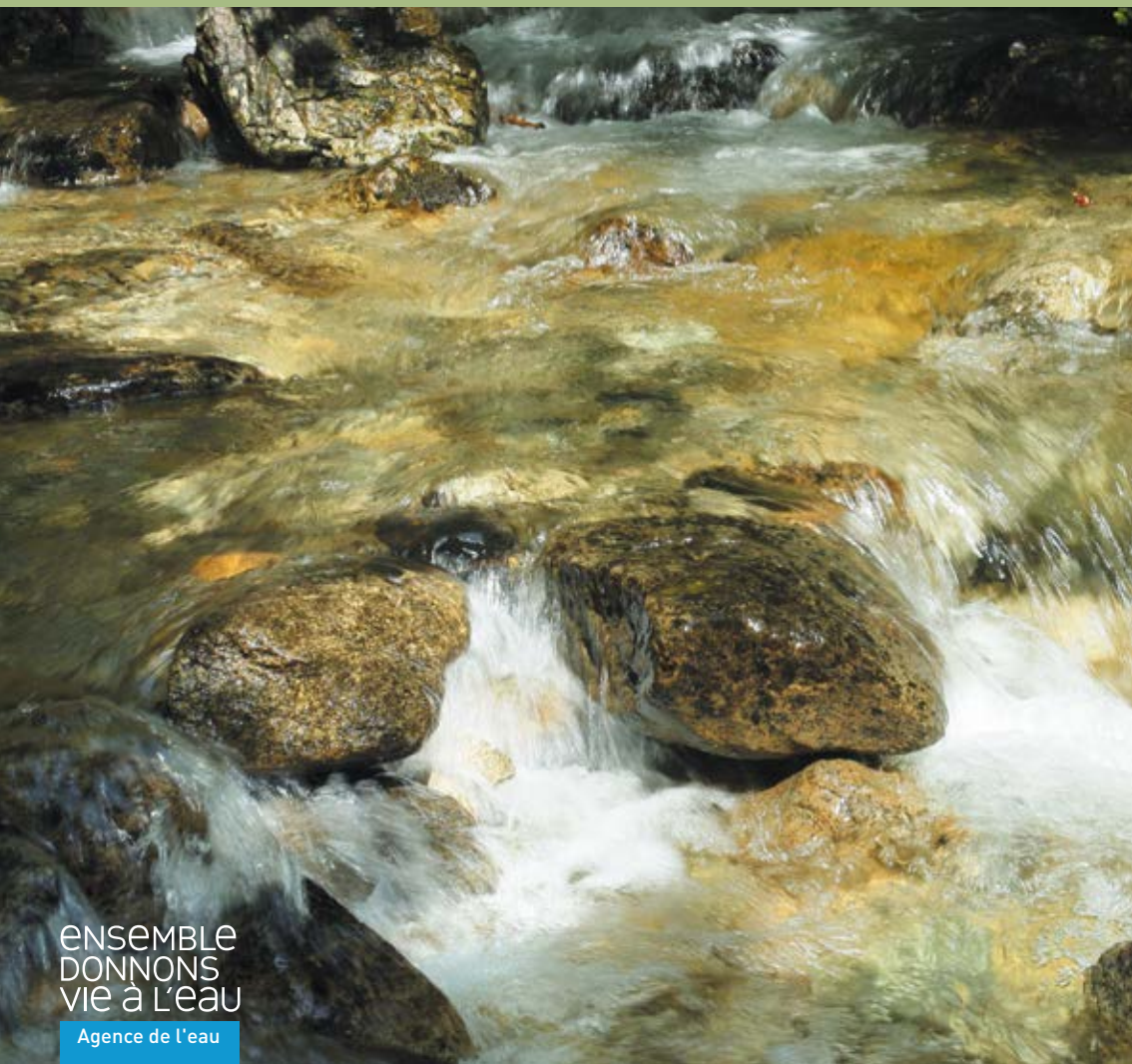




eau
seine
NORMANDIE

50 ANS D'EFFORTS AU SERVICE DE LA QUALITÉ DE L'EAU



ENSEMBLE
DONNONS
VIE À L'EAU

Agence de l'eau



© Pascal Bourguignon

Cette brochure, rédigée par Nicolas Chevassus-au-Louis et mise en page par Jean-Luc Hinsinger / agence Cicero, a bénéficié, outre les apports bibliographiques (p.47), des contributions de :

Gilles Billen, Hélène Blanchoud, Florence Habets, Michel Meybeck, chercheurs dans le cadre du PIREN-Seine, Patrick Laigneau, doctorant, Cédric Fisson du GIP Seine-aval, Jean-Pierre Tabuchi du SIAAP.

Et à l'Agence de l'eau Seine-Normandie de :

Stéphane Le Bourhis et Sarah Feuillette, Maïa Akopian, André Berne, Sandrine Christini-Dusoir, Béatrice Colin, Nicolas Domange, Jean Duchemin, Fabien Esculier, Jacques Lesavre, Georges Pauthé, Bastien Pellet, Magali Robin, Michel Roulier.

En complément à cette brochure technique, une série de témoignages audio-visuels d'usagers du bassin est visible à l'adresse suivante : <http://aesn50ans.tumblr.com/>

PRÉFACE



© AESN - S. ROUSSEAU

Voilà 50 ans que le tandem agences de l'eau-comités de bassin a été créé, avec la première loi sur l'eau, en 1964.

Ces deux rouages essentiels et interdépendants de la politique de l'eau sont fondés sur la solidarité entre les différents usagers de l'eau selon le principe d'une « mutuelle de bassin ». Le comité de bassin, lieu de concertation regroupant des représentants des usagers de l'eau, des collectivités et de l'État, délibère sur la politique de l'eau à l'échelle du bassin. Il fixe les objectifs à atteindre et dimensionne les moyens nécessaires. L'agence, elle, collecte des redevances proportionnelles aux prélèvements et aux pollutions auprès de tous les usagers de l'eau, en vertu du principe pollueur-payeur, et utilise ces fonds pour subventionner les actions nécessaires à la préservation et à la restauration de la qualité de nos rivières et nappes d'eau, en accompagnant ces aides d'un conseil technique et d'un rôle de coordination. Cette organisation originale s'est mise en place à l'apogée des « 30 glorieuses », alors que le développement économique et l'urbanisation avaient un impact considérable sur les milieux aquatiques. Conçue pour résoudre des problèmes de pollutions ponctuelles, elle a su s'adapter à l'évolution des enjeux (eaux pluviales, pollutions diffuses agricoles, polluants émergents, morphologie et continuité des rivières, milieu marin, etc.).

Il est souvent demandé aux acteurs de la politique de l'eau de faire la preuve de leur efficacité. Des années d'expérimentation ont montré que cet exercice est complexe lorsqu'il s'agit d'évaluer l'impact de chaque projet. Cinquante ans d'efforts pour l'eau donnent en revanche un recul suffisant pour juger de certaines avancées incontestables, surtout lorsque l'analyse est menée à l'échelle du bassin. Les nombreuses données accumulées par l'agence de l'eau Seine-Normandie et les programmes de recherche dont elle est partenaire financier permettent d'évaluer de manière rigoureuse l'évolution de la qualité des milieux et de mettre en parallèle cette évolution avec l'action de l'Agence et des autres acteurs (services de l'État, collectivités, entreprises, agriculteurs...).

Le présent document a précisément pour ambition de rendre accessibles et intelligibles des données techniques et des analyses scientifiques qui « racontent » l'évolution de la qualité des milieux et des ressources en eau. Il est organisé en trois temps : après une brève introduction décrivant le bassin, ses instances et l'agence de l'eau Seine-Normandie, sont présentées les avancées reconnues, étayées par ces données et analyses, puis les défis qui demeurent, car souvent plus complexes à appréhender, et plus récents.

Nous vous en souhaitons une bonne lecture !

FRANÇOIS SAUVADET
Président du Comité de bassin
Seine-Normandie

MICHÈLE ROUSSEAU
Directrice générale de l'Agence de l'eau
Seine-Normandie

UNE BRÈVE HISTOIRE DE L'EAU EN SEINE-NORMANDIE

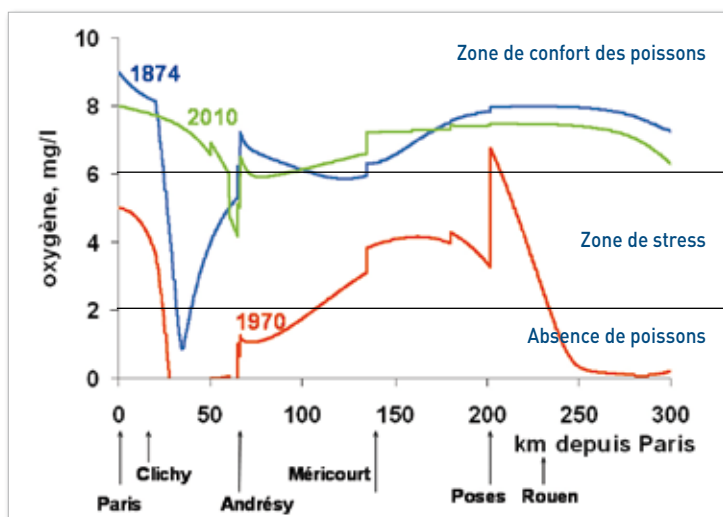
L'essentiel en une double-page

À sa création le 1^{er} janvier 1968, suite à la loi sur l'eau de 1964, l'Agence de l'eau Seine-Normandie n'emploie qu'une dizaine de personnes. Pour ces pionniers, tout est à inventer. D'abord pour dresser un état des lieux de la pollution du bassin, un travail qui durera jusqu'en 1976. Ensuite pour entamer les actions visant à rétablir la qualité des eaux, en particulier de la Seine, très dégradée de l'aval de Paris jusqu'à son estuaire. La priorité des priorités est de faire remonter l'oxygénation du fleuve, qui atteint des niveaux tellement bas en aval de Paris qu'il est biologiquement quasiment mort. Pour ce faire, il faut diminuer les rejets de matière organique, des villes comme des industries.

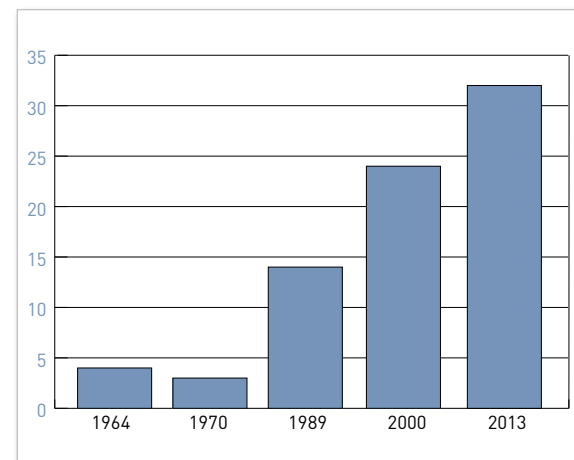
La dégradation bactérienne de cette matière organique consomme en effet l'oxygène dissous, indispensable à la vie des écosystèmes.

PRIORITÉ À L'ÉPURATION

Dès la création de l'Agence, décision est prise de subventionner massivement l'équipement des collectivités en usines de production d'eau potable et en stations d'épuration. Cette priorité sera plus tard complétée par un soutien aux travaux sur les réseaux d'assainissement. L'Agence aide également les industries rejetant de fortes quantités de matière organique (industries agro-alimentaires, pâte à papier, métallurgie en particulier les plus toxiques) à épurer leurs rejets.



LE NIVEAU D'OXYGÉNATION DE LA SEINE EST AUJOURD'HUI LE MEILLEUR DEPUIS UN SIÈCLE ET DEMI. Source : PIREN Seine



L'AUGMENTATION DU NOMBRE D'ESPÈCES DE POISSONS DANS LA SEINE EN AVAL DE PARIS EST LE MEILLEUR SIGNE DE L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DES EAUX. Source : Onema

LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS DIFFUSES

Dès la fin des années 1970, l'oxygénation de la Seine en aval de Paris entame une remontée. Les efforts conjugués des acteurs de l'eau commencent à porter leurs fruits, mais une question nouvelle apparaît : la pollution azotée et phosphorée, l'abondance de ces éléments chimiques favorisant la croissance explosive des algues. Les années 1990 vont être consacrées à s'attaquer à ce problème par la modernisation des stations d'épuration pour leur permettre de diminuer les rejets de phosphore, et parfois d'azote, et lutter contre les contaminations bactériennes, en particulier dans les zones de prélèvement d'eau potable. L'Agence diversifie également ses domaines d'intervention : contrats ruraux visant à préserver localement la ressource en eau, aides au maintien des zones humides, entretien des rivières... En un demi-siècle, l'état des eaux du bassin Seine-Normandie s'est considérablement amélioré, comme en témoignent l'augmentation du nombre d'espèces de poissons ou la forte diminution du nombre de plages impropres à la baignade sur le littoral normand. Des défis restent cependant à relever : augmentation préoccupante des teneurs en nitrates des eaux souterraines et de surface, liée aux rejets diffus de l'agriculture intensive, accumulation de micropolluants (dont les pesticides et leurs résidus) persistants dans le milieu, et enfin anticipation des effets du réchauffement climatique.



LA SEINE AVANT 1970 : UN ÉGOUT À CIEL OUVERT

Monet, Renoir et Sisley ont immortalisé, dans leurs tableaux impressionnistes, la gaîté du canotage et des baignades qui se pratiquaient sur la Seine à la fin du XIX^e siècle entre Chatou et Bougival. Pourtant, ces sites étaient alors extrêmement pollués. Les mesures faites par l'Observatoire de Montsouris indiquent que le taux d'oxygénation des eaux à Bougival durant l'été 1896 était proche de zéro. Et des travaux de modélisation montrent que le taux de coliformes fécaux, bactéries indiquant un risque sanitaire, était environ 400 fois supérieur au seuil fixant aujourd'hui l'autorisation des eaux à la baignade.

L'IMPACT DE LA RÉVOLUTION INDUSTRIELLE

Depuis le XIX^e siècle, marqué par l'accroissement de la population de l'agglomération parisienne et son industrialisation, la qualité des eaux de la Seine était déjà fortement dégradée. Sous le Second Empire, l'ingénieur Eugène Belgrand, dans le cadre des travaux entrepris par le baron Haussmann, conçoit la trame du réseau d'assainissement sous Paris, tel que nous le connaissons aujourd'hui. Mais les eaux usées sont alors épandues sur les terres agricoles, ou rejetées



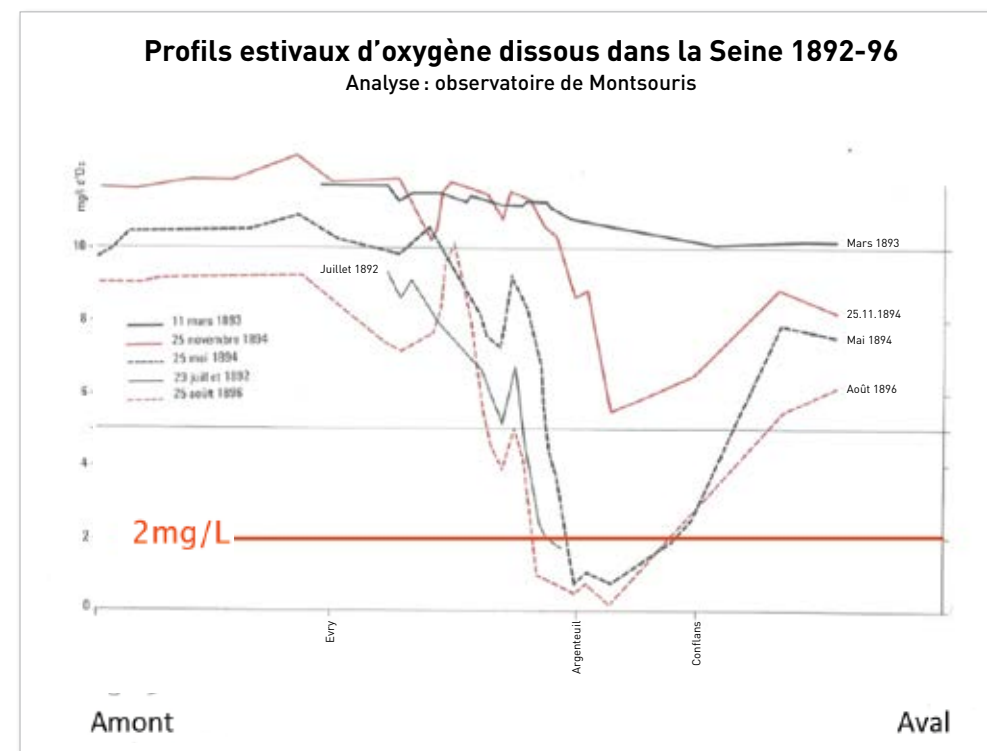
© DREE/LE-DE-FRANCE

**DERNIER ÉPISODE CONNU DE MORTALITÉ PISCICOLE MASSIVE SUR LA SEINE DANS L'AGGLOMÉRATION PARISIENNE - JUILLET 1994 À BOUGIVAL
CES MORTALITÉS MASSIVES ÉTAIENT COURANTES DANS LES ANNÉES 1960 ET 1970.**

EN 1978, LA CAMPAGNE TÉLÉVISUELLE DE LÉONARD, HÉROS INVENTÉ POUR L'AGENCE PAR LE DESSINATEUR TREZ, VISE À SENSIBILISER LE GRAND PUBLIC À L'IMPORTANCE DES ENJEUX DE L'EAU.



