HAL
open science

Grand Paris : Eau et Changement Global

Jean-Pierre Tabuchi, Bruno Tassin, Cécile Blatrix

To cite this version:

Jean-Pierre Tabuchi, Bruno Tassin, Cécile Blatrix. Grand Paris : Eau et Changement Global. TSM. Techniques Sciences Méthodes – Génie urbain, génie rural, 2016. hal-02297492

HAL Id: hal-02297492

https://enpc.hal.science/hal-02297492

Submitted on 26 Sep 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Série de monographies

Eau et grandes villes

Paris, Londres, Manille, Lagos, Mumbai, Buenos Aires, Chicago, Tokyo, Mexico, New York, Pékin, Istanbul.

Comment améliorer la gestion de l'eau dans ces mégapoles de plus 10 millions d'habitant tant en ce qui concerne l'accès à l'eau et qu'à l'assainissement, mais aussi la gestion du milieu naturel, comment intégrer l'adaptation au changement climatique ou la gouvernance globale de l'eau urbaine ? Comment le changement climatique affecte-t-il les problèmes en rapport avec l'eau rencontrés par ces mégapoles, mais aussi les solutions projetées ? Cette problématique bouleverse-t-elle les façons de concevoir la gestion de l'eau, les investissements prévus, les habitudes des services et les actions traditionnelles menées ?

En préparation de la conférence internationale « Eau, mégapoles et changement global » co-organisée par l'association Arceau-IdF et l'Unesco qui s'est tenue du 1er au 4 décembre 2015, des techniciens locaux et des chercheurs ont réfléchi à ces grandes questions et ont produit sur 12 mégapoles des monographies dressant états des lieux et enjeux liés à l'eau sur ces villes XXL :

- **À Manille, à Tokyo ou à Mumbai**, où malgré les conséquences sur l'eau du changement climatique, les capacités d'adaptation restent encore inégales ;
- **À Lagos ou à Mexico**, où les conséquences de la croissance démographique sur la demande en eau semblent prévaloir sur celles spécifiques au changement climatique ;
- **À Chicago ou à New York**, où les conséquences de la croissance urbaine et de la hausse des précipitations posent question en matière de pollution de la ressource en eau ;
- **À Buenos Aires**, où la dimension démographique semble pour l'instant être la seule mise en avant dans la conception des projets d'infrastructures, au détriment du changement climatique ;
- **À Pékin**, qui doit faire face à la vulnérabilité de son territoire et à sa faible adaptation face aux effets du changement climatique ;
- **Quant à Londres et à Paris**, c'est également au défi de l'organisation institutionnelle que ces territoires doivent répondre.

Grand Paris
Eau et changement global

Jean-Pierre Tabuchi[1], Bruno Tassin[2], Cécile Blatrix[3]

Introduction

Parler de la mégapole parisienne pose d'emblée la question du territoire et de ce qu'est cette mégapole qui n'existe pas formellement alors que la réalité économique et urbaine s'affranchit des limites administratives. Pour les besoins de la présente monographie, on emploiera autant que possible le terme de mégapole parisienne pour le territoire d'urbanisation continue autour de Paris et de Métropole du Grand Paris le territoire créé par la loi du 25 janvier 2014. Plus de détails sont donnés dans le paragraphe 2.2 p14.

La mégapole parisienne jouit d'un environnement hydrologique favorable, reflet d'un climat tempéré[4]. Depuis le XIXe siècle, la gestion de l'eau a été un enjeu important du développement de la région parisienne qui a été confrontée à des inondations, sécheresses et pollutions majeures des cours d'eau, alors que les biens exposés à ces risques augmentaient.

À partir de 1850, Paris va connaitre des transformations urbaines majeures, conséquences de la révolution industrielle et de la volonté de l'empereur Napoléon III, secondé par le préfet de Paris : Haussmann. Il chargera Eugène Belgrand, ingénieur des Ponts et Chaussées, de développer l'alimentation en eau et l'assainissement. La gestion de l'eau actuelle est encore largement dépendante des options choisies alors. Par ailleurs la population de la ville va connaitre un essor très important pour atteindre son apogée au début de la première guerre mondiale avec 3 millions d'habitants pour ensuite décroitre et se stabiliser autour de 2 200 000 personnes depuis une trentaine d'années. La région d'Île-de-France, où se trouve Paris, elle est aussi la région française la plus peuplée avec 11,9 millions d'habitants, et représente la 1re agglomération la plus peuplée en Europe, devant Londres (8,1 millions).

En France comme ailleurs, le fait urbain conduit à faire des villes un acteur de l'action publique dont le rôle semble se développer, et semble compliquer les relations entre l'eau et l'homme (Carré, Deutsch, 2015). La pression urbaine est de plus en plus forte, pour répondre au besoin de logements et aux injonctions de densification, portées par des questions de développement urbain.

Sur les 50 dernières années le nombre des acteurs de la gestion de l'eau a augmenté du fait de différentes réformes successives. Plusieurs textes récents ont consacré juridiquement l'existence de Métropoles (et pas seulement à Paris) : une loi du 27 janvier 2014, a créé une « Métropole du Grand Paris », qui n'avait pas auparavant d'existence formelle. En revanche le terme de mégapole ne renvoie à aucun statut juridique à ce jour

Aujourd'hui la mise en place de la Métropole du Grand Paris est une préoccupation des acteurs politiques. Elle devrait conduire à des changements institutionnels et de gouvernance dans le domaine de l'eau, même s'il est aujourd'hui difficile de prévoir ce qu'ils seront.

Dans la présente monographie on se centrera sur deux enjeux majeurs qui se profilent pour la gestion de l'eau de la mégapole parisienne :

- Assumer un accroissement de la population estimé à 9 % de 2012 à 2030 avec probablement des évolutions dans la répartition géographique. À cet horizon, les enjeux principaux sont principalement liés à la maîtrise des conséquences du développement urbain sur la gestion durable des eaux pluviales, sur le risque inondation et dans une moindre mesure sur les capacités épuratoires de la mégapole parisienne ;
- Au-delà, il s'agit de l'adaptation aux effets du changement climatique. Si les conséquences ne devraient pas être aussi spectaculaires qu'elles le seront ailleurs sur la planète, elles n'en seront pas moins significatives. Parmi les principales conséquences figurent les risques liés à des épisodes de sécheresses avec un enjeu sur le maintien de la qualité des eaux des rivières et particulièrement de la Seine et des questions sur l'alimentation en eau potable de la mégapole parisienne.

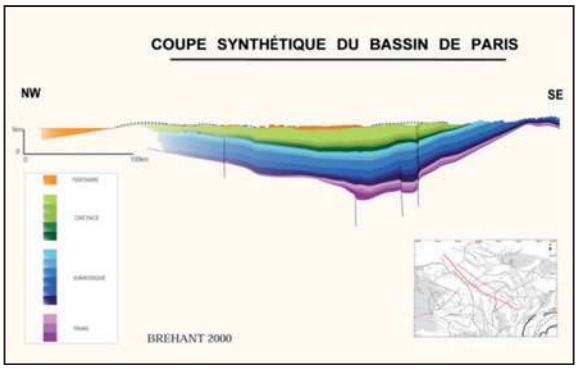
[1] Siaap, Direction Santé Environnement, Chargé de mission.
[2] Ecole Nationale des Ponts ParisTech.
[3] AgroParisTech – Institut des sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement.
[4] Outre les références citées, la présente monographie s'appuie également sur les échanges intervenus à l'occasion d'un colloque organisé par Arceau-Île-de-France, sur le thème *Qui gouverne quand personne ne gouverne ? Eau, gouvernance et participation en Île-de-France*, 1er et 2 décembre 2014, Paris.

Il convient de décrire brièvement les caractéristiques à la fois géographiques, hydrologiques et démographiques du territoire métropolitain et de la région d'Île-de-France avant d'évoquer les principales institutions et acteurs en charge de la gestion de l'eau dans ce territoire.

Géographie, géologie, climat

Géographie, géologie

La mégapole parisienne est au centre d'une vaste zone sédimentaire : le bassin parisien, structuré par 4 zones de plateaux peu élevés (altitude maximum 217 m) séparés par les trois grandes rivières d'Île-de-France : la Seine, la Marne et l'Oise. Il présente une structure en cuvette formée par les différentes formations géologiques déposées au cours des ères secondaire et tertiaire (Fig. 1).



(http://geologie.mnhn.fr/collectionlutetien/coupebrehant700.jpg)

Fig. 1 : Géologie de l'Île-de-France

	Hauteur précipitée
Année normalement humide (valeur dépassée une année sur 5)	738,9 mm
Année moyenne	641,6 mm
Année normalement sèche (valeur non atteinte une année sur 5)	530,7 mm

Tableau 1 : Hauteurs annuelles précipitées à Paris-Montsouris

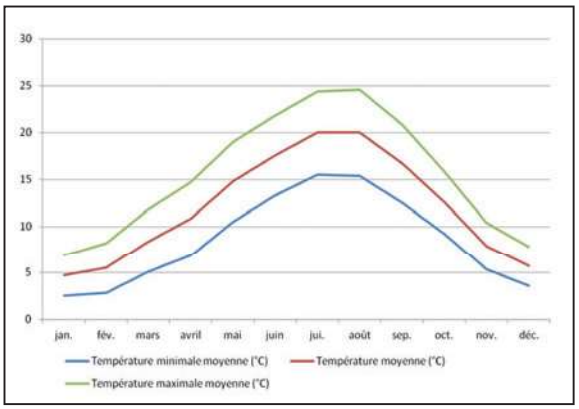


Figure 2 : Températures moyennes – 1970 – 2000

Données climatiques

Le climat du bassin parisien est tempéré sous influence océanique. La répartition des pluies est relativement homogène sur l'année et les températures douces, tant l'été que l'hiver (Tableau 1, Figure 2).

L'hydrographie

Les ressources en eaux souterraines

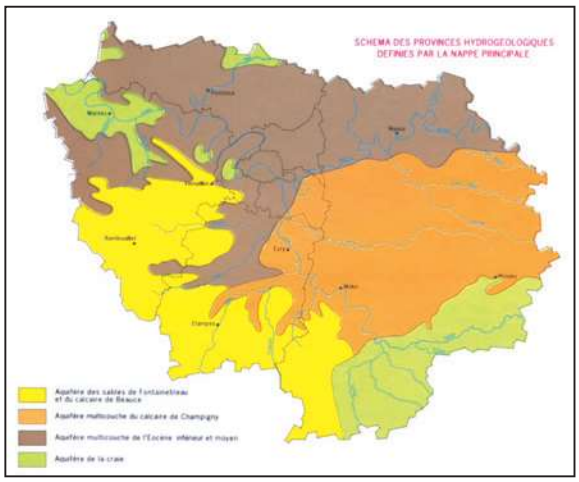
On compte six grands aquifères au centre du bassin parisien :

- les aquifères des alluvions qui sont en communication étroite avec les rivières ;
- les quatre grands aquifères qui sont présentés sur la Figure 3;
- l'aquifère très profond de l'Albien, (Crétacé inférieur), qui est présent sous toute la région. C'est une vaste nappe captive naturellement bien protégée et d'excellente qualité située à une profondeur comprise entre 500 et 1 000 mètres en région parisienne. Il s'agit d'une ressource stratégique dont l'exploitation est très encadrée.

Le réseau hydrographique

La mégapole parisienne est située dans le bassin de la Seine, l'un des huit grands bassins hydrographiques français (cf. Figure 4). Il a une superficie de 77 000 km^2. La longueur totale des rivières en Île-de-France est de 5 030 km dont 660 km de rivières navigables. L'axe majeur d'écoulement est constitué par la Seine et ses deux principaux affluents : la Marne et l'Oise. On trouve également de nombreux plans d'eau presque tous artificiels d'une surface totale de 14 200 hectares.

Les principaux axes : Seine, Oise et Marne sont canalisés et navigables. Ils jouent un rôle important dans



Source : AESN

Figure 3 : Grands aquifères d'Île-de-France

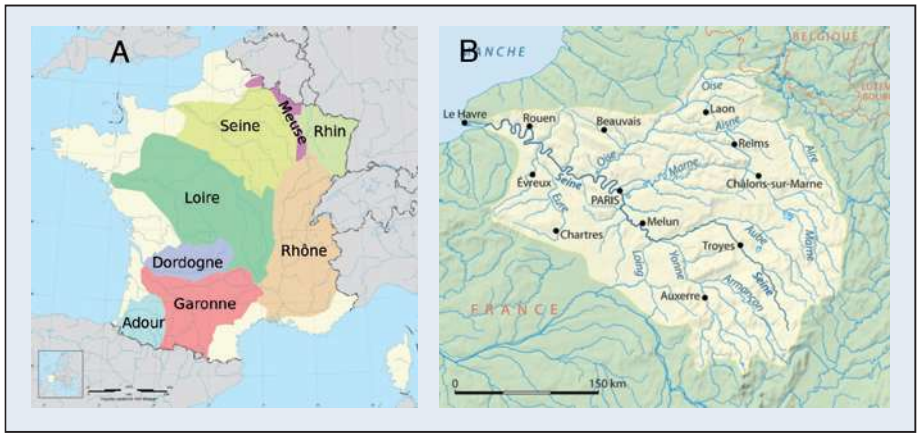


Figure 4 : Les grands bassins hydrographiques français (A) e bassin de la Seine (B)

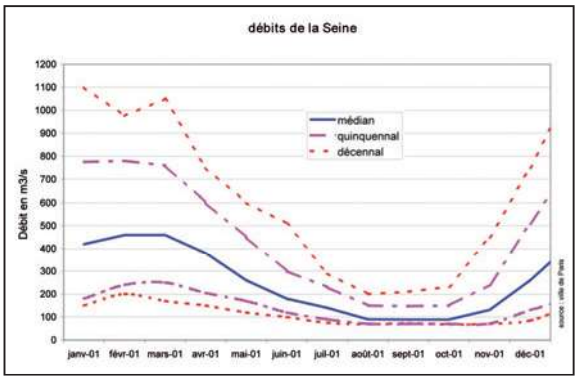
l'approvisionnement en marchandises mais aussi pour l'évacuation des déblais des chantiers parisiens. Ils constituent la première ressource en eau de la mégapole parisienne.

