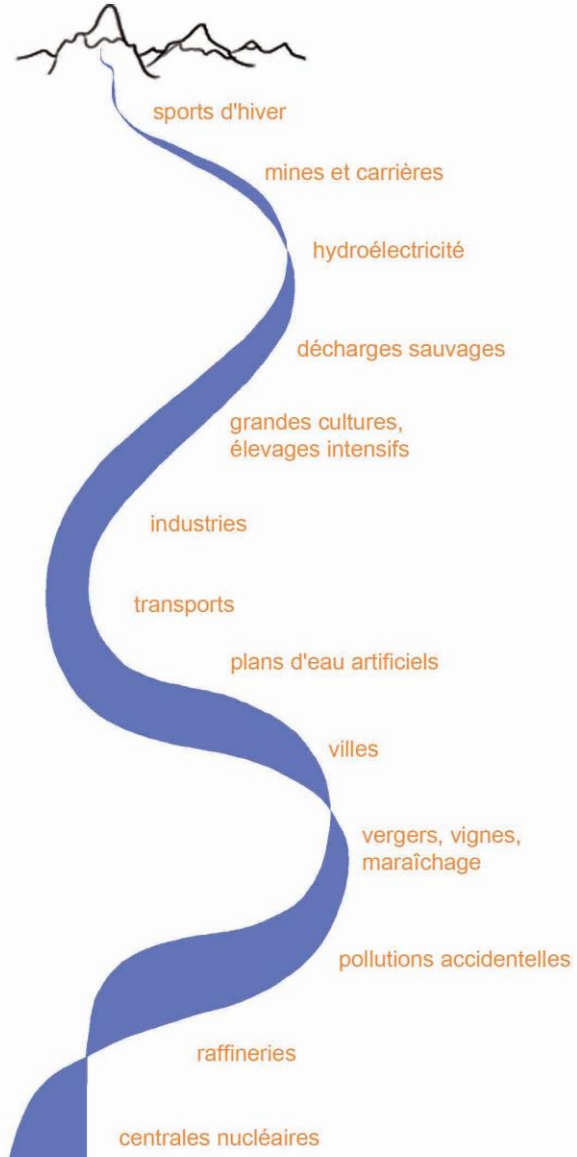


Un document indépendant réalisé avec le soutien du WWF-France sur l'état réel des milieux aquatiques continentaux (eaux et sédiments des rivières, eaux souterraines) et sur la problématique de la surveillance et de l'évaluation de l'état des eaux considérées avant tout ici comme espace et source de vie. Ce document de 50 pages synthétise l'ensemble des articles du site citoyen Eau-Evolution élaborés à partir des données brutes publiques de 1971 à 2007, première année de la surveillance de la directive cadre européenne sur l'eau (DCE). Il porte un intérêt tout particulier sur la pollution chimique et sur les aspects globaux et cumulés des dégradations. Il montre entre autres que les informations publiques sont déficientes par rapport aux enjeux et aux données existantes elles-mêmes déjà très partielles et insuffisantes.

2 février 2011

l'eau

TOUJOURS SOURCE DE VIE ?

l'état réel des eaux et des données sur l'eau

Sommaire

INTRODUCTION 3
INFORMATION TECHNIQUE LIBRE CONTRE DESINFORMATION DURABLE 4
EXEMPLES DE DESINFORMATION PASSEE 4
EXEMPLES DE DESINFORMATION ACTUELLE 6
EXEMPLES DE DESINFORMATION A VENIR 7
L'état chimique de la DCE 7
La surveillance chimique des cours d'eau mise en place par la France 8
DANS LA FOULEE D'AARHUS, PRODUISONS UNE INFORMATION TECHNIQUE LIBRE 9
QUALITE GENERALE : MEDIOCRITE DURABLE 10
APERÇU SUR LA PRESSION 10
Comparaison des impacts potentiels dans les cours d'eau des rejets domestiques, industriels et agricoles 10
Des performances environnementales très décevantes et pas à la hauteur des enjeux 11
Des données publiques et un modèle de gestion inadaptés 11
QUALITE GENERALE DE L'EAU DES COURS D'EAU 12
L'eutrophisation des cours d'eau 12
La pollution organique des cours d'eau 15
Les températures et le changement climatique dans les cours d'eau 15
QUALITE GENERALE DES EAUX SOUTERRAINES 17
CONCLUSION SUR LA QUALITE GENERALE 18
QUALITE CHIMIQUE : CONTAMINATION A DUREE INDETERMINEE 18
APERÇU SUR LA PRESSION 19
La prospérité du secteur chimique européen 19
Zoom sur les pesticides 20
Comparaison des impacts potentiels dans les cours d'eau des rejets agricoles et industriels 20
Des données publiques décalées par rapport aux enjeux 22
L'INAPTITUDE DES DONNEES A DECRIRE L'ETAT CHIMIQUE REEL 22
CONTAMINATION CHIMIQUE DE L'EAU DES COURS D'EAU 22
Zoom sur certaines stations et problématiques de l'eau des cours d'eau 22
Vue d'ensemble des contaminations de l'eau des cours d'eau 26
CONTAMINATION CHIMIQUE DES PARTICULES DES COURS D'EAU 30
Zoom sur certaines stations et problématiques des sédiments et des MES 30
Vue d'ensemble des contaminations des sédiments des cours d'eau 32
CONTAMINATION CHIMIQUE DES EAUX SOUTERRAINES 36
Zoom sur certaines stations et problématiques des eaux souterraines 36
Vue d'ensemble des contaminations des eaux souterraines 38
CONCLUSION SUR LA QUALITE CHIMIQUE 41
PRELEVEMENTS ET AMENAGEMENTS : EXPLOITATION OU PILLAGE ? 42
MILIEUX AQUATIQUES : AMENAGEMENT OU DEMENAGEMENT ? 42
APERÇU SUR LA PRESSION DES PRELEVEMENTS 42
Les prélèvements dans les eaux superficielles et souterraines 42
Impacts potentiels des prélèvements dans les eaux superficielles et souterraines 44
La pluviométrie 44
Des données publiques d'un autre temps 45
LES IMPACTS REELS DES PRELEVEMENTS 46
Les impacts des prélèvements sur les cours d'eau 46
Les impacts des prélèvements sur les eaux souterraines 46
CONCLUSION SUR LES ASPECTS PHYSIQUES 48
CONCLUSION GENERALE : IL FAUDRAIT TOUT REVOIR SUR L'EAU 48

N.B. Un grand merci à toutes les personnes qui ont soutenu ce projet et lui ont permis d'aboutir ainsi qu'à Pierre-Olivier Spiteri pour le graphisme de couverture !

AVERTISSEMENT ET DEFINITIONS

Envie de plus de détails ?

Pour présenter la vue la plus large et complète possible de l'état des eaux et des données sur l'eau, nous avons choisi de synthétiser l'ensemble des articles du site citoyen Eau-Evolution **avec, en fin de chaque rubrique, un lien vers les articles détaillés concernés** (méthodes, données, résultats, sélection des stations affichées sur les cartes[1], etc.). Ce document se lit donc de préférence sur le Web.

Comment lire les cartes de qualité ?

Les fonds de cartes sont destinés à faciliter la compréhension de la relation entre les pressions et la qualité des eaux de surface[2]. A chaque station de mesure jugée pertinente (un point sur la carte) correspond une valeur de qualité (concentration, nombre de substances, etc.) pour un paramètre de qualité (nitrates, etc.) et un support (eau ou sédiment) donnés. **Les couleurs des stations sont proportionnelles à leurs valeurs de qualité. Elles sont dégradées dans les tons rouges, du blanc pour la valeur "0" jusqu'au noir[3] pour les valeurs supérieures ou égales au "seuil noir" affiché avec l'unité des mesures en haut de la carte. Même principe pour les tailles des points.** L'affichage en bas des cartes précise si les valeurs non quantifiées ("nq") sont remplacées par leurs **LQ** (limites de quantification) ou par "0". Tous les "seuils noirs" des cartes de qualité présentées dans cette synthèse sont choisis pour rendre compte le mieux possible du niveau et de la gradation des pollutions à l'échelle de la France. Le lecteur est invité à utiliser l'outil "Les cartes de qualité interactives" pour approfondir le sujet et fabriquer des cartes de qualité personnalisées qui incluent d'ailleurs aussi la Corse. Dans l'idéal et pour toutes les pollutions présentées, les données brutes disponibles ne permettent pas de réaliser de synthèse nationale chiffrée ni de cartes de qualité pertinentes pour l'ensemble du territoire français[4]. En particulier pour les cartes, il ne faut pas chercher à comparer de façon rigoureuse les niveaux des contaminations chimiques d'un bassin Agence de l'eau à l'autre et même d'une station à l'autre au sein d'un même bassin. On peut seulement affirmer que la valeur de pollution réelle maximale d'une station est certainement plus importante que la valeur de pollution maximale indiquée dans la carte.

Comment la question de la toxicité est-elle abordée ?

Pour associer une limite de toxicité chronique ("**LTC**") à une substance chimique donnée, on a choisit en priorité sa NQE-MA[5] si elle existe, sinon sa NQEp[6] et par défaut pour les pesticides sa PNEC[7]. Le "**bon état chimique**" de la DCE prend en compte 41 substances. Selon la définition de la directive 2008/105/CE, pour chacune de ces substances et s'agissant de toxicité chronique : "*la moyenne arithmétique des concentrations mesurées à différentes périodes de l'année ne dépasse pas la valeur fixée dans la norme*", c'est-à-dire la NQE-MA. Selon Eau-Evolution, compte tenu des connaissances scientifiques modernes, aborder le problème substance par substance avec en outre un nombre de substance très restreint ne peut pas permettre de décrire la toxicité réelle de l'eau. On a donc choisi d'évaluer la toxicité chronique -en prenant en compte le maximum de substances pour lesquelles il existe des données toxicologiques d'où la création des substances LTC[8], -en remplaçant la moyenne annuelle des concentrations substance par substance par la moyenne annuelle des doses toxiques cumulées toutes substances LTC confondues, -et en présentant la toxicité cumulée, non pas avec une moyenne toute calculée sur l'année, mais prélèvement par prélèvement, de façon à ce que chacun puisse estimer la moyenne sur l'année ou sur une saison plus critique pour les espèces aquatiques comme par exemple le printemps. **La "dose toxique" correspondant à une substance LTC dans un prélèvement donné est très logiquement le nombre de fois que sa concentration mesurée y dépasse sa LTC. Le "bon état toxique" est alors défini par : la moyenne des cumuls des doses toxiques de toutes les substances LTC mesurées à différentes périodes de l'année doit rester inférieure à 1**. La toxicité cumulée maximale par prélèvement présentée sur les cartes laisse augurer de ce que pourrait être la toxicité cumulée moyenne si la qualité des mesures (fréquence, LQ, etc.) en permettait le calcul. Avec une toxicité cumulée maximale de 4 doses toxiques par prélèvement, une manifestation de toxicité aigüe paraît possible.

Et de façon générale :

Tous les calculs ont été effectués à partir des données brutes publiques disponibles aux dates d'obtention indiquées sur les graphiques et cartes correspondants et ne sont représentatifs que de ces données. La plupart des données ultramarines n'étant pas disponibles, les résultats ne sont donnés, sauf précision, que pour la métropole. Les limites analytiques des données publiques ne sont pas disponibles pour les analyses quantifiées, ce qui peut biaiser les résultats. Elles sont assimilées dans les calculs à des LQ. Les informations présentées dans ce document sont données à titre indicatif et ne sauraient engager les auteurs qui présentent d'avance leurs excuses en cas d'erreurs et espèrent que les lecteurs les signaleront.

>>Tous les détails dans Coin calcul

[1] Seules sont représentées sur les cartes de qualité les stations qui correspondent aux critères de sélection permettant de ne pas leur attribuer un niveau de pollution ou de contamination faible qui serait purement artefactuel.
[2] Les zones jaune ou vert foncé correspondent de façon non exhaustive aux pressions agricoles respectivement fortes ou faibles, les zones marron aux pressions urbaines et industrielles.
[3] La couleur noire n'a aucune connotation péjorative. Par exemple, plus le nombre de prélèvements élevé et mieux c'est.
[4] A cause de la grande variabilité géographique des LQ des analyses, fréquences et périodes des prélèvements, nature et nombres de substances recherchées, etc.
[5] L'état chimique de la DCE utilise des Norme de Qualité Environnementale (NQE) à ne pas dépasser en moyenne annuelle des concentrations (NQE-MA) pour la toxicité chronique et en concentration maximale (NQE-CMA) pour la toxicité aigüe.
[6] NQE provisoire de la circulaire du 7 mai 2007 DCE/23.
[7] Predicted Non Effet Concentration de Afssa Agritox.
[8] Substance possédant une limite de toxicité chronique qui est sa NQE-MA, sa NQEp ou par défaut sa PNEC Agritox.

INTRODUCTION

L'eau[9] mérite une surveillance et une évaluation de son état patrimoniales, c'est-à-dire qui permettent d'apprécier son niveau de dégradation indépendamment de toute référence à un quelconque usage anthropocentrique et qui respectent du mieux possible le principe de précaution. Les résultats présentés dans ce document ne s'intéressent qu'au point de vue patrimonial : les différentes dégradations sont abordées sous l'aspect des impacts potentiels qu'elles peuvent avoir sur les écosystèmes aquatiques et en particulier sur les organismes vivants. Bien que la question des pollutions organiques et eutrophisantes soit loin d'être réglée, on ne prend plus les rivières pour des égouts depuis plus de vingt ans. Pour la pollution chimique par contre, de Tchernobyl aux PCB en passant par les perturbateurs endocriniens et tous les bilans indigents sur les pesticides dans les eaux, elle a été et reste pratiquement occultée. Cette pollution insidieuse touche à présent tous les milieux aquatiques et commence à avoir des effets visibles. Elle est même l'un des grands problèmes émergents de notre époque, comme le montre l'article "*Cote d'alerte sur la pollution des eaux*"[10] : -"*Chaque année, ce sont en moyenne plus de 6 millions de tonnes de produits toxiques qui sont déversés dans la mer, des hydrocarbures aux métaux lourds en passant par les engrais et les pesticides charriés par les fleuves… N'oublions jamais que, tôt ou tard, tout finit en mer et que cette dernière ne peut tout absorber…*", -"*Les fleuves et les rivières contiennent des millions de tonnes de polluants formés des rejets chimiques de nos industries, de notre agriculture et de nos activités quotidiennes. Ce qui signifie que l'on y trouve de tout : des solvants, des nitrates, des phosphates, des détergents, des produits cosmétiques, des PCB, notamment dans le Rhône, des nanoparticules de carbone qui pourraient jouer le rôle de surfaces absorbantes et de "pièges" pour d'autres contaminants… la liste comprend aussi des substances pharmaceutiques : paracétamol, ibuprofène, anticancéreux, anti-cholestérol, anti-inflammatoires, pilule contraceptive….*", -"*Nos connaissances sur ces polluants émergents sont encore lacunaires. Nous sommes donc aujourd'hui dans l'impossibilité d'établir un lien direct entre telle classe de molécules pharmaceutiques et tel problème précis de santé. Il n'en reste pas moins que nous voyons apparaître, dans de nombreux cours d'eau français, des phénomènes de féminisation des mâles chez certaines espèces de poissons (truite arc-en-ciel, gardon…), de gastéropodes, de grenouilles…, ainsi que des phénomènes d'immunotoxicité qui se traduisent par une diminution de l'efficacité du système immunitaire entraînant une sensibilité accrue aux agents infectieux*".

Les indicateurs biologiques[11] ne dispensent pas de disposer d'une base de mesures physiques et chimiques la plus fiable et la plus complète possible. Ils présentent en effet de nombreuses lacunes. Ils ne concernent qu'un nombre très limité d'espèces vivantes. La présence d'une espèce ne signifie pas qu'elle soit en bon état. Sauf exception, on ne sait pas quels mécanismes biochimiques sont perturbés ni à quel niveau par les cocktails de dégradations chimiques et physiques auxquels elle est soumise. Les équilibres entre les espèces sont fragiles et leur modification peut passer inaperçue à court terme. La simple perturbation des battements de cils d'un unicellulaire aquatique à cause d'un produit de dégradation inconnu d'une substance chimique jugée anodine peut entrainer sa disparition ainsi que celle de toutes les espèces écologiquement dépendantes. Comment ces indicateurs biologiques prendraient-ils en compte la toxicité puisque l'on ne dispose pas d'historique de cette toxicité qui aurait permis de les élaborer en confrontant l'abondance et la diversité des espèces vivantes (si tant est que l'on dispose d'un historique sérieux dans ce domaine aussi...) avec la toxicité réelle in situ des milieux aquatiques ? Etant donné que tous les organismes aquatiques sont imbibés de tous les cocktails polluants imaginables et subissent des dégradations physiques de leurs habitats depuis très longtemps, on ne peut plus connaitre la référence de ce que pourrait être un bon état, pour les ruisseaux comme pour les grands fleuves. Par contre, la référence patrimoniale d'un bon état pour tous les polluants chimiques synthétiques et leurs métabolites et produits de dégradation est connue, c'est tout simplement "zéro contamination" : ces substances n'ont rien à faire dans les milieux aquatiques et dans la nature en général.

Il devient donc urgent de disposer d'une surveillance et d'une évaluation pertinentes de l'état des eaux. Depuis 2000, on nous fait miroiter tous les miracles que va faire directive-cadre sur l'eau (DCE) dans ce domaine. La DCE fixe en particulier pour la première fois un objectif de résultat qui est le "bon état" des eaux en 2015. Ce bon état implique les bons états "chimique" et "écologique" pour les eaux de surface et "chimique" et "quantitatif" pour les eaux souterraines. Le 22 mars 2010, la France rendait compte à la Commission européenne de la mise en œuvre de la DCE[12]. Les données transmises incluaient en particulier une évaluation de l'état des eaux en 2009. En dehors du fait que le bon état réglementaire paraisse, en particulier pour l'état chimique (précisions dans la suite de cette synthèse), n'avoir rien à voir avec un réel bon état patrimonial, ce rapportage montre[13] entre autres : beaucoup trop de flou et d'imprécision sur les valeurs des états des masses d'eau[14], beaucoup de masses d'eau qui ne sont pas en bon état[15] et surtout beaucoup trop de dérogations

---

[9] "*L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, **DANS LE RESPECT DES EQUILIBRES NATURELS**, sont d'intérêt général*" (Loi n°92-3 de 1992 sur l'eau)

[10] "Cote d'alerte sur la pollution des eaux", Journal du Cnrs, Novembre 2007 (http://www2.cnrs.fr/presse/journal/3616.htm)

[11] Poissons, invertébrés benthiques, macrophytes et diatomées périphytiques.

[12] "De l'état des eaux en 2009 aux objectifs 2015" (http://www.eaufrance.fr/spip.php?article842)

[13] Plus de détails dans le commentaire "*Webmaster, le 2010-03-27 10:57:21*" de l'article " Publication officielle du 22 mars 2010" (http://eau-evolution.fr/doc/divers.php?lien=etat_eau_objectif_2015_2010_dce_rapportage_france)

[14] Pour l'état chimique par exemple, l'indétermination ("*l'insuffisance actuelle de certaines connaissances*") concerne 34 % des masses d'eau de surface et 47 % des masses d'eau fortement modifiées ou artificielles, alors que le document précise "*Les méthodes existant aujourd'hui permettent néanmoins d'avoir une vision assez robuste de l'état des eaux*"…

puisque l'objectif d'atteinte du bon état 2015 ne concernerait finalement que moins du tiers des masses d'eau de surface ou souterraines situées dans les zones anthropisées[16]. A présent que nous connaissons peu ou prou le contenu réel de la DCE et échaudés par le saut quantique entre toutes les promesses depuis la première loi sur l'eau de 1964 et la réalité de l'état patrimonial des eaux (précisions dans la suite de cette synthèse), **il est nécessaire et légitime d'analyser la surveillance mise en place dans ce contexte ainsi que les données brutes et les méthodes d'évaluations officielles européennes et nationales de la qualité des eaux.** Echaudés de même par la désinformation récurrente en matière d'état de l'environnement, **il est nécessaire et légitime d'analyser avec attention le contenu exact de l'information technique officielle sur l'état des eaux** ; en particulier à la lumière des évaluations patrimoniales indépendantes élaborées à partir de méthodes affranchies de tout aspect réglementaire présentées dans cette synthèse. Ce ne sont que de modestes exemples[17] du minimum d'informations synthétiques que l'on peut présenter en utilisant les données brutes existantes, même si ces données sont le plus souvent partielles et insuffisantes, ce qui constitue d'ailleurs aussi en soi une information importante. Puissent-ils déclencher une prise de conscience sur ce que pourrait être l'état et la toxicité réels des eaux ainsi que sur l'indigence des données et de l'information technique publique !

INFORMATION TECHNIQUE LIBRE CONTRE DESINFORMATION DURABLE

EXEMPLES DE DESINFORMATION PASSEE

La France ne s'est pas particulièrement illustrée par le passé sur la pertinence et la réactivité de l'information officielle qu'elle délivre aux citoyens sur l'état de l'environnement. Toute désinformation dans ce domaine est susceptible de retarder la mise en place de mesures de protection efficaces des populations concernées et des "équilibres naturels"[9] dont la biodiversité. La désinformation sur le nuage de Tchernobyl a provoqué une véritable crise de défiance. Les récentes affaires des PCB dans les cours d'eau ou des algues vertes en Bretagne sont révélatrices de la récurrence des dysfonctionnements graves au niveau de la connaissance et de l'information publique. On avait en effet quantifié des PCB dans les rivières dès 1976 dans l'eau (jusqu'à 1,93 µg/L de PCB totaux), dès 1981 dans les poissons (jusqu'à 18300 µg/kg de PCB DP5) et dès 1988 dans les sédiments (jusqu'à 1970 µg/kg de PCB 35). La toxicité des PCB était connue et avait conduit à leur interdiction il y a plus de 20 ans. Quant aux nitrates, ils avaient été quantifiés dès 1971 dans les rivières à des teneurs allant jusqu'à 82 mg/L. Leur implication dans l'eutrophisation des eaux côtières était connue dès les marées vertes des années 1970. On savait aussi depuis la création des réseaux d'assainissement des eaux usées que les matières organiques trop concentrées se décomposaient en produisant de l'hydrogène sulfuré (H_2S) corrosif et très toxique pour les égoutiers. On pouvait donc prévoir depuis longtemps que les algues vertes qui se décomposaient en masse sur les plages bretonnes réunissaient les conditions pour en produire. On pouvait aussi prévoir beaucoup d'autres crises, au travers des stations d'épurations collectives qui n'avaient en aucun cas été conçues pour éliminer les substances pharmaceutiques, etc.

L'évolution du contenu informatif des bilans officiels sur les pesticides dans les eaux publiés par l'Ifen (Institut français de l'environnement) est un bon exemple de régression caractérisée de l'information. Il montre que ces publications ne présentent pas toutes les informations disponibles, ne tiennent pas leurs promesses et embrouillent à souhait les lecteurs dans des présentations incohérentes et anti-pédagogiques. La dégradation a eu lieu entre les données 2001 et les données 2003/2004 et a perduré par la suite dans la présentation des résultats en ligne dont la dernière version correspondait aux données 2006. Le paragraphe traitant des tendances et présent dans les bilans-données 2001[18] et 2002[19] a par exemple été entièrement supprimé dans le bilan-données 2003/2004[20]. L'Ifen précisait même dans son bilan-données 2005[21] : "*Il n'est pas possible à ce jour de dégager des tendances d'évolution de la qualité des eaux vis-à-vis des pesticides*". Le sujet des tendances aurait pourtant mérité d'être au moins abordé dans un paragraphe ! Dans le bilan-données 2003/2004, le CD Rom comprenant tous les résultats détaillés fournit en complément des bilans a été entièrement supprimé ainsi que les informations qu'il contenait. Mais la dégradation la plus grave est celle qui porte sur l'évaluation de la qualité des eaux souterraines. Dans son bilan-données 2001, l'Ifen présentait les mêmes types de cartes (SEQ à 5 classes de qualité) pour les réseaux de connaissance générale des cours d'eau et des eaux souterraines. Mais dans son bilan-données 2003/2004 et toujours pour les réseaux de connaissance générale, les deux cartes des cours d'eau et des eaux souterraines deviennent incohérentes, la

---

[15] En particulier pour les zones anthropisées (c'est-à-dire soumises à de fortes pressions qualitatives ou quantitatives), les chiffres fournis permettent de penser que pratiquement toutes les masses d'eau de surface ne seraient pas en bon état écologique et plus de la moitié d'entre elles ne seraient pas en bon état chimique, et qu'environ 80 % des masses d'eau souterraines ne seraient pas en bon état chimique et 20 % d'entre elles ne seraient pas en bon état quantitatif.
[16] Voir aussi l'Article "Pour en finir avec la DCE" (http://www.eauxglacees.com/Pour-en-finir-avec-la-DCE)
[17] Ces travaux n'ont été réalisés qu'avec un ordinateur personnel et internet.
[18] "Les pesticides dans les eaux - données 2001" SOeS 2003 (http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)
[19] "Les pesticides dans les eaux – données 2002" SOeS 2004 (http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)
[20] "Les pesticides dans les eaux - données 2003 et 2004" SOeS 2006 (http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)
[21] "Les pesticides dans les eaux - Données 2005" SOeS 2007 (http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)

seconde n'affichant plus que les 3 classes du SEQ eau-potable. On est en fait passé, pour les eaux souterraines, d'une connaissance patrimoniale de leur niveau de dégradation, à une connaissance anthropocentrique de leur aptitude à fournir de l'eau potable, et comble d'incohérence, pour des eaux a priori non utilisées pour la production d'eau potable ! Dans ce même bilan-données 2003/2004, l'Ifen supprimait d'ailleurs les informations sur la qualité des eaux souterraines utilisées pour la production d'eau potable pour lesquelles il aurait pu, à juste titre cette fois, utiliser le SEQ eau-potable ! Et il signalait que la qualité de cette ressource exploitée pour la production d'eau potable était présentée dans le rapport de la Direction générale de la Santé (DGS) qui portait sur les données 2000 à 2002[22]. Si bien que la qualité des eaux brutes exploitées en 2003/2004 pour la production d'eau potable ne figurait plus nulle part, ni dans le document de l'Ifen, ni dans le document DGS mis en lien ! Dans son bilan-données 2001, l'Ifen justifiait l'utilisation du SEQ patrimonial (5 classes de qualité) pour évaluer la qualité des eaux souterraines par : "*Pour les eaux souterraines, le système d'évaluation de la qualité introduit la notion d'état patrimonial pour exprimer le degré de dégradation d'une eau du fait de la pression exercée par les activités socio-économiques sur les nappes. Ceci se traduit par un premier seuil, particulièrement bas, au-dessus duquel a été identifié un premier niveau de dégradation de ces eaux. Ce seuil correspond au seuil de détection des analyses chimiques du produit concerné, soit, par exemple pour l'atrazine, 0,01 µg/l*". Ce SEQ[23] explique en effet : "*L'état patrimonial du SEQ Eaux souterraines fournit une échelle d'appréciation de l'atteinte des nappes par la pollution et permet de donner une indication sur le niveau de pression anthropique s'exerçant sur elles sans faire référence à un usage quelconque*". Nous sommes donc bien ici pour ce bilan-données 2001 dans une évaluation patrimoniale de la contamination des eaux souterraines tout à fait adaptée aux réseaux de connaissance générale. Dans son bilan-données 2003/2004 par contre, et toujours pour évaluer la qualité de ce même réseau de connaissance générale, l'Ifen justifie l'utilisation du SEQ eau-potable (3 classes de qualité) par : "*La qualité des eaux souterraines est estimée selon une grille d'évaluation différente de celle des eaux superficielles, basée principalement sur leur aptitude à fournir de l'eau potable, car les besoins de la vie aquatique ne sont généralement pas pertinents dans les eaux souterraines*". Aurait-on oublié qu'il s'agit d'état patrimonial et d'eaux non utilisées pour la production d'eau potable ? Aurait-on oublié que les eaux de surface et souterraines étaient liées ? Quelle incohérence avec la justification fournie dans le bilan-données 2001 ! Cette dégradation de l'évaluation de la qualité constitue de la désinformation caractérisée probablement validée par le "*groupe technique composé de : -ministère de l'Écologie et du Développement durable (DE, DPPR, D4E, DNP), -ministère de l'Agriculture et de la Pêche (DGAl, DGFAR), -Corpen, -agences de l'Eau (Adour-Garonne, Artois-Picardie, Rhin-Meuse, Seine-Normandie, Rhône-Méditerranée et Corse, Loire-Bretagne), -Diren (Bretagne, Centre, Ile-de-France, Midi-Pyrénées, Nord Pas-de-Calais), -DRAF -SRPV (Aquitaine, Bourgogne, Franche-Comté et Lorraine), -Ifremer, -BRGM, -ministère chargé de l'Industrie (Digitip), -Lyonnaise des eaux France, -Veolia Eau, -UIPP, -OIEau*"[20] puisqu'il est présenté comme ayant contribué au bilan pesticides données 2003/2004, donc en particulier par le ministère de l'Ecologie… Ce changement des seuils du SEQ d'un facteur 10 à 50 pour le premier seuil[24] (points colorés en bleu) entre l'état patrimonial et l'usage eau potable a été initié dans le bilan-données 2002 et coïncide étrangement avec la mise en place de la DCE et des seuils du bon état chimique des eaux souterraines. Il est très dommageable pour la qualité d'une information destinée en grande partie à une prise de conscience citoyenne sur les pesticides que les cartes de qualité des eaux souterraines pour les réseaux de connaissance générale des bilans publiés après 2003 n'aient pas été faites avec le SEQ patrimonial plus adapté et plus précis que le SEQ eau-potable, c'est-à-dire que toutes les informations disponibles et qui sont pourtant déjà si insuffisantes n'aient pas été présentées au public. Le repérage des zones qui commencent à être contaminées et qui nécessiteraient une prise de conscience et des mesures de réduction précoces devient désormais impossible. Toutes ces désinformations et confusions correspondent-elles à l'"*avancée significative pour les prochains bilans annuels des pesticides dans les eaux*" promise dans le bilan-données 2002 de l'Ifen ?

Autre exemple avec le chapitre "L'eau" du rapport officiel de l'Ifen "L'environnement en France" 2006[25]. Ce document a été modifié en 2009, soit 3 ans après sa publication, avec la justification suivante : "*Ce document est une version corrigée en juillet 2009. Les corrections portent sur les données relatives à la qualité des eaux, hors pesticides, (p.209 à 213, 217, 219 et 223) qui étaient erronées*"[26]. Le chapitre corrigé a quatre pages de moins que l'ancien ! A l'exception des pesticides et d'un graphique de qualité pour les nitrates, toutes les cartes et graphiques de qualité physico-chimique et chimique calculée avec le SEQ ont été supprimés, réduisant les paragraphes correspondants à des affirmations sans fondement. Le graphique de qualité pour les nitrates a été lourdement modifié puisque le pourcentage des points qui ne sont pas en bonne

---

[22] "L'eau potable en France 2002-2004" DGS 2005 (http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/eaux_alimentation/bilanqualite_02_04.pdf). Une note en bas de la page 45 signale : "*La somme des concentrations de tous les pesticides individualisés détectés et quantifiés doit par ailleurs rester inférieure à 0,5 µg/L. Ce paramètre "total pesticides" n'est pas exploité dans ce document*". Ce document s'était-il affranchi des conditions de la norme réglementaire qui portent sur la somme des pesticides et pourquoi ?

[23] "Système d'évaluation de la qualité des eaux souterraines" 2003 (http://siecorse.eaurmc.fr/eaux-souterraines/fichiers-telechargeables/SEQSOUT0803.pdf)

[24] Seuils par pesticide : de 0,01 µg/L à 0,1 µg/L. Seuils pour la somme des pesticides : de 0,01 µg/L à 0,5 µg/L.

[25] "L'environnement en France - Edition 2006", "L'eau" Ifen 2006 (http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/uploads/media/eau_ree2006_01.pdf)

[26] "L'environnement en France - Edition 2006", "L'eau" version corrigée en juillet 2009, Ifen 2009 (http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/publications/les_syntheses/2006/ree2006_nouvelle_maquette_2009/ree2006_eau_corrige.pdf)

qualité est passé d'environ 50 % dans la version initiale à environ 75 % dans la version corrigée ! Alors, soit toutes les données brutes de qualité de l'eau depuis 1971 étaient "*erronées*", ce qui parait invraisemblable et aurait eu des répercutions par ailleurs. Soit, et c'est sans doute ce qui se cache dernière la justification laconique de l'Ifen, les calculs de qualité SEQ étaient erronés pour tous les paramètres sauf pour les pesticides… Les pesticides pour lesquels la carte de qualité patrimoniale des eaux souterraines (données 2004) publiée dans ce chapitre "l'eau" 2006 a été bien faite avec le SEQ patrimonial (5 classes) mais a été curieusement commentée avec le SEQ eau-potable (3 classes), comme dans le bilan pesticides-données 2003/2004 publié juste avant… Ce commentaire qui n'alerte qu'à partir de la qualité "*médiocre*" dénote d'ailleurs étonnamment des commentaires de toutes les autres cartes de qualité de ce chapitre qui alertent à partir de la qualité "*moyenne*" c'est-à-dire pas "*bonne*" (pour le SEQ, "*médiocre*" est plus mauvais que "*moyen*").

>>Tous les détails dans Information ou désinformation sur l'état des eaux (2) : une information officielle indigente sur l'état chimique des eaux jusqu'en 2009

EXEMPLES DE DESINFORMATION ACTUELLE

Le chapitre "L'eau" du rapport officiel "L'environnement en France - édition 2010"[27] mérite à triple titre d'être analysé : c'est le premier document de ce type publié -après le Grenelle de l'environnement, -après la dissolution de l'Ifen et la création du SOeS (Service de l'observation et des statistiques du Ministère de l'écologie) et -avec les données issues de la surveillance de la DCE (données 2007). **L'analyse de ce chapitre ainsi que des documents connexes publiés par le SOeS sur l'eau montre que toutes ces publications récentes sont consternantes et décalées par rapport aux enjeux de protection de cette ressource patrimoniale. Elles constituent un camouflet sévère pour les sciences écologiques et statistiques.** Les principales critiques s'articulent autour des 5 axes suivants : -aucune utilisation des méthodes modernes de l'analyse statistique et probabiliste des données écologiques, -la représentativité spatiotemporelle des évaluations de l'état des eaux est pratiquement occultée alors qu'elle constitue un des piliers essentiels de leur pertinence, -la représentativité des pollutions étudiées par rapport aux pollutions réelles est tout autant occultée et elles ne sont jamais appréhendées de façon globale, -les tendances présentées ne sont en réalité que des simulacres de tendances inexploitables et sans aucun intérêt, aussi bien pour les nitrates et les autres macropolluants traités que pour les pesticides, -les règles de base des statistiques et des sciences de l'eau sont bafouées. Des pans entiers de résultats chiffrés importants (eutrophisation, indicateurs biologiques, sédiments, aspects physiques, outremer, tous les micropolluants autres que les pesticides, etc.) ont été zappés et sans justification des 8 pages squelettiques du chapitre "L'eau" 2010 qui signale pourtant que 2007 est "*une année de référence*" pour la surveillance des eaux. Pire, les nitrates et les pesticides pourtant présentés comme les "*paramètres parmi les plus problématiques pour la qualité des eaux*" ont été traités avec des méthodes grossières, simplistes et inadaptées aux données comme aux problématiques. Si bien que ce chapitre ne présente que des évidences triviales déjà connues ou des tendances statistiquement infondées. Il ne donne qu'un aperçu réducteur et nullement "*une perception suffisamment large et profonde des évolutions en cours*"[28]. Quelle est l'utilité de publications qui calculent et comparent entre eux des moyennes ou des pourcentages qui n'ont aucun sérieux ou qui présentent des commentaires fumeux sur des chiffres insensés ?

