauche et la Compagnie des eaux de Paris pour la rive droite, délégués de la Ville de Paris, prélèvent l'eau pour la distribuer aux usagers jusqu'au compteur de leur immeuble.

En amont de sa production, après sa potabilisation ou encore avant et pendant sa distribution, l'eau fait l'objet de multiples contrôles afin de garantir aux Parisiens une qualité sanitaire irréprochable. Le Centre de Recherche, d'Expertise et de Contrôle des Eaux de Paris – CRECEP, laboratoire de la ville agréé par le ministère de la Santé, surveille, sur mission de l'État et de la Ville, la qualité des eaux produites par la Société Anonyme de Gestion des Eaux de Paris (EAU DE PARIS) et contrôle les eaux de sources et de rivière. Lorsqu'elle ressort des habitations, l'eau s'écoule dans les égouts. C'est alors à la section de l'assainissement de Paris- SAP -service de la ville de gérer la collecte des eaux usées et pluviales dans tout Paris, de veiller au bon fonctionnement, d'entretenir et de moderniser régulièrement les égouts parisiens. Les eaux usées, mais également une partie des eaux de pluies sont alors acheminées jusqu'à l'une des quatre usines d'épuration du Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (SIAAP) dont Paris fait partie.

Provenance de l'eau distribuée à Paris

Plus de la moitié de l'eau qui coule dans les robinets parisiens provient de sources situées dans un rayon de 80 à 150 km autour de la capitale. Ces eaux sont acheminées par aqueducs jusqu'à Paris, en s'écoulant gravitairement. Ce système garantit un approvisionnement de Paris en eau, même en cas de pénurie électrique.

50% de l'eau potable qui alimente les Parisiens provient des rivières Seine et Marne. Trois usines potabilisent l'eau de la rivière. Les usines d'Ivry et d'Orly traitent l'eau de la Seine et l'usine de Joinville traite l'eau de Marne.



Ces usines reproduisent le travail de la nature, par une filtration biologique lente. Une succession de trois bassins filtrants permet de clarifier l'eau.

Puis l'eau, débarrassée de la plupart de ses micro-organismes est affinée par une ozonation et une filtration sur charbons actifs en grains. Chaque usine produit en moyenne 120 millions de litres d'eau par jour. Mais elles peuvent en cas de besoin produire jusqu'à 300 millions de litres.

Arrivées à Paris, eaux de source et eaux de surface, qui ont les mêmes caractéristiques minéralogiques et la même qualité, sont stockées dans cinq réservoirs, à Saint Cloud pour les eaux de l'Ouest, aux Lilas et à Ménilmontant pour les eaux des usines d'Ivry et de Joinville, à l'Hay les Roses pour les eaux d'Orly et à Montsouris pour celles du Sud.

L'ensemble des réservoirs a une capacité de stockage de près d'une journée et demi de consommation.

De là, les eaux sont réparties dans Paris depuis le centre de contrôle et de commande de l'eau à Paris. La distribution tient compte de la topographie de la ville : Le réservoir de Montsouris, situé à une altitude plus basse que les autres réservoirs, alimente les zones les plus basses de la Capitale. Les quartiers proches de la Seine reçoivent ainsi des sources du



Sud. L'Ouest parisien reçoit les eaux de sources de l'Ouest stockées dans le réservoir de Saint-Cloud. Les eaux de surface alimentent les autres zones c'est à dire le Sud, le Nord et l'Est de Paris. Les buttes de Montmartre, Belleville, Passy nécessitent un relevage des eaux, pour garantir la pression au pied des immeubles.

Celle-ci doit être de 3 bars, soit l'équivalent d'une colonne montante de 30 mètres. Les immeubles plus hauts sont équipés de surpresseurs.

Une eau sous haute surveillance

L'eau du robinet est le produit alimentaire le plus contrôlé. À Paris, chaque intervenant a mis en œuvre une auto-surveillance, complétée par un contrôle obligatoire exercé par la DASS. Les analyses de contrôle sont réalisées par un laboratoire agréé, le CRECEP. Il analyse ainsi chaque année plus de 800 000 paramètres de sécurité sanitaire. Les résultats des analyses sont publiés mensuellement en mairies.

Les trois usines de traitement des eaux ont été conçues en tenant compte de la qualité de l'eau de rivière et des risques de pollution. La sécurité de la production est garantie grâce à :

- des stations de surveillance, situées sur les rivières en amont des usines. Elles analysent en permanence la qualité de l'eau de la rivière ;
- des réserves d'eau et des liaisons entre les usines permettent de disposer d'une eau de secours en cas de pollution sérieuse de la rivière ;
- une centrale d'énergie pour faire face à une coupure électrique extérieure.

Les eaux de source sont également étroitement surveillées et toute eau non conforme à la législation est restituée au milieu naturel. Chaque unité de production dispose d'un laboratoire qui surveille en continu la qualité de l'eau prélevée et traitée. Outre les appareillages très sophistiqués, la dégustation demeure un outil de vigilance sur les goûts et les odeurs. Les résultats de ces mesures servent à suivre l'évolution des paramètres représentatifs de la qualité de l'eau. Au total ce sont plus de 2 millions de mesures de qualité qui sont réalisées chaque année de la production au robinet du consommateur. L'eau parisienne est équilibrée en minéraux, elle convient à la totalité des régimes alimentaires, sa qualité est comparable à celle des eaux minérales commercialisées en France.

La surveillance de la qualité des eaux potables est exercée par la direction des affaires sanitaires et sociales (DASS) de Paris, sur la base de prélèvements effectués quotidiennement « à la ressource » (c'est-à-dire avant traitement de potabilisation), « en production » (après traitement de potabilisation mais avant distribution) et enfin « en distribution » (au niveau des réseaux publics ou des immeubles).

À titre d'exemple, en 2003, 7 246 prélèvements d'eau potable ont été effectués sur toute l'année, en majorité en « distribution »³. Les analyses ont porté sur le chlore, le fluor, la dureté (c'est-à-dire la teneur en calcium et en magnésium), les nitrates, les pesticides, la turbidité (qui donne une estimation de la teneur en particules de l'eau) et la microbiologie (qui consiste à rechercher dans l'eau potable des bactéries dont la détection peut-être le signe de la présence d'agents pathogènes). Ainsi, pour l'ensemble de l'année 2003, l'eau potable parisienne a été jugée peu fluoré et relativement calcaire. Les teneurs en nitrate sont conformes à la réglementation (50 mg/l), et ceux en chlore avec celle imposée par le plan VIGIPIRATE renforcé mis en place en octobre 2001.

³ DASS DE PARIS, *Informations générales sur le contrôle sanitaire des eaux de Paris*, 2004, 12 p.

Concernant les pesticides, de légers dépassements de norme ont été observés mais toujours inférieurs au premier seuil de restriction d'usage de l'eau, fixé à titre préventif par l'Agence française de Sécurité des aliments dans son avis du 12 décembre 2000.

Quelques dépassements ont également été relevés en 2003 concernant la turbidité de l'eau, mais dans 64 % dans les réseaux privés, dont l'entretien est à charge des propriétaires.

Enfin, sur l'ensemble des eaux distribuées à Paris, l'eau potable est de très bonne qualité bactériologique (plus de 99,2 % des analyses conformes à la réglementation).

Pour garantir la qualité de l'eau potable à sa source en limitant sa pollution, la compagnie Eau de Paris mène une politique d'acquisition des terrains situés à proximité immédiate des zones les plus sensibles des bassins d'alimentation (18 hectares acquis en 2006, 17 hectares en 2007) afin d'éviter leur utilisation par des activités potentiellement polluantes pour les eaux de surface ou souterraines. La deuxième principale mesure porte sur les terrains qui ne sont pas situés à proximité immédiate, et passe par des conventions passées avec leurs propriétaires soit pour les laisser en jachère, soit pour favoriser le développement de l'agriculture biologique. À titre préventif, cette seconde mesure permet ainsi de limiter la pollution d'origine agricole ou les pesticides dans l'eau au moment où elle est captée⁴. Les bandes enherbées non exploitées le long des cours d'eau permettent en particulier de limiter la pulvérisation de produits phytosanitaires dans les cours d'eau en constituant une zone tampon (bandes enherbées d'une largeur moyenne de 20 mètres sur le bassin des captages de la Vigne dans l'Eure-et-Loir depuis 1995, bandes enherbées le long de la Vigne, dans la région de Verneuil-sur-Avre, depuis 2008). Par ailleurs un partenariat a été mis en place en 2005 pour favoriser l'évolution de 8 exploitations agricoles (sur une surface totale de 1280 hectares) situées le long de la Voulzie dans le bassin de la Seine-et-Marne vers une agriculture dite « intégrée » (diminuant les quantités de nitrate et de produits phytosanitaires appliqués sur le bassin).

Les sources de captation des eaux souterraines font l'objet de mesures similaires, avec trois périmètres de protection :

- immédiate : sur ce terrain situé aux abords de l'ouvrage, toute activité autre que celles directement liées à l'exploitation de la ressource est interdite, pour éviter l'introduction directe d'une pollution par déversement ou infiltration ;
- rapprochée : ce périmètre dépend des caractéristiques des nappes. Certaines activités ou installations pouvant nuire à la qualité des eaux sont réglementées et soumises à autorisation ;
- éloignée : les activités soumises à autorisation peuvent être limitées.

L'eau et la santé

L'eau apporte à tous les êtres vivants leur nourriture et permet d'évacuer leurs déchets. Chaque jour nous perdons plus de deux litres d'eau, en transpirant, en respirant et en éliminant par les urines. Quand notre corps manque d'eau, il nous envoie des signaux d'alarme, c'est la sensation de soif. Pour compenser ce manque d'eau, il faut se réhydrater en buvant et en mangeant.

L'eau de Paris est une eau minéralement équilibrée, qui contient du calcium, du magnésium.

