

# L'assainissement : les choix du futur

**La révision du système d'assainissement de la zone centrale d'Ile-de-France a fait l'objet d'accords, signés sous l'égide de l'Etat, entre la région d'Ile-de-France, l'Agence de l'eau et le SIAAP, portant sur l'engagement d'importants travaux de plus de 11 milliards de francs, pour atteindre, à l'horizon 2015, des objectifs ambitieux de qualité des milieux aquatiques qui reçoivent les eaux rejetées par le système. Les choix pour ce futur proche, qui s'efforcent de tirer le meilleur parti d'un patrimoine exceptionnel, portent sur la mise en place de nouveaux outils, mais aussi sur le développement d'une coordination plus étroite entre les différents acteurs.**

**par Michel Affholder  
Directeur général adjoint  
du Syndicat interdépartemental  
pour l'assainissement de  
l'agglomération parisienne (SIAAP)**

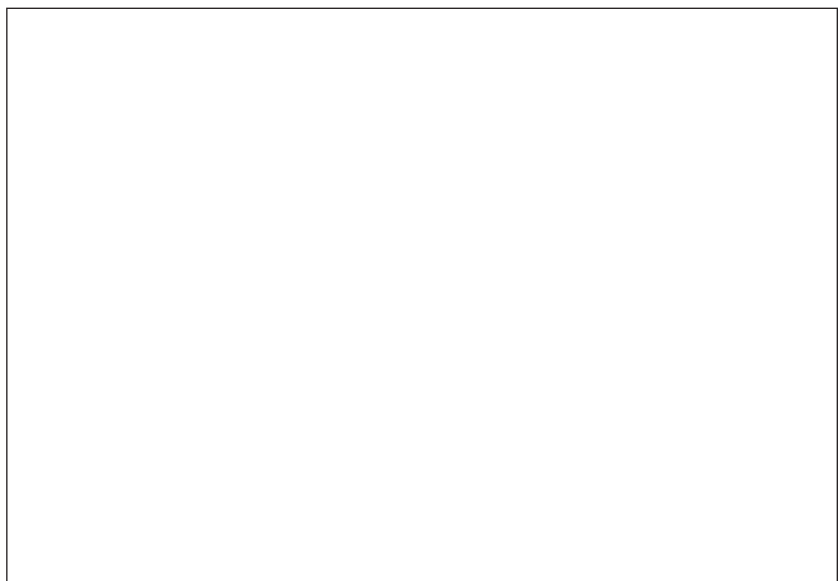
**L'**assainissement de Paris a connu dans la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle un développement remar-

quable. Les ouvrages, construits suivant les principes et les plans d'Eugène Belgrand, non seulement continuent aujourd'hui, pour la plupart, à assurer leurs fonctions, mais ont fortement influencé les travaux menés au vingtième siècle pour développer et adapter le système d'assainissement qui dessert aujourd'hui plus de 8 millions d'habitants. Au cours des dernières années, des préoccupations nouvelles ont vu le jour, le cadre institutionnel a évolué, suscitant la révision du système d'assainissement de l'agglomération parisienne et l'engagement d'importants programmes de travaux pour atteindre à l'horizon 2015 des objectifs ambitieux de qualité des milieux aquatiques qui reçoivent les eaux rejetées par le système. Les choix pour ce futur proche tiennent nécessairement compte de l'existant et s'efforcent de tirer le meilleur parti d'un patrimoine exceptionnel, mais exploitent aussi la meilleure connaissance du fonctionnement du système et de son environnement et font appel à de nouveaux outils.