Et souillée, l'eau contamine tout ce qu'elle rencontre et touche, portant la pollution de proche en proche. Jusqu'en 1969, la pollution des rivières et des fleuves s'est accrue chaque année de 3 %. A ce rythme, en l'an 2000, elle aurait presque triplé.



DÈS LA FIN DU XIX^e SIÈCLE, LA SEINE MANQUE DRAMATIQUEMENT D'OXYGÈNE EN ÉTÉ. 2 MG/L EST LE SEUIL LÉTAL EN DESSOUS DUQUEL LA VIE NE PEUT PLUS SE DÉVELOPPER. Source : PIREN Seine et AESN

dans le fleuve à Clichy. Résultat : la Seine est privée d'oxygène sur 40 km en aval, la récupération ne se faisant qu'après la confluence de l'Oise.

ACHÈRES, PREMIÈRE STATION D'ÉPURATION DE PARIS

Durant l'entre-deux-guerres, les autorités commencent à prendre conscience de l'ampleur du problème. La station d'épuration d'Achères, chargée d'épurer les rejets de Paris avant qu'ils soient déversés dans la Seine, ouvre en 1940, mais n'épure qu'une infime partie des eaux usées produites. La croissance économique rapide de l'après-guerre entraîne une explosion de la population de l'agglomération parisienne qui atteint

vite dix millions d'habitants, et la multiplication des usines le long de l'axe du fleuve. La Seine se trouve asphyxiée sur 100 kilomètres en aval de Paris, puis à nouveau sur 50 kilomètres en aval de la région de Rouen. Pour la première fois, la baignade est interdite dans la Seine à Paris à l'été 1949. Le fleuve se couvre de mousses à ses écluses, et les poissons morts se ramassent régulièrement par milliers.

Comme le décrit un journaliste du *Monde*, racontant dans l'édition du 20 janvier 1971 sa « croisière pollution », la Seine, « qui a inspiré de nombreux poètes », frappe alors par « l'aspect lunaire de ses berges et son odeur parfois pestilentielle ».

UN BASSIN SOUS INTENSE PRESSION HUMAINE

10%

Près de 10 % de la surface du bassin Seine-Normandie est aujourd'hui artificialisée (villes, parkings, routes...), ce qui augmente le ruissellement des eaux de pluie qui convergent vers les fleuves en drainant les pollutions de surface sans être épurées.

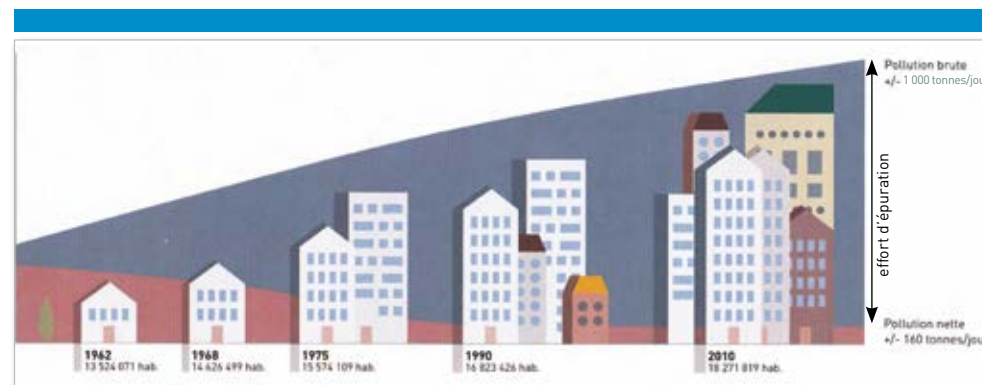
En un siècle et demi, la population du bassin a augmenté plus de deux fois plus vite que celle du pays, pour atteindre aujourd'hui presque 19 millions. Cette augmentation s'est concentrée dans l'agglomération parisienne, avec en particulier les créations, à la fin des années 1960 des « villes nouvelles » (Evry, Cergy...) à sa périphérie. Paris et ses environs ont aujourd'hui une des plus fortes densités de population d'Europe.

PRESSIION ÉCONOMIQUE

La vallée de la Seine était, au moment de la création de l'Agence, un des principaux pôles industriels du pays, concentrant par exemple 79 % de la production sucrière et 60 % de la production automobile, deux industries très consommatrices d'eau. Même si le tissu industriel a depuis évolué, avec la fermeture de nombre d'usines



© AESN

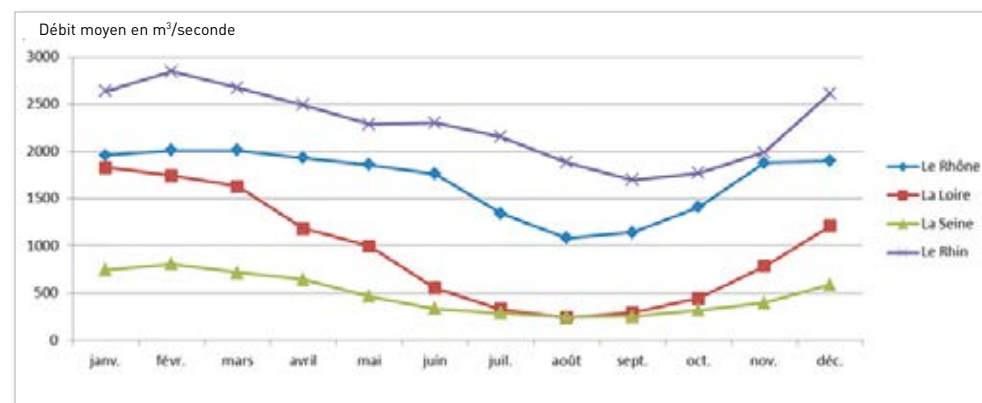


L'AUGMENTATION SPECTACULAIRE DE LA POPULATION DU BASSIN SE CONCENTRE DANS LES VILLES. ELLE ENTRAÎNE UNE AUGMENTATION DE LA POLLUTION CARBONÉE (DBO5) BRUTE, MAIS LES PROGRÈS DE L'ÉPURATION PERMETTENT UNE DIMINUTION RÉGULIÈRE DE LA POLLUTION NETTE, CELLE QUI EST REJETÉE DANS LES COURS D'EAU.

et l'évolution des procédés de fabrication pour en diminuer l'impact environnemental, l'axe de la Seine en aval de Paris reste un des grands pôles industriels français. Enfin, le bassin de la Seine compte, avec les plaines de Beauce et de Brie, les deux plus importantes zones de culture intensive (12 millions de tonnes de blé produites chaque année), dont les forts rendements sont rendus possibles par l'utilisation massive d'engrais et de produits phytosanitaires qui contribuent à la pollution des rivières et des nappes.

FAIBLE DÉBIT

Cette intense pression démographique et économique pèse sur un bassin dont le principal fleuve, la Seine, a le plus faible débit des grands cours d'eau du pays. La comparaison avec la seconde agglomération française est édifiante : avec 1,8 millions d'habitants, Lyon et ses environs rejettent leurs eaux usées dans le Rhône dont le débit d'étiage (le minimum en saison sèche) est de 0,2 l/s. Son pouvoir de dilution, sachant qu'en moyenne un habitant consomme 150 l/jour, est de 17 000 l/jour/habitant tandis que pour la Seine il est seulement de 700 l/jour/habitant du fait d'une plus forte concentration d'habitants sur un fleuve de plus petit débit.



LA SEINE A LE PLUS FAIBLE DÉBIT DES FLEUVES FRANÇAIS, ALORS QUE SON BASSIN EST LE PLUS PEUPLÉ.

L'AGENCE DE BASSIN, UNE MUTUELLE DÉDIÉE À LA LUTTE CONTRE LES POLLUTIONS

Si la loi sur l'eau du 16 décembre 1964 a connu une telle postérité, c'est qu'elle innovait en créant un système original, fondé sur la solidarité entre les différents usagers de l'eau à l'échelle du bassin. Ce système repose sur deux piliers.

LE COMITÉ DE BASSIN

D'une part, le Comité de bassin, véritable parlement de l'eau, où siègent actuellement 74 élus des collectivités locales, 74 représentants des usagers de l'eau (industriels, agriculteurs, associations...) ainsi que 37 représentants de l'Etat. C'est le lieu de concertation et de délibération sur la politique de l'eau à l'échelle du bassin. Le Comité adopte les programmes d'intervention pluriannuels qui fixent les objectifs à atteindre, d'où découlent le montant des aides à apporter et les redevances à recouvrer tant auprès des particuliers que des entreprises.

L'AGENCE FINANCIÈRE DE BASSIN DE 1964

D'autre part, l'Agence financière de bassin, « établissement public administratif doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière, chargée de faciliter les diverses actions d'intérêt commun au bassin » (article 14 de la loi). L'Agence est dirigée par un conseil d'administration où siègent les mêmes catégories de représentants qu'au Comité de bassin. Grâce aux ressources financières des redevances sur l'eau, elle attribue des subventions et des prêts gratuits aux personnes publiques ou privées pour l'exécution de travaux qui améliorent la gestion des ressources en eau, diminuent la pollution et rétablissent l'équilibre écologique des rivières.

La loi du 16 décembre 1964 organise donc un système original à au moins trois titres :

- Parce qu'il ignore les limites administratives, pour travailler à l'échelle d'un bassin hydrographique. Celui de Seine-Normandie englobe ainsi tout ou par-



© ARCHIVES DU SÉNAT

Maurice Lalloy,
sénateur de
Seine-et-Marne
de 1959 à 1968,
fut le premier
président du
Comité de bassin
Seine-Normandie.

« Voici ce qu'écrivait Gaston Bachelard dans L'Eau et les rêves, c'est tout un programme et c'est pourquoi je le cite :
« Mieux que tout autre l'homme des champs connaît le prix d'une eau pure parce qu'il sait que c'est une pureté en danger, parce qu'il sait aussi boire l'eau claire et fraîche au bon moment, dans les rares instants où l'insipide a une saveur, ou l'être entier désire l'eau pure. »
J'affirme, du haut de cette tribune, qu'il nous faut veiller jalousement à la qualité des eaux en souhaitant que les urbains, qui ne sont pas gâtés sur ce plan, retrouvent un jour eux aussi les joies pures des hommes des champs. »

MAURICE LALLOY,
rapporteur de la loi sur l'eau
le 9 juillet 1962
lors d'un débat au Sénat.

L'AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE EN CHIFFRES :

- 8 715 communes regroupant 18 millions d'habitants
- 700 kilomètres de côtes
- Plus de 55 000 kilomètres de cours d'eau
- 60 nappes d'eau souterraines

tie de 10 régions et 28 départements.

- Parce qu'il confie, dans une logique de subsidiarité, la gestion de l'eau à un Comité de bassin démocratiquement élu.
- Parce qu'il organise, à travers l'autonomie financière de l'Agence, qui ne dépend pas du budget de l'Etat, une mutualisation des ressources nécessaires à l'amélioration de la qualité de l'eau et des milieux.

EN BREF

16 décembre 1964 : Loi sur l'eau, qui prévoit la création des comités de bassin et de leurs agences financières.

1969-1972 : I^{er} programme d'intervention de l'AESN. Etablissement des premières redevances pollution.

1972-1975 : II^e programme. Transfert de la redevance « pollution domestique » des communes aux usagers.

1977-1981 : III^e programme d'intervention. Lutte contre la pollution toxique industrielle.

1982-1986 : IV^e programme. Priorité aux réseaux de collecte des eaux usées.

1987-1991 : V^e programme. Politique de lutte contre les points noirs.

1992-1996 : VI^e programme. Doublement du budget de l'Agence, qui permet une politique ambitieuse de réduction des rejets polluants des villes.

1997-2002 : VII^e programme. Poursuite de l'équipement des collectivités en stations d'épuration et réseaux de collecte.

2003-2006 : VIII^e programme. Augmentation des aides à la restauration du milieu aquatique.

2007-2012 : IX^e programme. Les aides à la mise en valeur du milieu aquatique deviennent le double de celles consacrées à la lutte contre la pollution industrielle.

2013-2018 : X^e programme qui amplifie l'action sur les milieux.



DES RÉUSSITES RECONNUES



PRIORITÉ À L'ÉPURATION DES REJETS DOMESTIQUES

ASSAINISSEMENT

L'assainissement individuel, majoritairement assuré par des dispositifs de type fosse septique, concerne aujourd'hui seulement environ 10% des habitants du bassin... mais la moitié des 8700 communes, quasiment toutes de très petites tailles, en milieu rural. Leur équipement en assainissement collectif n'est pas jugé prioritaire car cela représenterait un coût considérable (grande longueur des réseaux à construire du fait de l'habitat dispersé) et pourrait avoir des effets écologiques indésirables sur les petits cours d'eau (concentration en un point de la pollution résiduelle rejetée).

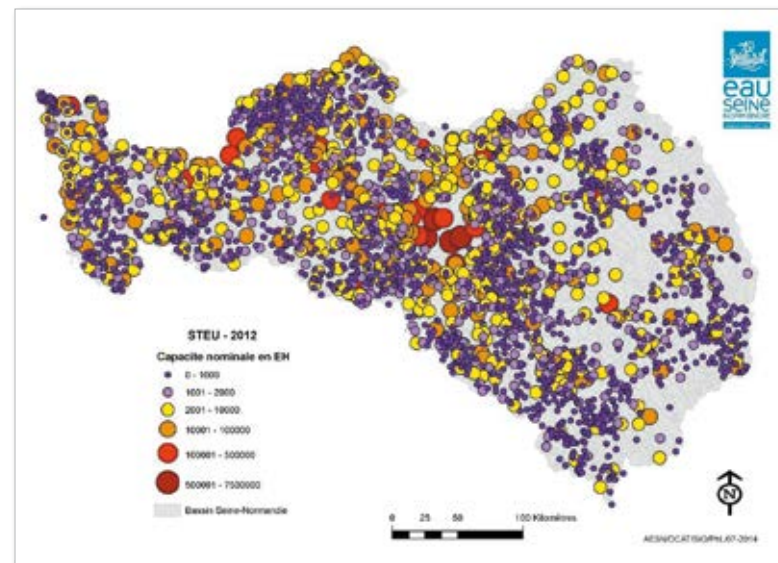
À l'époque romaine déjà, les grandes villes étaient équipées d'égouts envoyant les eaux usées, par le plus court chemin, jusqu'au fleuve. Au XIX^e siècle, avec la croissance urbaine, apparaissent les collecteurs, qui rassemblent les flux des égouts pour les rejeter en aval de la ville. Les stations d'épuration représentent, après leur collecte et leur transport, la troisième génération de l'assainissement des eaux urbaines souillées.

ÉQUIPER LES COMMUNES EN STATIONS D'ÉPURATION

Lorsque l'Agence de l'eau Seine-Normandie commence ses activités en 1968, cette troisième génération n'en est qu'à ses balbutiements. Le taux de traitement des eaux usées par habitant du bassin n'atteint pas 5% (il est aujourd'hui supérieur à 90%). Paris produit alors 500 millions de m³ par an d'eaux usées, dont la station d'épuration d'Achères ne traite qu'à peine 20%.