Débits de la Seine

Le débit médian de la Seine à Paris ainsi que les débits quinquennaux et décennaux secs et humides sont faibles comparés à d'autres fleuves français (Figure 6). La Seine et la Marne ont un régime océanique caractérisé par une période de faibles débits durant l'été jusqu'au début de l'automne et une période de crue en février. Les débits de ces rivières sont régulés, tant en crue qu'en étiage par des barrages réservoirs situés à l'amont du bassin versant, limitant les effets des aléas naturels.

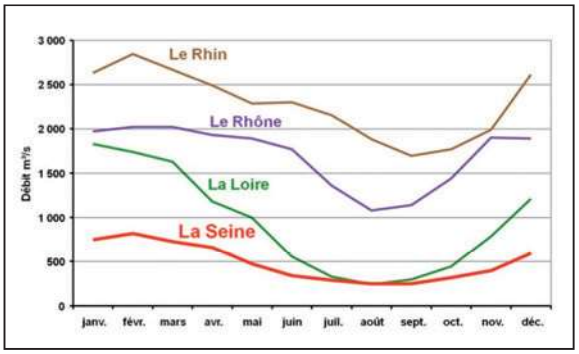
La figure 6 permet de situer la Seine par rapport à d'autres grands cours d'eau français. Ce fleuve se caractérise par son faible débit alors qu'il supporte le poids de la plus grande mégapole européenne.

Les principales valeurs caractéristiques des débits de la Seine à Paris et de la Marne à son entrée dans la mégapole parisienne sont rassemblées dans le tableau ci-après. (Tableau 2).



Source: Ville de Paris/AESN

Figure 5 : Débits quinquennaux et décennaux de la Seine à Paris



Source : banque Hydro

Figure 6 : profils annuels de débits comparés des principaux fleuves français : le Rhin à Strasbourg (67), le Rhône à Beaucaire (13), la Loire à Montjoie sur Loire (49), la Seine à Paris (75)

La régulation des débits sur la Marne et la Seine

Comme tout système hydrologique, la Seine et la Marne subissent des crues et des étiages mais l'importance du développement de l'agglomération parisienne l'a rendu particulièrement vulnérable à ces phénomènes naturels, notamment aux inondations. Les crues de 1910 et 1924 mais aussi la sécheresse de 1921 ont conduit l'État et le département de la Seine à aménager le bassin de la Seine pour faire face à ces aléas. Les derniers travaux ont été achevés en 1990.

L'établissement public Seine Grands Lacs[5] gère aujourd'hui 850 Mm^3 de capacité de stockage destinés à lutter

	Moyenne	Etiage (5ans) Débit moyen mensuel	Etiage (5ans) Débit journalier sur 10 jours	Crue (5ans) Débit moyen journalier	Crue (10 ans) Débit moyen journalier
Seine à Paris Pont d'Austerlitz	310 m^3/s	82 m^3/s	71 m^3/s	1400 m^3/s	1600 m^3/s
Marne à Noisiel	109 m^3/s	32 m^3/s	27 m^3/s	440 m^3/s	500 m^3/s

Tableau 2 : tableau des débits caractéristiques de la Seine à Paris et de la Marne en amont de Paris

[5] L'établissement public territorial de bassin Seine Grands Lacs est administré par les départements des Hauts-de-Seine, de la Seine-Saint-Denis, du Val-de-Marne et de Paris, propriétaires des grands lacs en amont de la région parisienne.

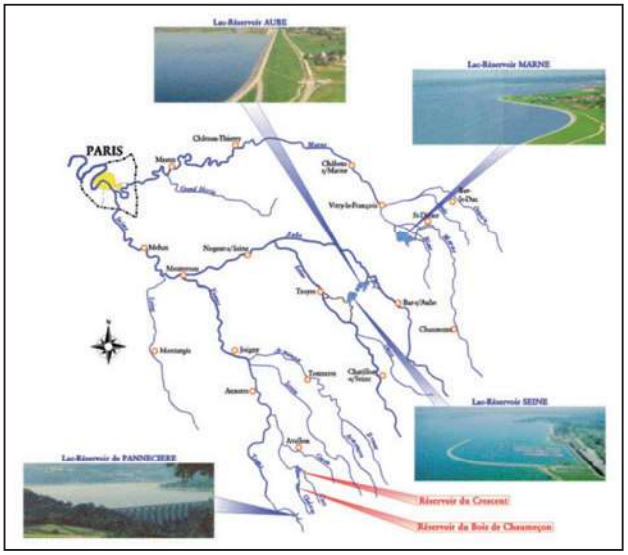


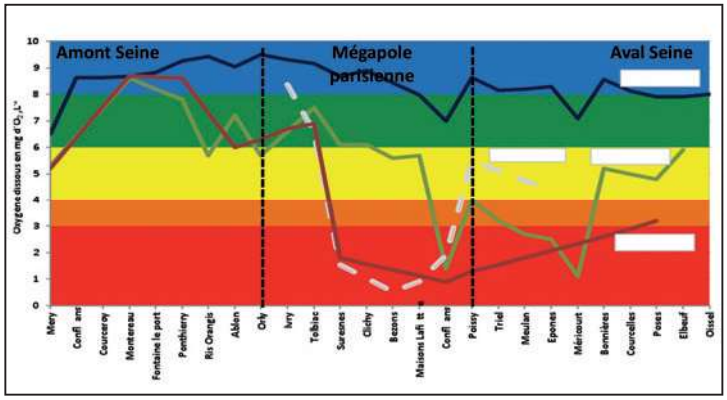
Figure 7 : les réservoirs de régulation des débits de la Marne et de la Seine
Source : Seine Grands Lacs

contre les crues, à soutenir les étiages, et permettre de satisfaire les usages de l'eau de la mégapole parisienne ainsi que le refroidissement de la centrale nucléaire électrique de Nogent-sur-Seine (Figure 7). Pour un débit d'étiage en Seine de l'ordre de 85 m^3/s dans Paris, 40 % proviennent des barrages réservoirs.

Afin de protéger l'agglomération parisienne contre les crues, un projet d'aménagement de la Seine en amont de Paris, dit « projet de la Bassée », est envisagé pour stocker les eaux des crues dans la région de Montereau-Fault-Yonne (77). À la suite d'un débat public tenu en 2012, il est envisagé de réaliser une opération pilote sur ce site de 9 millions de m^3.

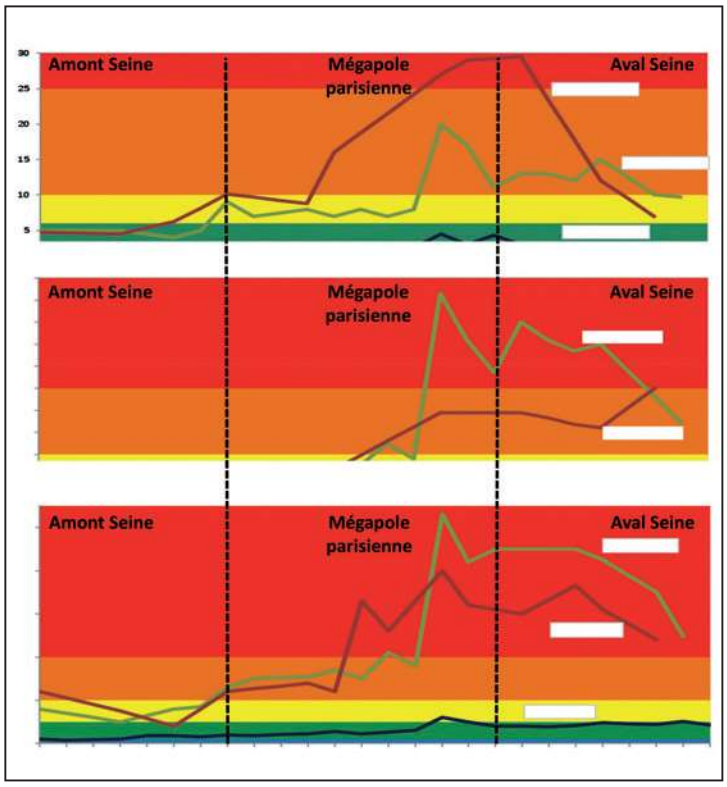
Une mégapole sur un petit fleuve

La région parisienne se caractérise par un faible débit du fleuve (la Seine) et avec un cœur d'agglomération parmi les plus densément peuplées au monde. À l'aval de l'agglomération, la Seine draine les pollutions de 14 millions d'habitants. Il en résulte une très faible capacité de dilution des rejets en comparaison d'autres villes (Tableau 3) et très largement dépendante du soutien d'étiage.



Données DRIEE

Figure 8 : évolution des concentrations en oxygène dissous dans la Seine en 1971-1972, 1985-1986 et 2012-2013



Tiré de Rocher et al., 2016[6]

Figure 9 : évolution des concentrations en pollution carbonée (DBO_5), azotée (ammonium) et phosphorée (ortho-phosphates) dans la Seine en 1971-1972, 1985-1986 et 2012-2013

	Débit d'étiage quinquennal	Agglomération		Impacts
	m^3/s		Millions d'habitants	Capacité de dilution
Le Rhin	520	Strasbourg	0,7	65 m^3/j/habitant
Le Rhône	380	Lyon	1,8	18 m^3/j/habitant
La Seine (à Poissy)	170	Unité urbaine Paris	10,5	1,4 m^3/j/habitant

Tableau 3 : comparaison des débits d'étiage et de capacité de dilution de différents fleuves français

[6] Évolution de la qualité de la Seine en lien avec les progrès de l'assainissement de 1970 à aujourd'hui. Fascicule PIREN-Seine, 2016, À paraître.

La qualité des eaux de la Seine

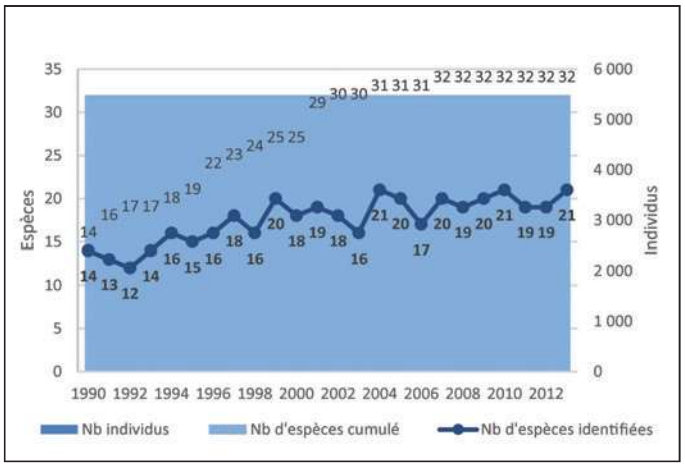
Aujourd'hui la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE du 23 octobre 2000) et sa transcription en droit français (notamment l'arrêté du 25 janvier 2010) fixent les objectifs à atteindre, les modalités et critères d'évaluation de la qualité des eaux.

Le développement urbain a généré une dégradation de la qualité des eaux des rivières, observée depuis les années 1870 sur la Seine et qui s'est aggravée sur toute l'agglomération jusqu'aux années 1970. Depuis, au cours des 35 dernières années, la Marne et de la Seine ont connu une amélioration très importante de leur qualité physico-chimique tant en amont de l'agglomération qu'en aval. C'est ce que montrent les courbes ci-dessous (Figure 5 et Figure 6). Elles comparent pour 4 paramètres (O_2 dissous, DBO_5, NH_4^+ et PO_4^{3-}) les évolutions entre 1971-1972, 1985-1986 et 2012-2013.

Celles-ci sont dues très largement à une politique générale de développement de l'épuration. Toutefois, en aval de la mégapole parisienne, les concentrations d'azote et de phosphore restent à améliorer. Des travaux sont en cours sur la station d'épuration Seine aval, en aval de la mégapole parisienne (cf. p27), pour contribuer de manière décisive à l'atteinte du bon état de la Seine conformément aux objectifs de la directive cadre sur l'eau.

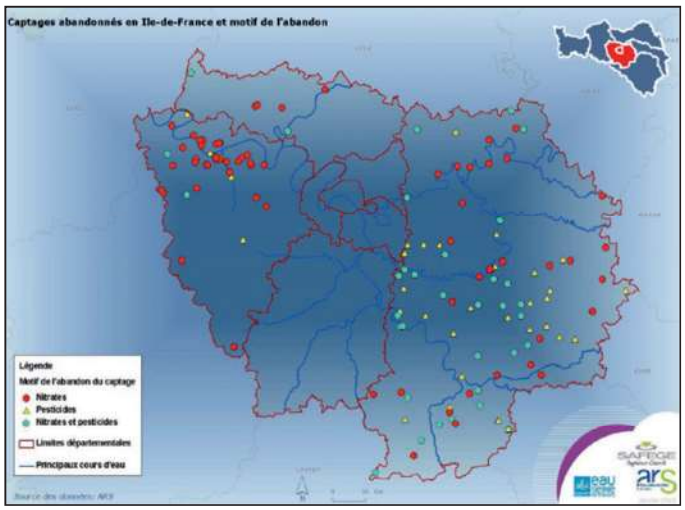
Concernant les micropolluants l'état de lieux de 2013 montre une situation moins satisfaisante, en particulier en raison de la présente d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Le suivi du peuplement piscicole assuré depuis 1990 par le Siaap (cf. définition p28) permet d'apprécier la profonde modification de la population de la Seine ces 25 dernières années. En moins de 25 ans, le nombre d'espèces inventoriées lors des pêches électriques est passé de 12-14 à plus de 20, avec un cumul de 32 espèces. On note maintenant la présence d'espèces considérées comme polluo-sensibles.