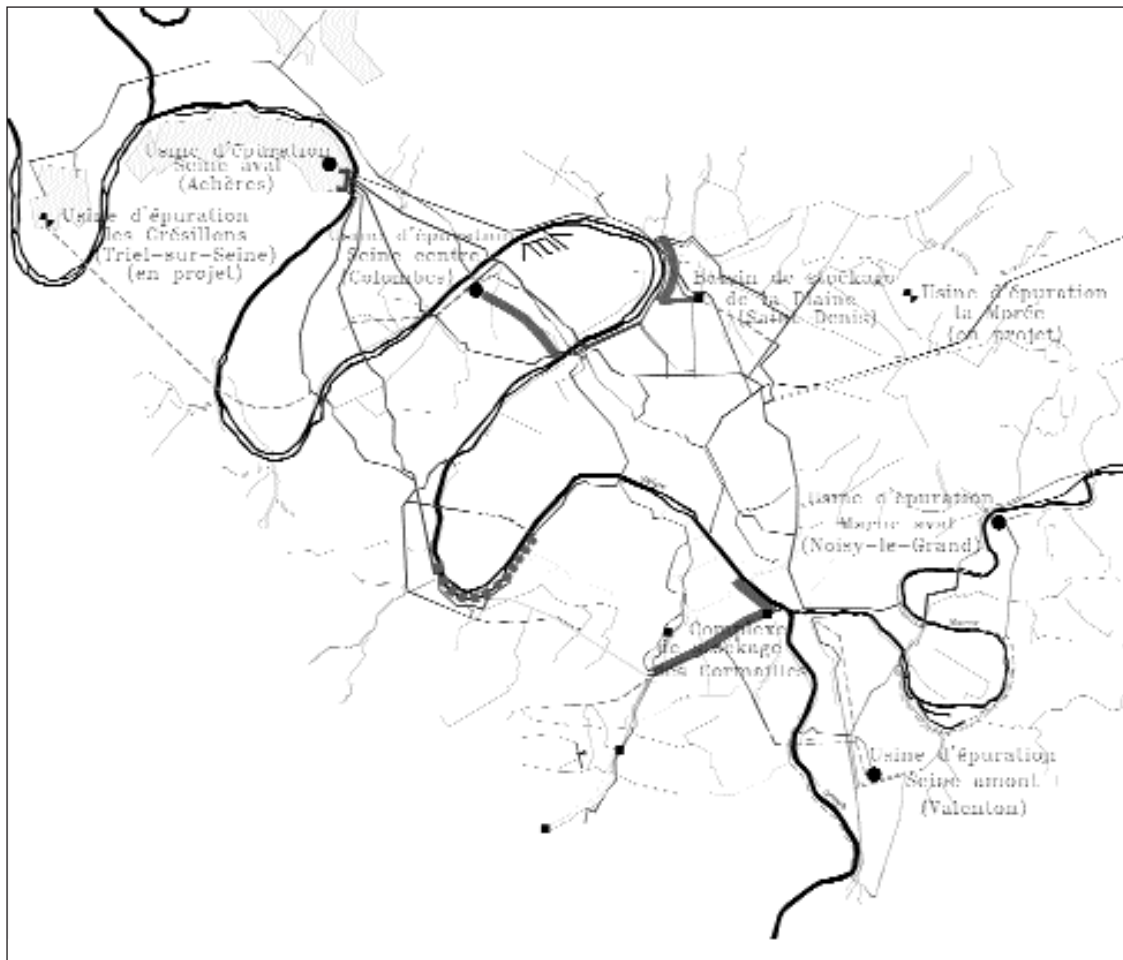
## L'héritage de Belgrand

C'est en 1854 que le Baron Haussmann fait appel à Eugène Belgrand pour concevoir et réaliser une alimentation en eau et une évacuation des eaux usées, dignes de la capitale. Suivant ses plans, qui associent étroitement dans la ville les réseaux de distribution d'eau et d'assainissement, Paris allait être doté d'un réseau de galeries « visitables », permettant, par leur pente, un écoulement gravitaire des eaux usées et des eaux pluviales en provenance des propriétés riveraines et des chaussées, et accueillant les canalisations d'eau ainsi que, plus tard, d'autres réseaux desservant la ville.

Alors que l'eau propre est prélevée à l'amont ou acheminée par des aqueducs depuis des sources lointaines, les eaux sales sont rejetées à l'aval. Celles de la rive gauche passent sous la Seine dans des siphons et rejoignent celles de la rive droite pour se rejeter en Seine à Clichy. Ce « raccourci » coupant la boucle de la Seine, permet de profiter



*Modernisation de l'usine "Seine aval" (Achères) : l'unité de clarifoculation.*



Ossature du réseau d'assainissement et localisation des usines d'épuration du SIAAP.

de la pente générale de la vallée de la Seine et d'éviter de coûteux pompages.

