



INITIATIVES POUR L'AVENIR
DES GRANDS FLEUVES
INITIATIVES FOR THE FUTURE
OF GREAT RIVERS

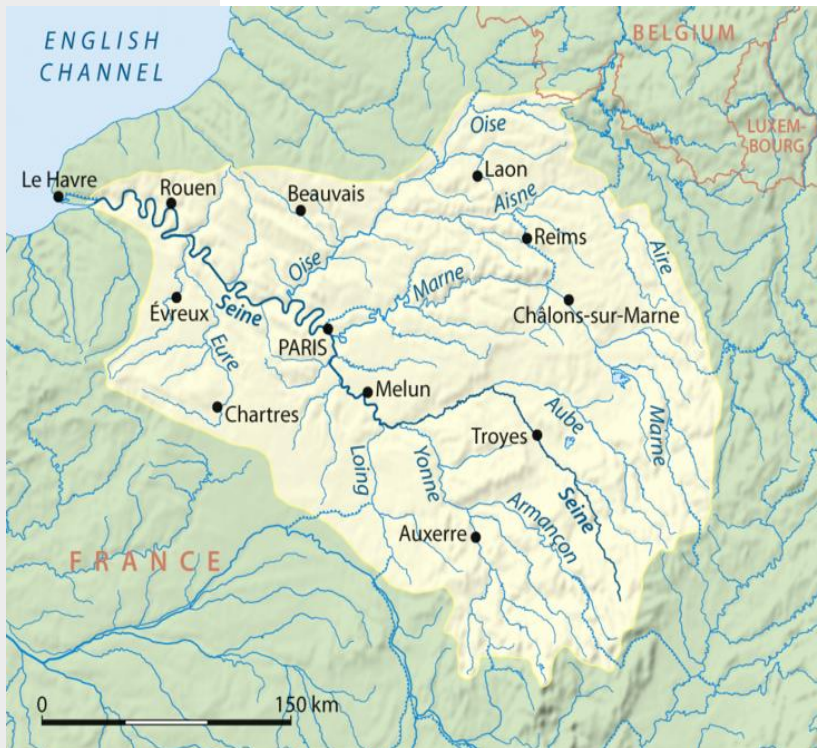
Fiches synoptiques

Fleuves du Monde

La Seine

La Seine

La Seine est un fleuve français long de 777 km qui prend sa source en Côte-d'Or, à une altitude de 452 m. Elle traverse 400 communes réparties sur 13 départements, dont la ville de Paris qu'elle serpente et partage en deux rives. Source de vie et artère commerciale, c'est un fleuve puissant et parfois incontrôlable. Il remonte jusqu'en Normandie pour se jeter dans la Manche au Havre, ville née de la création de son port en 1517 et lieu d'échanges important en Europe. Dans un contexte d'ouverture mondialisée et d'intensification des échanges, la protection de l'équilibre du fleuve est une problématique plus urgente que jamais.



Fiche technique

Débit moyen : 563 m³/s en moyenne au Havre

Longueur : 777 km

Bassin versant : 79 000 km²

Hydrologie du bassin : 800 mm d'eau par an

Régime hydrologique : régime pluvial océanique, caractérisé par des hautes eaux en hiver et des basses eaux en été

Régions traversées : Bourgogne-Franche-Comté, Grand Est, Ile-de-France, Normandie

Principaux affluents : sur la rive droite : l'Aube, la Marne, l'Oise / sur la rive gauche : l'Yonne, le Loing, l'Eure

Histoire

S'adapter à la Seine : les premiers chenaux commerciaux

Différentes données cartographiques et géomorphologiques du 19^{ème} présentent **la Seine comme un fleuve impétueux, avec un lit moins profond que de nos jours**. Le fleuve était constitué de bras séparés par plusieurs îles. Il y avait un bras principal au milieu de la vallée que l'on distingue encore clairement aujourd'hui.

Les études archéologiques ont montré qu'entre les périodes Pré et Protohistoriques, il existait des chenaux en activité. La majorité des îles servaient à l'agriculture, au pâturage, à la plantation de saules pour la stabilisation des berges. Ces découvertes mettent également en évidence une présence humaine dès le Paléolithique moyen (-18 000 ans) à la confluence Seine-Marne, à Maisons-Alfort.

Dès le Moyen-Age, apparaissent des résidences seigneuriales, au bord du fleuve – Bercy, Conflans et Choisy –. Les habitats s'éloignent de la Seine, le paysage de vignobles est mis en valeur et les zones agricoles humides sont drainées. On notait la présence de deux axes de communication qui reliaient Paris – sur la rive droite – et Sens – ville située dans le département de l'Yonne en Bourgogne Franche-Comté, sur la rive gauche –. Au Mésolithique, il y a – 6 000 ans, étaient déjà aménagés des pontons en bois et des empièremements qui facilitaient l'accès au fleuve. **Dans la période médiévale, Paris devient une ville commerçante et centre de l'administration royale. L'approvisionnement de la ville est alors crucial.**

La Seine

La navigation commence à prendre de l'importance bien que les moyens soient restreints : elle s'effectue par bateaux propulsés grâce à des perches, ou tractés par des animaux. **Le premier port est celui des Meules de Charenton où les meules – pierres à moudre – étaient déchargées pour les moulins.** Il existait 5 gués qui facilitaient le passage de la rive gauche à la rive droite de la Seine entre Villeneuve-Saint-Georges et Vitry-sur-Seine, et 3 bacs que sont Choisy-le-Roi, Ablon-sur-Seine et Charenton-le-Pont.