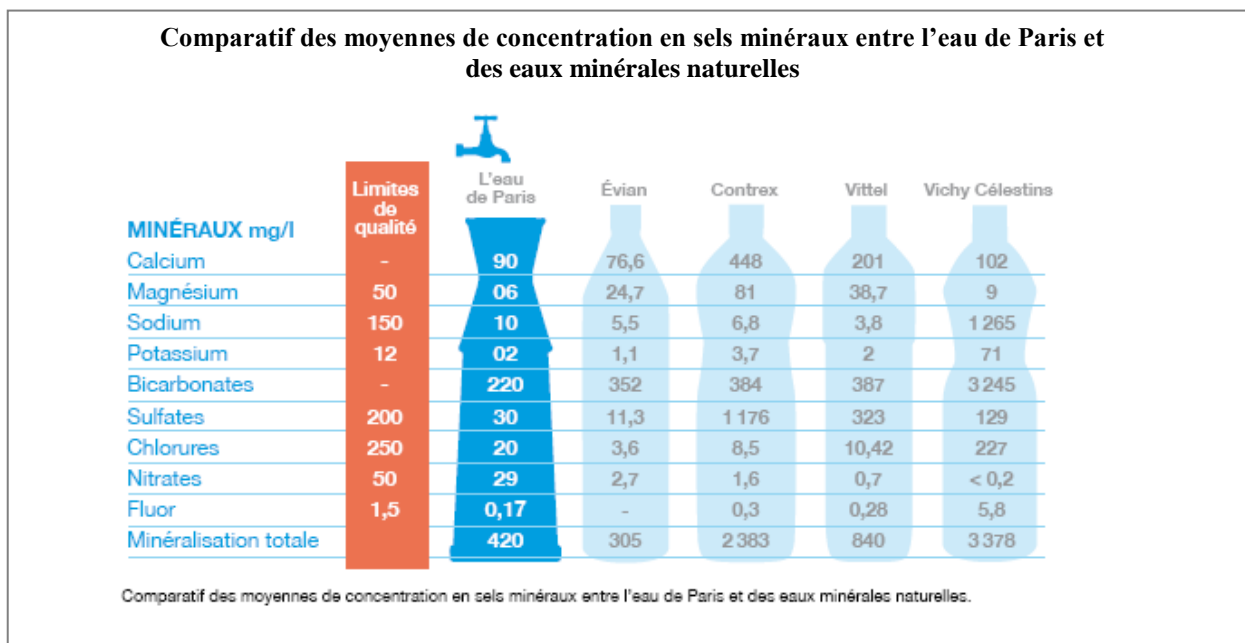
Le calcium dissous dans l'eau est indispensable à la croissance et à la solidité des os. Les produits laitiers couvrent environ 70% des besoins, le calcium contenu dans l'eau du robinet est également très bien absorbé et assimilé par l'organisme. À Paris, l'eau contient en

⁴ EAU DE PARIS, *Rapport de développement soutenable 2007*, 65 p.

moyenne 80 mg/l à 100 mg/l, ce qui peut couvrir entre 15 et 25% de vos besoins, comparables à celui de certaines eaux minérales.

Le calcium dissous dans l'eau peut précipiter dès que l'on chauffe l'eau au-delà de 60°. Il provoque alors des dépôts de tartre.

Pour réduire ces dépôts, l'eau chaude peut être traitée par adoucisseur ou ajout de réactifs. Mais attention, ces traitements sont de la compétence de spécialistes et nécessitent un entretien très rigoureux. Le gros sel et le vinaigre sont très efficaces pour éliminer le tartre.



L'eau dans la ville

La Ville de Paris dispose sur son territoire d'un certain nombre de fontaines d'eau potable dans l'espace public. Cette forme de distribution d'eau potable couvre des usages multiples pour l'ensemble de la population (touristes, piétons, cyclistes, personnes sans domicile,...), garantissant un accès à tous de cette ressource essentielle. La possibilité de se désaltérer directement grâce à des fontaines sur la voie publique constitue en outre un moyen de limiter les déchets engendrés par la multiplication des bouteilles en plastique. La Ville de Paris souhaite donc promouvoir ces points d'accès à l'eau en multipliant leur présence sur l'ensemble du territoire parisien.

Le risque « plomb »

Le plomb est un métal toxique qui pénètre dans l'organisme par voies pulmonaire et digestive. Les enfants y sont particulièrement sensibles. Le plomb peut provoquer des troubles digestifs, un retard dans le développement physique, intellectuel et psychomoteur. Le plomb peut également avoir des conséquences pour les femmes enceintes, sur le développement du fœtus et de son système nerveux.

À Paris, le risque principal d'intoxication par le plomb est lié à l'ingestion par les enfants de poussières et de particules de peintures contenant du plomb. Mais l'eau pourrait également participer à l'imprégnation des personnes par le plomb et il convient d'éliminer cette perspective.

Les canalisations du réseau public sont en fonte, en acier ou en béton. Branchement public et réseau intérieur peuvent contenir du plomb. La législation fixe deux étapes pour la suppression du plomb dans l'eau : fin 2003, la norme actuelle de 50 microgrammes par litre a été réduite à 25 microgrammes. Fin 2013, elle sera ramenée à 10 microgrammes.

L'échéance de 2013 signifie la suppression du plomb dans l'eau. Pour respecter l'échéance de 2003, la SOCIÉTÉ ANONYME DE GESTION DES EAUX DE PARIS (EAU DE PARIS) a obtenu l'autorisation de mettre en œuvre un traitement transitoire permettant d'isoler

la conduite de l'eau. Une injection minimale d'orthophosphates constituera une pellicule de protection, réduisant à la fois teneur de plomb dans l'eau du robinet et celle rejetée dans les égouts.

Le réseau d'eau non potable à Paris

Il existe à Paris un réseau d'eau non potable destiné essentiellement au service public municipal pour le nettoyage des rues et des égouts ainsi que pour l'arrosage des espaces verts et pour les besoins ponctuels de certains industriels.

L'eau est puisée en Seine (usine d'Austerlitz et d'Auteuil) ou dans le Canal de l'Ourcq (usine de la Villette) et est distribuée, sans autre traitement qu'un dégrillage suivi, dans la plupart des usines, d'un tamisage.

L'eau non potable est stockée dans des réservoirs d'une capacité globale de 181 000 m³ et dont les principaux sont les réservoirs de Passy, de Villejuif et de Ménilmontant.

IV.2 L'ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES ET DES EAUX PLUVIALES

Paris est inclus dans l'agglomération d'assainissement de la zone centrale de la région Ile-de-France, définie par arrêté interdépartemental du 17 octobre 2000, regroupant 311 communes et dont les eaux usées et pluviales sont traitées dans quatre stations d'épuration. Il n'existe toutefois pas sur Paris de zonage d'assainissement au sens de l'article L.2224-10 du Code général des collectivités territoriales.

IV.2.1 LE RESEAU D'ASSAINISSEMENT DE LA VILLE DE PARIS

Construit à partir de la seconde moitié du XIX^e siècle selon les plans d'Eugène Belgrand le réseau d'assainissement de Paris représente une longueur totale de 2 430 km, dont 180 km d'émissaires et de collecteurs constituant le réseau principal au sens de l'hydraulique. Il draine une surface totale d'environ 8 000 hectares et dessert une population résidente estimée à 2,2 millions d'habitants, auxquels s'ajoute une population occasionnelle d'environ 1,4 million d'habitants de la banlieue venant travailler à Paris intra-muros.

Ce réseau transporte chaque jour de temps sec environ un million de m³ d'eaux usées. Il s'agit d'un réseau en quasi-totalité de type « unitaire », c'est-à-dire qu'il collecte dans les mêmes ouvrages les eaux usées et les eaux pluviales. Seul le nouveau quartier Paris Rive Gauche construit autour de la Bibliothèque Nationale de France dispose d'un réseau séparatif.

Il présente en outre quelques caractéristiques originales :

- ▶ son fonctionnement est largement gravitaire, les eaux s'écoulant grâce aux pentes données aux ouvrages. Six stations de pompage relèvent toutefois en permanence les eaux des quartiers bas des 12^e, 13^e et 16^e arrondissements (Mazas, Chamonard, Tolbiac-Masséna, Austerlitz, Watt et Auteuil). 3 autres stations assurent plus particulièrement la protection du réseau d'assainissement en période de crue de la Seine (Cité, Montebello et Alma), sachant que les stations permanentes sont toutes équipées de pompes supplémentaires pour les périodes de crues
- ▶ il est presque entièrement constitué d'ouvrages visitables.

Les dimensions des ouvrages et l'existence de 45 déversoirs d'orages rejetant directement en Seine les eaux excédentaires permettent d'éviter les mises en charge excessives et les inondations lors des fortes pluies.

Ce réseau assure 3 fonctions essentielles :

- ▶ la collecte des eaux usées et des eaux de ruissellement de Paris intra-muros, et leur transport jusqu'aux « émissaires », canalisations de grand diamètre assurant leur évacuation vers les ouvrages d'épuration interdépartementaux exploités par le SIAAP
- ▶ le transport d'effluents venant de départements amont (Val de Marne et Seine Saint Denis) vers ces mêmes émissaires

- ▶ la fonction de galerie technique du fait de son caractère visitable, en abritant généralement des conduites d'eau potable et non potable, et dans certains ouvrages, des conduites d'eau glacée pour climatisation, des câbles très basse tension ou des fibres optiques ; cette utilisation en galeries multiréseaux permet de limiter les ouvertures de tranchées en surface à l'occasion des travaux de pose ou de modernisation des réseaux hébergés ; à titre d'exemple, les nouveaux opérateurs de télécommunications ont pu développer à Paris des réseaux de plusieurs centaines de km en ouvrant très peu les chaussées et trottoirs.

IV.2.2 LE TRAITEMENT DES EAUX USEES ET PLUVIALES

Les eaux usées collectées à Paris sont envoyées vers les stations d'épuration du SIAAP pour y être traitées avant leur rejet en Seine. Compte tenu des connexions existants entre les émissaires assurant ce transport, les eaux usées parisiennes peuvent être traitées à la station Seine centre (Colombes : 240 000 m³/jour) ou Seine aval (Achères : 2 100 000 m³/jour). La station Seine centre mise en service en 1998 assure une épuration très performante des pollutions carbonée, azotée et phosphatée, alors que Seine aval, de conception plus ancienne, est en cours de modernisation pour améliorer ses performances.

Les eaux pluviales contiennent une pollution différente de celle des eaux usées, mais non négligeable. Elles sont moins riches en matière organique et en azote, mais contiennent de grandes quantités de matières en suspension sur lesquelles sont fixés des micro polluants persistants comme les métaux lourds et certains hydrocarbures (HAP, PCB). Le ruissellement des eaux sur les chaussées urbaines et certaines toitures métalliques explique pour une large part cette pollution spécifique.

Le réseau étant unitaire, les eaux de ruissellement sont mélangées avec les eaux usées, et traitées avec elles à la station tant que le réseau n'est pas saturé, ou rejetées en Seine en cas de saturation. Il faut noter que, dans le cas du traitement, les micro polluants ne sont pas traités par la station et se retrouvent dans les boues, ce qui rend leur nécessaire élimination de plus en plus difficile, notamment par la filière de la valorisation agricole qui est le mode d'élimination le plus utilisé par le SIAAP.