Ces publications officielles donnent un aperçu de la vraie réalité de l'information technique actuelle sur l'eau. Il y a manifestement des manquements graves. L'insoutenable légèreté de l'information statistique environnementale publique que l'on y découvre est tout simplement criminelle au regard de la protection de l'environnement, de la biodiversité et des citoyens. **Que "L'environnement en France" 2010, donc en particulier le chapitre "L'eau", puisse servir "*une communication efficace*"[28], c'est grave. Mais que ce chapitre, donc aussi les documents connexes publiés par le SOeS sur l'eau, puisse servir de "*document de référence*"[29] ou qui sait pour gérer la ressource en eau, là ça devient plus que grave** :
Une triple couche de moyennes arithmétiques non-représentatives constitue-t-elle une méthode "*éprouvée*"[28] ? Des évaluations qui zappent l'aspect des concentrations maximales sont-elles patrimoniales ? Que valent des moyennes annuelles de nitrates, d'oxygène dissous ou de pesticides avec seulement 1 mesure tous les 3 mois ? Pourquoi tous les progrès réalisés depuis une vingtaine d'années dans l'analyse statistique des données écologiques, en particulier avec les prises en compte mathématiques des phénomènes cycliques et des voisinages spatio-temporels, sont-ils zappés ? Quel est le sérieux d'un pourcentage de 11 % qui pourrait tout aussi bien être en réalité égal à 99 % ? Peut-on accepter qu'une publication officielle présente des pourcentages d'analyses quantifiées comme des pourcentages de stations ou même de cours d'eau quantifiés ? Peut-on accepter que des résultats identiques soient commentés de façon incohérente selon les publications ? Quel est le sérieux de l'annonce pour les pesticides d'un "*glissement dans les pratiques*"[27] alors qu'il ne s'agit que d'anciennes molécules remplacées par des nouvelles ? Peut-on accepter l'information que l'atrazine est présente en 2007 sur 13 % des stations de cours d'eau alors qu'elle l'est en réalité sur environ 44 % ? Ou que le métolachlore est présent en 2007 sur 12 % des stations de cours d'eau alors qu'il l'est en réalité sur environ 46 % ? Quel est le sérieux d'un graphe de tendance pour les nitrates en Bretagne qui commence au sommet d'un pic des concentrations lié au contexte pluviométrique pluriannuel cyclique ? Est-il acceptable que les publications

[27] "L'environnement en France - édition 2010", "L'eau" SOeS 2010 (http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)
[28] "L'environnement en France - édition 2010", "Avant-propos" SOeS 2010 (http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)
[29] "L'environnement en France - édition 2010" site du SOeS 2010 (http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)

officielles n'évaluent toujours pas sérieusement la contamination et encore moins les tendances pour les pesticides dans les eaux ? Quelle est la valeur de l'information "*des nappes moins contaminées que les cours d'eau*"[27] alors qu'il n'y a aucune évaluation représentative de la contamination par les pesticides ni des nappes ni des cours d'eau ? Ou de l'information "*Aucune tendance à la baisse ne se dessine concernant les pesticides*"[30] alors qu'aucune tendance tout court n'est réellement présentée pour les aspects globaux ? Comment tolérer que des publications récentes se contentent, pour les pesticides en 2010, de recycler des méthodes qui avaient été abandonnées dès 2006 car trop mauvaises à tous points de vue et qu'il n'y ait toujours pas d'"*avancée significative*" ? Quel est le sérieux de la confusion entre l'occupation du sol dans un bassin versant drainé par une station et l'occupation du sol dans le bassin versant Rnde[31] sur laquelle elle se trouve ? Comment interpréter des allusions à la réglementation eau potable omettant de préciser qu'elle concerne des valeurs maximales et non pas les chiffres présentés uniquement avec des moyennes ? Quel est le sérieux d'une carte de qualité et de chiffres sur les eaux souterraines agrégés suivant les contours de bassins versants de cours d'eau ? Comment accepter l'annonce que "*Des tendances relativement positives s'esquissent pour la qualité des eaux superficielles*"[30] alors que seuls la DBO5, les nitrites, l'ammonium et les orthophosphates sont concernés et qu'aucune tendance sérieuse n'est proposée pour les nitrates et les pesticides présentés pourtant comme des "*problématiques clés*"[29] ? Que faire d'une petite carte que personne ne pourra lire puisqu'il y a 15212 points dessus ? Quel sérieux pour des tendances calculées sur la base de moyennes qui ne sont que simplement et très grossièrement estimées puisque les valeurs non quantifiées sont remplacées par LQ/2 avec en plus des LQ qui varient ? Depuis quand la "*pondération par le temps*"[32] ou les "*paniers semi-évolutifs*"[32] seraient-ils suffisants pour régler les problèmes de représentativité temporelle ou hydro-spatiale des données sur l'eau ? Comment accepter que, pour un même pesticide, des laboratoires fassent en 2007 des analyses avec des LQ supérieures à sa NQE, alors que d'autres non, prouvant ainsi qu'il est possible de faire des analyses adaptées ? Quel est le sérieux de publications qui produisent des tendances statistiques sur des échantillons non-représentatifs et sans même afficher les effectifs des échantillons de stations ou d'analyses ? Quel est le sens d'un indice national de qualités ou de tendances qui mélange les stations de petits cours d'eau de montagne et de fleuves et du nord au sud ? La messe n'est-elle pas dite avec une information officielle comme quoi le "*nouveau système d'évaluation conforme à la DCE… ne permet pas, a priori, l'étude d'une tendance déconnectée des aspects réglementaires*"[32] ? Comment des statistiques nationales sur l'eau peuvent-elles switcher brutalement du presque-tout-SEQ au presque-tout-moyenne sans fournir de justifications réelles et claires ? etc.
Comment espérer une amélioration des données brutes dans le sens d'une meilleure adaptation à la problématique écologique et à un traitement statistique performant, si on se contente d'un ramassis de moyennes et de pourcentages abusifs, ininterprétables et incomparables ? Comment pourrait-on encore croire à une réelle amélioration de l'état des eaux quand les évaluations présentées paraissent aussi insoutenables et méprisantes ? Qu'est-ce qui s'améliore exactement, l'état des eaux ou l'évaluation de l'état des eaux, c'est-à-dire les valeurs de quelques indicateurs nationaux dont personne ne peut savoir ce qu'ils représentent exactement ? Est-ce avec ces ersatz d'informations et de méthodes d'évaluation que les agriculteurs, industriels, collectivités locales et particuliers trouveront une information pertinente sur les résultats de leurs efforts de réduction des dégradations des écosystèmes aquatiques ou un encouragement à les poursuivre ?

>>*Tous les détails dans Information ou désinformation sur l'état des eaux (3) : les publications officielles du SOeS depuis 2009 sur l'état des eaux et ses tendances sont consternantes*

EXEMPLES DE DESINFORMATION A VENIR

L'état chimique de la DCE

Peut-on se satisfaire d'informations futures dans le genre "ce cours d'eau est en bon état chimique" quand on constate que l'état chimique de la DCE[33] -ne tient pas compte des cumuls de contaminations, -ne prend en compte qu'un très petit nombre de substances avec en plus une méthode d'évaluation simpliste basée sur des dépassements de seuils arbitraires par des moyennes annuelles ou des concentrations maximales souvent calculées avec des données inadaptées (fréquence, LQ, etc.), -ne tient pas compte du niveau de dépassement de ces seuils, -ne prévoit qu'un simple suivi pour les sédiments ? L'évaluation de l'état chimique des eaux, dans ses bases (les NQE) et dans sa méthode de calcul (moyenne ou maximum de données non représentatives des contaminations réelles) relève bien plus d'errements arithmétiques que de l'intérêt général : **le bon état chimique ne traduit pas une faible toxicité chimique réelle de l'eau ou des sédiments.** En d'autres termes, ce n'est pas parce que l'état chimique des rivières sera "bon" que les espèces aquatiques ne continueront pas à se féminiser ni que les sédiments ne seront plus contaminés ! La France explique que "*L'état chimique : Sur le fond, la question est assez simple…*"[34]. Et en effet, cet état chimique nivelle gravement par

[30] "L'environnement en France - édition 2010", "Synthèse" SOeS 2010 (http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)
[31] Découpage hydrographique de la France en 55 bassins versants souvent liés d'amont en aval.
[32] "Méthodologie de l'indice d'évolution de la qualité physico-chimique des cours d'eau" SOeS 2009 (http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr)
[33] Cf. encadré "Avertissement et définitions".
[34] Circulaire DCE 2005-12 du 28 juillet 2005 relative à la définition du "bon état" et à la constitution des référentiels pour les eaux douces de surface (cours d'eau, plans d'eau), en application de la directive européenne 2000/60/DCE du 23 octobre 2000, ainsi qu'à la démarche à adopter pendant la phase transitoire (2005-2007).

le bas toute la problématique de l'évaluation de la toxicité réelle des eaux et des sédiments. Lui faire confiance, c'est exactement comme faire confiance à un thermomètre gradué à partir de 45°C pour déterminer si un enfant est malade… Et ce n'est pas mieux pour les eaux souterraines où l'état chimique relatif aux pesticides ou aux nitrates est, sur la base de moyennes au lieu de concentrations maximales, plus laxiste que la réglementation eau potable qui n'avait déjà elle-même rien à voir avec une évaluation patrimoniale.

La surveillance chimique des cours d'eau mise en place par la France

Quel que soit le caractère plus ou moins réducteur des évaluations réglementaires comme par exemple l'état chimique DCE, l'essentiel est que l'on conserve la possibilité d'évaluer la contamination et la toxicité réelles des eaux c'est-à-dire le caractère patrimonial de la surveillance chimique : elle doit être extrêmement complète et précautionneuse, avec en particulier l'utilisation de limites analytiques les plus basses possibles, de fréquences de mesures élevées et adaptées à la variabilité des concentrations, etc. L'Europe nous prévient : "*La pollution chimique des eaux de surface constitue une menace tant pour le milieu aquatique, avec des effets tels que la toxicité aiguë et chronique pour les organismes aquatiques, l'accumulation dans les écosystèmes et la disparition d'habitats et d'espèces, que pour la santé humaine*"[35]. Le volet chimique de la surveillance des cours d'eau mise en place par la France dans le cadre de la DCE a-t-il réellement pris la mesure de cette menace et répond-il aux attentes et aux enjeux liés à la gravité de ce type de contamination ? Certains détails du dispositif de surveillance prévu par la France sont encore provisoires, mais les grandes bases de la surveillance sont posées et méritent d'ores et déjà toute notre attention. **L'analyse en février 2008 des textes de cadrage européen et des premières circulaires françaises dévoile l'absence des fondements qui aurait pu permettre d'évaluer correctement la contamination chimique réelle des eaux ainsi que sa tendance, d'appréhender les conséquences du changement climatique, de protéger efficacement les milieux aquatiques et de progresser dans la connaissance de la contamination réelle des eaux.** Cela concerne en particulier : -l'usage de LQ patrimoniales et donc les plus basses possibles, alors que c'est l'une des grandes problématiques à venir pour les micropolluants et qu'elle aurait dû être la problématique de base de la surveillance, -la prise en compte des problématiques émergentes de notre époque comme le changement climatique, les micropolluants émergents ou les perturbateurs endocriniens qui agissent à très faibles concentrations, -la possibilité de chiffrer les cumuls simultanés de l'ensemble des dégradations chimiques, organiques et physiques qui agissent en synergie sur les organismes vivants. Non seulement le fait de ne surveiller en grande majorité et le plus souvent que les substances "*qui posent problème*"[36] est incompatible avec la notion même de surveillance patrimoniale. Mais le protocole de mesure de ces substances est aussi très discutable, comme signalé par exemple dans ce document du Cemagref[37] en 2008 : "*une des difficultés majeures pour l'interprétation des données ainsi acquises tient, pour les produits phytosanitaires, dont les concentrations dans les eaux de surface sont très variables, à la faible fréquence de prélèvements aux points de suivi : 4 à 12 par an au mieux pour les points classiques en eaux superficielles, un par an pour les sédiments. Le suivi n'a de surcroît pas à être réalisé tous les ans, ce qui rend a priori difficile la détection d'éventuelles évolutions*". La surveillance ressemblerait plus à une surveillance opérationnelle et avec des choix tous sujets à caution, que ce soit pour les substances mesurées, leurs LQ, les supports (eau brute, eau filtrée, etc.), les valeurs des NQE, les fréquences et les périodes des mesures, les façons de calculer si une substance dépasse sa NQE et les 25 % de stations suivies pour les micropolluants autres que les 41 substances prioritaires. On ne va plus connaître la contamination chimique réelle qu'au travers de certaines normes de toxicité empiriques et conjoncturelles qui biaisent tout le système d'acquisition des données, au détriment de la connaissance patrimoniale. L'Ifremer note d'ailleurs[38] en 2004 : "*la valeur scientifique ajoutée de la surveillance chimique dans le cadre de la DCE est faible : il s'agit uniquement d'un contrôle réglementaire*".

La surveillance mise en place par la France ne respecte le cadrage de la DCE que dans ses aspects obligatoires. Car elle n'en respecte apparemment ni l'esprit, ni les recommandations des experts, que ce soit au niveau du choix des substances suivies, des fréquences de suivi, de l'adaptation des protocoles aux problématiques des substances et de la conception même de la surveillance qui rejoint l'opérationnel. Il était prévisible qu'en imposant une surveillance obligatoire qui n'a à peu près rien à voir avec la vraie surveillance patrimoniale attendue, la DCE affichait les ambitions nécessaires pour enrayer une contamination délétère pour la biodiversité et la santé humaine tout en donnant en même temps aux états membres qui le souhaitaient la possibilité de se contenter concrètement d'un ersatz de surveillance qui ne risque pas de déboucher sur des changements drastiques de pratiques ni sur des mesures coûteuses à mettre en place. Pourquoi la montagne d'ambition a-t-elle accouché d'une souris d'obligations ? Des pressions ? De ce point de vue, **la DCE fait rater le coche à l'Europe pour plusieurs décennies. On en savait pourtant déjà assez sur le plan technique dès l'année 2000 pour établir les bases solides d'une vraie surveillance patrimoniale** et

---

[35] Proposition de Directive du Parlement européen et du Conseil du 17 juillet 2006 établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau et modifiant la directive 2000/60/CE.

[36] Circulaire DCE 2006/16 du 13 juillet 2006 relative à la constitution et la mise en œuvre du programme de surveillance (contrôle de surveillance, contrôles opérationnels, contrôles d'enquête et contrôles additionnels) pour les eaux douces de surface (cours d'eau, canaux et plans d'eau) en application de la directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 du Parlement et du Conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

[37] "L'analyse des données relatives aux produits phytosanitaires issues des réseaux de surveillance des eaux" Cemagref 2008 (http://www.lyon.cemagref.fr/qe/poldif/sujet-stages/polldiff_donn-ees_2008_1.pdf)

[38] "Les contaminants chimiques dans la Directive Cadre sur l'eau" Ifremer 2004 (http://www.ifremer.fr/envlit/pdf/documentspdf/contaminantschimiquesDCEacr4.pdf)

pour imposer des protocoles de recherche des substances chimiques qui permettraient d'acquérir des données de qualité et pas forcément plus couteux. Même si beaucoup de données continueront à s'entasser dans les belles bases de données du SIE (système d'information sur l'eau), on ne pourra pas plus qu'avant disposer d'informations pertinentes pour connaitre l'état réel des eaux et ses tendances. Les bilans techniques continueront à être creux et impropres à montrer autre chose que la diminution de la concentration d'une substance deux décennies après son interdiction et autres trivialités. Malgré les millions d'analyses de pesticides stockées depuis 1997, les publications officielles n'évaluent toujours pas la contamination réelle des eaux et encore moins ses tendances. Et on prévoirait des protocoles de mesure manifestement toujours aussi inadaptés "*de façon à acquérir de la donnée*"[35] ? Si les bases en matière de surveillance continuent à traduire un objectif prioritaire qui serait apparemment de répondre aux obligations réglementaires fixées par la DCE et de prévoir d'agir en priorité là où des mesures fortes sont nécessaires pour atteindre le bon état tout en réduisant la surveillance là où le bon état est respecté, il n'y a rien à espérer. On pourra bien ajouter quelques substances à la surveillance, abaisser quelques LQ ou augmenter un peu les listes d'épicier des polluants pris en compte dans l'état chimique, toutes ces petites "améliorations" resteront dérisoire par rapport à la gravité de cette pollution chimique généralisée des eaux continentales et marines. Le gâchis d'analyses coûteuses comme celles des pesticides montre que ce n'est pas tant le coût de ces analyses qui pose problème que le coût des réformes à faire pour enrayer les dégradations. Car l'équation est simple : plus la surveillance est mauvaise, moins elle pourra détecter de pollutions et moins il y aura de mesures dérangeantes à prendre pour les enrayer. L'eau paraît toujours être plus la bourse que la vie. La ressource en eau a été déclarée patrimoniale en 1992, mais ce ne seront toujours que des mots tant que l'on continuera à y déverser en toute légalité, directement ou indirectement, des milliers de tonnes de tout et de n'importe quoi. Parce que cela coûterait trop cher d'arrêter, parce qu'on ne serait plus compétitif, parce que cela remettrait en cause notre petit confort égoïste, etc. Mais combien cela coûtera-t-il de faire réapparaitre une espèce vivante si ténue soit-elle et son écosystème quand on s'apercevra qu'elle était indispensable à notre survie ?

Il est urgent de mettre en place une surveillance et une évaluation chimiques réellement patrimoniales, modernes, pertinentes et adaptées aux changements climatiques futurs, avec des sous-réseaux de surveillance et des protocoles adaptés, en particulier : les cours d'eau qui drainent les régions agricoles doivent faire l'objet de surveillances intensives et adaptées aux pesticides. Même chose pour les cours d'eau qui drainent les grandes villes et les grandes zones industrielles avec les micropolluants chimiques, microbiologiques, radiologiques, biochimiques et nanoparticules ; les listes de pesticides ou des micropolluants urbains et industriels doivent comprendre toutes les substances utilisées après enquêtes poussées sur les rejets réels sans aucun seuil de déclaration et sur tous les apports par toutes les voies possibles. Ces listes doivent être réactives et évolutives, donc mises à jour tous les ans avec les nouvelles substances utilisées ou découvertes dans l'eau et les nouveaux produits de dégradations et métabolites connus ; les fréquences de suivis dans l'eau doivent être d'au moins 1 mesure par mois et systématiquement plus fréquentes pendant les périodes de fortes utilisations ou transferts dans l'eau ; les LQ doivent être imposées et les plus basses possibles. Elles doivent être abaissées tous les ans en fonction des progrès techniques et imposées à tous les laboratoires. Même si ce n'est que tous les 2 ans, chaque année de suivi doit l'être parfaitement, dans l'optique de pouvoir chiffrer les cumuls et sans éliminer de substances avant qu'elles n'aient réellement complètement disparu et de façon durable. Les suivis doivent aussi être beaucoup plus conséquents pour l'ensemble des paramètres physico-chimiques. Ils doivent porter une attention toute particulière sur les périodes de reproduction et sur les étiages, ainsi que sur tous les paramètres qui risquent de changer avec l'évolution du climat (température, oxygène dissous, transports de matières en suspension, etc.). Et ne faudrait-il pas aussi appliquer ces bases de suivi aux matières en suspensions, aux sédiments, aux organismes aquatiques, ainsi qu'aux eaux souterraines, stagnantes et littorales ?

>>*Tous les détails dans Information ou désinformation sur l'état des eaux (1) : la surveillance des contaminants chimiques et l'évaluation de l'état chimique DCE ne sont que des leurres*

DANS LA FOULEE D'AARHUS, PRODUISONS UNE INFORMATION TECHNIQUE LIBRE

Quand elle n'est pas distillée de façon tronquée ou trop tard, l'information officielle sur l'état des eaux est si vague et si confuse que l'on est en droit de se demander à quoi ou à qui elle peut bien servir. Ces exemples de désinformation passée, présente et à venir montrent qu'on ne peut plus désormais faire confiance à l'Etat pour faire évoluer les choses ! Les organisations de protections de l'environnement, collectifs d'usagers et particuliers, chacun agit déjà à sa façon. **Une nouvelle piste reste cependant assez inexplorée : les données brutes relatives à l'état de l'environnement sont désormais accessibles au public**[39]**. C'est un progrès immense et beaucoup se sont battus pour cela. Il est exact que, faute de communication suffisante, ces données brutes paraissent encore assez hermétiques. Mais leur exploitation pour produire les informations synthétiques dont les citoyens ont besoin et qu'ils ne trouvent pas est un moyen de pression redoutable et tout à fait légitime au vu de la désinformation officielle durable sur l'état réel de l'environnement et ses tendances.**

[39] Convention d'Aarhus 1998, Directive du Parlement européen et du Conseil sur l'accès du public à l'information en matière d'environnement 2003, Charte de l'environnement de 2005, etc.

Compte tenu du niveau technique lamentable des publications officielles sur l'état des eaux (voir exemples plus haut), beaucoup de citoyens ont certainement des formations mathématiques et statistiques au moins aussi développées que la plupart des professionnels qui sont chargés de traiter ces données, et en tous cas largement suffisantes pour élaborer de l'information pertinente avec un simple tableur. Que ceux qui s'empêcheraient de se lancer dans des calculs par crainte de commettre quelques erreurs se décomplexent : il est clair (voir exemples plus haut) que les services publics de l'information statistique sur l'eau n'ont pas de leçons à donner. La marge est plus que confortable pour les citoyens qui pourraient eux-aussi faire quelques erreurs en traitant les données brutes. En outre, l'usage effectif des données brutes mises à disposition du public devrait permettre l'amélioration de leur qualité et de leur accessibilité.

>>Tous les détails dans L'information libre sur l'état des eaux et des données sur l'eau

QUALITE GENERALE : MEDIOCRITE DURABLE

APERÇU SUR LA PRESSION

Il s'agit de la pression exercée par les principaux macropolluants, toutes origines domestique, agricole et industrielle confondues. Les différentes données publiques recueillies ne permettent pas d'avoir un historique assez ancien et elles ne sont malheureusement souvent ni adaptées, ni précises ni exhaustives. Notre objectif est donc très modeste : avoir une idée, même approximative, de la pression diffuse ou ponctuelle sur la ressource en eau et de la qualité des données. Quelques ordres de grandeur et quelques calculs "au coin du zinc" permettent de comparer les pressions exercées par les stations d'épuration collectives, les industries et l'agriculture sur les cours d'eau.

Comparaison des impacts potentiels dans les cours d'eau des rejets domestiques, industriels et agricoles

Ci-dessous le bilan des rejets ponctuels en métropole pour les secteurs domestiques et industriels, ainsi qu'un essai d'estimation des concentrations moyennes prévisibles correspondantes dans les cours d'eau. Ces concentrations sont estimées sur la base d'une ressource renouvelable d'environ 190000 millions m^3/an.

Ordres de grandeur des concentrations moyennes prévisibles de macropolluants dans les cours d'eau suite aux rejets actuels domestiques et industriels

	Rejets des stations d'épuration	Rejets des industries	Concentration totale prévisible
DBO5	165600 t/an	119940 t/an	2 mg/L
DCO	648000 t/an	341914 t/an	6 mg/L
MES	252000 t/an	362516 t/an	4 mg/L
Azote total (N)	158400 t/an	70538 t/an	1,4 mg/L
Phosphore total (P)	28800 t/an	5509 t/an	0,2 mg/L

Auteur: Eau-Evolution. Source: IREP, Enquête Eau Ifen-Scees 2004 (Août 2009)

Les rejets ponctuels totaux (station d'épuration collectives et rejets industriels) ont ainsi un impact potentiel certain sur la ressource en eau, en particulier avec 0,2 mg/L de phosphore total soit 0,6 mg/L pour les phosphates responsables de l'eutrophisation des eaux continentales. Les rejets ponctuels domestiques ou industriels paraissent du même ordre de grandeur pour la DBO_5, la DCO et les MES qui sont apparemment plus minérales pour le secteur industriel. Pour l'azote et surtout pour le phosphore, les rejets domestiques paraissent plus importants que les rejets industriels.

Ordres de grandeur des concentrations moyennes prévisibles en azote et phosphore dans les cours d'eau suite aux rejets actuels domestiques, industriels et agricoles

	Pollutions domestique et industrielle	Pollution agricole	Concentration totale prévisible
Azote total (N)	1,4 mg/L (228938 t/an)	4,1 mg/L (684000 t/an)	5,4 mg/L
Phosphore total (P)	0,2 mg/L (34309 t/an)	> 0,01 mg/L (> 1382 t/an)	> 0,21 mg/L

Auteur: Eau-Evolution. Source: IREP, Enquête Eau Ifen-Scees 2004, Eurostat Portail agriculture (Août 2009)

L'évaluation des apports agricoles transférés aux cours d'eau permet d'estimer les concentrations prévisibles en nutriments qu'ils occasionnent. Avec une concentration globale prévisible de 4,1 mg/L d'azote total dans les cours d'eau, soit 18 mg/L de nitrates, les apports azotés agricoles ont un impact potentiel relativement important sur la ressource en eau, et ce d'autant plus que l'azote arrive directement sous la forme de nitrates alors que l'azote rejeté par les stations d'épuration est principalement de l'azote organique. La concentration prévisible pour l'azote agricole est de 4,1 mg N/L de façon globale, mais si on considère qu'il est majoritairement épandu sur la SAU, elle devient d'environ 8,2 mg N/L, soit 36 mg NO_3/L en moyenne pour les cours d'eau agricoles. L'azote joue un rôle prépondérant dans l'eutrophisation des eaux marines (marées vertes).

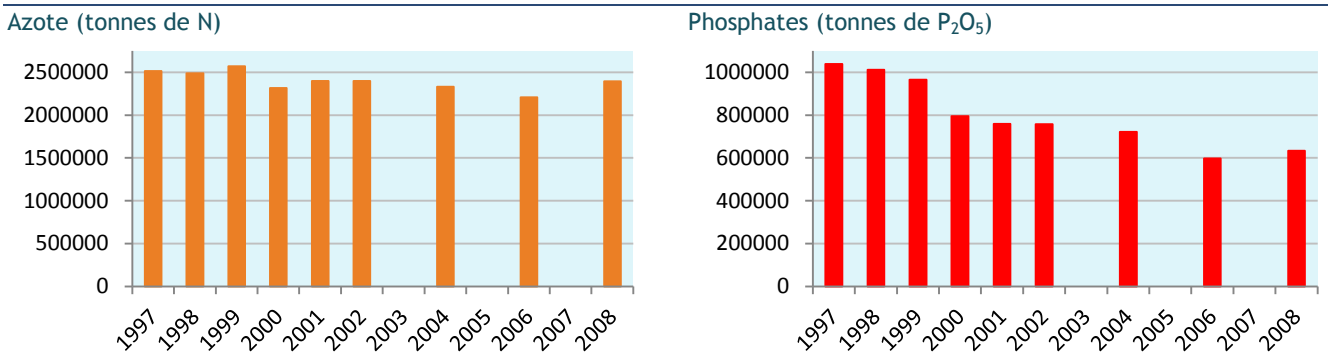
Ce ne sont bien entendu que des ordres de grandeur et ils sont estimés de façon globale, avec toutes les limites d'interprétation que cela implique. Il manque par ailleurs les apports de l'assainissement autonome, les

rejets domestiques non traités, les apports agricoles de phosphore organique et une partie peut être importante des rejets industriels. Mais rien qu'avec les rejets ponctuels et les apports diffus pris en compte ici, un impact est prévisible sur la qualité des cours d'eau et/ou des eaux côtières pour l'ensemble de ces macropolluants. Sans compter que les concentrations maximales peuvent être beaucoup plus élevées que ces moyennes estimées. **On ne peut que s'étonner de l'autorisation d'apports dont l'ordre de grandeur implique des impacts potentiels significatifs sur la ressource en eau.**

Des performances environnementales très décevantes et pas à la hauteur des enjeux

Les pollutions par les macropolluants sont connues depuis des décennies. Et pourtant, **les performances environnementales pour les quelques indicateurs présentés ci-dessous sont très décevantes.** Elles sont même tout à fait décalées par rapport aux enjeux de qualité de la ressource en eau :
-La capacité des stations d'épuration des eaux usées urbaines équipées d'un traitement tertiaire est encore très insuffisante : en 2004 en France, la capacité totale des stations d'épuration pour des eaux usées urbaines est de 5297 t O_2/jour. La capacité des stations équipée d'un traitement tertiaire n'est que de 2909 t O_2/j.
-Les questions de l'élimination et de la valorisation des boues issues des stations d'épuration des eaux usées urbaines ne sont toujours pas réglées de façon satisfaisante sur le plan écologique : environ la moitié des boues n'est pas valorisée en agriculture/compost. Et peut-être devrait-on s'inquiéter que l'autre moitié le soit à cause des substances toxiques de toutes sortes qui se retrouvent dans les eaux usées de façon directe (multitudes de petits rejets autorisés ou sauvages, eaux parasites, etc.) ou par l'intermédiaire des urines (substances hormonales et médicamenteuses) et qui peuvent se retrouver dans les boues.
-La proportion de la SAU dédiée à l'agriculture biologique (environ 2 %) est carrément ridicule : seuls 497314 ha étaient convertis en production biologique en 2007.
-Les rejets industriels de macropolluants (DBO_5, DCO, MES, N et P) sont encore presque aussi importants que ceux des stations d'épuration domestiques, alors qu'il devrait être techniquement plus facile de les réduire à zéro avec des process adaptés (recyclage et traitement à la source).
-La moitié des boues des stations n'est pas valorisée dans les sols, alors que l'on y introduit toujours des quantités importantes de fertilisants minéraux. Les quantités de fertilisants commerciaux consommées dans l'agriculture ont significativement diminué pour le phosphore, mais pas encore assez. Et pour l'azote, elles n'ont pratiquement pas diminué.

Quantités annuelles d'engrais commercial consommées dans l'agriculture française de 1997 à 2008



Auteur: Eau-Evolution. Source: Eurostat Portail agriculture (Août 2009)

Des données publiques et un modèle de gestion inadaptés

Les données disponibles sur les rejets industriels ne sont pas exhaustives et pas directement exploitables au niveau des milieux aquatiques récepteurs. Les données disponibles sur les rejets des stations d'épuration collectives sont anciennes et il n'y a rien sur les niveaux réels des flux d'azote et de phosphore. **Il est tout à fait inquiétant qu'en 2009, on ne dispose toujours pas de banque de données publiques présentant, au moins à l'échelle de chacun des 55 bassins versants Rnde, les informations essentielles pour la connaissance des pressions** comme : -la ressource en eau renouvelable annuelle avec l'historique le plus ancien possible ; -les rejets ponctuels exhaustifs des secteurs industriels, domestiques et agricoles ; -les apports diffus exhaustifs des secteurs industriels, domestiques et agricoles, avec les facteurs de transfert aux cours d'eau et aux nappes souterraines ; -pour les rejets ponctuels comme pour les apports diffus, les détails par substance ainsi que pour les cumuls des substances. Ces informations concernent aussi bien les macropolluants que les micropolluants. Elles permettraient aux citoyens d'évaluer localement l'impact potentiel de ces pressions et de vérifier que leur niveau ne mette pas en danger les eaux continentales et les eaux marines côtières.

Soit ces données de pression réelle existent et alors elles auraient dû être mises à la disposition du public. Soit ces données de pression réelle n'existent pas et c'est encore plus grave. Dans les deux cas, compte tenu de l'état actuel de la ressource en eau (présenté dans la suite de cette synthèse), on ne peut que remettre en cause le modèle de gestion dans lequel ces pressions réelles ou estimées sont prises en compte. Ce modèle de gestion qui est fondé sur des objectifs de qualité des cours d'eau, des nappes souterraines et dorénavant des masses d'eau, n'a toujours pas fait ses preuves. Il est biaisé dans ses bases qui sont : -des

seuils et des normes de qualité par nature arbitraires, -des protocoles de mesure de la qualité de l'eau et des méthodes d'évaluation de cette qualité pas assez pertinents pour traduire la réalité, -des objectifs pas assez ambitieux et une vision pas assez globale de l'ensemble des impacts possibles sur tous les compartiments (eau filtrée et brute, MES, sédiments et toutes les sortes de biotes) des eaux souterraines aux eaux superficielles et jusqu'à la mer. Sans compter les biais liés à l'organisation ainsi qu'aux moyens financiers, en effectifs et en compétences, définis pour son application. Le manque d'indépendance des services de police de l'eau rattachés aux Ddaf ou le fait que les études d'impacts sont présentées par les pétionnaires et non par des organismes sans lien avec les projets sont par exemple très contestables.

>>*Tous les détails dans Aperçu de la pression sur la ressource en eau (2) : Qualité générale*

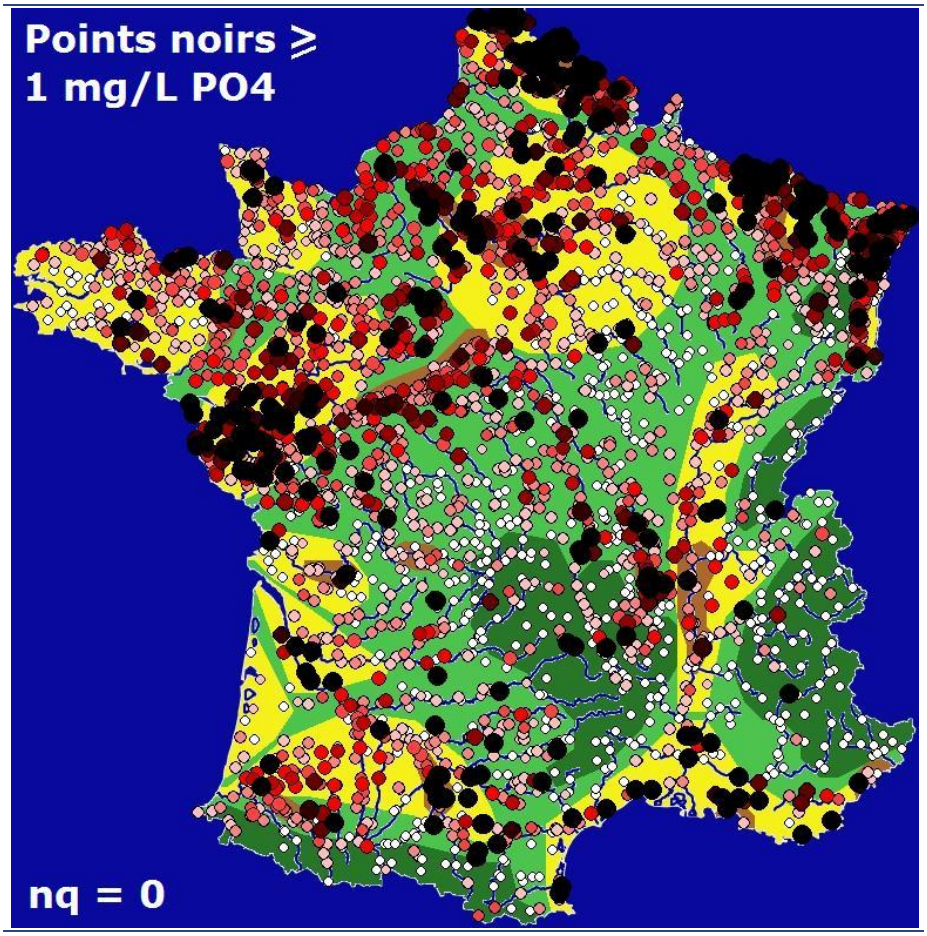
QUALITE GENERALE DE L'EAU DES COURS D'EAU

L'eutrophisation des cours d'eau

Selon les conditions physiques, l'eutrophisation des rivières peut se manifester par des proliférations anormales d'algues photosynthétiques microscopiques ou macroscopiques, de végétaux aquatiques ou des deux. **Pour établir une carte pertinente des manifestations de l'eutrophisation, il aurait donc fallu disposer de l'ensemble de ces données**. Et pour le plancton, des données à la fois sur la chlorophylle a et sur les phéopigments (chlorophylle a dégradée). Comme ce n'était pas le cas, nous ne présentons que les teneurs des eaux en nutriments solubles, phosphates et nitrates.

Les phosphates dans les cours d'eau

Phosphates dans les cours d'eau en 2007 : concentration maximale



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau-OIEau (Octobre 2009)

Les orthophosphates (PO_4^{3-}) représentent la forme minérale principale du phosphore dans les eaux. Leur présence dans l'eau est liée à la dégradation de la matière organique d'origine urbaine ou agricole, aux rejets urbains et industriels de polyphosphates et aux lessivages des engrais agricoles. On sait que ce type de pollution a sensiblement diminué, mais qu'en est-il exactement de nos jours ?

Les concentrations maximales en 2007 vont jusqu'à 16,3 mg/L de PO_4. Les LQ disponibles varient entre 0,01 mg/L et 0,4 mg/L et peuvent donc être assez proches des valeurs mesurées.

Les phosphates sont le paramètre limitant de l'eutrophisation dans les eaux douces. La carte montre **qu'il y en a encore trop dans les rivières de certaines zones urbaines, industrielles et agricoles**.

Comment lire les cartes :

les couleurs des stations sont proportionnelles à leurs valeurs de qualité selon une gradation continue qui va du blanc (valeur 0) jusqu'au noir (seuil choisi pour l'affichage). Ce "**seuil noir**" est indiqué avec l'unité des mesures en haut de la carte. **Dans l'exemple ci-dessus, toutes les stations où les concentrations maximales sont égales ou supérieures à "1 mg/L" de PO_4 sont donc affichées en noir**. Le lecteur est invité à choisir d'autres seuils dans l'outil "Cartes interactives". Comme précisé en bas de cette carte, les analyses non quantifiées ont été remplacées par 0 ("**nq=0**").

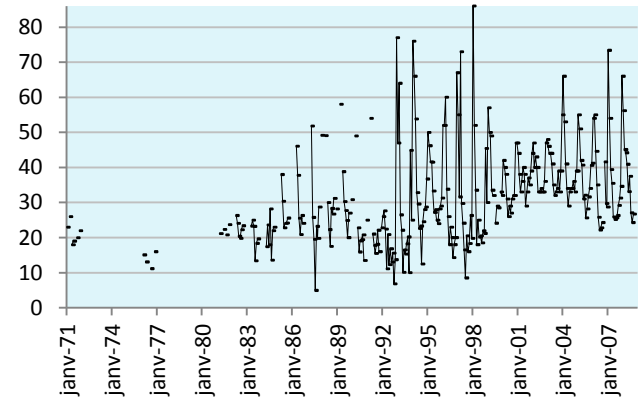
>>*Tous les détails dans Carte de qualité des rivières : les phosphates en 2007*

Les nitrates dans les cours d'eau

Le Loir est un cours d'eau de l'ouest de la Beauce. L'évolution des concentrations de nitrates dans sa partie amont est **un exemple de hausse importante et durable des teneurs en nitrates dans un cours d'eau à cause de l'agriculture intensive.**

Concentrations de nitrates en amont du Loir à St-Denis-les-Ponts de 1971 à 2008 (mg/L NO_3)

Les discontinuités du tracé traduisent l'absence de données

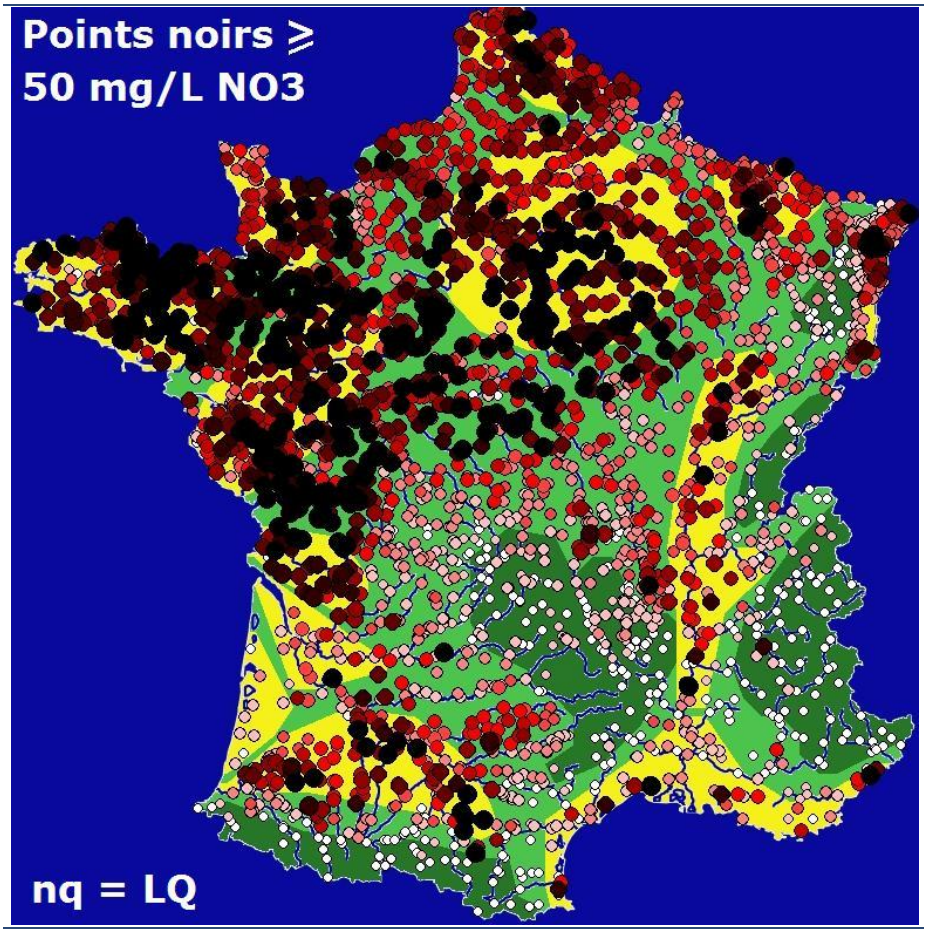


La fréquence insuffisante des données ne permet pas d'avoir un historique fourni des pics de concentration. On constate cependant que les concentrations maximales grimpent d'environ 25 mg/L en 1971 à 86 mg/L en 1998. Ces dernières années, elles se situent entre 65 et 75 mg/L, ce qui reste très élevé. Les teneurs en nitrates augmentent de façon logique en hiver avec les lessivages des sols par les pluies. Elles restent élevées au début du printemps et chutent pendant les étiages estivaux. Dans cet exemple, les concentrations minimales d'étiages sont élevées sans doute en raison du mélange avec les eaux de la nappe de Beauce elle-même très polluée par les nitrates (voir Qualité générale des eaux souterraines).