Carte dessinée par un Chef d'état-major de 1850. Elle représente la Seine avec ses nombreux bras et ses îles.

La navigation fluviale restait néanmoins pénible et parfois risquée à cause d'une faible résistance des berges. Des monteurs, haleurs et mariners guidaient ou aidaient les bateaux à monter et descendre le fleuve contre une rémunération. Entre 576 et 1982, la Seine a quitté son lit une soixantaine de fois et inondé de nombreuses villes dont Villeneuve-Saint-Georges, Villeneuve-le-Roi, Choisy-sur-Seine, Vitry-sur-Seine ou Châtillon-sur-Seine. **C'est à partir de la Révolution française que des projets d'aménagement du bassin du fleuve commencent à émerger.** Il faudra attendre le début du 19^{ème} siècle pour voir se développer des infrastructures fluviales.



Les crues de la Seine ont été nombreuses. Les plus marquantes sont celles de 1658 et 1910. Cette dernière, une « crue centennale ». Elle n'a pas été meurtrière, mais a causé de nombreux dégâts dans les villes alentours.

Le développement de la navigation fluviale sur la Seine

Avec la révolution industrielle, les chemins de fer se développent, Paris s'agrandit en 1860 – le nord-ouest d'Ivry et les zones de Bercy –, le paysage rural laisse progressivement place à une capitale-industries, des entrepôts où sont stockées les marchandises, des quais construits tout au long des berges. L'un des objectifs de ces nombreux aménagements est également de rendre le fleuve navigable : le lit de la Seine est creusé, les gués sont remplacés par les premiers barrages-écluses à Paris et à Rouen entre 1840 et 1866, les bacs vont progressivement disparaître en faveur des ouvrages de franchissement.

Ces aménagements ne suffisent pas à maîtriser le fleuve. Entre 1879 et 1885, **des travaux ont été entrepris sur le barrage-écluse Poses-Amfreville**, conduit par l'ingénieur en chef Edouard Caméré. Il consistait à rehausser les barrages, créer de nouveaux canaux de navigation appelés biefs, effectuer des dragages supplémentaires. Ce qui a servi dans le transport d'un volume assez conséquent de marchandises. Cependant, face à la croissance du commerce, de nouveaux projets d'aménagement voient le jour à partir des années 1930. Le premier est **le chenalage de la Seine**. L'objectif est de « domestiquer » le fleuve en creusant son lit en amont du barrage de Martot, endiguant et consolidant ses berges à plusieurs endroits, pour enfin construire un chenal dans son bras principal. Le deuxième est **l'allongement de l'Eure – affluent de la Seine –**. Pour maintenir un niveau d'eau suffisant à côté des habitations, un déversoir est créé devant le Pont-de-l'Arche en 1935 et une passe marinière est édifiée afin de faciliter la communication entre l'Eure et la Seine pour les petites embarcations.



Photographie datant de 1935 qui montre les travaux effectués pour l'élargissement des arches du Pont-de-l'Arche afin d'améliorer la navigation sur la Seine



Un déversoir devant le Pont-de-l'Arche créé en 1935 @Armand Launay

Source : Armand Launay. (2019). La Seine du fleuve sauvage au chenal commercial : regard d'ensemble sur la région de Pont-de-l'Arche de la Révolution à nos jours. Disponible sur : <http://pontdelarche.over-blog.com/article-grands-travaux-de-la-seine-dans-la-region-de-pont-de-l-arche-annees-1930-78659526.html>

L'ensemble de ces chantiers ont permis la navigation tout en maîtrisant la Seine. **Mais dès 1970, le transport routier tend à supplanter la navigation fluviale.** Il reprend depuis quelques années dans un contexte où il est recherché des moyens de faire transiter de gros volumes de marchandises de manière plus sûre, économique et écologique.

Les usages

La Seine est partagée entre un grand nombre d'activités : transport de marchandises, tourisme, alimentation en eau potable, ports industriels et de plaisance.