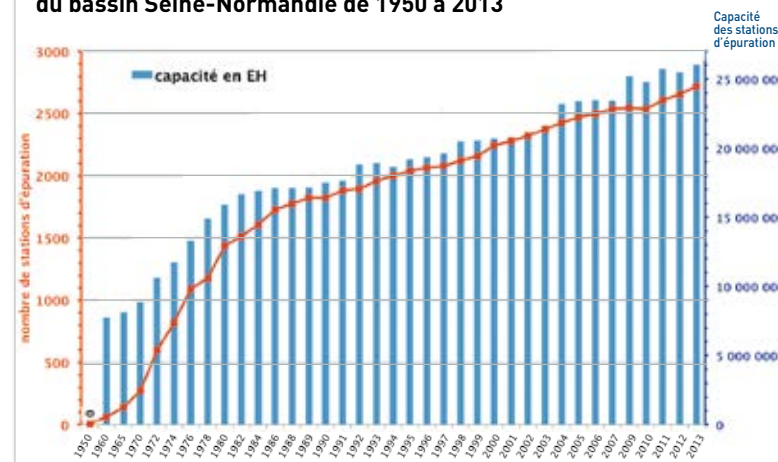


© AESN



L'ENSEMBLE DU BASSIN EST AUJOURD'HUI CORRECTEMENT ÉQUIPÉ EN RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT COLLECTIF ET EN STATIONS D'ÉPURATION.
Source : AESN

Évolution de l'assainissement des collectivités du bassin Seine-Normandie de 1950 à 2013



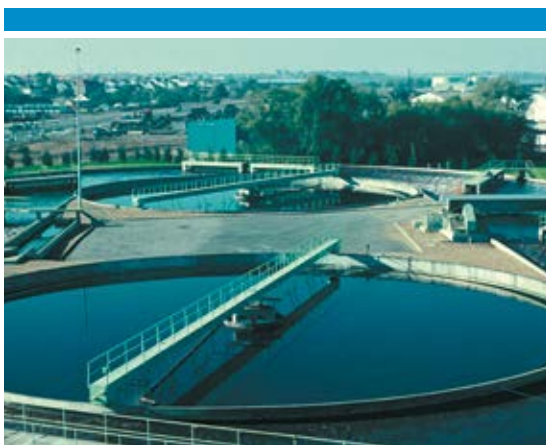
JUSTE UTILISATION DE LA REDEVANCE POLLUTION

Le chantier de l'assainissement domestique est donc énorme. C'est pourquoi l'Agence s'est fixée dès son premier programme d'intervention (1969-1971) pour priorité l'équipement en réseaux d'assainissement et en stations d'épuration des collectivités, leur apportant avec constance financements et assistance technique. Au total, elle a, depuis

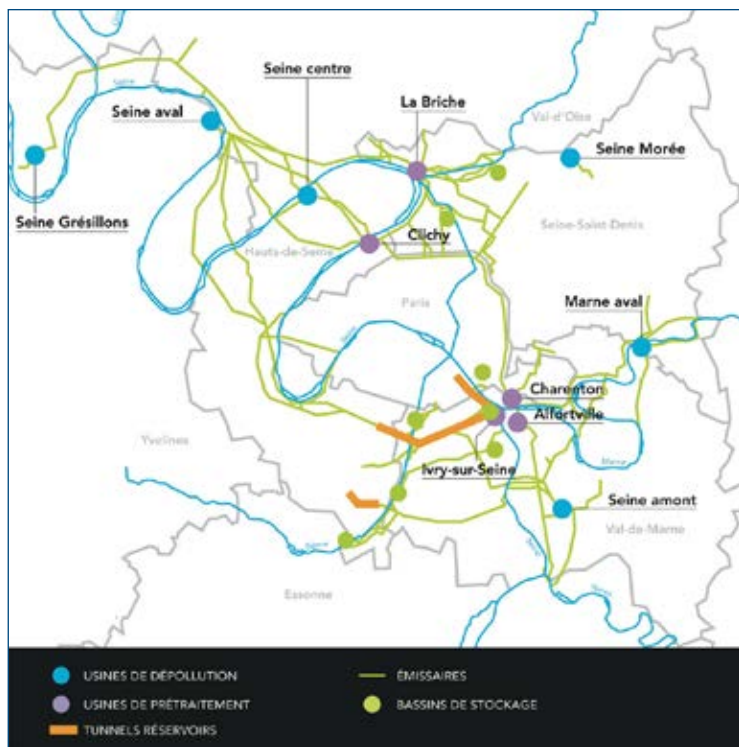
1969, aidé ces travaux à hauteur de 15,6 milliards d'euros (constants). Aujourd'hui, même si des investissements restent encore à programmer en termes d'entretien et de modernisation des équipements, les collectivités locales du bassin Seine-Normandie bénéficient presque toutes de systèmes d'assainissement satisfaisants.

LES REJETS DE PARIS MIEUX MAÎTRISÉS

Les rejets des millions d'habitants de l'agglomération parisienne étaient, depuis le XIX^e siècle, un des principaux facteurs de détérioration de qualité des eaux de la Seine. Grâce à un très important programme d'investissement mené par le Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP), avec le soutien de l'Agence, ce problème peut aujourd'hui être considéré comme presque réglé. Les problèmes encore signalés proviennent notamment des très fortes pluies qui saturent les réseaux d'assainissement et les stations.



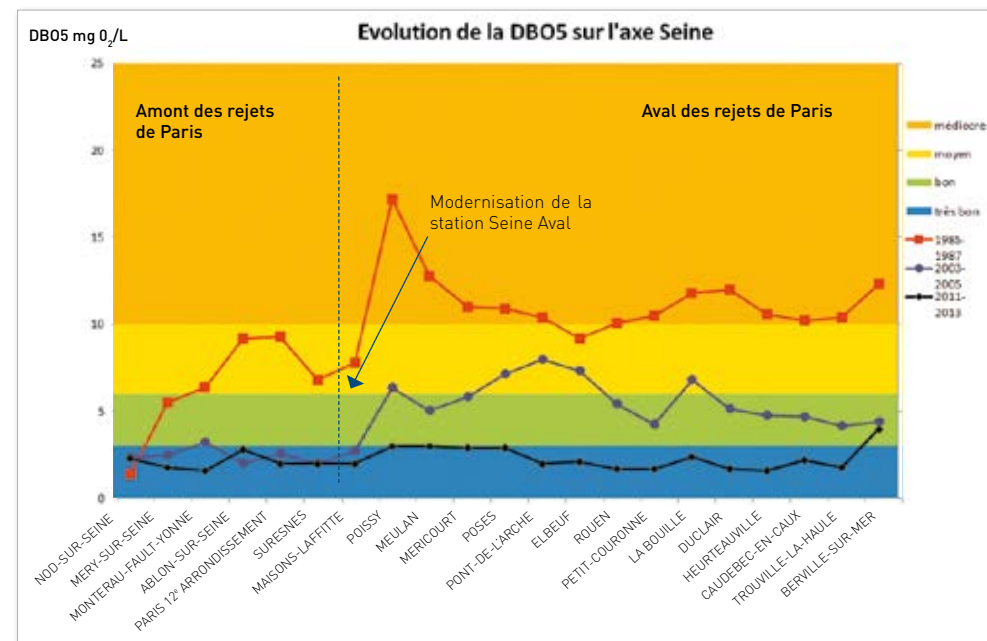
© AESN



JUSQU'EN 1976, LA STATION D'ACHÈRES SUPPORTAIT À ELLE SEULE L'ÉPURATION DES REJETS DE L'AGGLOMÉRATION PARISIENNE. LA CONSTRUCTION DE CINQ NOUVELLES STATIONS ET LEUR INTERCONNEXION PARTIELLE A PERMIS DE SOULAGER ACHÈRES.
 Source : SIAAP



© AESN



LA DEMANDE BIOLOGIQUE EN OXYGÈNE (DBO5) EST LA QUANTITÉ D'OXYGÈNE QUE CONSOMMENT LES MICRO-ORGANISMES POUR DÉGRADER LA MATIÈRE ORGANIQUE. SA DIMINUTION SPECTACULAIRE, EN PARTICULIER EN AVAL DE PARIS, INDIQUE QUE L'OXYGÉNATION DE LA SEINE PROGRESSE, PERMETTANT LE RETOUR DE LA VIE AQUATIQUE.
 Source : AESN avec RNB

ACHÈRES, SECONDE STATION D'ÉPURATION AU MONDE

Jusque dans les années 1960, l'assainissement des eaux usées de l'agglomération n'est assuré que par la station d'Achères (Yvelines) mais elle est loin de pouvoir traiter toutes les eaux usées de l'agglomération. Sa capacité sera étendue dans les années 1970, pour devenir la deuxième station d'épuration au monde après celle de Chicago mais au prix d'une extension importante de la surface de la station et de nuisances olfactives dont se plaignent alors les riverains. Cela conduira, dans le milieu des années 90 à la mise en œuvre d'une politique de déconcentration des moyens de traitement.

UN RÉSEAU DE STATIONS

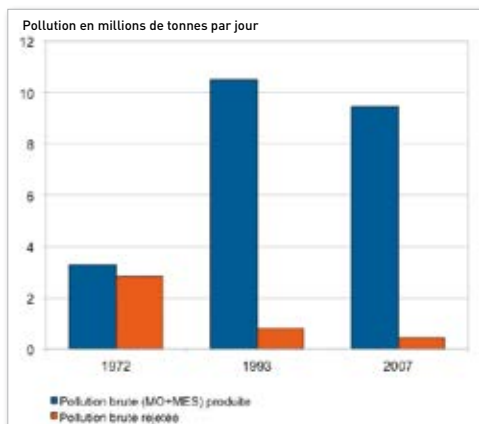
À partir des années 1980, un ambitieux programme est lancé. Aujourd'hui quasiment achevé, il a impliqué la construction de cinq nouvelles stations d'épuration. La pression sur celle d'Achères s'est ainsi réduite, tout en permettant des performances accrues, en particulier pour le traitement des pollutions phosphorée et azotée, permettant d'envisager d'ici 2021 l'atteinte du bon état sur la Seine. Un vaste réseau de collecteurs et d'émissaires a également permis de connecter entre elles les stations de manière à permettre une gestion plus sûre des eaux usées. L'ensemble de ces travaux a permis de rétablir l'oxygénation de la Seine en aval de Paris et de limiter très fortement les rejets de pollutions azotée et phosphorée.

RÉDUCTION NOTABLE DE LA POLLUTION INDUSTRIELLE

À la création de l'Agence, le calcul des redevances pollution payées par les industriels ne prend en compte que les rejets de Matières organiques et de Matières en suspension dont les deux tiers proviennent de sites industriels. Mais dès 1974, un nouveau paramètre de redevance est créé: les rejets de Matières Inhibitrices, catégorie regroupant toutes les substances (métaux lourds, résidus chimiques non biodégradables...) ayant un effet toxique tant sur les écosystèmes que sur la santé



REJETS ROUGES USINE FRANCOLOR BASSE-SEINE, 1987.



LE TAUX D'ÉLIMINATION DE LA POLLUTION BRUTE ATTEINT AUJOURD'HUI 95% CONTRE 14% EN 1972. Source : AESN

humaine. Le produit de ces redevances est utilisé à aider le financement des centres de traitement des déchets, et à encourager les industriels, par un dispositif d'«aide à la tonne» à stocker, et faire traiter, leurs résidus toxiques. Au total, 2,3 milliards d'euros constants ont été consacrés par l'Agence depuis 1969 à la réduction des pollutions industrielles, finançant 49% des travaux d'épuration des sites de production.

LES REJETS POLLUANTS

Dans les années 1970, les rejets polluants effectués par les industriels de la région de Rouen et de l'estuaire de la Seine suscitent une très vive controverse. Quatre sites dont deux au Havre sont en particulier ciblés par les manifestations des pêcheurs et des défenseurs de l'environnement: l'un produisant des oxydes de titane, déversant 230 000 tonnes par an de boues rouges (mélange de sulfate de fer

et d'acide sulfurique) dans le fleuve. L'autre, fabriquant des engrais, déversant un volume quatre fois supérieur de «boues jaunes» à base de phosphogypses. Tous deux déversaient également dans le fleuve des quantités considérables de métaux lourds. Ces deux usines ont investi pour maîtriser leurs rejets. Elles sont aujourd'hui fermées pour des raisons de stratégie économique.



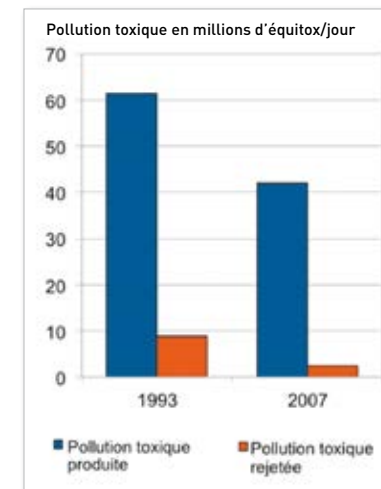
REJET USINE RHÔNE POULENC BASSE-SEINE, 1987.

ÉVOLUTION DU TISSU INDUSTRIEL

Ces programmes ont aujourd'hui moins d'importance pour trois raisons. Tout d'abord leur succès, qui a rendu une capacité d'épuration satisfaisante pour les matières organiques aux centres de traitement de déchets industriels aujourd'hui rentables, et pouvant donc se passer des prêts et des subventions de l'Agence. Ensuite, l'évolution des procédés de fabrication, encouragée par l'amélioration de la réglementation et la prise de conscience des entreprises, qui a diminué les rejets de la plupart des industries productrices de substances toxiques. Enfin, la fermeture de nombreuses usines de l'axe de la Seine et de ses affluents, en particulier l'Oise, dans le contexte plus général de la désindustrialisation de la France.

IMPACT LIMITÉ DE LA DÉSINDUSTRIALISATION

Quelle a été la part de ces trois phénomènes dans la réduction massive de la pollution industrielle du bassin de la Seine? Sur la période 1993-2007, les fermetures de quelque 2200 sites industriels ne rendent compte que pour environ un cinquième de la réduction de la pollution brute organique. Les quatre cinquièmes restant sont donc à mettre à l'actif de l'action de l'Agence, des services de police de l'environnement et de l'évolution de la réglementation incitant à la mise en place par les entreprises de nouveaux procédés.



LES INDUSTRIES DU BASSIN GÉNÈRENT MOINS DE POLLUTION TOXIQUE, ET SON TRAITEMENT PROGRESSE. CES DEUX PHÉNOMÈNES ONT PERMIS UNE DIMINUTION DE 73% DES REJETS TOXIQUES EN 15 ANS. Source : AESN

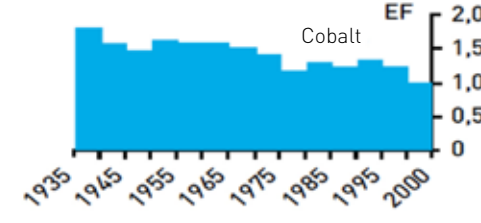
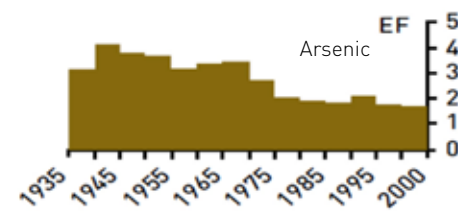
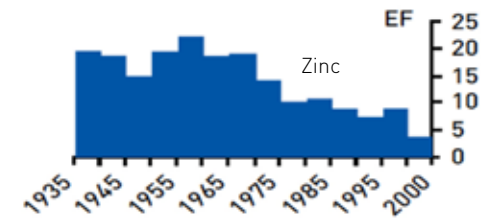
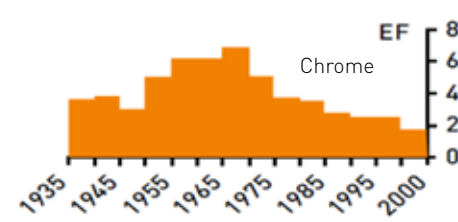
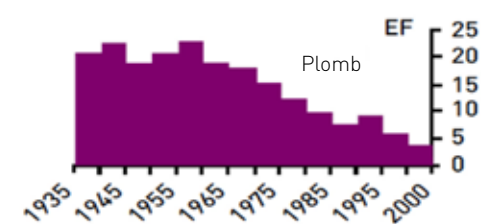
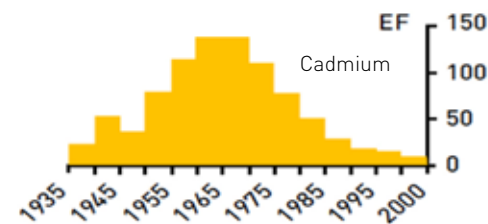
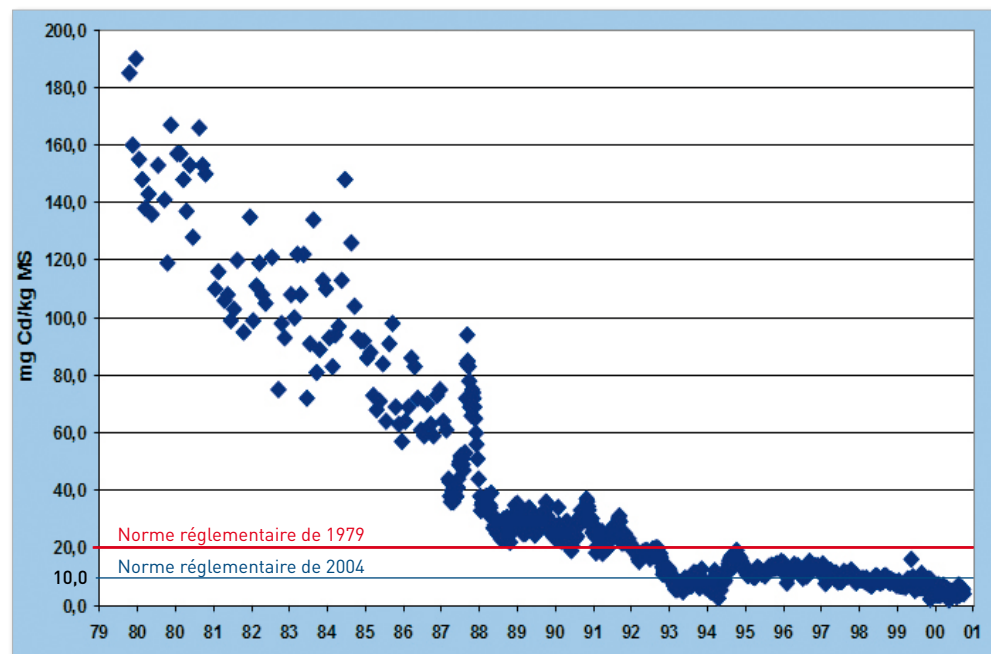
UN EXEMPLE DE RÉDUCTION DE LA POLLUTION TOXIQUE : LE CADMIUM

Le cadmium est, après le mercure, le métal le plus toxique pour la santé humaine. Il est rejeté comme déchet par certaines activités industrielles (en particulier dans les traitements de surface métallurgiques...) et entrainé, jusqu'à une date récente, dans la composition de plusieurs produits (encre d'imprimerie, peintures...). Le cadmium n'a cessé de s'accumuler dans les sédiments de la Seine et dans les eaux de son estuaire jusqu'aux années 1960. Sa concentration ne cesse, depuis, de décroître sous la pression conjuguée de l'évolution de la réglementation et de l'action de l'Agence en direction des industriels.