Tiré de Azimi et al. 2015[7]

Figure 10 : nombre d'espèces et d'individus recensés en Seine par année de pêche et cumul sur la période d'étude (1990-2013)



Source AESN[8]

Figure 11 : captages abandonnés en Île-de-France et motif de l'abandon

La qualité des eaux souterraines

Les eaux souterraines sont soumises à des problèmes de pollutions liées aux activités agricoles avec des contaminations parfois importantes par les nitrates mais aussi par les pesticides et leurs sous-produits de dégradation. Sur la région d'Île-de-France, tout comme à l'échelle nationale, la dégradation de la qualité des eaux souterraines se traduit par un nombre croissant de captages abandonnés (cf. Figure 11).

Afin de maîtriser la dérive de la qualité des eaux souterraines, diverses actions sont entreprises sur les périmètres des aires d'alimentation des captages. C'est ainsi que le bassin de la Vanne, qui alimente la capitale en eau est devenu en 2013 site pilote en agriculture biologique pour l'alimentation en eau potable et la préservation durable des ressources en eau. Il en est de même avec les collectivités, autour de l'usage des pesticides avec le programme « Phyt'Eaux Cités » qui visent à limiter l'usage des phytosanitaires dans un certain nombre de villes autour en amont des prises d'eau de la Métropole du Grand Paris.

AZIMI S, ROUSSELOT O., ROCHER V. (2015) : « Evolution du peuplement piscicole de la seine de 1990 à 2013 ». Techniques Sciences Méthodes ; 7-8 : 12-26.

[8] Étude « État des lieux de l'alimentation en eau potable en Île-de-France » AESN – SAFEGE -2012- 210 P.

À côté des actions préventives qu'elle conduit auprès des agriculteurs, Eau de Paris (cf.§2.3.3.1) a dû mettre en place au cours de la décennie écoulée des traitements spécifiques pour éliminer les pesticides et leurs produits de dégradation.

Le territoire de la mégapole parisienne

La région Île-de-France est divisée en huit départements : Paris (à la fois ville et département), entouré des Hauts-de-Seine, de la Seine-Saint-Denis et du Val-de-Marne forment la Petite Couronne, et autour se trouve la Grande Couronne avec la Seine-et-Marne, les Yvelines, l'Essonne et le Val-d'Oise. Ce territoire, divisé en 1280 communes, couvre une superficie de 12 000km^2 et compte 11,9 millions d'habitants (cf. Tableau 4).

Comme cela a déjà été souligné, la mégapole parisienne n'existe pas administrativement. C'est une difficulté pour la présenter. La région Ile-de France comprend un ensemble de communes présentant une zone de bâti continu[9] appelée unité urbaine de Paris. C'est la définition retenue ici pour la mégapole parisienne ; elle comporte 412 communes avec une population de 10,5 millions d'habitants et une superficie de 2845 km^2. La nouvelle structure administrative de la Métropole du Grand Paris (loi du 25 janvier 2014) ne couvre qu'une partie de la mégapole (un quart de sa superficie et la moitié de sa population). Elle se superpose approximativement à la Petite Couronne.

Il n'existe donc pas de données consolidées à l'échelle du territoire de la mégapole parisienne. Aussi les données présentées dans cette monographie se rapportent à des entités pertinentes pour une activité : assainissement, eau potable, ou à un découpage administratif : région Ile de France, départements et groupements de communes.

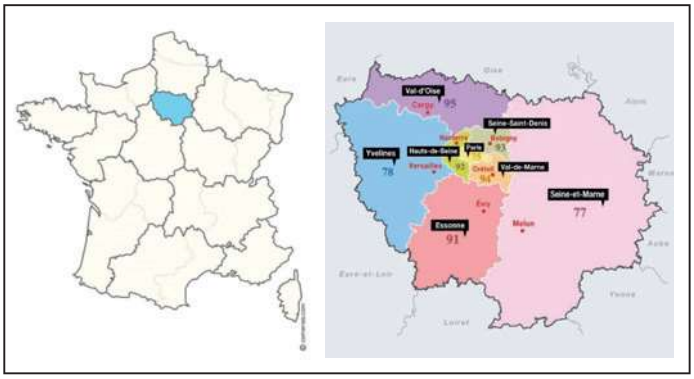
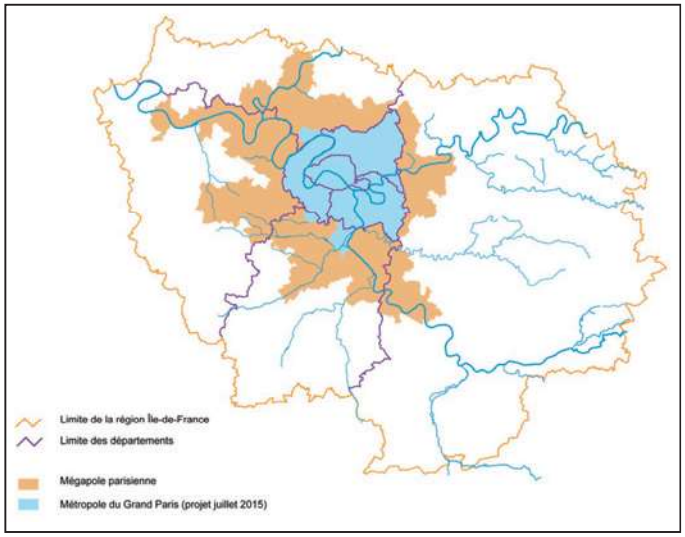


Figure 12 : l'Île-de-France en France **Figure 13 : carte de la région Île-de-France**

[9] L'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (Insee) définit une unité urbaine comme une zone de bâti continu sans coupure de plus de 200 mètres entre deux constructions.



SIAAP Source INSEE, MGP

Figure 14 : carte des périmètres de la métropole du Grand Paris et de la mégapole parisienne

Démographie et territoire

Données démographiques

La croissance urbaine de la mégapole a logiquement démarré à Paris (jusqu'en 1914). Elle s'est poursuivie en proche banlieue puis en Grande Couronne à partir des années 60.

Par sa densité la ville de Paris constitue un modèle de « ville dense », avec pour conséquence entre autres un « rendement » [10] très intéressant de tous les réseaux : eau potable, assainissement, transport public, etc.

À l'échelle de la région d'importants flux migratoires quotidiens sont observés. À Paris on estime que si la population résidente est de 2,2 millions d'habitants, en journée cette population atteindrait près de 3 millions d'habitants.

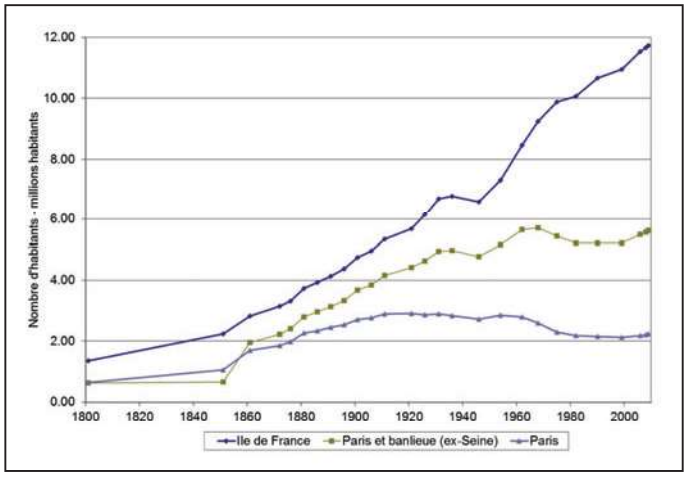


Figure 15 : évolution démographique de Paris et de la région Île-de-France

[10] Linéaire de réseau par usager.

Département	Superficie (km²)	Population (2012)	Densité (habitants/km²)	Effectif moyen des ménages
Paris	105	2 240 621	21 300	1,9
Hauts-de-Seine	176	1 586 434	9 010	2,3
Seine-Saint-Denis	236	1 538 726	6 520	2,6
Val-de-Marne	245	1 341 831	5 480	2,4
Petite couronne	**657**	**4 466 991**	**6 800**	
Essonne	1 804	1 237 507	690	2,6
Val-d'Oise	1 246	1 187 081	950	2,7
Yvelines	2 285	1 412 356	620	2,6
Seine-et-Marne	5 915	1 353 946	230	2,6
Grande couronne	**11 250**	**5 190 890**	**460**	
Mégapole parisienne	**2 845**	**10 550 350**	**3 710**	
Île-de-France	**12 012**	**11 898 502**	**990**	**2,4**

Source : Insee

Tableau 4 : données démographique sur la région l'Île de France (2012) et tailles moyennes des ménages

Occupation de l'espace

Sur la région Île-de-France, les surfaces urbanisées représentent 20 % du territoire dont 13 % pour les espaces bâtis. Le reste de l'espace est essentiellement occupé par des cultures (53 %) et des bois (23 %). En revanche, pour Paris et la Petite Couronne, l'espace urbain représente 84 % du territoire dont 60 % pour l'espace bâti. L'espace rural est très réduit (16 %).

Caractéristiques de l'habitat

L'habitat est très majoritairement collectif à Paris et dans une moindre mesure en Petite Couronne, laquelle réunit à la fois des grands et petits habitats collectifs et des habitats individuels. Dans cette dernière, l'habitat individuel est stable et représente moins de 20 % des logements. En revanche, il s'est développé en Grande Couronne sous la forme de lotissements pavillonnaires.

Données économiques

L'Île-de-France occupe une place significative dans l'économie mondiale[11]. En 2012 son PIB était de 612 milliards d'euros, au sixième rang des aires métropolitaines après Tokyo, le Grand New York, Los Angeles, Osaka et Londres.

Avec plus de 5,9 millions d'emplois, dont 85,5 % dans le secteur tertiaire, l'Île-de-France se caractérise par sa place prépondérante dans l'économie nationale et par l'importance du secteur tertiaire, même si elle reste bien diversifiée par rapport aux autres villes de sa taille. Malgré une forte désindustrialisation, elle reste la première région industrielle française. L'agriculture majoritairement consacré aux céréales, est l'une des plus productives et le tourisme une activité majeure (33 millions de nuits d'hôtel en 2013).

La gestion de l'eau au sein de la mégapole parisienne

En France, les compétences eau potable et assainissement sont attribuées aux quelques 36 000 communes. Le système français de gestion de l'eau est donc marqué par la prégnance de l'échelon local, les municipalités pouvant s'associer dans différents types d'intercommunalités. Ainsi on dénombre environ 14 000 services publics de l'eau et 17 000 services publics d'assainissement (Levraut, 2013 : 19). Paris et l'Ile de France présentent un certain nombre de spécificités dans cette organisation, en partie liées à son histoire mais aussi au statut de Paris, ville capitale tant au plan économique qu'au plan politique et au caractère centralisé de la France.

Le nombre et la diversité des niveaux administratifs, la répartition des compétences en leur sein ainsi que l'héritage de l'histoire ont conduit à une organisation de la gestion de l'eau au sein de la mégapole parisienne présentant, comme ailleurs, une certaine complexité.

Afin d'éclairer le lecteur, il convient de rappeler brièvement les grandes caractéristiques de la gestion de l'eau en France. Cette gestion prend deux aspects :

- l'organisation générale de la politique de l'eau ;
- la gestion des services publics de l'eau et de l'assainissement.

[11] https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%8Ele-de-France

L'élaboration de la politique de l'eau

Les grandes orientations générales de la politique de l'eau sont aujourd'hui impulsées par les directives européennes. Elle est mise en œuvre aux différentes échelles administratives en appliquant le principe de subsidiarité. Cependant la politique de l'eau n'a pas attendu les directives européennes pour être mise en place et être développée. Ainsi la loi sur l'eau de 1964, en instituant la gestion par bassin versant, les comités de bassin et les agences de l'eau a été un des fondements majeurs de cette politique dont les bases sont toujours d'actualité.

Les comités de bassin, où se retrouvent les principaux acteurs publics et privés du secteur de l'eau, définissent de façon concertée les grands axes de la politique de l'eau à l'échelle du bassin hydrographique. Souvent qualifiés de « parlements de l'eau », ils sont chargés de l'élaboration du plan de gestion du bassin défini pour six ans, ou Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage). Plus localement, sur de plus petites unités hydrographiques, des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (Sage) permettent la mise en œuvre d'une gestion concertée des eaux.

Les agences de l'eau sont le principal instrument de financement de la politique de l'eau grâce aux redevances qu'elles perçoivent sur les usages de l'eau. Elles assurent aussi le secrétariat du comité de bassin. À ce titre elles préparent les documents de la politique de l'eau à l'échelle de leur bassin, elles en assurent ainsi l'animation en concertation avec les services de l'Etat.

La gestion de l'eau est donc répartie entre des autorités dépendant directement de l'État, des collectivités locales et des acteurs privés. Il existe toutefois des documents visant à assurer la cohérence de l'action publique. Ainsi à l'échelle de la mégapole parisienne deux documents sont majeurs :

- Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) ;
- Le Schéma directeur de la région Île-de-France (Sdrif). Il s'agit d'un document d'urbanisme et d'aménagement du territoire à l'échelle de la région administrative. Il est élaboré par l'instance politique régionale, en association avec l'État en concertation avec les principaux acteurs.