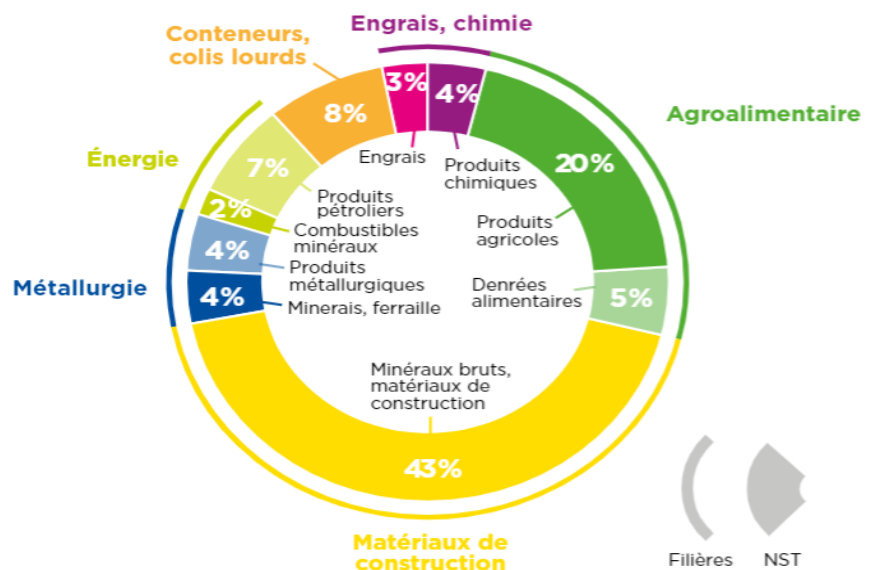
Le transport fluvial

Le bassin de la Seine représente près de 50% du fret fluvial à l'échelle nationale, soit 6 700 millions de tonne-km (t.km). On compte, en 2019, 23,7 millions de tonnes de marchandises transportées sur la Seine, soit une augmentation du trafic de 10,4% par rapport à 2018 – ce qui diminue d'environ un million le nombre de camions sur les routes de la région Ile-de-France –. Cette hausse pourrait s'expliquer par la reprise du secteur BTP – Bâtiment et Travaux Publics –, notamment le chantier du Grand Paris, et aux filières émergentes telles que le bois, les colis lourds, les déchets et les produits issus de l'économie circulaire. A plus long terme, le projet européen Canal Seine-Nord* pourrait représenter une opportunité pour le transport fluvial.

Dès 2019, la filière agroalimentaire connaît une croissance importante dans le transport fluvial de marchandises. On note une hausse de 15,5% en t.km par rapport à l'année précédente, c'est-à-dire 2,3 milliards de t.km, grâce à une reprise des trafics céréaliers et à une augmentation de la production de blé tendre au cours de l'année 2019. Aussi, les affluents de la Seine sont empruntés pour le transport de marchandises. C'est le cas des zones du bassin Seine-Oise pour les céréales et produits oléagineux.

Outre l'agroalimentaire et les matériaux de construction, **le transport fluvial sert de multiples filières qui enregistrent une croissance satisfaisante à partir de 2018.**

RÉPARTITION DES TRAFICS FLUVIAUX PAR TYPE DE MARCHANDISE (EN TONNES)



La Seine

*Le Canal Seine-Nord Europe



Ce projet européen vise à relier le bassin de la Seine au fleuve Escaut – il traverse trois pays que sont la France, la Belgique et les Pays-Bas avant de finir son parcours en mer du Nord –. Les objectifs de ce chantier sont multiples. Tout d'abord, ce canal constituera une alternative au transport routier de marchandises sur l'axe Nord-Sud. En effet, dans une ère

de plus en plus tournée vers l'efficacité énergétique et environnementale, le transport fluvial se présente comme un mode de transport moderne, plus écologique que les autres et économiquement compétitif. Ensuite, ce projet permettra d'élargir, voire de compléter le réseau fluvial à grand gabarit à l'échelle européenne. Ainsi, faciliter les échanges commerciaux entre l'Europe du Nord ainsi que les ports de Rouen, du Havre et de Dunkerque. Enfin, le Canal Seine-Nord Europe représentera un véritable levier de développement économique en France, notamment pour les secteurs agricoles, agro-industriels, de l'économie circulaire ou encore de la construction.

Activités touristiques

Le tourisme fluvial est un secteur dynamique qui occupe une part importante de l'économie d'Ile-de-France. **En 2018, ce sont 10 millions de passagers qui ont profité de divers offres touristique sur le bassin de la Seine.** Par exemple, la croisière-promenade. Il existe 128 bateaux promenades sur le fleuve, dont 125 en Ile-de-France et 3 en Normandie. Ce sont près de 50 compagnies qui exploitent ces bateaux dans le bief parisien de la Seine. En 2019, Paris est le 1^{er} port intérieur du monde. D'autres activités sont proposées : de plaisance, nautiques (pêche, motonautisme, canoë-kayak, etc.), des ouvrages d'art le long des berges ainsi que des pistes cyclables. Ce fleuve est le 4^{ème} site parisien après le Louvre, Notre-Dame, le Sacré Cœur et la Tour Eiffel. Les retombées économiques sont de l'ordre de 130 millions d'euros en 2018.