En 1979, une nouvelle réglementation fixe à 20 mg/kg la concentration maximale en cadmium dans les boues d'épuration. Or, les stations ne sont pas équipées pour traiter spécifiquement les métaux lourds. Au contraire, ces derniers, liés aux particules en suspension, sédimentent dans les décanteurs et s'accumulent dans les boues. Il est alors clair que la nouvelle norme ne pourrait être atteinte sans une action vigoureuse de réduction de la charge en cadmium des eaux usées.

ÉVOLUTION DE LA TENEUR EN CADMIUM DES BOUES DE LA STATION D'ÉPURATION D'ACHÈRES (YVELINES).

Source : SIAAP



L'ANALYSE D'UNE CAROTTE SÉDIMENTAIRE DE LA PLAINE ALLUVIALE DE BOUAFLES (EURE) MONTRE LA DÉCROISSANCE DE LA CONCENTRATION DES TENEURS EN MÉTAUX LOURDS, TOXIQUES. CES TENEURS SONT EXPRIMÉES EN FACTEUR D'ENRICHISSEMENT (EF) PAR RAPPORT AUX CONCENTRATIONS NATURELLEMENT PRÉSENTES DANS L'ENVIRONNEMENT.
Source : PIREN-Seine

LA CHASSE AU CADMIUM

Le V^e programme (1987-1991) de l'Agence engage une véritable « chasse au cadmium ». Elle cible en particulier les quelque 200 entreprises métallurgiques de traitement de surface et de fabrication de circuits imprimés, installées entre l'aval de Paris et l'estuaire. L'action de l'Agence consiste à aider les entreprises, par le biais de subventions et de prêts gratuits, à s'équiper pour maîtriser leurs rejets de cadmium. Complétant cette dynamique, une nouvelle réglementation interdit en 1991 l'utilisation du cadmium pour certains usages (colorants, stabilisants).

LES RÉSULTATS

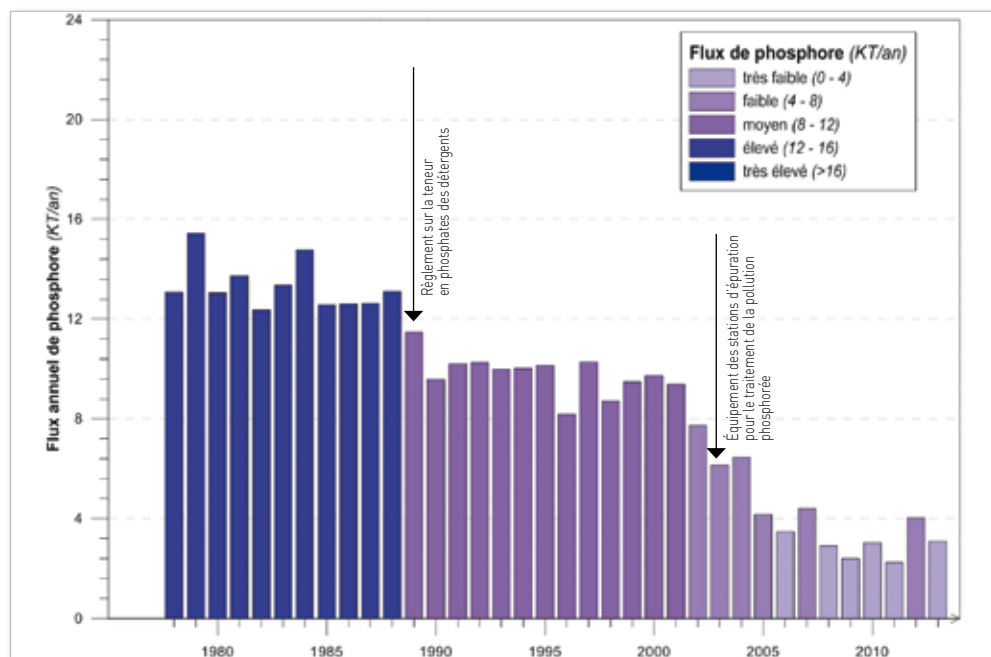
L'ensemble de ces actions a abouti à une réduction très nette à la fois de l'utilisation du cadmium par les industries et de ses rejets dans l'environnement, qui sont aujourd'hui inférieurs aux normes pourtant de plus en plus strictes.

PHOSPHATES ET AMMONIUM : DES POLLUTIONS FORTEMENT RÉDUITES

Jusqu'aux années 1980, la pollution des cours d'eau du bassin par les détergents à base de phosphates est massive dans le bassin. Les phosphates ne sont pas toxiques par eux-mêmes. En revanche, en fortes concentrations, ils menacent l'environnement. Véritables engrais pour les milieux aquatiques, ils sont un facteur très important de prolifération des algues, qui étouffent toute autre forme de vie en diminuant l'oxygénation de l'eau et l'accès à la lumière. C'est le phénomène d'eutrophisation.

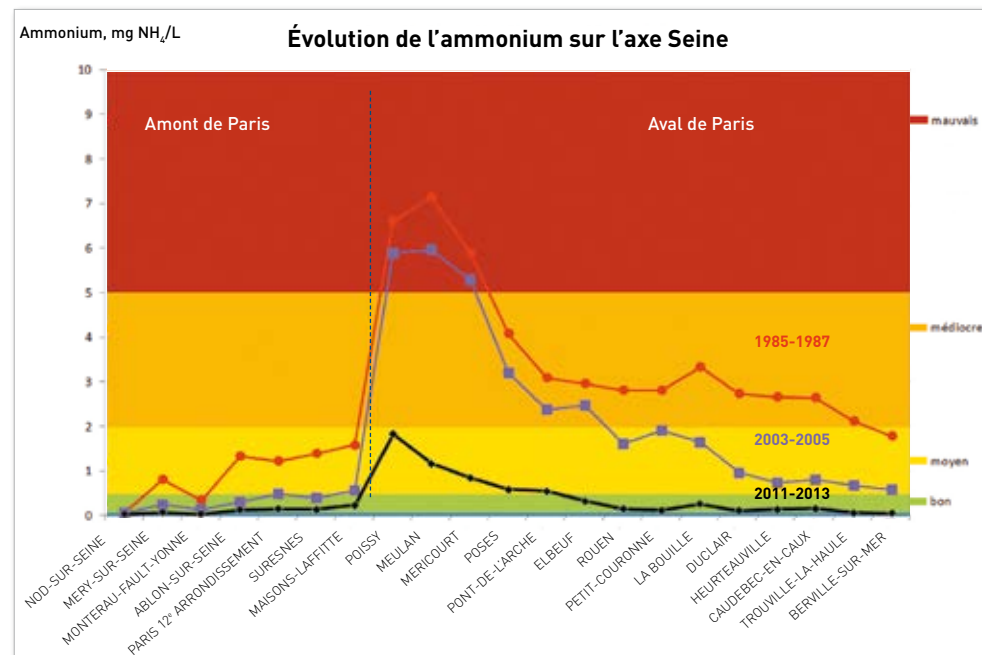
DES SOURCES DE PHOSPHATES MULTIPLES

Les rejets de phosphates dans l'environnement proviennent, à parts sensiblement égales, des engrais agricoles, de l'activité industrielle, des déjections humaines et enfin des lessives phosphatées. La lutte contre la pollution phosphorée a attaqué simultanément ces quatre sources de rejets. L'utilisation d'engrais phosphorés par les agriculteurs du bassin est en diminution,



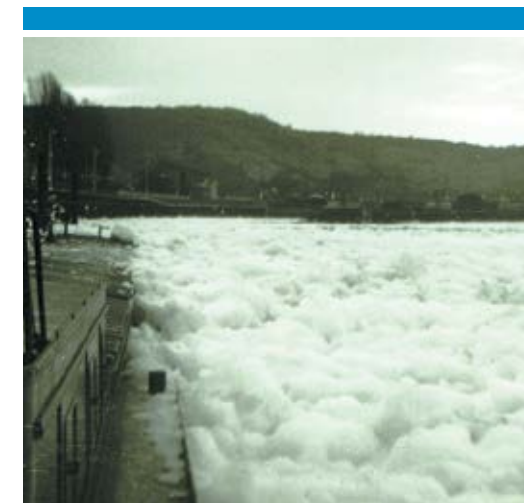
EN RÉDUCTION TRÈS NETTE, LES APPORTS DE PHOSPHORE À LA MER NE CONSTITUENT PLUS UN RISQUE D'EUTROPHISATION DU LITTORAL NORMAND. RAPPORTÉS À LA SURFACE DU BASSIN, LES FLUX DE PHOSPHORE SONT PASSÉS D'ENVIRON 16 À 4 MILLIONS DE TONNES/AN À CAUDEBEC-EN-CAUX (EMBOUCHURE DE LA SEINE), SOIT UNE DIMINUTION PAR 4, ENTRE 1980 ET 2010.

Source : GIP Seine Aval



L'ÉQUIPEMENT EN INSTALLATION DE DÉNITRIFICATION DES PRINCIPALES USINES DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES A PERMIS DE CONTRÔLER LE NIVEAU D'AMMONIUM, UN COMPOSÉ AZOTÉ TYPIQUE DE LA POLLUTION DOMESTIQUE, DANS LA SEINE. Source AESN

bien que les doses apportées à l'hectare restent supérieures à la moyenne nationale. Cet excédent étant fixé dans les sols, il ne devrait plus représenter, sauf via l'érosion, un danger pour la qualité de l'eau. Les actions de l'Agence ont permis de limiter les rejets industriels et domestiques, avec en particulier la mise en place, à la fin des années 2000, de traitement de déphosphatation sur toutes les stations d'épuration de plus de 10 000 équivalent/habitants. Les principales stations d'épuration se sont dans le même temps équipées pour limiter les rejets urbains d'ammonium, composé azoté des urines toxique pour l'environnement et la santé. Enfin, la réglementation a sévèrement encadré l'utilisation des phosphates dans les détergents, qui seront totalement interdits en 2017.



JUSQUE DANS LES ANNÉES 1980, LES OBSTACLES SUR LA SEINE (ICI LE BARRAGE DE POSES) ÉTAIENT COUVERTS DE MOUSSES PRODUITES PAR LES ACCUMULATIONS DE DÉTERGENTS.

LA BIODIVERSITÉ DE RETOUR

Le peuplement piscicole est un des meilleurs indicateurs de la qualité des eaux. Situés au sommet de la chaîne alimentaire, les poissons ne peuvent vivre que s'ils trouvent à se nourrir, donc si l'écosystème est riche. Leur reproduction nécessite des zones de frayère, très souvent menacées par l'aménagement des cours d'eau, barrages, écluses pour la navigation. La plupart des espèces sont très sensibles au manque d'oxygène (qui occasionnait jusqu'aux années 1990 des mortalités massives de poissons) et à l'excès d'ammonium. Pour toutes ces raisons, l'état du peuplement piscicole témoigne de l'ensemble des pressions humaines sur le bassin : pollutions, barrages, régulation des

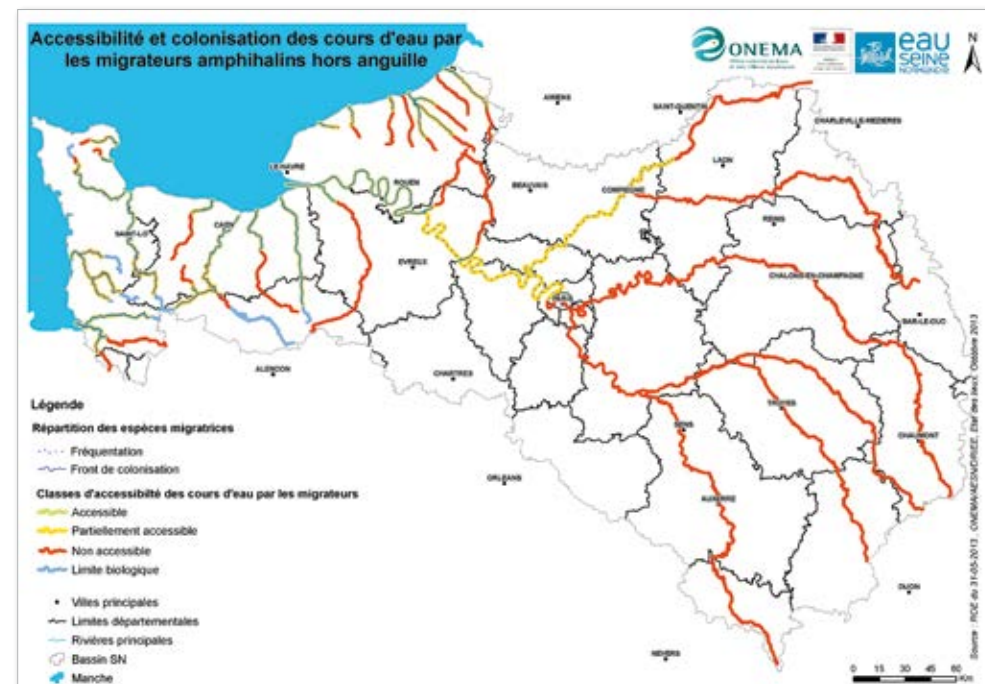


© MAISON DE LA PÊCHE ET DE LA NATURE DE LEVALLOIS

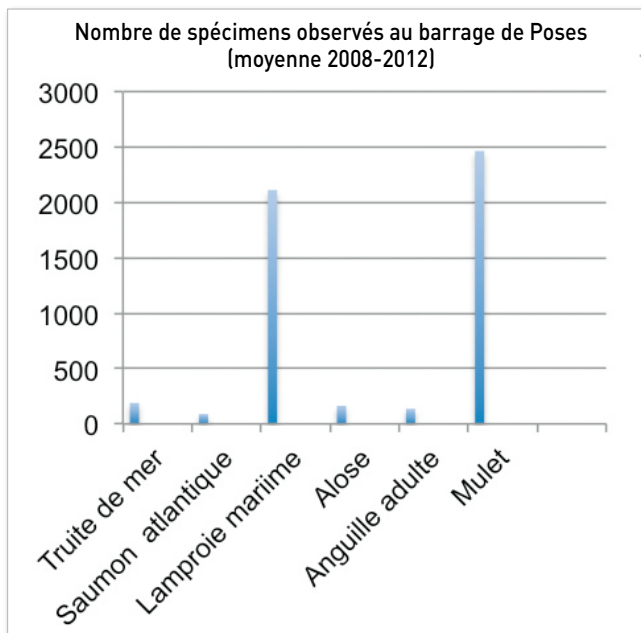
CE SAUMON DE 7 KG A ÉTÉ PÊCHÉ DANS LA SEINE, PRÈS DU BARRAGE DE SURESNES, EN OCTOBRE 2008. CÉPENDANT, SI LE SAUMON REMONTE LE FLEUVE, IL NE S'Y REPRODUIT PAS ENCORE.

19 ESPÈCES DE POISSONS SONT RÉGULIÈREMENT OBSERVÉES DANS LA PASSE AMÉNAGÉE EN 1991 AU BARRAGE DE POSES À L'ENTRÉE DE L'ESTUAIRE DE LA SEINE. LES EFFECTIFS DES ESPÈCES MIGRATRICES (SAUMON, ANGUIILLE) MENACÉES RESTENT CEPENDANT FRAGILES.

Source : Syndicat mixte de la base de plein air et de loisir de Léry-Poses



LA MOITIÉ DU LINÉAIRE DES COURS D'EAU DU BASSIN EST AUJOURD'HUI ACCESSIBLE AUX POISSONS MIGRATEURS, COMME LA TRUITE DE MER OU LE SAUMON. Source : AESN



débits, aménagement du cours en chenaux pour faciliter la navigation, gestion des berges, température...

Dans les années 1960, seule une poignée d'espèces particulièrement résistantes au manque d'oxygène, comme le gardon, la brème ou la carpe, subsistaient en aval de Paris. Aujourd'hui, on en compte plus de trente. Exemple le plus spectaculaire : ces saumons de mer régulièrement pêchés autour de Paris depuis 2008, ce qui n'était pas arrivé depuis 70 ans. Ce retour des poissons résulte de quatre décennies d'effort d'épuration des eaux rejetées (augmentation de la concentration en oxygène, diminution de la teneur en ammonium, très toxique pour les poissons). De plus, de nombreux cours d'eau ont été équipés de passes au niveau de leurs obstacles pour permettre la circulation des poissons.