Les services de l'État, outre leur rôle dans l'élaboration de la politique de l'eau ont un rôle réglementaire en établissant toutes les autorisations administratives de prélèvement ou de rejets des diverses installations. Ils ont également en charge le contrôle réglementaire.

La gestion des services publics de l'eau et de l'assainissement

Une des particularités françaises de la gestion municipale des eaux est la séparation faite entre la collectivité, autorité organisatrice du service de l'eau et l'opérateur qui peut être public ou privé, on parle alors de délégation du service public. Les contraintes réglementaires ont fait évoluer la technicité requise, et beaucoup de collectivités se sont tournées vers la délégation de service public, n'étant pas en mesure de développer ou trouver du côté des services de l'Etat les capacités techniques suffisantes. Une autre caractéristique française est le grand nombre de communes : « Ces communes, nombreuses, éclatées et disparates se trouvent face à des gestionnaires privés qui sont en revanche extrêmement structurés, puissants et peu nombreux[12]. » (Nakhla, 2013 : 72).

Les quelques 36 000 communes françaises pouvant se regrouper dans différents types d'intercommunalités pour organiser ces services d'eau, on aboutit tout de même aux chiffres d 'environ 14 000 services d'eau potable et environ 17 000 en ce qui concerne l'assainissement.

Le choix de mode de gestion est libre mais ce système se caractérise par le fait que les consommateurs restent peu impliqués dans les décisions concernant l'organisation des services en France : « Les choix d'investissement, la définition des objectifs du service et la fixation des prix se décident le plus souvent entre les élus et l'exploitant » (Nakhla, 2013 : 73). Une autre caractéristique importante pour comprendre le système français est l'absence d'un prix unique de l'eau, qui va varier selon la commune ou l'intercommunalité considérée. C'est d'ailleurs le cas pour le territoire de mégapole parisienne (cf. 2.3 p33). D'où des débats récurrents sur le prix de l'eau, avec d'une part des réflexions en vue de la mise en place de tarifs sociaux pour l'eau, et de l'autre des propositions de tarifs progressifs visant à taxer la surconsommation. À ce jour cependant, les (rares) tentatives pour instaurer une forme de régulation étatique du marché n'ont pas abouti.

Il convient de distinguer dans ce système les acteurs en charge de l'eau potable d'une part, et ceux en charge de la gestion des eaux usées d'autre part.

L'eau potable dans la mégapole parisienne

L'organisation

La production et la distribution de l'eau potable à l'échelle de mégapole parisienne sont assurées par de nombreuses structures où existent des modes de gestion publique ou déléguée. Les principales structures sont :

[12] Principalement Veolia, Suez et Saur.

- La régie Eau de Paris, créée par la ville de Paris, (3 millions d'usagers : 2,2 millions d'habitants et 0,8 millions d'usagers «visiteurs») qui assure la production et la distribution ;
- Le Syndicat des Eaux d'Île-de-France «Sedif» (4,3 millions d'usagers, 149 communes) et son délégataire Veolia en charge de la gestion des installations ;
- Une quarantaine de syndicats intercommunaux dont seuls les deux principaux d'entre eux sont décrits ici.

Sur le reste du territoire, on trouve aussi des gestions publiques comme la régie de Saint-Maur ou les communautés d'agglomération des Lacs de l'Essonne ou d'Evry Centre Essonne. Cependant l'essentiel de l'organisation repose sur la délégation de service public.

Les groupes Suez Environnement et Veolia sont propriétaires de plusieurs usines de production d'eau et d'un réseau de conduites principales de distribution d'eau à partir desquels ils alimentent plusieurs syndicats intercommunaux ou communes du sud-est et de l'ouest de la mégapole.

Afin d'accroître le niveau de sécurité, des interconnexions entre les différents producteurs ont été mises en place dans les années 1980 (Figure 17) constituant la zone interconnectée. Elles sont principalement destinées aux situations exceptionnelles, notamment de crise chez les opérateurs. Pour faire face à d'éventuelles crises, des plans départementaux d'alimentation en eau potable ainsi qu'un plan régional ont été élaborés (Plan Régional d'Alimentation en Eau Potable, élaboré en 1999).

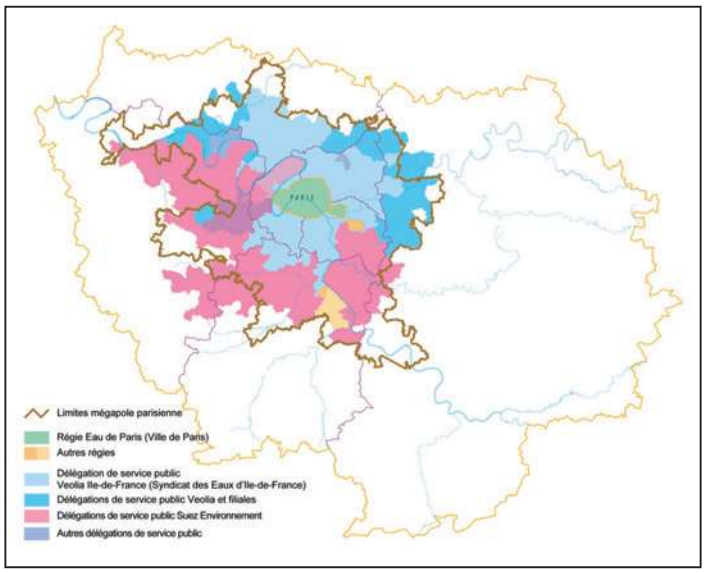


Figure 16 : Carte des opérateurs du service public de l'eau potable sur la zone interconnectée de l'Île-de-France

Les usages et consommations d'eau

En Île-de-France, les usages de l'eau sont essentiellement domestiques et assimilés (consommations inférieures à 6000 m^3/an) (850 $10^6 m^3$/an) et pour les activités économiques (750 $10^6 m^3$/an)[4]. Cette répartition est très stable dans le temps. L'usage agricole est tout à fait marginal, ce qui n'exclut pas sur certains secteurs géographiques des tensions entre usagers.

Il n'existe pas de données de consommation globalisées à l'échelle du territoire de la mégapole parisienne. Aussi pour étudier les tendances, il faut recourir aux différentes sources de données, d'Eau de Paris, du Sedif (eau consommée) et du Siaap[13] (eau usée traitée[14]).

Les données de Paris montrent que les consommations d'eau sont à la baisse depuis le début des années 1990 malgré un épisode de rebond au début des années 2000 (Figure 17). Parallèlement les rendements des réseaux de distribution ont été nettement améliorés et sont passés de 55 % à plus de 90 % (. Cette performance peut constituer un exemple intéressant lorsque l'on est en situation de contrainte sur la disponibilité de la ressource en eau. Les consommations totales (domestiques et activités économiques) ramenées à l'habitant (de 70 à 100m^3/hab/an en moyenne) sont aussi à la baisse dans des proportions sensiblement plus importantes que les volumes totaux (Tableau 5). Entre 1999 et 2013, la baisse en volume a été de 17 %, alors que la population s'est ac-

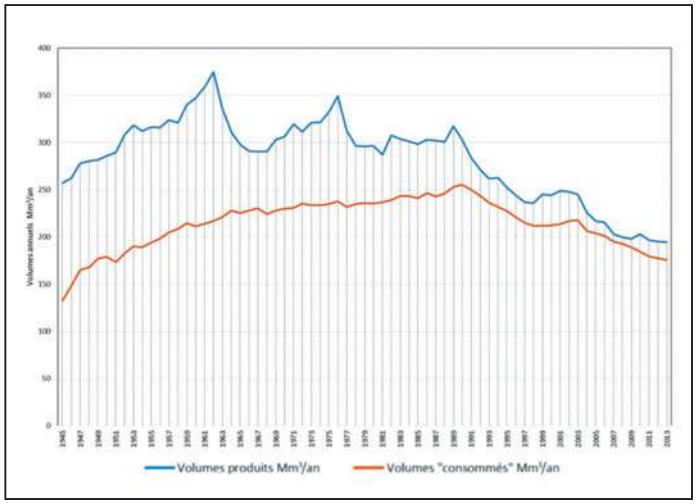


Figure 17 : Evolution parisienne de la production et de la consommation d'eau potable
Données Ville de Paris (1945 – 2005)

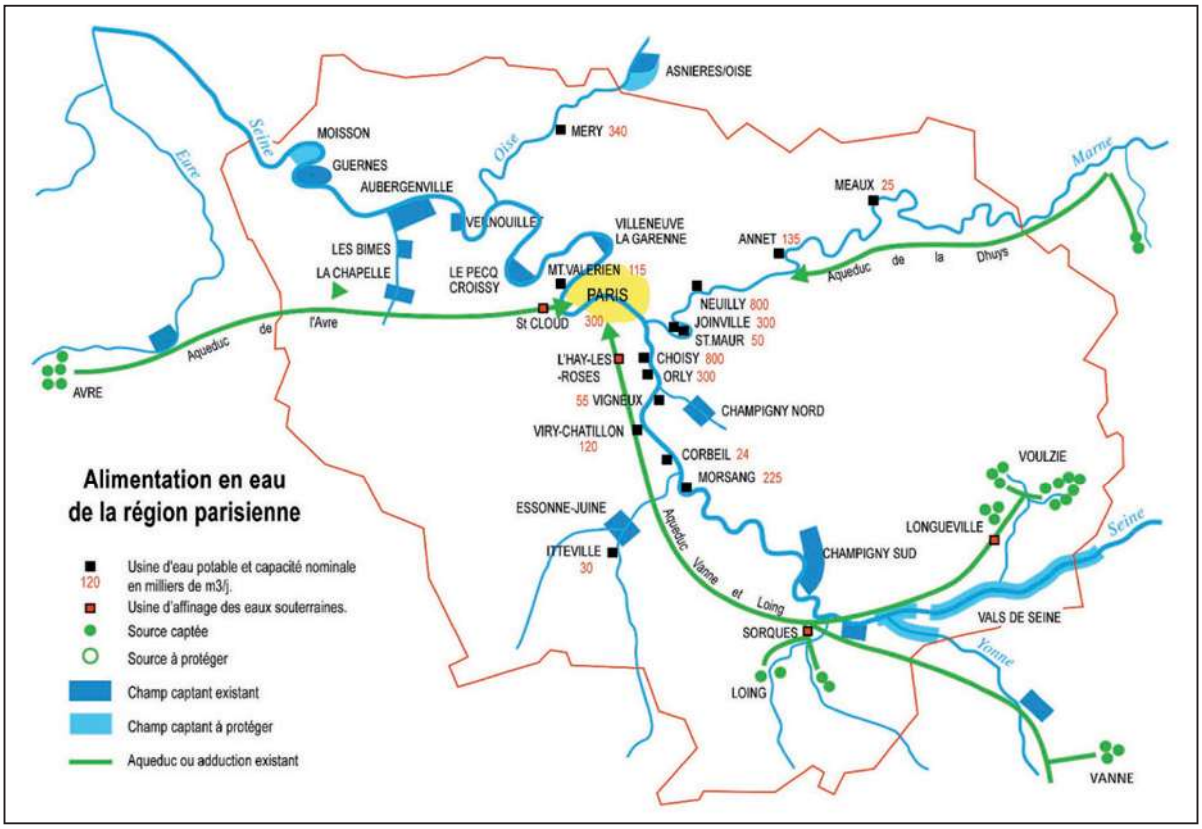
[13] Syndicat interdépartemental d'assainissement de l'agglomération parisienne. Voir paragraphe assainissement.
[14] En fait il s'agit du volume d'eau vendu sur le territoire du Siaap servant de support à ses recettes financières.

		1999	2013	Variation 1999 - 2013
Paris	Consommation millions m³/an	211.8	176.9	- 17 %
	Population millions habitants	2.13	2.27	+ 7%
	Consommation m³/hab/an	100	78	- 22%
Sedif	Consommation millions m³/an	267.0	234.4	- 12%
	Population millions habitants	3.97	4.41	+ 11%
	Consommation m³/hab/an	67	53	- 21%
Siaap	Volume assiette de la redevance	584.4	518.1	- 11%
	Population millions habitants	8.266	9.017	+ 9%
	Consommation m³/hab/an	71	57	- 19%

Données Ville de Paris, SEDIF et SIAAP, réalisation SIAAP

Tableau 5 : Synthèse des évolutions des volumes consommés, de la population et de la consommation totale rapportée à l'habitant à Paris, sur te territoire du SEDIF et vis-à-vis du volume assiette de la redevance d'assainissement du SIAAP

crue de 7 %. Soit 22 % de baisse per capita, expliquée d'une part par les efforts des gros consommateurs (hôtellerie, hôpitaux, etc.) pour réduire leurs consommations et mais aussi par l'évolution du tissu économique qui a vu la fermeture ou la délocalisation de nombreuses entreprises industrielles à la périphérie de Paris. L'activité tertiaire a également migré en banlieue. En 2009, Eau de Paris indiquait que 70 % de la consommation d'eau correspondait aux usages domestiques. En pourcentage cette baisse est plus marquée à Paris que sur le territoire du Sedif. Les données du Siaap dont le territoire est assez proche de celui de la mégapole parisienne donnent une idée fidèle de l'évolution globale des consommations d'eau. Sur l'ensemble du territoire d'Île



D'après AESN

Figure 18 : Schéma d'alimentation en eau de l'agglomération parisienne

de France (4), la baisse de consommation par habitant est de 14 %. C'est donc une tendance de fond, constatée par ailleurs sur d'autres grandes villes européennes comme Berlin ou Bruxelles.