Le programme de modernisation de l'assainissement parisien adopté par le Conseil de Paris en 1990, d'une durée de 20 ans, a placé la protection de la Seine et la réduction des déversements de temps de pluie parmi ses tout premiers objectifs. Il n'est pas envisageable d'augmenter la capacité du réseau pour l'adapter aux volumes à transporter, sachant que les stations d'épuration n'auraient pas elles-mêmes la possibilité de traiter les débits de pointe qui se présenteraient. Le programme prévoit de traiter le problème plus à l'amont, par la construction de bassins de stockage retenant les eaux excédentaires pendant la durée de l'événement et les restituant au réseau lorsque celui ci a retrouvé une certaine capacité disponible, après la pluie. Par ailleurs, l'équipement des déversoirs d'orage par des vannes de régulation automatisées, largement réalisé aujourd'hui, permet d'empêcher le déversement tant qu'il n'y a pas mise en charge excessive et risque d'inondation.

Les ouvrages de stockage d'eaux unitaires aménagés à ce jour représentent un volume total de 35 000 m³ (17 000 m³ dans le bassin Proudhon construit en bordure du Parc de Bercy, 16 000 et 2 000 m³ dans les déversoirs d'orage Proudhon et Buffon, spécialement aménagés pour le stockage des eaux). Les eaux pluviales recueillies sur le nouveau quartier Paris Rive Gauche, équipé d'un réseau séparatif, sont quant à elles stockées dans le collecteur construit sous les quais et décantées avant d'être rejetées en Seine.

D'autres projets plus importants sont en cours d'étude en liaison avec le SIAAP, certains d'entre eux intéressant pour partie les ouvrages interdépartementaux.

IV.3 LA DISTRIBUTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE A PARIS

La Ville de Paris a concédé dans les conditions prévues par la loi du 15 juin 1906 la distribution de l'énergie électrique sur son territoire. Cette délégation de service public, reprise par EDF en 1946 lors de la nationalisation du gaz et de l'électricité (loi du 8 avril 1946) a été

renouvelée par un traité de concession en date du 30 juillet 1955, modifié par 3 avenants dont le dernier en date est celui du 19/12/90.

Les installations de toutes natures (terrains, immeubles, canalisations, ouvrages techniques, matériels, etc...) nécessaires à la distribution de l'énergie électrique à Paris, sont la propriété de la Ville.

► **Le contexte, les réseaux électriques à Paris.**

Une production à l'extérieur de Paris.

Les centrales de production d'électricité situées sur l'ensemble du territoire français délivrent leur énergie sur un réseau de transport interconnecté à la tension de 400 000 volts.

Pour la région parisienne, ce réseau forme une boucle de lignes aériennes qui entoure l'Île-de-France et assure la transformation de la tension en 225 000 volts.

Une seconde boucle en 225 000 volts située près de Paris, dans la proche banlieue, relie des postes de répartition desquels partent des liaisons souterraines (appelées radiales) qui pénètrent dans le cœur de Paris. Ces radiales alimentent les 35 postes sources implantés dans Paris intra muros.

► **Des transformations successives pour une livraison « au détail » dans Paris**

Les postes sources sont équipés de transformateurs (70 ou 100 MVA) qui vont abaisser la tension à 20 000 volts. L'électricité sort du poste par des câbles souterrains (environ 50 câbles), placés d'abord dans des galeries construites à cet effet, puis enterrés sous les trottoirs.

Les clients industriels ou tertiaires souhaitant disposer d'une puissance importante ($P > 250 \text{ kW}$) sont livrés directement en 20 000 volts (environ 2 000 postes clients).

Enfin 4 800 postes de distribution transforment l'énergie en 230 / 400 volts afin d'alimenter les 1,5 million clients particuliers et petits professionnels.

Les postes clients ou de distribution sont alimentés par 2 câbles 20 000 volts dont un est utilisé en secours en cas d'incident sur l'alimentation normale.

Les postes de distribution publique sont situés sous les trottoirs ou dans les locaux dédiés dans les immeubles. Enfin des milliers de câbles souterrains basse tension, issus de ces postes, assurent l'alimentation électrique de tous les immeubles parisiens.

► **La structure du réseau électrique à Paris**

Cette structure de réseau a été définie dans les années 60, afin de se substituer aux anciens réseaux électriques (diphasé et monophasé) qui avaient été développés depuis le début du siècle par les anciennes compagnies d'électricité dont la CPED (compagnie parisienne de distribution d'électricité) depuis 1914.

Afin d'optimiser entre investissements et qualité de fournitures, les principes suivants ont été retenus :

- simplification des postes sources qui assurent la livraison dans Paris intra muros pour minimiser les coûts immobiliers (poste à 1 ou 2 transformateurs à puissance non garantie sans secours)
- développement d'un réseau 20 000 volts sous la forme de 3 boucles concentriques qui relient les postes sources et assurent le secours en cas de perte d'alimentation 225 000 volts
- réalisation d'un réseau triphasé maillé qui sera transformé à partir de 1983 en réseau radial plus facile à exploiter et qui limite la portée des incidents de grande ampleur.

► Où en sommes nous ?

Depuis une quarantaine d'années, des travaux importants ont été entrepris afin de faire évoluer les réseaux vers le schéma cible. Une grande partie des investissements a été consacrée à la réalisation de nouveaux ouvrages pour la distribution de l'électricité à Paris :

Deux périodes sont à considérer :

De 1963 à 1992 : C'est la période de construction du réseau

Il s'agit de substituer aux anciens réseaux (diphasé et monophasé) un réseau triphasé moderne, normalisé et permettant le développement à long terme.

Pendant ces 30 premières années, des investissements très importants sont alloués à la réalisation des ouvrages électriques formant la structure définie dans le schéma directeur.

Sur l'ensemble du territoire de la Ville, une trentaine de postes sources 225 / 20 kV entièrement nouveaux sont construits. Des câbles haute tension sont enfouis afin de former les 3 couronnes du réseau 20 kV. Un dispatching unique (Dany) est mis en service afin de télé conduire le réseau et les postes sources.

Sur la rive droite, les postes de transformation HTA / BT du réseau diphasé sont complètement renouvelés, les câbles basse tension ne l'étant que partiellement puisque la technologie des câbles existants permet de distribuer le courant triphasé 230 / 400 volts.

Sur la rive gauche et le secteur des Champs-Élysées, le réseau monophasé de 3 kV est abandonné, des nouveaux postes de transformation HTA / BT situés sous trottoir ou dans les immeubles sont construits. Le réseau basse tension est implanté sous chaque voie publique.

Le changement de tension de 115 volts à 230 volts est réalisé chez tous les clients parisiens.

L'ensemble de ces travaux conduit à fin 1992 à la situation suivante :

- Nombre de postes sources 225 / 20 kV : 33
- Longueur du réseau 20 kV : 4 623 km
- Longueur du réseau BT triphasé : 3 232 km
- Nombre de postes DP triphasé 20 000 / 400 volts : 4 700.

Ce qui constitue un réseau dont les ouvrages auront un âge moyen de 35 ans en 2003.

De 1992 à 2000 : C'est la période de fiabilisation et sécurisation du réseau.

Plusieurs incidents importants surviennent dans les années 90 (incendie dans les galeries, démaillage de réseau BT, coupure suite à orages, incident dans les postes sources), la clientèle est de plus en plus sensible, tolérant de moins en moins les coupures. La qualité de fourniture devient une action prioritaire.

En avril 1993, un incendie au poste source Pasquier provoque la coupure de plusieurs dizaines de milliers de clients dans le centre de Paris (grands magasins, théâtres, restaurants...).

Un plan de sécurisation et de fiabilisation est rapidement élaboré. Dès fin 1993, un plan appelé « scénario 2000 optimisé » est mis en place, il a pour objectif l'amélioration de la qualité au quotidien et la lutte contre les incidents majeurs.

fin 2001, la distribution d'électricité à Paris c'est :

- 1 560 000 clients desservis en basse tension 230 / 400 volts
- 3 120 clients livrés en haute tension 20 000 volts
- 13 600 millions de kWh consommés dont 60% pour le secteur tertiaire, 30% pour le secteur résidentiel et 10% pour l'industrie)
- 2 800 MW de puissance atteinte à la pointe de l'hiver

- ▶ 5 267 km de câbles 20 000 volts
- ▶ 4 732 km de câbles basse tension
- ▶ 35 postes sources
- ▶ 4 912 postes de transformation de distribution publique.

La mise en œuvre du plan mentionné ci-dessus a permis d'abaisser fortement les coupures de la clientèle, ramenant le temps moyen de coupure annuel de 60 minutes en 1993 à moins de 15 minutes en 2000 conformément à l'objectif fixé et plaçant Paris en tête des capitales européennes.

L'évolution globale des charges électriques sur l'ensemble de la Ville de Paris est très faible depuis plusieurs années : l'accroissement moyen en puissance n'excède pas 0,8% depuis 6 ans.

IV.4 LA DISTRIBUTION PUBLIQUE DU GAZ A PARIS

La consommation de gaz à Paris à fin 2001 :

Plus de 657 500 clients consomment du gaz à Paris, pour un montant total annuel de 11 200 GWh.

- ▶ 613 700 abonnements domestiques
- ▶ 43 800 abonnements commerciaux et industriels.

On constate sur la dernière décennie une consommation en légère augmentation avec un nombre total de clients diminuant chaque année. Cependant, le nombre de clients avec usage chauffage augmente depuis quelques années.

Structure du réseau aujourd'hui

Les 14 postes de livraison de Gaz de France transport sont situés soit en périphérie de Paris, soit le long de la Seine, soit sur l'antenne transport « Bolivar » dans le 19^e arrondissement.

Le réseau « moyenne pression » est exploité à 4 bars. Il comporte 665 km de canalisations (en augmentant de 3,5% par an sur les dernières années) dont 220 km d'acier et 446 km de polyéthylène.

998 postes de détente de distribution publique placés sur le réseau moyenne pression alimentent le réseau « basse pression ».

Le réseau « basse pression » comporte 1 350 km de canalisations (tôle bitumée, acier, fonte ductile, polyéthylène). Il est découpé en secteurs et îlots autonomes. Chaque îlot est alimenté par un poste de détente de distribution publique et dessert au maximum 2 000 clients. Chaque secteur est alimenté par plusieurs postes de détente de distribution et dessert quelques milliers de clients.

Un réseau performant

Pratiquement toutes les rues de Paris sont bi-canalisesées.

La capacité d'alimentation n'est plus une contrainte majeure. Les simulations réalisées indiquent que l'alimentation des clients au cours des hivers les plus froids est globalement suffisante (lors de la journée la plus froide de l'hiver cinquantenaire, 0,5% des clients seraient susceptibles d'avoir une pression insuffisante). Des adaptations locales restent parfois nécessaires, notamment quand un gros client apparaît ou quand les consommations d'un îlot évoluent.

Le réseau primaire est construit et sa capacité est suffisante.

Le réseau secondaire est en place, on continue à le développer dans le cadre d'un schéma directeur.

Le réseau tertiaire est développé progressivement sous forme d'antennes prises sur le réseau secondaire.