## Des champs d'épandage aux usines d'épuration

La réalisation des projets de Belgrand allait être très bénéfique pour la santé publique, mais peu satisfaisante pour le milieu naturel, fortement pollué à l'aval de Clichy. Elle entraîne rapidement de sérieuses nuisances des rejets à l'aval et la disparition des poissons, au grand dam des pêcheurs professionnels du secteur. La recherche de solutions débouchait, en 1874, sur de premiers essais concluants d'épandage des eaux usées, combinant dans un « jardin modèle » la valorisation du contenu des eaux et la restitution par des drains d'une eau parfaitement épurée à la rivière. Plus de vingt ans furent encore

nécessaires pour passer de l'expérimentation à une réalisation couvrant les besoins de la ville : en 1897, étaient inaugurés les champs d'épandage de la plaine d'Achères et du secteur de Méry-Pierrelaye, que complétaient ensuite ceux de la boucle de Chanteloup. Au début du XX<sup>e</sup> siècle, quelques années après l'adoption du « tout à l'égout », la quasi-totalité des eaux collectées pouvait ainsi être absorbée, l'été, sur près de 5 000 hectares de terrains d'épandage, répondant aux exigences sanitaires comme à celles de la protection de la qualité des eaux du fleuve. Rompu une première fois lors de la mise en service du réseau conçu par Belgrand, l'équilibre retrouvé du milieu naturel allait être à nouveau compromis par la croissance de la banlieue et

**Lorsqu'en 1971 était créé le SIAAP, tout juste 20 % des eaux usées de l'agglomération parisienne étaient épurées**

des volumes d'eaux usées produites et par la diminution des surfaces affectées aux champs d'épandage, sans que les nouvelles techniques d'épuration expérimentées connaissent un développement significatif.

Il faut attendre 1933 pour qu'un plan général d'assainissement à l'échelle de l'agglomération soit élaboré à l'initiative du département de la Seine, et qu'un accord soit conclu avec celui de la Seine-et-Oise, pour assurer, dans une station d'épuration projetée dans la plaine d'Achères, le traitement des eaux usées produites dans un vaste bassin versant. Une usine capable de traiter à terme 2 400 000 m<sup>3</sup> par jour devait être construite par tranches sur une partie des terrains d'épandage ; un réseau de collecteurs et d'émissaires devait y conduire les

eaux usées collectées dans près de 300 communes.

Une première tranche de l'usine d'Achères était mise en service en 1940, mais la deuxième guerre mondiale allait retarder la réalisation du programme décidé en 1933. Lorsqu'en 1971, à la suite de la réorganisation de la région parisienne et de la disparition des départements de la Seine et de la Seine-et-Oise, était créé le Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP), tout juste 20 % des eaux usées de l'agglomération parisienne étaient épurées. Une importante tranche de l'usine d'Achères était néanmoins achevée peu de temps après, et le schéma directeur était revu, pour décharger les ouvrages de l'aval des apports de l'amont de Paris : une station d'épuration sur la Marne devait ainsi recueillir les eaux usées d'un secteur de la ville nouvelle de Marne-la-Vallée et, surtout, une autre, projetée à Valenton, dans le Val de Marne, devait traiter les eaux usées d'un bassin versant très étendu. Le rôle dévolu à l'usine d'épuration d'Achères allait être revu à la baisse après 1990, lorsque des oppositions locales à

**Au total, les 6 usines d'épuration représenteront une capacité de traitement supérieure aux besoins à satisfaire à l'horizon 2015**

l'extension de l'usine, déclenchées par la crainte de nuisances supplémentaires pour le voisinage, conduisaient à abandonner la construction d'une cin-

quième tranche sur ce site, et à étudier un nouveau schéma directeur pour l'horizon 2015. Celui-ci allait être conforté quelques années plus tard par les conclusions d'une étude pilotée par l'Etat, destinée à faire converger les vues de la région Ile-de-France, de l'Agence de l'eau et du SIAAP sur l'assainissement de la zone centrale d'Ile-de-France.