Les ressources

Une des caractéristiques de l'alimentation en eau de la mégapole est la multiplicité des ressources en eau entre eaux de surface avec la Seine, la Marne et l'Oise et diverses ressources d'eaux souterraines.

La ville de Paris se distingue du reste de l'agglomération car plus de 40 % de l'eau consommée vient des eaux souterraines, prélevées à la fin du XIXe siècle sur des émergences naturelles, sans impact sur le niveau des nappes. Ailleurs les eaux proviennent principalement des eaux de surface. Sur le reste du territoire de l'Île de France les eaux souterraines constituent la principale ressource mais le nombre d'habitants desservis est plus faible, les volumes concernés sont donc moindres. (Figure 17).

Les eaux souterraines

À Paris les eaux souterraines captées à longue distance, à partir de sources situées parfois à plus de 100 km du centre-ville, et acheminées par un réseau de 470 km d'aqueducs, ont été prélevées dès le XIXe siècle. Elles sont transportées gravitairement jusqu'à Paris.

Au-delà, les eaux souterraines alimentent certaines des communes de la partie Est de la région notamment à partir de pompages dans la nappe des calcaires du Champigny et plus marginalement dans celle de l'Albien.

Certaines nappes sont soumises à de fortes pressions quantitatives et qualitatives (cf.2.1.3.7 p12) et à des conflits d'usages entre l'agriculture et l'alimentation en eau. C'est particulièrement le cas du calcaire de Champigny.

Les eaux de surface

À la différence des eaux souterraines, les eaux de surface connaissent une amélioration générale de leur qualité à l'exception des phytosanitaires. La réduction des consommations et l'amélioration du rendement de la distribution ont mécaniquement réduits les prélèvements. Enfin la mise en service du dernier barrage-réservoir, le lac réservoir Aube, en 1990 a achevé d'apporter une sécurité pour l'alimentation en eau de l'agglomération.

Les moyens techniques

Les installations de traitement des eaux ont été conçues à l'origine pour traiter une ressource de moins bonne qualité qu'aujourd'hui à l'exception des micropolluants chimiques qui ont conduit à généraliser les traitements d'affinage au charbon actif. La mégapole parisienne dispose ainsi des technologies les plus performantes pour assurer la production d'eau potable (Tableau 6).

Exploitant	Cours d'eau	Nom Usine	Capacité nominale de production
Sedif	Seine	Choisy-le-Roi	600 000 m³/j
Sedif	Marne	Neuilly-sur-Marne	600 000 m³/j
Sedif	Oise	Méry-sur-Oise	340 000 m³/j
Eau de Paris	Seine	Orly	300 000 m³/j
Eau de Paris	Marne	Joinville	300 000 m³/j
Eau du Sud Parisien (Suez)	Seine	Morsang	225 000 m³/j
Eau du Sud Parisien (Suez)	Seine	Viry Chatillon	120 000 m³/j
Eau du Sud Parisien (Suez)	Seine	Vigneux	40 000 m³/j
Suez	Seine	Le Pecq	160 000 m³/j
S.E.P.G (1)	Seine	Mont Valérien	115 000 m³/j
S.M.G.SEVESC (2)	Alluvions Seine	Louveciennes	120 000 m³/j
Régie de Saint Maur	Marne	Saint Maur	25 000 m³/j
Veolia Eau	Marne	Annet-sur-Marne	130 000 m³/j

(1) : Syndicat des eaux de la presqu'île de Gennevilliers
(2) : Syndicat Mixte pour la Gestion du Service des Eaux de Versailles et Saint Cloud
Source AESN

Tableau 6 : Capacité des principales usines de production d'eau potable à partir des eaux de surface de l'agglomération parisienne

Globalement la capacité de production d'eau potable du cœur de la mégapole parisienne parait aujourd'hui excédentaire. Cela résulte principalement du décalage entre une planification des ouvrages qui a été établie dans le courant des années 1970 sur la base de prévisions de consommations d'eau et qui n'ont pas été confirmées par les faits, au contraire. Ce constat a notamment amené Eau de Paris à fermer l'usine d'Ivry-sur-Seine en 2010, fait suffisamment rare pour être souligné.

Paris et Eau de Paris

En 2014 Eau de Paris a produit 550 000 m^3/j d'eau potable. Deux usines sont dédiées au traitement des eaux de surface. Les eaux souterraines sont traitées dans quatre usines d'affinage des eaux de source. 5 réservoirs principaux d'une capacité de 1,7 millions m^3 reliés entre eux par le réseau LIRE (Liaison Inter Réservoirs d'Eau) assurent une autonomie de 2 jours.

Dans Paris, le réseau de distribution d'eau (2015 km, soit environ 1m/hab) présente la particularité d'être installé dans le réseau d'égout, ce qui facilite son entretien ; ce réseau offre un rendement de distribution très élevé, proche de 92 %.

Eau de Paris ne compte que 93 000 abonnés dont 67 000 abonnés résidentiels, les immeubles collectifs ne constituant le plus souvent qu'un seul abonné. Cela donne un ratio de 37 habitants par abonnement résidentiel.

Une des particularités de Paris est de disposer d'un réseau d'eau non potable. Ce réseau existe depuis le XIXe siècle et le Conseil de Paris, à l'issue d'une conférence de consensus menée en 2009/2010 a voté le maintien et le développement de ce réseau en 2012. De nouveaux usages[15,16] lui ont été assignés comme la lutte contre les ilots de chaleur, la production de calories ou de frigories ou la distribution d'eau non potable à certaines communes limitrophes. 220 000 m^3 sont produits chaque jour pour le nettoyage des rues, l'arrosage des parcs et jardins, l'alimentation des fontaines ou des rivières artificielles qui agrémentent les jardins et bois, et enfin l'alimentation des dispositifs de chasses dans les égouts. Cette production était double jusqu'en 2005.

Ce système est alimenté par le canal de l'Ourcq à partir d'eaux provenant de plusieurs petites rivières captées à cette fin, de la Marne et à partir d'eau pompée en Seine. Ces eaux sont justes dégrillées et tamisées avant d'être distribuées dans les rues de Paris par un réseau spécifique d'une longueur de 1 700 km.

Le Syndicat des Eaux d'Île-de-France (Sedif)

Le Sedif regroupe 149 communes qui rassemblent 4,43 millions d'habitants. En 2014, il a produit en moyenne 750 000 m^3/jour.

Il dispose de 3 usines sur la Seine et la Marne avec une capacité maximale 800 000 m^3/j et sur l'Oise avec une capacité maximale de 340 000 m^3/j.

Les eaux souterraines ne représentent que 6 % de la production totale du syndicat.

Le réseau du Sedif compte environ 8 400 km de canalisations dont 682 km de réseau primaire, soit 1,9 mètre par habitant. Il dessert 570 000 branchements.

Syndicat des Eaux de la Presqu'île de Gennevilliers et le Syndicat Mixte pour la Gestion du Service des Eaux de Versailles et Saint-Cloud

Pour compléter cet état des lieux, deux autres syndicats viennent syndicats viennent compléter cette présentation, représentant ainsi près de 95 % de la consommation d'eau du territoire central de la métropole parisienne assaini par le Siaap (cf. 2.2.4.1 - p32).

Le Syndicat des Eaux de la Presqu'île de Gennevilliers regroupe 10 communes représentant une population de 600 000 habitants pour 58 765 abonnés. Le réseau de distribution mesure 990 km. En 2012 le volume d'eau facturé était de 95 000 m^3/j.

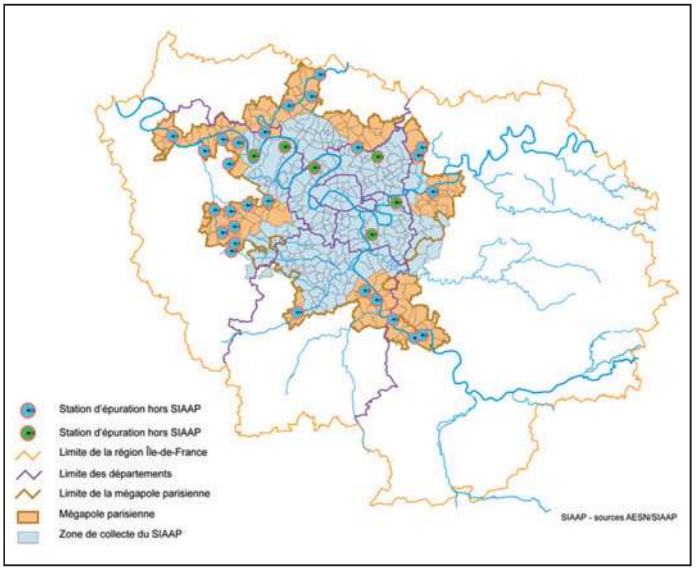
Quant au Syndicat Mixte pour la Gestion du Service des Eaux de Versailles et Saint Cloud, il regroupe 22 communes et dessert 360 000 habitants desservis par un réseau de distribution de 900km. Le volume facturé soit 51 500 m^3/j.

L'assainissement de la mégapole

La mégapole parisienne compte 33 stations d'épuration (cf. Figure 19) dont 6 appartiennent au Syndicat Interdépartementale pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (Siaap – cf. §2.2.4.1 - p31) qui épure les eaux de 85 % de la population de la mégapole. Il est cependant important de souligner la très grande importance de ces stations d'épuration n'appartenant pas au Siaap pour la qualité des petits cours d'eau du territoire. Dans la suite de ce paragraphe consacré à l'assainissement nous nous limiterons cependant au territoire sur lequel le Siaap est en charge de l'épuration des eaux résiduaires urbaines. Sur ce territoire, l'organisation de l'assainissement est plus complexe que celle de l'eau potable pour des raisons techniques mais aussi organisationnelles en raison du nombre d'acteurs impliqués : communes

[15] APUR : Etude sur le devenir du réseau d'eau non potable – Partie 1 : Analyse et diagnostic décembre 2010 – 149 pages.

[16] APUR : Etude sur le devenir du réseau d'eau non potable. Partie 2 : rappel et nouvelles pistes de réflexions juillet 2011 – 107 pages



D'après Siaap AESN

Figure 19 : Carte des station d'épuration d'une capacité de plus de 10 000 équivalent-habitants de la mégapole parisienne

(plus de 280), quatre départements et une vingtaine de syndicats intercommunaux et un syndicat interdépartemental.

L'assainissement du cœur de la mégapole parisienne

Fruit de l'histoire, le Siaap a été créé en 1970. Il est administré, par Paris et les départements de la Petite Couronne. Cependant sa zone de collecte opérationnelle déborde sur la Grande Couronne. Ce territoire, d'une superficie totale de 1 800 km^2 comprend au total 282 communes (dont 124 communes en Petite Couronne) représentant 8,9 millions d'habitants. Il assure l'épuration des eaux du centre de la mégapole.

Sa gouvernance est assurée par un conseil d'administration composé de 33 représentants des départements de la Petite Couronne.

Au cours du temps, le schéma d'assainissement de l'agglomération a évolué. En 1929, le principe était de concentrer toutes les eaux usées sur une seule station à l'aval de l'agglomération. En 1968 ce concept de la station unique a été abandonné, au moment où la première mesure de décentralisation institutionnelle de l'agglomération émergeait.

En 1997 un schéma directeur a été adopté. Il a posé les grandes orientations actuelles de l'assainissement de la zone centrale de la mégapole. Il a fait l'objet d'un accord entre le Siaap, la région Île-de-France et l'Agence de l'eau. La principale mesure était la limitation des volumes traités à la station d'épuration d'Achères – Seine aval – en raison des nuisances occasionnées – et la déconcentration du traitement sur un ensemble de six stations de plus petite taille. Il préconisait également des créations de bassins de stockage/restitution des eaux pluviales afin de limiter la pollution par temps de pluie.

Depuis, le schéma directeur a été révisé en 2007 avec une concertation élargie aux départements constitutifs du Siaap et aux syndicats intercommunaux raccordés au Siaap.