Les paquebots fluviaux
Crédit photo : VNF

Les usages

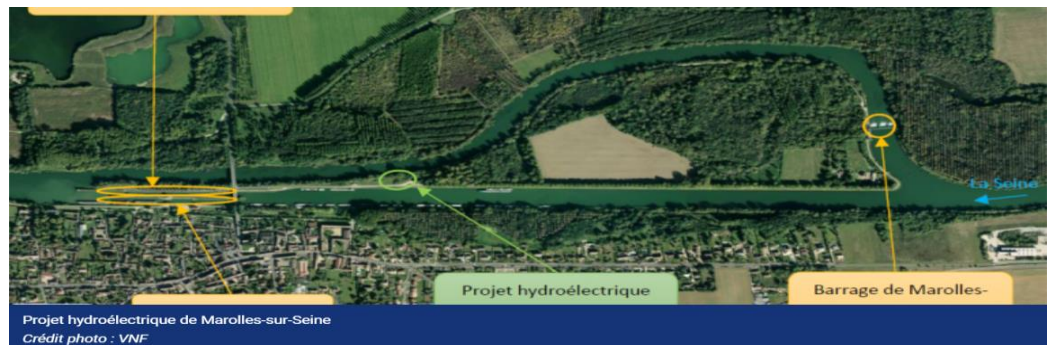
Exploitation du potentiel hydroélectrique du fleuve

L'hydroélectricité est la première source d'électricité d'origine renouvelable en France ; 17% de la production française d'électricité provenant des centrales hydroélectriques. Outre dans les Alpes, les Pyrénées et le Massif central, cette énergie reste peu exploitée.

Les Voies navigables de France (VNF) – établissement public qui gère une grande partie des voies d'eau de France – ont donc initié, dès 2016, des partenariats avec des acteurs industriels afin de valoriser le potentiel hydroélectrique de leur réseau. En 2016, **ils ont entrepris des projets d'hydroélectricité avec le groupe Quadran qui représente un des acteurs majeurs de la production d'électricité d'origine renouvelable.** Ce partenariat concerne :

- l'axe Seine : écluses de Bougival et de Carrières-sous-Poissy, barrages de Notre-Dame-de-la-Garenne, de Poses, Méricourt, Marolles, Port-à-l'Anglais
- la Marne : barrages d'Isles-les-Meldeuses et de Meaux
- l'Oise : barrage de Pontoise

Parallèlement, pour répondre aux objectifs de développement des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie, **le ministère de la Transition écologique et solidaire lance des appels d'offres en 2017 pour construire et exploiter de nouvelles centrales hydroélectriques.** En 2018, VNF signe un accord de coopération avec VALOREM – opérateur en énergie verte – pour financer, aménager et exploiter 10 centrales hydroélectriques d'ici 2022, dont la moitié sur le Bassin de la Seine avec une production annuelle de 58 000 MWh, ce qui correspond à la consommation de 22 000 foyers.



Approvisionnement en eau potable

La région Ile-de-France est alimentée en eau potable grâce à 920 ouvrages de prélèvement. L'eau provient de deux sources :

- Les premières par les cours d'eau principaux que sont l'Oise, la Seine et la Marne. 55,3% des débits exploités sont fournis par 19 prises d'eau de surface.
- Les eaux souterraines qui fournissent, quant à eux, 44,7% de débits exploités. Elles sont captées en dehors de l'agglomération parisienne.

Par ailleurs, des aqueducs situés dans des départements près d'Ile-de-France contribuent à approvisionner Paris en eau potable. Ces trois sources permettent de réduire les problèmes d'alimentation en eau potable en cas de sécheresse.

Gouvernance et acteurs du fleuve



Voies Navigables de France

C'est un établissement public à caractère administratif, créé en 1991 et chargé de la protection et de l'entretien de la majeure partie du réseau des voies navigables françaises. **VNF a trois missions principales : le développement de la logistique fluviale, du tourisme, l'aménagement des territoires ainsi que la gestion globale de la ressource en eau.** Garant de la navigabilité du fleuve, VNF s'occupe de la modernisation des ouvrages de navigation, ainsi que de la gestion hydraulique (refroidissement des centrales nucléaires, débit d'eau, vie piscicole, alimentation des populations en eau potable, irrigation agricole, production hydro-électrique...)

VNF compte 7 directions territoriales permettant de décentraliser ses actions dans les régions où ils agissent. **Dans la direction régionale Bassin de la Seine**, qui englobe 5 régions dont l'Ile-de-France, les Hauts-de-France, Grand-Est, Normandie et Pays de la Loire, **VNF gère un réseau de 1 400 km de voies navigables** soit 800 km de rivières et de fleuves (la Seine, la Marne, l'Oise et la Loire) et 600 km de canaux (canal du Nord, de Picardie et de Champagne-Ardenne). Sur ce même réseau, environ 450 km de voies à grand gabarit.



HAROPA

HAROPA est un réseau qui réunit les ports maritimes du Havre (1^{er} port maritime français pour le trafic de conteneurs), de Rouen (1^{er} port ouest européen dans l'exportation de produits céréaliers) ainsi que le port autonome de Paris (premier port fluvial français). **Elle a été créée en 2012 dans le but de former un système portuaire d'envergure européenne, dans les secteurs de la logistique, de l'industrie et du tourisme.**

En 2019, elle est le premier système portuaire français avec près de 90 Mt de trafic maritime et 25 millions de tonnes de trafic fluvial, ce qui fait d'elle le 5^e ensemble portuaire nord-européen. En effet, elle est considérée aujourd'hui comme un important hub maritime européen qui répond aux besoins de 25 millions de consommateurs. **Ses activités autour des berges de la Seine constituent un tiers du PIB de la France.** HAROPA a également son réseau commercial à l'international, étant implantée en Chine, Corée du Sud, en Inde, au Japon, au Brésil ainsi qu'aux Etats-Unis.