## Restaurer la qualité de la Seine à l'aval

Au cours des quinze prochaines années, des investissements importants restent à faire pour réduire à un niveau acceptable l'impact de l'agglomération parisienne sur le fleuve qui la traverse. Alors que l'action des collectivités et des usagers du bassin amont de la Seine et de la Marne tend à redonner à l'eau prélevée aux prises d'eau des usines d'eau potable une qualité en tout temps satisfaisante, l'agglomération doit réduire les flux polluants qu'elle rejette, pour que la Seine, jusqu'à son estuaire, retrouve une qualité répondant aux attentes des usagers de l'aval et conforme aux orientations retenues par le schéma directeur d'aménagement de gestion des eaux (SDAGE) du bassin. Les signes encourageants que sont le

retour d'espèces de poissons qui avaient disparu dans certains biefs doivent être consolidés.

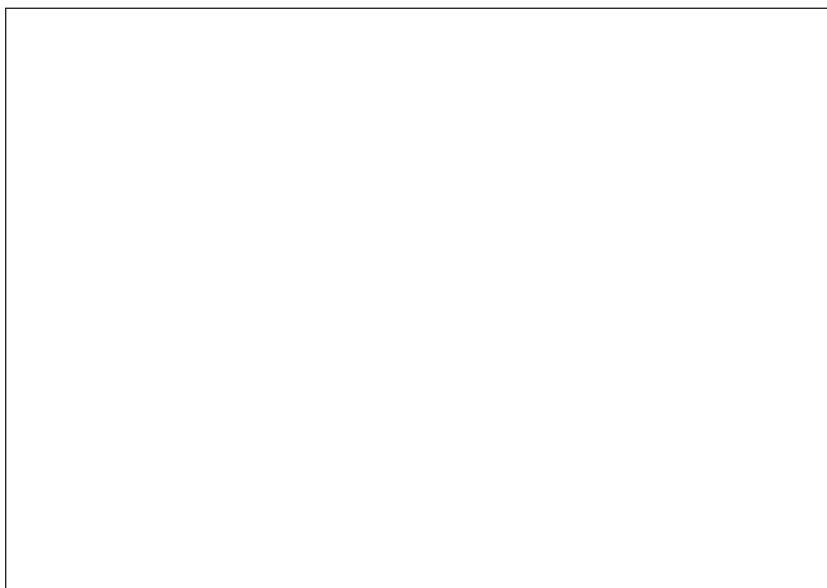
La collecte et l'épuration de la totalité des eaux usées produites dans l'agglomération, de manière à limiter les flux polluants résiduels au niveau exigé pour restaurer la qualité de la Seine à l'aval et dans l'estuaire, constituent naturellement l'objectif principal.

Réduire aussi très fortement les rejets polluants de temps de pluie, de façon à ne pas dégrader sensiblement cette qualité, voire menacer la vie piscicole lors d'orages violents en période d'étiage, correspond à une préoccupation plus récente, de même que celle d'éviter des déversements lors de travaux sur le réseau ou sur les ouvrages d'épuration.

Pour atteindre ces objectifs, le schéma directeur pour l'assainissement de l'agglomération parisienne à l'horizon 2015 prévoit de développer les moyens de traitement nécessaires, avec les marges de capacité voulues pour le temps de pluie et pour pallier des indisponibilités d'ouvrages, de créer des « maillages » dans le réseau et des capacités de stockage pour réguler les débits et maîtriser les flots d'orage, et aussi de mettre en place un système de gestion des flux pour exploiter au mieux les moyens disponibles.