Pourtant, la reconquête de la biodiversité aquatique n'est que partiellement acquise. Nombre d'espèces de retour dans le bassin de la Seine restent considérées par l'Union internationale pour la conservation de la nature comme « en danger critique d'extinction » (anguille) ou « vulnérables » (grande alose, saumon Atlantique, lamproie fluviatile). Les mesures réalisées sur La Bresle, fleuve côtier de la Manche où des comptages annuels sont faits depuis 1982, montrent une stabilité – non un accroissement – du nombre de truites de mer et de saumons parcourant la rivière. Trop d'obstacles – barrages, artificialisation des fonds des cours d'eau, ouvrages pour la navigation – subsistent dans le bassin pour que la vie piscicole reprenne pleinement.

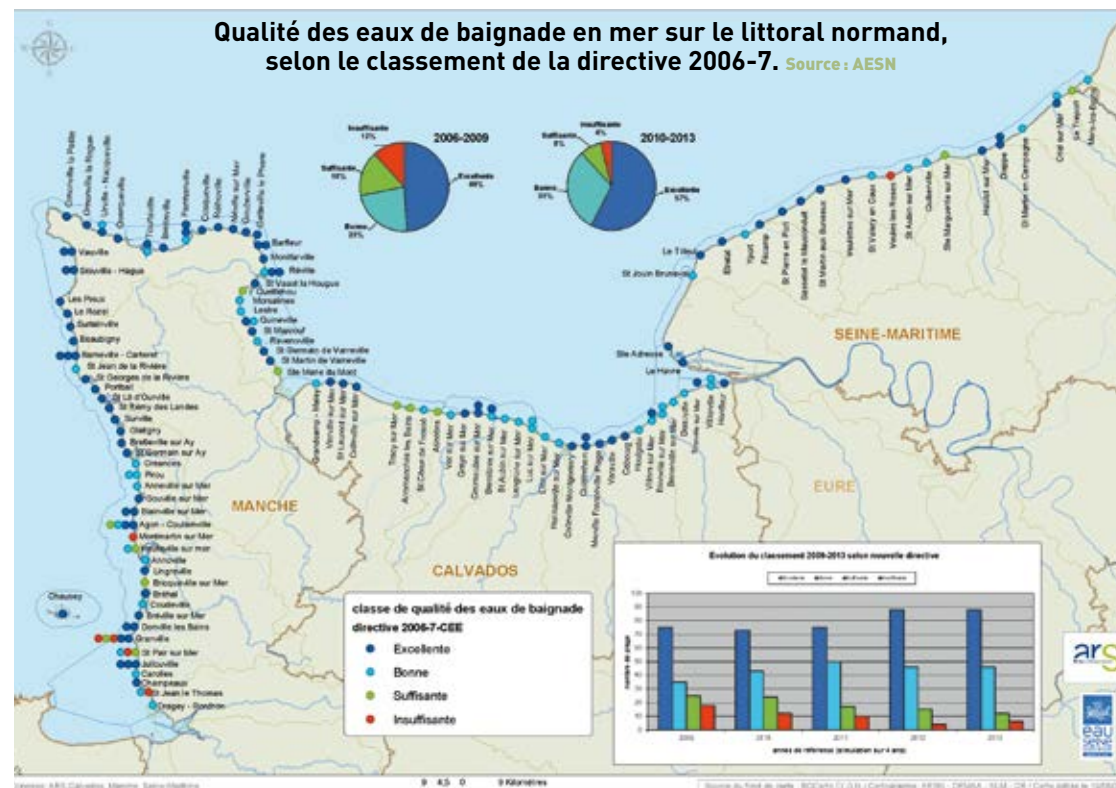
DES BAINADES DE PLUS EN PLUS SÛRES

En 2013, 99% des plages du littoral sont conformes aux normes réglementant la baignade. Pour mesurer le chemin parcouru pour restaurer des baignades saines, il est bon de se souvenir de la situation de la fin des années 1960. La majorité des plages normandes étaient alors considérées comme insalubres, du fait du déversement des eaux usées des agglomérations. Les chiffres collectés lors d'une campagne de mesure de 1968 sont

rétrospectivement effrayants. Ils mesuraient la concentration en *Escherichia coli*, bactéries indicatrices d'une contamination fécale sanitaire dangereuse. La norme européenne de 2006 impose une concentration inférieure à 500 *Escherichia coli* par 100 ml d'eau de mer. Pourtant, on en trouvait alors 490 000 à Cherbourg, 420 000 au Havre, 66 500 à Grandcamp, 53 000 à Arramanches, et encore 6 600 au Mont Saint-Michel.



© AESN



DES NORMES DE PLUS EN PLUS STRICTES

En cinquante ans, les normes réglementant la baignade n'ont cessé de se renforcer. Cette évolution de la réglementation rend impossible une comparaison sur le long terme. La directive de 2006, remplaçant celle de 1976, a ainsi conduit à juger impropres à la baignade des plages qui étaient jusque-là considérées comme saines: ce fut par exemple le cas de 6 des 91 plages du sud Cotentin. Mais la poursuite des travaux d'assainissement des rejets domestiques, en particulier la construction de la station de La Goélane, a permis de restaurer la qualité des eaux littorales de la région de Granville. La principale cause des interdictions temporaires de la baignade en mer est aujourd'hui liée aux orages, qui saturent les capacités de traitement des stations d'épuration.

PROGRÈS DE LA BAINADE EN EAU DOUCE

En eau douce, les progrès enregistrés sont aussi très nets. 91% des sites du bassin sont aujourd'hui conformes aux normes, contre seulement 80% en 1976 alors que les normes étaient alors bien moins exigeantes. Les principales raisons d'interdiction sont les contaminations bactériennes par les déjections animales des élevages (même si elles sont le plus souvent ponctuelles) ou les proliférations d'algues bleues toxiques. Cependant, la baignade reste le plus souvent interdite sur les grands fleuves du bassin, en dépit de la très nette amélioration de la qualité de leurs eaux, notamment du fait des ruissellements pollués par temps de pluie. L'agence de l'eau accompagne la reconquête de la baignade en eau douce.

LE BASSIN RESPIRE À NOUVEAU

Le niveau d'oxygénation des cours d'eau détermine la possibilité de la vie en leur sein. Son amélioration depuis quarante ans dans l'ensemble du bassin Seine-Normandie est remarquable et a permis le retour d'une riche faune de poissons principalement sur les grandes rivières. Certains points noirs persistent cependant, notamment en aval de Paris en été.

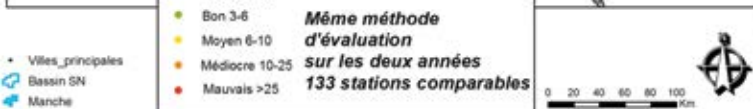
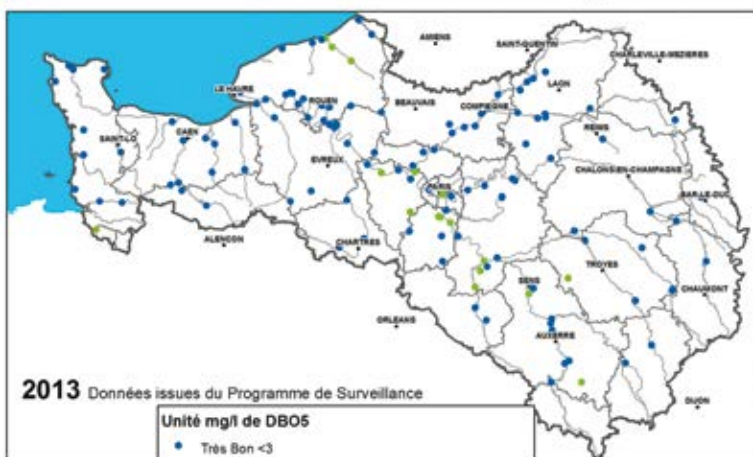
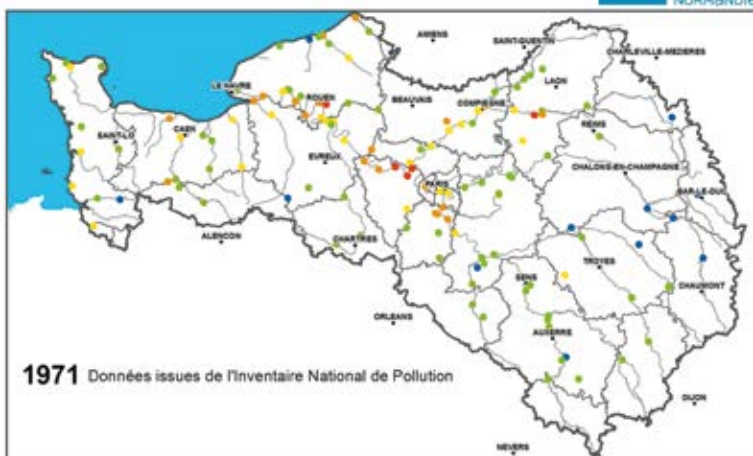
Le niveau d'oxygénation des cours d'eau détermine la possibilité de la vie en leur sein. Son amélioration depuis quarante ans dans l'ensemble du bassin Seine-Normandie est remarquable et a permis le retour d'une riche faune de poissons principalement sur les grandes rivières. Certains points noirs persistent cependant, notamment en aval de Paris en été.

L'ammonium, composé azoté issu des urines, est toxique pour les poissons. Sa présence est le plus souvent accompagnée de celle de matières organiques en décomposition. Sa concentration

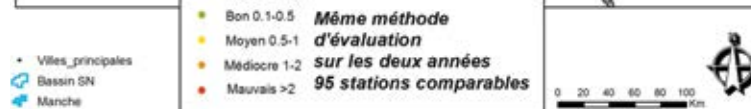
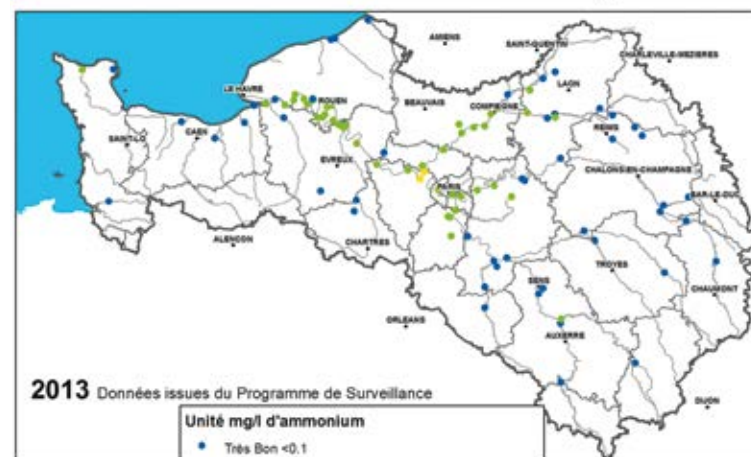
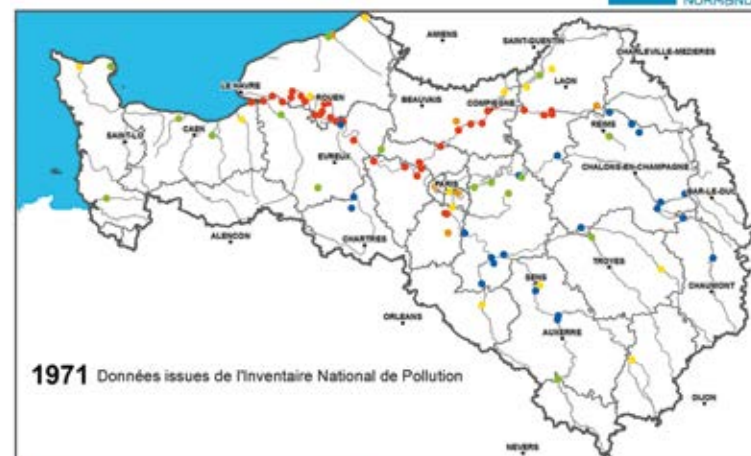
doit être limitée à 0,1 mg/l dans l'eau potable. Grâce au traitement des eaux usées par des stations d'épuration, la pollution ammoniacquée est aujourd'hui largement maîtrisée.

L'ÉVOLUTION DE LA DBO5, PARAMÈTRE TECHNIQUE QUI MESURE LA DEMANDE EN OXYGÈNE DU MILIEU, ENTRE 1971 ET AUJOURD'HUI, MONTRÉ QUE LE BASSIN DE LA SEINE A RETROUVÉ DE BONS NIVEAUX D'OXYGÉNATION.
Source : AESN.

Comparaison Paramètre Demande Biologique en Oxygène (DBO5) 1971 vs. 2013



Comparaison Paramètre Ammonium (NH4+) 1971 vs. 2013



LES DÉFIS DE DEMAIN



L'ACCUMULATION PRÉOCCUPANTE DES NITRATES

L'impact humain sur le cycle de l'azote s'est manifesté depuis un siècle par une surabondance d'azote dans l'environnement. Elle est due au développement de l'utilisation des engrais azotés (dont la synthèse chimique a été inventée en 1914) et dans une moindre mesure à l'augmentation du trafic automobile (qui dégage de l'azote oxydé dans l'atmosphère, retrouvé dans les sols avec les pluies). À travers un cycle complexe qui le voit passer par plusieurs formes chimiques, l'azote s'accumule sous forme de nitrates dans les rivières, ce qui augmente le risque d'eutrophisation, et menace le respect des normes pour l'approvisionnement en eau potable (60% de l'eau potable provient de prélèvements souterrains).

D'OÙ PROVIENNENT LES NITRATES

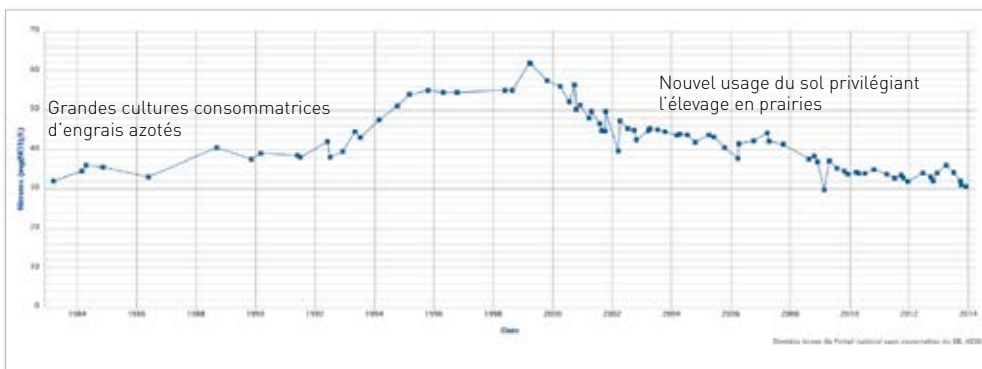
Du fait de la double pression de l'agriculture et du trafic automobile intense, les eaux du bassin Seine-Normandie sont particulièrement exposées à la contamination par les nitrates.

Cette dernière est en progression significative depuis les années 1960. Si rien n'est fait, les teneurs en nitrates dépasseront vite les normes de potabilité de l'eau. Nombre des quelques 5000 captages que compte le bassin ont déjà été abandonnés pour ce motif.

DES SOLUTIONS EXISTENT

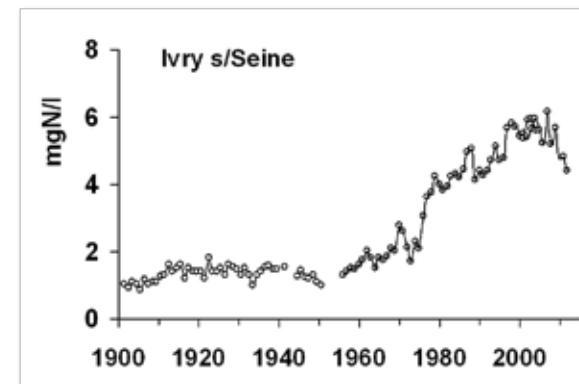
La limitation des rejets d'azote est une tâche difficile, mais des solutions existent. Par exemple :

- modifier les pratiques agricoles, en limitant le recours aux engrais azotés, ce qui pourrait passer, dans les zones de grandes cultures, par l'introduction de légumineuses fixatrices d'azote dans des rotations plus longues et diversifiées. Les cultures de légumineuses étant principalement fourragères, ceci peut amener à envisager la réintroduction de l'élevage, et plus généralement, à un redéploiement territorial des activités agricoles aujourd'hui spécialisées à outrance ;

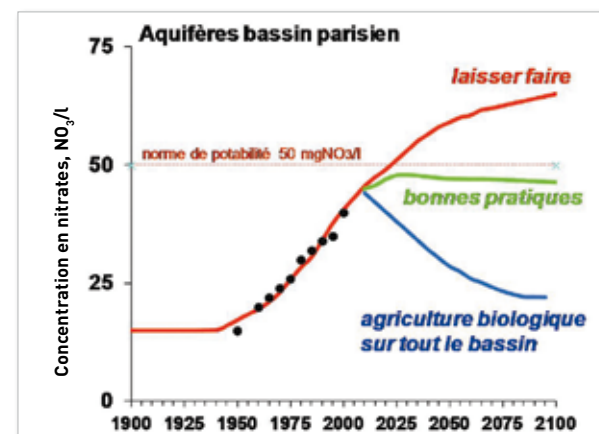


L'augmentation des concentrations en nitrates dans les aquifères souterrains n'est pas une fatalité. En témoigne leur diminution sur le captage de Mesnil-Rainfray (Manche), desservant 5 500 usagers. L'aide au remplacement des cultures de maïs par des prairies, à partir de 1995, a permis d'enrayer l'accroissement des teneurs en nitrates. Source : Ades/BRGM

L'EXPLOSION DES CONCENTRATIONS EN AZOTE DÉBUTE DANS LES ANNÉES 1970, DIX ANS APRÈS LE DÉBUT DE L'INTENSIFICATION DE L'USAGE D'ENGRAIS AZOTÉ. Source : PIREN-Seine



- encourager le maintien des haies, des bois et des zones humides, qui favorisent naturellement l'épuration des nitrates ;
- améliorer l'épuration des eaux urbaines à travers la poursuite des installations de dénitrification, aujourd'hui réalisées pour les très grosses stations d'épuration.