Le Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (SIAAP)

Entreprise publique chargée du traitement des eaux usées, pluviales et industrielles d'Ile-de-France, le SIAAP a un statut particulier : créé en 1970 par les départements de la petite couronne, il s'élargit progressivement à la grande couronne, et est administré par des élus des départements qui le composent. C'est donc à la fois une collectivité territoriale et une entreprise industrielle publique. Il est équipé :

- D'un réseau souterrain – réseau de canalisations de 440 km appelées aussi des émissaires – qui sert à transporter puis traiter environ 2,5 millions de m³ d'eaux usées

- par jour sur un territoire de 1 800 km², touchant ainsi 9 millions d'usagers.
- De 6 stations d'épuration dans la région Ile-de-France : Seine aval, Seine amont, Marne aval, Seine centre, Seine Grésillons et Seine Morée
- De 2 usines de prétraitement en lien avec la Seine centre : l'usine de Clichy-la-Garenne qui est un centre de prétraitement des égouts de Paris ; ainsi que l'usine de la Briche à Epinay-sur-Seine qui reçoit la majeure partie des eaux usées du département de Seine-Saint-Denis et du nord de Paris
- De 4 tunnels-réservoirs et 8 bassins de stockage afin de maîtriser la pollution accidentelle de la Seine et de la Marne, mais également les risques d'inondations.

Les enjeux de l'assainissement des eaux en Ile-de-France sont nombreux : en tant que métropole la plus dense d'Europe, l'urbanisation provoque des pressions importantes sur l'environnement et l'agriculture, et rend difficile l'absorption naturelle des eaux pluviales par les sols. Le travail du SIAAP est primordial pour la conservation de la Seine, du fait des nombreux types de pollution qui y sont rejetés quotidiennement. Les activités industrielles implantées en région parisienne rendent la zone d'autant plus urgente à dépolluer, et le SIAAP a mis en place des actions spécifiques pour la sauvegarde du fleuve : **26 barrages flottants ont ainsi été installés pour « attraper » les déchets solides à la dérive, et des équipes de nettoyage viennent les vider une fois par semaine.** Les activités humaines ne sont pas le seul danger pour l'équilibre du fleuve : les fortes chaleurs et les orages, qui peuvent être très intenses en période estivale, provoquent une chute du taux d'oxygène dans l'eau, ce qui crée un risque pour les poissons. **Le SIAAP a donc créé des « îlots de survie » équipés d'un réservoir d'oxygène se déclenchant lorsque le niveau d'oxygène dans l'eau devient trop faible.** L'action du SIAAP, coordonnée avec celles d'autres acteurs publics et suivant les recommandations du Schéma Directeur d'Aménagement de la Gestion de l'Eau (SDAGE), porte ses fruits : depuis 1970, le nombre d'espèces de poissons recensées dans la Seine est passé de 3 à 32. D'ailleurs, depuis 1990, le SIAAP est engagé dans le suivi du peuplement piscicole de la Seine et de la Marne en région parisienne.

Le SIAAP a également un **rôle de contrôle de la qualité de l'eau de la Seine**, et, dans cette optique, a créé « **MeSeine** », un programme chargé d'analyser les eaux superficielles, les taux de micro-contamination et autres éléments liés à la qualité du fleuve. Actuellement la qualité de la Seine est de niveau « fragile », bien qu'elle s'améliore d'année en année.

L'EPTB Seine Grands Lacs

Ce syndicat a pour mission de gérer le bassin versant amont de la Seine, en coordonnant les actions publiques des collectivités territoriales. **Il agit principalement pour gérer les risques d'inondations de la Seine et soutenir les étiages afin de maintenir les débits du fleuve et ses affluents (Yonne, Aube et Marne).** L'objectif est de rendre les espaces moins vulnérables aux phénomènes fluviaux extrêmes. Seine Grands Lacs a également pour mission **la préservation, la restauration et la gestion des zones humides ainsi que de la biodiversité des écosystèmes aquatiques.** Il vient en appui des collectivités territoriales et est notamment sollicité en matière de conseil institutionnel et d'actualité réglementaire : évolution des polices de l'eau, des statuts et des compétences des différents acteurs locaux.

Au 1^{er} janvier 2018, ce syndicat était composé :

- Des membres fondateurs que sont la Ville de Paris, les départements des Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis ainsi que du Val-de-Marne
- De la Communauté d'agglomération de Troyes-Champagne-Métropole
- Et la Communauté d'agglomération de Saint-Dizier-Der- et Blaise



La Seine

Seine Grands Lacs entretient, aménage et exploite 4 lacs-réservoirs – Pannecière-Chaumard, Seine-Lac d'Orient, Marne-Lac du Der-Chantecoq, Aube-Lacs Amance et du Temple – pour soutenir les étiages en période sèche et écrêter les crues pendant l'hiver. Cela permet de réguler le débit annuel et de protéger l'économie ainsi que les populations locales. Ces dernières années ont montré l'importance de tels ouvrages, avec la crue de 2016 et celle de début 2018, qui ont paralysé l'activité francilienne et certains transports. En janvier 2018 le lac-réservoir Marne avait permis d'absorber une certaine quantité des eaux, abaissant le niveau du fleuve de 60 à 75 cm durant le pic de la crue. Le lac n'en a pas été saturé, et a prouvé son utilité dans la gestion de ce type de phénomène.