Auteur: Eau-Evolution. Source: Agence de l'eau Loire-Bretagne (janvier 2009)

>>*Tous les détails dans La rivière "le Loir" à St-Maur-sur-le-Loir et à St-Denis-les-Ponts : hausse des concentrations de nitrates de 1971 à 2008*

Nitrates dans les cours d'eau en 2007 : concentration maximale



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau-OIEau (Octobre 2009)

Outre leur nocivité en lien avec les phénomènes d'eutrophisation (déficits d'oxygène nocturnes, toxines, etc.), les nitrates sont aussi toxiques pour les jeunes organismes aquatiques (défaut d'oxygénation du sang, équilibre acido-basique, etc.) : des concentrations élevées de nitrates au printemps peuvent engendrer des retards de croissance ou diminuer leurs chances de survie.

Les concentrations maximales en 2007 vont jusqu'à 282 mg/L de nitrates. **Les concentrations élevées ne concernent largement pas que la Bretagne.** Et si l'exutoire marin de la Bretagne est tout particulièrement affecté par les flux de nitrates qui s'y déversent depuis des décennies en provoquant des marées vertes, les autres exutoires marins de la façade océanique, de la Manche et de la Mer du Nord ne sont pas épargnés non plus. Les eaux souterraines présentes sous les sols agricoles servent aussi d'exutoire à ces nitrates.

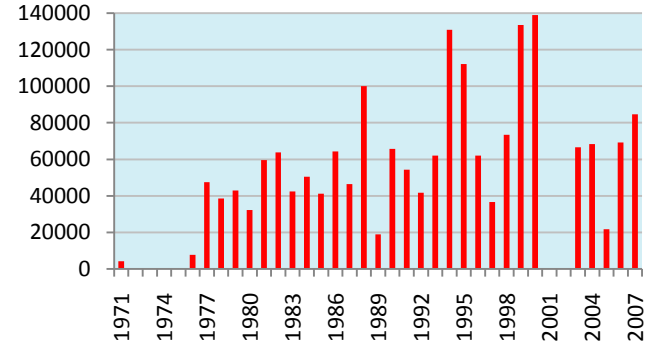
Il est regrettable que les données ne soient pas homogènes et de qualité suffisante (fréquence et période des mesures) pour dresser des cartes vraiment pertinentes. Néanmoins, l'image donnée lorsque l'on ne supprime pas les concentrations les plus élevées et que l'on affiche leur progression de façon continue, même si elle reste sous-évaluée, semble assez cohérente avec la répartition géographique et la nature des activités agricoles. Seules les zones montagneuses sont restées relativement préservées des nitrates.

>>*Tous les détails dans Carte de qualité des rivières : les nitrates en 2007*

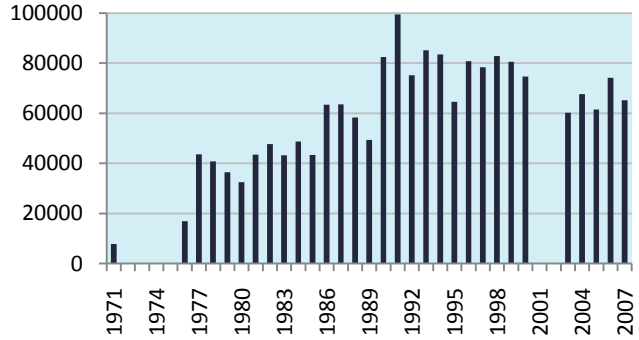
La Vilaine est située dans le massif armoricain. Elle représente assez bien la problématique des nitrates dans un grand bassin versant de l'ouest de la France, que ce soit au niveau des concentrations mesurées que des flux déversés dans l'océan. Les flux de nitrates "réels" représentent la masse réelle de nitrates déversés dans la baie de Vilaine. Ils dépendent de la pollution des sols par les nitrates mais aussi de la pluviométrie. Bien qu'ils donnent une bonne image de la pollution réelle par les nitrates, ils ne permettent donc pas d'en voir l'évolution. Les flux "ajustés à débit constant" sont les flux réels que l'on aurait si le débit annuel était toujours le même, égal au débit moyen interannuel de la Vilaine. Ce sont donc des flux fictifs.

Flux annuels de nitrates déversés à l'océan par la Vilaine de 1971 à 2007

Flux réels (t/an NO_3)



Flux ajustés à débit constant (t/an NO3)



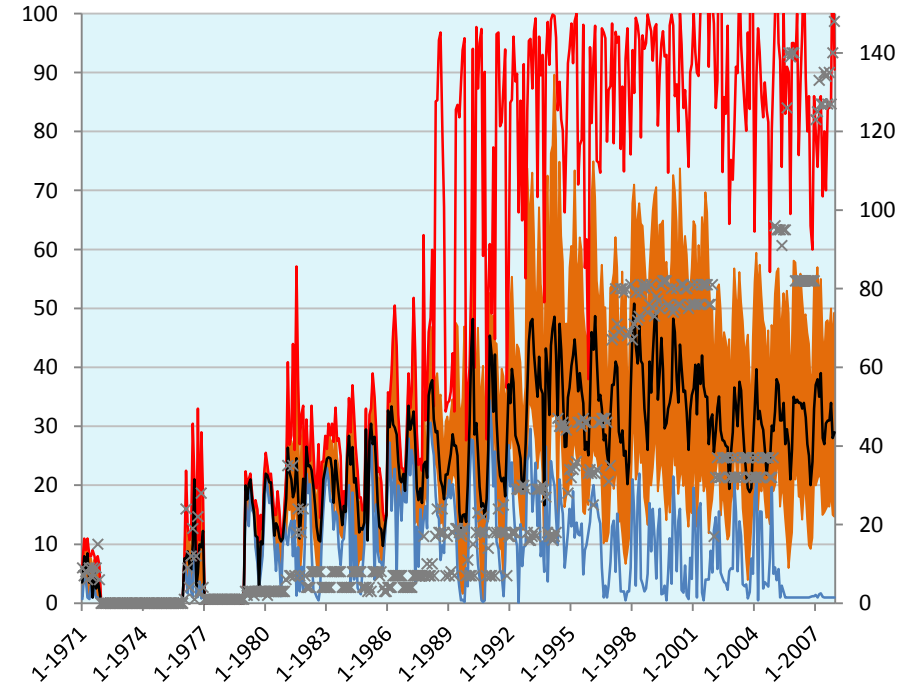
Auteur: Eau-Evolution. Source: Banque HYDRO, Diren Bretagne et Agence de l'eau Loire-Bretagne (décembre 2008)

Ces flux "ajustés" permettent cependant de voir l'évolution des pratiques agricoles. On constate par exemple que les flux réels les plus importants (1994/1995 et 1999/2000) correspondent aux débits annuels les plus importants, mais que par contre les flux ajustés pour ces mêmes années ne marquent pas de pics particuliers.
Les flux ajustés augmentent régulièrement de 8000 t/an en 1971 jusqu'à 80000 t/an en 1990, soit d'un facteur 10. Ils restent au niveau de 80000 t/an pendant une dizaine d'année, jusqu'en 2000. Depuis 5 ans, ils ont tendance à se stabiliser à environ 65000 t/an, mais cette évolution récente, qui traduirait une baisse d'environ 20 % des apports azotés nets (minéraux et organiques confondus) par rapport aux années 1989 à 2002, est à confirmer dans les années à venir. La quantité, à débit constant, déversée actuellement chaque année à l'océan est de 65000 t/an de nitrates, soit 15000 t/an d'azote et encore 8 fois plus que le flux ajusté de 1971. **Le cumul des déversements réels depuis 1971 montre que la baie de Vilaine a dû digérer environ 2200000 t de nitrates, soit 500000 t d'azote !** Si l'on prend le flux ajusté de 1971 comme référence, cela fait presque 2 millions de tonnes de nitrates en trop depuis 1971, soit 57000 poids lourds 35t chargés de palettes de nitrates qui se sont jetés à l'océan pour rien...

>>Tous les détails dans La rivière "la Vilaine" à Rieux (1) : hausse des concentrations de nitrates de 1971 à 2008 et La rivière "la Vilaine" à Rieux (2) : deux millions de tonnes de nitrates en trop déversés à l'océan depuis 1971

Concentrations mensuelles de nitrates en Bretagne de 1971 à 2007

Axe de gauche : en bleu, minimum - en orange, centiles 10 à centiles 90 - en noir, médiane - en rouge, maximum.
Axe de droite : en gris (x), nombre de stations mesurées (mg/L NO_3)



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau-OIEau (2008 et 2009)

Le graphique donne une photographie exacte et détaillée de la distribution des concentrations rencontrées et de son évolution sur l'ensemble de la Bretagne. Il fournit de façon mensuelle depuis 1971 les minimum, centile 10, médiane, centile 90 et maximum des concentrations mesurées ainsi que le nombre des stations mesurées. Ces statistiques ne sont fournies qu'à titre indicatif car systématiquement entachées par le manque de représentativité hydro-spatiale des échantillons de stations : certaines rivières sont trop représentées, d'autre pas assez. Pour analyser les évolutions des concentrations en relation avec celles des apports azotés agricoles nets, il faudrait enlever les effets des cycles pluviométriques annuels et pluriannuels sur ces concentrations avec des techniques de calcul adaptées.

Les calculs des flux ajustés à débit constant comme ceux effectués sur la Vilaine sont très utiles en ce sens, mais ils ne sont malheureusement pas généralisables car sauf exception les fréquences de mesure des concentrations ne sont pas assez élevées. On peut cependant comparer les concentrations d'années positionnées de façon identique dans des cycles pluviométriques pluriannuels identiques. Le couplage entre les années pluvieuses (voir Pluviométrie) et les niveaux des concentrations de nitrates est très marqué, avec une augmentation des concentrations vers 1994 et 1998/1999 et une baisse des concentrations vers 1989, 1997 et 2002. Le dernier cycle pluviométrique (plus exactement un mini-cycle de 2003 à 2005 et un début de cycle en

2006/2007 au niveau national) montre des concentrations de nitrates (centiles 90 et médianes) inférieures d'environ 20 % par rapport à celles rencontrées durant les cycles précédents qui couvrent les années 1989 à 2002. En particulier, les remontées pluviométriques de 2006/2007 qui constituent apparemment le début d'un nouveau cycle pluviométrique n'ont pas provoqué la même croissance des concentrations dans les cours d'eau que par exemple lors des débuts des derniers grands cycles pluviométriques de 1992/1994 et 1998/2000.
Les concentrations récentes restent très fortes. Encore 10 % des concentrations rencontrées sur cette zone sont supérieures à 55 mg/L au mois d'avril, au moment où la vie aquatique redémarre dans les rivières. Compte tenu de la variabilité interannuelle importante des conditions hydrologiques, on ne peut pas encore évoquer de tendance récente, c'est-à-dire depuis 2003, à la baisse. Les concentrations hivernales toujours élevées ne permettent pas d'envisager de baisse massive des flux de nitrates vers les eaux marines côtières et donc d'amélioration notable des manifestations de l'eutrophisation (marées vertes).

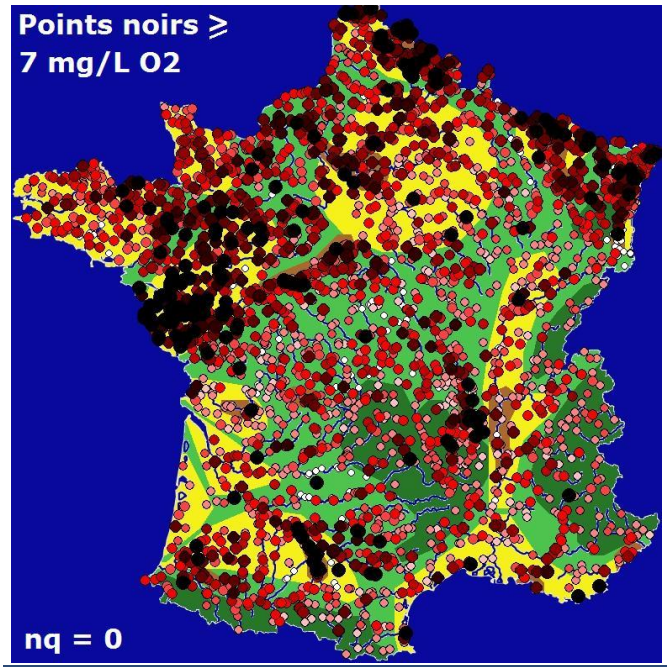
>>Tous les détails dans Les nitrates en Bretagne : bilan 2007 et évolution

La pollution organique des cours d'eau

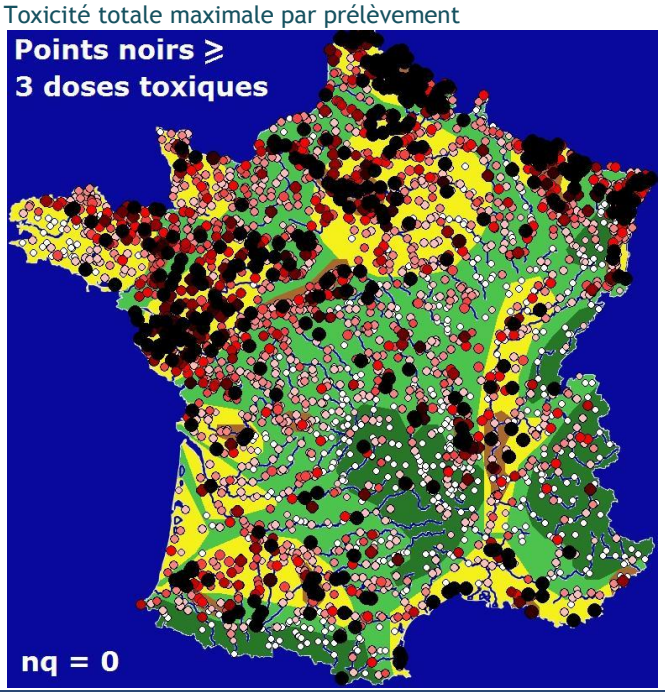
La DBO_5[40] mesure la pollution des eaux en matières organiques biodégradables, toutes origines confondues. Ses concentrations maximales en 2007 vont jusqu'à 93 mg/L d'O_2. L'ammonium (NH_4^+) et les nitrites (NO_2^-) sont des substances naturelles qui se forment et disparaissent sans cesse au cours de la décomposition des matières organiques azotées. Leur présence effective dans les eaux est révélatrice d'une saturation en pollution organique des écosystèmes aquatiques. La carte de qualité réunit ces deux macropolluants du point de vue de leur toxicité cumulée. Les concentrations maximales en 2007 vont jusqu'à 46,8 mg/L pour NH_4 et 38 mg/L pour NO_2. Les nombres de doses toxiques cumulées dans un même prélèvement d'eau en 2007 vont jusqu'à 127 doses toxiques, essentiellement à cause des nitrites.

Pollutions organiques dans les cours d'eau en 2007 : DBO_5, ammonium et nitrites

DBO_5
Concentration maximale



Ammonium et nitrites
Toxicité totale maximale par prélèvement



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau-OIEau (Octobre 2009)

La situation générale n'est pas très brillante pour ces révélateurs de l'efficacité des stations d'épurations collectives ou industrielles et des méfaits de l'agriculture intensive. Il y a encore trop de pollutions organiques dans les rivières. Elles forment des panaches le long des rivières qui drainent les agglomérations et les zones industrialisées. Mais il subsiste aussi plusieurs zones étendues de concentrations élevées en lien avec les activités agricoles (lisiers). La plupart des milieux aquatiques n'ont manifestement pas une capacité d'autoépuration suffisante pour les absorber. L'ordre de grandeur de la toxicité des macropolluants est loin d'être négligeable. Cette toxicité s'ajoute à celle des micropolluants en affaiblissant l'état général des organismes aquatiques et en les rendant plus vulnérables.

>>Tous les détails dans Carte de qualité des rivières : la DBO5 en 2007 et Carte de qualité des rivières : l'azote ammoniacal et les nitrites en 2007

Les températures et le changement climatique dans les cours d'eau

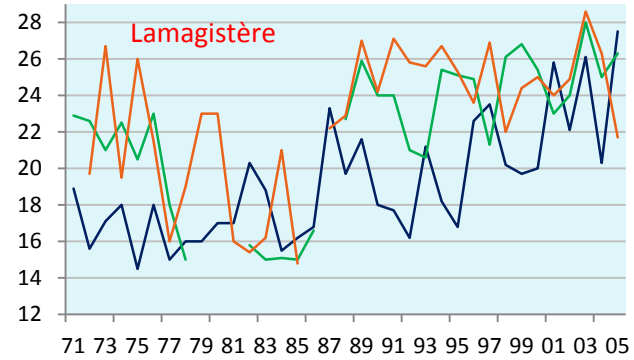
La température de l'eau est un facteur écologique de première importance pour les écosystèmes aquatiques. Elle conditionne le métabolisme de la plupart des organismes aquatiques et l'équilibre des communautés vivantes. La température moyenne de l'air en France a augmenté d'environ un degré ces vingt

[40] Demande Biochimique en Oxygène en 5 jours mesurée en mg/L de O_2.

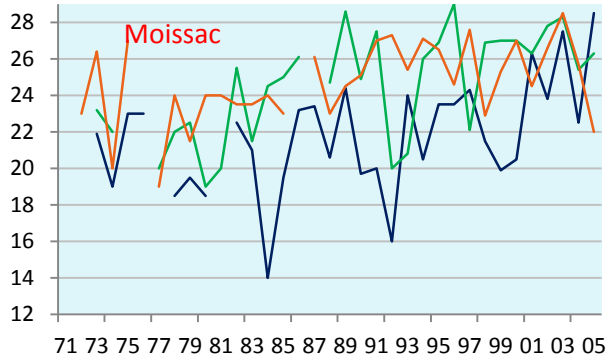
dernières années et d'un peu plus semble-t-il pour la température estivale. Mais qu'en est-il de la température de l'eau ? La Garonne aux environs de Golfech est un exemple de réchauffement estival inquiétant de l'eau à cause du changement climatique, des aménagements des rivières et des activités humaines.

Températures estivales (°C) de l'eau aux environs de la centrale de Golfech de 1971 à 2005
En bleu : juin - en vert : juillet - en orange : août

Garonne en aval de la centrale de Golfech

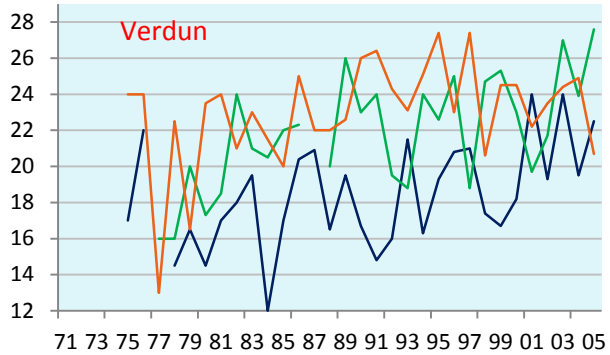


Tarn en amont de sa confluence avec la Garonne



Stations de mesure

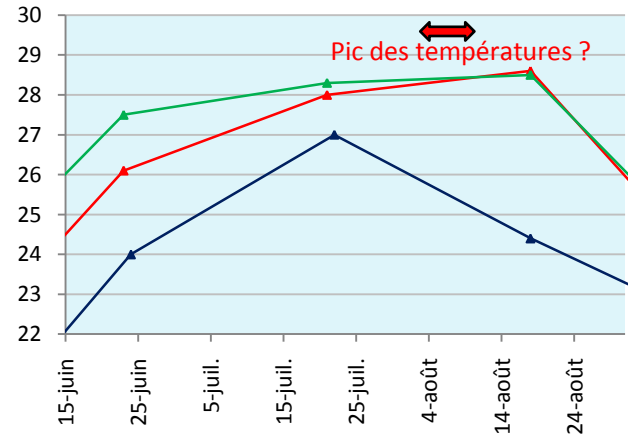
Garonne en amont de sa confluence avec le Tarn



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agence de l'eau Adour-Garonne (janvier 2009)

Les données de température disponibles ne sont pas d'assez bonne qualité pour en tirer des informations satisfaisantes, notamment pour voir de façon fiable l'impact du changement climatique sur les écosystèmes.

Zoom sur les données publiques de température disponibles de juin à août 2003 (°C)
En bleu : Verdun en rouge : Lamagistère - en vert : Moissac



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agence de l'eau Adour-Garonne (janvier 2009)

Compte tenu des enjeux liés à ce facteur écologique, surtout dans cette zone équipée d'un ascenseur à poissons et susceptible de recevoir des rejets chauds, 1 mesure par mois, c'est extrêmement peu. Cela ne permet par exemple pas de voir la présence d'un pic de température en août 2003, avec plusieurs jours consécutifs où l'eau a dépassé les 29 voire les 30°C, et un impact surement important sur la vie aquatique. Ce pic a été en effet signalé par l'ASN[41] dans les termes suivants : "*Depuis le 5 août, la centrale de Golfech rencontre de nouvelles difficultés pour respecter ces dispositions du fait de la poursuite du réchauffement naturel progressif de la Garonne. La nouvelle limite de température du fleuve en aval du site (29°C) a été dépassée les 5 et 6 août pendant une durée totale de 21 heures. Depuis le 7 août, la température de la Garonne en amont du site est régulièrement mesurée au-delà de 29°C, ce qui interdit évidemment un respect de la limite de 29° C en aval de la centrale*".

Malgré la mauvaise qualité des données disponibles (fréquences de mesure trop faibles), on constate un réchauffement régulier et significatif des températures estivales de l'eau ces vingt dernières années. Les aménagements ainsi que les activités humaines peuvent avoir un impact conséquent sur la température de l'eau comme le montre l'exemple de Florac[42] : "*ce secteur offre des conditions privilégiées pour le développement d'algues filamenteuses du fait de certaines particularités : -lame d'eau étalée et roche mère mise à nu sur de grandes portions en aval de Florac. Ceci est dû d'une part, aux importantes extractions de*

[41] ASN (Autorité de Sureté Nucléaire) à propos du fonctionnement de la Centrale de Golfech en 2003 (http://www.asn.fr/node/3541)
[42] Constat du Sage Tarn Amont sur le secteur de Florac à l'amont des Vignes (http://www.gesteau.eaufrance.fr/DOC/SAGE/SAGE05002-Part02-EdLDiagC.pdf)

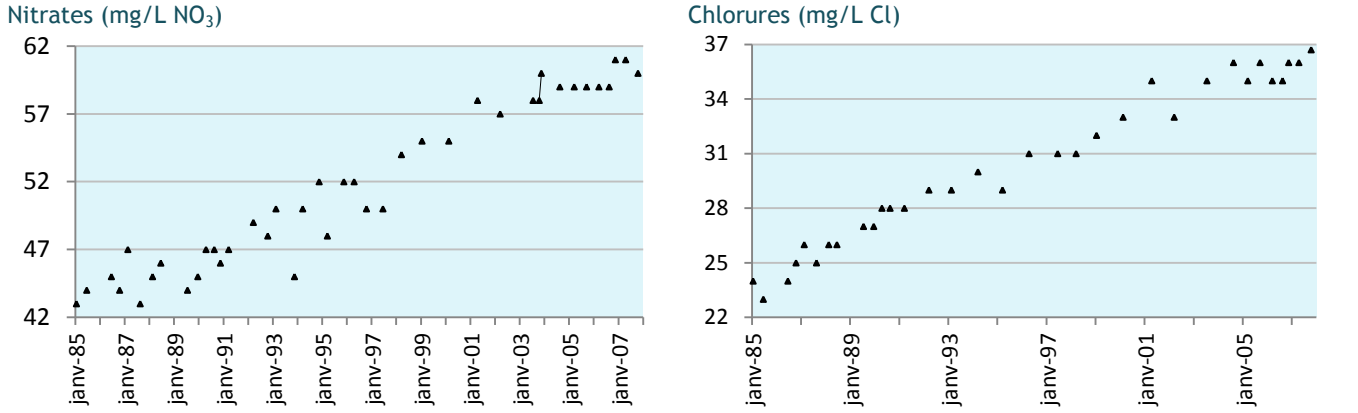
granulats qui ont eu lieu par le passé et d'autre part, au déficit en matériaux piégés plus à l'amont (retenues, enrésinement des versants), -ripisylve localement dénudée, résultat d'un vieillissement de la végétation qui ne se renouvelle pas et qui laisse un lit bien éclairé. Les caractéristiques exposées ci-dessus, responsables d'un réchauffement important de l'eau, d'une banalisation des habitats amènent à une diminution des capacités auto épuratoires de la rivière. Elles ont induit une dégradation certaine de l'écosystème : modification des peuplements piscicoles, apparition de végétaux aquatiques". Mais **l'allure de tous ces graphiques, qui traduisent les impacts thermiques des modifications des cours d'eau, des activités humaines et du réchauffement climatique cumulés, évoque un phénomène étendu, continu et relativement récent (années 1980). On pense donc naturellement au réchauffement climatique.**
Actuellement, l'impact de la remontée des températures sur l'oxygène dissous est heureusement compensé par la baisse de la pollution organique due à l'épuration des eaux usées. Mais après, quand on ne pourra plus diminuer la pollution organique et que les températures estivales continueront à monter, que va devenir l'oxygène dissous ? Quel est l'avenir, avec le réchauffement climatique, d'une filière nucléaire utilisant les eaux de rivières dans son système de refroidissement ? Quel est le sens écologique d'une limite règlementaire de l'impact thermique si on ne peut pas la respecter justement quand il le faudrait pour préserver la vie aquatique ? A-t-on délibérément choisi de sacrifier l'eau et les écosystèmes aquatiques au profit de l'énergie ? Quel est l'avenir, avec le réchauffement climatique, de la réintroduction de migrateurs ? Pour limiter l'impact du réchauffement climatique, peut-on encore désaménager les cours d'eau ? Et que signifie, au niveau de la température, le bon état des eaux en 2015 ou même en 2027 ?

>>*Tous les détails dans Les rivières "la Garonne" et "le Tarn" du côté de Golfech : évolution inquiétante de la température de l'eau depuis 1971*

QUALITE GENERALE DES EAUX SOUTERRAINES

La nappe des calcaires tertiaires libres de Beauce est un exemple de hausse importante et durable des teneurs en nitrates et autres impacts qualitatifs de l'agriculture intensive dans une nappe libre. L'évolution de la qualité de l'eau est de nature à mettre en danger l'équilibre des écosystèmes aquatiques qui en dépendent et l'alimentation en eau potable.

Concentrations de nitrates et de chlorures dans la nappe de Beauce à Nottonville de 1985 à 2007



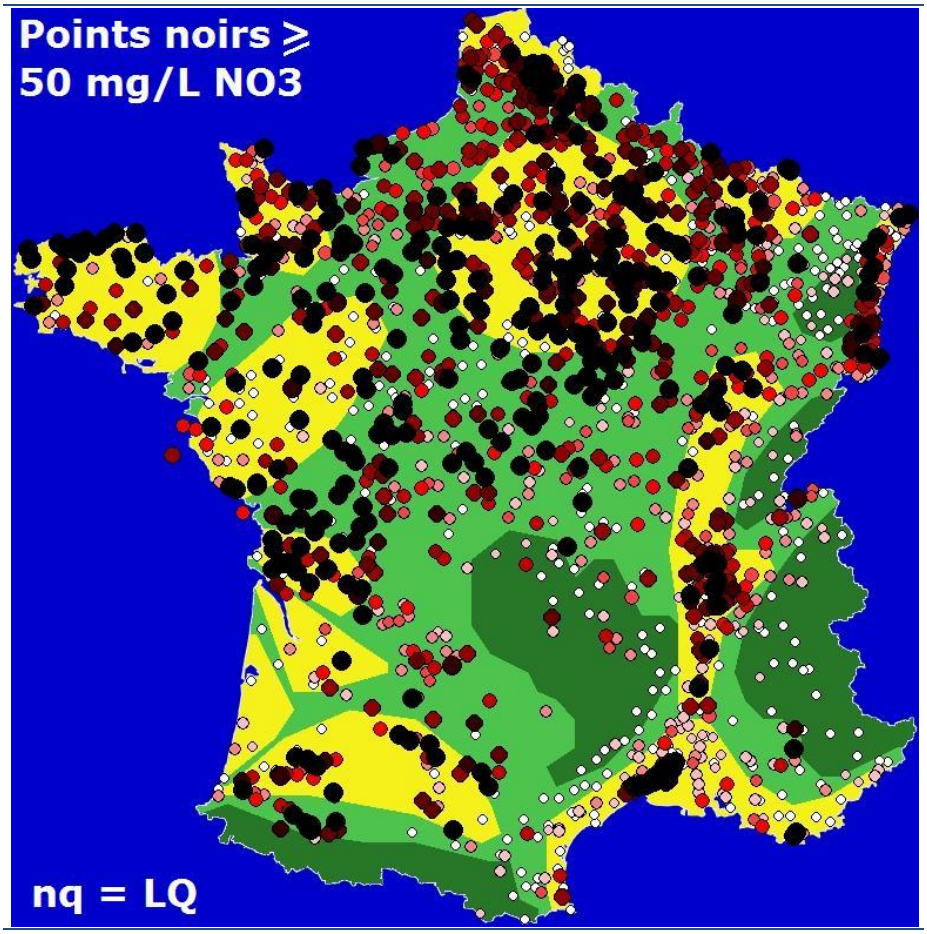
Auteur: Eau-Evolution. Source: Portail ADES, DDASS de l'Eure-et-Loir (janvier 2009)

Les concentrations en nitrates augmentent d'environ 1 mg/L chaque année depuis 1985. Il n'y a pas de mesures disponibles dans les années 1970 qui permettraient d'avoir les teneurs en nitrates antérieures à la mise en place de l'agriculture intensive en surface. On a donc laissé les concentrations augmenter d'une vingtaine de mg/L en l'espace de 20 ans. On a atteint 61 mg/L de nitrates en 2007. Au vu des teneurs que l'on trouve encore en surface en 2007 dans ce secteur, on ne peut pas espérer de réduction significative des concentrations dans la nappe avant une dizaine d'années. Les concentrations de chlorures augmentent presqu'au même rythme que celles des nitrates. On note aussi une augmentation régulière de 5°F de la dureté (pouvoir entartrant) de l'eau sur cette période. Les nitrates sont accompagnés d'un cortège de pesticides dont la concentration totale atteint 0,99 µg/L en avril 2007 et dont la qualité de la recherche ne permet pas d'évaluer la tendance.

>>*Tous les détails dans La nappe de Beauce à Nottonville : évolution des nitrates, chlorures, dureté et pesticides, de 1985 à 2007*

Les nitrates sont présents naturellement à des teneurs de moins de 10 mg/L dans beaucoup de nappes souterraines de surface. Les concentrations élevées sont cependant presque toujours d'origine anthropique.

Nitrates dans les eaux souterraines en 2007 : concentration maximale



Auteur: Eau-Evolution. Source: Portail ADES RCS RCO (Juillet 2010)

La pollution des nappes est durable et parfois irréversible à une échelle de temps humaine. La ressource en eau souterraine n'a largement pas que vocation à alimenter nos robinets d'eau potable, à permettre nos activités industrielles ou à irriguer nos champs. Elle communique avec les eaux de surface et conditionne sous de nombreux aspects le maintien de la biodiversité (étiage des cours d'eau, zones humides, état des sols, etc.). Les concentrations maximales en 2007 atteignent 494 mg/L de nitrates. Là encore, les données ne sont pas homogènes ni de qualité suffisante (fréquence des mesures en particulier). Mais l'image donnée paraît cohérente avec la nature des activités agricoles en surface et la présence d'aquifères vulnérables. **La même carte établie en 1985 montre des concentrations qui étaient déjà anormalement élevées et qui auraient dû inciter à des mesures autrement plus énergiques en surface.**

>>*Tous les détails dans Carte de qualité des aquifères : les nitrates en 2007*

CONCLUSION SUR LA QUALITE GENERALE

Certains aspects importants comme l'eutrophisation effective des cours d'eau et leur contamination par des agents pathogènes (bactéries, virus, etc.) n'ont pas été traités car les données brutes disponibles n'étaient pas assez complètes ni homogènes. **La mauvaise qualité des données sur les macropolluants, même en 2007, concerne en particulier les fréquences des mesures pour les paramètres saisonniers et les limites analytiques pour les macropolluants comme le phosphore, l'ammonium ou les nitrites.**

Ces quelques résultats sur des pollutions qui n'ont pourtant rien d'émergent montrent que **l'on est encore loin d'avoir atteint une bonne qualité générale des cours d'eau et des nappes.** Des efforts ont certes été accomplis. Ce qui pouvait être fait sans coûts exorbitants et sans déranger nos habitudes et nos lobbies, l'a déjà été en grande partie. Mais à présent cette qualité générale ne progresse plus ou très peu. Si les efforts supplémentaires, qui vont forcément coûter relativement beaucoup plus cher, ne se font que dans la continuité de nos modèles actuels (rejets, aménagements et prélèvements pour les secteurs agricoles domestiques et industriels, gestion et police des eaux, etc.), il est certain que l'on ne pourra jamais atteindre une qualité générale suffisante. Et c'est sans compter les impacts du changement climatique qu'aucun de nos modèles actuels ne prend en compte et qui commencent à se manifester.

QUALITE CHIMIQUE : CONTAMINATION A DUREE INDETERMINEE

On classera schématiquement les micropolluants en substances synthétiques (pesticides, HAP, PCB et autres substances organiques) ou en métaux (métaux lourds ou de transition et quelques métalloïdes, alcalino-terreux et autres). Le cas des HAP est un peu plus complexe car si l'homme est responsable de la plupart des contaminations[43], ils peuvent aussi avoir une origine naturelle[44]. Certains métaux aussi ont une origine naturelle (fond géochimique) mais leur présence à des teneurs élevées dans les cours d'eau est très liée aux activités humaines. Les pesticides regroupent ici toutes les substances chimiques synthétiques utilisées ou

[43] Industries chimiques, déversements et fuites d'hydrocarbures et d'huiles usagées, combustion de carburants fossiles, chauffage au bois, brûlis, production de gaz, raffinage du pétrole, préservation et traitement du bois, eaux de ruissellement des routes et parkings asphaltés, industrie métallurgique, industrie du caoutchouc, gaz d'échappement automobile, production d'électricité en centrales thermiques, incinération de déchets, etc.

[44] Feux de forêts, décomposition de la matière organique dans les sols, sols bitumineux.

ayant été utilisées autrefois pour leur pouvoir biocide ainsi que leurs produits de dégradation, donc essentiellement les phytosanitaires. Ils sont le plus souvent solubles dans l'eau. Ce n'est pas le cas de beaucoup des HAP, des PCB et des métaux que l'on trouve préférentiellement dans les matières en suspension (MES) et les sédiments sur lesquels ils s'adsorbent et se désorbent suivant les conditions de pH, température, etc. Si les substances hydrophobes sont peu présentes dans l'eau filtrée, on les trouve à des concentrations variables dans l'eau brute qui contient des particules organiques et minérales en suspension. Ces substances s'accumulent le long de la chaîne alimentaire. Des mesures effectuées en 1981 dans les poissons de rivières montraient par exemple des teneurs allant jusqu'à 21 µg/kg d'Aldrine, 24 µg/kg de DDD 44', 50 µg/kg de DDE 24', 16 µg/kg de Dieldrine, 16 µg/kg d'Heptachlore époxyde, 21 µg/kg d'Hexachlorobenzène, 37 µg/kg de Lindane, 1090 µg/kg de PCB DP3, 18300 µg/kg de PCB DP5 et 0,97 mg/kg de Mercure.

Lorsque l'on s'intéresse aux impacts possibles des micropolluants sur la vie aquatique, on ne peut absolument pas raisonner substance par substance : beaucoup de métaux lourds par exemple ne pénètrent au travers des membranes cytoplasmiques et nucléaires des cellules vivantes que grâce à certaines substances synthétiques qui leur servent de transporteur pour leur permettre de se fixer sur les gènes ou les séquences de régulation de l'ADN en provoquant mutations et troubles des divisions cellulaires. Notre objectif est donc de voir tout ce qu'il y a comme micropolluants dans les eaux ou les sédiments et plus précisément tous les micropolluants présents ensemble dans un même prélèvement. La concentration totale n'a aucun sens quand un prélèvement contient par exemple à la fois des pesticides, des solvants chlorés et des métaux lourds. Nous calculons donc systématiquement le nombre de micropolluants présents dans un même prélèvement. Dans le cas de l'eau nous introduisons aussi la notion de "dose toxique" qui nous paraît le meilleur dénominateur commun pour tenter d'évaluer l'impact cumulé de toutes les substances présentes simultanément.

Les mesures des micropolluants en général sont extrêmement hétérogènes selon les endroits pour une même année de mesure. Cela concerne les périodes et les fréquences des mesures, mais aussi la nature et les nombres de substances recherchées ainsi que les limites analytiques pratiquées. Dans ce contexte, la réalisation d'une carte de qualité est assez périlleuse et ne peut donner qu'une image sous-évaluée et peu cohérente des contaminations réelles. C'est aussi le cas pour l'affichage de la toxicité totale qui souffre tout particulièrement de l'hétérogénéité des protocoles de mesures et du manque de données de toxicité. **Nous essayons néanmoins de présenter des évaluations qui traduisent le moins mal possible la réalité, tout en restant pragmatique et en signalant les biais liés la mauvaise qualité générale des données brutes**.