## Des usines d'épuration performantes et sans nuisances

Le nouveau schéma dans lequel s'inscrivent aujourd'hui les projets du SIAAP répartit les eaux, dont il doit assurer l'épuration, sur 6 sites. Celui d'Achères, appelé maintenant "Seine aval" reste naturellement le plus important avec près de 1 500 000 m<sup>3</sup> à traiter par jour de temps sec, suivi par celui de « Seine amont » à Valenton, avec une capacité de 600 000 m<sup>3</sup> par jour. L'usine « Seine centre » à Colombes a été mise en service en 1998 avec une capacité de 240 000 m<sup>3</sup> par jour. Une usine nouvelle sera construite très à l'aval, à Triel, à l'extrémité de l'émissaire desservant les terrains d'épandage et aura une capacité de 300 000 m<sup>3</sup> par jour, à terme. Une autre, nettement plus



L'usine « Seine centre » (Colombes).

petite, dite de la Morée, est projetée, pour 50 000 m<sup>3</sup> par jour, en Seine-Saint-Denis. Celle de « Marne aval », à Noisy-le-Grand, sera reconstruite pour 60 000 m<sup>3</sup> par jour. Au total, ces usines représenteront une capacité de traitement supérieure aux besoins à satisfaire à l'horizon 2015, car on ne prévoit pas d'augmentation globale des consommations d'eau, et l'on compte plutôt voir diminuer les débits journaliers à traiter par temps sec, grâce à l'élimination d'une partie des eaux claires « parasites » drainées par les réseaux.

En fait, les performances de ces usines - à construire, à étendre ou à moderniser - ne s'expriment pas seulement par les volumes journaliers qu'elles pourront épurer de façon poussée par temps sec. Chaque usine devra pouvoir traiter en pointe, pendant quelques heures, un débit trois ou quatre fois supérieur au débit moyen de temps sec, avec des performances peu dégradées.

Bien qu'elles continuent pour l'essentiel à combiner des procédés de traitement des eaux dont les principes n'ont guère changé depuis l'origine - décanation, épuration biologique... - les usines de nouvelle génération, comme celle de Seine centre, ont gagné en compacité et en efficacité. L'ajout de réactifs permet, dès la première phase du traitement, de précipiter les phos-

phates et d'extraire, par une décanation accélérée, une part importante de la pollution présente sous forme de matières en suspension. Les étages de traitement biologique peuvent, par temps sec, être spécialisés, des « bio-filtres » assurant, successivement, l'élimination de la pollution dissoute carbonée, la nitrification de la pollution ammoniacale et la dénitrification des eaux. Par temps de pluie, où l'objectif principal du traitement de débits quatre fois supérieurs est de débarrasser les effluents des matières en suspension et des matières oxydables, dont la dégradation dans le milieu naturel serait préjudiciable à la faune aquatique, les réacteurs biologiques peuvent, au contraire, être utilisés en parallèle, de façon à limiter la perte de performances de l'installation sur ces paramètres, tandis que l'arrêt temporaire de la dénitrification est sans inconvénient.

Pour doubler la capacité de l'usine « Seine amont », à Valenton, et même la quadrupler pour le temps de pluie en répondant à des exigences plus sévères que celles satisfaites par la première tranche de l'usine achevée en 1992, la nouvelle filière de traitement des eaux, qui entrera en service en 2004, fait appel à l'épuration biologique par boues activées, aussi bien pour la déni-

trification que pour la déphosphatation des effluents, le recours complémentaire à un traitement physico-chimique ayant surtout pour but de garantir le respect de la qualité visée des rejets dans les situations de forts débits par temps de pluie.