La sectorisation et l'îlotage du réseau « basse pression » sont terminés pour l'ensemble. Des ajustements locaux sont réalisés en fonction des performances des îlots. La sectorisation et l'îlotage du réseau « basse pression » permettent de limiter considérablement l'impact d'un incident éventuel.

Chaque année, une portion du réseau basse pression est remplacée par du réseau moyenne pression secondaire et tertiaire.

Ce réseau fait l'objet d'une surveillance régulière par véhicule spécialisé. Le taux de fuite constatée montre la fiabilisation croissante de celui-ci. Il s'élève à moins de 4 fuites annuelles pour 10 km de canalisations en amélioration constante depuis 1990 où l'on dénombrait 10 fuites.

Une réorientation de l'effort vers les installations intérieures

Le suivi, au niveau national, des statistiques des accidents dus au gaz montre que, sur 100 victimes d'un accident attribué au gaz, entre 97 et 99 le sont pour défaillance d'installation intérieure. Ce résultat est constaté à Paris.

La politique de Gaz de France consiste à améliorer la sécurité de l'ensemble de la chaîne gazière, à la fois sur les ouvrages en concession et sur les installations intérieures des particuliers.

À Paris et depuis 1995, un effort financier significatif est consacré par EDF GDF Services à la sécurité des installations intérieures.

Les actions entreprises sur les ouvrages en concession

Pour les ouvrages existants, la démarche environnementale d'identification et de traitement des facteurs de risques consiste à analyser les ouvrages en fonction des statistiques nationales d'accidents dus au gaz. Il s'agit donc bien d'une analyse préventive due à la potentialité d'existence d'un risque, ce qui ne met nullement en cause l'état actuel des ouvrages.

Le principal facteur de risque identifié au niveau national est dû aux canalisations en fonte grise. À Paris, ces canalisations n'existent pas. Les principaux facteurs de risques identifiés à Paris sont les conduites d'immeubles en plomb et les siphons enterrés de branchement.

Les siphons enterrés étaient utilisés à l'époque du gaz manufacturé pour évacuer l'eau contenue dans le gaz. Une grande partie de ces siphons a été supprimée après la conversion au gaz naturel. L'âge de ces ouvrages et les modifications réalisées dans l'environnement rendent très difficile la localisation de ceux restants. Quand la présence d'un siphon est détectée à l'occasion d'une intervention ou d'un chantier, celui-ci est supprimé.

Les conduites d'immeubles en plomb représentent environ la moitié des 55 000 conduites montantes parisiennes. Certaines conduites en plomb doivent être sécurisées, notamment celles passant dans des locaux sensibles.

Ainsi en matière de traitement des facteurs de risques, la stratégie retenue consiste à sécuriser des conduites d'immeubles en plomb de la façon suivante :

- ▶ par passage en moyenne pression de la canalisation, en sélectionnant les chantiers qui permettent de sécuriser le maximum de conduites d'immeubles en plomb. En effet, lorsque la canalisation, qui dessert la rue est en moyenne pression, un détenteur-régulateur est placé avant la conduite d'immeuble. Il permet de transformer la moyenne pression en basse pression mais apporte en plus une sécurité : en cas de fuite importante, il interrompt l'arrivée de gaz
- ▶ par traitement ponctuel ciblé sur des conduites passant dans des locaux sensibles (local de réception des ordures ménagères, locaux commerciaux). Les principales solutions de traitement ponctuel sont le renouvellement total (conduite d'immeuble et conduite montante) le renouvellement partiel (remplacer les parties plomb par de l'acier sur la

conduite d'immeuble) ou la pose à l'extérieur d'un Robinet Déclencheur Basse Pression (RDBP).

En 2001, EDF GDF Services à Paris s'est engagé dans une démarche de mise sous assurance qualité de certains de ses processus opérationnels :

- ▶ intervention de sécurité (notamment en cas d'appels pour odeur de gaz) ;
- ▶ réponse aux Demandes de Renseignements (DR) et aux Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DITC) ;
- ▶ mise en hors gaz ;
- ▶ accès au gaz (pour un client qui souhaite un branchement).

L'expérience acquise a permis de définir une politique de maintenance des ouvrages reposant sur :

- ▶ surveillance des ouvrages enterrés par le VSR (Véhicules de Surveillance des Réseaux) par contrôle biennal ;
- ▶ entretien des robinets réseau par contrôle annuel ;
- ▶ entretien des robinets de branchement (organes de coupure générale) par contrôle triennal ;
- ▶ entretien des conduites d'immeubles et conduites montantes par contrôle décennal.

Les actions en matière de sécurité des installations intérieures :

La majorité des accidents dus au gaz surviennent sur les installations intérieures qui ne sont pas exploitées par Gaz de France. Cependant, le principe de spécialité (contrepartie du « monopole » de distribution) interdit à Gaz de France de contrôler, de construire ou de réparer des installations intérieures. Gaz de France a donc mis en place plusieurs actions visant à aider le client à sécuriser l'installation intérieure dont il est responsable.

Le diagnostic qualité de Gaz de France permet de vérifier les principaux points de sécurité d'une installation existante. Il n'est pas un certificat de conformité. Il est gratuit et obligatoire, conformément à l'arrêté du 2 août 1977, si l'installation a chômé plus de 6 mois. Dans les autres cas, il est facultatif et payant, la participation de Gaz de France permet de proposer ce service à un coût de 30 euros pour le client. Le diagnostic est proposé par Gaz de France et réalisé par des bureaux de contrôle indépendants qui transmettent les résultats à Gaz de France.

Le diagnostic est proposé de façon individuelle aux clients (notamment à ceux qui emménagent) mais aussi de façon groupée, via les bailleurs institutionnels et les syndicats de copropriété.

De 1997 à fin 2001, 146 000 diagnostics d'installations intérieures ont été réalisés à Paris.

Les résultats de ces diagnostics pour 2001 restent stables, ils sont conformes aux moyennes nationales constatées :

- ▶ 38% d'installations sans défaut constaté
- ▶ 28% d'installations avec défaut dont la réparation est conseillée
- ▶ 28% d'installations avec défaut dont la réparation est imposée
- ▶ 6% d'installations présentant un danger grave et imminent imposant l'interruption de fourniture du gaz et la réparation.

Les causes majeures de ces dangers graves et imminents sont des absences d'amenée d'air, des défaillances du circuit d'évacuation des produits de combustion et des anomalies des tuyaux de raccordement des appareils de cuisson.

Après le diagnostic, Gaz de France prévoit un accompagnement du client, notamment dans les cas où des travaux sont nécessaires. Les conseillers Gaz de France aident le client dans ses démarches. Gaz de France participe, sur présentation de facture par le client, à la

remise en état de sécurité de l'installation (environ 10% du coût des travaux selon modalités, ou proposition d'un prêt bonifié).

L'opération « Vissogaz » vise à inciter les clients à remplacer leur flexible de cuisinière et, si nécessaire, le robinet qui l'alimente. Un tiers des accidents liés au gaz ont pour origine directe le raccordement d'appareils (déboîtement des tubes souples).

Pour les immeubles munis d'une VMC-gaz (Ventilation Mécanique Contrôlée utilisée pour l'évacuation des produits de combustion des appareils à gaz), la démarche entreprise auprès des gestionnaires d'immeubles afin qu'ils s'équipent d'un Dispositif de Sécurité Collective (DSC) avec une participation de Gaz de France se poursuit. Environ 98 % du parc identifié est sécurisé.

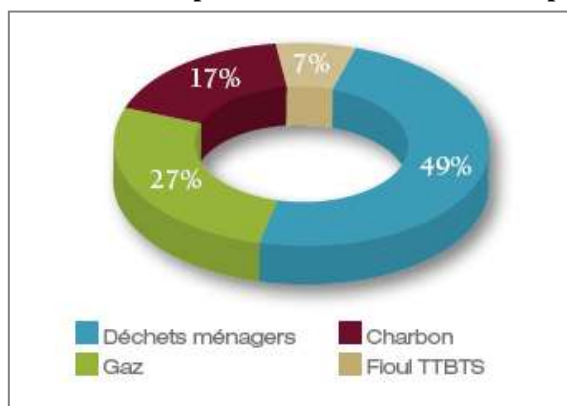
Enfin, pour les chaufferies de puissance supérieure à 85 kW, l'opération de visite des postes de livraison des clients, étalée sur 5 ans, est poursuivie : elle a pour objectif de mettre en conformité les installations concernées, en particulier en matière d'organe de coupure de sécurité aval.

IV.5 LE RESEAU DE CHALEUR URBAINE A PARIS

En 2007, la CPCU a distribué 5 423 GWh de chaleur, principalement sous forme de vapeur, et fourni 879 GWh d'énergie électrique au réseau de transport d'électricité. Elle alimente 5 300 clients, sur 382 km de réseau.

Au total, la CPCU couvre aujourd'hui 25 % des demandes en chaleur urbaine à Paris, dont un tiers pour le chauffage collectif. Le graphique suivant donne la répartition par source de la production de chaleur sur l'ensemble des sites de la CPCU.

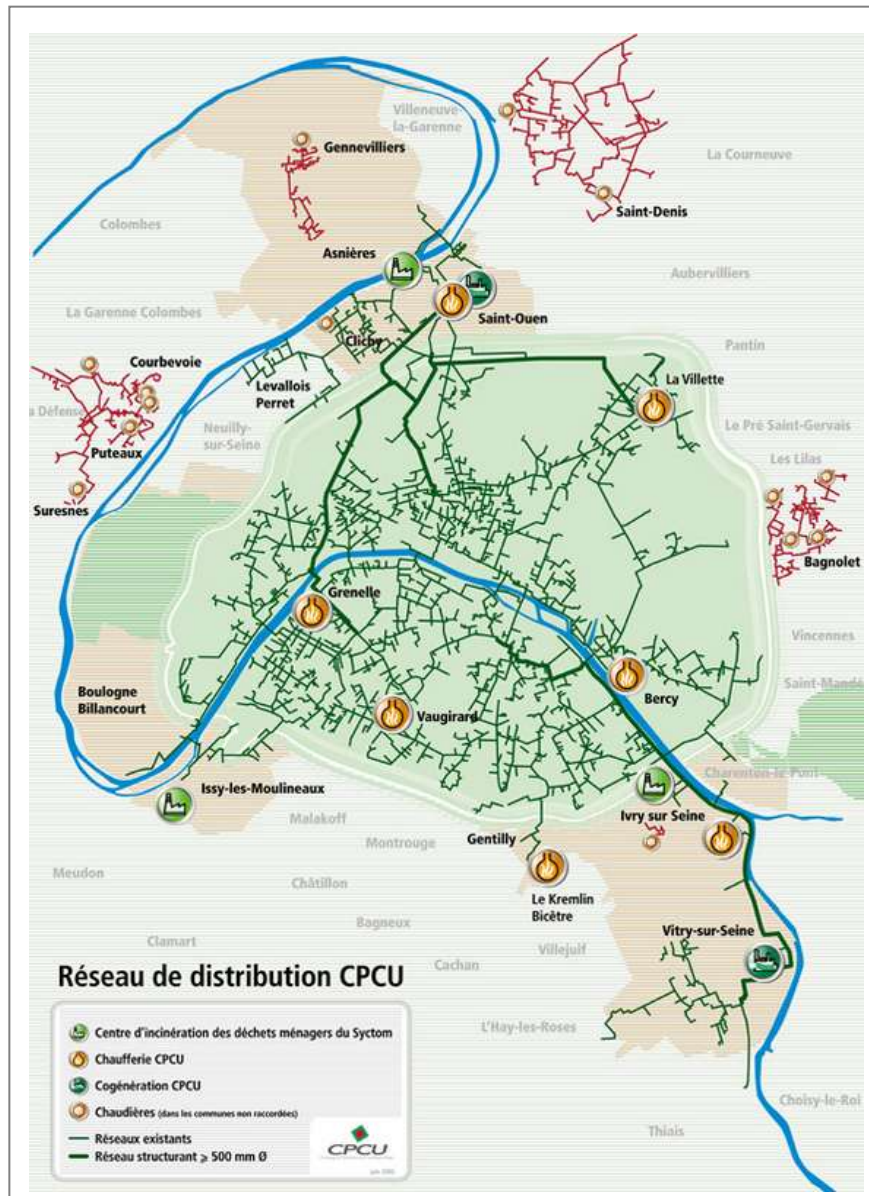
Répartition des modes de production de chaleur urbaine par la CPCU