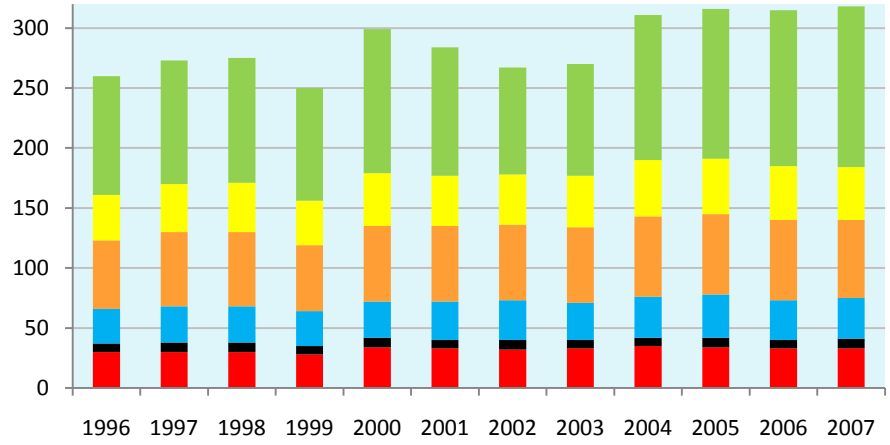
APERÇU SUR LA PRESSION

Il s'agit de la pression toxique exercée par les micropolluants chimiques, toutes origines confondues. Les différentes données publiques recueillies ne permettent pas d'avoir un historique assez ancien et elles ne sont malheureusement souvent ni adaptées, ni précises ni exhaustives. Notre objectif est donc simplement d'avoir une idée approximative de la pression chimique sur la ressource en eau et de la qualité des données. Quelques ordres de grandeur et quelques calculs "au coin du zinc" permettent de comparer les pressions exercées par les pesticides et par les rejets industriels sur les cours d'eau.

La prospérité du secteur chimique européen

Production annuelle de substances chimiques selon leur toxicité en Europe de 1996 à 2007

Par ordre de toxicité décroissante de bas en haut : en rouge: substances "*cancérogènes, mutagéniques et reprotoxiques*" (CMR) - en noir: substances "*toxiques chroniques*" - en bleu: substances "*très toxiques*" - en orange: substances "*toxiques*" - en jaune: substances "*dangereuses*" - en vert: substances chimiques "*non classées comme toxiques*" (millions de tonnes)



Auteur: Eau-Evolution. Source: Portail Environnement EUROSTAT (juillet 2009)

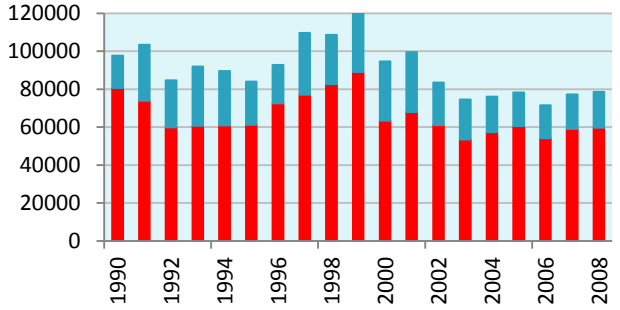
Les données publiques de production de micropolluants en Europe donnent une idée de l'importance de la pression chimique et de son évolution peu rassurante. Une simple idée cependant car ces données ne sont pas forcément exhaustives, ne concernent pas les quantités utilisées et ne fournissent pas le détail par substance ni par pays. Le système d'agrégation des substances par niveau de toxicité est cependant assez parlant. Certaines quantités de ces substances sont exportées hors de l'Europe et ne sont donc pas utilisées sur place, mais elles peuvent nous revenir incorporées dans divers produits manufacturés ou par les courants atmosphériques et finir d'une façon ou d'une autre dans l'eau.

Zoom sur les pesticides

On dispose de données publiques sur les quantités de pesticides agricoles (environ 90 % des usages) commercialisées chaque année en France métropole. Elles sont exprimées en quantités de matières actives, et excluent les supports, solvants, diluants et adjuvants qui peuvent pourtant avoir aussi des effets toxiques.

Quantités annuelles de pesticides commercialisées en France de 1990 à 2008

En rouge : matières actives des pesticides synthétiques – en bleu : cuivre et soufre (tonnes)



Auteur: Eau-Evolution. Source: Observatoire des Résidus de Pesticides et Site Info.Pesticides.org (août 2009)

Les données publiques disponibles ne permettent pas de chiffrer la pression réelle, ni par substance, ni par bassin versant. Ce sont néanmoins, parmi toutes les données chimiques dont on dispose, celles pour lesquelles l'historique est le moins squelettique et le moins inexploitable. **Les quantités récentes de substances synthétiques commercialisées sont d'environ 60000 t/an depuis 2000, et sont équivalentes à celles des années 1992 à 1995.** Les valeurs élevées des années juste avant 2000 et au moins pour 1999 s'expliquent vraisemblablement par les stockages anticipant la TGAP (Taxe Générale sur les Activités Polluantes). Dans l'ordre décroissant des quantités, on trouve les herbicides, les fongicides, puis les insecticides et les autres substances (nématicides, molluscicides, corvicides, etc).

Si toutes les substances épandues partaient dans l'eau et que ni les molécules mères ni leurs métabolites ne se dégradaient totalement, c'est-à-dire jusqu'à élimination complète sous forme de composés inorganiques, **la quantité de pesticides de synthèse déversée chaque année dans la nature pourrait contaminer toute la ressource en eau renouvelable à hauteur de 322 µg/L, et tout le stock des eaux souterraines à hauteur de 30 µg/L**. Ce potentiel de contamination s'actualise pour environ 0,5 % en contamination réelle des eaux. En dehors de la part variable qui part directement dans les eaux, l'atmosphère ou les végétaux cultivés, la majorité des pesticides de synthèse épandus se retrouve finalement dans les sols à des profondeurs variables. Jusqu'à ce qu'ils quittent ce compartiment complètement dégradés ou pour passer dans les nappes, ils entrent dans des processus de rétention/dégradation dont la durée varie selon les molécules, les sols et les conditions climatiques. Les substances qui ont traversé les horizons superficiels des sols ou qui sont déjà dans les eaux souterraines se retrouvent dans des conditions anoxiques et ne peuvent presque plus se dégrader par voie biologique. Seule la dégradation complète des molécules mères et de leurs métabolites constitue une élimination réelle des milieux naturels. Il séjourne donc en permanence dans les sols un stock énorme de pesticides (molécules mères et métabolites) accumulés et transformés sur une durée réelle inconnue, sans compter les métaux lourds, hydrocarbures, etc.[45] On ne connait pas ce stock. On ne connait pas non plus l'impact du changement climatique sur la biodisponibilité des substances toxiques, sur la capacité des microorganismes du sol à s'adapter et à dégrader les cocktails toxiques (Pesticides, HAP, métaux lourds, radioéléments, etc.) et sur les quantités transférées dans les eaux souterraines. Compte tenu des doses cumulées appliquées, on n'est pas à l'abri de phénomènes de saturation, et ce d'autant plus que la matière organique présente dans les sols agricoles diminue. Mais quelle que soit la quantité de substances de synthèse présente en permanence dans ces sols, une grande part des quantités déversées (environ 1,4 millions de t de 1990 à 2010) a déjà été dégradée par des processus physiques mais surtout biologiques[46]. Et cela implique des impacts certains, peut être irréversibles, sur les communautés vivantes des sols et des eaux superficielles : elles ont disparu ou ont évolué pour s'adapter spécifiquement à telle ou telle molécule.

Comparaison des impacts potentiels dans les cours d'eau des rejets agricoles et industriels

Les données sur les rejets ponctuels industriels de substances chimiques toxiques en France sont répertoriés sur le site de l'IREP qui précise qu'elles ne sont pas exhaustives, ni au niveau des substances, ni au niveau des établissements industriels pris en compte. A titre d'exemple et en gardant en mémoire que toutes ces quantités sont sous-estimées par rapport à la réalité, voici le détail des 57 substances ou groupes de substances pour lesquelles au moins un rejet a été déclaré en 2007, avec le rejet total[47] correspondant : **-HAP** : Anthracène 1,8 kg, Benzo[a]pyrène (benzo[d-e-f]chrysène) 19,6 kg, Fluoranthène 40,6 kg, Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) 66,2 kg. **-Pesticides** : Alachlore 0,2 kg, Atrazine 0,9 kg, Chlorfenvinphos 0,0004 kg, Chlorpyriphos 0,7 kg, Diuron 26,3 kg, Endosulfan 0,6 kg, Hexachlorobenzène (HCB) 2,2 kg, Hexachlorocyclohexane (HCH) 195,7 kg, Isoproturon 7,3 kg, Naphthalène 735,9 kg, Pentachlorobenzène 0,004 kg, Pentachlorophénol (PCP) 0,1 kg, Simazine 2,5 kg, Trifluraline 0,003 kg. **-Autres synthétiques** : 1-2-dichloroéthane (DCE-chlorure d'éthylène) 3783,3 kg, Aldéhyde formique (formaldéhyde) 3160 kg, Aniline 7840

[45] Selon l'Inra (décembre 2005) : "*La contamination des sols par différentes substances, dont les pesticides, a été reconnue comme l'une des principales menaces qui pèsent sur les sols européens*" (http://www.inra.fr/l_institut/expertise/expertises_realisees/pesticides_rapport_d_expertise)

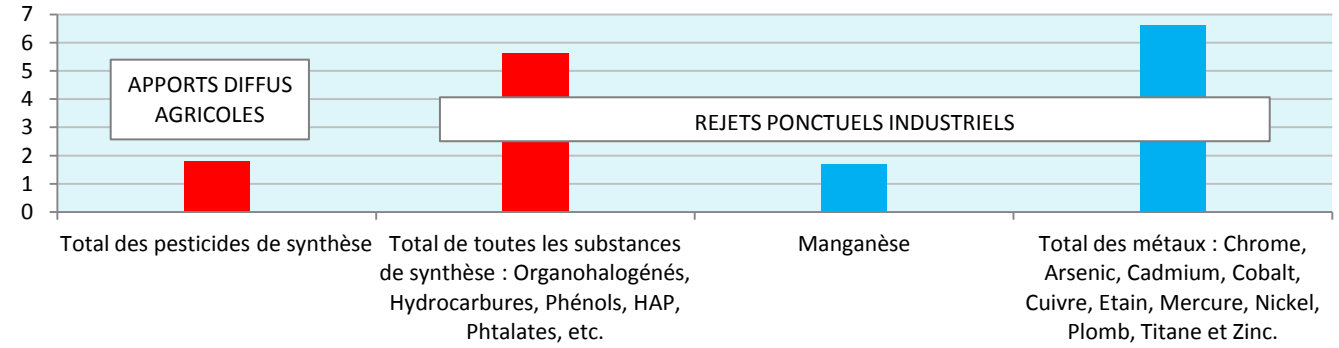
[46] Les sols agricoles ont dû digérer environ 5 g/m^2 de pesticides de synthèse pendant ces 20 dernières années !

[47] Rejets directs et rejets raccordés à une station d'épuration collective.

kg, Benzène 7971,5 kg, Benzène-toluène-éthylbenzène-xylènes (BTEX) 15915 kg, Chloroforme (trichlorométhane) 3955,2 kg, Chlorure de vinyle (chloroéthylène-monochlorure de vinyle-CVM)) 672 kg, Composés organohalogénés (AOX) 491430 kg, Di(2-éthylhexyle)phtalate (DEHP) 1049,4 kg, Dichlorométhane (DCM-chlorure de méthylène) 73127,7 kg, Dioxines et furanes (PCDD + PCDF) (exprimés en iTeq) 0,001 kg, Diphénylethers bromés 0,04 kg, Hexachlorobutadiène (HCBD) 41,9 kg, Hydrazine 172 kg, Hydrocarbures (C total) 218600 kg, Nonylphénols 56,9 kg, Octylphénols 0,6 kg, Oxyde d'éthylène (oxiranne) 40 kg, Phénols (Ctotal) 120707,2 kg, Tétrachloroéthylène (PER-perchloroéthylène) 2831,9 kg, Tétrachlorure de carbone (TCM-tétrachlorométhane) 204,3 kg, Tributylétain et composés 0,1 kg, Trichlorobenzènes (TCB) 1586,3 kg, Trichloroéthylène (TRI) 1289,1 kg. **-Métaux** : Aluminium et ses composés (Al) 19584240 kg, Arsenic et ses composés (As) 3230 kg, Cadmium et ses composés (Cd) 1602 kg, Chrome et ses composés (Cr) 479137 kg, Chrome hexavalent et ses composés 515 kg, Cobalt et ses composés (Co) 1242 kg, Cuivre et ses composés (Cu) 58853 kg, Etain et ses composés (Sn) 6653 kg, Fer et ses composés (Fe) 79834280 kg, Manganèse et ses composés (Mn) 291158 kg, Mercure et ses composés (Hg) 707 kg, Nickel et ses composés (Ni) 32895 kg, Plomb et ses composés (Pb) 15620 kg, Titane et ses composés (Ti) 247352 kg, Zinc et ses composés (Zn) 259869 kg.
Si on enlève le Fer (79,8 milliers de tonnes), encore que ses rejets paraissent très élevés pour ne pas avoir d'impact, tous les autres métaux sont potentiellement toxiques ou très toxiques. Notons en particulier les rejets de 19,6 milliers de tonnes d'Aluminium et de 1,1 milliers de tonnes partagés entre, dans l'ordre décroissant des quantités, Chrome, Zinc, Titane, Cuivre, nickel, Plomb, Etain, Arsenic, Cadmium, Cobalt et Mercure. Quant aux substances synthétiques, elles sont toutes potentiellement toxiques ou très toxiques. On peut s'étonner qu'il y ait, en 2007, des rejets de Simazine ou d'Atrazine.

Les ordres de grandeur des rejets de substances synthétiques dans les cours d'eau sont d'environ 1000 t/an de substances synthétiques et 100000 t/an de métaux. On se contentera de ces ordres de grandeur car, dans l'état actuel des données disponibles, on ne peut chiffrer ni les rejets qui vont directement dans la mer, ni la part des rejets indirects qui serait éliminée par les stations collectives, ni les rejets réels qui concerneraient l'ensemble des établissements et l'ensemble des substances. **Ces 1000 t/an de rejets de substances synthétiques paraissent dérisoires devant la pression occasionnée par l'épandage de 60000 t/an de pesticides de synthèse. Mais les 1000 t/an sont déversées directement dans les cours d'eau, alors que les 60000 t/an sont épandues sur les cultures et ne participent que pour 300 t/an (0,5 %) à la contamination directe des cours d'eau.** L'ordre de grandeur devient donc identique ! Quant aux métaux, les apports diffus agricoles se chiffrent à 20000 t/an (Cuivre et Soufre), tandis que les rejets industriels dans les cours d'eau se chiffrent à 100000 t/an (Soufre non compris). Même si on ne connait pas la part de cuivre agricole qui arrive dans les cours d'eau, l'ordre de grandeur est nettement déséquilibré vers le secteur industriel.

Ordres de grandeur des concentrations moyennes prévisibles en micropolluants dans les cours d'eau suite aux rejets actuels agricoles et industriels (µg/L)



Auteur: Eau-Evolution. Source: Observatoire des Résidus de Pesticides et Site Info.Pesticides.org et Registre français des Emissions Polluantes (août 2009)

La concentration prévisible pour le total des pesticides est de 1,8 µg/L de façon globale, mais si on considère qu'ils sont majoritairement épandus sur la SAU, elle devient d'environ 3,6 µg/L en moyenne pour les cours d'eau agricoles. La concentration prévisible pour les substances de synthèse (substances anthropiques) rejetées par l'industrie est de 5,6 µg/L, dont 2,9 µg/L pour les composés organohalogénés (AOX), 1,2 µg/L pour les hydrocarbures et 0,6 µg/L pour les phénols. Dans les cours d'eau, la pollution métallique provient essentiellement du secteur industriel. Mais pour les substances chimiques de synthèse, toutes substances confondues et d'un point de vue strictement patrimonial, les secteurs agricole (pollution diffuse) et industriel apparaissent tout autant responsables de la contamination des cours d'eau.
C'est bien entendu un constat global qui ne tient pas compte de la répartition géographique des rejets agricoles diffus et industriels, ni du cumul des rejets d'une année sur l'autre. Mais cela permet d'avoir des ordres de grandeurs pour les moyennes et pour les concentrations maximales qui peuvent être beaucoup plus élevées. Une fois arrivés dans les cours d'eau, les substances synthétiques agricoles ou industrielles vont plus ou moins se dégrader et se transformer en métabolites parfois très persistants pour finir par s'accumuler, avec les métaux, dans les MES, les sédiments et les organismes vivants des eaux douces et marines. Le fait que les rejets industriels de substances de synthèse soient autant responsables de la contamination chimique des cours d'eau que les pesticides ne doit cependant pas occulter la contamination de la majorité des sols et des nappes

phréatiques agricoles par ces derniers. Les pesticides ne sont cependant pas les seuls responsables de la contamination des sols (PCB, hydrocarbures, etc.) et des nappes souterraines (solvants, etc.).

Des données publiques décalées par rapport aux enjeux

En 2009, Eurostat fournit les volumes de production agrégés pour l'Europe de 168 substances répertoriées comme toxiques. L'IREP répertorie moins de 100 substances toxiques et tous les établissements ne sont pas pris en compte. Pour les pesticides (ORP et site Info.Pesticides.org), on doit se contenter des tonnages agrégés de substances commercialisées en France métropole.
Métaux, Pesticides, HAP, PCB et toutes les autres substances synthétiques, sans compter les radioéléments, nanoparticules, perturbateurs endocriniens, amiante, tensioactifs et autres : les données publiques sur la pression chimique sont loin de refléter la réalité de tout ce qui arrive de façon diffuse ou ponctuelle, directe ou indirecte dans les eaux. Elles sont en outre très hétérogènes et pas directement exploitables au niveau des milieux aquatiques récepteurs.

>>Tous les détails dans Aperçu de la pression sur la ressource en eau (1) : Micropolluants chimiques

L'INAPTITUDE DES DONNEES A DECRIRE L'ETAT CHIMIQUE REEL

Les données brutes de qualité des eaux servent à évaluer la contamination des eaux de surface et souterraines, la toxicité des milieux aquatiques, les flux qui sont évacués dans la mer ainsi que leurs évolutions, etc. Ces évaluations sont capitales pour connaitre l'état de la ressource en eau, mais aussi pour la gérer correctement et pour contrôler l'efficacité des mesures mises en œuvre pour sa protection.
Suite à des décennies de ce que l'on pourrait qualifier de laxisme et d'inconscience dans la réglementation et le contrôle des rejets chimiques ponctuels comme diffus, on ne connait ni l'ampleur réelle de tout ce qui faudrait rechercher dans les milieux aquatiques, ni les concentrations réelles de toutes ces substances, ni leur toxicité réelle in situ, chacune à part ou en cocktail. **S'il est évident que l'on est en aveugle à tout ce que l'on ne recherche pas, on est aveugle aussi à tout ce que l'on recherche mal : les nombres de substances quantifiées dépendent directement des nombres et de la nature des substances recherchées, de la bassesse des LQ, de la fréquence des mesures et du moment et de l'endroit où on les recherche !**
L'insuffisance des données brutes pour caractériser la contamination chimique et évaluer la contamination et la toxicité réelles des eaux, des sédiments et des MES concerne aussi bien la qualité intrinsèque de ces données que les protocoles de mesures :
-La présentation et la qualité des données publiques disponibles ne permettent pas facilement et pas toujours l'exploitation à quoi elles sont normalement destinées (champs hétéroclites ou non renseignés, etc.).
-Les historiques de données de qualité chimique sont le plus souvent très maigres, pour les eaux souterraines comme pour les eaux de surface où en particulier les petits cours d'eau sont pratiquement oubliés.
-Les fréquences annuelles et interannuelles des mesures sont trop faibles et nullement adaptées à la variabilité effective des concentrations des micropolluants. Les périodes sensibles pour la vie aquatique ne font pas l'objet de mesures plus intenses.
-L'éventail des substances et de leurs produits de dégradation recherchés n'est pas assez large. Les données disponibles sur les familles de substances correspondant aux pressions (agricoles, urbaines ou industrielles) identifiées sur la zone géographique ne sont pas particulièrement plus fournies. Rien sur les micropolluants émergents (substances pharmaceutiques, nanoparticules, etc.). Les mesures ne sont pas conçues pour pouvoir évaluer les cumuls de substances. Trop de substances n'ont pas de normes de toxicité, en particulier pour les substances quantifiées récemment.
-Les LQ sont trop élevées pour la connaissance patrimoniale des contaminations, trop élevées par rapport au peu de connaissance que l'on a déjà sur la toxicité et trop élevées pour permettre d'évaluer les flux potentiellement toxiques qui arrivent dans les mers. Elles ne sont même pas comparables entre les différentes stations de mesure. Elles ne diminuent pas forcément d'une année sur l'autre pour une même station de mesure. Si bien que l'on ne peut pas comparer les contaminations, ni dans l'espace, ni dans le temps
Aucune méthode statistique ne pourra jamais combler une telle absence et une telle mauvaise qualité des données brutes depuis des décennies. Ce manquement récurent dans la qualité de la recherche des substances chimiques signifie que, sauf à un niveau local où l'on aurait ponctuellement amassé des données complémentaires, aucune étude pertinente de synthèse ne peut être réalisée à partir des données publiques sur la qualité chimique des milieux aquatiques et aucune gestion pertinente ni mesure efficace ne peuvent être conduites. Les présentations qui suivent illustrent toutes les lacunes signalées.

>>Tous les détails dans L'inaptitude des données brutes à décrire l'état chimique réel de l'eau, des sédiments ou des MES

CONTAMINATION CHIMIQUE DE L'EAU DES COURS D'EAU

Zoom sur certaines stations et problématiques de l'eau des cours d'eau

Les substances mesurées, les LQ et la toxicité

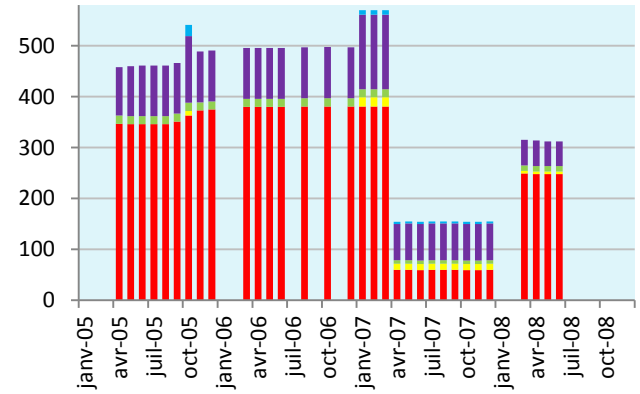
Le bassin amont du Loir est significativement impacté par les nitrates d'origine agricole, mais aussi par des pollutions chimiques d'origine agricoles, industrielles et domestiques. Sur la période 2005-2008, jusqu'à 20 substances chimiques différentes sont quantifiées dans un même prélèvement. On a même quantifié du

Bisphénol A (0,3 µg/L) en 2008. Les nombres et les types de substances recherchées varient beaucoup : de 59 à 381 pour les pesticides, 0 à 18 pour les HAP, 7 à 16 pour les PCB, 48 à 146 pour les autres substances synthétiques et 0 à 22 pour les métaux.

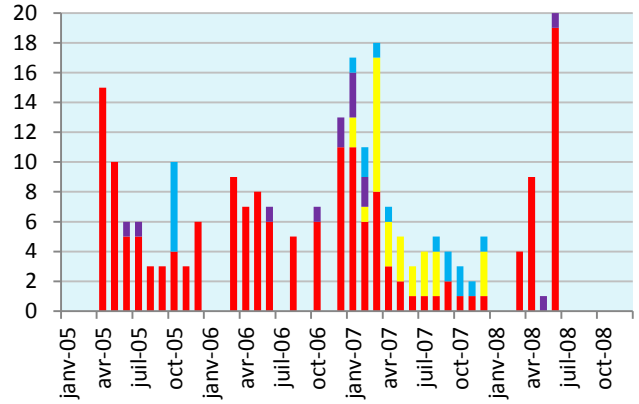
Nombres de substances recherchées et quantifiées en amont du Loir à St-Denis-les-Ponts de 2005 à 2008

En rouge : pesticides – en jaune : HAP – en vert : PCB – en violet : autres substances organiques – en bleu : métaux

Nb de substances recherchées par prélèvement



Nb de substances quantifiées par prélèvement



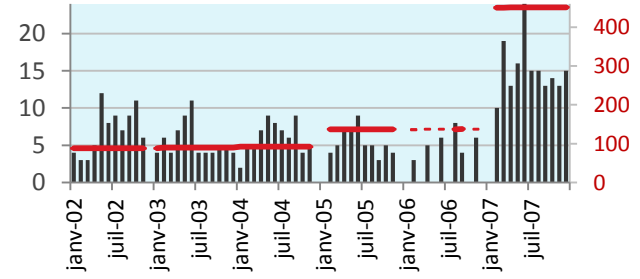
Auteur: Eau-Evolution. Source: Agence de l'eau Loire-Bretagne (janvier 2009)

On voit que l'absence de quantification des HAP ou des métaux est très liée à l'absence de leur recherche. Cet exemple montre qu'il est **impossible d'évaluer les cumuls, donc l'état chimique réel, quand on ne recherche pas systématiquement les ensembles complets de substances** susceptibles d'être présentes ou pas (des substances interdites ou inattendues peuvent être utilisées ou arriver via les transports atmosphériques, etc.).

>>Tous les détails dans La rivière "le loir" à St-Denis-les-Ponts : aperçu de la toxicité et de la contamination chimique de l'eau et des sédiments

Nombres de substances toxiques recherchées et quantifiées sur l'Ill à Huttenheim de 2002 à 2007

Axe de gauche : en bleu, nb de substances quantifiées par prélèvement. Axe de droite : en marron, nb de substances recherchées par prélèvement

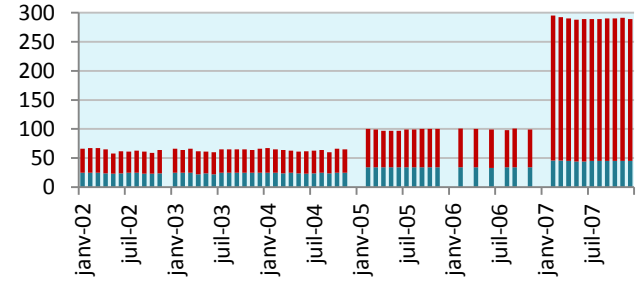


Auteur: Eau-Evolution. Source: Agence de l'eau Rhin-Meuse, Diren Alsace (Décembre 2008)

La rivière l'Ill est un exemple de rivière de taille moyenne soumise elle-aussi à des pressions diversifiées. En vue d'analyser la toxicité cumulée de l'eau, le cyanure ainsi que les 3 macropolluants toxiques pourvus d'une NQEp (nitrites, ammonium et phosphore) ont aussi été pris en compte (famille "divers"). Leur impact toxique s'ajoute à celui des micropolluants. On est passé d'une centaine de substances recherchées par prélèvement en 2002 à environ 450 en 2007 (première année de la surveillance DCE). Suite à cet effort de recherche plus conséquent, la quantification est plus importante en 2007 que pour les années précédentes, mais cela ne signifie pas pour autant que l'on ait une évaluation exhaustive de l'ensemble des substances présentes dans l'eau.

Proportions de pesticides recherchés avec des LQ basses sur l'Ill à Huttenheim de 2002 à 2007

Nb de pesticides recherchés par prélèvement avec des limites de quantification supérieures à 0,01 µg/L (en marron) ou inférieures ou égales à 0,01 µg/l (en bleu)



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agence de l'eau Rhin-Meuse, Diren Alsace (Décembre 2008)

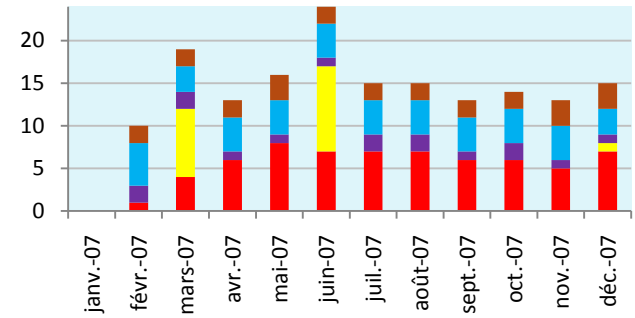
En effet, certaines substances comme les micropolluants émergents ne sont pas recherchées, mais surtout, le nombre de substances quantifiées dépend aussi des LQ : plus les LQ sont élevées, moins on quantifie de substances et vice-versa. La majorité des pesticides sont recherchés en 2007 avec des LQ qui dépassent 0,01 µg/L. **La proportion des pesticides recherchés avec des LQ supérieures à 0,01 µg/L est passée de 61 % en 2002 à 84 % en 2007.** Cela donne l'impression d'une régression sur le plan des performances analytiques, alors même qu'il semblerait que les substances utilisées récemment le seraient avec des dosages moins élevés car plus toxiques et/ou associées en cocktail. Le nombre de pesticides quantifiés est donc forcément sous-évalué. Il n'est en tous cas pas évalué de façon patrimoniale.

On a recherché dans chaque prélèvement en 2007 : 296 pesticides, 19 HAP, 12 PCB, 113 autres substances synthétiques et 7 métaux. De mars à décembre, de 13 à 24 substances toxiques sont quantifiées ensemble dans chaque prélèvement, jusqu'à 10 HAP simultanément et jusqu'à 8 pesticides simultanément.

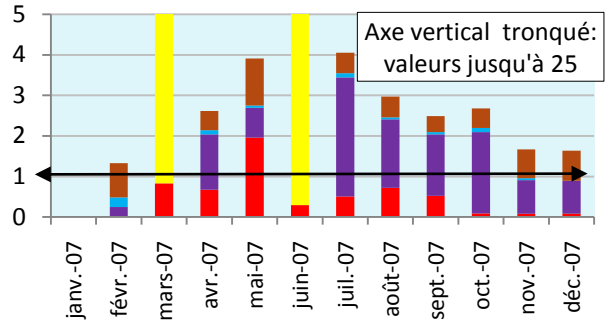
Substances quantifiées et leur toxicité sur l'Ill à Huttenheim de 2002 à 2007

En rouge : pesticides – en jaune : HAP – en vert : PCB – en violet : autres substances organiques – en bleu : métaux – en marron : divers

Nb de substances quantifiées par prélèvement



Nb de doses toxiques (ne prend pas en compte les substances quantifiées sans données de toxicité)



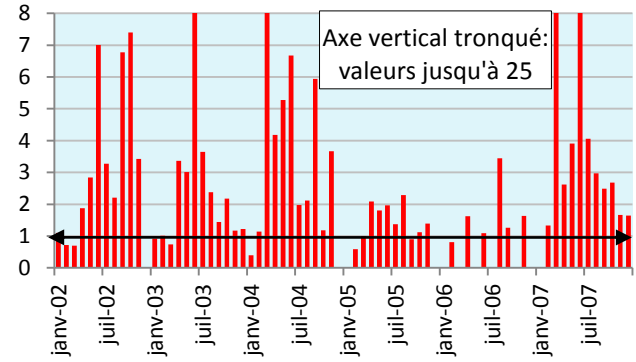
Auteur: Eau-Evolution. Source: Agence de l'eau Rhin-Meuse, Diren Alsace (Décembre 2008)

A titre d'exemple, le détail des 35 substances différentes quantifiées en 2007, avec leur concentration maximale atteinte : -**HAP** : Benzo(a)anthracène 0,014 µg/L, Benzo(a)pyrène 0,021 µg/L, Benzo(b)fluoranthène 0,02 µg/L, Benzo(g,h,i)pérylène 0,014 µg/L, Benzo(k)fluoranthène 0,013 µg/L, Chrysène 0,016 µg/L, Fluoranthène 0,031 µg/L, Indéno (123cd) pyrène 0,018 µg/L, Méthyl-2-Naphtalène 0,011 µg/L, Phénanthrène 0,01 µg/L, Pyrène 0,029 µg/L ; -**Pesticides**[48] : Chlorure de choline 1,7 µg/L, Métaldéhyde 1,2 µg/L, Carbendazime 0,045 µg/L, 2,4-D 0,014 µg/L, AMPA 0,48 µg/L, Dichlorprop 0,09 µg/L, Diuron 0,18 µg/L, Glyphosate 0,46 µg/L, Isoproturon 0,25 µg/L, Butyl benzyl phtalate 0,09 µg/L, Naphtalène 0,029 µg/L, n-Butyl Phtalate 0,12 µg/L, Parathion éthyl 0,0002 µg/L, Phoxime 0,0008 µg/L ; -**Autres synthétiques** : Ethyl hexyl phtalate (DEHP) 2,64 µg/L, Nonylphenols 0,41 µg/L. - PCB : aucun n'est quantifié (ce qui n'est pas le cas dans les sédiments) ; -**Métaux** : Aluminium 320 µg(Al)/L, Fer 400 µg(Fe)/L, Manganèse 75 µg(Mn)/L, Nickel 2 µg(Ni)/L, Plomb 1 µg(Pb)/L (l'Aluminium, le Fer et le Manganése ont été quantifiés dans l'eau brute et figurent ici faute de recherche dans l'eau filtrée) ; **-Divers** : Ammonium 0,15 mg(NH4)/L, Nitrites 0,18 mg(NO2)/L, Orthophosphates 0,28 mg(PO4)/L.

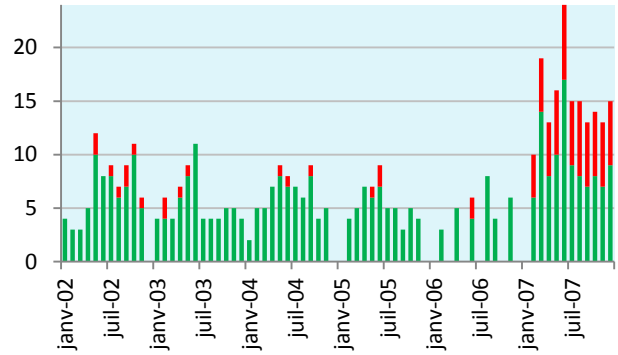
La toxicité des eaux est évaluée à partir des substances quantifiées. En 2007, les efforts de recherche ont permis de quantifier 2 fois plus de substances, mais comme environ 40 % de ces substances quantifiées n'ont aucune donnée de toxicité, la toxicité cumulée par prélèvement en 2007 est très sous-évaluée et elle ne change pas par rapport aux années précédentes. **La toxicité en 2007 est d'environ 1,5 doses toxiques en hivers et de 4 doses en mai-juin-juillet, avec des pointes à plus de 20 doses qui peuvent faire suspecter une toxicité aigüe.** La moyenne des toxicités cumulées par prélèvement est donc bien supérieure à 1. On n'est donc pas du tout en "bon état toxique" ! Même sous-évalués à cause de protocoles de recherche inadaptés ou de l'absence de données de toxicité, les niveaux des toxicités cumulées, en particulier pendant les périodes sensibles pour les espèces vivantes, montrent qu'il y a forcément un impact sur la vie aquatique.

Toxicité associée aux substances quantifiées et proportions de substances avec des données de toxicité (LTC) parmi les substances quantifiées sur l'Ill à Huttenheim de 2002 à 2007

Nb de doses toxiques par prélèvement associées aux substances chimiques LTC quantifiées



Nb de substances chimiques quantifiées par prélèvement avec (en vert) ou sans (en rouge) données de toxicité



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agence de l'eau Rhin-Meuse, Diren Alsace (Décembre 2008)

Bien peu parmi les substances quantifiées contribuent à la toxicité car bien peu possèdent une référence de toxicité que l'on puisse utiliser dans ce type de calcul. De plus, parmi les substances LTC qui n'ont pas été quantifiées et dont la contribution à la toxicité est donc nulle, certaines ont des LQ supérieures à leur

[48] Le classement de certaines substances est difficile et souvent délicat. Les n-Butyl Phtalate et Butyl benzyl phtalate ont été changés de catégorie postérieurement à ces calculs. Cela ne change en rien les résultats concernant les quantifications ni le message pédagogique. Le lecteur est tout à fait libre de classer les substances dans la catégorie qui répond au mieux à ses interrogations. Les experts chimistes et toxicologues sont fortement invités à participer à l'amélioration de la pertinence de l'index des substances chimiques proposé sur le site Eau-Evolution.

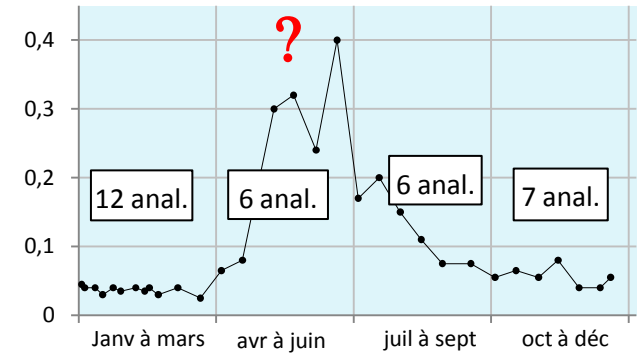
LTC ou des concentrations peut-être très proches de leur LQ. De même, la contribution à la toxicité des métaux LTC quantifiés en eau brute est considérée comme nulle puisque leur LTC ne concerne que le support eau filtrée. La toxicité est donc a priori très sous-évaluée. Et ce d'autant plus que l'on ne recherche pas l'ensemble des substances susceptibles d'être toxiques et que la toxicité d'une substance isolée peut être accrue en raison de sa présence dans un cocktail. **Cet exemple montre le manque de pertinence des mesures même récentes de la qualité chimique de l'eau pour l'évaluation de l'état patrimonial et la toxicité réelle. Il montre aussi l'indigence de l'état chimique DCE qui ne prend en compte ici que le tiers des substances quantifiées** (celles pour lesquelles la LTC est une NQE). De façon générale, non seulement l'état chimique DCE ne prend en compte que très peu de substances toxiques, mais en plus, il ne le fait que substance par substance. Si bien que par exemple, alors que les substances toxiques se relaient dans l'eau tout au long de l'année, sans que l'une d'elles ou du moins peu d'entre elles ne soit suffisamment présente tout le temps à un niveau élevé pour passer le seuil du "bon état chimique", la toxicité toutes substances confondues dépasse ce seuil en permanence. Une fois, ce sera en majorité à cause des HAP, une autre fois, des pesticides, une autre fois encore, des phtalates ou des métaux, etc. Les organismes aquatiques sont ainsi en permanence soumis à des pressions toxiques et aucun scientifique n'est actuellement en mesure d'évaluer l'impact de ces pressions multi-substances in situ. Dans le même sens, même les substances non persistantes ont un impact sur les milieux qu'elles contaminent : par elles-mêmes jusqu'à leur dégradation et ensuite par leurs produits de dégradation qui sont parfois plus toxiques et plus durables que les molécules mères. Pourquoi trouve-t-on encore en 2007 tant de contaminants chimiques dans les eaux ? Pourquoi toutes les substances chimiques qui risquent de se retrouver dans l'eau sont-elles mises sur le marché sans que l'on puisse disposer de leur NQE ? A quoi sert-il de remplacer des substances toxiques par d'autres que l'on utilise avec des dosages inférieurs si on ne se donne pas les moyens de les chercher dans l'eau avec des limites analytiques adaptées ?