Eau de Paris

Entreprise publique d'eau chargée de la distribution d'eau potable à ses 3 millions d'usagers. Elle est responsable de la gestion de 3 aqueducs, de 5 réservoirs et de 1200 fontaines d'accès à l'eau potable dans les rues de Paris. De plus, elle traite les eaux souterraines grâce à 4 usines construites en 2004 et 2009, et 2 usines plus anciennes traitent l'eau des rivières de la région parisienne.

Agence de l'eau Seine-Normandie

L'agence de l'eau Seine-Normandie est un établissement public, créée en 1992, sous tutelle du ministère de la Transition écologique et solidaire et ministère des Finances. Elle a deux missions principales. **La première est le financement de l'ensemble des actions et ouvrages dont le but est de préserver la ressource en eau et lutter contre la pollution. La deuxième est un appui technique auprès de divers usagers pour la réalisation de certaines activités.** Par exemple, le traitement ou la distribution d'eau potable, l'élimination des déchets industriels, les bonnes pratiques agricoles.

Pour mener à bien ces missions, l'agence est constituée d'un comité de bassin, aussi appelé « Parlement de l'eau ». Il rassemble 185 représentants élus pour un mandat de 6 ans – 37 de l'Etat, 74 des collectivités et 74 usagers, (agriculteurs, industriels, associations, représentants du milieu socioprofessionnel ainsi que des personnes qualifiées). Cette assemblée discute et se concerte sur les enjeux liés à l'eau. Elle élabore le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE), les programmes d'intervention et précise les modalités d'aides. En effet, l'agence de l'eau reçoit des redevances de la part d'usagers (consommateurs et préleveurs) qui sont par la suite redistribuées sous la forme de subventions ou d'avances dans le cadre de la mise en œuvre d'actions en faveur de la préservation de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

PIREN-Seine

PIREN (Programmes Interdisciplinaires de Recherche sur l'Environnement) ont été lancés par le Centre national de la Recherche scientifique (CNRS) au milieu des années 1980. Ils sont nés de la volonté de faire dialoguer les gestionnaires des fleuves et les scientifiques afin de construire une vision commune sur la gestion de la qualité de l'eau. Sur le bassin Seine, les acteurs institutionnels et industriels sont nombreux, entraînant une gestion complexe et conflictuelle du fleuve. PIREN-Seine va être créé en 1989, sous l'impulsion de Ghislain de Marsily, aujourd'hui Professeur émérite à l'université Pierre et Marie Curie, à l'Ecole des Mines de Paris et membre de l'Académie des Sciences.



La Seine de demain

Préserver la santé du fleuve

Sur le bassin Seine-Normandie, **60% de l'eau potable provient des nappes phréatiques. Or, on considère que seulement 28% de ces eaux souterraines sont de bonne qualité.** La pollution des nappes n'est pas récente et présente des risques à effets différés : les nitrates – fertilisants – et des pesticides d'origine agricole, qui ne sont pourtant pour certains plus utilisés de nos jours, se retrouvent encore dans les eaux souterraines. Ceci est dû au temps d'infiltration en profondeur, ce qui veut dire que les actions menées dès à présent pour améliorer la qualité des eaux ne seront pas immédiatement perceptibles. **Sur 53 nappes, 39 présentent une forte concentration de pesticides.** Ensuite, la pollution des nappes et des rivières est due dans la majeure partie aux rejets d'eaux usées partiellement traitées contenant encore des solvants que l'on retrouve dans les médicaments utilisés par les hommes et les animaux, dans les industries, ou des métaux lourds tels que le plomb et le mercure. Bien que des progrès aient été accomplis contre la pollution métallique, la surveillance de l'évolution de ces polluants reste nécessaire.

Aujourd'hui, des progrès ont été réalisés : **on compte près de 1 000 stations de surveillance des milieux littoraux et aquatiques qui permettent une meilleure connaissance de la qualité des eaux de la Seine.** L'amélioration du fonctionnement du réseau d'assainissement ainsi que les interdictions réglementaires relatives à l'utilisation des polluants tels que les PCB ou les résidus de phosphore, issus des activités industrielles, agricoles et des collectivités, ont joué un rôle fondamental dans la lutte contre la pollution du fleuve. De plus, l'amélioration et l'harmonisation des règles d'épandage combinée à une meilleure gestion des effluents d'élevage comme le fumier et le lisier ont participé à l'amélioration de l'état de santé de la Seine.