LES MODÉLISATIONS INDIQUENT QUE, SI RIEN DE PLUS N'EST FAIT, LE SEUIL DE POTABILITÉ DE L'EAU SERA VITE DÉPASSÉ DANS TOUT LE BASSIN. LIMITER LES CONCENTRATIONS EN NITRATES ET EN PESTICIDES IMPLIQUE DE NOUVELLES PRATIQUES AGRICOLES. Source : PIREN-Seine

Les teneurs excessives en nitrates dans les aquifères du bassin de la Seine, qui fournissent plus de la moitié de l'eau potable, posent aussi un problème économique. Le surcoût du traitement de l'eau potable pour ramener la concentration en nitrates sous la norme de potabilité est compris entre 41 et 61 centimes par m³, soit une facture totale annuelle en France, y compris les coûts dus aux pesticides, de l'ordre d'un milliard d'euros.

Les nitrates (NO₃⁻) ne sont pas directement toxiques pour l'homme. En revanche, ils peuvent être transformés en nitrites (NO₂⁻) par les bactéries naturellement présentes dans le tube

digestif. Les nitrites peuvent causer de graves anémies chez les très jeunes enfants et sont reconnus comme cancérigènes chez l'adulte.

LA MENACE DE L'EUTROPHISATION DES EAUX CÔTIÈRES

Le développement de la végétation aquatique est souhaitable. Mais son emballement, favorisé par l'excès d'apport en nutriments nécessaires à la croissance des algues et des plantes aquatiques (l'eutrophisation), est préjudiciable à plus d'un titre. La prolifération de végétaux épuise l'oxygène de l'eau au moment de leur décomposition, ce qui menace les écosystèmes. De plus, certaines algues microscopiques proliférant lors des épisodes d'eutrophisation sécrètent des toxines qui nuisent aux poissons (en entraînant des lésions de branchies), conduisent à interdire la baignade (en eau douce) ou la consommation de coquillages (en eau de mer). L'eutrophisation menace donc la qualité des eaux potables, la santé humaine, et le fonctionnement des écosystèmes.

LE PHOSPHORE

Dans les lacs et rivières du bassin Seine-Normandie, l'eutrophisation n'est plus un problème majeur. En eau douce, c'est le phosphore qui est le facteur limitant de la croissance des algues. Or, les rejets de phosphore sont de mieux en mieux maîtrisés. C'est ce qui explique que l'eutrophisation soit en déclin dans les lacs et rivières. Des problèmes de contamination ponctuelle par des cyanobactéries (dites «algues bleues») toxiques, conduisant à l'interdiction de la baignade, persistent cependant dans une vingtaine de plans d'eau du bassin.

ALGUES PARFOIS TOXIQUES

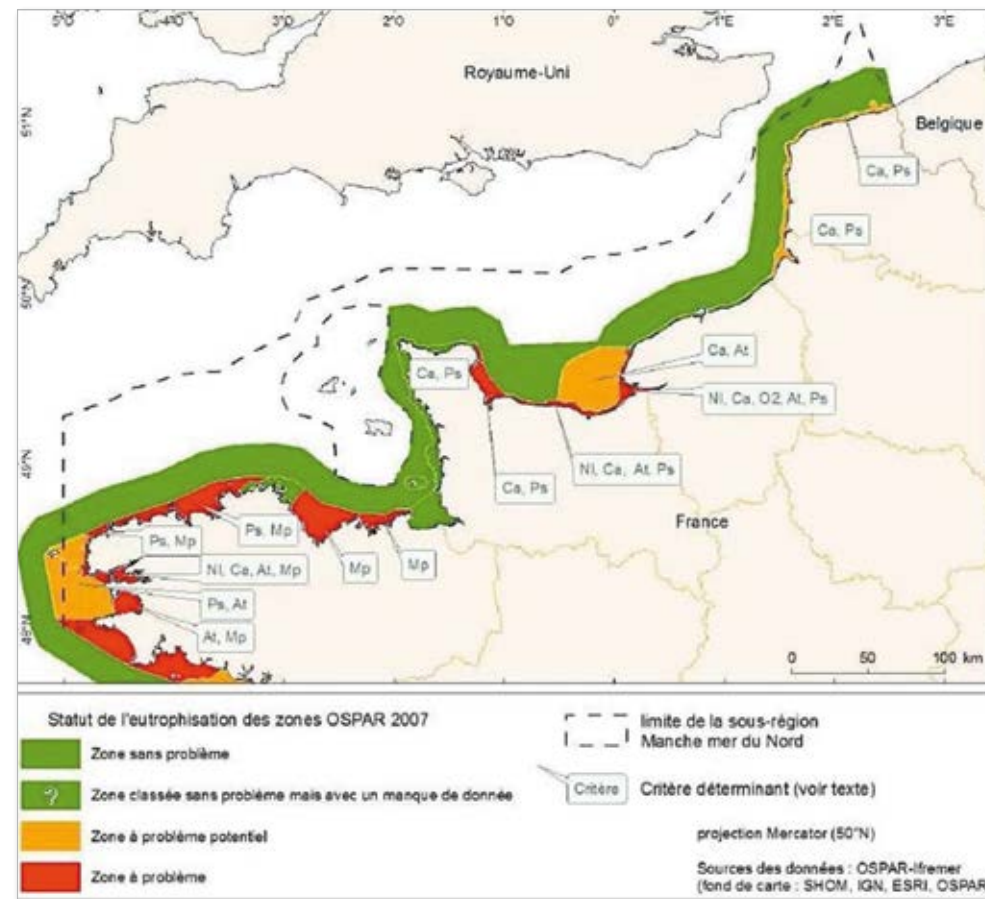
En mer, ce sont les nitrates qui sont le principal facteur limitant de la croissance algale. Or, les rejets fluviaux en nitrates ne cessent de progresser. La situation des côtes normandes est loin d'être aussi préoccupante que celle des côtes d'Armor et du nord Finistère. Les eaux y circulent davantage que dans les baies bretonnes, ce qui facilite l'oxygénation et la dilution des nitrates. En dépit de cette situation géographique plus favorable, le littoral normand n'est pas à l'abri des épisodes d'eutrophisation. En témoignent les pics

LE FAUCARDAGE

Dans les cours d'eau souffrant parfois d'eutrophisation, comme l'Oise, le faucardage (fauçage des grandes algues accumulées) et le traitement supplémentaire (filtration des algues microscopiques) pour rendre les eaux potables entraînent des coûts économiques importants.



© Jonathan Le Bec



SELON LES RÉGIONS DU LITTORAL, LES FACTEURS ACCROISSANT LES RISQUES D'EUTROPHISATION VARIENT : LES APPORTS EN NUTRIMENTS, EN PARTICULIER LES NITRATES (NI), LES ALGUES PLANCTONIQUES (CA ET PS), LES ALGUES DE GRANDE TAILLE (MP), LA DIMINUTION DE LA CONCENTRATION EN OXYGÈNE (O2) OU ENCORE LES ALGUES TOXIQUES (AT) CONTAMINANT LES COQUILLAGES ET LES RENDANT IMPROPRES À LA CONSOMMATION. Source : IFREMER

d'algues toxiques régulièrement notés dans la zone d'Antifer, où débouche le panache de la Seine, chargé en nutriments, et les accumulations de mucus (produits par l'algue *Phaeocystis*) sur certaines plages de la mer du Nord. Les rejets d'azote des villes étant à présent contrôlés, la maîtrise du risque d'eutrophisation passe par une évolution des pratiques agricoles.



© AESN

RÉTABLIR LA CONTINUITÉ DES COURS D'EAU

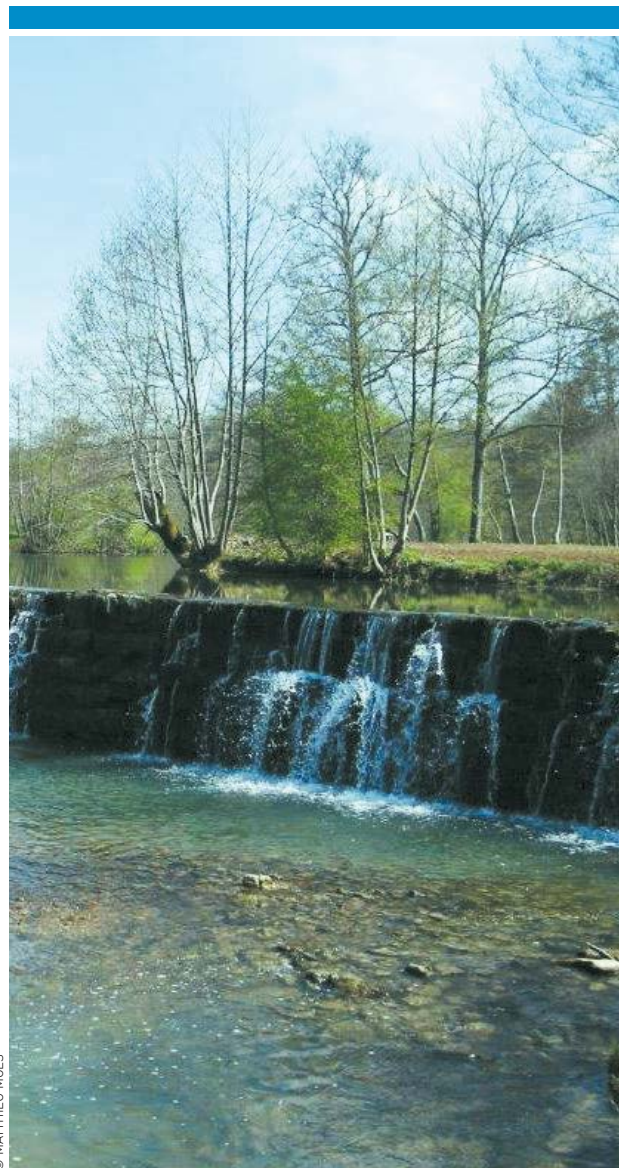
Le nombre de poissons vivant dans le bassin de la Seine est en augmentation constante. C'est là le fruit d'un demi-siècle d'efforts pour l'amélioration de la qualité des eaux. Cependant, ces progrès pourraient vite atteindre un palier si l'action entamée en faveur de la restauration de la morphologie (par exemple des zones de frayères) et de la continuité des rivières n'est pas poursuivie.

LES PETITS BARRAGES

Depuis le Moyen Âge, et en particulier les grands travaux hydrauliques menés par les abbayes cisterciennes, la grande majorité des rivières du bassin Seine-Normandie est en effet ponctuée de petits barrages. Nombre d'entre eux existent toujours, même s'ils n'ont plus l'utilité première qui était la leur à une époque où l'énergie motrice de l'eau alimentait des centaines de moulins et manufactures.

MAINTIEN DE LA BIODIVERSITÉ

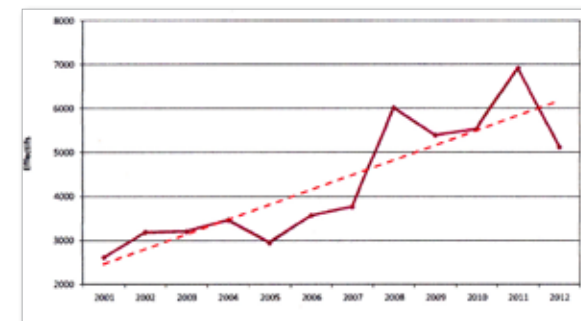
L'effacement progressif de ces barrages et autres aménagements hydrauliques interrompant la continuité des rivières est indispensable si l'on veut permettre la reconquête du milieu par les poissons. Le retour à un état naturel fantasmé est impossible, compte tenu de l'urbanisation des bords de nombre de ces cours d'eau. L'enjeu est plutôt de passer d'une conception utilitariste des rivières, gérées selon leurs seuls usages économiques, à une conception plus globale, intégrant les multiples fonctions des cours d'eau: maintien de la biodiversité, maîtrise des risques d'inondation, dilution de la pollution résiduelle, agrément pour la société.



© MATHIEU MOES

UNE RESTAURATION DE LA CONTINUITÉ RÉUSSIE : LA TOUQUES

Fleuve côtier de 110 km de long, situé en grande partie dans le Calvados, la Touques est la première rivière de France pour les truites de mer, et à ce titre très prisée des pêcheurs de toute l'Europe. Depuis 1991, la Touques a fait l'objet d'un programme de restauration engageant 4,5 millions d'euros, financé à 40% par l'Agence de l'eau Seine-Normandie. Ces travaux, outre l'amélioration de la qualité des eaux avec la construction d'une nouvelle station d'épuration à Lisieux, se sont centrés sur l'élimination des obstacles entravant la migration des truites de mer (34 effacements de barrages et 38 constructions de passes à poissons) et l'amélioration de la qualité des berges pour favoriser la reproduction des poissons tant la pêche de loisir. L'ensemble de ces travaux a entraîné, dès le début des années 2000, un spectaculaire accroissement des populations de truites de mer... et de la fréquentation touristique de berges de la Touques par les pêcheurs, entraînant l'essor de l'économie locale du tourisme. Une dizaine d'ouvrages hydrauliques restent à être aménagés pour restaurer une complète continuité du cours d'eau.



EN 1998, LE BARRAGE DE BREUIL-EN-AUGE, À 32 KM DE LA MER, EST ÉQUIPÉ D'UNE PASSE À POISSONS MUNIE D'UN DISPOSITIF DE VIDÉO-COMPTAGE, QUI PERMET DE SUIVRE LA REMONTÉE DU NOMBRE DE TRUITES DE MER DANS LA TOUQUES. Source : Fédération du Calvados pour la pêche et la protection du milieu aquatique



CARTOGRAPHIE DES OUVRAGES EFFACÉS OU RESTANT À EFFACER SUR LA TOUQUES. Source : Onema

AMÉNAGER LES BERGES ET LES TRACÉS



L'effacement de barrages nuisant à la continuité écologique des rivières n'est qu'un des aspects d'un défi plus complexe, celui de la restauration de la qualité physique des cours d'eau : le tracé, les berges, le lit, l'état des sédiments du fond... Tout ce que les spécialistes appellent hydromorphologie.

DES SIÈCLES D'ARTIFICIALISATION

Depuis des siècles, la morphologie des rivières a été totalement bouleversée par l'action humaine. Les principaux cours d'eau – la Seine, la Marne, l'Oise, l'Yonne – du bassin ont été creusés de chenaux pour permettre la navigation. D'autres, en particulier en milieu urbain, ont été endigués pour limiter les inondations. D'autres encore ont été recalibrés, et leurs berges bétonnées. Le cas le plus extrême est celui des rivières urbaines entièrement canalisées en sous-terrain, comme la Bièvre, au sud de Paris, sur plus de 10 kilomètres.

DES RIVIÈRES À REFAÇONNER

Toutes ces interventions ont eu des conséquences extrêmement néfastes sur les écosystèmes. Le colmatage du lit des rivières par les sédiments, aggravé par l'érosion des berges, les rend impropres à la vie des crustacés et des larves d'insectes dont se nourrissent nombre de poissons. La limitation des lits majeurs – où elles s'étendent durant les crues décennales ou centennales – de nombre de rivières a détruit ces plaines alluviales dans lesquelles des espèces comme le brochet fraient et se nourrissent.

Pour la plupart des cours d'eau du bassin de la Seine, le principal obstacle à leur bon état écologique réside aujourd'hui dans la qualité de leurs berges, de leurs lits. Les restaurer, de manière à permettre l'installation d'écosystèmes riches et diversifiés, nécessite, sans compromettre l'impératif de protéger les villes des inondations, un travail de longue haleine de refaçonnage des berges, notamment pour y favoriser la végétation qui en limite l'érosion et pour y restaurer des zones humides. Et dans certains cas, une intervention sur le tracé du cours d'eau est nécessaire pour recréer les méandres, garants de la diversité de ses habitats naturels.