Une nouvelle révision est en cours d'élaboration. Elle met un accent particulier sur la maîtrise des pollutions par temps de pluie qui est la principale cause de non atteinte des objectifs de la directive cadre sur l'eau. Elle considère une augmentation de la population de 8,8 millions d'habitants en 2009 à 9,6 millions d'habitants en 2030 et une réduction de la consommation d'eau passant de 59 m^3/habitant/an à 52 m^3/habitant/an et

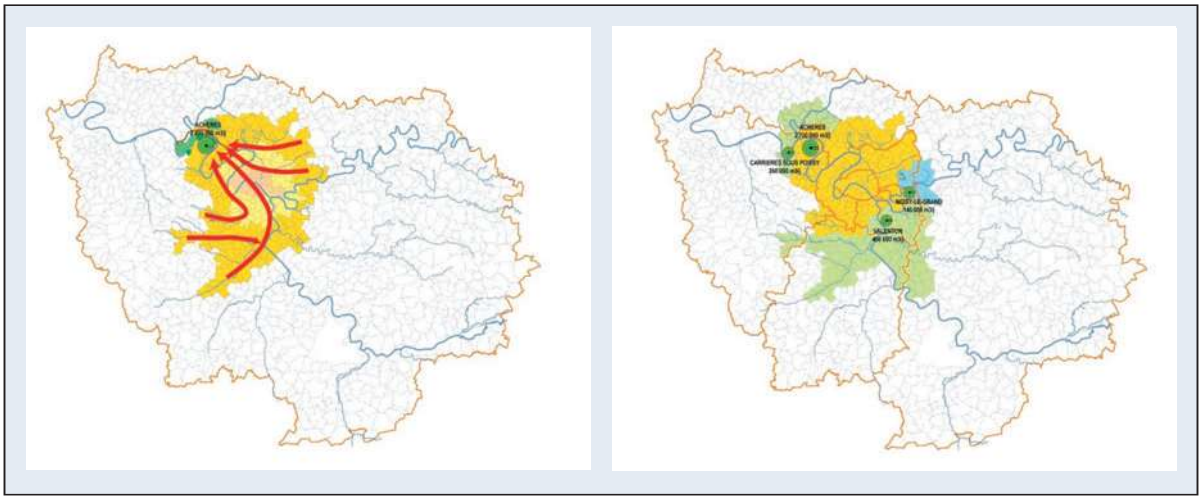
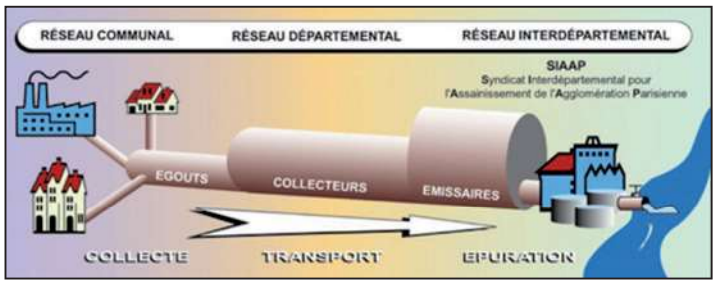


Figure 21 : programme d'assainissement de 1929

Figure 22 : schéma d'assainissement de 1968



Source : https://www.seine-saint-denis.fr/IMG/jpg/reseaudea72-2.jpg

Figure 20 : Schéma de principe de la collecte et du traitement des eaux usées sur la mégapole parisienne

surtout une surface de ruissellement connectée au système d'assainissement stabilisé à la valeur actuelle de 252 km^2.

Un système multi-acteurs

Sur le territoire du Siaap, la collecte, le transport et le traitement des eaux usées sont répartis entre plusieurs acteurs (Figure 18) :

- les communes ou parfois leurs groupements ont en charge la collecte élémentaire des eaux résiduaires urbaines mais aussi des eaux pluviales au travers de 15 000 km de réseau. Ce niveau est fondamental car c'est là que se jouent la qualité de la collecte des eaux usées et le contrôle des eaux pluviales ;
- les départements de Paris, des Hauts-de-Seine, de Seine-Saint-Denis et du Val-de-Marne et en Grande Couronne les syndicats intercommunaux d'assainissement, ont en charge le transport intermédiaire entre les collectivités ayant en charge la collecte élémentaire et les émissaires de transfert vers les stations d'épuration ;
- le Siaap assure le transport final vers ses sites d'épuration des eaux usées.

Les infrastructures d'assainissement

Les usines de dépollution des eaux

Le SIAAP a achevé la construction des 6 usines d'épuration prévues en 1997. Il reste néanmoins à achever la modernisation de la plus ancienne d'entre elles : Seine aval (Figure 21). Ces travaux doivent permettre de franchir le dernier pas pour assurer le bon état physico-chimique de la Seine, exigé pour 2021 selon les engagements européens de la France.

Les réseaux de collecte et de transport sur le cœur de la mégapole parisienne

Un vaste système de collecte et de transport estimé à environ 15 000 km a été constitué au fil de l'histoire du développement de l'urbanisation de ce territoire. Les départements de la Petite Couronne possèdent environ 1 900 km de réseaux assurant le transport intermédiaire des eaux résiduaires urbaines entre les communes et le Siaap.

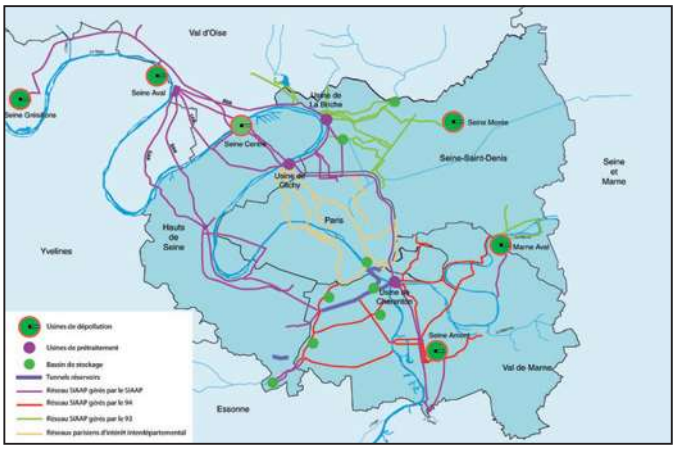


Figure 23 : Localisation des principaux ouvrages du SIAAP

	Capacité Equivalent-habitant (EH)	
Usine	**Capacité optimale**	**Capacité de traitement biologique par temps de pluie**
Seine aval* à Saint-Germain-en-Laye (78)	4 182 000 EH	8 218 000 EH
Seine amont à Valenton (94)	2 618 000 EH	4 000 000 EH
Seine centre à Colombes (92)	982 000 EH	982 000 EH
Seine Grésillons à Triel-sur-Seine (78)	1 149 000 EH	1 322 000 EH
Marne aval à Noisy-le-Grand (93)	500 000 EH	605 000 EH
Seine Morée au Blanc Mesnil (93)	300 000 EH	351 000 EH
Total	**9 731 000 EH**	**15 478 000 EH**

* capacité de la future file de traitement des eaux

Tableau 7 : capacités des usines du SIAAP en équivalents-habitants

	Paris	92	93	94
Unitaire	2100 km	384 km	356 km	195 km
Pluvial		74 km	190 km	377 km
Usée		72 km	124 km	261 km
Total		530 km	670 km	833 km

Tableau 8 : répartition des linéaires des réseaux propriétés des départements membres du Siaap

Ce système comporte des ouvrages destinés à la gestion et au transport des eaux majoritairement de type unitaire mais aussi des eaux usées strictes ainsi des ouvrages de transport des eaux pluviales (cf. Tableau 8). La gestion des eaux pluviales strictes est principalement du champ de compétence des départements, des communes et de leurs groupements.

Outre les réseaux et les usines de dépollution des départements et du Siaap, le système d'assainissement comprend :

- des ouvrages de stockage-restitution des eaux de temps de pluie d'une capacité totale de près de 2 millions de mètres cube ;
- de nombreuses stations électromécaniques de pompage et déversoir d'orage ;
- des systèmes très élaborés de gestion en temps réel des eaux.

Sur ce dernier point, les enjeux de gestion des flux par temps de pluie, notamment pour faire face aux risques d'inondation par débordement des réseaux ont conduit très tôt, dès la fin des années 1970, les départements à investir dans la gestion en temps réel. Aujourd'hui chaque exploitant dispose d'un système adapté à ses contraintes spécifiques, avec un double objectif de lutte contre les inondations et de protection du milieu récepteur. Ces systèmes sont interconnectés et les échanges entre les différents exploitants sont quotidiens.

L'une des caractéristiques tout à fait spécifique de ce système repose sur les possibilités importantes de maillage entre les usines d'épuration. Cette capacité de transfert des flux entre usines est suffisamment rare dans le monde pour être soulignée.

Eléments financiers sur la gestion de l'eau au sein de la mégapole parisienne

La facture d'eau est le support du financement des services de l'alimentation en eau et de l'assainissement ainsi que d'une part significative de la politique de l'eau au travers des redevances collectées par l'agence de l'eau, cela en vertu du principe « l'eau paie l'eau » mis en application en France depuis la loi sur l'eau de 1964 et renforcé par la DCE.

	Fonctionnement (millions euros)	Investissements (millions euros)
SIAAP (2014)	551	563
SEDIF (2014)	335	148
Eau de Paris (2014)	177	84

Tableau 9 : dépenses de fonctionnement et d'investissement du SIAAP, du Sedif et d'Eau de Paris

Chacun des services en charge de l'eau potable ou de l'assainissement fait porter sur la facture d'eau le taux à appliquer au volume vendu, permettant ainsi de recouvrer les sommes pour financer les charges du service. À cela s'ajoutent la TVA et des redevances destinées à financer la politique de l'eau par l'agence de l'eau. L'émetteur de la facture d'eau reverse ensuite les sommes collectées à chacun des services concernés. Ce système est simple, efficace, il est transparent car parfaitement détaillé sur la facture d'eau.

Afin de donner des ordres de grandeurs des budgets en jeux, les dépenses de fonctionnement et d'investissement du Siaap, du Sedif et d'Eau de Paris sont données dans le Tableau 9.

Le financement de Seine Grands Lacs (cf. p 9) provient quant à lui d'une part du versement d'une contribution de ses membres pour environ 13 M€ dont la moitié provient de la ville de Paris et d'une redevance pour service rendu au titre du soutien d'étiage. Cette redevance est perçue sur le volume prélevé à l'aval des 4 lacs-réservoirs que gère l'Institution à raison de 0.014 €/m^3 prélevé du 15 juin au 15 décembre. Cela représente en 2014 une recette de l'ordre de 7,5 M€. Le budget global toutes recettes incluses est de l'ordre de 24 M€/an dont 12,3 M€ pour le fonctionnement.

Le tableau (Tableau 10) donne le prix moyen de l'eau en 2014 pour une consommation moyenne de 120 m^3/an à Paris et sur le territoire du Sedif.

Une analyse plus détaillée sur les prix de l'eau hors abonnement de 2012[17] a été conduite sur une partie du territoire administratif du Siaap. Le prix variait entre 3,015 €/m^3 et 5,14 €/m^3 avec un prix moyen pondéré par

	Prix total €/m3TTC	Dont eau potable	Dont eaux usées	Dont taxes et redevances Agence de l'eau
Sedif	4,21	1,46	1,73	1,01
Paris	3,42	1,24	1,32	0,87

Tableau 10 : prix de l'eau pour une consommation de 120m^3/an par foyer au 1er janvier 2014

[17] Sources : données 2012-2013 collectées par l'OBUSASS.

rapport aux volumes se situant aux environs de 3,62 €/m^3. L'assainissement constitue aujourd'hui environ 60 % du prix de l'eau.

Une part importante des écarts observés sur le prix de l'eau est due aux redevances communales d'assainissement qui varient selon les communes de 0,08 à 1,265€/m^3. Une raison principale réside dans la variation du ratio linéaire de réseau/hab selon les communes : inférieur à 1 sur Paris, il peut atteindre 10 en banlieue pavillonnaire. Parallèlement, le volume d'eau vendu par mètre de canalisation y est sensiblement plus faible : 30 à 50 litres/mètre de canalisation contre 350 à 500 litres/mètre en cœur d'agglomération.

L'héritage de l'histoire peut aussi peser : la qualité de réalisation des réseaux d'assainissement a été très inégale au cours du temps. Paradoxalement, les réseaux les plus anciens ne sont pas toujours les plus dégradés, mais ils constituent un enjeu patrimonial fort sur lesquels des investissements conséquents ont pu être réalisés, encore récemment, comme c'est le cas sur le patrimoine parisien d'aqueducs. Les communes situées dans les zones assainies par des réseaux séparatifs sont souvent parmi les plus mal loties : ces réseaux ont été largement développés après la seconde guerre mondiale et la priorité en matière d'assainissement a alors été plutôt de faire vite que de faire bien. Ces communes cumulent mauvaises qualités de réalisation et sélectivité défaillante de la collecte. Il en résulte des travaux importants de remise en état des réseaux communaux. Enfin le contenu des programmes de travaux varie beaucoup d'une commune à l'autre selon leurs ambitions. Cela pose alors la question de l'efficacité globale du système.

Perspectives et enjeux futurs

La gestion de l'eau sur la mégapole parisienne devra faire face dans les 50 ans qui viennent à deux enjeux majeurs :

- les conséquences des changements démographiques tels que prévus dans l'évolution de la Métropole du Grand Paris ;
- les effets du changement climatique.

Nous nous proposons sur ces deux enjeux de faire un bilan des connaissances existantes et des conséquences prévisibles d'ici à 2040-2070.

Les évolutions prévues de la mégapole parisienne

Plusieurs réformes territoriales de décentralisation ont été conduites au cours des cinquante dernières années pour renforcer la proximité entre les citoyens et les instances décisionnaires et permettre de trouver des solutions aux différents enjeux à des échelles adaptées, en application du principe de subsidiarité.

Une dernière évolution majeure est en cours. Faisant le constat, au sein de la mégapole parisienne, d'un processus de métropolisation sur certaines thématiques, notamment sur le logement ou la planification urbaine ou encore le transport ou encore le besoin de renforcer sa reconnaissance internationale au-delà de la seule ville de Paris, une loi votée en janvier 2014[18] a institué la Métropole du Grand Paris qui prendra forme à partir du 1er janvier 2016. La création de cet étage de coordination et de planification peut apparaître pertinente face à des enjeux qui transcendent les limites des communes ou des départements, comme le sont par ailleurs à cette échelle les questions d'alimentation en eau potable ou d'assainissement, d'adaptation au changement climatique. Sa mise en place sera progressive et bon nombre de ses compétences restent à préciser. Son périmètre correspond fondamentalement à celui de Paris et des départements de Petite Couronne, alors que la mégapole parisienne a un périmètre plus important, comme cela a déjà été évoqué. Il n'est donc pas complètement cohérent avec le territoire de la mégapole parisienne et avec son fonctionnement, notamment sur les questions liées à l'eau et à l'assainissement.