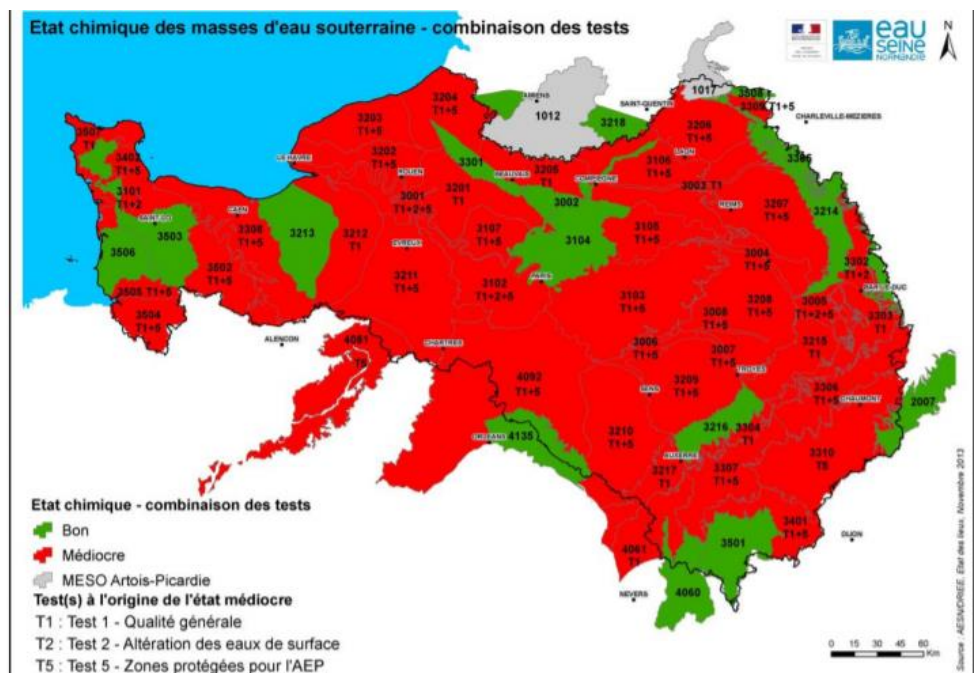


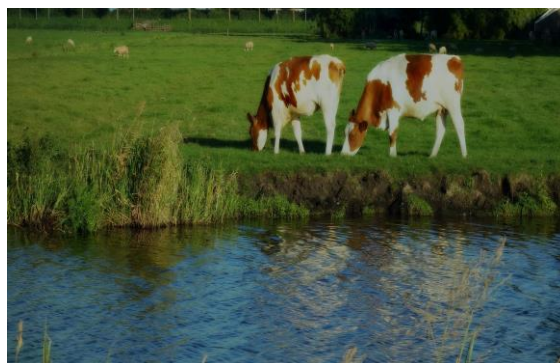
Figure 6. État chimique des eaux souterraines du bassin Seine-Normandie

Aussi, **l'imperméabilité des sols dans les villes pose le problème de la gestion des ruissellements**. Les eaux pluviales, en s'infiltrant dans les sols, leur redonnent leur rôle d'éponges naturelles. Les enjeux d'hier étaient la collecte des eaux de pluie pour éviter les inondations. Or, elles peuvent provoquer le débordement des réseaux d'eaux usées, donc présentent un risque sanitaire pour les villes. Par conséquent, l'évolution des espaces urbains caractérisée par des parcelles agricoles qui perdent en porosité et des villes qui s'imperméabilisent, les volumes d'eaux pluviales dans les réseaux d'assainissement augmentent, ce qui entraîne une saturation des systèmes de collecte, des inondations et des dysfonctionnements dans les stations d'épuration.

Enfin, **les problématiques précédemment citées ont un impact direct sur la biodiversité, et en particulier, les interactions entre les milieux vivants** : une vie microbienne faible, une baisse des populations d'insectes et d'oiseaux.

Restaurer les milieux naturels

La loi du 9 août 2016 concernant la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a replacé les enjeux liés à la préservation de la ressource en eau et la protection des milieux naturels au centre des priorités. Les nombreux aménagements – digues, barrages, vannage, artificialisation des berges, suppression des méandres – sont à l'origine d'une modification de l'écoulement et de la direction naturelle des eaux sur le bassin Seine-Normandie. La détérioration de l'hydromorphologie des cours d'eau a des conséquences sur les milieux aquatiques, à savoir le déplacement des sédiments, des espèces, voire une altération des habitats biologiques qui sont importants lors des périodes de fraie, de repos de la faune ou même de nutrition. La préservation et la restauration des rivières bénéficient à la biodiversité grâce à une meilleure oxygénation de l'eau et à une présence de végétation qui stocke le carbone, sert de nourriture à de nombreuses espèces aquatiques et rafraîchit la température.



Le drainage des sols agricoles conduit à un autre problème, celui de la disparition, chaque année, des milieux humides – ruisseaux et petits cours d'eau – qui constituent des chaînons essentiels dans le cycle de l'eau. Ces dernières servent de filtres d'eau, permettent de limiter les petites crues et alimentent les rivières avant de se jeter dans un cours d'eau plus profond et large : le fleuve.