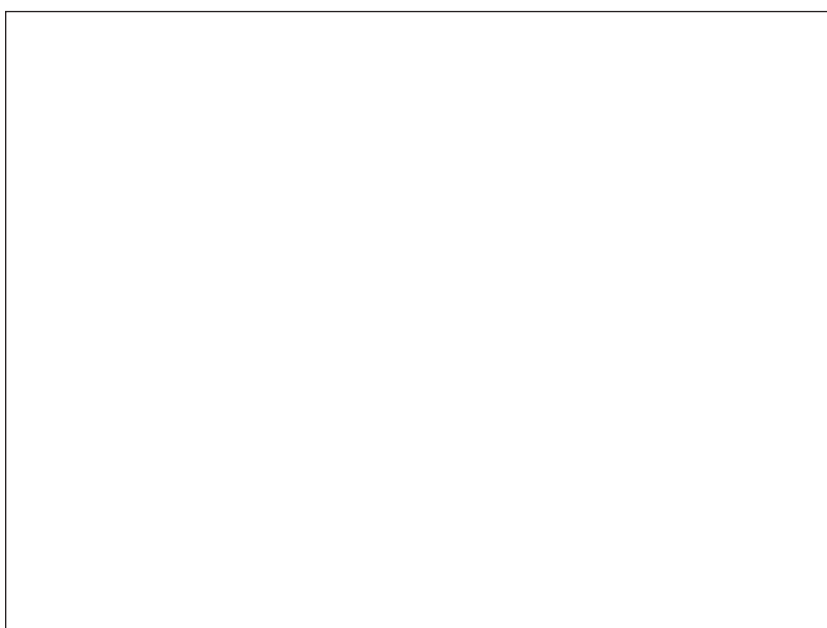
Quant à l'usine « Seine aval », sa modernisation va se poursuivre. Après la réalisation d'une unité de traitement physico-chimique, dite de clarifloculation, qui permet déjà d'éliminer une partie importante de la pollution des eaux arrivant sur le site par temps de pluie, lorsque le débit dépasse la capacité de traitement biologique, et qui

**Un problème commun à toutes les usines d'épuration est celui du devenir des boues produites par les traitements**

peut compléter, par une déphosphatation, l'épuration assurée par temps sec, une

importante installation de traitement tertiaire par biofiltration va être construite. Elle éliminera, d'ici 2005, la pollution ammoniacale qui reste aujourd'hui responsable d'un manque chronique d'oxygène dans l'estuaire, et améliorera encore les performances par temps de pluie.

Un problème commun à toutes les usines d'épuration est celui du devenir des boues produites par les traitements. Riches en matière organique et éléments fertilisants, ces boues ont pour destination naturelle l'épandage agricole. Ce recyclage, pratiqué depuis l'origine et soumis aujourd'hui à des exigences réglementaires très contraignantes, visant à éviter pollution des sols et des eaux par des éléments traces métalliques ou d'autres micropolluants, se heurte fréquemment à des oppositions locales, alors même que la conformité étroitement contrôlée de la qualité des boues et le respect des procédures d'épandage garantissent la protection de l'environnement et l'intérêt des agriculteurs. L'incinération, avec un traitement poussé des fumées, présente un bilan environnemental moins bon, mais a néanmoins été retenue pour éliminer tout ou partie de la production de certaines usines. Pour l'avenir, la valorisation agricole devrait conserver une place importante, mais, sans doute, pour une part, sous forme de produits secs à plus forte valeur fertilisante, élaborés à partir des boues. De nouvelles



*Le bassin souterrain de stockage d'Arcueil pour la maîtrise des eaux pluviales.*

techniques de traitement devront être expérimentées.

Il faudra aussi poursuivre les actions menées pour n'admettre dans les réseaux d'assainissement que des rejets de substances susceptibles d'être effectivement traitées dans les usines d'épuration, sans en compromettre le bon fonctionnement ni faire obstacle au recyclage des boues dans l'agriculture. Cela concerne naturellement, au premier chef, les rejets d'activités industrielles et commerciales qui doivent faire l'objet de conventions claires entre les usagers et le service d'assainissement, assorties d'un contrôle efficace des règles fixées.

Enfin les usines, instruments indispensables de la dépollution des eaux, ne doivent plus être une source de nuisances, essentiellement olfactives, pour leur voisinage. Les nouvelles installations comme celles de « Seine centre » sont entièrement intégrées dans un bâtiment, dont l'air extrait est efficacement désodorisé. Quant aux usines anciennes, elles ont déjà fait l'objet de travaux très importants d'élimination des principales sources d'émissions, et cet effort, conjugué avec l'amélioration de leurs performances, va se poursuivre jusqu'à la disparition complète des inconvénients pour les riverains.