Si le projet de territoire que portera la nouvelle institution métropolitaine est encore en cours de construction, deux volets structurent dès aujourd'hui le projet métropolitain :

- le renforcement des transports collectifs avec la création de nouveaux réseaux périphériques de transport collectif qui va créer une nouvelle dynamique d'urbanisation autour des nouvelles gares ;
- des objectifs ambitieux en termes de construction de logements.

Ainsi, sur le territoire administratif du SIAAP, une augmentation de 9 %[19] de la population de la mégapole est prévue sur la période 2012 – 2030, soit pratiquement 1 million d'habitants dont l'arrivée peut sensiblement impacter la gestion de l'eau : alimentation en eau, collecte des eaux usées et gestion de l'imperméabilisation nouvelle.

[18] Loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles du 27 janvier 2014.

[19] Hypothèse retenue par le Siaap pour la révision 2015 de son schéma d'assainissement en accord avec les services de l'Etat

Les effets du changement climatique

Les effets du changement climatique sur l'hydrologie de la Seine ont été abordés principalement dans le cadre de plusieurs projets de recherche, en partenariat avec des acteurs opérationnels :

- « RexHySS »[20] conduit par une équipe pluridisciplinaire sur les années 2007 – 2009 a permis d'estimer les conséquences du changement climatique sur le régime hydrologique de la Seine aux horizons 2050 et 2100;
- « Climaware » dont une partie des travaux a porté sur le bassin de la Seine et sur le rôle des barrages-réservoirs[21] et dont le but est de proposer des stratégies d'adaptation dans la gestion de l'eau en réponse aux impacts du changement climatique sur les eaux de surface ;
- le programme « Explore 2070 »[22]. Ces simulations se placent à un horizon 2045 – 2065 et sont basées sur le scénario d'évolution climatique A1B du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

L'ensemble de ces travaux s'accordent pour considérer que des changements majeurs se produiront sur l'hydrologie du bassin versant de la Seine, dès 2050 : la situation d'abondance de la ressource en eau que l'on a connue ne devrait plus être de mise. Par contre, aucun signal statistique net n'est donné concernant une évolution de l'aléa inondation.

Les principales conclusions sont les suivantes :

- Une augmentation des températures de l'air de 2,3°C pour la moyenne annuelle et pouvant atteindre 3°C en été ;
- Un signal à la baisse de la pluviométrie estivale avec des incertitudes fortes sur les caractéristiques des pluies mais de second ordre par rapport à l'augmentation de la demande évaporatoire ;
- La demande évaporatoire potentielle va augmenter de manière très importante. Cette variable conditionne très fortement la dynamique de recharge des aquifères et donc les débits d'étiage des rivières ;
- Les débits d'étiage de la Seine, avec des règles de soutien d'étiage par les barrages réservoirs identiques à celles d'aujourd'hui, vont diminuer de manière importante dès 2050 : une baisse du débit moyen annuel de la Seine à Paris comprise entre -10 et -50 % selon les modèles utilisés. Pour le débit d'étiage quinquennal, la baisse pourrait atteindre 60 %. Cette diminution est simulée à prélèvements et occupation des sols actuels. Les évolutions sur les crues décennales, elles, sont plus hétérogènes et globalement moins importantes ;
- Sur les aquifères une baisse de 1 à 5 mètres par rapport à aujourd'hui est attendue, alors qu'ils sont les principales sources d'alimentation des rivières et constituent l'essentiel de leurs débits d'étiage.

Les résultats obtenus à ce jour montrent qu'à l'horizon 2050, c'est l'aléa sécheresse qui présente les probabilités d'aggravation les plus établies. Des études et recherches restent donc à conduire sur ce terrain : l'évolution de l'agriculture sur les besoins en eau, l'évolution de la gestion de ces ouvrages et de leurs caractéristiques, et l'évolution des consommations d'eau potable pour les usages domestiques L'enjeu principal en lien avec le changement climatique concerne les risques liés à la détérioration de la qualité de l'eau consécutive à la baisse des débits d'étiage des cours d'eau. Globalement les charges polluantes rejetées par les installations de dépollution des eaux résiduaires urbaines sur les bassins versant à l'amont de la Seine devraient rester stables. Toute baisse de débit va donc se traduire par une augmentation de concentrations dans les eaux. La mégapole parisienne va donc se trouver confrontée à une double difficulté avec une réduction de la capacité de dilution de ces rejets par la simple baisse des débits mais celle-ci sera amplifiée par la très probable augmentation des concentrations de la Seine, de la Marne et de l'Oise. Dans le même temps l'augmentation démographique de la mégapole va accroitre la pression sur ses systèmes de traitement. Dans ce contexte, le maintien de la Seine en bon état, selon les critères actuels, devient un enjeu important notamment sous l'angle du développement durable

Une réflexion engagée par les services de l'Etat et l'ensemble des parties prenantes permet d'aboutir à un diagnostic partagé concernant la soutenabilité de l'agglomération parisienne, notamment mais pas seulement - dans le domaine de l'eau. Les conclusions peuvent être résumées de la manière suivante :

- En ce qui concerne l'eau potable, le rapport conclut que « Les modifications du régime hydrogéologique consécutives au changement climatique pourraient profondément modifier le fragile équilibre actuel : baisse des débits des grands axes en été, augmentation saisonnière des besoins en particulier agricoles, hausse des

[20] http://www.sisyphe.jussieu.fr/~ducharne/rexhyss/ DOCS/Rapport_final_0000454_web.pdf

[21] http://www.seinegrandslacs.fr/docs/ EPTB %20Seine %20Grands %20Lacs/Partenaires/ Climaware_ Final_Report_may2014.pdf

[22] http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Explore2070_4pages_Hydrologie_surface.pdf

températures et de l'évapotranspiration, besoins nouveaux liés a l'adaptation au changement climatique... La ressource souterraine, qui alimente de nombreuses collectivités en Grande Couronne, dépend quant à elle de l'utilisation des sols en surface et se trouve fragilisée par l'augmentation des concentrations de pesticides et nitrates liées aux pratiques agricoles. Les faire évoluer s'affirme comme un enjeu général : un modèle plus économe en intrants et en eau doit être recherché.

- En ce qui concerne l'assainissement : le rapport souligne que les conséquences du changement climatique sur la capacité de dilution des exutoires sera un facteur prépondérant pour le maintien du bon état des masses d'eau superficielles (...). À l'échelle de l'Île-de-France, les rejets et les prélèvements vont indéniablement augmenter la pression de l'agglomération parisienne sur des milieux aquatiques et des ressources en eau déjà fragilisées, dans un contexte de tensions accrues du fait des changements climatiques ».

Vers une gestion intégrée des eaux de la mégapole

Les facteurs d'évolution évoqués précédemment : évolution démographique et effets du dérèglement climatique constituent à la fois une opportunité et une justification d'évolution majeure de la gestion de l'eau et de la protection de cette ressource à l'échelle de la mégapole parisienne. Ils s'ajoutent aux autres enjeux déjà pris en compte dans les stratégies de gestion de l'eau en cours de mise en œuvre depuis de nombreuses années en liaison avec l'application de la Directive Cadre sur l'Eau et de la Directive Inondation. De plus, pour obtenir les résultats attendus, les luttes contre les inondations urbaines, contre les micropolluants et en particulier les polluants émergeants doivent aussi être prises en compte. L'un des enjeux majeurs pour la préservation des performances du système d'assainissement sera la maîtrise des apports d'eaux de ruissellement liés aux développements de l'agglomération. Les services d'eau fonctionnent d'ores et déjà dans l'incertitude, par rapport à la disponibilité future de la ressource mais aussi en termes de demande, comme le montrent les questions soulevées par le développement des pratiques de récupération des eaux de pluie (Carré, Deroubaix, 2009).

Dans un tel contexte, la multiplicité des facteurs d'évolution, et l'orientation vers une gestion intégrée des eaux urbaines rendent simpliste la présentation des évolutions prévisibles de la gestion de l'eau à l'échelle de la mégapole par secteur (eau potable, assainissement, de inondations...). Nous présenterons successivement cette approche sectorielle puis à sa suite, les nouvelles approches intersectorielles.

Il est important de noter que ces évolutions ont rarement une cause unique et que leurs moteurs sont le plus souvent multifactoriels.

Contrôler les débits de l'axe fluvial

La première étape de la mise en place d'une gestion intégrée des eaux dans la mégapole passe par le maintien d'un débit suffisant le long de l'axe fluvial. Les études scientifiques prévoyant une diminution des débits en période d'étiage, la première approche envisagée consiste à modifier les règles de gestion des barrages réservoirs, de manière à garantir une gestion parcimonieuse des réserves en eau pour assurer le refroidissement de la centrale nucléaire de Nogent-sur-Seine située à 100km à l'amont du centre de Paris, l'alimentation en eau de l'agglomération parisienne et la capacité de dilution des rejets de la mégapoles.

Les résultats (Figure 25) montrent que les nouvelles règles de gestion optimisées des barrages réservoir ne permettent pas de garantir la probabilité de défaillance actuelle à respecter les seuils de consigne et qu'une dégradation sensible est attendue dans le futur.

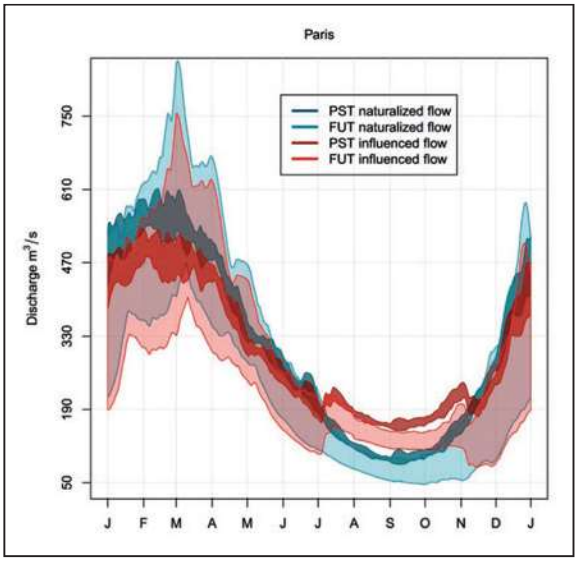


Figure 24 : Evolution du débit moyen journalier en temps présent (PST) et futur (FUT) sur la Seine à Paris-Austerlitz. Les zones coloriées représentent l'amplitude des différentes simulations. Les débits présentés sont les simulations des débits naturels et influencés

La question de l'eau potable

Dans leurs caractéristiques générales, les infrastructures devraient permettre de faire face aux évolutions futures car l'agglomération dispose aujourd'hui d'une surcapacité de production d'eau nécessaire pour

faire face aux situations de crises face aux risques potentiels. Sur le plan financier, une poursuite de la baisse des consommations pourrait poser le problème du modèle de tarification, basé principalement sur le volume consommé.

Prévoir la consommation future d'eau est complexe. À court-moyen terme la tendance devrait rester orientée à la baisse. Les activités économiques et de services ont encore un potentiel de réduction des consommations. Côté usagers domestiques, là aussi une baisse est encore possible surtout si on intensifie les messages en faveur des économies d'eau mais un plancher peut être atteint. Un plancher à 52 m^3/habitant/an est l'hypothèse retenue par le Siaap pour ses projets. En revanche dans un contexte de changement climatique la tendance observée pourrait changer. La canicule de 2003 est là pour nous le montrer : elle s'est traduite par des consommations de pointes élevées et une augmentation des consommations d'eau de 2 %.

Concernant les besoins en eau des collectivités, celles-ci couvrent un peu plus de la moitié de leurs besoins à partir d'eaux souterraines mais pour la mégapole parisienne plus de 75 % des eaux proviennent des eaux de surface. On ne peut exclure totalement que cette proportion augmente dans le futur car face à des tensions sur les ressources souterraines, la Ville de Paris pourrait être conduite à réduire ses prélèvements sur ces ressources. L'eau de surface pourrait alors se trouver sollicitée de manière plus intense qu'aujourd'hui. Par ailleurs, l'Oise ne dispose pas de soutien d'étiage et les études montrent qu'elle sera particulièrement affectée par la baisse des débits d'étiage. À certaines périodes de l'année, il n'est pas à exclure qu'il faille reporter des prélèvements sur la Marne et la Seine.

L'assainissement et l'épuration

La gestion de l'assainissement par temps de pluie

À l'horizon 2020 – 2030 le premier enjeu est l'atteinte du bon état de la qualité de la Seine et son maintien ultérieur en bon état. La réalisation de cet objectif repose d'abord sur la capacité future à gérer l'impact du système d'assainissement par temps de pluie. C'est un enjeu complexe qui nécessitera la réalisation d'ouvrages d'infrastructure permettant de résorber les impacts actuels. Ces travaux ont commencé. Mais en complément, l'enjeu majeur est la stabilisation des apports d'eau de ruissellement à leur niveau actuel dans une agglomération avec une imperméabilisation croissante en lien avec les importantes transformations urbaines sur le territoire de la métropole du Grand Paris.

Exploiter la ressource constituée par les eaux résiduaires urbaines

Les eaux résiduaires urbaines constituent une ressource aujourd'hui encore sous exploitée. Elle a un contenu énergétique lié à sa température mais surtout à son contenu en carbone qui peut être mieux valorisé qu'il ne l'est à l'heure actuelle. La possibilité nouvelle d'injecter le biométhane produit à partir du biogaz issu de la méthanisation de boues ouvre de nouveaux horizons en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Il est alors très intéressant de repenser complètement la filière de traitement des boues[23] en vue de préserver le maximum de biogaz pour la production de biométhane. En effet ce biométhane vient alors se substituer totalement à du méthane fossile. De plus avec les certificats d'origine de l'énergie, il peut par exemple être orienté en substitution vers le transport en substitution du gas-oil bien plus polluant au-delà du simple CO_2.