>>*Tous les détails dans La rivière "l'Ill" à Huttenheim (1) : contamination chimique et toxicité de l'eau (HAP, PCB, pesticides, autres substances de synthèse et métaux) et La rivière "l'Ill" à Huttenheim (2) : contamination chimique et toxicité de l'eau (les pesticides)*

Les fréquences et les périodes des mesures

Les concentrations de pesticides sont éminemment variables. Elles peuvent varier très brutalement selon les conditions environnementales et les types de bassin versant et de pratiques agricoles.

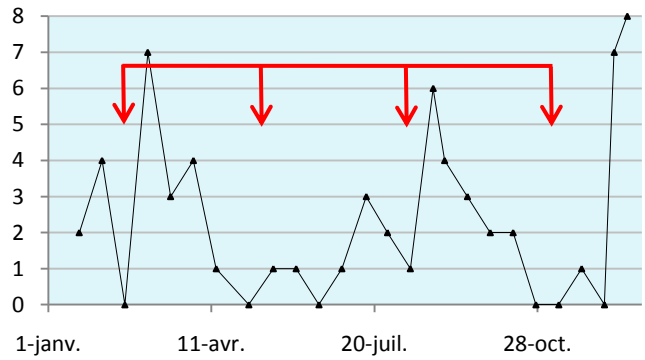
Nb de mesures des concentrations (µg/L) d'atrazine dans la Seine à Amfreville en 2000



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agence de l'Eau Seine-Normandie (mai 2009)

Le suivi de l'atrazine sur la Seine à Amfreville en 2000 montre que **même 31 mesures/an sur un très grand bassin versant ne suffisent pas pour estimer les niveaux réels des pics de concentration**. La fréquence des prélèvements est ici moins élevée au printemps qu'en hivers. Cette fréquence devrait pourtant être d'autant plus élevée que ces mesures varient plus vite. Le printemps est en outre une période où l'impact des toxiques peut être plus élevé et où ils devraient donc être particulièrement bien mesurés. Ce type de protocole fait baisser le niveau des évaluations basées sur le percentile 90[49] des concentrations. Cet exemple permet d'imaginer la qualité d'une évaluation basée sur seulement 4 mesures/an, même réparties tout au long de l'année…

Nb de PCB quantifiés sur la Seine à Amfreville en 1999



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agence de l'Eau Seine-Normandie (mai 2009)

Les fréquences de 4 mesures/an et même de 12 mesures/an ne sont absolument pas adaptées à la variabilité des concentrations des pesticides mais aussi d'autres micropolluants à priori non saisonniers comme par exemple les PCB. C'est ce qu'illustre ce jeu de données exceptionnellement conséquent des 26 mesures de PCB effectuées en aval de la Seine à Amfreville en 1999 : **on peut très bien effectuer 4 prélèvements régulièrement espacés dans l'année sans détecter plus de 1 PCB alors qu'il y en a jusqu'à 8 par prélèvement** ! Et si on se contentait de 12 mesures/an, donc si on réduisait de plus de la moitié ce nombre d'analyses, on aurait une image presqu'aussi aléatoire de la contamination réelle qu'avec 4 mesures/an.

>>*Tous les détails dans L'inaptitude des données brutes à décrire l'état chimique réel de l'eau, des sédiments ou des MES*

[49] Maximum des concentrations après élimination de 10 % des valeurs les plus élevées. Le percentile 90 est souvent utilisé pour les évaluations réglementaires SEQ ou DCE.

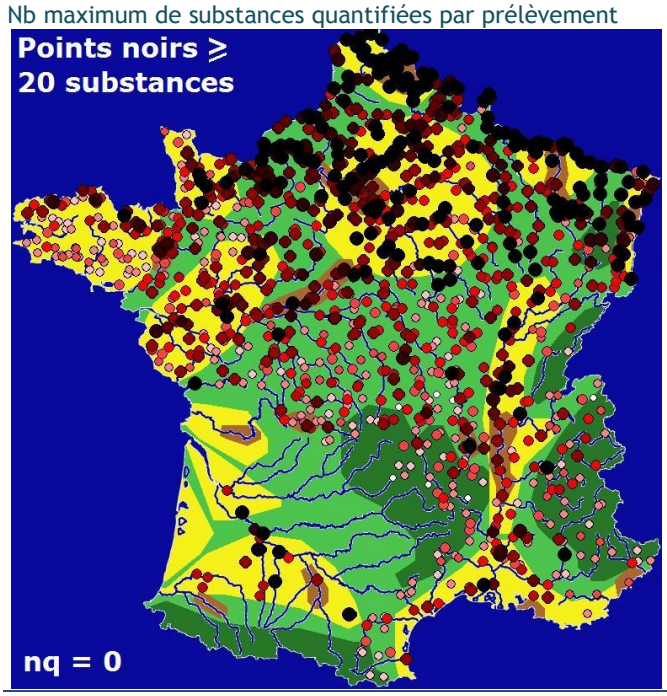
Vue d'ensemble des contaminations de l'eau des cours d'eau

Tous les micropolluants dans l'eau des cours d'eau

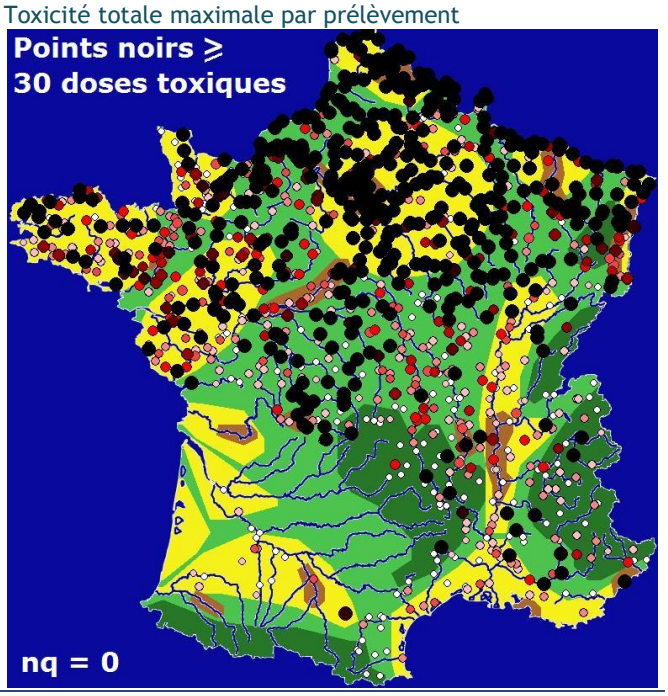
On quantifie jusqu'à 45 micropolluants (pesticides, HAP, PCB, autres substances organiques et métaux sauf le fer) dans un même prélèvement en 2007. La toxicité totale des micropolluants présents dans un même prélèvement en 2007 atteint la valeur maximale de 31216 doses toxiques. Les toxicités très élevées proviennent le plus souvent des HAP.

Tous les micropolluants dans l'eau des cours d'eau en 2007

Nb maximum de substances quantifiées par prélèvement



Toxicité totale maximale par prélèvement

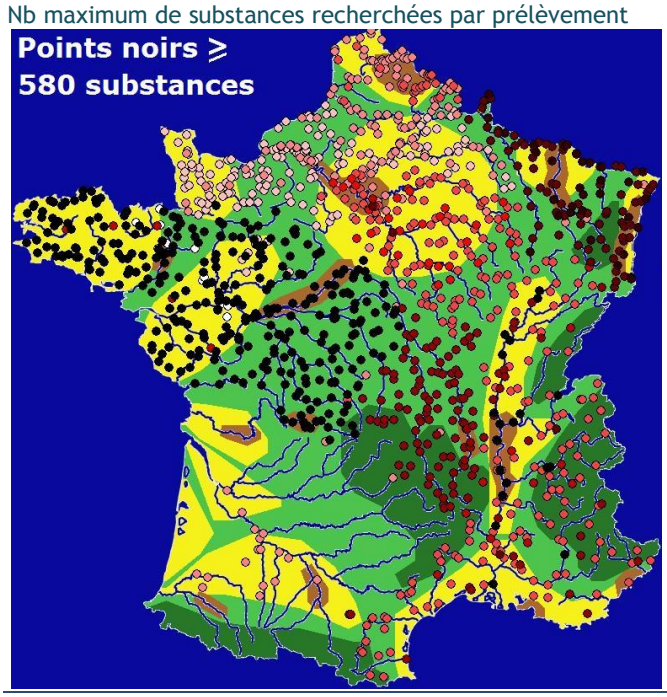


Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau-OIEau (Octobre 2009)

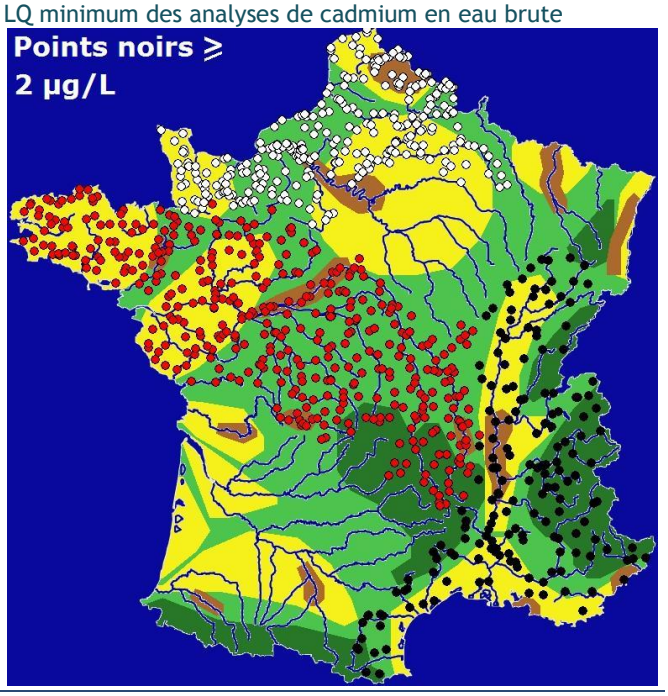
L'aperçu de la disparité géographique des nombres de substances recherchées simultanément dans l'eau et des LQ des analyses de cadmium montre la non-adaptation des protocoles de mesure pour l'estimation à un niveau national des cocktails de ces substances. On recherche jusqu'à 583 substances dans un même prélèvement en 2007. Les LQ minimum du cadmium en eau brute par exemple vont de 0,15 µg/L à 2 µg/L.

Aperçu géographique de la recherche des micropolluants dans l'eau des cours d'eau en 2007

Nb maximum de substances recherchées par prélèvement



LQ minimum des analyses de cadmium en eau brute



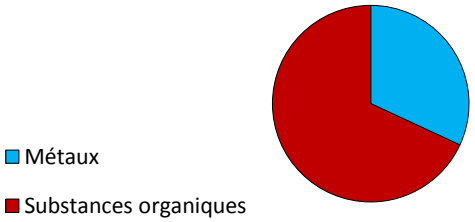
Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau-OIEau (Octobre 2009)

Ces disparités géographiques évoquent plus les contours des grands bassins versants administratifs avec leurs sous-réseaux de mesures, que des limites relevant d'une quelconque justification patrimoniale.

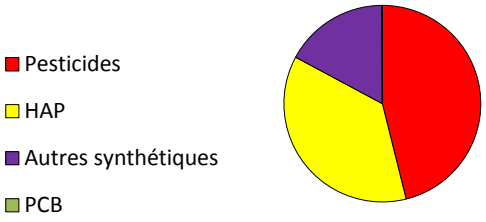
Les données brutes ne sont pas représentatives. On note donc à titre indicatif seulement que **le cocktail global des contaminations des eaux des cours d'eau comprend 32 % de métaux, 31 % de pesticides de synthèse, 25 % de HAP et 12 % d'autres substances organiques.**

Aperçu du cocktail des substances quantifiées dans l'eau des cours d'eau en 2007 en proportions numériques de l'ensemble des analyses quantifiées

Tous les micropolluants



Micropolluants organiques



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau-OIEau (Octobre 2009)

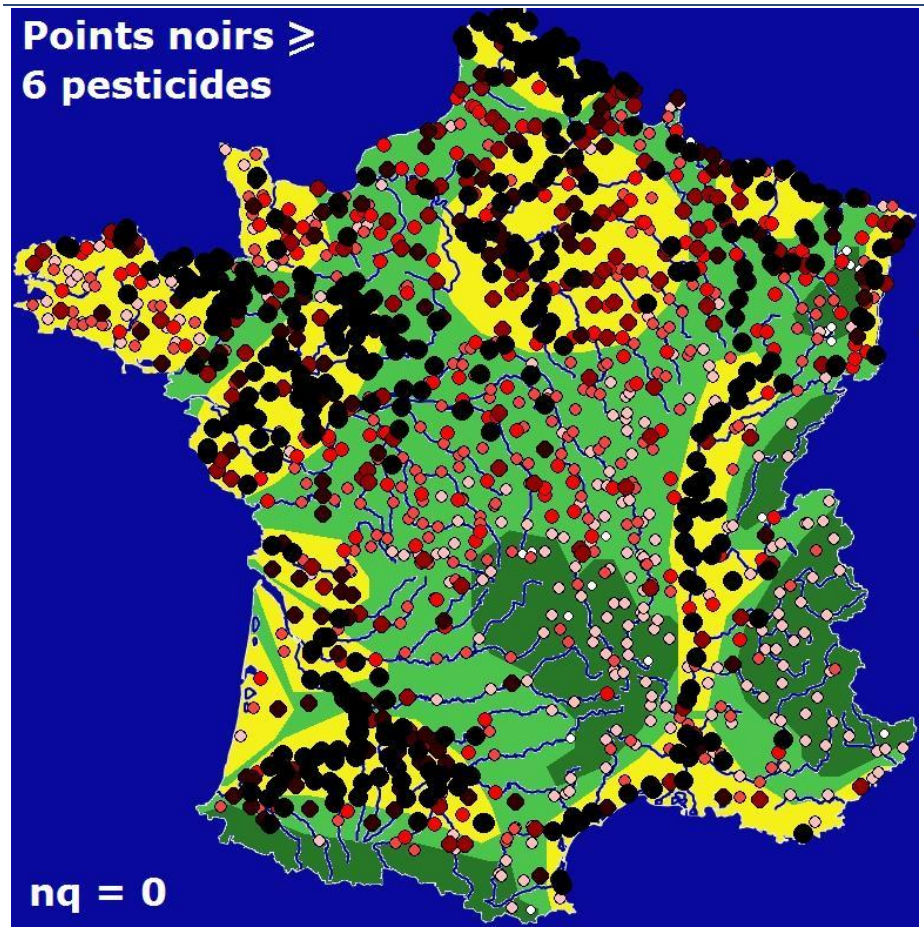
Les plus grands nombres (supérieurs à 150) d'analyses quantifiées sont par ordre décroissant :
-Pesticides : Diuron 4387 q, Atrazine 2283 q, Isoproturon 1955 q, Atrazine déséthyl 1743 q, Métolachlore 1615 q, Naphtalène 1291 q, Chlortoluron 1001 q, AMPA 993 q, 2,4-D 789 q, Acétochlore 746 q, Bentazone 562 q, Glyphosate 467 q, Métazachlore 456 q, Alachlore 411 q, Diflufenicanil 407 q, Linuron 399 q, Mécoprop 397 q, Hexachlorocyclohexane gamma 396 q, Pentachlorophénol 366 q, Simazine 353 q, Carbendazime 313 q, 2,4-MCPA 311 q, Dimethenamide 306 q, Oxadiazon 282 q, 2-hydroxy atrazine 276 q, Triclopyr 232 q, Propyzamide 225 q, Tébuconazole 224 q, Procymidone 199 q, Terbuthylazine 177 q, Carbofuran 158 q, Aminotriazole 152 q.
-HAP : Fluoranthène 3783 q, Benzo(a)pyrène 2718 q, Phénanthrène 2467 q, Pyrène 2255 q, Benzo(b)fluoranthène 2081 q, Chrysène 1798 q, Benzo(g,h,i)pérylène 1507 q, Indéno(1,2,3-cd)pyrène 1460 q, Benzo(a)anthracène 1219 q, Benzo(k)fluoranthène 995 q, Méthyl-2-Naphtalène 751 q, Acénaphtène 447 q, Fluorène 387 q, Anthracène 223 q.
-PCB : aucun n'a plus de 150 analyses quantifiées dans l'eau.
-**Autres substances synthétiques** : Nonylphénols 2210 q, Ethyl hexyl phtalate (DEHP) 1554 q, n-Butyl Phtalate 955 q, Butyl benzyl phtalate 893 q, 4-Nonylphénol ramifié 669 q, Tétrabutylétain 591 q, Dioctylstannane 414 q, 4-nonylphenols ramifiés 363 q, Monobutylétain 305 q, Dibutylétain 264 q, Trichlorophénol-2,4,6 247 q, Octylstannane 202 q, Décabromodiphényl oxyde/éther 188 q, Tétrachloréthène 183 q.
-Métaux : Nickel 4530 q, Plomb 4028 q, Aluminium 3673 q, Manganèse 3311 q, Zinc 2413 q, Baryum 1622 q, Bore 1612 q, Cuivre 1421 q, Arsenic 1359 q, Chrome 896 q, Titane 724 q, Vanadium 541 q, Mercure 396 q, Molybdène 265 q, Uranium 256 q, Cobalt 256 q, Sélénium 244 q, Cadmium 237 q, Antimoine 195 q, Etain 190 q.
Si l'on tient aussi compte de la composition des sédiments (voir plus bas), ces résultats sont cohérents avec les pressions de l'agriculture et de l'industrie, excepté pour les HAP dont les origines ne sont largement pas liées qu'aux rejets industriels dans les eaux. L'importance de la contamination des eaux par les HAP paraît d'autant plus inquiétante qu'ils sont souvent très toxiques et que l'Ineris signale : "*L'objectif de rejets anthropiques nuls semble extrêmement difficile à atteindre, au moins à court terme, notamment à cause de l'omniprésence et de l'importance des rejets. Les rejets atmosphériques liés au transport automobile ou au chauffage urbain semblent ainsi particulièrement difficiles à réduire. En outre les cokeries, même si elles appliquaient les meilleures techniques disponibles actuelles, resteraient significativement émettrices de HAP*"[50].

>>*Tous les détails dans Carte de qualité des rivières : tous les micropolluants cumulés dans l'eau en 2007 (pesticides, HAP, PCB, autres substances de synthèse et métaux)*

[50] Fiche HAP 2006 (http://rsde.ineris.fr/fiches/fiche_hydrocarbures_aromatiques_polycycliques_hap_2005_VF.pdf)

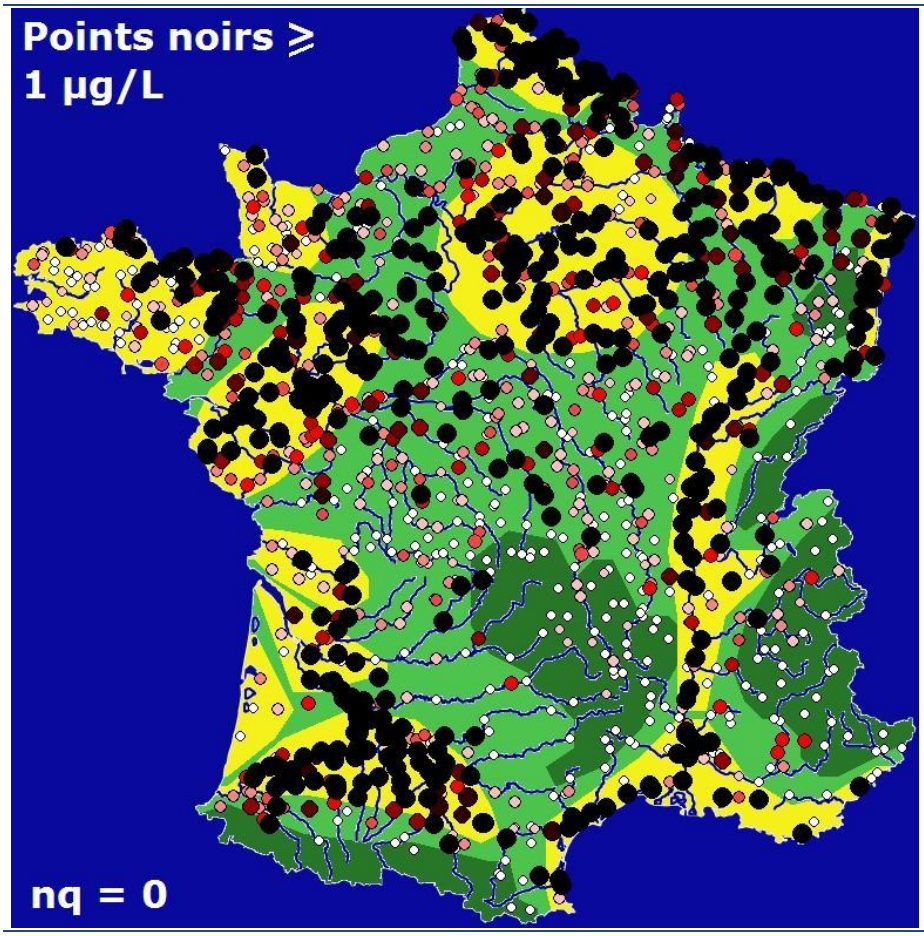
Les pesticides dans l'eau des cours d'eau

Pesticides dans l'eau des cours d'eau en 2007 : nombre maximum de pesticides quantifiés par prélèvement



Le nombre de pesticides quantifiés dans un même prélèvement n'est pas forcément lié à la concentration totale mesurée dans ce prélèvement. En effet, c'est la toxicité qui est le but recherché lors des épandages de pesticides ; et elle peut être plus élevée avec un cocktail de substances très peu dosées et fréquemment appliquées qu'avec une seule substance fortement dosée et moins fréquemment appliquée.
On quantifie jusqu'à 28 pesticides dans un même prélèvement et jusqu'à 44 pesticides dans une même station en 2007.

Pesticides dans l'eau des cours d'eau en 2007 : concentration totale maximale par prélèvement

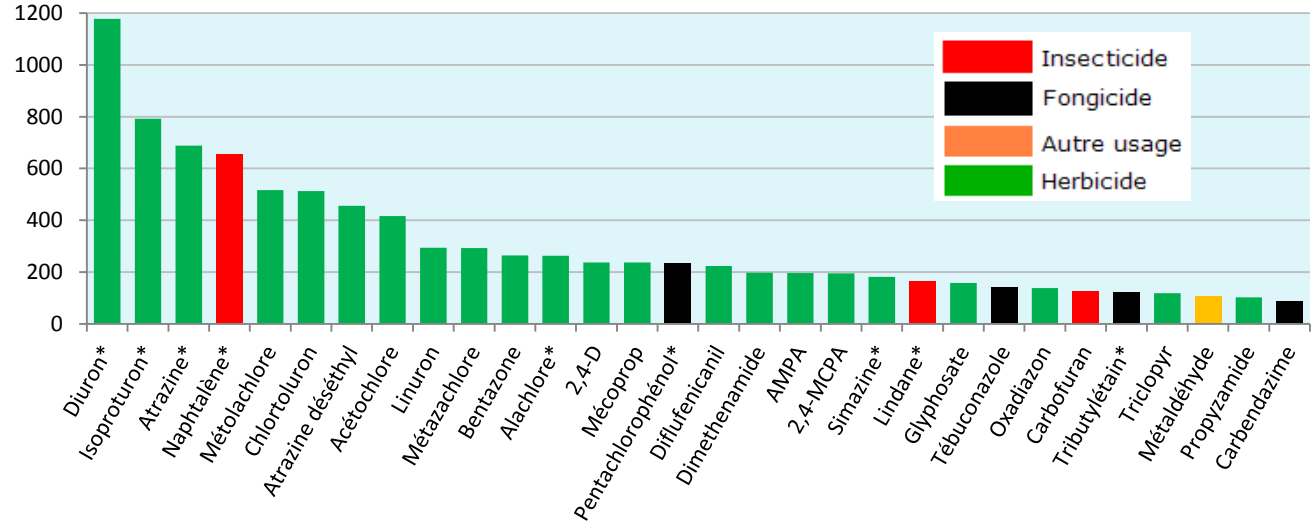


La concentration totale de pesticides mesurée dans un même prélèvement en 2007 atteint la valeur maximale de 653 µg/L (pour un cocktail de Métolachlore et de Diuron) !
Seules les zones montagneuses sont restées relativement préservées des pesticides, mais pas complètement. Elles sont en effet le lieu d'activités ponctuellement polluantes et les pesticides arrivent aussi par les retombées atmosphériques en provenance des régions voisines et du monde entier. **Malgré les bonnes pratiques agricoles, on découvre encore en 2007 des concentrations et/ou des nombres de substances cumulées extrêmement élevés dans l'eau.**

Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau-OIEau (Octobre 2009)

Pesticides dans l'eau des cours d'eau en 2007 : nombres de stations quantifiées par substances

Les 30 plus grands nombres de stations quantifiées, c'est-à-dire où on a quantifié au moins une fois la substance, par ordre décroissant (* : pesticide pris en compte dans l'état chimique de la DCE). Exemple d'interprétation : en 2007 et selon les données disponibles, on a trouvé du diuron dans 1178 stations de mesure en rivière

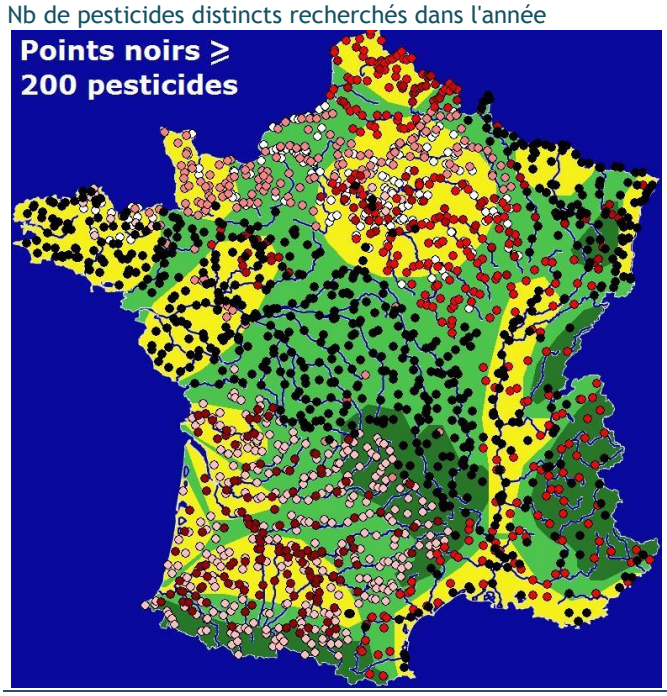


Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau-OIEau (Octobre 2009)

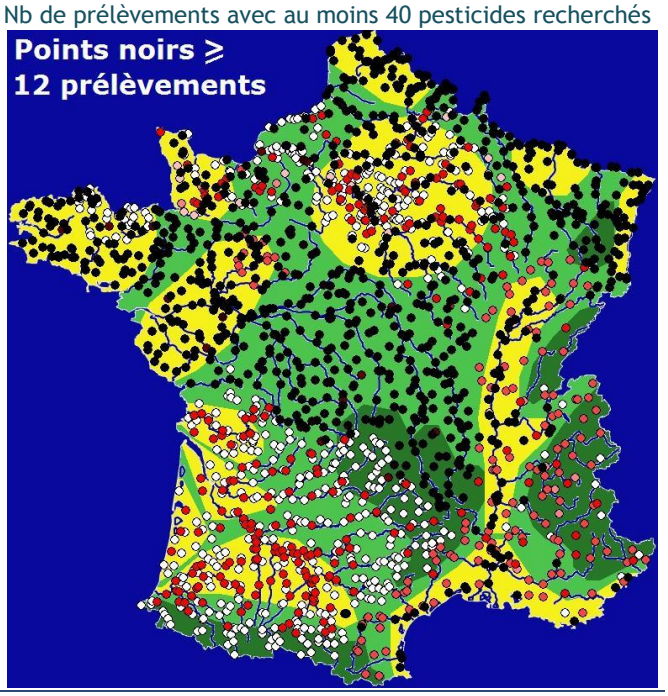
Les herbicides de la famille des urées substituées (diuron, isoproturon, chlortoluron, etc.) contaminent les plus grands nombres de stations, talonnés de près par la famille des chloroacétamides (métolachlore, acétochlore, etc.), l'atrazine et le couple glyphosate/AMPA. Parmi les insecticides, on note les naphtalène, lindane et carbofuran. Parmi les fongicides, les pentachlorophénol et tébuconazole. Mais le manque de représentativité des données disponibles empêche toute interprétation autre que pédagogique : le diuron par exemple est recherché sur 1652 stations contre 393 stations pour le glyphosate ou l'AMPA, sans compter la disparité de leur localisation ni l'irrégularité des protocoles de mesure (fréquences, saisons, LQ, etc.).

Aperçu géographique de la recherche des pesticides dans l'eau des cours d'eau en 2007

Nb de pesticides distincts recherchés dans l'année



Nb de prélèvements avec au moins 40 pesticides recherchés



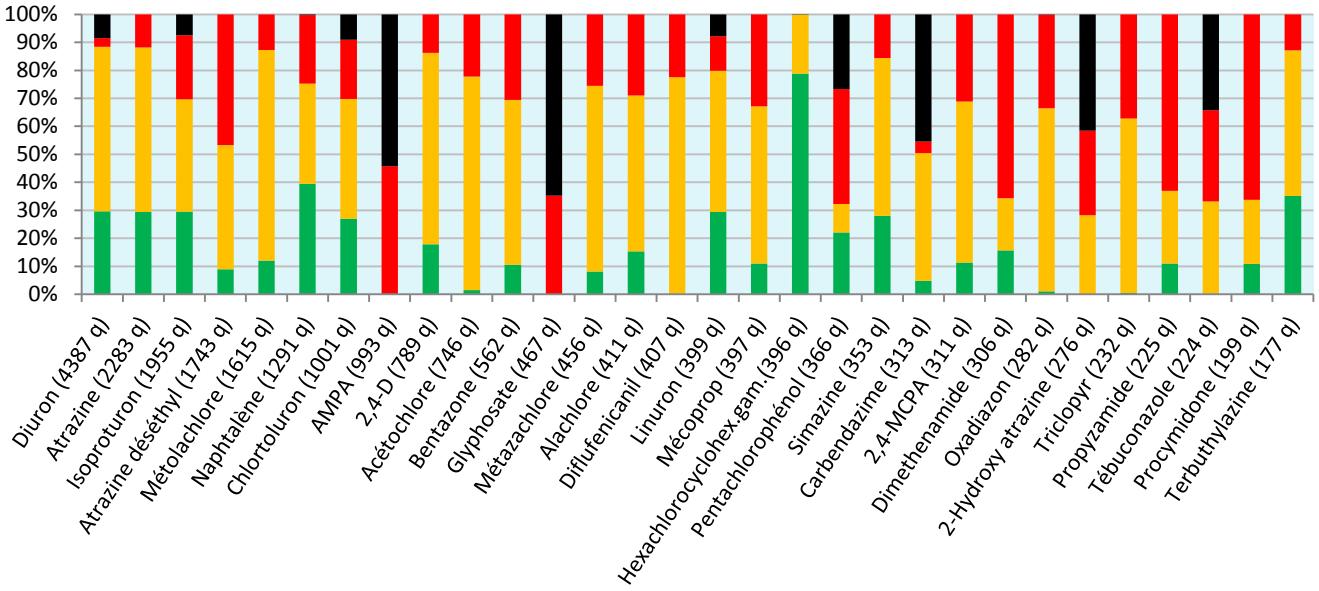
Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau-OIEau (Octobre 2009)

Comme toutes les cartes qui présentent la qualité de la recherche, on distingue malheureusement assez nettement les contours des grands bassins versants des agences de l'eau. On recherche jusqu'à 391 substances dans une même station en 2007. La fréquence des prélèvements recherchant au moins 40 pesticides simultanément en 2007 atteint la valeur maximale de 25 (environ 2 par mois). Lorsque cette fréquence est faible, on peut s'attendre à ce que les périodes critiques pour la vie aquatique, qui correspondent d'ailleurs souvent aux pics des présences des pesticides, soient très mal voire pas mesurées.

La qualité de la recherche dépend aussi beaucoup de la bassesse des LQ. Ces dernières sont très disparates et manifestement trop élevées pour permettre des évaluations patrimoniales. En particulier pour le glyphosate et l'AMPA qui sont pourtant très répandus. On constate que pour pratiquement chacune des 30 substances choisies pour leur grand nombre d'analyses quantifiées, une partie des analyses est effectuée avec des LQ qui ne dépassent pas la valeur de 0,01 µg/L. Pourquoi donc toutes les autres analyses ne le seraient-elles pas aussi ?

Aperçu statistique de la recherche des pesticides dans l'eau des cours d'eau en 2007 : limites analytiques

Distribution des LQ disponibles pour chaque substance (les substances sont classées selon les 30 plus grands nombres par ordre décroissant d'analyses quantifiées indiqués à côté de leur nom) : en vert: LQ <=0,01µg/L – en orange: 0,01µg/L<LQ<=0,02µg/L – en rouge: 0,02µg/L<LQ<=0,05µg/L – en noir: LQ>0,05µg/L



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau-OIEau (Octobre 2009)

>>Tous les détails dans Carte de qualité des rivières : les pesticides cumulés dans l'eau en 2007 et Carte de qualité des rivières et aquifères : une vision globale pour les pesticides cumulés dans les eaux en 2007

CONTAMINATION CHIMIQUE DES PARTICULES DES COURS D'EAU

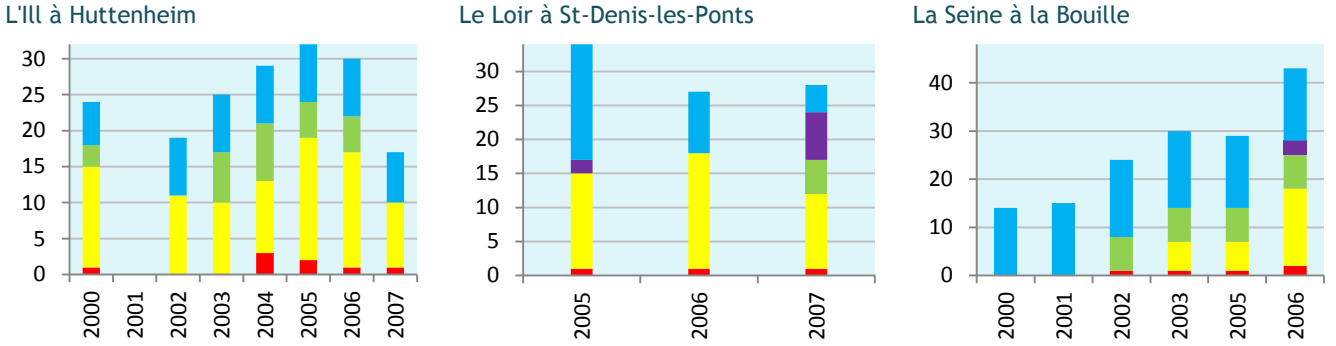
La contamination des particules solides fines[51], sédiments ou matières en suspension (MES), des rivières donne une assez bonne image des pratiques passées et actuelles des secteurs industriels et domestiques, et dans une moindre mesure du secteur agricole puisque la majorité des pesticides sont hydrophiles.

Zoom sur certaines stations et problématiques des sédiments et des MES

Quelles que soient la taille du cours d'eau et l'importance ou la nature des pressions polluantes qu'il subit, **les nombres de substances chimiques quantifiées par prélèvement de sédiment sont très élevés et leur évolution annuelle peu cohérente**, comme le montre les exemples de l'Ill, du Loir et de la Seine.

Nombres de substances quantifiées dans les sédiments de 2000 à 2007

Nb de substances quantifiées par prélèvement. En rouge : pesticides – en jaune : HAP – en vert : PCB – en violet : autres substances organiques – en bleu : métaux



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau Rhin-Meuse-Diren Alsace (déc. 08), Loire-Bretagne (janv. 09) et Seine-Normandie (avr. 09)

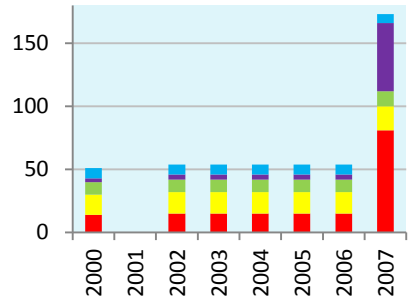
Il n'y a en général qu'un prélèvement de sédiments par an, ce qui est sans doute insuffisant compte tenu des fluctuations des conditions environnementales, le transport et dépôt des sédiments fins étant très liés à l'hydrologie. **La variabilité importante des contaminations d'une année sur l'autre pour une même station provient certainement beaucoup plus de la disparité d'efforts de recherche pas axés sur la mise en évidence des cumuls que de l'évolution réelle de ces contaminations.** Ces disparités concernent les nombre et la nature des substances mesurées et tout spécialement la bassesse et la régularité des LQ.

[51] On a choisi chaque fois que cela était possible les données concernant la fraction "*particules < 2 mm*".

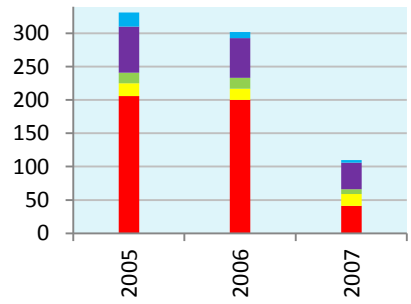
Nombres de substances recherchées dans les sédiments de 2000 à 2007

Nb de substances recherchées par prélèvement. En rouge : pesticides – en jaune : HAP – en vert : PCB – en violet : autres substances organiques – en bleu : métaux

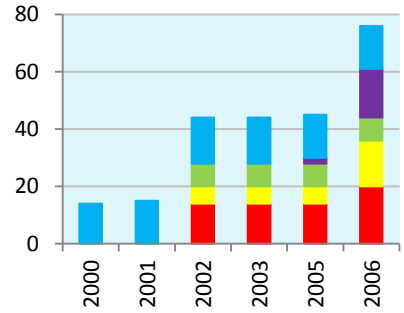
L'Ill à Huttenheim



Le Loir à St-Denis-les-Ponts



La Seine à la Bouille



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau Rhin-Meuse-Diren Alsace (déc. 08), Loire-Bretagne (janv. 09) et Seine-Normandie (avr. 09)

Sur l'exemple de l'Ill à Huttenheim, on est passé d'une cinquantaine de substances recherchées par prélèvement en 2005 et 2006 à environ 180 en 2007. Cette augmentation concerne principalement les pesticides et les autres substances chimiques. **On a comparé les LQ disponibles pour 34 substances recherchées à la fois en 2002 et en 2007 : seulement 7 LQ, soit 20 %, sont moins élevées, et 25 LQ, soit 74 %, sont plus élevées en 2007 et jusqu'à 50 fois !** Les LQ de l'hexachlorobutadiène et de l'hexachlorobenzène, substance pourtant classées dangereuses, sont ainsi passées de 1 µg/kg en 2002 à respectivement 50 µg/kg et 20 µg/kg en 2007. Le même type de comparaison effectué sur les 7 PCB marqueurs (PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 et 180) montre que leurs LQ sont passées de 1 µg/kg en 2002 à 5 µg/kg en 2007. Il y avait pourtant eu, en 2004, 2005 et 2006, plusieurs quantifications des PCB 101 et PCB 118 avec des concentrations inférieures à 5 µg/kg (de 3 à 4,8 µg/kg). Si donc en 2007 ces deux substances avaient été analysées avec les LQ d'avant 2007, elles auraient sans doute été quantifiées.