## Un système sécurisé par des maillages du réseau de transport

Le développement des capacités d'épuration ne pourrait naturellement suffire à améliorer la qualité des cours d'eau, si une partie importante des flux polluants produits par l'agglomération parisienne ne rejoignait pas les usines, en permanence ou à l'occasion de travaux obligeant à mettre en « chômage » des ouvrages, ou lors de pluies générant dans les réseaux de collecte des débits qui ne peuvent être conservés dans les ouvrages de transport et de traitement et qui sont, dès lors, déversés dans le milieu naturel.

Le maillage des émissaires et des grands ouvrages alimentant les usines d'épuration doit ainsi permettre d'emprunter différents chemins pour conduire les eaux à traiter vers les

usines d'épuration et de répartir au mieux les eaux entre les sites, en fonction des besoins. Ainsi, l'usine « Seine centre », déjà alimentée par l'ancien aqueduc des terrains d'épandage, pourra prélever les eaux à épurer sur deux grands émissaires reliant Clichy à l'usine « Seine aval ». Les eaux usées de la vallée de la Bièvre rejoindront normalement l'usine « Seine amont »,

mais pourront aussi être envoyées vers les usines de l'aval. Une nouvelle

liaison, dite Auteuil – Saint-Cloud, est en construction pour couper la boucle de Boulogne en reliant l'émissaire sud, qui longe la rive gauche à l'aval du pont de l'Alma, aux émissaires qui, de Sèvres, rejoignent l'usine d'Achères. D'autres maillages renforceront les ouvrages alimentant l'usine « Seine amont ».

## Maîtriser les eaux pluviales : éviter inondations et pollutions

Indispensable pour une bonne gestion des flux, la mise en place de moyens supplémentaires de transport des eaux à épurer ne peut trouver sa pleine efficacité que si, à l'amont, les précautions voulues sont prises pour la collecte des eaux usées et la maîtrise des débits de temps de pluie.

Les réseaux de collecte des eaux usées couvrent aujourd'hui, à très peu de chose près, la totalité du périmètre de l'agglomération. L'effort, dans les prochaines années, portera sur la réhabilitation des ouvrages anciens et sur la mise en conformité des branchements, particulièrement dans la périphérie de l'agglomération où le choix du système « séparatif », avec des réseaux distincts pour les eaux usées et pour les eaux pluviales, n'a pas toujours été respecté dans la pratique. Ecarter du flot des eaux sales, conduites vers les usines d'épuration, les eaux propres qui peuvent rejoindre avantageusement la rivière, n'est, en fait, pas toujours simple. On pourra, certes, dans un proche avenir, rejeter directement par une canalisation débouchant en Seine

les eaux de la rivière Bièvre ou du ru d'Enghien qui, depuis longtemps, allaient se mélanger à l'aval aux eaux usées. Identifier et chasser les rejets d'eaux usées dans les ouvrages pluviaux, comme les apports d'eaux claires dans les canalisations d'eaux usées, est par contre un travail de longue haleine.

La maîtrise des eaux de ruissellement visait, bien avant que l'on s'inquiète de leur pollution, la protection contre les inonda-

tions. Cette préoccupation reste prioritaire, et la modification du régime des eaux consécutive à l'urbanisation et à l'imperméabilisation des sols, conjuguée avec l'occupation de zones basses, où les tuyaux d'assainissement ne compensent pas la disparition du lit majeur des ruisseaux et rivières, provoque, lors de violents orages, des débordements difficilement acceptés par les riverains lorsqu'ils en sont trop fréquemment les victimes. Deux approches complémentaires doivent permettre sinon de supprimer, au moins de réduire la fréquence et l'étendue de ces inondations : créer des capacités de stockage et des ouvrages d'interception pour recueillir les eaux excédentaires qui ne peuvent être évacuées pendant l'événement pluvieux, subordonner les imperméabilisations nouvelles à des mesures compensatoires pour éviter d'accroître les débits de ruissellement à l'aval.