Avant travaux



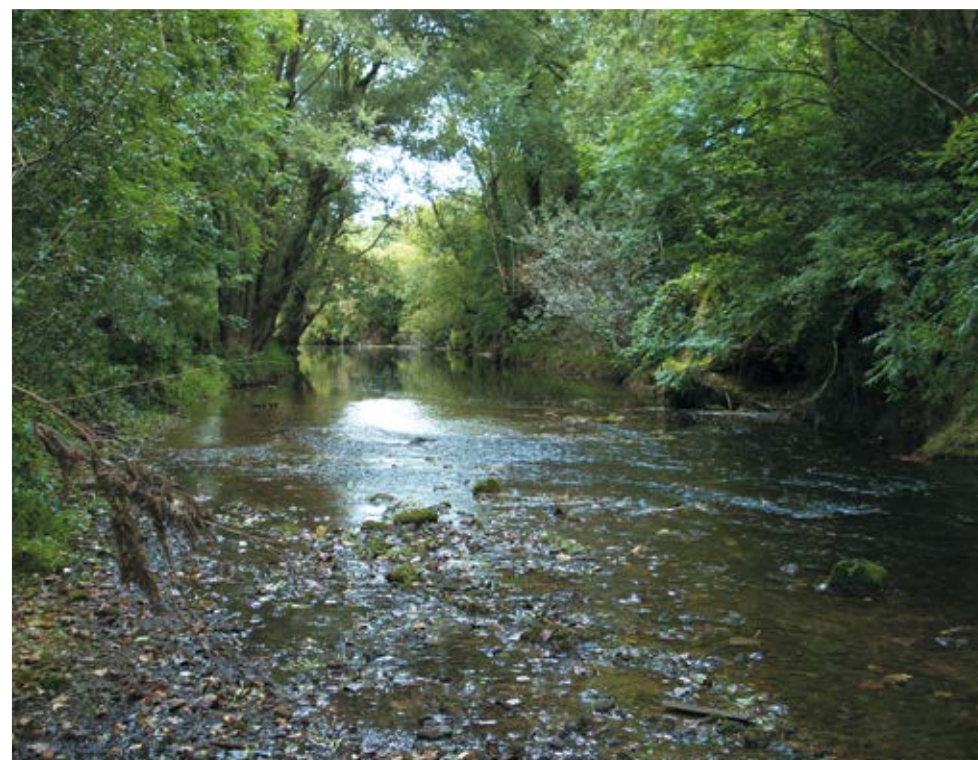
© WWW.LEUROPEVEDUCIEL.COM

Après travaux



© PASCAL BOURGUIGNON

LA PISANCELLE, AFFLUENT DU RONGEANT QUI SE JETTE DANS LA MARNE, AVAIT VU SON TRACÉ RENDU RECTILIGNE ET SES BERGES ENROCHÉES. LES TRAVAUX MENÉS ONT PERMIS (ICI À POISSONS, HAUTE-MARNE) DE RENDRE À LA RIVIÈRE UNE MORPHOLOGIE PLUS PROPICE À LA BIODIVERSITÉ.



© NADEGE DAL - SM3A

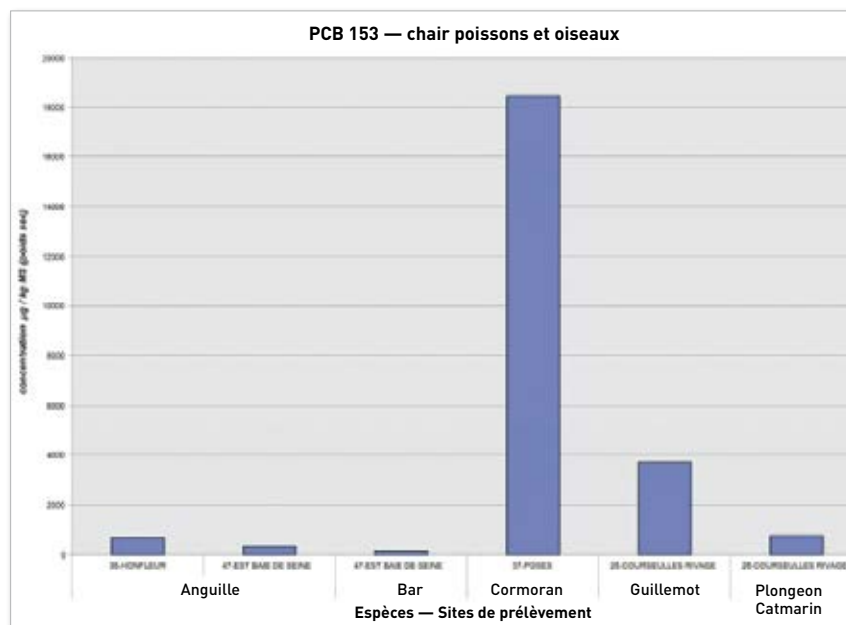
LES RIPISYLVES, ESPACES BOISÉS ENTOURANT LES COURS D'EAU, SONT TRÈS IMPORTANTES POUR LA BIODIVERSITÉ. APRÈS DES ANNÉES DURANT LESQUELLES ELLES ONT ÉTÉ ÉLIMINÉES DANS L'IDÉE — ERRONÉE — DE FACILITER L'ÉCOULEMENT DES CRUES, IL EST AUJOURD'HUI ADMIS QUE LEUR PRÉSERVATION ET LEUR ENTRETIEN SONT INDISPENSABLES TANT À LA BIODIVERSITÉ QU'À LA LUTTE CONTRE LES CRUES.

MICROPOLLUANTS : MIEUX ÉVALUER LES RISQUES ENGENDRÉS POUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ

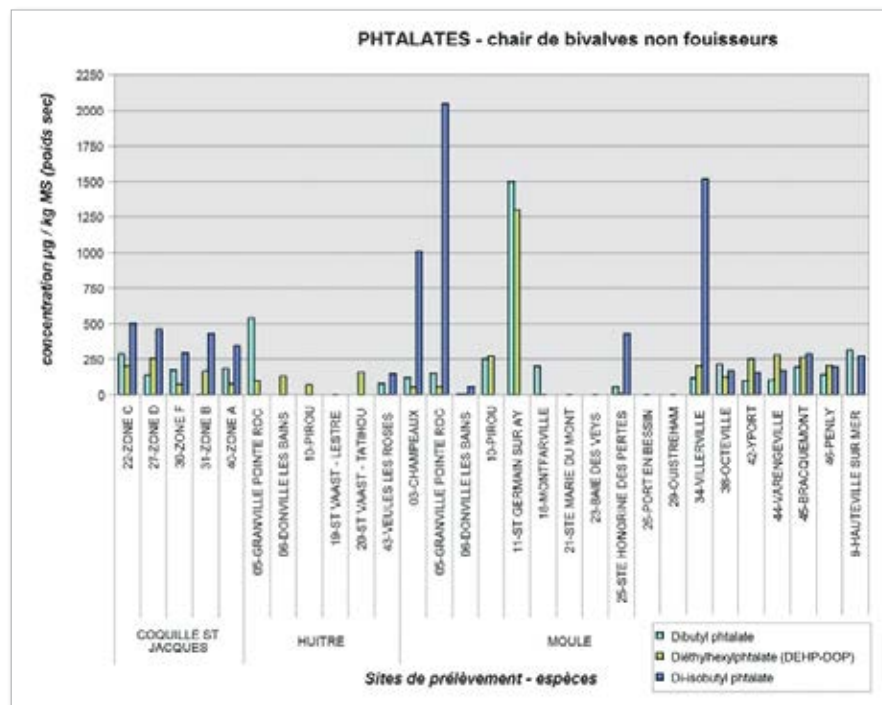
Plus de 100 000 molécules synthétiques sont produites par l'industrie pour des usages les plus variés: solvants, plastifiants, médicaments, cosmétiques, retardateurs de flamme... Environ un millier de nouvelles molécules sont mises sur le marché chaque année. Certaines de ces molécules sont présentes dans les eaux à des doses très faibles (d'où le terme de micropolluants), certaines peuvent s'accumuler dans les organismes. Elles sont soupçonnées d'avoir des effets toxiques (mutagènes, tératogènes ou perturbateurs endocriniens) chez les organismes aquatiques, qui y sont exposés en continu, voire pour l'homme en particulier pour les gros consommateurs des produits de la mer.

CES MOLÉCULES PEUVENT ÊTRE CLASSÉES EN DEUX CATÉGORIES

La première est celle des molécules aujourd'hui interdites, mais qui se sont accumulées massivement dans l'environnement. Le cas le plus typique est celui des PCB. Très longs à se dégrader dans l'environnement, les PCB sont de surcroît bioaccumulables. C'est ce qui explique que des teneurs préoccupantes soient retrouvées dans de nombreux poissons et oiseaux. Les niveaux de contamination déclinent cependant lentement, avec par exemple une diminution de moitié en quinze ans dans les moules des côtes normandes et picardes (sauf en baie de Seine). La seconde est celle des molécules toujours produites, et pour lesquelles aucun substitut



LES OISEAUX PISCIVORES SONT LES PLUS CONTAMINÉS PAR LES PCB À DES NIVEAUX PLUS DE VINGT FOIS SUPÉRIEURS À CEUX DES ANGUILLES, QUI SONT POURTANT (AVEC LA BARBUE) LES POISSONS LES PLUS CONTAMINÉS. Source: AESN



SUR CERTAINS POINTS DU LITTORAL, LES CONTAMINATIONS DES MOLLUSQUES PAR LES PHTALATES (PLASTIFIANTS) SONT IMPORTANTES. Source: AESN

n'est connu. Un exemple en est la famille des phtalates, utilisés comme plastifiants. Le plus produit est le DEHP, aux effets de perturbateur endocrinien bien établis. Les phtalates s'accumulent en particulier dans les coquillages.

LA LUTTE ET LA RECHERCHE

Enfin, des molécules produites indirectement par l'activité humaine, peuvent aussi constituer des micropolluants. C'est le cas des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) produits lors des combustions, à effets cancérigènes, ou des dioxines. La contamination par les HAP a diminué de 90% depuis la fin du chauffage urbain au charbon. L'intense circulation automobile dans le bassin de la Seine est aujourd'hui une des principales causes de contamination par les HAP, composés volatiles qui retombent dans les cours

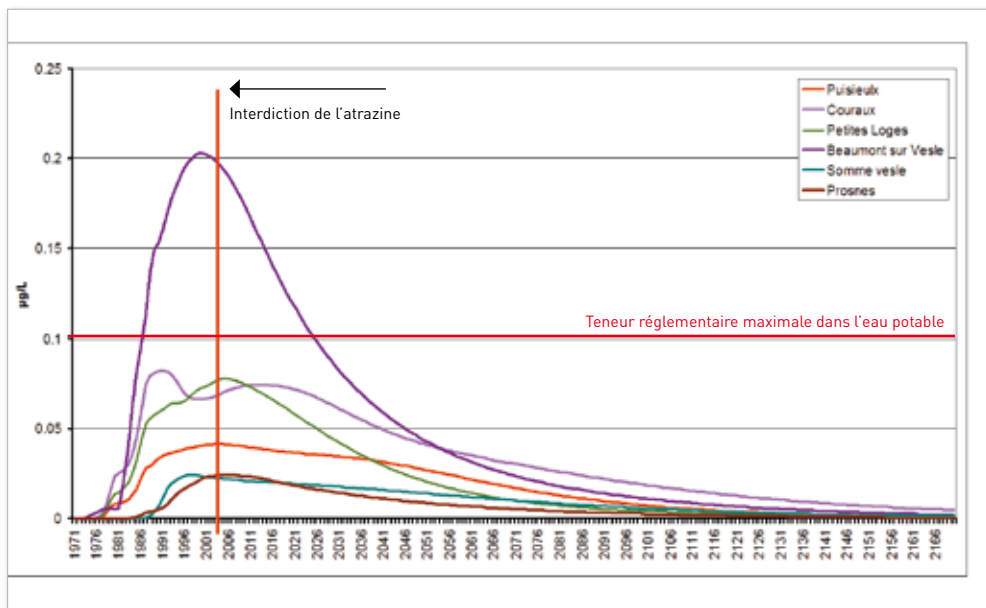
d'eau après avoir été émis dans l'atmosphère. La lutte contre les micropolluants dépasse la politique de l'eau, car les stations d'épuration ne sont pas équipées pour les traiter intégralement. De plus, les eaux pluviales apportent dans les cours d'eau certains micropolluants présents dans l'atmosphère. Maîtriser les micropolluants implique un effort de recherche pour cerner, parmi les 100 000 molécules synthétiques, quelles sont les plus toxiques, pour la santé et l'environnement. La Directive cadre sur l'eau de 2000 impose aux États membres de l'Union européenne le suivi et la réduction des émissions de 52 micropolluants dans les eaux. Mais beaucoup reste à faire en matière de compréhension de leurs effets, en particulier lors d'expositions simultanées à plusieurs micropolluants (effet cocktail).

L'ACCUMULATION DES PESTICIDES

Seulement 7% des cours d'eau français sont exempts de contamination par les résidus de pesticides. La quasi-totalité des cours d'eau du bassin sont également contaminés par un, et le plus souvent plusieurs, molécules-mères ou leurs résidus. La contamination des eaux souterraines est particulièrement forte sur le bassin de la Seine, très agricole : près de deux tiers des nappes sont touchées, dont celle de la Beauce, qui s'étend pour grande part sur le bassin de la Seine (la partie sud-ouest étant sur le bassin de la Loire). Les eaux souterraines peuvent être déclassées par plus de 100 molécules différentes, la majorité étant toutefois interdites de nos jours.

UTILISATION MASSIVE D'HERBICIDES

Le bassin de la Seine est particulièrement exposé à cette contamination pour deux raisons. En premier lieu le type d'agriculture qui y est pratiqué, reposant largement sur les céréales à paille, la vigne (en Champagne) et les pommes de terre, toutes grosses consommatrices de pesticides. Dans une moindre mesure, l'urbanisation du bassin qui est à travers l'utilisation d'herbicides sur les réseaux de communication (routes et autoroutes, voies ferrées, aéroports) ainsi que dans les espaces verts (parcs, golfs, cimetières), un facteur souvent négligé de contamination. Toutes ces raisons font que le bassin de la Seine, qui représente 15% de la surface du territoire

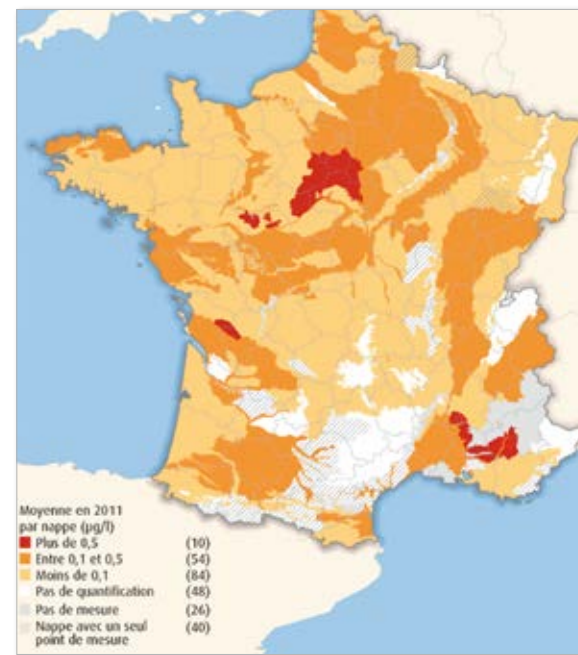


MODÉLISATION DE L'ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN ATRAZINE EN DIFFÉRENTS POINTS DU BASSIN VERSANT DE LA VESLE (AFFLUENT DE L'AINSE). CET HERBICIDE, TRÈS UTILISÉ DANS LES CULTURES DE MAÏS, EST INTERDIT DANS L'UNION EUROPÉENNE DEPUIS 2003. POURTANT, SES RÉSIDUS RESTERONT LONGTEMPS PRÉSENTS DANS L'ENVIRONNEMENT. Source : PIREN-Seine

LA QUASI-TOTALITÉ DU TERRITOIRE NATIONAL EST CONCERNÉE PAR LA CONTAMINATION DES EAUX SOUTERRAINES PAR LES PESTICIDES ET LEURS RÉSIDUS. LA NAPPE DE BEAUCE, SITUÉE EN GRANDE PARTIE DANS LE BASSIN DE LA SEINE, EST LE PRINCIPAL POINT NOIR. Source : SOeS, Ministère du Développement durable

PESTICIDES

De nombreux pesticides sont soupçonnés d'être dangereux pour la santé humaine. L'exposition de longue durée à de faibles doses est en particulier suspectée d'être cancérigène, même si aucun lien de causalité n'a pu être indubitablement démontré. En revanche, la toxicité des pesticides pour les écosystèmes fait consensus parmi les scientifiques. L'exemple le plus spectaculaire en est le déclin constant des populations d'abeilles, victimes, entre autre, de l'utilisation massive d'insecticides dans certaines grandes cultures comme le colza.



TRACTEUR ÉPANDANT DES PESTICIDES DANS UN CHAMP DE COLZA, 2006.

national, consomme 25% des pesticides utilisés dans le pays. Toutefois, plusieurs communes – dont Paris – sont labellisées «zéro phyto» sur leurs espaces publics. Une campagne de sensi-

bilisation est aussi menée en direction des golfs. Et la réglementation prévoit une interdiction totale des pesticides dans les espaces publics d'ici 2020.