En moyenne, chaque année, cette production énergétique est fournie à près de 50 % par les déchets ménagers (énergie dite « fatale ») dans trois usines du Syndicat Intercommunal de Traitement des Ordures Ménagères (SYTCOM) et, sur huit sites CPCU. Les émissions de carbone de la vapeur vendue sont de 195gCO₂/kWh. La production est assurée par 8 sites de production dont 2 équipés de cogénération, et 3 centres de valorisation énergétique des déchets ménagers.

Le territoire du secteur sauvegardé est actuellement très peu desservi par ce réseau.

Répartition du réseau de distribution de la CPCU



Conclusion

Avantages du chauffage urbain

- ▶ Suppression de plus de 6 000 chaufferies d'immeubles et donc de 6 000 émissions de fumées.
- ▶ 6 chaufferies en périphérie soumises à des normes très sévères en matière de rejets (ZPS) (contribution à la diminution de la pollution de l'air à Paris).
- ▶ L'énergie distribuée sous forme de vapeur est directement utilisable.
- ▶ Coût de maintenance réduit pour l'utilisateur.
- ▶ Prix stabilisé de la chaleur vendue.
- ▶ Gain de place / respect de l'architecture.

IV.6 LE RESEAU DE FROID A PARIS

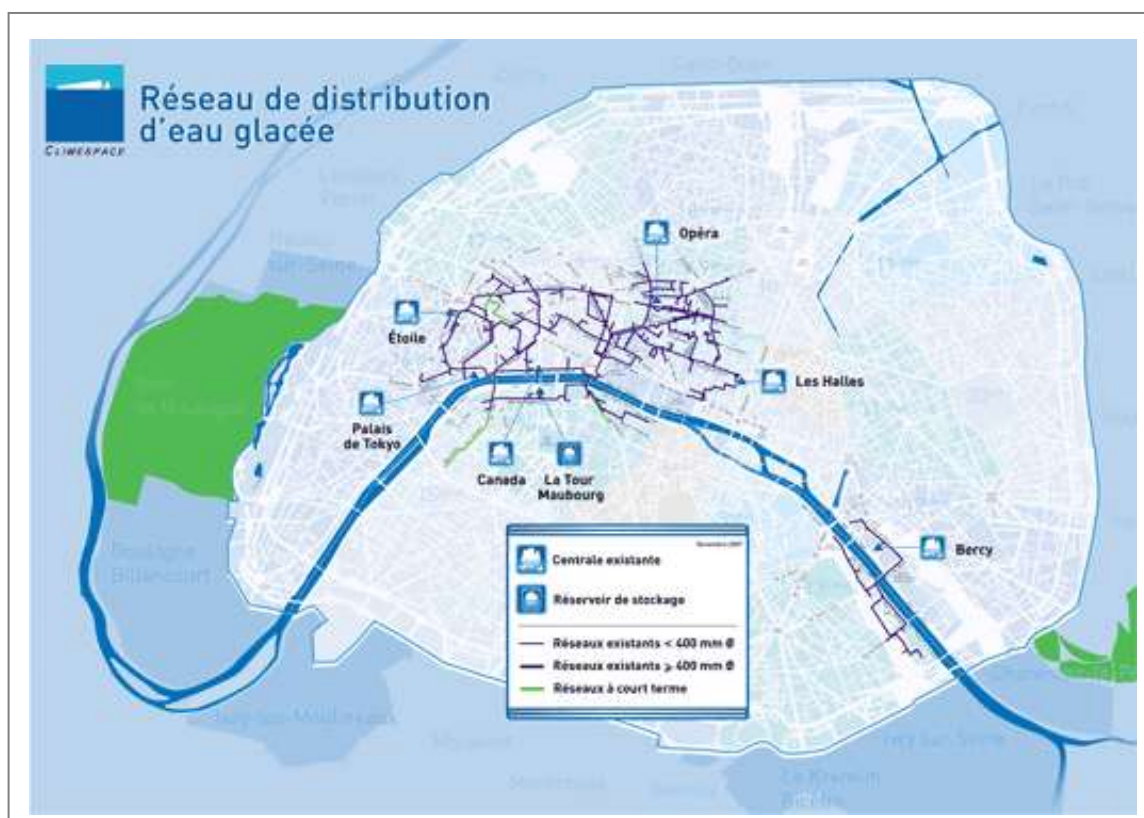
Concessionnaire de la Ville de Paris depuis 1991, *Climespace* produit et distribue de l'énergie frigorifique grâce à des centrales de production, à des stockages d'énergie frigorifique et à un réseau de 70 km dans les égouts ou sous les voies publiques. *Climespace* assure la livraison de 410 000 MWh/an d'énergie frigorifique auprès de 475 clients, au cœur de Paris.

La production de froid est assurée par des installations frigorifiques électriques, comprenant des groupes frigorifiques, des pompes, des transformateurs électriques et un réseau de canalisations. Les groupes frigorifiques sont refroidis essentiellement par l'eau de Seine (73 % de l'énergie produite). Ces centrales ne génèrent aucun panache de vapeur et suppriment tout risque de dissémination bactérienne liée aux tours de refroidissement.

Le réseau, de 70 km de long, est constitué d'un réseau principal (appelé réseau « centre ») qui s'étend, à ce jour, sur les 1^{er}, 2^{ème}, 7^{ème}, 8^{ème}, 9^{ème} et 16^{ème} arrondissements, et d'un réseau secondaire autonome (appelé réseau « bercy »), qui s'étend sur les 12^{ème} et 13^{ème} arrondissements. Entièrement souterrain, le réseau emprunte sur sa plus grande partie les ouvrages d'assainissement de Paris ou bien passe sous la voirie. Le réseau se compose de deux canalisations distinctes réalisant un circuit fermé, l'une « aller » amenant l'eau froide vers les clients, l'autre servant au « retour » de l'eau réchauffée vers les centrales de production. L'eau glacée envoyée sur la canalisation « aller » depuis l'unité de production est à 4°C. L'eau de « retour » réchauffée est à environ 14°C.

Le territoire du secteur sauvegardé du Marais n'est pas à ce jour desservi par le réseau de froid

Le réseau de distribution de *Climespace* à Paris



LES INSTALLATIONS (PRODUCTION ET STOCKAGE)

Sites	Type	Puissance en MW
Les Halles	Production	42
Bercy	Production	21
Opéra	Production	37
Etoile	Production	8
Canada	Production	52
LTM	Stockage	17
Total		177

Conclusion

Les centrales de production de froid permettent d'éviter 240 installations autonomes d'immeubles. Il faut cependant rappeler que ce sont des installations classées au titre de la protection de l'environnement, qu'elles utilisent l'eau de la Seine en circuit ouvert pour leur fonctionnement et qu'elles sont de ce fait susceptibles d'avoir un fonctionnement ralenti en cas de sécheresse grave.

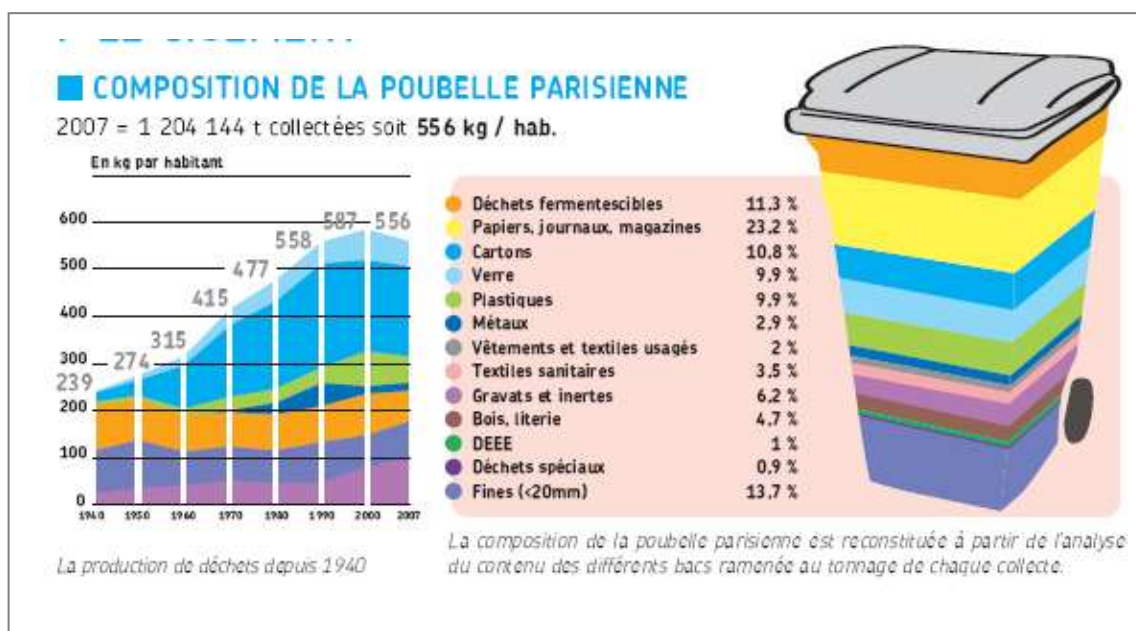
V GESTION GLOBALE DES ORDURES MENAGERES ET DES AUTRES DECHETS

V.1 LA COLLECTE

Ce thème est important puisqu'à l'heure actuelle, la quantité moyenne de déchets produits par chaque habitant est supérieure à la moyenne nationale. L'enjeu est à la fois écologique et économique, puisqu'une réduction de la production permettra une réduction des coûts de traitement et de valorisation des déchets, activité elle-même génératrice de nuisances sur l'environnement. Les défis du territoire parisien sont donc triples :

- réduire la production de déchets par la poursuite des efforts de sensibilisation de la population ;
- améliorer le tri pour rendre le recyclage plus efficace ;
- diversifier les modes de réutilisation des déchets en cohérence avec les objectifs de développement des énergies alternatives et d'amélioration de la qualité de vie.