Le phosphore et l'azote sont aussi des ressources dont il convient de tenir compte. Le phosphore parce que c'est une ressource disponible en quantité limitée et que les eaux usées en contiennent en quantité non négligeable. L'azote parce que la production d'engrais azotés est totalement dépendante du méthane fossile et que les eaux résiduaires contiennent plus de 95 % de l'azote ingéré par une personne.

Se préparer aux effets du changement climatique sur la qualité de la Seine

La combinaison des effets du changement climatique et de l'augmentation de la population pourrait se traduire par une véritable difficulté à atteindre une qualité de rejet permettant le maintien de la qualité de la Seine. Comme évoqué précédemment, le maintien d'une capacité de dilution en liaison avec la gestion des soutiens d'étiage sera crucial. Par ailleurs, la baisse des débits des affluents de la Seine en amont de l'agglomération parisienne devrait se traduire par une altération de la qualité de la Seine, de la Marne et de l'Oise en entrée de l'agglomération. À la diminution de la capacité de dilution des flux polluants par réduction des débits s'ajouterait une diminution supplémentaire due à une augmentation des concentrations des polluants des cours d'eau en amont de l'agglomération.

[23] À Seine aval, l'énergie du seul biogaz représente une ressource de 410 GWh/an alors que l'énergie achetée est de 260 GWh/an ou 630 GWh en tenant compte de l'énergie primaire nécessaire à la production d'électricité.

La préservation de la qualité des eaux de la Seine nécessitera des performances très élevées dans l'absolu mais aussi et surtout avec un très grand niveau de fiabilité.

Dans ce contexte des techniques en rupture des approches actuelles, mais aussi des évolutions d'usage et de pratiques devront être explorées, au moins à des échelles pilotes à des échéances brèves. Parmi les pistes possibles : la collecte sélective des urines dans les urbanisations nouvelles. Cette voie est intéressante à plusieurs titres : elle permettrait de stabiliser les apports d'azote au usines de dépollution à leur niveau actuel et de rééquilibrer progressivement la composition des eaux usées au point de permettre d'éviter de construire des extensions de capacités épuratoires, elle permet aussi recycler plus d'azote et de réduire les contraintes sur le traitement du phosphore. En revanche, elle introduit des changements de pratiques qui doivent être étudiées avec les usagers.

L'exploitation devra évoluer vers l'intégration d'un nombre plus important de contraintes et de variables, y compris énergétiques et d'optimisation d'utilisation des ressources. L'optimisation des performances devra s'appuyer sur des données en plus grand nombre et de nouveaux outils d'aide à la conduite d'exploitation pour concilier respect des objectifs environnementaux et maîtrise des coûts. Cela suppose le développement de systèmes intelligents d'aide à l'exploitation basés sur la modélisation du transport des polluants vers les usines et des procédés de traitement. L'ensemble devant être piloté par un système prenant en compte l'état de la Seine.

Ces évolutions techniques ne pourront contribuer au maintien du bon état écologique du milieu récepteur que si les interactions et coordinations tout au long de la chaîne de la gestion de l'assainissement sont renforcées pour permettre une optimisation des performances.

Les polluants chimiques

Concernant le bon état chimique il s'agit de maîtriser les flux d'un grand nombre de micropolluants et plus particulièrement les substances dangereuses prioritaires visées par la DCE et dont les rejets doivent être supprimés d'ici 2021. Le sujet est complexe et vaste par le nombre de molécules concernées, leurs origines et leurs usages qui font qu'à la différence des polluants classiques, il n'existe pas de solution simple pour les contrôler. Une stratégie complète et nouvelle est à élaborer et à mettre en œuvre s'appuyant sur de nouveaux moyens de traitement mais avant tout par une maîtrise à la source de ces micropolluants nécessitant des évolutions réglementaires dans l'usage de certain de ces polluants. Il faudra aussi des actions concertées et partagées entre tous les acteurs de la chaîne de l'assainissement. Cette problématique pourrait aussi conduire à revoir les filières d'élimination des boues d'épuration qui sont contaminées par ces micropolluants. Cependant, il reste encore à progresser dans l'évaluation des impacts environnementaux réels de ces polluants.

La gestion de l'eau dans la ville

À la fois pour des raisons de protection du milieu naturel et pour renforcer la présence de l'eau dans la ville une modification des paradigmes mis en place au XIXe siècle est en cours et se poursuivra tout au long du siècle à venir, tant il s'agit d'une évolution lente liée à la vitesse du renouvellement urbain.

Les cours d'eau urbains

D'une part une renaturation des cours d'eau urbains, pour certains transformés en égouts fermés, est en cours. Elle correspond à une attente des populations de redécouvrir la baignade et la nature et à la volonté de la puissance publique de redévelopper la biodiversité en milieu urbain, au travers de corridors marqués par la présence de l'eau et d'espaces naturels : les trames vertes et bleues. Cette renaturation pose des difficultés pratiques mais aussi théoriques au premier rang desquelles la définition des objectifs environnementaux pour ces cours d'eau qui resteront fortement anthropisés. Plusieurs cours d'eau font l'objet d'une attention particulière. La baignade, elle, est attendue dans les prochaines années sur la Marne et la Seine dont la qualité est d'ores et déjà plusieurs jours par an compatible avec cette activité en période de temps sec.

Les eaux pluviales et l'urbanisation

D'autre part, en période de temps de pluie, aux solutions techniques centralisées de contrôle des déversements de temps de pluie s'ajoute aujourd'hui une stratégie visant à d'abord infiltrer au maximum les eaux de pluie en évitant ainsi tout rejet aux réseaux et à ralentir le ruissellement sur les bassins versants. Rendre la ville plus perméable, renforcer l'évapotranspiration et la récupération des eaux de pluie pour des usages externes et internes au bâtiment va devenir une

nécessité absolue. Cette politique dépasse celle de l'assainissement et doit être menée en partenariat avec les autres politiques urbaines[24], en particulier le logement et l'urbanisme.

De nouveaux usages de l'eau en lien avec le changement climatique

De nouveaux usages de l'eau sont aujourd'hui envisagés, par exemple pour lutter contre les îlots de chaleur urbain en période de canicule en réduisant l'albédo et en permettant une augmentation de la couverture végétale pour augmenter l'évapotranspiration ou de l'évaporation directe de l'eau. Dans ce contexte le fait que la ville de Paris dispose d'un réseau d'eau non potable est un atout. Outre la capacité à produire des frigories ou des calories pour la climatisation des immeubles, ce réseau peut permettre également de rafraîchir la ville avec une eau différente de celle destinée à la consommation humaine Cependant, ces développements pourraient entrer en conflit avec d'autres usages. En effet, l'alimentation de ce réseau a pour origine des prélèvements en Marne et en Seine. Aussi, des études sont en cours[25] pour recenser les ressources alternatives, notamment le recours aux eaux pluviales et aux eaux des pompages de rabattement de nappes. En fonction de l'évolution des tensions futures sur la ressource, certains acteurs posent la question de l'utilisation de l'eau épurée. De la même manière, alors que jusqu'à maintenant l'approche technique est plutôt centrée sur des systèmes centralisés, on ne peut exclure des évolutions de la gestion de l'eau mélangeant des solutions d'infrastructure avec des solutions décentralisées où même l'usager pourrait devenir lui-même acteur. Cette approche est déjà en partie effective dans la gestion à la source des eaux de ruissellement.

Les composantes des recettes financières et tendances futures

Le prix de l'eau fait débat depuis plusieurs années et, pour deux raisons principales ; le poids de la facture d'eau pour les ménages et notamment les plus défavorisés et la pérennité du financement des services de l'eau. Aujourd'hui la connaissance de la facture réellement payée par l'usager est insuffisante, c'est pourtant une donnée déterminante du débat pour le service public de l'eau et de l'assainissement. La stabilité des recettes est fondamentale pour assurer les équilibres budgétaires face aux lourds investissements à venir et à l'indispensable maintien en état du patrimoine ce que ne permet par le système actuel guidé par le seul prix de l'eau au m^3. Dans ces conditions le service public voit ses recettes fortement mises sous tension par la baisse des volumes d'eau vendus.

Dans le futur, le coût de l'assainissement devrait continuer de croitre. En effet, il reste encore des investissements importants à réaliser pour assurer de manière pérenne la contribution aux objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau. À cela s'ajoutent les dépenses de fonctionnement et de maintenance des investissements réalisés mais aussi les dépenses d'exploitation des nouvelles installations. Le prix de l'eau au m^3 sera appelé à augmenter et peut-être même au-delà, selon les gains de productivité, de ce qui est nécessaire pour assurer la simple compensation de la baisse des volumes consommés.

Dans ce contexte, bien qu'une majorité d'usagers ne voient pas leur facture d'eau, la question de l'acceptabilité de ces augmentations pourra se poser. L'impact de ces augmentations sur les dépenses des ménages ne peut être ignoré. Aussi une connaissance plus précise de la facture réellement payée par les usagers serait de nature à éclairer le débat. Le concept de consommation moyenne d'un ménage est très loin d'être suffisant pour estimer la facture car la référence actuelle de 120 m^3/an n'a plus de sens avec la baisse régulière des consommations.

Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué, par leurs relectures, leurs corrections, leurs apports, leur critiques à améliorer ce document : Jean Claude Deutsch, Eve Karleskind, Dominique Coutard, Christopje Perrod, , Claude Mignard, Ilyes Slama, Ronan Quillien, Bruno Nguyen, Marc Casanes, Manuel Pruvost-Bouvattier, Claire Beyeler, Régis Thépot, Graciela Schneier-Madanes, Frédéric Bertrand, Denis Penouel, Jean-Marc Picard, Philippe Dupont.

[24] Préservation et valorisation de la ressource en eau brute – Partie 1 : une gestion métropolitaine des eaux pluviales - Mars 2015 – 55 pages.

[25] Du réseau d'eau non potable à l'optimisation de la ressource en eau - Décembre 2013.

Références

Emmanuel Bellanger, Eléonore Pineau, "Assainir l'agglomération parisienne, Histoire d'une politique publique interdépartementale de l'assainissement" Les éditions de l'Atelier, 2010, 351P.

Ouvrage collectif coordonné par Jean-Claude DEUTSCH et Isabelle GAUTHERON « Eau pour la ville, eau des villes. Eugène Belgrand – XIXe XXIe siècle ». Presses des Pont – Mars 2013. 435 P.

Eau Potable et Assainissement, Les grands maîtres d'ouvrage de l'Agglomération Parisienne - Infrastructures, Exploitation, Résultats Etat des lieux et perspectives. AESN – Février 2004 - 77 P.

Evolution de la qualité de la Seine en lien avec les progrès de l'assainissement de 1970 à aujourd'hui. Fascicule PIREN-Seine, 2016, À paraitre.

Evolution du peuplement piscicole de la seine de 1990 à 2013. Technique Science et Méthodes. 2015, n° 7-8,.

Etude « État des lieux de l'alimentation en eau potable en Île-de-France » AESN – SAFEGE -2012- 210 P

APUR : Etude sur le devenir du réseau d'eau non potable – Partie 1: Analyse et diagnostic - décembre 2010 149 pages / http://www.apur.org/etude/etude-devenir-reseau-eau-non-potable-partie-1-analyse-diagnostic.

APUR : Etude sur le devenir du réseau d'eau non potable. Partie 2: rappel et nouvelles pistes de réflexions - juillet 2011 107 pages/ http://www.apur.org/etude/etude-devenir-reseau-eau-non-potable-partie-2-rappel-nouvelles-pistes-reflexions.

APUR : Préservation et valorisation de la ressource en eau brute – Partie 1 : une gestion métropolitaine des eaux pluviales - Mars 2015 – 55 page. http://www.apur.org/etude/preservation-valorisation-ressource-eau-brute-partie-1-une-gestion-metropolitaine-eaux-pluvial

APUR : Du réseau d'eau non potable à l'optimisation de la ressource en eau - décembre 2013- http://www.apur.org/etude/reseau-eau-non-potable-optimisation-ressource-eau

Etat des lieux 2013 du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands Adopté par le comité de bassin le 5 décembre 2013 - Arrêté par le préfet coordonnateur du bassin le 17 décembre 2013 – P232

RExHYSS - http://www.sisyphe.jussieu.fr/~ducharne/ rexhyss/DOCS/Rapport_final_0000454_web.pdf

CLIMAWARE http://www.seinegrandslacs.fr/docs/EPTB%20Seine%20Grands%20Lacs/Partenaires/Climaware_Final_Report_may2014.pdf

EXPLORE2070 http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Explore2070_4pages_Hydrologie_surface.pdf

Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Île-de-France et al. *Soutenabilité du Grand Paris. Note sur les enjeux dans le domaine de l'eau.* Juin 2012.

Pierre Bauby, Mihaela M. Similie, *La remunicipalisation de l'eau à Paris - Etude de cas, Working Paper*, CIRIEC N° 2013/02.

Catherine Carré, José-Frédéric Deroubaix, « L'utilisation domestique de l'eau de pluie révélatrice d'un modèle de service d'eau et d'assainissement en mutation ? » *Flux*, 2009/2, n° 76-77, pp. 26-37.

Catherine Carré, Jean-Claude Deutsch, *L'eau dans la ville. Une amie qui nous fait la guerre*, Paris : 2015, Editions de l'Aube.

Michel Nakhla, *La régulation par les instruments. Les services d'eau en Europe*, Paris : Presses des Mines, 2013.

Anne Le Strat, *Une victoire contre les multinationales. Ma bataille pour l'eau de Paris*, Paris : Les Petits Matins, 2015.