LQ disponibles de 2000 à 2008 pour les mesures des 7 PCB marqueurs dans les MES de stations de grands cours d'eau parmi les mieux suivies et classées par grand bassin (µg/kg)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Rhin-Meuse	5 à 50	10 à 50	1	1	1	1	1 à 10	5	-
Loire-Bretagne	-	-	0,01	10	0,01 à 10	10 à 25	10	10	2
Adour-Garonne	10	5 à 20	5	5	5	5	-	-	-
Rhône-Méditerranée	5	5	5	10	10	10	10	10	1

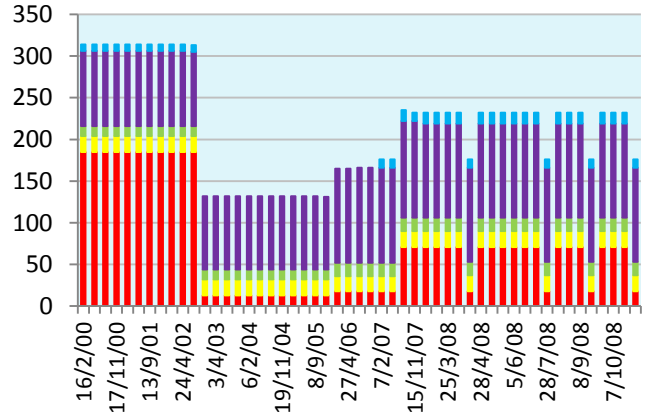
Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau pour les stations du Rhin à Gambsheim, de la Meuse à Ham-sur-Meuse, de la Moselle à Sierk, du Rhône à Chasse-sur-Rhône et à Arles, de l'Adour en aval de Dax, de la Garonne à Cadillac, de la Dordogne à Pessac-sur-Dordogne, de la Charente à Taillebourg, de la Loire à Montjean-sur-Loire, de la Vilaine à Rieux et de la Seine à La Bouille (avril 2009)

L'exemple des stations parmi les mieux suivies des grands cours d'eau montre que la situation est identique pour les mesures dans les MES. En Rhône-Méditerranée, on remarque que les LQ des 7 PCB marqueurs sont passées d'un maximum de 10 µg/kg en 2003/2007 à 1 µg/kg en 2008. Les LQ sont aussi passées d'un maximum de 25 µg/kg en 2005 à 2 µg/kg en 2008 en Loire-Bretagne. En Rhin-Meuse, les LQ égales à 1 µg/kg de 2002 à 2005, sont passées à 5 µg/kg en 2007. Elles sont aussi de 5 µg/kg pour Adour-Garonne en 2005. **Ces changements des LQ selon les années permettent de comprendre les résultats parfois assez surprenants sur le nombre de substances quantifiées** comme la curieuse explosion du nombre de PCB quantifiés dans les MES du Rhône à Arles en 2008, alors que le nombre de PCB recherchés n'augmente pratiquement pas.

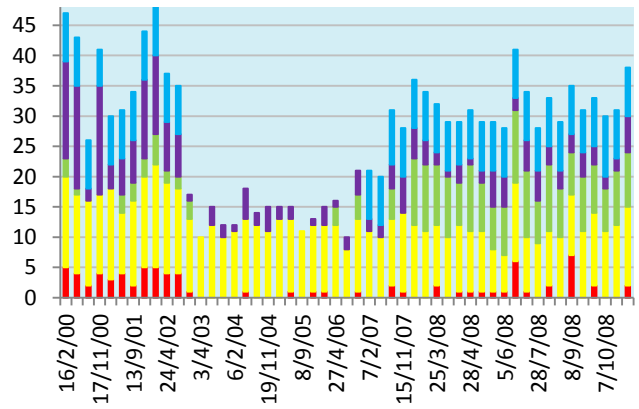
Nombres de substances recherchées et quantifiées dans les MES du Rhône à Arles de 2000 à 2008

En rouge : pesticides – en jaune : HAP – en vert : PCB – en violet : autres substances organiques – en bleu : métaux

Nb de substances recherchées par prélèvement



Nb de substances quantifiées par prélèvement



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agence de l'eau Rhône-Méditerranée (avril 2009)

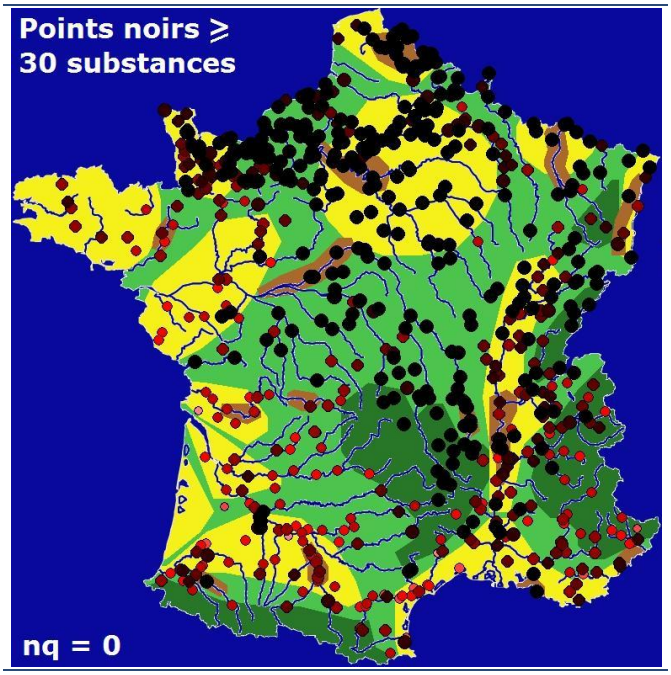
Comme pour l'eau, ces protocoles de recherche ne permettent pas de connaitre les contaminations réelles.

>>*Tous les détails dans La rivière "l'Ill" à Huttenheim (3) : contamination chimique des sédiments (HAP, PCB, pesticides, autres substances de synthèse et métaux), La rivière "le loir" à St-Denis-les-Ponts : aperçu de la toxicité et de la contamination chimique de l'eau et des sédiments, La contamination chimique des sédiments et des matières en suspension en aval de 13 grands cours d'eau (2) : les substances recherchées et les substances quantifiées dans les matières en suspension pour la période 2000 à 2008 et L'inaptitude des données brutes à décrire l'état chimique réel de l'eau, des sédiments ou des MES*

Vue d'ensemble des contaminations des sédiments des cours d'eau

Tous les micropolluants dans les sédiments des cours d'eau

Tous les micropolluants dans les sédiments en 2007 : nb max de substances quantifiées par prélèvement



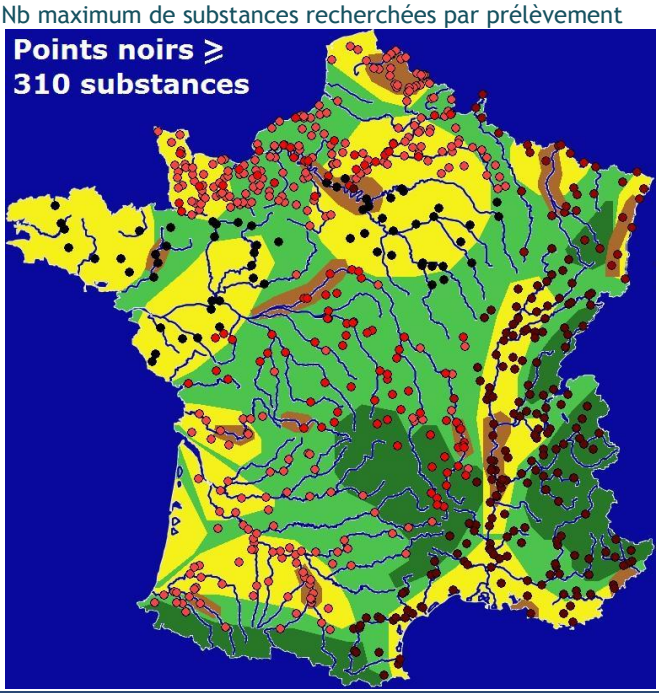
Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau-OIEau (Octobre 2009)

On quantifie jusqu'à 60 micropolluants[52] dans un même prélèvement de sédiment en 2007. Mais à un niveau national, la recherche des micropolluants dans les sédiments est tout aussi insatisfaisante et inadaptée à mettre en évidence les cumuls que dans les eaux. La disparité géographique des nombre de substances recherchées simultanément et des limites analytiques utilisées parait importante et tout à fait injustifiée. On recherche jusqu'à 310 substances dans un même prélèvement en 2007. Les LQ du PCB 28 par exemple vont de 0,1 µg/kg à 20 µg/kg.

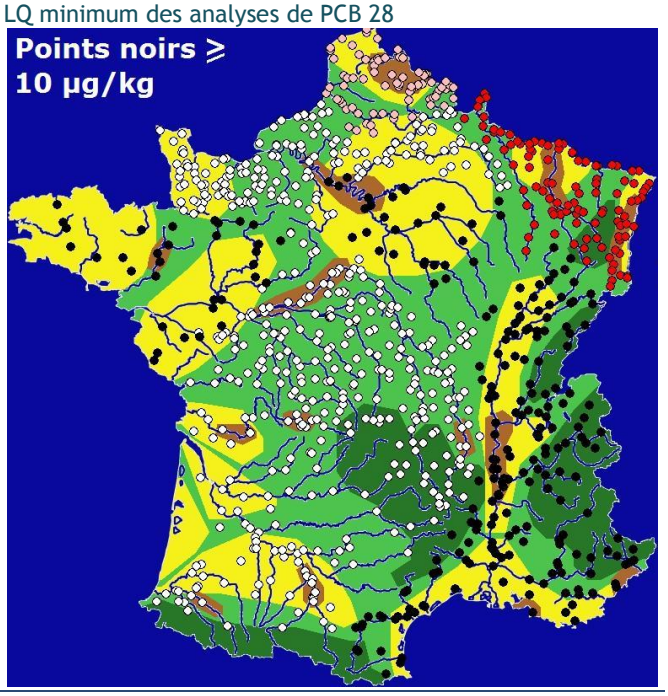
Comme pour l'eau, ces répartitions géographiques évoquent plus les contours des grands bassins versants administratifs avec leurs sous-réseaux de mesures, que des limites relevant d'une justification scientifique et patrimoniale.

Aperçu géographique de la recherche des micropolluants dans les sédiments en 2007

Nb maximum de substances recherchées par prélèvement



LQ minimum des analyses de PCB 28



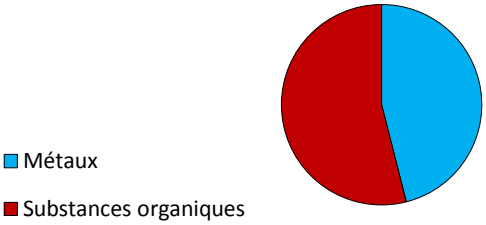
Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau-OIEau (Octobre 2009)

Les données brutes ne sont pas représentatives. On note donc à titre indicatif seulement que **le cocktail global des contaminations des sédiments des cours d'eau comprend 46 % de métaux, 36 % de HAP et 18 % de substances chimiques synthétiques diverses dont des PCB et une minorité de pesticides**.

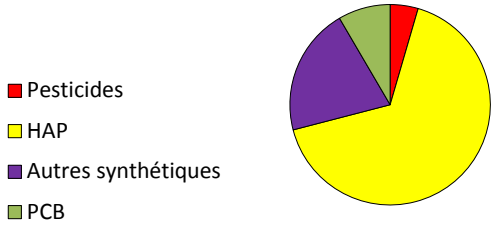
[52] Le fer n'est pas pris en compte car sa présence ne présente pas grand intérêt dans de telles cartes de contamination.

Aperçu du cocktail des substances quantifiées dans les sédiments des cours d'eau en 2007 en proportions numériques de l'ensemble des analyses quantifiées

Tous les micropolluants



Micropolluants organiques



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau-OIEau (Octobre 2009)

Les plus grands nombres (supérieurs à 150) d'analyses quantifiées sont, par ordre décroissant :
-Pesticides : Naphtalène 342 q, Tributylétain 150 q.
-HAP : Fluoranthène 1070 q, Benzo(b)fluoranthène 957 q, Benzo(k)fluoranthène 949 q, Benzo(a)pyrène 936 q, Benzo(a)anthracène 904 q, Pyrène 904 q, Indéno(1,2,3-cd)pyrène 858 q, Chrysène 809 q, Benzo(g,h,i)pérylène 785 q, Phénanthrène 779 q, Anthracène 608 q, Dibenzo(a,h)anthracène 505 q, Fluorène 277 q, Acénaphtène 242 q, Méthyl-2-Fluoranthène 211 q.
-PCB : PCB153 303 q, PCB138 295 q, PCB180 218 q, PCB101 212 q, PCB118 206 q.
-Autres substances synthétiques : Ethyl hexyl phtalate (DEHP) 672 q, Décabromodiphényl oxyde 399 q, Pentabromodiphényl oxyde 336 q, Octabromodiphényléther 278 q, BDE99 262 q, BDE100 248 q, BDE85 238 q, Toluène 210 q, 4-nonylphenols ramifiés 174 q.
-Métaux : Nickel 1593 q, Plomb 1590 q, Mercure 1226 q, Chrome 1059 q, Zinc 1036 q, Arsenic 1031 q, Cadmium 1019 q, Cuivre 975 q, Aluminium 636 q, Titane 480 q, Baryum 480 q, Vanadium 478 q, Cobalt 462 q, Etain 406 q, Bore 374 q, Manganèse 304 q, Béryllium 263 q, Antimoine 197 q, Uranium 192 q, Molybdène 151 q.
Les concentrations rencontrées dans les sédiments sont souvent loin de n'être que des traces (voir plus bas). Il est donc permis de douter de la pertinence des seuils d'autorisation pour les rejets industriels ponctuels qui permettent des concentrations réelles dans les sédiments aussi élevées. L'absence de prise en compte de l'ensemble des rejets sans aucun seuil déclararatif ainsi que de leurs cumuls dans le temps est surprenante.

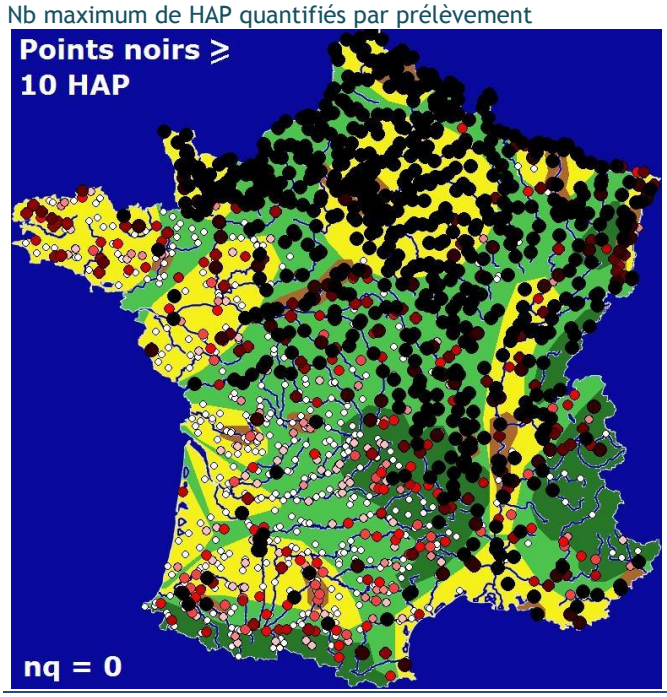
>>*Tous les détails dans Carte de qualité des rivières : tous les micropolluants cumulés dans les sédiments en 2007 (pesticides, HAP, PCB, autres substances de synthèse et métaux)*

Les HAP dans les sédiments des cours d'eau

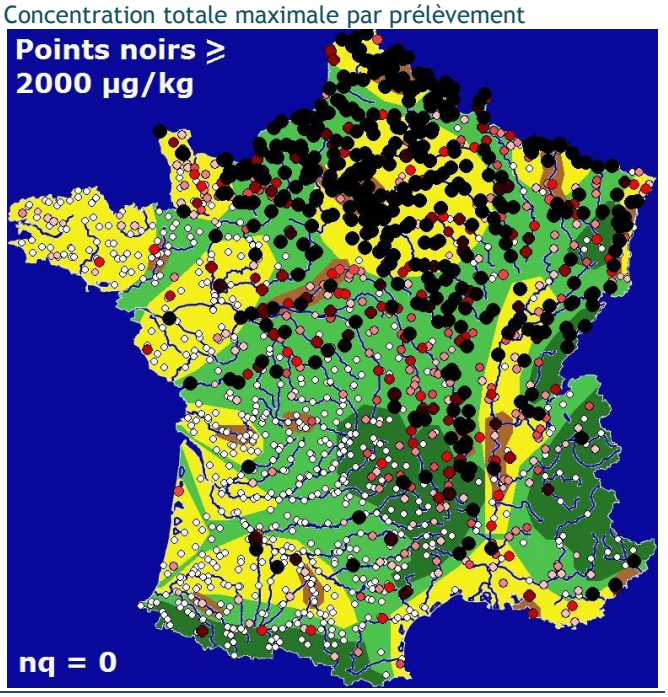
Le nombre de HAP présents dans un même prélèvement en 2007 atteint la valeur maximale de 17. La concentration totale de HAP mesurée dans un même prélèvement en 2007 atteint la valeur maximale de 588970 µg/kg pour un cocktail de 14 HAP dont principalement du Pyrène, du Fluoranthène et du Benzo(a)pyrène. Notons la contamination généralisée des sédiments, y compris dans les zones montagneuses.

HAP dans les sédiments en 2007

Nb maximum de HAP quantifiés par prélèvement



Concentration totale maximale par prélèvement



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau-OIEau (Octobre 2009)

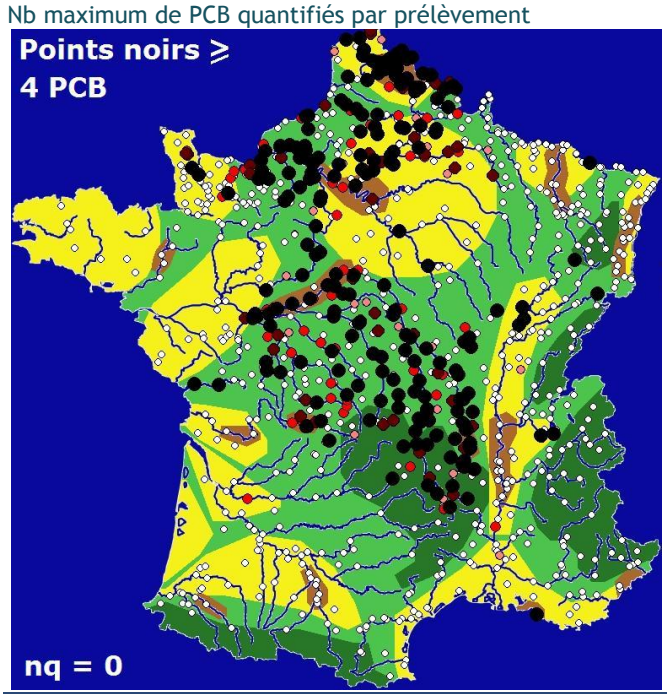
>>*Tous les détails dans Carte de qualité des rivières : les HAP cumulés dans les sédiments en 2007*

Les PCB dans les sédiments des cours d'eau

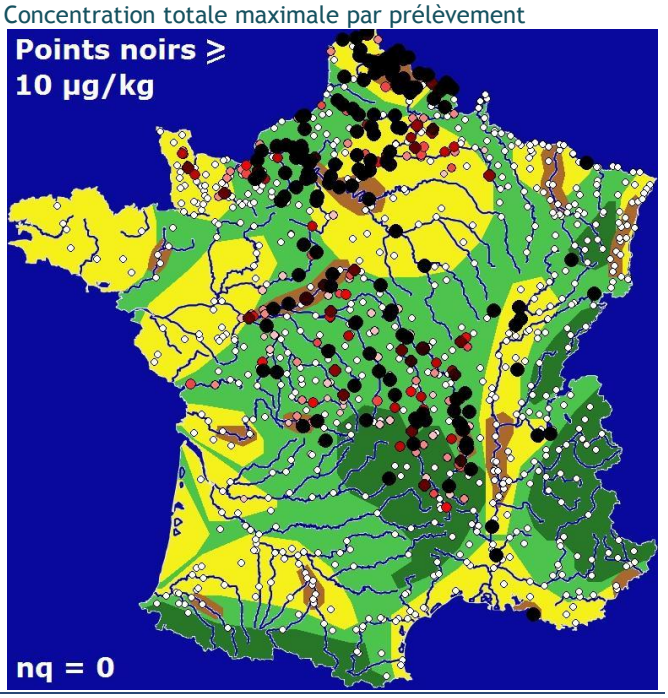
Le nombre de PCB présents dans un même prélèvement en 2007 atteint la valeur maximale de 10. La concentration totale de PCB mesurée dans un même prélèvement en 2007 atteint la valeur maximale de 7314 µg/kg pour un cocktail de 7 PCB dont principalement du PCB153, du PCB138 et du PCB180.

PCB dans les sédiments en 2007

Nb maximum de PCB quantifiés par prélèvement



Concentration totale maximale par prélèvement



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau-OIEau (Octobre 2009)

La quasi-absence des PCB dans certaines grandes zones parait purement artefactuelle. C'est un cas d'école sur la pertinence des données brutes 2007 et des évaluations de qualité qui en découlent. Dans le bassin Rhône-Méditerranée par exemple, relativement beaucoup de PCB sont recherchés presque partout, mais peu sont quantifiés à cause des LQ inadaptées de 10 µg/kg. Dans le bassin Seine-Normandie, les 7 PCB marqueurs ont des LQ disponibles de 20 µg/kg en amont de Paris et de 1 µg/kg en aval. La plupart des contaminations étant inférieures à 20 µg/kg, seule la partie avale du bassin apparait donc contaminée en 2007. Cela signifie aussi qu'en amont de Paris, si ces 7 PCB ne sont pas quantifiés, la somme de leurs concentrations réelles peut aller jusqu'à 140 µg/kg, ce qui est la limite de la "classe 3" de l'état des lieux sur les PCB[53] qui comporte 5 classes…

>>Tous les détails dans Carte de qualité des rivières : les PCB cumulés dans les sédiments en 2007

Les métaux dans les sédiments des cours d'eau

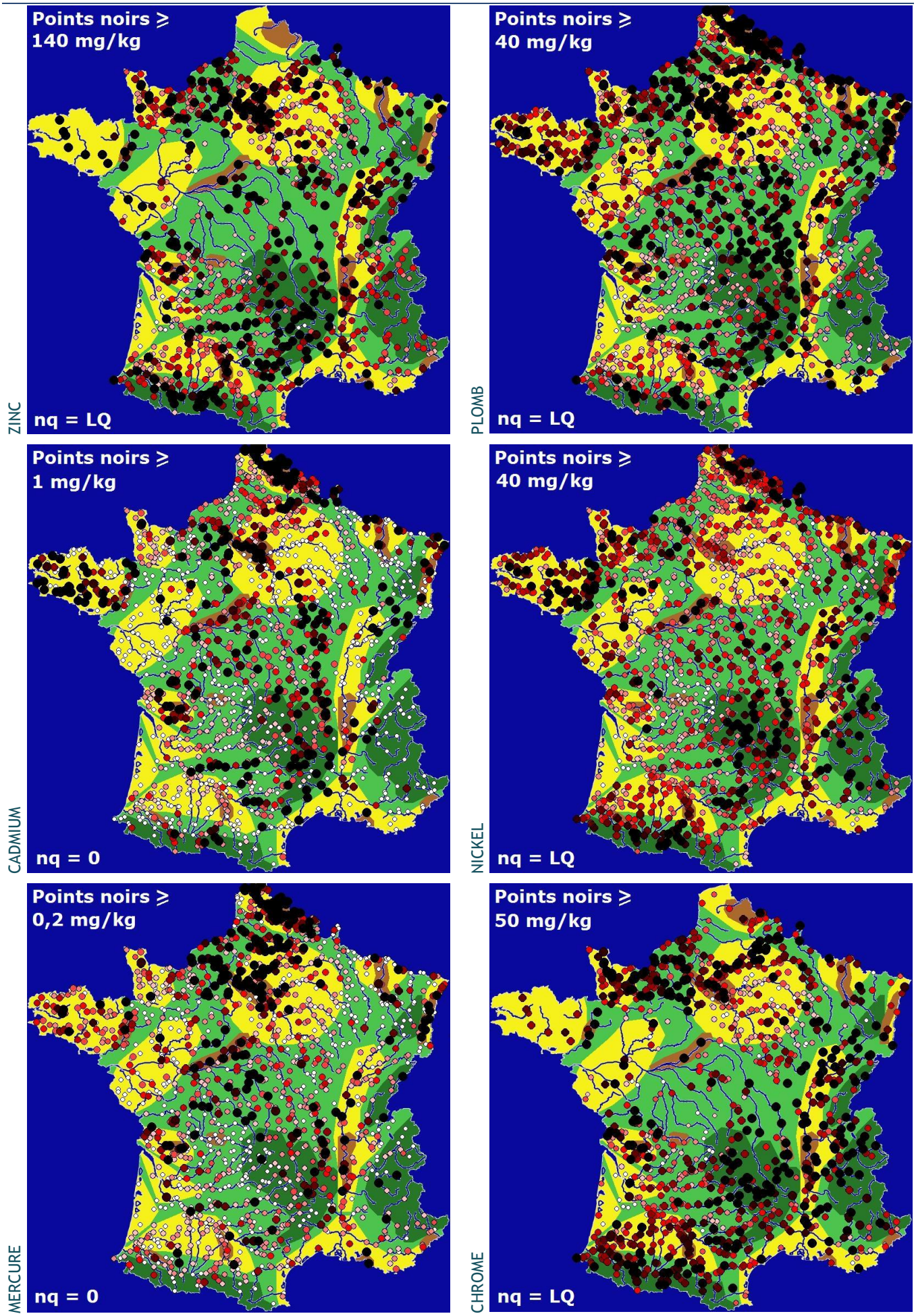
On quantifie jusqu'à 22 métaux dans un même prélèvement en 2007. Les concentrations maximales en 2007 vont jusqu'à 2497 mg/kg pour le zinc ; 2610 mg/kg pour le plomb ; 969 mg/kg pour le cadmium ; 1310 mg/kg pour le nickel ; 20,3 mg/kg pour le mercure et 596 mg/kg pour le chrome dont on peut voir les répartitions géographiques sur les cartes présentées. Elles vont aussi par exemple jusqu'à 95300 mg/kg pour l'aluminium ; 288,3 mg/kg pour l'arsenic ; 23,5 mg/kg pour l'argent ; 100,5 mg/kg pour le cobalt ; 1210 mg/kg pour le cuivre ; 7100 mg/kg pour le manganèse ; 153 mg/kg pour l'étain ; 52,8 mg/kg pour le molybdène ; 33 mg/kg pour l'antimoine ; 5112 mg/kg pour le titane ; 226,29 mg/kg pour l'uranium et 135,6 mg/kg pour le vanadium.

Alors que nous n'avons pas fini de lever le voile sur la contamination réelle des sédiments par les PCB, on voit que les contaminations réelles par les métaux, les HAP et surtout par les cocktails de tous les micropolluants présents sont sans doute aussi peu connues et au moins aussi graves. Elles contribuent forcément à la perte de biodiversité dans les milieux anthropisés car toutes les espèces, aquatiques comme terrestres, ont besoin d'eau pour vivre et les substances toxiques adsorbées dans les sédiments finissent à plus ou moins long terme par se retrouver sous forme dissoute ou particulaire dans les eaux. Certaines espèces aquatiques même se nourrissent et/ou vivent dans la phase sédimentaire.

>>Tous les détails dans Carte de qualité des sédiments des rivières en 2007 : zinc, plomb, cadmium, nickel, mercure et chrome

[53] Etat des lieux officiel sur les PCB d'octobre 2007 (http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/1_pcb_etat_des_lieux_oct_2007.pdf)

Métaux dans les sédiments en 2007 : concentration maximale



Auteur: Eau-Evolution. Source: Agences de l'eau-OIEau (Octobre 2009)

CONTAMINATION CHIMIQUE DES EAUX SOUTERRAINES

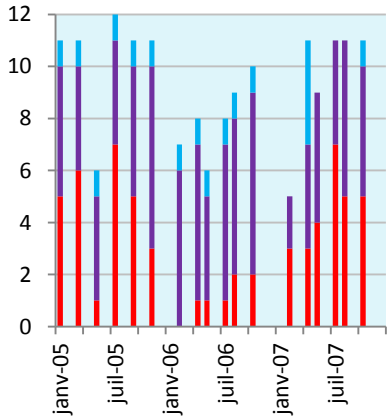
Zoom sur certaines stations et problématiques des eaux souterraines

Les fréquences des mesures et les LQ

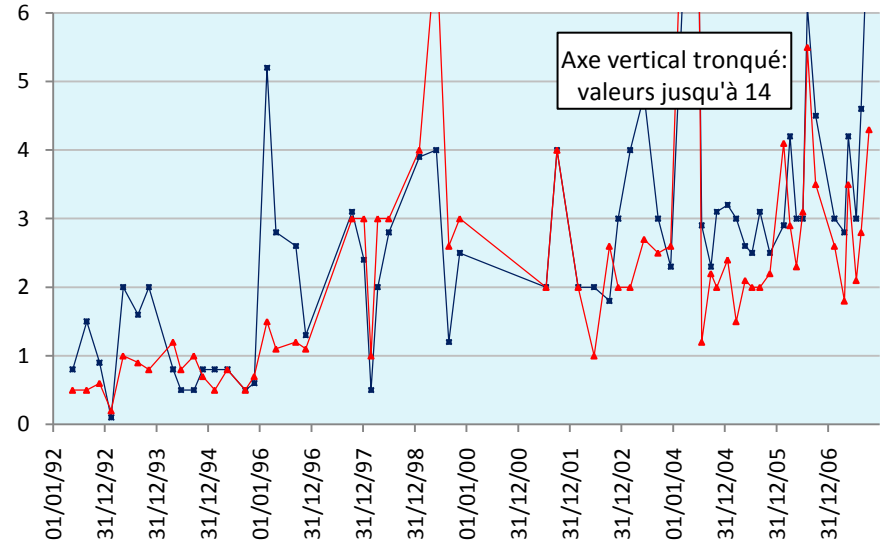
La nappe alluviale de la Saône au nord de Lyon est un exemple de nappe alluviale soumise à diverses pressions polluantes, en particulier agricoles et industrielles et utilisée pour l'alimentation en eau potable. On constate que sur la période 2005-2007, jusqu'à 12 substances chimiques différentes sont quantifiées ensemble dans un même prélèvement. A titre d'exemple, le détail des 21 substances différentes qui ont été quantifiées sur cette période, avec leurs concentrations maximales quantifiées : **-Pesticides :** 2,6-Dichlorobenzamide 0,1 µg/L, Asulame 0,07 µg/L, Atrazine 0,07 µg/L, Atrazine déséthyl 0,08 µg/L, Diuron 0,09 µg/L, Métolachlore 0,03 µg/L, Oxadixyl 0,17 µg/L, Simazine 0,04 µg/L, Simazine-hydroxy 0,21 µg/L, Hydroxyterbuthylazine 0,06 µg/L ; **-Autres substances synthétiques** : Chloroforme 1,8 µg/L, Dichloréthane-1,1 0,89 µg/L, Dichloréthylène-1,1 2,4 µg/L, Tétrachloréthylène 7,8 µg/L, Tétrachlorure de carbone 0,77 µg/L, Trichloréthane-1,1,1 5,5 µg/L, Trichloréthylène 0,97 µg/L, **-Métaux** : Baryum 64 µg/L, Bore 60 µg/L, Manganèse 70 µg/L, Zinc 90 µg/L. Pourquoi n'a-t-on pas par exemple empêché l'augmentation régulière depuis 1992 des concentrations des deux solvants chlorés Tétrachloréthylène et Trichloréthane-1,1,1 ?

Contamination de la nappe alluviale de la Saône au puits de Beauregard à Villefranche-sur-Saône

Nb de substances quantifiées par prélèvement de 2005 à 2007 (en rouge : pesticides – en violet : autres substances organiques que pesticides, HAP et PCB – en bleu : métaux)



Concentrations (µg/L) du Tétrachloréthylène (en bleu) et du Trichloréthane-1,1,1 (en rouge) de 1992 à 2007



Auteur: Eau-Evolution. Source: Système d'Information sur l'Eau du bassin Rhône-Méditerranée (mars 2009)

Compte tenu de la grande variabilité des concentrations, la fréquence des mesures de 5 à 6 prélèvements par an ne permet pas de voir les pics des pesticides (alors que l'on en quantifie jusqu'à 7 simultanément) ou des autres substances organiques (alors que leurs concentrations cumulées vont jusqu'à 17 µg/L) ni de suivre sérieusement l'évolution plutôt inquiétante de ces contaminations. Les LQ de tous ces micropolluants devraient être les plus basses possibles pour pouvoir protéger efficacement cette ressource sensée être gérée de façon patrimoniale en prenant des mesures efficaces au tout début des contaminations. On recherche 383 pesticides par prélèvement en 2007. Cela parait correct, sauf que 92 % de leurs LQ sont supérieures à 0,01 µg/L. Plus de 50 pesticides ont une LQ égale à 0,1 µg/L. Les LQ de toutes les substances chimiques devraient aussi baisser au cours des années en fonction des progrès réalisés sur le plan analytique. Mais pour les solvants chlorés par exemple, la LQ du Chloroforme est de 0,5 µg/L en 2007 contre 0,2 µg/L en 1992. La LQ du Tetrachloréthylène est de 0,5 µg/L en 2007 contre 0,1 µg/L en 1993. **La stratégie de recherche ne peut donc pas permettre d'évaluer de façon satisfaisante l'état chimique réel de l'eau.**

>>*Tous les détails dans La "nappe alluviale de la Saône" au puits de Beauregard : aperçu de la contamination chimique de l'eau*

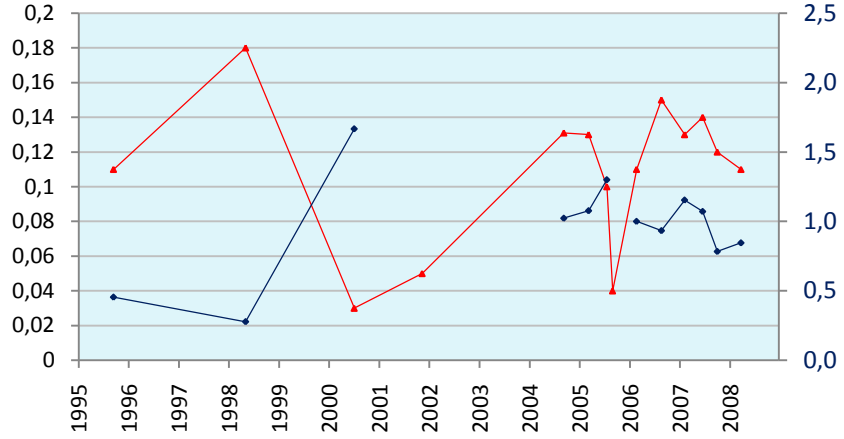
Comment suit-on la contamination de masse par l'atrazine et ses petits ?

L'atrazine (A) a été largement utilisée de 1960 à 2003. Sa dégradation produit essentiellement du déséthylatrazine (DEA), du déisopropylatrazine (DIA), du déséthyldéisopropylatrazine (DEDIA) et de l'hydroxyatrazine (HA). Ces 5 substances sont toutes très solubles et mobiles. Elles contaminent les eaux souterraines pour plusieurs décennies et avec des teneurs qui peuvent être élevées. Nous avons analysé l'historique depuis 1995 des données de 14 stations choisies pour leur localisation dans des nappes libres ou semi-captives de grandes régions agricoles (nappe de Beauce et nappes phréatiques d'Aquitaine) et pour leur richesse relative en données. L'exemple de la nappe de Beauce à Sancheville montre que la dégradation de l'atrazine y parait moyenne (DEA/A[54] autour de 1) et que les concentrations sont très variables.

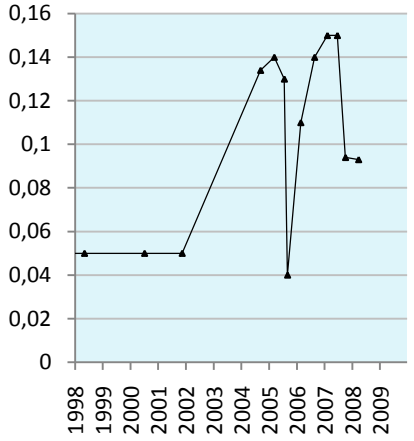
[54] Plus le quotient DEA/A est faible, plus la dégradation de l'atrazine est faible (transferts rapides ? usage récent ? etc.)