En 2007, les services de la propreté ont collecté un peu plus de 1,2 million de tonnes de déchets à Paris, soit une très légère augmentation de 0,25 % par rapport à 2006. La tendance est à la stabilité malgré une légère augmentation de la population, ce qui témoigne du résultat positif des efforts de prévention des déchets. Rapporté au nombre de kg par habitant par an, l'évolution est même négative, puisqu'en 2007 le ratio kg/habitant/an était inférieur à celui de 2006. Cependant, la moyenne parisienne reste encore supérieure à la moyenne nationale : en 2004, elle était de 354 kg de déchets par habitant à l'échelle de toute la France⁵, mais de plus de 550 à Paris (556 kg/habitant en 2007).



⁵ Grenelle de l'Environnement, *rapport du groupe déchets*, 2007, 38 p.

Cependant, ce ratio inclut déchets ménagers et professionnels collectés par la Mairie de Paris, ce qui explique des disparités notables dans les arrondissements à forte activité économique mais à plus faible population tels que les 1^{er}, 2^{ème} et 8^{ème} arrondissements. Ainsi, on estime à 400 000 tonnes, soit 1/3 des déchets collectés par la Ville de Paris, les déchets produits uniquement par les entreprises et commerces de la capitale. En ôtant cette part non négligeable dans le calcul, le poids de déchets produits annuellement par chaque habitant est égal à 373 kg, résultat beaucoup plus conforme à la moyenne nationale.

À Paris, l'organisation de la collecte des déchets des ménages et assimilés relève de la Direction de la Propreté et de l'Eau (DPE). En 2007, les services municipaux ont assuré en régie la collecte dans les 5^{ème}, 6^{ème}, 8^{ème}, 9^{ème}, 12^{ème}, 14^{ème}, 16^{ème}, 17^{ème} et 20^{ème} arrondissements. La collecte dans les 2^{ème}, 3^{ème} et 19^{ème} arrondissements a été assurée en organisation mixte ; celle dans les autres arrondissements a été réalisée par des entreprises privées. 3 types de collecte de déchets existent : en porte-à-porte, en apport volontaire ou sur appel des services de collecte.

■ ÉVOLUTION DES PERFORMANCES (en kg/hab.)

Année	2005	2006	2007
Déchets recyclables (hors verre)	30,7	36,7	39
Verre	24,9	25,6	27
Total	55,6	62,3	66

Les quantités de déchets triés pour 2007 continuent de progresser (+ 6 %) suite à l'extension de la collecte bihebdomadaire du bac jaune dans tous les arrondissements.

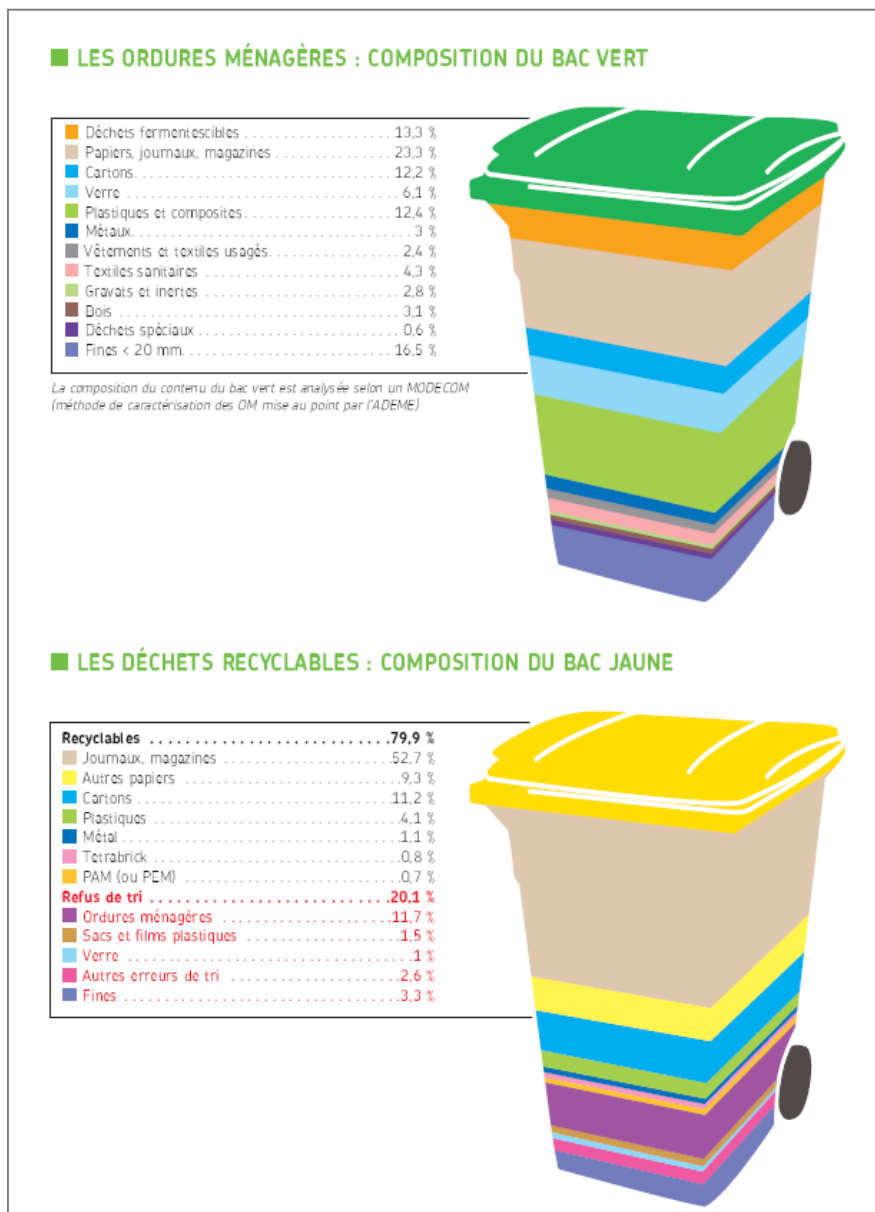
Le détail de la composition des bacs vert et jaune montre cependant que les efforts pourraient être poursuivis dans le tri, par un renforcement du travail de sensibilisation. Quasiment la moitié des déchets du bac vert pourrait être recyclée, donc collectée dans le bac jaune : papiers, journaux, magazines, cartons, plastiques et composites représentent 48,1 % de la composition du bac vert. Cette moyenne élevée pourrait cependant s'expliquer par le fait que de nombreux immeubles parisiens n'ont pas de locaux adaptés pour installer plusieurs bacs et faciliter la pratique du tri par leurs occupants.

En revanche, dans le bac jaune, une part encore trop élevée du contenu (20,1 %) correspond à des déchets non recyclables. Là encore, les efforts d'information et de sensibilisation doivent être poursuivis.

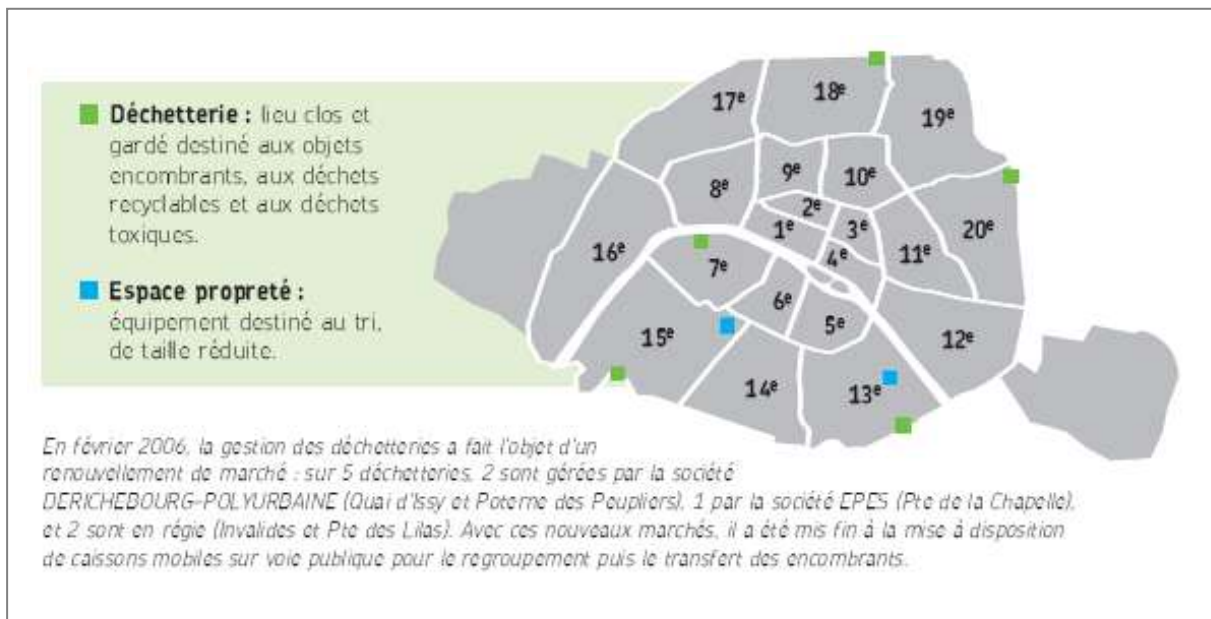
Les déchets non ménagers (DNM) sont estimés à Paris annuellement autour de 400 000 tonnes. Sur le plan réglementaire, leur élimination relève de la responsabilité des entreprises. Toutefois pour des raisons de commodité, la Ville de Paris propose un service payant de collecte, réalisé en même temps que la collecte des ordures ménagères. Les déchets sont stockés dans des bacs spéciaux à couvercle beige. Le nombre de contrats DNM, se montait à 2 902 pour le dernier trimestre 2007 pour une quantité équivalente à 125 000 tonnes. Une réforme tarifaire de la redevance spéciale a été votée lors des délibérations des 16 et 17 juillet 2007 avec application au 1^{er} octobre 2007. Cette délibération modifie le dispositif tarifaire de la gestion des déchets des professionnels afin de prendre en compte le tri de leurs déchets en les intégrant à la collecte sélective. Les professionnels disposent dorénavant d'un bac jaune pour trier leurs déchets recyclables.