En somme, ils sont des « éponges », des réservoirs qui renferment une biodiversité qui vient enrichir les écosystèmes au fil de l'eau. Cette disparition des milieux humides est aggravée par le dérèglement climatique qui provoque une diminution du débit des cours d'eau.

Restaurer les milieux naturels, c'est aussi donner plus d'importance aux prairies. L'élevage bovin en prairie ne cesse de reculer : sur une trentaine d'années, 37 % des surfaces en prairies ont disparu sur le bassin de la Seine, principalement dû à l'urbanisation. Or, les prairies participent à la préservation de la biodiversité et des paysages naturels.

Face à ces problématiques persistantes, des solutions ont été mises en place telles que **la suppression de 500 barrages sur le bassin Seine-Normandie entre 2013 et 2018, afin de faciliter la circulation des poissons et des sédiments**. Aussi, la restauration de près de 4 500 km de cours d'eau a permis la recolonisation des rivières par des espèces de poissons connues pour vivre dans des eaux de bonne qualité, comme la truite, le saumon ou encore le chabot.



Sur le bassin Seine-Normandie, dans la partie occidentale de Côte-d'Or, mise en place d'ouvrages permettant la libre circulation des poissons et d'un transit sédimentaire / Source : Hydraulixois

Concilier aménagement, protection des milieux littoraux et activités économiques

Le tourisme littoral ou encore les activités portuaires et maritimes peuvent être sources de développement économique à l'échelle régionale. On compte près de 46 500 emplois créés dans la région normande. **La cohabitation entre les milieux humides côtiers et une activité économique génératrice d'eaux usées, de déchets ou d'hydrocarbures démontre la nécessité d'avoir une approche consensuelle et globale des problématiques environnementales, économiques et sociales.** En effet, l'eutrophisation* du littoral et des milieux aquatiques entraîne le développement de bactéries, d'algues ou phytoplanctons toxiques qui rendent certaines activités infaisables. Par exemple la pêche, la baignade ou la conchyliculture – élevage de coquillage –. S'ajoute à cela des aménagements de protection insuffisants pour lutter contre la montée du niveau marin et l'érosion côtière. Il est estimé que le niveau marin pourrait atteindre 80 cm en 2100 ; les dégâts causés par la submersion marine, les intrusions salines dans les eaux souterraines ainsi que la montée des nappes phréatiques devraient coûter 12 milliards d'euros, et ce, seulement pour les départements du Calvados et de la Manche. Il est donc plus qu'indispensable de penser à d'autres politiques d'aménagement des côtes.

**L'eutrophisation est un processus marqué par une accumulation de substances nutritives telles que l'azote et le phosphore provenant des eaux usées, de la pollution automobile ou de produits agricoles. Il est exacerbé par l'augmentation des températures de l'eau sous l'effet du dérèglement climatique*

Certains progrès peuvent cependant être notés. Outre la baisse de certains polluants grâce aux avancées réglementaires nationales et européennes, la pollution microbiologique est constamment surveillée pour la conchyliculture et les baignades. **Aujourd'hui, plus de 80 % des eaux littorales sont considérées comme étant bonnes ou excellentes pour la baignade.** Aussi, le Conservatoire du littoral de l'estuaire de la Seine s'occupe de l'entretien et de la restauration des espaces naturels sur les 14 % des terrains littoraux qu'il possède.

Anticiper les effets du changement climatique

Le dérèglement climatique renforce l'intensité et la durée des épisodes de sécheresse et des pluies extrêmes pouvant entraîner des inondations. **En France, entre 1988 et 2013, ces catastrophes climatiques ont coûté près de 48 milliards d'euros aux assureurs.** Selon la Fédération française de l'assurance, ce coût pourrait doubler d'ici 2040. D'une part, la construction de bâtiments en zones inondables et les aménagements qui limitent la circulation des rivières sont autant de facteurs qui rendent vulnérables les populations environnantes. D'autre part, la mauvaise gestion des sols et les pratiques de retenues d'eau – transport des sédiments perturbé, assèchement du bassin versant à l'aval et réduction du débit d'eau annuel – aggravent la sécheresse.

Diverses mesures ont été entreprises pour diminuer les prélèvements en eau dans les rivières et nappes phréatiques. Par exemple, l'amélioration des performances des équipements ménagers et du réseau distribution. Une meilleure gestion des grands lacs est importante dans un contexte où la pression exercée sur la ressource en eau est de plus en plus forte. En 2017 et 2018, l'établissement public Seine Grands Lacs, grâce aux quatre lacs-réservoirs qu'il gère, a réalisé le stockage de près de 500 millions de m³ d'eau, ce qui permet de soutenir le niveau de la Seine pendant les périodes estivales et réduire les risques d'inondations pendant l'hiver et le printemps. D'ailleurs, le 23 décembre 2015 est entré en vigueur **le Plan de gestion des risques d'inondation (PRGI) sur le bassin Seine-Normandie, qui a pour objectif réduire les effets des inondations sur la santé humaine, l'environnement, l'économie et le patrimoine culturel.**



Le 8 décembre 2016, le Comité de bassin Seine-Normandie adopte la stratégie d'adaptation au changement climatique