DIMINUER LA CONTAMINATION

Une refonte des autorisations de mise sur le marché a été engagée, qui a conduit à une division par deux en vingt ans du nombre de substances actives autorisées, aujourd'hui de 423. Les quantités de pesticides utilisées annuellement diminuent depuis le début des années 2000, toutefois les substances sont plus toxiques à faibles doses. De plus, de par leurs structures chimiques, la plupart des pesticides, très longs à être dégradés, restent présents dans les eaux souterraines pendant plusieurs décennies même après leur interdiction. Diminuer la contamination des eaux par les pesticides nécessite de limiter leur utilisation dans l'agriculture et en milieu urbain.

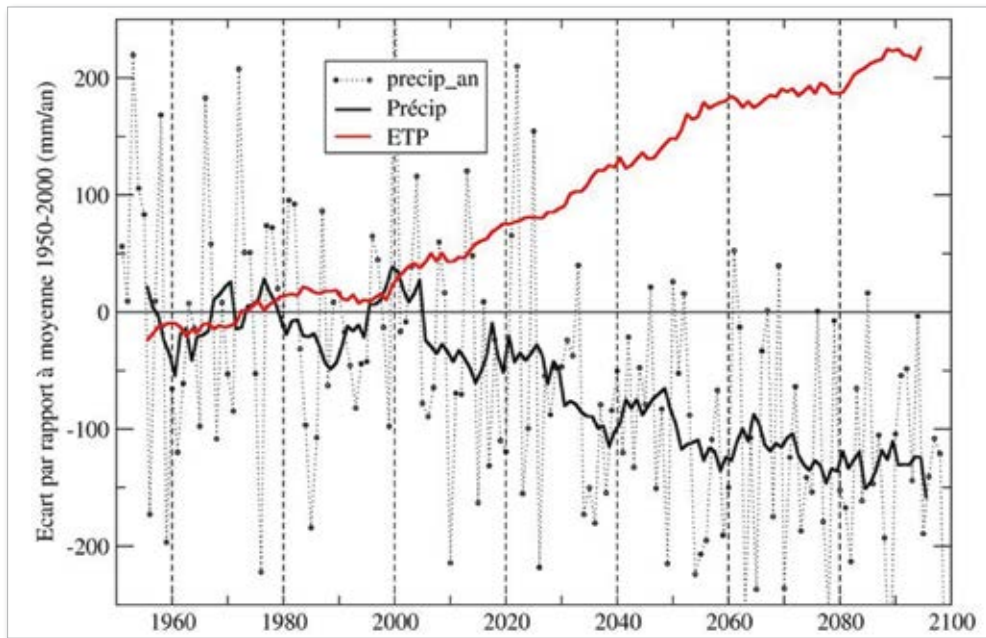
S'ADAPTER AU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Le réchauffement, en cours, du climat terrestre va de manière certaine modifier en profondeur le fonctionnement hydrologique du bassin de la Seine. Les modélisations scientifiques indiquent toutes que le volume de précipitations moyennes va diminuer, en particulier en été, tout au long du XXI^e siècle, même si de fortes variations d'une année à l'autre continueront à exister. De plus, l'augmentation des températures va entraîner un accroissement de l'évapotranspiration potentielle, c'est-à-dire de la demande en vapeur d'eau de l'atmosphère, qui augmente lorsque la température s'accroît. L'écoulement des

eaux, et donc l'approvisionnement des nappes et des rivières, sera donc restreint au profit de l'évaporation des sols et de l'évapotranspiration des végétaux.

MOINS D'EAU DÈS 2050

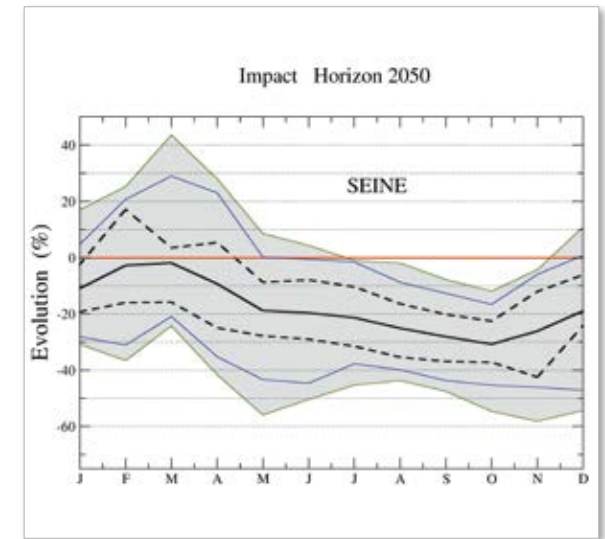
Un moindre apport d'eau par les précipitations et une consommation accrue par les végétaux vont entraîner la baisse du niveau des aquifères et une diminution des débits des rivières, particulièrement en période d'étiage. Le défi à relever à l'horizon 2100 est donc de s'adapter à une situation nouvelle où l'eau sera nettement moins abondante qu'elle ne l'est aujourd'hui.



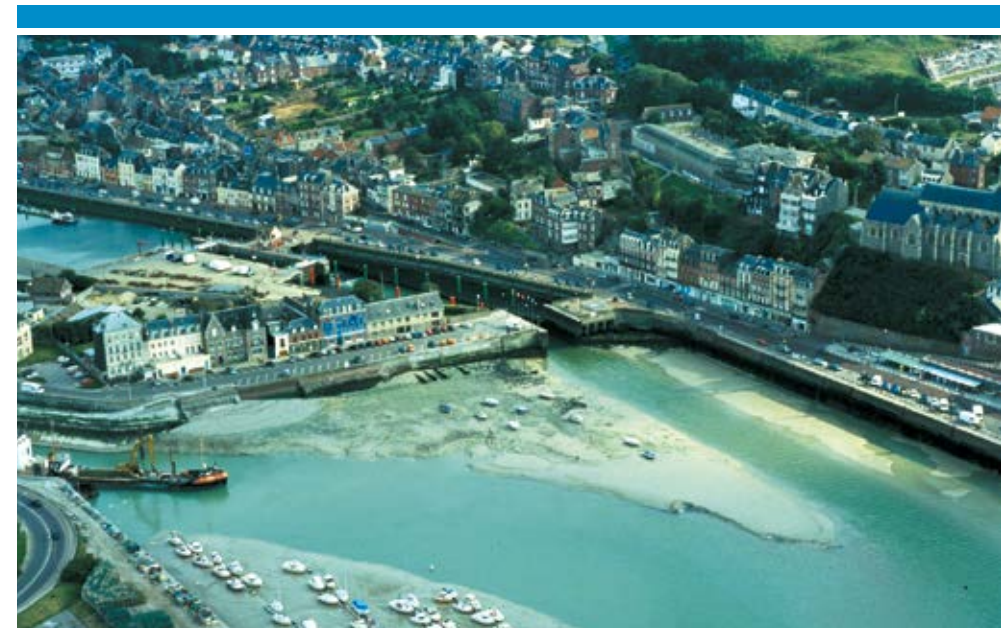
ÉVOLUTION DES PRÉCIPITATIONS (Precip) ET DE L'ÉVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE (ETP) ATTENDUES AU XXI^e SIÈCLE SELON UN DES MODÈLES SCIENTIFIQUES. EN DÉPIT DE LA VARIABILITÉ D'UNE ANNÉE À L'AUTRE, LE VOLUME DES PRÉCIPITATIONS DIMINUERA TANDIS QUE L'ÉVAPOTRANSPIRATION AUGMENTERA. Source : PIREN-Seine.

S'ADAPTER

Les résultats des modélisations scientifiques pourront naturellement évoluer avec le progrès des connaissances. La circulation atmosphérique – conditionnant le volume des pluies – au-dessus du bassin de la Seine, situé à la transition entre le nord, humide, de l'Europe et le sud, plus sec, reste par exemple insuffisamment comprise. Cependant, aucun modèle climatique, parmi la dizaine utilisée par les scientifiques, ne prévoit un accroissement des précipitations et tous prévoient une augmentation des températures d'au moins 2 degrés en 2100. Cette modification du régime des pluies se fera progressivement, tout au long du XXI^e siècle, ce qui devrait permettre de prendre les mesures indispensables d'adaptation de la gestion des eaux.



ÉVOLUTION ATTENDUE DU DÉBIT DE LA SEINE EN 2050, PAR RAPPORT AUX ANNÉES 1971-2010. LA COURBE EN NOIR INDIQUE LA MOYENNE, LA ZONE GRISÉE LES VALEURS POSSIBLES, ET LES COURBES EN BLEU ET EN GRIS RESPECTIVEMENT LES PROBABILITÉS À 90 ET 75%. Source : PIREN-Seine



MESURER LE CHEMIN PARCOURU

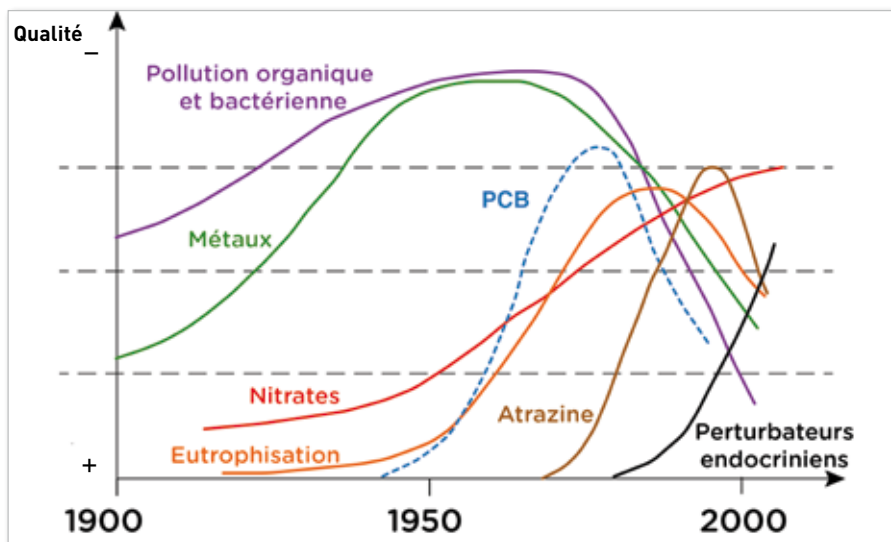
En cinquante ans, les systèmes de suivi de la qualité des eaux dans le bassin Seine-Normandie n'ont cessé de se complexifier, de manière à intégrer un nombre croissant de paramètres et de cours d'eau. Il s'agissait d'abord, dans les années 1970, de mesurer la qualité physico-chimique des eaux. S'est ajouté, dans les années 1990, à mesure que la biodiversité progressait grâce aux efforts de dépollution, leur suivi biologique, en particulier du nombre d'espèces de poissons. Depuis les années 2000, c'est à présent l'état écologique global du milieu aquatique (ce qui comprend sa qualité physico-chimique et sa biodiversité, mais aussi la variété de ses habitats), qui est mesuré, notamment par les tra-

voux des chercheurs de programmes, comme le PIREN-Seine ou le GIP Seine Aval, soutenus par l'Agence. En parallèle, le suivi du milieu a été étendu au «chevelu» et inclut donc des rivières de plus en plus petites.

Si l'on utilisait aujourd'hui les critères mis en place alors que débutaient les efforts de dépollution, la très grande majorité des cours d'eau du bassin de Seine-Normandie serait considérée de bonne qualité.

L'exigence croissante, portée par l'évolution réglementaire quant à ce que l'on entend par « bon état » a été un puissant facteur de mobilisation collective au service de l'amélioration de la qualité des eaux dans le bassin.

ÉVOLUTION SUR LE LONG TERME DE DIFFÉRENTES SOURCES DE POLLUTION DANS LE BASSIN DE SEINE-NORMANDIE. Source : Rockström et al. (2014)



Bibliographie

GILLES BILLEN (DIR.), *La cascade de l'azote dans le bassin de la Seine*, PIREN-Seine, fascicule n° 15, 2011.

GILLES BILLEN (DIR.), *Eutrophisation des cours d'eau du bassin de la Seine*, PIREN-Seine, fascicule n° 6, 2009.

HELENE BLANCHOUD (DIR.), *Les pesticides dans le bassin de la Seine*, PIREN-Seine, fascicule n°14, 2011.

MARC CHEVREUIL (DIR.), *La micropollution organique dans le bassin de la Seine*, PIREN-Seine, fascicule n°9, 2009.

COLLECTIF, *Les pesticides dans les eaux douces, par secteur hydrographique et par nappe*, SOeS (Service statistique du ministère du développement durable), 2013, <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/indicateurs-indices/f/1831/1902/pesticides-eaux-douces.html>.

JEAN DUCHEMIN, *Des micropolluants émergents, et immergés*, Communication au colloque «Eau et polluants émergents : apport des Biotechnologies à l'analyse des polluants émergents», octobre 2009.

JEAN DUCHEMIN, *Sources de pollution microbiologique urbaines et diffuses. Quels outils de quantification?*, Communication aux journées techniques de l'Astee, 17 janvier 2013.

FLORENCE HABETS (DIR.), *Impact du changement climatique sur les ressources en eau du bassin versant de la Seine*, PIREN-Seine, fascicule n°13, 2011.

MICHEL MEYBECK ET AL. *Historical perspective of heavy metals contamination (Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn) in the Seine River basin (France) following a DPSIR approach (1950-2005)*, Science of the total environment 375, pp 204-231, 2007.

MICHEL MEYBECK et LAURENCE LESTEL, «A Western European River at the Anthropocene: the Seine (1880-2010)», in JASON KELLY (ED.) *Rivers at the Anthropocene*, sous presse.

JOHAN ROCKSTRÖM, [...] et MICHEL MEYBECK, *The unfolding water drama in the Anthropocene*. Ecohydrology, 2014, sous presse.

PIERRE SERVAIS (DIR.), *La contamination microbienne dans le bassin de la Seine*, PIREN-Seine, fascicule n°8, 2009.

JEAN-PIERRE TABUCHI et CATHERINE PAFFONI, *Contribution du SIAAP à l'amélioration de la qualité de la Seine au cours des trente dernières années*, communication au colloque IS Rivers 2012.

DANIEL THEVENOT (DIR.), *Les métaux dans le bassin de la Seine*, PIREN-Seine, fascicule n°7, 2009.

FRANCOIS VALIRON, *La politique de l'eau en France de 1945 à nos jours*, Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées, 1990.

PASCAL VIENNOT (DIR.), *La pollution du bassin de la Seine par les nitrates*, PIREN-Seine, fascicule n°3, 2009.



L'Agence de l'eau Seine-Normandie

est un Etablissement public du ministère chargé du Développement durable dont la mission est de financer les ouvrages et les actions qui contribuent à préserver les ressources en eau et à lutter contre les pollutions, en respectant le développement des activités économiques. Pour ce faire, elle perçoit des redevances auprès de l'ensemble des usagers. Celles-ci sont redistribuées sous forme d'avances et de subventions aux collectivités locales, aux industriels, aux artisans, aux agriculteurs ou aux associations qui entreprennent des actions de protection du milieu naturel.

Siège

51, rue Salvador Allende
92027 Nanterre Cedex
Tél. : 01 41 20 16 00
Fax : 01 41 20 16 09
Courriel :
seinenormandie.communication@aesn.fr



Vos interlocuteurs

L'organisation de l'Agence de l'eau par directions territoriales favorise une intervention adaptée aux besoins spécifiques de chaque sous-bassin.

Paris et Petite Couronne (Dép. : 75-92-93-94)

51, rue Salvador Allende
92027 Nanterre cedex
Tél. : 01 41 20 18 77
Courriel : dppc@aesn.fr

Rivières d'Île-de-France (Dép. : 77-78-91-95)

51, rue Salvador Allende
92027 Nanterre cedex
Tél. : 01 41 20 17 29
Courriel : drif@aesn.fr

Seine-Amont (Dép. : 10-21-45-58-89)

18, Cours Tarbé - CS 70702
89107 Sens cedex
Tél. : 03 86 83 16 50
Courriel : dsam@aesn.fr

Vallées de Marne (Dép. : 02 Sud-51-52-55)

30-32, chaussée du Port - CS 50423
51035 Châlons-en-Champagne cedex
Tél. : 03 26 66 25 75
Courriel : dvm@aesn.fr

Vallées d'Oise (Dép. : 02 Nord-08-60)

2, rue du Docteur Guérin
60200 Compiègne
Tél. : 03 44 30 41 00
Courriel : dvo@aesn.fr

Seine-Aval (Dép. : 77-26-76-80)

Hangar C
Espace des Manègraphes - CS 174
76176 Rouen cedex 1
Tél. : 02 35 63 61 30
Courriel : dsav@aesn.fr

Rivières de Basse-Normandie (Dép. : 14-35-50-53-61)

1, rue de la Pompe - BP 70087
14203 Hérouville-Saint-Clair cedex
Tél. : 02 31 46 20 20
Courriel : dbrn@aesn.fr

www.eau-seine-normandie.fr



Dailymotion