V.2 LE TRAITEMENT

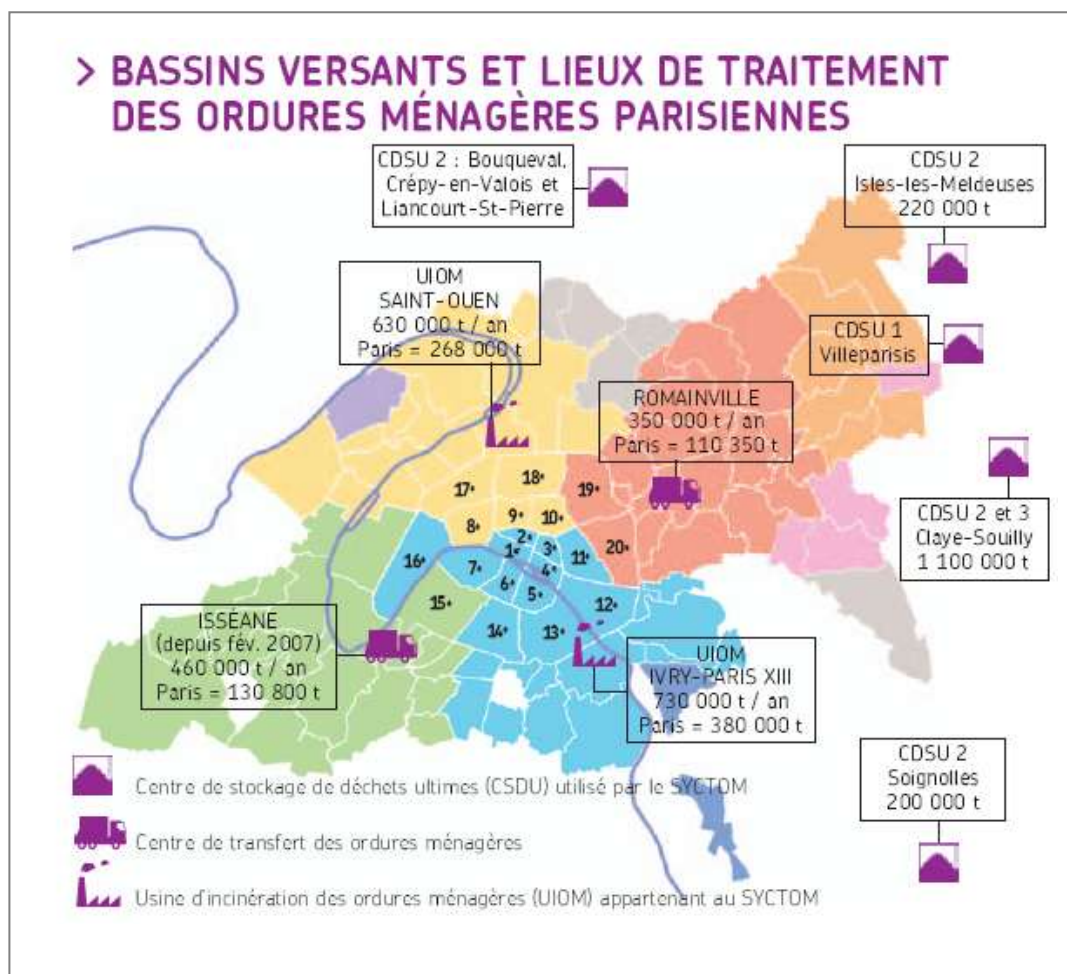
L'un des enjeux actuel est de diversifier les différents modes de traitement des déchets, tout en accentuant la coopération avec les communes riveraines accueillant les installations nécessaires à l'incinération ou au recyclage des déchets produits sur le territoire parisien.



La Ville de Paris compte sur son territoire 5 déchetteries et 2 espaces propreté en accès gratuit. Ces espaces de collecte en apport volontaire permettent, d'une part, la récupération de nombreux matériaux issus d'objets encombrants, en vue de leur valorisation en filière de recyclage ou en centre de tri et, d'autre part, de collecter les produits toxiques (comme les batteries automobiles ou les piles) afin de les acheminer vers les filières de traitement spécialisées, empêchant la dispersion des produits toxiques par dépôt sauvage ou par incinération.



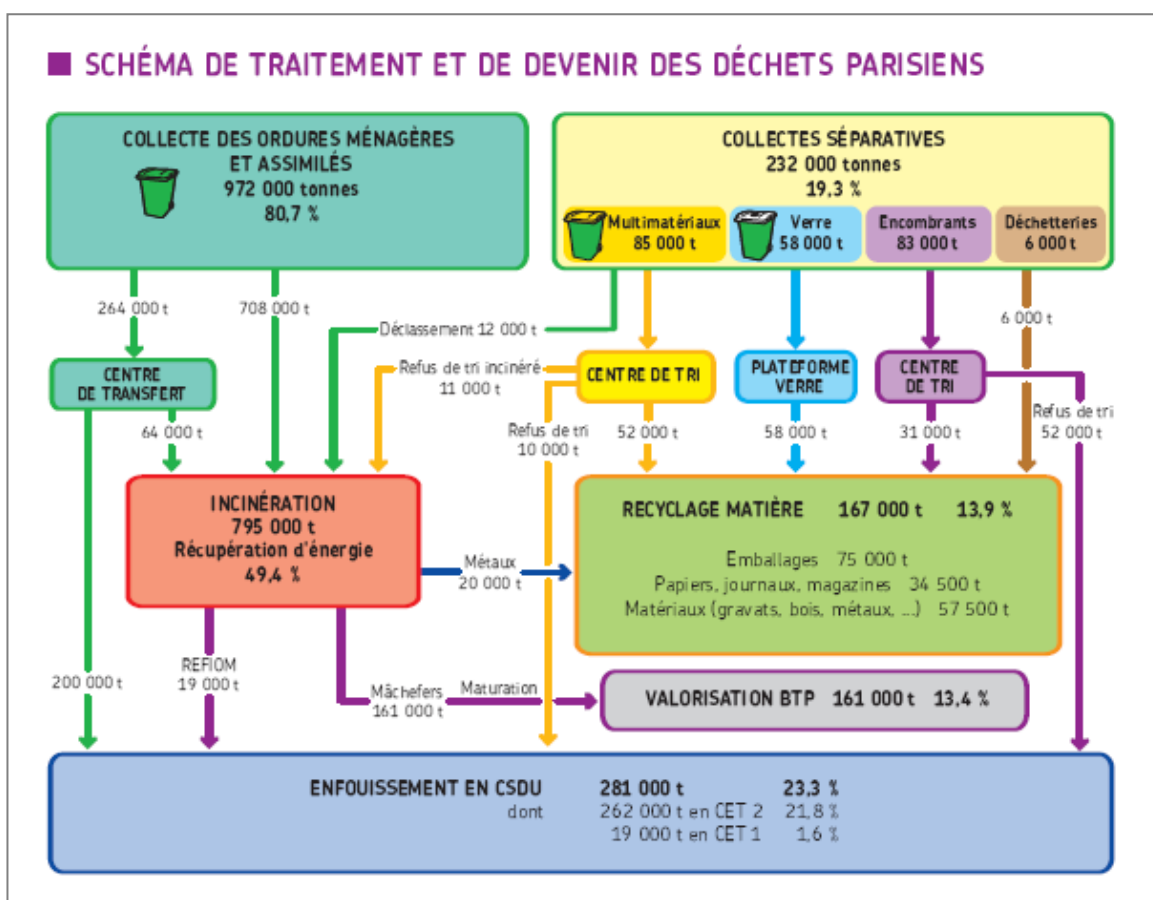
Le traitement des déchets collectés par la Ville de Paris est ensuite confié pour la plus grande partie au SYCTOM (syndicat intercommunal de traitement des ordures ménagères) de l'agglomération parisienne, à l'exception du verre, repris par la société Saint-Gobain, et des ferrailles et gravats acheminés directement dans les filières de traitement. Au sein du SYCTOM, le traitement des déchets s'appuie sur 3 types d'installations, la plupart situées en dehors du territoire parisien.



Les **usines d'incinération** réduisent le tonnage des déchets de 2/3 et produisent, à partir de la combustion, de la vapeur permettant de chauffer l'équivalent de 300 000 logements, et de l'électricité. C'est la valorisation énergétique. Les usines d'incinération du SYCTOM sont situées à Saint Ouen et Ivry Paris XIII. Le nouveau centre multifilière « Isséane » a été mis en service en décembre 2007, à Issy-les-Moulineaux, à proximité de l'ancienne usine d'incinération (dont le site accueille désormais des installations de la CPCU).

Les **centres de tri** reçoivent les déchets triés par les habitants et les objets encombrants collectés en déchetterie. Ces déchets sont alors séparés par type de matériau et dirigés vers les filières de recyclage, c'est la valorisation matière. Les principaux centres de tri du SYCTOM se trouvent à Ivry-Paris XIII, Romainville et Nanterre et Isséane. Le tri des encombrants est réalisé sur le centre du SYCTOM de Saint- Denis. Pour compléter ce dispositif, des centres de tri privés sont également utilisés.

Les **centres de stockage de déchets ultimes** (ou CSDU) recueillent les déchets dits « ultimes » c'est-à-dire qui ne peuvent être ni incinérés ni valorisés. Ces déchets enfouis dégagent du gaz (biogaz ou méthane) récupéré pour produire de l'électricité. Les CSDU sont classés en 3 catégories : CSDU 1 = déchets spéciaux ou toxiques, CSDU 2 = déchets ménagers et assimilés, et CSDU 3 pour les déchets inertes (comme les gravats). En 2007, pour faire face à la diminution de ses capacités d'incinération, le SYCTOM a dû faire appel à deux centres d'enfouissement techniques de classe 2 extérieurs à son territoire : Crépy-en-Valois et Liancourt-Saint-Pierre (60). Le SYCTOM de l'agglomération parisienne dispose également d'un centre de transfert permanent (Romainville) qui permet de réguler le flux des déchets en les orientant vers les différents centres de traitement.



En 2007, le transport fluvial et le fret organisés par le SYCTOM ont permis d'éviter la circulation de 11 000 camions sur les routes d'Île-de-France. Ce chiffre devrait doubler en 2008.

La production de déchets ménagers par habitant a diminué dans 90% des arrondissements entre 2006 et 2010, La production totale de déchets en kilogramme par

habitant était de 683 kg/hab en 2006 et 659 kg/hab dans le 3^{ème} arrondissement et de 773 kg/hab en 2006 et 813 kg/hab en 2010 dans le 4^{ème} arrondissement.