Même si elles n'ont pas d'incidence sur la prévention des inondations, des capacités de stockage sont également nécessaires pour réduire la fréquence et l'importance des rejets polluants dus au fonctionnement des déversoirs d'orage. La régulation de ces rejets par des seuils asservis aux niveaux d'eau dans les ouvrages permet déjà d'accroître la mobilisation des capacités de stockage dans le réseau, mais les études du schéma directeur et la vérification de l'impact des rejets sur la qualité de la Seine, dans différentes hypothèses de précipitations, ont conclu à la nécessité de créer des ouvrages représentant un volume total de stockage de plus d'un million de mètres cubes et complétant

**Le plus grand réservoir souterrain de stockage (165 000 m<sup>3</sup>) en Europe a été réalisé sous le terrain d'entraînement du stade de France**

visait, bien avant que l'on s'inquiète de leur pollution, la protection contre les inonda-

les bassins de retenue déjà construits par différents maîtres d'ouvrages.

Un premier grand réservoir souterrain a ainsi été réalisé sous le terrain d'entraînement du stade de France. Sa capacité de 165 000 m<sup>3</sup> en fait le plus grand d'Europe. Plus modestement, un bassin d'orage a trouvé place en bordure du parc de Bercy. D'autres aménagements sont venus compléter l'équipement de la vallée de la Bièvre : après l'extension de bassins à Antony et l'Haÿ-les-Roses, un nouvel ouvrage a été construit à Arcueil. Un vaste complexe de stockage est en cours de réalisation entre Cachan et la Seine, à l'amont de Paris : associant tunnels de plus de 6 mètres de diamètre et bassin souterrain de stockage, il contribuera à protéger contre les inondations des secteurs sensibles de la vallée de la Bièvre et de la commune d'Ivry et à réduire très fortement les déversements polluants qui se produisent par temps de pluie, à l'amont de Paris. Le recours à des « tunnels-réservoirs », pour limiter les rejets polluants, est aussi prévu dans le secteur du Val-de-Seine, à l'aval immédiat de Paris, et entre l'usine « Seine centre » et deux des plus importants points de déverse-

ments d'orage de l'agglomération, à Clichy et Epinay.

## Gestion des flux

Au fur et à mesure de la mise en place d'ouvrages nouveaux de transport, de stockage et de traitement, les moyens d'une gestion dynamique des flux devront être développés pour en tirer le meilleur parti. Les systèmes mis en place par chacun des départements constitutifs du SIAAP, par les syndicats intercommunaux et par le SIAAP lui-même, devront être étroitement coordonnés et complétés. Utilisant des outils donnant en temps réel des informations sur l'état du système, l'intensité et la répartition des précipitations, des prévisions et des résultats de simulations, un « pilote » en charge de la gestion des flux pourra agir ou réagir, en fonction des circonstances, pour corriger le jeu des automatismes et revoir, si nécessaire, les consignes, dans le but d'assurer la meilleure protection du milieu naturel, sans compromettre la défense contre les inondations que doit aussi assurer le réseau.

Cette utilisation optimale d'infrastruc-

tures et d'équipements, dont la réalisation aura représenté un investissement considérable, financé pour l'essentiel par les usagers à travers le prix de l'eau, suppose qu'au-delà de la mise en place des outils techniques se développe une coordination plus étroite entre les différents acteurs du service de l'assainissement, entre les communes (premières responsables de l'assainissement sur leur territoire), les organisations intercommunales qu'elles ont souvent constituées dans la logique des bassins versants hydrographiques, les départements et leur « entente » interdépartementale, assurant l'unité des actions au niveau de l'agglomération, pour s'inscrire dans les orientations fixées pour le bassin de la Seine. Les accords signés sous l'égide de l'Etat, entre la région d'Ile-de-France, l'Agence de l'eau et le SIAAP, sur les orientations à l'horizon 2015 et sur la prochaine étape de réalisation, représentant plus de 11 milliards de francs de travaux, manifestent un large consensus sur les choix du futur pour l'assainissement de l'agglomération parisienne, gages de la prochaine restauration de la qualité des eaux de la Seine. ●