Concentrations en Atrazine et DEA dans la nappe de Beauce à Sancheville de 1995 à 2008

Axe de gauche (en rouge) : Atrazine (µg/L)
Axe de droite (en bleu) : quotient DEA/A



DEA (µg/L)



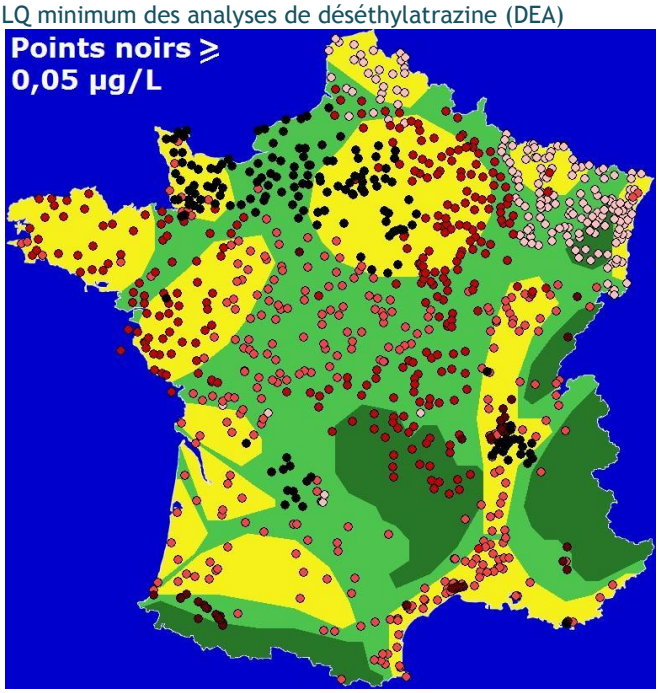
Auteur: Eau-Evolution. Source: Portail ADES, DDASS de l'Eure-et-Loir (juillet 2009)

De façon générale sur ces 14 stations, il y a relativement très peu de recherche de métabolites autres que le DEA et le DIA. Le DIA est relativement très peu quantifié mais ses LQ ne pas adaptées aux teneurs réelles. Les fréquences des mesures sont bien trop faibles au regard de la grande variabilité des concentrations dans ce type de nappes : 1 à 2 mesures par an pour Atrazine et DEA, 0 à 1 mesure par an pour DIA et négligeables pour HA et DEDIA. Les LQ sont très variables et avec des valeurs parfois élevées même à partir de 2005. **L'insuffisance de la qualité de la recherche et de la durée des historiques ne permettent en général pas de constater une quelconque évolution des concentrations ni de l'état de dégradation de l'atrazine**. Les points de mesures sont de plus trop dispersés au regard des fluctuations géographiques des concentrations pour espérer dégager une vue d'ensemble des contaminations dans une même nappe.

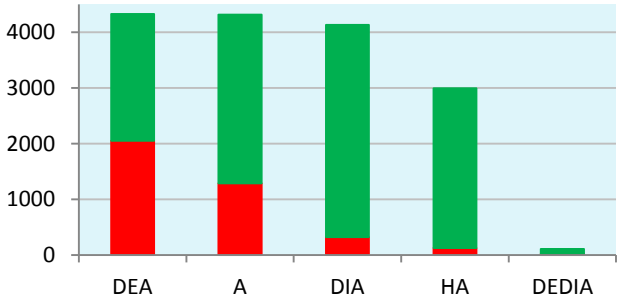
Mais qu'en est-il au niveau national en 2007 ? La variabilité géographique des LQ reste très importante. Les LQ minimum par station du DEA par exemple vont de 0,01 µg/L à 0,12 µg/L. Les LQ ne sont pas suffisamment basses d'un point de vue patrimonial : pour l'ensemble de l'atrazine et de ses 4 produits de dégradation en 2007, seulement 14 % des LQ disponibles sont inférieures ou égales à 0,01 µg/L. Avec des fréquences moyennes inférieures à 3, on est très loin des fréquences minimales qui permettraient enfin d'évaluer les contaminations réelles et leurs évolutions. Tous les métabolites ne sont pas assez recherchés : le DIA est moins bien mesuré que l'atrazine et le DEA, et les autres métabolites sont très peu recherchés. La densité des points de mesure parait a priori toujours trop faible dans les nappes des régions agricoles.

Aperçu de la recherche de l'atrazine et de ses produits de dégradation dans les eaux souterraines en 2007

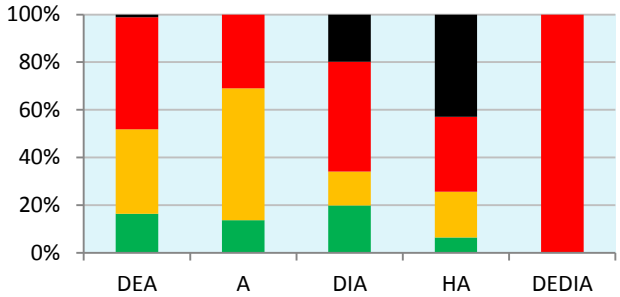
LQ minimum des analyses de déséthylatrazine (DEA)



Nb d'analyses quantifiées (rouge) ou non quantifiées (vert)



Distribution des LQ disponibles. En vert : LQ <=0,01µg/L - en orange : 0,01µg/L<LQ<=0,02µg/L - en rouge : 0,02µg/L<LQ<=0,05µg/L - en noir : LQ>0,05µg/L



Auteur: Eau-Evolution. Source: Portail ADES RCS RCO (Juillet 2010)

Les teneurs quantifiées vont pourtant jusqu'à 1,67 µg/L pour le DEA (médiane 0,07 µg/L) ; 1,48 µg/L pour l'Atrazine (médiane 0,04 µg/L) ; 0,36 µg/L pour le DIA (médiane 0,06 µg/L) ; 0,22 µg/L pour HA (médiane 0,03 µg/L) et 0,16 µg/L pour DEDIA (médiane 0,05 µg/L).

Si l'atrazine qui fait pourtant partie des pesticides les moins mal mesurés dans les eaux, n'a toujours pas donné lieu à une vraie surveillance patrimoniale en 2007, qu'en est-il pour les centaines d'autres pesticides autorisés ?

>>*Tous les détails dans L'Atrazine et le Déséthylatrazine (2) : les eaux souterraines des régions agricoles et Carte de qualité des aquifères : les pesticides cumulés dans l'eau en 2007*

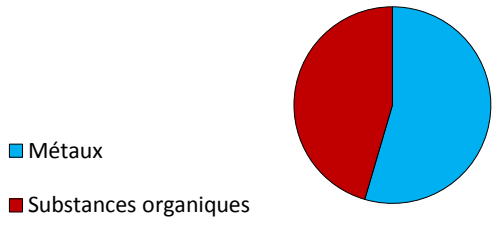
Vue d'ensemble des contaminations des eaux souterraines

Tous les micropolluants dans les eaux souterraines

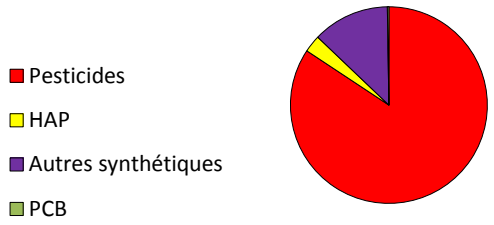
Les données brutes ne sont pas représentatives. On note donc à titre indicatif seulement que **le cocktail global des contaminations des eaux souterraines comprend 55 % de métaux, 38 % de pesticides de synthèse et 7 % d'autres substances organiques** en majorité autres que des HAP (1 %) ou des PCB (0,1 %).

Aperçu du cocktail des substances quantifiées dans les eaux souterraines en 2007 en proportions numériques de l'ensemble des analyses quantifiées

Tous les micropolluants



Micropolluants organiques



Auteur: Eau-Evolution. Source: Portail ADES RCS RCO (Juillet 2010)

Les plus grands nombres (supérieurs à 20) d'analyses quantifiées sont, par ordre décroissant :

-Pesticides : Atrazine déséthyl 2052 q, Atrazine 1283 q, Simazine 454 q, Atrazine déisopropyl 322 q, Terbuthylazine désethyl 265 q, Diuron 224 q, Bentazone 183 q, Métolachlore 129 q, 2-hydroxy atrazine 122 q, Terbuthylazine 120 q, Oxadixyl 114 q, 2,6-Dichlorobenzamide 87 q, AMPA 70 q, Chlortoluron 60 q, Naphtalène 55 q, Isoproturon 50 q, Glyphosate 42 q, Terbuméton 39 q, Bromacil 35 q, Métazachlore 34 q, Hexachlorocyclohexane bêta 27 q, Hydroxyterbuthylazine 26 q, Déisopropyl-déséthyl-atrazine 23 q, Trifluraline 21 q, Imidaclopride 20 q, Oxadiazon 20 q.

-HAP : Fluoranthène 57 q, Méthyl-2-Naphtalène 25 q, Benzo(b)fluoranthène 20 q.

-PCB : aucun n'a plus de 20 analyses quantifiées.

-Autres substances synthétiques : Tétrachloréthène 222 q, Trichloroéthylène 134 q, Trichloroéthane-1,1,1 123 q, Chloroforme 80 q, Bromoforme 48 q, Dibromomonochlorométhane 43 q, Chlorure de vinyle 39 q, Nonylphénols 37 q, Dichloroéthylène-1,2 cis 29 q, Dichloromonobromométhane 28 q, Ethyl hexyl phtalate (DEHP) 23 q.

-Métaux : Bore 1958 q, Aluminium 1153 q, Zinc 974 q, Manganèse 931 q, Cuivre 896 q, Nickel 844 q, Sélénium 754 q, Baryum 486 q, Arsenic 471 q, Chrome 277 q, Plomb 164 q, Strontium 44 q, Mercure 44 q, Antimoine 28 q, Etain 26 q, Cadmium 25 q.

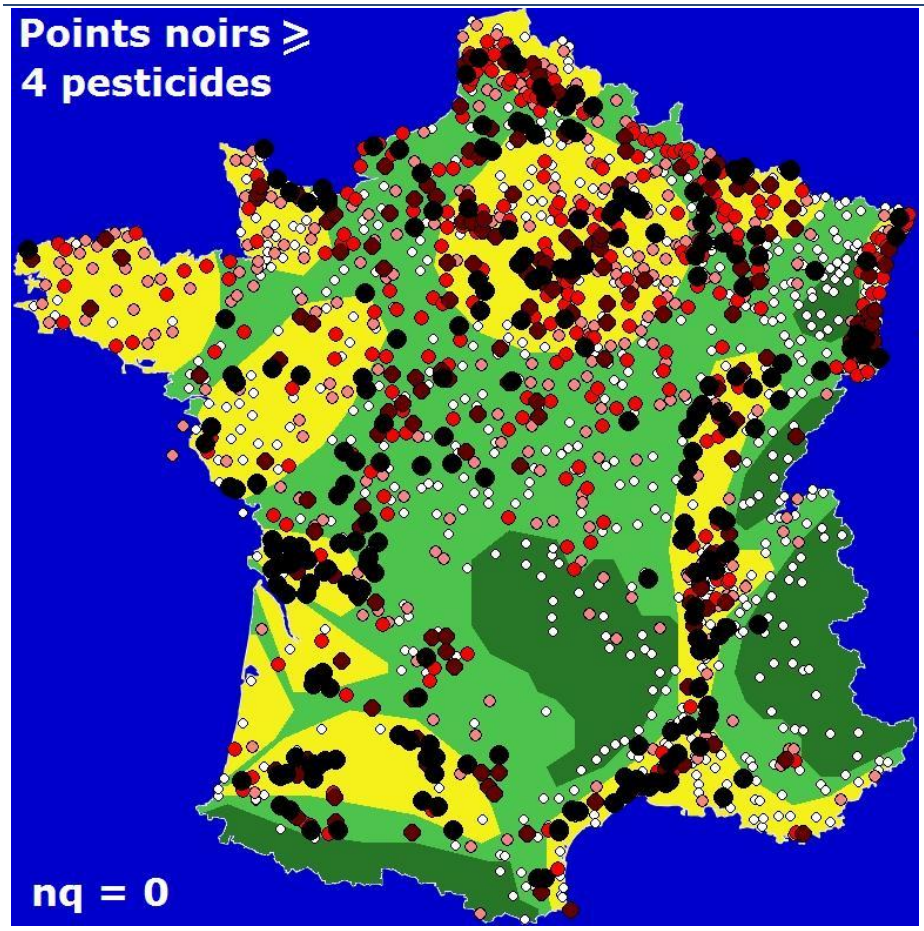
Beaucoup de métaux sont présents naturellement à des teneurs plus ou moins élevées dans les eaux souterraines (fond géochimique) et l'augmentation de la contamination en fréquence ou concentration due aux activités humaines ne peut s'interpréter qu'au cas par cas. On peut cependant s'interroger sur les quantifications importantes de certains métaux d'origine essentiellement anthropique comme le cuivre ou le chrome (secteurs industriels et/ou agricoles).

Les solvants chlorés sont, après les pesticides, les substances synthétiques les plus courantes dans les eaux souterraines. Zoomons sur la contamination occasionnée par les plus fréquent d'entre eux à savoir les Tétrachloréthène, Trichloroéthylène, Trichloroéthane-1,1,1 et Chloroforme : les concentrations maximales en 2007 vont jusqu'à 184,2 µg/L pour le total de ces 4 solvants confondus, le Trichloroéthylène intervenant pour 184 µg/L. Les nappes polluées sont principalement des nappes libres où les concentrations peuvent beaucoup varier selon la saison et la pluviométrie. Pourtant, seules 10 stations, soit moins de 1 %, ont plus de 6 mesures dans l'année et 7 % des stations mesurées n'ont aucun prélèvement où au moins 3 de ces 4 solvants usuels seraient recherchés ensemble. **La qualité de la recherche des solvants chlorés ne permet donc pas d'évaluer leur cumul ni les pics réels des concentrations.**

>>*Tous les détails dans Carte de qualité des aquifères : les solvants chlorés usuels ainsi qu'un aperçu chiffré de la contamination chimique globale de l'eau en 2007*

Les pesticides dans les eaux souterraines

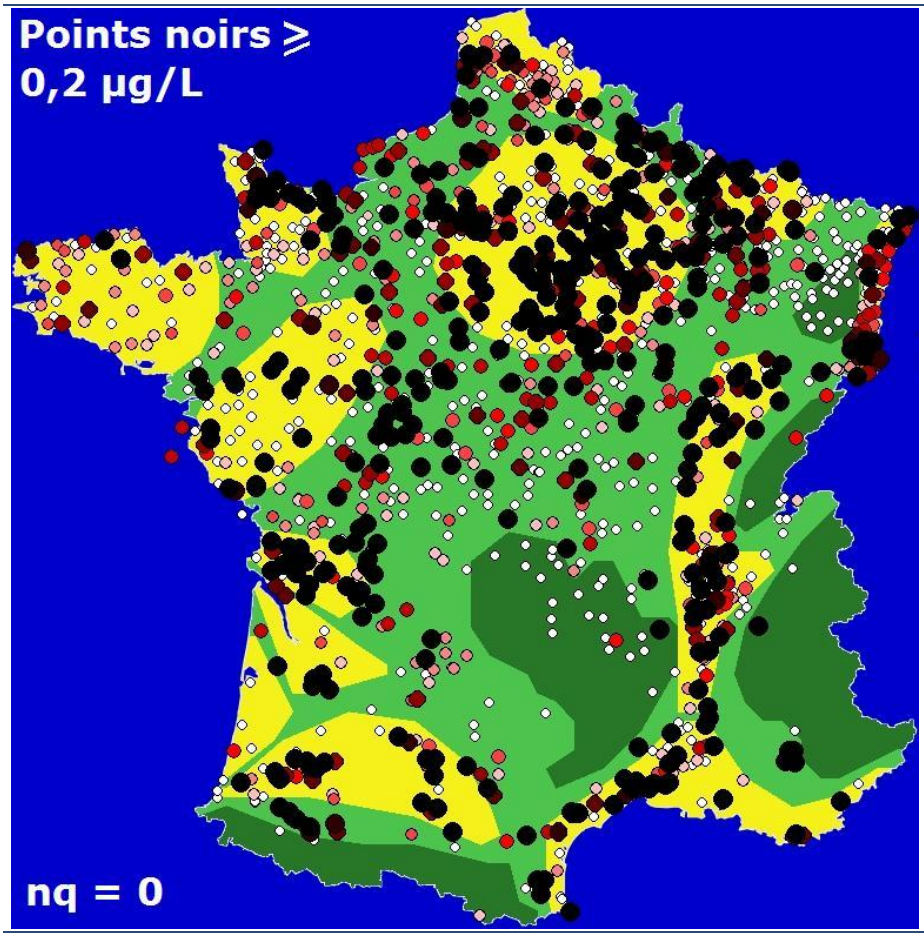
Pesticides dans les eaux souterraines en 2007: nombre maximum de pesticides quantifiés par prélèvement



Plus encore que pour les eaux de surface, à cause des temps de transfert et des usages passés massifs des triazines, le nombre de pesticides quantifiés dans un même prélèvement n'est pas forcément lié à la concentration totale mesurée dans ce prélèvement.

On quantifie jusqu'à 14 pesticides dans un même prélèvement et jusqu'à 15 pesticides dans une même station en 2007.

Pesticides dans les eaux souterraines en 2007 : concentration totale maximale par prélèvement



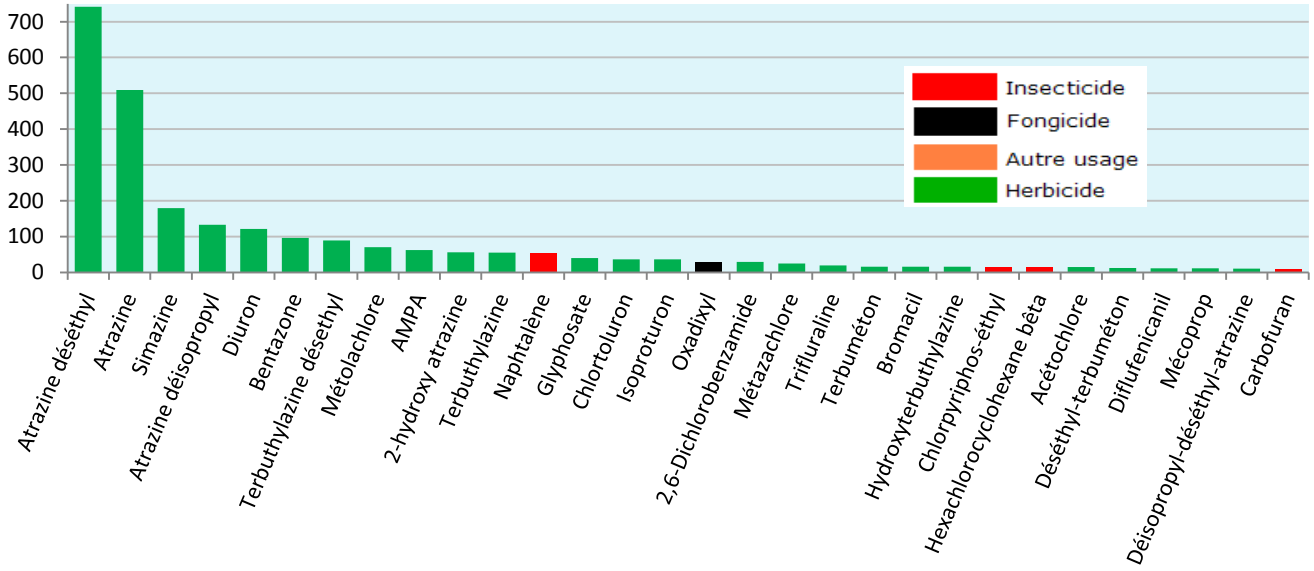
La concentration totale de pesticides mesurée dans un même prélèvement en 2007 atteint la valeur maximale de 88,15 µg/L (pour un cocktail de Fosetyl-aluminium, de Chlortoluron et de Diuron).

Les concentrations et les nombres de substances présentes ensemble dans les nappes situées sous les zones anthropisées apparaissent très élevées. Même sous-évaluée, l'image donnée par ces deux points de vue semble assez cohérente avec la localisation des activités agricoles et la présence de nappes vulnérables. Comment a-t-on pu fermer les yeux si longtemps en surface pour en arriver là, alors que l'on sait que les eaux souterraines conservent longtemps leurs pollutions, qu'elles sont un compartiment clé du cycle de l'eau et qu'elles conditionnent étroitement l'état des sols et des eaux de surface ?

Auteur: Eau-Evolution. Source: Portail ADES RCS RCO (Juillet 2010)

Pesticides dans les eaux souterraines en 2007 : nombre de stations quantifiées par substance

Les 30 plus grands nombres de stations quantifiées, c'est-à-dire où on a quantifié au moins une fois la substance, par ordre décroissant. Exemple d'interprétation : en 2007, les données disponibles montrent que l'atrazine contamine 509 stations.

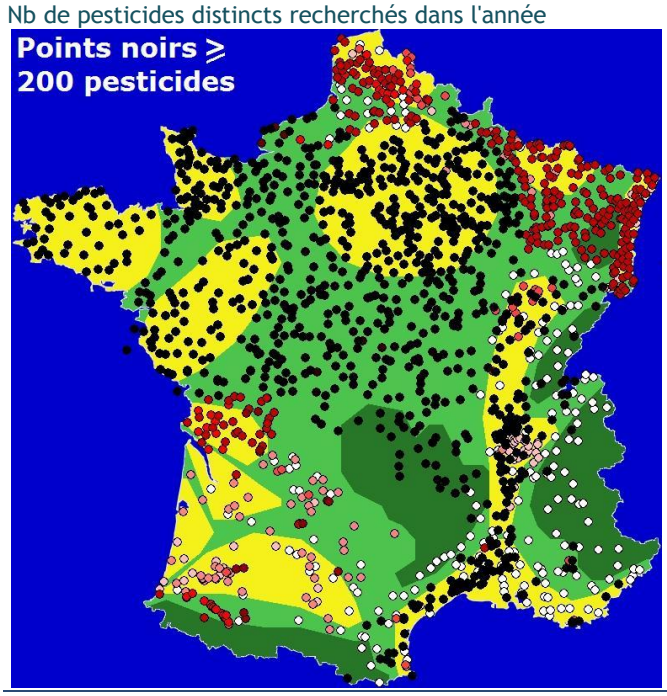


Auteur: Eau-Evolution. Source: Portail ADES RCS RCO (Juillet 2010)

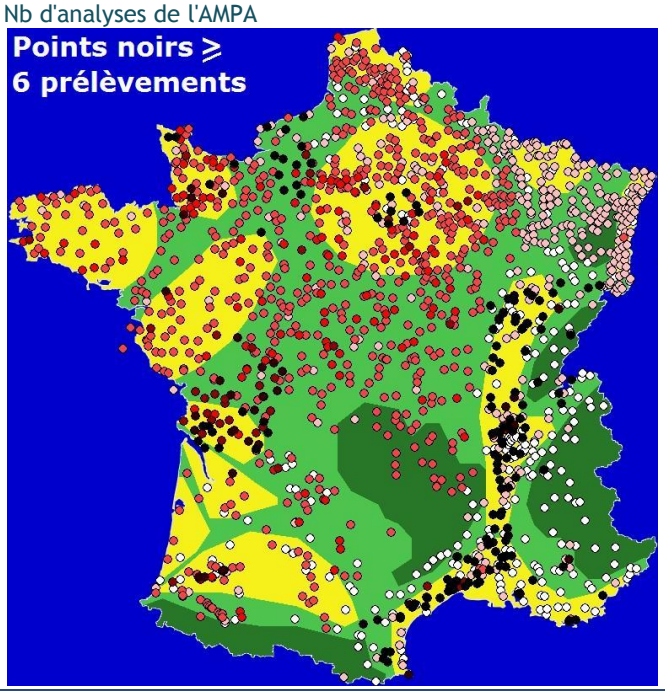
Les herbicides de la famille des triazines ainsi que leurs produits de dégradations contaminent de loin les plus grands nombres de stations. Mais le manque de représentativité des données disponibles empêche toute interprétation autre que pédagogique : l'atrazine déséthyl par exemple est recherchée sur 1475 stations contre 704 stations pour le naphtalène, sans compter les disparités des localisations et des protocoles de mesures.

Aperçu géographique de la recherche des pesticides dans les eaux souterraines en 2007

Nb de pesticides distincts recherchés dans l'année



Nb d'analyses de l'AMPA

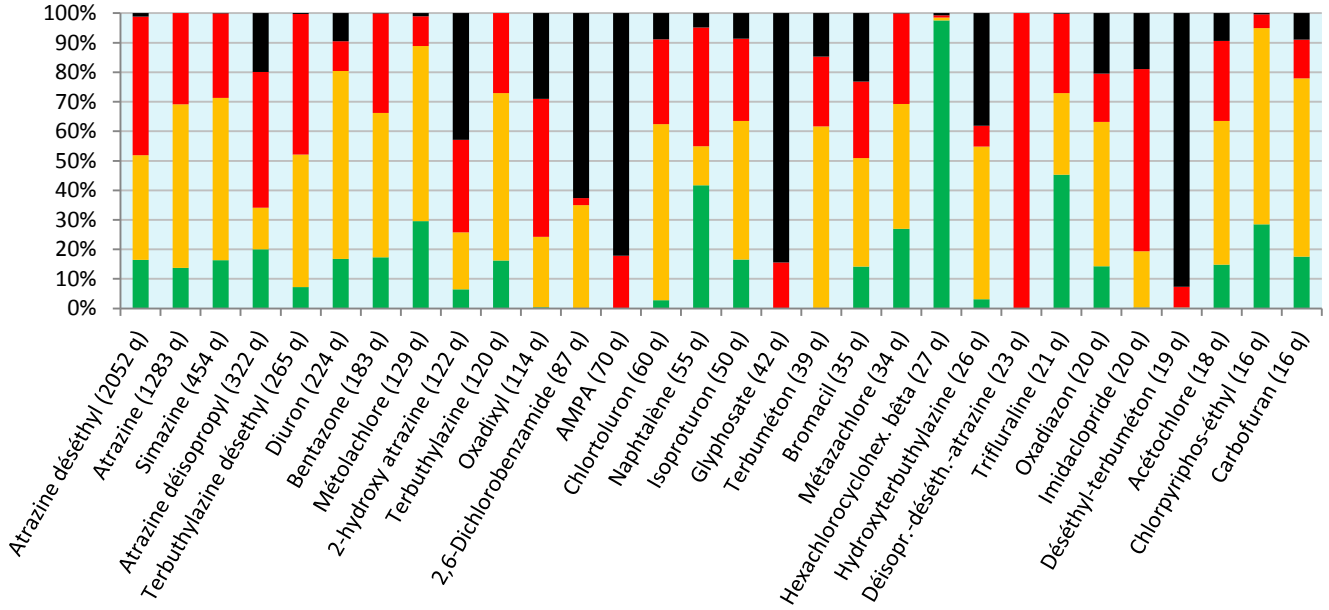


Auteur: Eau-Evolution. Source: Portail ADES RCS RCO (Juillet 2010)

La qualité de la recherche influence beaucoup les résultats. La stratégie de recherche paraît plus liée aux limites des grands bassins versants de surface qu'aux grands aquifères et aux pressions en surface. En quoi obéit-elle à une nécessité de protection et de connaissance de cette ressource ou au principe de précaution ? On recherche jusqu'à 402 pesticides dans un même prélèvement en 2007. La fréquence des analyses de l'AMPA par exemple atteint la valeur maximale de 10 mesures par an. Les LQ sont très disparates et manifestement trop élevées pour permettre des évaluations patrimoniales. En particulier pour le Glyphosate et l'AMPA. Les LQ minimum de l'Atrazine par exemple vont de 0,005 à 0,05 µg/L. Pour pratiquement chacune des 30 substances choisies pour leur grand nombre d'analyses quantifiées, une partie des analyses est effectuée avec des LQ qui ne dépassent pas la valeur de 0,01 µg/L. Pourquoi donc les autres analyses ne le seraient-elles pas aussi ?
On trouve actuellement un nombre relativement modéré de molécules avec leurs différents métabolites et produits de dégradation dans les eaux souterraines. Cela correspond aux pratiques anciennes à cause de la durée des transferts des contaminants. Le tableau va cependant forcément évoluer d'ici quelques années vers plus de substances et de produits de dégradation mais présents avec des concentrations moindres.

Aperçu statistique de la recherche des pesticides dans les eaux souterraines en 2007 : les LQ

Distribution des LQ disponibles pour chaque substance (les substances sont classées selon les 30 plus grands nombres par ordre décroissant d'analyses quantifiées indiqués à côté de leur nom) : en vert: LQ <=0,01µg/L – en orange: 0,01µg/L<LQ<=0,02µg/L – en rouge: 0,02µg/L<LQ<=0,05µg/L – en noir: LQ>0,05µg/L



Auteur: Eau-Evolution. Source: Portail ADES RCS RCO (Juillet 2010)

C'est aussi l'une des raisons pour lesquelles **la protection des eaux souterraines ne peut pas se faire sans en particulier un abaissement très significatif des limites analytiques des analyses.**

>>Tous les détails dans Carte de qualité des aquifères : les pesticides cumulés dans l'eau en 2007 et Carte de qualité des rivières et aquifères : une vision globale pour les pesticides cumulés dans les eaux en 2007

CONCLUSION SUR LA QUALITE CHIMIQUE

Cette exploration des données brutes récentes de qualité chimique laisse un parfum d'obscurantisme : les stratégies de recherche paraissent dépourvues de clarté, de bon sens, de modernité, de sérieux et de précaution. La plupart des données sont inexploitables d'un point de vue patrimonial. Elles ne peuvent pas permettre d'évaluer l'état chimique réel des milieux aquatiques. Même sous-évaluée pourtant, l'ampleur des contaminations montre que les micropolluants contribuent forcément à la modification des "*équilibres naturels*"[9] avec une perte de biodiversité car toutes les espèces, aquatiques comme terrestres, ont besoin d'eau pour vivre. Cette eau qui est le miroir de la conscience environnementale des hommes est devenue l'auberge espagnole des substances chimiques. Après des décennies de réglementation des rejets agricoles, domestiques et industriels, toutes les rivières et les nappes superficielles des zones anthropisées sont significativement contaminées. Ce constat ne peut qu'interpeller sur la pertinence des réglementations et/ou la façon dont elles sont appliquées. Sur quels fondements scientifiques et écologiques modernes les rejets ponctuels et diffus de toutes sortes de substances chimiques ont-ils été et sont-ils encore autorisés ? Les autorités publiques se sont-elles donné et se donnent-elles actuellement les moyens d'assurer la maîtrise des pollutions chimiques ? Quand par exemple ni la surveillance ni les évaluations ni les autorisations de rejets ne tiennent compte des cumuls des micropolluants, on peut en douter.

La mauvaise qualité des données ne permet pas de comparer les toxicités. Mais on peut parier que pour un organisme aquatique, vivre dans une zone agricole ou une zone urbaine et industrielle est tout aussi ragoûtant. Et nous n'avons pas fini de lever le voile sur la réalité de toutes ces contaminations. S'il est exact que les pesticides sont un désastre, ils ne sont largement pas les seuls : la chimie hors pesticides l'est autant ! Les rejets ponctuels sont encore plus inacceptables que les rejets diffus, car il est techniquement plus facile de les retenir à la source. La problématique des pesticides n'est en réalité pas dissociable de celle de la chimie hors pesticides, car les pesticides sont l'un des grands fleurons de la chimie. Et qu'on le veuille ou non, la chimie est la condition essentielle de notre mode de vie moderne. Ces contaminations à large échelle révèlent donc tout en amont le côté obscur et l'inconscience, non pas de l'agriculture intensive, ni même de la chimie, mais de notre mode de vie moderne. **Vouloir le conserver sans mettre en place un nouveau paradigme "zéro contamination" pour la chimie, de l'extraction et la synthèse jusqu'aux rejets par tous les secteurs dont l'agriculture qui l'utilisent et dans tous les objets qui finissent leur vie dans la nature, c'est comme penser "après nous le déluge !"**. Il est simplement criminel de mettre sur le marché une substance synthétique sans faire le nécessaire pour qu'elle ne finisse pas tôt ou tard, d'une façon ou d'une autre, dans la nature. L'exemple de la pilule contraceptive qui féminise les espèces aquatiques à travers les chasses d'eau et les stations d'épuration collectives est un cas d'école : ne pouvait-on pas prévoir que ces hormones finiraient dans les rivières ? Et les PCB qui contaminent tous les cours d'eau à travers les transformateurs usagés : ne pouvait-on pas prévoir la fin de vie de ces transformateurs ? L'exemple des pesticides, ces substances fabriquées pour être

directement déversées dans la nature, constitue le summum de l'inconscience. Ne pouvait-on pas prévoir que les milliers de tonnes déversées chaque année se retrouveraient tôt ou tard, sous une forme ou une autre, dans les milieux aquatiques ? En quoi le fait que l'état de la science ne nous permette pas d'en connaitre exactement les effets, nous autorise-t-il à déverser des substances a priori jamais anodines dans la nature et sans même prévoir de protocoles adaptés pour les suivre ? Beaucoup d'argent a sans doute été économisé au détriment de la nature avec nos modèles agricole/domestique/industriel que personne, au regard des contaminations chimiques généralisées effectives des eaux superficielles et souterraines, ne peut plus nier être non durables, soit plus prosaïquement sales et destructeurs de l'environnement. Ne va-t-on pas devoir à présent le dépenser au centuple en analyses, en soins, pour surtraiter l'eau potable et surtout pour rendre enfin ces secteurs durables et restaurer ce qui peut encore l'être de la biodiversité et des milieux naturels ?

PRELEVEMENTS ET AMENAGEMENTS : EXPLOITATION OU PILLAGE ?

Il s'agit de la pression exercée par les activités qui modifient physiquement les milieux aquatiques et qui prélèvent de l'eau, tous secteurs confondus. Les différentes données publiques recueillies ne permettent pas d'avoir un historique assez ancien et elles ne sont malheureusement souvent ni adaptées, ni précises ni exhaustives. Notre objectif est donc très modeste : avoir une idée, même approximative, de la pression physique sur la ressource en eau et de la qualité des données.

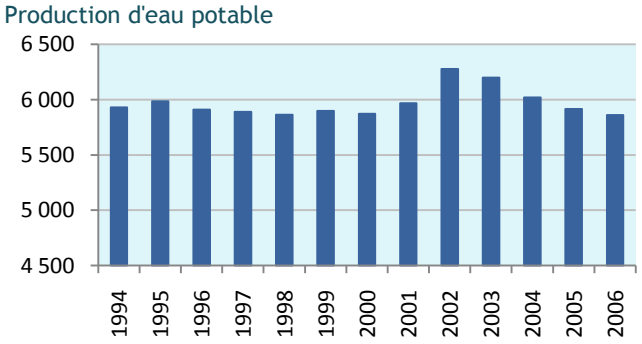
MILIEUX AQUATIQUES : AMENAGEMENT OU DEMENAGEMENT ?

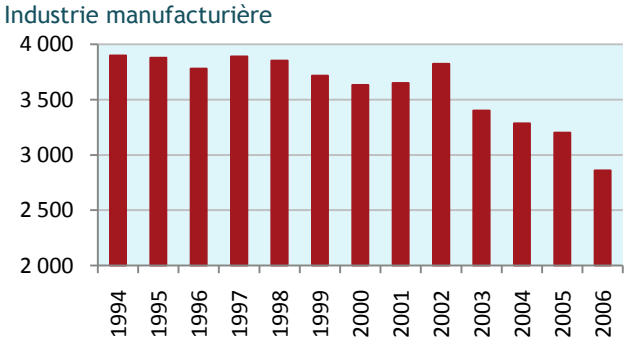
On ne peut pas parler de prélèvements sans parler d'aménagement. Car une grande partie des aménagements sont effectués pour nous permettre de prélever plus d'eau dans les lieux et les périodes qui nous arrangent (alimentation en eau potable, irrigation, production d'électricité, soutien d'étiage, etc.). Les aménagements servent aussi à la production d'hydroélectricité, à habiter dans des lieux inhabitables (zones inondables) et à naviguer ou à pêcher là où cela nous arrange. Les excavations abandonnées après exploitation de minerais ou de granulats sont souvent "aménagés" en plans d'eau. Etc. Faute de données brutes disponibles ou simplement exploitables, nous n'avons pas traité dans ce document les impacts potentiels des aménagements passés des rivières et des bassins versants ainsi que des créations de retenues et de plans d'eau artificiels. On dispose cependant de **l'état des lieux pour la DCE de 2005 qui pré-identifiait 31 % des masses d'eau de surface comme fortement modifiées ou artificielles**. Ce document signalait plus précisément[55] : "*84 % des plans d'eau ne sont pas des plans d'eau naturels : étangs creusés pour la pêche ou l'irrigation, ou retenues pour les loisirs ou l'hydroélectricité. 27 % des masses d'eau de transition (estuaires, lagunes et marais) sont fortement modifiées. 26 % des masses d'eau «cours d'eau» sont fortement modifiées sur le plan morphologique (artificialisation du lit et des berges, altération des flux sédimentaires, discontinuité longitudinale) et/ou hydrologique (altération du régime des eaux). 7 % des masses d'eaux côtières sont fortement modifiées du fait d'aménagements lourds : ports, plages, agglomérations*". Lors du rapportage à la Commission européenne de mars 2010[56], la France signale "*Près de 7% des masses d'eau de surface sont fortement modifiées ou artificielles*". Même si ces pourcentages paraissent arbitraires (ajustés in fine au niveau européen ?), Il est certain qu'une grande partie des masses d'eau de surface situées dans les zones anthropisées (agricoles, urbaines et industrielles) sont fortement modifiées ou artificielles.

APERÇU SUR LA PRESSION DES PRELEVEMENTS

Les prélèvements dans les eaux superficielles et souterraines

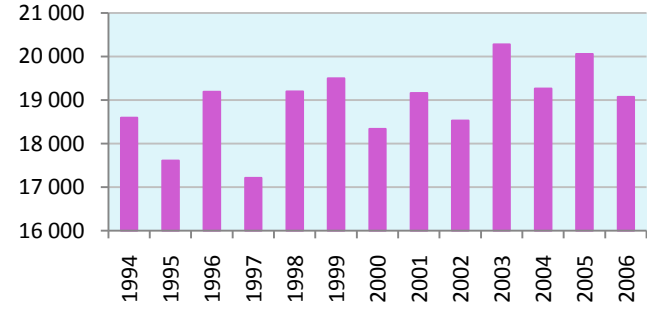
Prélèvements annuels d'eau douce par secteur de 1994 à 2006 (millions de m^3)



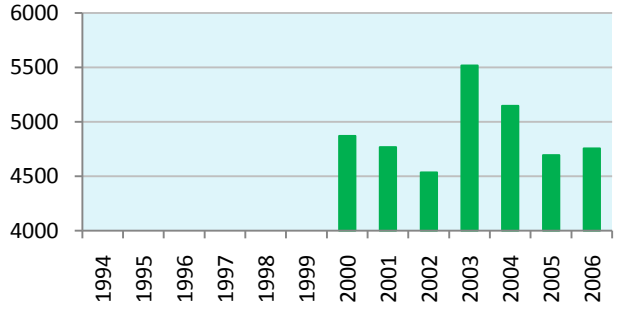


[55] "L'environnement en France - Edition 2006", "L'eau" Ifen 2006 (http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/uploads/media/eau_ree2006_01.pdf)
[56] "De l'état des eaux en 2009 aux objectifs 2015" Ministère de l'écologie 2010 (http://www.eaufrance.fr/spip.php?article842)

Refroidissement des centrales électriques



Irrigation

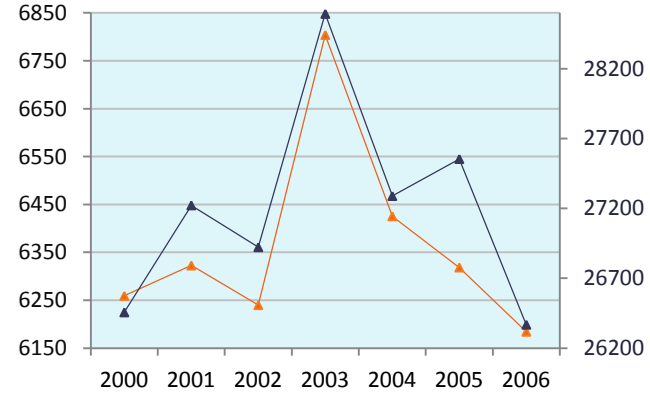


Auteur: Eau-Evolution. Source: EUROSTAT Portail Environnement et SOeS (août 2009)

Les prélèvements sont a priori sous-estimés, en particulier ceux destinés à l'irrigation et ceux effectués dans les eaux souterraines avec la multitude ignorée des forages peu profonds ou à moindre débit. **Ces insuffisances remarquées, il semble que depuis 1994, les quantités d'eau extraites pour la production d'eau potable n'aient pratiquement pas bougé, celles destinées au refroidissement des centrales électriques aient augmenté et celles destinées aux industries manufacturières aient baissé. Pour l'irrigation, les données ne sont disponibles qu'à partir de 2000 et sont vraiment trop approximatives.**

Impact de la sécheresse/canicule de 2003 sur les prélèvements d'eau douce (millions de m^3)

Prélèvements annuels totaux d'eau douce par type de ressource de 2000 à 2006. Axe de gauche : en orange, eaux souterraines. Axe de droite : en bleu, eaux de surface



Les prélèvements totaux sont pratiquement les mêmes vers 2000 et vers 2006. Ils font cependant en 2003 un bond brutal de presque 10 %, ce qui correspond à un volume de presque 3 milliards de m^3. Cette augmentation de 10 % se retrouve à la fois dans les eaux souterraines et dans les eaux superficielles. **Toutes les craintes sont donc permises quant à notre capacité à maîtriser ces prélèvements dans le contexte du changement climatique.** On ne dispose pas des chronologies des prélèvements détaillées par secteur et par type de ressource, mais il semblerait que l'augmentation des volumes prélevés en 2003 serait majoritairement imputable, pour les eaux de surface au refroidissement des centrales électriques, et pour les eaux souterraines à l'irrigation et la production d'eau potable.