Les déchets industriels, spéciaux ou dangereux, et les déchets de soins

En Île-de-France, la production de déchets de bâtiment et de travaux publics représente 3,3 millions de tonnes par an. Ils sont constitués de 81% de déchets inertes, de 15.5% de déchets non dangereux, de 3% de déchets dangereux et 0.5% d'emballages. Seul 17% des déchets inertes sont recyclés.

La Ville de Paris est maître d'ouvrage pour la réalisation de travaux de construction, de démolition, ou de réhabilitation : la Direction de la Voirie et des Déplacements pour les travaux de réalisation et d'entretien des chaussées et des trottoirs ; la Direction du Patrimoine et de l'Architecture pour les opérations de construction et les travaux de second œuvre ; la Direction des Espaces Verts et de l'Environnement d'une part la création et l'exploitation des jardins et d'autre part le service des cimetières, la Direction de la Propreté et de l'eau pour la réalisation et l'entretien de son réseau d'eaux usées.

Les pratiques en matière de gestion des déchets de chantier à Paris sont les suivantes :

- la méthode la plus employée pour les déchets inertes issus des travaux de voirie consiste en une réutilisation sur place. Les matériaux en granit tels que pavés, bordures et dalles sont récupérés au Centre de Maintenance et d'Approvisionnements (CMA) où ils sont nettoyés et éventuellement sciés pour être réutilisés ;
- il existe une démarche de type HQE et une charte de gestion des déchets de chantier pour les opérations de construction et de rénovation à la Direction du Patrimoine et de l'Architecture ;
- les nouveaux marchés de travaux de la Direction des Espaces Verts et de l'Environnement préconisent le tri des déchets et leur envoi vers des filières de recyclage ainsi que l'utilisation des matériaux issus de ces filières ;
- pour l'ensemble des directions les déchets spéciaux ou dangereux, type produits phytosanitaires, huiles, bois traités, amiante, plomb, pyralène..., suivent des filières de traitement spécifiques conformes à la législation en vigueur (suivi par bordereaux).

L'état initial de l'environnement apporte un large éclairage sur les caractéristiques écologiques de Paris, la maîtrise des risques naturels, sanitaires et technologiques dont doit témoigner toute grande ville moderne, ainsi que sur la nature des réseaux et leur performance pour assurer, dans des conditions fiables et optimales, l'alimentation en énergie de la capitale et l'évacuation et le traitement de ses déchets.

Compte tenu de sa faible superficie et de son caractère historique, le territoire du secteur sauvegardé du Marais peut être concerné par certaines préoccupations environnementales, notamment, par le phénomène d'ilôt de chaleur urbain.

C'est sur cette base et sur celle que constitue le Diagnostic (Partie I du rapport de présentation) que se fonde l'explicitation des choix retenus pour l'élaboration du PSMV.

GLOSSAIRE

Antéludien . Période de l'éocène

Anticlinal n. masc. Pli convexe dont le cœur est formé des unités stratigraphiques les plus vieilles

Aquifère n. masc. Formation géologique contenant les eaux à la température de la roche encaissante. Couche ou formation contenant une nappe, p. ex. un grès perméable qui fournit de l'eau lorsqu'il est traversé par un puits

Carrière n. fém. Terrain d'où l'on extrait des roches propres à la construction. Lieu d'où l'on extrait un matériau pour la construction, calcaire, sable, argile... par opposition à mine où l'exploitation concerne une matière minérale à usage industriel, fer, charbon, sel, potasse ...

Certification n. fém. Document qui fournit des preuves tangibles de la conformité d'un produit ou de l'efficacité d'un système qualité aux normes et exigences d'un organisme évaluateur accrédité.

Climatologie n. fém. Étude scientifique des climats. La climatologie est la science par laquelle on cherche à découvrir les régularités des phénomènes atmosphériques observés et à établir les lois qui les gouvernent – répartitions géographiques et saisonnières des températures, des vents, des précipitations...

Étiage n. masc. (de *étier*, lat. *aestuarium* «lagune».) Niveau moyen le plus bas d'un cours d'eau, considéré comme le point 0 de l'échelle des mesures de crue. (En climat tempéré, l'étiage des rivières de montagne se situe en hiver, celui des rivières des régions basses en été.)

Exhaure n. masc. Epuisement des eaux d'infiltration (mines, carrières...). Les eaux de pluie s'écoulent en surface et forment des rivières. Cependant, une partie de cette eau est absorbée par les sols perméables, forme les nappes souterraines et s'infiltré dans les galeries. Par extension on parle alors d'eaux d'exhaure.

Fontis ou **fondis** n. masc. Affaissement du sol provoqué par une chute de pierres, de rochers.

Géologie : n. fém. Étude des propriétés des roches et des fossiles, reconstitution de l'histoire de la Terre par l'observation directe. La géophysique, elle, mesure. On appelle parfois « géonomie » l'ensemble des sciences de la terre. La géologie recouvre de multiples disciplines dont les principales sont la stratigraphie, la tectonique, la paléontologie, la pétrographie et la sédimentologie.

Principales divisions de l'échelle des temps géologiques du phanérozoïque.

Le commencement d'un temps géologique est indiqué en millions d'années par rapport à nos jours (Ma).

P H A N E R O Z O I Q U E	ER ES	Commencement	PERIODES	Commencement	
	CENOZOIQUE (Tertiaire et Quaternaire)	65 Ma		Holocène	0.01 Ma
				Pléistocène	1.8 Ma
				Pliocène	5 Ma
				Miocène	23 Ma
				Oligocène	38 Ma
				Eocène	54 Ma
				Paléocène	65 Ma
	MESOZOIQUE (Secondaire)	245 Ma		Crétacé	146 Ma
				Jurassique	208 Ma
			Trias	245 Ma	
PALEOZOIQUE (Primaire)	544 Ma		Permien	286 Ma	
			Carbonifère	360 Ma	
			Dévonien	410 Ma	
			Silurien	440 Ma	
			Ordovicien	505 Ma	
			Cambrien	544 Ma	

Horizon n. masc. Couche de sol plus ou moins parallèle à la surface, et qui se distingue des couches voisines, qui lui sont généralement liées, par ses caractères morphologiques, physiques, chimiques ou biologiques (par ex. : couleur, nombre et nature des organismes présents, structure, texture, consistance, etc.).

Hydrogéologie n. fém. Application des méthodes géologiques à la recherche, à la gestion et à l'exploitation des eaux souterraines.

Lâchure n. fém. Quantité d'eau qui s'écoule en aval d'une écluse quand on a ouvert toutes les portes.

Nappe n. fém. Étendue horizontale, immobile et parfois souterraine d'un liquide, d'un gaz, etc. *Nappe d'eau, de brouillard.*

Oligocène n. masc. Dernier des systèmes du tertiaire inférieur, ou période paléogène, dans l'échelle des temps géologiques. Division stratigraphique de l'ère tertiaire.

Piézomètre n. masc. Instrument servant à étudier la compressibilité d'un liquide. La pression imposée est transmise au liquide étudié (contenu dans un tube gradué) par l'intermédiaire d'une cuve à mercure, qui est, par ailleurs, en communication avec un manomètre à air. On peut connaître ainsi à chaque instant la pression et le volume du liquide. GÉOL. Tube perforé qui, enfoncé dans les terrains aquifères, sert à mesurer la hauteur de la nappe phréatique.

Piézométrie n. fém. Étude de la compressibilité des liquides et des pressions élevées, en général.

Pollution n. fém. Dégradation d'un milieu par l'introduction, directe ou indirecte, de substances nocives pour l'environnement ou par la modification de ses caractéristiques biologiques, chimiques ou physiques.

La pollution peut, par exemple, être causée par des bactéries (pollution biologique), des oxydes de carbone, des hydrocarbures, des oxydes d'azote (pollution chimique), le bruit, la chaleur, la radioactivité (pollution physique). La pollution représente un danger pour la santé de l'homme. Elle peut être la cause de détérioration des ressources biologiques, des écosystèmes et des biens matériels.

Risque naturel n. masc. La notion de risque naturel se distingue de celle de phénomène naturel. Les phénomènes naturels peuvent être de nature atmosphérique (froid, chaleur, orages violents, tempêtes, rayonnement solaire, inondations, avalanches...) ou géologique (séismes, activités volcaniques, inondations, mouvements de

terrain, raz de marée,...). Un risque naturel découle de la conjonction d'un phénomène naturel (aléatoire) et de la présence de biens ou d'activités vulnérables. Ainsi, un orage de très forte intensité entraîne un risque faible dans une zone déserte ou peu habitée (cas des inondations survenues dans l'Aude, le Tarn et les Pyrénées-Orientales en décembre 1999), tandis que des pluies d'intensité moyenne peuvent provoquer des dommages considérables si elles surviennent dans des villes (par exemple, la catastrophe de Nîmes, survenue en octobre 1988, ou dans des zones à grande densité de population (Venezuela en décembre 1999).

En France, la notion de catastrophe naturelle, telle qu'elle définie par la loi n° 92-665 du 16 juillet 1995, est liée à l'existence de dommages importants ayant eu pour cause déterminante «l'intensité anormale d'un agent naturel, lorsque les mesures habituelles à prendre pour prévenir ces dommages n'ont pu empêcher leur survenance ou n'ont pu être prises». L'état de catastrophe naturelle est constaté par un arrêté ministériel qui détermine les zones et les périodes où s'est produite la catastrophe.

Les catastrophes naturelles sont, en dehors des maladies, les événements qui provoquent le plus grand nombre de victimes et les dommages les plus importants: dans le monde, de 1980 à 1990, elles ont coûté la vie à plus de 8 millions de personnes, bouleversé l'existence d'au moins 2 milliards d'autres et entraîné des dégâts matériels immédiats supérieurs à 75 milliards d'euros. On constate d'ailleurs depuis 1970 une augmentation régulière du nombre annuel des catastrophes naturelles dans le monde, et des dégâts qu'elles provoquent, sans doute plus en raison des facteurs anthropiques (dus à l'action de l'homme : extension des zones urbanisées et des activités dans les zones exposées, déboisements massifs, etc.) que de l'augmentation de l'intensité ou de la fréquence des phénomènes.

Santé n. fém. État de complet bien-être physique, mental et social ne consistant pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité. Cet état exige, d'une part, la satisfaction des besoins fondamentaux de la personne, soit les besoins affectifs, sanitaires, nutritionnels, sociaux et culturels, et, d'autre part, une capacité d'adaptation à un environnement en perpétuelle mutation. La définition retenue provient de l'Organisation mondiale de la santé.

Synclinal n. masc. Pli concave dont le cœur est formé des unités stratigraphiques les plus jeunes. On utilise le terme synclinal dans tous les cas où l'on connaît l'âge relatif des couches dont on observe la forme. Le terme synclinal s'oppose à anticlinal.