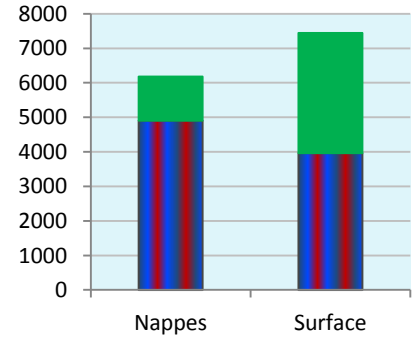
Auteur: Eau-Evolution. Source: EUROSTAT Portail Environnement (août 2009)

Les prélèvements les plus impactant sur le plan quantitatif strict sont ceux qui ne sont pas restitués dans leur compartiment d'origine ou à proximité de leur lieu de captage, que l'eau soit ou non consommée.

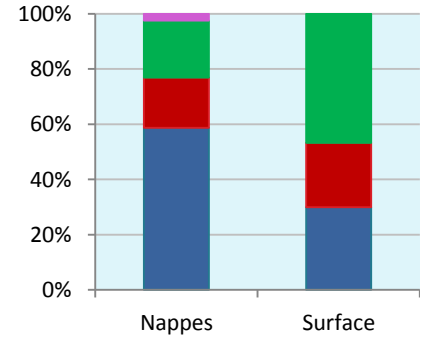
Prélèvements les plus impactant sur le plan quantitatif par ressource et par secteur en 2006 : à gauche, les volumes réels (millions de m^3) - à droite, les volumes en pourcentages

En vert : irrigation - en bleu : production d'eau potable - en marron : industrie manufacturière - en violet : refroidissement des centrales électriques. Pour ce secteur, on n'a conservé que les volumes prélevés dans les eaux souterraines[57] - en rayé : tous secteurs précédents sauf irrigation

Volumes réels (millions de m^3)



Volumes en pourcentages



Les quantités prélevées dans les eaux souterraines sont destinées majoritairement à la production d'eau potable et de biens manufacturés et sont toutes impactantes. Les quantités impactantes prélevées dans les eaux de surface sont destinées autant à la production d'eau potable et de biens manufacturés qu'à l'irrigation.

Auteur: Eau-Evolution. Source: EUROSTAT Portail Environnement et SOeS (août 2009)

Les prélèvements pour l'irrigation sont effectués en majorité dans la ressource renouvelable (cours d'eau, plans d'eau et nappes de surface). Ceux pour la production d'eau potable et souvent pour la production de biens manufacturés sont effectués de préférence dans des nappes souterraines de meilleure qualité mais à faible taux de renouvellement : leur impact est donc moins visible mais néanmoins majeur. Les prélèvements

[57] Les prélèvements dans les cours d'eau pour le refroidissement des centrales électriques ont cependant souvent des impacts quantitatifs indirects puisqu'ils supposent des aménagements en amont pour assurer des débits suffisants.

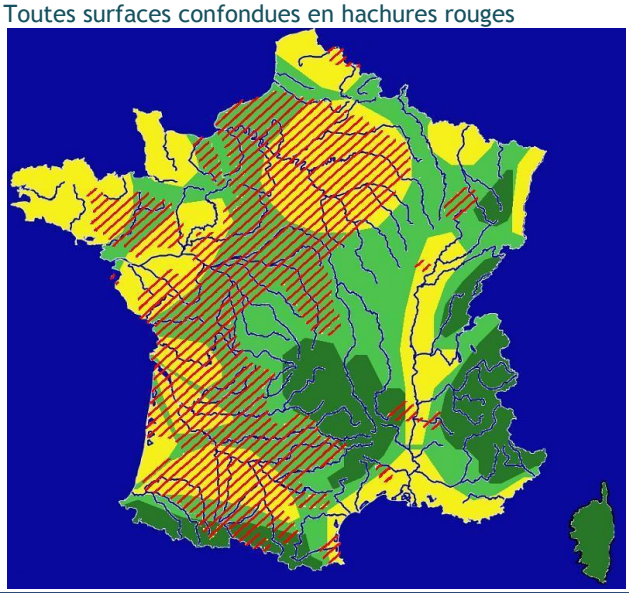
pour la production d'eau potable et souvent pour la production de biens manufacturés sont répartis régulièrement dans l'année (sauf pour les zones touristiques en montagne et sur les côtes et certaines industries agro-alimentaires). Ceux pour l'irrigation sont concentrés au printemps et en été, pendant l'étiage des cours d'eaux, plans d'eau et nappes de surface : leur impact est donc particulièrement visible et nocif pour la vie aquatique. Même si la majorité des prélèvements en eaux souterraines pour la production d'eau potable et de biens manufacturés s'effectue de façon régulière tout au long de l'année, ils peuvent, lorsqu'ils font baisser même un peu les niveaux des aquifères communiquant avec les eaux de surface, les priver de leur rôle de soutien d'étiage et diminuer ainsi fortement l'eau disponible en surface pour l'irrigation. **Compte tenu des niveaux respectifs des prélèvements pour l'irrigation d'une part et pour la production d'eau potable et de biens manufacturés d'autre part, on voit donc a priori et de façon globale que les impacts potentiels de ces secteurs sur la ressource en eau sont interdépendants et qu'ils sont probablement du même ordre de grandeur**. Leurs impacts respectifs réels dépendent bien entendu des configurations locales.

Impacts potentiels des prélèvements dans les eaux superficielles et souterraines

L'indice d'exploitation (proportion du volume prélevé par rapport au volume de la ressource renouvelable) permet d'estimer l'impact quantitatif d'un prélèvement. Mais pour avoir toute sa pertinence comme outil de prévision et de gestion, il doit être calculé à l'échelle la plus locale possible : pour chaque entité hydrogéologique profonde et pour chaque petit bassin versant de surface avec en plus dans ce cas le détail par saison. L'indice d'exploitation de la ressource renouvelable calculé à l'échelle de la France métropole est assez fluctuant selon les types de calcul et les données disponibles : de 17,5 %[58] à 23 % ou 26 %[59]. Même constat lorsque cet indice est calculé à l'échelle des 6 grands bassins versants français. Pour le bassin Rhône Méditerranée par exemple, il est estimé de 28 %[60] à 37 %[61]. Ces indices seraient[59 et 61] de 57 % pour le bassin Rhin-Meuse, 19 à 27 % pour le bassin Seine-Normandie, 17 % pour le bassin Artois-Picardie, 8 à 12% pour le bassin Loire-Bretagne et 7 à 20% pour le bassin Adour-Garonne. **Malgré leur mauvaise qualité, les données semblent indiquer que l'indice d'exploitation de la ressource renouvelable serait vraisemblablement supérieur à 20 % à l'échelle de la métropole, avec des pointes jusqu'à 60 % à l'échelle des grands bassins versants.** Ces chiffres ne sont pas particulièrement rassurants.

Bassins versants et nappes déclarés en déficit quantitatif chronique (ZRE)

Toutes surfaces confondues en hachures rouges



Les indices d'exploitation par grand bassin versant ne sont pas cohérents non plus avec l'aperçu des impacts quantitatifs réels que proposent les Zones de répartition des Eaux[62] ("*Les ZRE matérialisent le constat de déséquilibre chronique*"[63]) : Adour-Garonne y apparaît en grande partie en déséquilibre alors que son indice d'exploitation est beaucoup plus faible que celui des bassins Rhône-Méditerranée et Rhin-Meuse presque absents du zonage ZRE ! Il est vrai que le zonage ZRE a été effectué sur proposition des services de l'Etat et ne recense donc pas systématiquement toutes les zones surexploitées, mais cela n'explique pas tout (échelles de calcul des indices, nature des prélèvements pris en compte, etc.). Bien que cet aperçu soit sous-évalué, on voit apparaitre toute la zone agricole "grandes cultures" des grandes plaines atlantiques ainsi que certaines nappes profondes captives utilisées préférentiellement pour la production d'eau potable.

Auteur: Eau-Evolution. D'après la "Circulaire du 30 juin 2008 relative à la résorption des déficits quantitatifs en matière de prélèvement d'eau et gestion collective des prélèvements d'irrigation" (décret 94-354 modifié par le décret 2003-869)

La pluviométrie

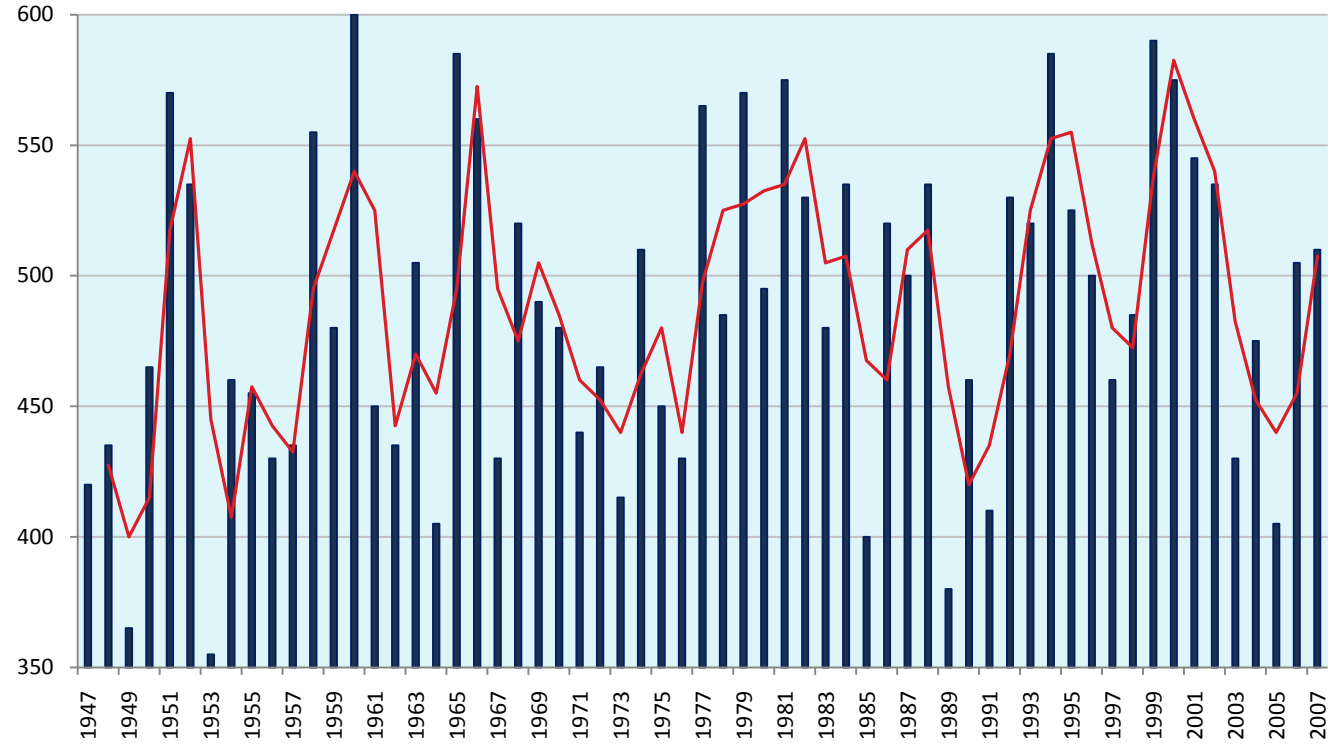
Les variations pluviométriques annuelles ainsi que les grands cycles pluriannuels sont des données de base indispensables pour calculer les indices d'exploitation. Nous n'avons pas trouvé de chronique des données

[58] "Portail environnement" Eurostat (http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environment/introduction)
[59] "Water scarcity/Interim Report of June 2007" EEA (Agence européenne de l'environnement) 2007 (http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/scarcity_droughts&vm=detailed&sb=Title)
[60] Plan Bleu Méditerranée Atelier mai 2005 (http://www.planbleu.org/methodologie/imdd_mai2005/session5_eau_fr.pdf)
[61] "Water resources across Europe - confronting water scarcity and drought" EEA 2009 (http://www.eea.europa.eu/publications/water-resources-across-europe)
[62] "Projet de décret portant extension des zones de répartition des eaux instituées par le décret n° 94-354 du 29 avril 1994" 2003 (http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/eau/ZRE_dossier_tech.pdf)
[63] Circulaire du 30 juin 2008 relative à la résorption des déficits quantitatifs en matière de prélèvement d'eau et gestion collective des prélèvements d'irrigation.

pluviométriques brutes, ni mensuelles, ni annuelles, ni régionales. De façon générale, **toutes les données brutes climatiques (pluviométrie, température, ETP, etc.) ne semblent pas encore mises gratuitement à la disposition du public alors que ce sont des données environnementales.** Les données de pluviométrie annuelles globales ont donc été reconstituées une par une par lecture de plusieurs graphiques mis en ligne sur le site du SOeS. Elles sont approximatives et ne permettent pas de différencier ni les régions ni les saisons. Elles sont fournies à titre simplement indicatif pour mieux comprendre la qualité des eaux et son évolution.

Pluviométrie annuelle globale en France de 1947 à 2007

Valeurs approximatives fournies à titre indicatif. En rouge : Moyenne mobile sur 2 ans (milliards de m^3)



Auteur Eau-Evolution. Données lues en 2009 sur différents graphiques publiés sur le site du SOeS

Des données publiques d'un autre temps

Tous ces exemples montrent que **les données qui permettent de calculer les indices d'exploitation ainsi que leur mode de calcul en sont encore à leurs balbutiements par rapport aux enjeux quantitatifs !** On ne dispose toujours pas de banque de données publiques présentant avec un historique annuel, au moins à l'échelle de chacun des 55 bassins versants Rnde et des principales entités hydrogéologiques, les informations essentielles pour la connaissance des pressions quantitatives comme : -la ressource en eau renouvelable, -la ressource en eau peu ou pas renouvelable, -la ressource en eau exploitable, -les prélèvements selon le type de ressource, -et les indices d'exploitations selon le type de ressource. Compte tenu des déséquilibres quantitatifs occasionnels ou chroniques auxquels on est maintenant fréquemment confronté en surface comme en profondeur dans pratiquement toutes les zones anthropisées, sur quels fondements écologiques a-t-on donc depuis des décennies autorisé les prélèvements, fixé les seuils de ceux qui devaient être autorisés, déclarés ou oubliés et versé des aides publiques ?

D'après l'EEA[61], "*Increasing problems of water scarcity and drought clearly indicate the need for a more sustainable approach to water resource management across Europe*". D'après l'Onerc[64] : -"*Une grande difficulté pour établir ce type de bilan vient du fait que les ressources en eau sont peu connues, peut être du fait du sentiment d'abondance vis à vis de cette ressource naturelle*", -"*Sur la question de la quantification des impacts du changement climatique sur le cycle de l'eau, la mobilisation des gestionnaires de l'eau est encore faible. L'enjeu est encore peu traité dans les projets de Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)*", -"*Les premières projections en termes d'impacts sur la France métropolitaine montrent que le travail à effectuer dans le cadre de la DCE est très important et que les premiers programmes de mesures à adopter d'ici la fin de l'année 2009 risquent de ne pas être suffisants pour faire face aux impacts du changement climatique. Une étude menée sur la Seine montre par exemple que les effets positifs attendus d'une mutation de l'agriculture conventionnelle vers une agriculture raisonnée ne permettraient que de maintenir la qualité actuelle des eaux souterraines*", -"*La question de l'établissement de l'état zéro afin d'apprécier les effets d'un éventuel changement climatique pose la question des réseaux d'observations et de la capacité à obtenir des chroniques de bonne qualité sur des durées les plus longues possibles, principalement avant les années 1980, période de rupture des tendances de températures. En tentant de*

[64] "Evaluation du coût des impacts du changement climatique et de l'adaptation en France" Onerc 2009 (http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/partie_2_rapports_des_groupes_transversaux.pdf)

répondre à cette question, un certain nombre de manques de connaissances ou de moyens se sont révélés importants. On les classera en deux types respectivement liés à un développement de la recherche et au questionnement sur les réseaux de mesures… Métrologie des bas débits et des crues… La surveillance de la température des rivières… La surveillance des eaux souterraines… La connaissance des pressions… La compréhension du fonctionnement hydraulique des zones humides…", -"De nombreux secteurs économiques seront impactés par une modification du cycle de l'eau : l'agriculture, qu'il s'agisse des cultures sèches ou irriguées ; la production d'énergie pour le refroidissement des unités de production ou les volumes turbinables ; l'alimentation en eau potable ; l'alimentation des canaux, etc. Les principaux impacts seraient : -une augmentation de la demande en eau du fait de la hausse des températures : besoin pour l'approvisionnement en eau potable des populations et en eau des animaux, pour l'irrigation, pour le refroidissement des usines de production d'énergie, pour les transports fluviaux, etc. ; -une modification de la ressource disponible : diminution, voire disparition des apports estivaux des glaciers et du stockage d'eau dans le manteau neigeux, modification de la distribution spatiale et temporelle des pluies, modification du débit des cours d'eau et de la recharge des aquifères, dégradation de la qualité des eaux (diffus, ponctuels), etc. ; -une augmentation de la vulnérabilité de certains écosystèmes du fait de l'augmentation des températures et des modifications de répartition spatiotemporelle des pluies (augmentation des assecs par exemple) ; -une augmentation du coût d'accès à l'eau, des conflits d'usage, etc. Une extrapolation de ces projections nous permet d'évaluer un déficit, par rapport à nos besoins actuels de 2 milliards de m^3. Les zones les plus touchées seraient les zones déjà concernées par des déficits structurels. Le coût du déficit atteindrait plusieurs milliards d'euros si les volumes d'eau devaient être complètement compensés et des traitements complémentaires mis en œuvre. D'autres scénarios comprenant l'adaptation des activités économiques sont envisageables et peuvent s'avérer moins coûteux".

>>Tous les détails dans Aperçu de la pression sur la ressource en eau (3) : Quantité et La pluviométrie annuelle en France des années 1950 à nos jours

LES IMPACTS REELS DES PRELEVEMENTS

Les impacts des prélèvements sur les cours d'eau

Vingt bassins versants de surface ont déjà été classés ou proposés au classement en ZRE. Les fluctuations des débits des cours d'eau permettent en théorie de mettre en évidence les impacts des prélèvements et des aménagements réalisés dans leurs bassins versants ainsi que du changement climatique. Mais **ces impacts souvent contraires rendent leur résultante a priori difficile à analyser.** L'analyse approfondie des débits en relation avec la pluviométrie locale nécessite donc de disposer d'historiques de données très fournis ainsi que de méthodes sophistiquées et de moyens de calculs puissants. Des travaux scientifiques sont en cours pour déceler l'impact déjà effectif du réchauffement climatique sur les ressources en eau. L'Insu Cnrs[65] signale : - "*À moyenne altitude (de 1 000 à 1 500 m), on observe depuis quelques dizaines d'années une baisse de l'enneigement, en termes de hauteur de neige et de durée de l'enneigement. Aux altitudes les plus élevées, cette diminution n'est pas visible. Le recul des glaciers s'est également accentué ces dernières années dans le massif alpin. Pour le futur, ces tendances se confirment : la couverture neigeuse va diminuer en durée (de l'ordre de plusieurs semaines pour des altitudes voisines de 1 500 m), en extension spatiale et en épaisseur. Quel que soit le scénario climatique considéré, les glaciers vont continuer leur déclin, leur bilan de masse n'étant plus en équilibre avec le climat prévu pour le XXIe siècle : avec un réchauffement de 3°C, la plus grande partie des glaciers français sera amenée à disparaître, à l'exception des glaciers d'altitude dans le massif du Mont-Blanc*" ; -"*Les études conduites depuis 2001 sur les grands bassins français (principalement Rhône, Seine et Adour-Garonne) montrent que l'estimation de l'impact du changement climatique sur les ressources en eau à l'échéance de la deuxième partie du XXIe siècle est complexe. En effet, les régimes hydrologiques sont le résultat non seulement d'un filtrage du climat par le milieu récepteur, mais également de l'artificialisation généralisée des transferts de flux hydriques par les très nombreux aménagements hydrauliques ou agricoles. En hiver et au printemps, les régions du nord de la France devraient observer une augmentation des volumes écoulés, générée par les précipitations pluvieuses, alors qu'au sud les volumes écoulés devraient rester stables ou en légère diminution. Dans les zones de montagne, la crue associée à la fonte des neiges devrait se produire environ un mois plus tôt qu'actuellement. En été et à l'automne, les cours d'eau de l'ensemble du territoire devraient présenter des étiages plus sévères, essentiellement dus à une augmentation globale de l'évapotranspiration. Une augmentation de la fréquence des crues hivernales en plaines et des crues-éclairs sur les bassins méditerranéens est probable*".

Les impacts des prélèvements sur les eaux souterraines

Onze systèmes aquifères ont déjà été classés ou proposés au classement en ZRE. Les exemples suivants concernent des nappes captives ou libres pour lesquels on dispose d'historiques piézométriques assez fournis. Ils montrent que, **comme pour les aspects qualitatifs, l'alerte fournie par les données quantitatives paraît temporisée de façon insoutenable.** Est-ce uniquement par incompétence ou manque de moyens[66] ? Ces

[65] "Le changement climatique en France" Insu Cnrs (http://www.insu.cnrs.fr/f916pdf,changement-climatique-france.pdf)
[66] Le rapport de l'OPECST n°215 2002/2003 explique : "*Lors d'une présentation du rapport du Conseil Général des Mines sur les eaux souterraines, le rapporteur, M. Yves MARTIN, observait... -cruellement- «La denrée la plus rare n'est pas l'eau*

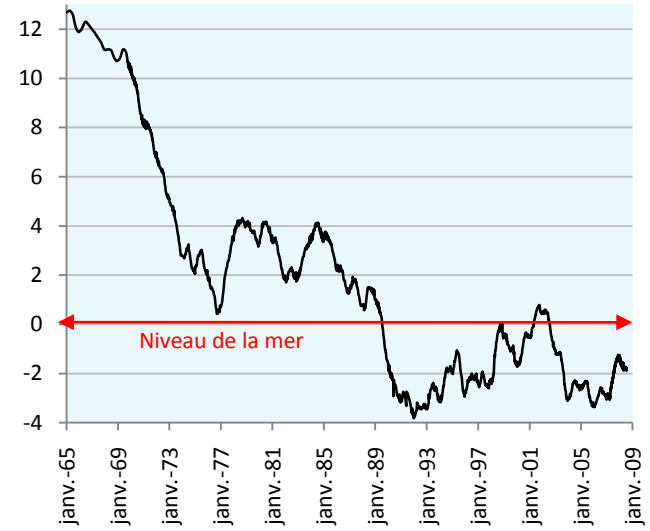
manquements ne seraient-ils pas institutionnalisés pour réduire l'efficacité des polices de l'eau ? Trouve-t-on plus de "*fonctionnaires compétents*" dans les polices de l'eau de 2011 ?

Le pillage durable d'une nappe profonde pour la production d'eau potable et l'industrie, malgré l'existence de données alarmantes

Les nappes captives profondes de la Gironde sont surexploitées depuis des décennies principalement pour la production d'eau potable et pour l'industrie. C'est en particulier le cas de l'Eocène Adour-Garonne. La baisse du niveau de cette nappe peut avoir des impacts graves sur l'environnement mais aussi sur la quantité et la qualité de l'eau disponible pour l'alimentation en eau potable à l'échelle du département.

Niveau de la nappe de l'Eocène Adour-Garonne à St-Jean-d'Illac de 1965 à 2008

Profondeur par rapport au niveau de la mer (NGF) en m



Auteur: Eau-Evolution. Source: Portail ADES (décembre 2008)

Un SAGE nappes profondes a certes été mis en œuvre en 2003 et ces nappes profondes ont été classées en 2005 en ZRE[62] : "*Les prélèvements pour l'eau potable sont tels que la nappe subit un fort rabattement au niveau des zones de prélèvements : les mesures montrent que le niveau baisse régulièrement d'un mètre par an depuis 30 ans (un creux piézométrique de 50 m est observé au niveau de Bordeaux). Le déficit est évalué à 10,7 millions de m^3 en année moyenne pour l'Eocène. Des intrusions salines sont donc à redouter. De plus, en raison de la présence d'un domaine fortement minéralisé au sein de la nappe, la surexploitation en frontière de ce domaine entraine une migration des eaux minéralisées vers les zones de pompage d'eau douce. La potabilité de l'eau est menacée. Dans les zones d'alimentation, des baisses significatives et progressives sont également observées. La croissance régulière des prélèvements depuis 30 ans, semble s'être stabilisée depuis peu, certainement suite à la communication importante qui a été faite pour les limiter. Mais le stock de la nappe ne s'est pas reconstitué pour autant*".

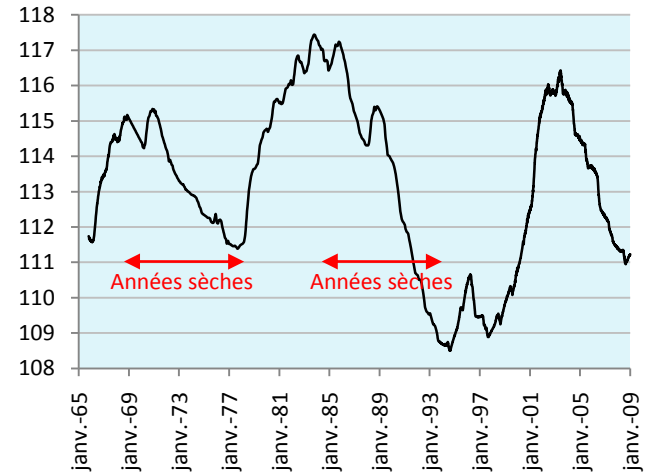
Mais pourquoi a-t-on autorisé pendant si longtemps un volume excessif de prélèvements dans cette nappe, alors que les données montraient depuis les années 1960 qu'elle baissait de façon dangereuse ?
Le risque d'intrusions salines ne va-t-il pas s'accroître avec la montée du niveau de l'océan en lien avec le changement climatique ? La réglementation mise en œuvre depuis 2003 est-elle vraiment adaptée, suffisante et à la hauteur des enjeux ?

>>*Tous les détails dans La nappe "Eocène Adour-Garonne" : chute du niveau de 1965 à 2008*

Une nappe libre surexploitée pour l'irrigation, même si les cours d'eau en souffrent

Niveau de la nappe de Beauce à Tancrainville de 1965 à 2009

Profondeur par rapport au niveau de la mer (NGF) en m



Auteur: Eau-Evolution. Source: Portail ADES (janvier 2009)

La nappe des calcaires tertiaires libres de Beauce est une nappe libre exploitée principalement pour l'irrigation mais aussi pour l'alimentation en eau potable et l'industrie. Son niveau évolue de façon préoccupante et met en particulier en danger l'équilibre des écosystèmes aquatiques qui en dépendent comme celui de la Conie. Les successions d'années sèches à peu prés équivalentes ont provoqué des baisses de niveau beaucoup plus importantes dans les années 1990 que dans les années 1970. Ceci ne peut s'expliquer que par la surexploitation de cette ressource, essentiellement pour l'irrigation. Compte tenu de la grande surface de cet aquifère, la baisse du niveau minimum de 3 m dans les années 1990 correspond certainement à un volume de prélèvement très élevé. Là encore, SAGE, ZRE… **Mais pourquoi a-t-on autorisé pendant les années sèches un volume excessif de prélèvements**, alors que l'on voyait depuis le début des années 1990 que la nappe baissait de façon dangereuse ?

>>*Tous les détails dans La "nappe de Beauce" à Trancrainville : évolution du niveau de 1965 à 2009*

souterraine, mais les fonctionnaires compétents pour en assurer la police»" (http://www.senat.fr/rap/l02-215-1/l02-215-1.html)

CONCLUSION SUR LES ASPECTS PHYSIQUES

Les impacts des pressions physiques sur les milieux aquatiques, qu'ils soient dus aux effets directs des prélèvements d'eau ou aux effets indirects des aménagements passés, sont innombrables. Ils concernent aussi la qualité de l'eau et les "*équilibres naturels*"[9] dont la biodiversité. Car la qualité et la quantité des eaux sont intimement liées et, pour les aménagements comme pour les prélèvements, la qualité des eaux restituées au milieu naturel a été le plus souvent dégradée. Quelques exemples de ces nombreux impacts : -augmentation de la température des eaux, -développement d'espèces exotiques envahissantes, -concentration des polluants dans les eaux, -eutrophisation accrue et algues bleues toxiques, -diminution de la capacité d'autoépuration des écosystèmes aquatiques, -diminution de la capacité d'autoépuration des sols, -perte des habitats, -perte des frayères, -disparition des espèces aquatiques sensibles, -modification des transports sédimentaires, -érosion accrue dans les cours d'eau et sur les côtes, -accroissement de l'évaporation des eaux de surface, -baisses chroniques du niveau des nappes souterraines, -dénoyage et baisse des débits des forages, -altération de la qualité des eaux de surface et souterraines, -étiages plus sévères dans les cours d'eau, -inversions des écoulements entre rivières et nappes, -risque accru de pollution des nappes par les eaux de surface, -assèchement des sols, -perte des puits de carbone, -augmentation des risques d'incendies à grande échelle, -risques d'intrusions d'eaux salines dans les nappes côtières, -assèchement des mares et des lacs, -assèchements des zones humides et tourbières, -réduction de la biodiversité aquatique et terrestre, -affaissements de terrains et accidents géomorphologiques, -diminution des quantités disponibles pour la production d'eau potable, -dégradation de la qualité de la ressource en eau potable, -blocage de la migration des poissons migrateurs, -remontée des eaux salées et des bouchons vaseux à l'intérieur des fleuves, -augmentation des sécheresses estivales sans relation directe avec la pluviométrie, -perte de réactivité des milieux aquatiques vis-à-vis des effets du changement climatique, etc.

Qu'est-ce qui a été fait ou plutôt qui n'a pas été fait depuis des décennies ? La moitié du pays est peu ou prou en déficit quantitatif chronique et certaines nappes profondes ont été littéralement pillées ! La ressource en eau a été déclarée patrimoniale, mais elle n'a manifestement pas été gérée comme telle. Sur quelles bases de données sérieuses aurait-elle d'ailleurs pu l'être ? Les données de pression sont encore empiriques. Et quand les données sur les impacts réels existent, elles ne servent apparemment pas jusqu'à ce qu'une grosse crise éclate : les règlementations sont à l'évidence mal conçues ou peu appliquées ou les deux. Les références sont d'ores et déjà perdues. Ce n'est pourtant pas que la biodiversité (dont on peut imaginer que c'est le dernier des soucis des lobbies qui pillent la ressource en eau) qui est en jeu. Mais bien l'avenir de tous nos grands secteurs économiques, de l'agriculture à l'énergie en passant par la production d'eau potable.

CONCLUSION GENERALE : IL FAUDRAIT TOUT REVOIR SUR L'EAU

Ce survol de l'état des eaux et des données sur l'eau montre entre autres que :

-**Il est urgent de définir précisément ce qu'est "l'*intérêt général*"[9] dans le domaine de la protection des eaux en soulignant qu'il doit vraiment en compte le respect des "*équilibres naturels*"[9] dont la biodiversité.** Car depuis 4 décennies de lois sur l'eau et de mise en œuvre de cet "intérêt général", on a manifestement autorisé tout et n'importe quoi[67] en laissant les milieux aquatiques se dégrader souvent de façon irréversible[68] et sans surveillance sérieuse. Les historiques de données sur l'eau sont incroyablement indigents avec un passé comme effacé. Ne faudrait-il pas en outre créer une instance indépendante pour contrôler que les services de l'Etat ne serviraient pas des intérêts particuliers et/ou le confort à court terme de la seule espèce humaine ?

-**Les secteurs agricole, industriel et domestique ont des impacts interdépendants et tout aussi importants sur l'eau.** L'agriculture n'est largement pas le seul secteur responsable des dégradations quantitatives et qualitatives des eaux et des milieux aquatiques.

-**Il y a des mesures urgentes à prendre et elles sont simples à concevoir, entre autres** : -la surveillance et l'évaluation de l'état de la ressource en eau doivent devenir patrimoniales. En particulier pour les aspects chimiques car en 2010 ou en 2011[69], soit 4 décennies après avoir marché sur la lune, personne n'est capable de décrire l'état chimique réel de nos milieux aquatiques ; -pour atténuer la remontée des températures liée au changement climatique, il faut désaménager tout ce qui ne relève pas d'un réel intérêt général ; -les niveaux des rejets ponctuels/diffus de tous les macropolluants et micropolluants ainsi que les niveaux de la plupart des prélèvements doivent être appréhendés de façon globale cumulée et être réduits d'au moins un facteur 10, et ce, qu'ils soient d'origine, agricole, industrielle ou domestique. Ne devrait-on pas aussi revoir les taxes polluantes pour que les deniers publics ne servent pas à réparer (santé publique, décontamination, restauration de milieux, etc.) les abus de tous ceux qui se seraient enrichis au détriment de l'intérêt général ?

Mais le problème est d'abord d'ordre structurel. Tous nos modèles agricole, industriel et domestique ont en effet été conçus à une époque où l'écologie n'existait pas. Les mesurettes qui ont été prises et que l'on continue de prendre ne rendent durable que la chienlit écologique qu'ils ont engendrée.

---

[67] Pollutions à grande échelle par pesticides, nitrates et tous rejets toxiques industriels et domestiques, prolifération des plans d'eau artificiels, modifications physiques des rivières, assèchements de zones humides, perte de biodiversité, etc.

[68] Nappes surexploitées et/ou polluées par les nitrates, pesticides ou solvants industriels, sédiments contaminés par les Chlordécone, PCB, HAP ou métaux, etc.

[69] 2010 et 2011 sont les années internationales respectivement de la biodiversité et de la chimie.

Elles ne peuvent remplacer le fondement scientifique sérieux qui leur fait défaut. Nous ne pouvons plus éviter de repenser en profondeur et en toute indépendance l'ensemble de ces modèles, avec des bases scientifiques sérieuses et une approche intersectorielle et interdisciplinaire qui seules pourront aboutir à des changements structurels à la hauteur d'enjeux comme le changement climatique et le maintien des "équilibres naturels"[9] dont la biodiversité. Notre modèle pour l'alimentation en eau potable et l'assainissement des eaux usées joue un rôle central tout particulier, en synergie avec les deux autres. Il est basé sur le pillage des eaux souterraines, sur la dilution aberrante des pollutions bactériologiques, organiques et chimiques et sur un gâchis inacceptable de matière organique et d'énergie. Il repose sur deux piliers : la chasse d'eau et l'eau potable au robinet, inventions du siècle dernier qui nous ont conduits dans des impasses écologiques. Et malgré un avenir de fuite en avant technologique, énergétique et financière, en particulier au niveau des techniques de traitement, il n'offre pas de garantie de protection de la ressource en eau ni de sécurité sanitaire. Plutôt que de subir un mode dégradé de l'alimentation en eau potable et de l'assainissement[70], pourquoi ne pas mettre en place dès à présent un mode de fonctionnement sciemment dégradé de façon à réhabiliter les ressources en eau en qualité comme en quantité et à consommer de l'eau de meilleure qualité qu'avant ? Ne pourrait-on pas enfin se décider à distinguer -pour les usages de l'eau que l'on regroupe actuellement sous le terme "eau potable" : "l'eau hygiénique" et "l'eau consommable" ; -et pour les rejets domestiques que l'on regroupe actuellement sous le terme "eaux usées" : les "eaux grises" et les "lisiers" ?

Eau potable et eaux usées : les distinctions fondamentales à faire pour progresser

Les paramètres concernés par les normes de restriction pour l'alimentation en eau potable

Système actuel pour l'eau potable		Système futur distinguant deux types d'usages de l'eau		
Pathogènes fécaux habituels Pollution organique Nitrates Quelques pesticides et métaux lourds Quelques micropolluants synthétiques	**Eau potable**	**3 % du volume**	**Eau consommable**	Tous les pathogènes connus et émergents Pollution organique Nitrates Tous les pesticides et métaux lourds Tous les micropolluants synthétiques connus et émergents
		97 % du volume	**Eau hygiénique**	Pathogènes fécaux habituels Pollution organique

Les paramètres de la pollution domestique

Système actuel pour l'assainissement		Système futur distinguant deux types de rejets domestiques		
Pollution organique et azotée Pathogènes fécaux Phosphates Tensioactifs Substances médicamenteuses Métaux lourds et autres micropolluants	**Eaux usées**	**1 % du volume**	**Lisiers**	Pollution organique et azotée Pathogènes fécaux Substances médicamenteuses
		99 % du volume	**Eaux grises**	Phosphates Tensioactifs Pollution organique légère Métaux lourds et autres toxiques

Auteur: Eau-Evolution (août 2008)

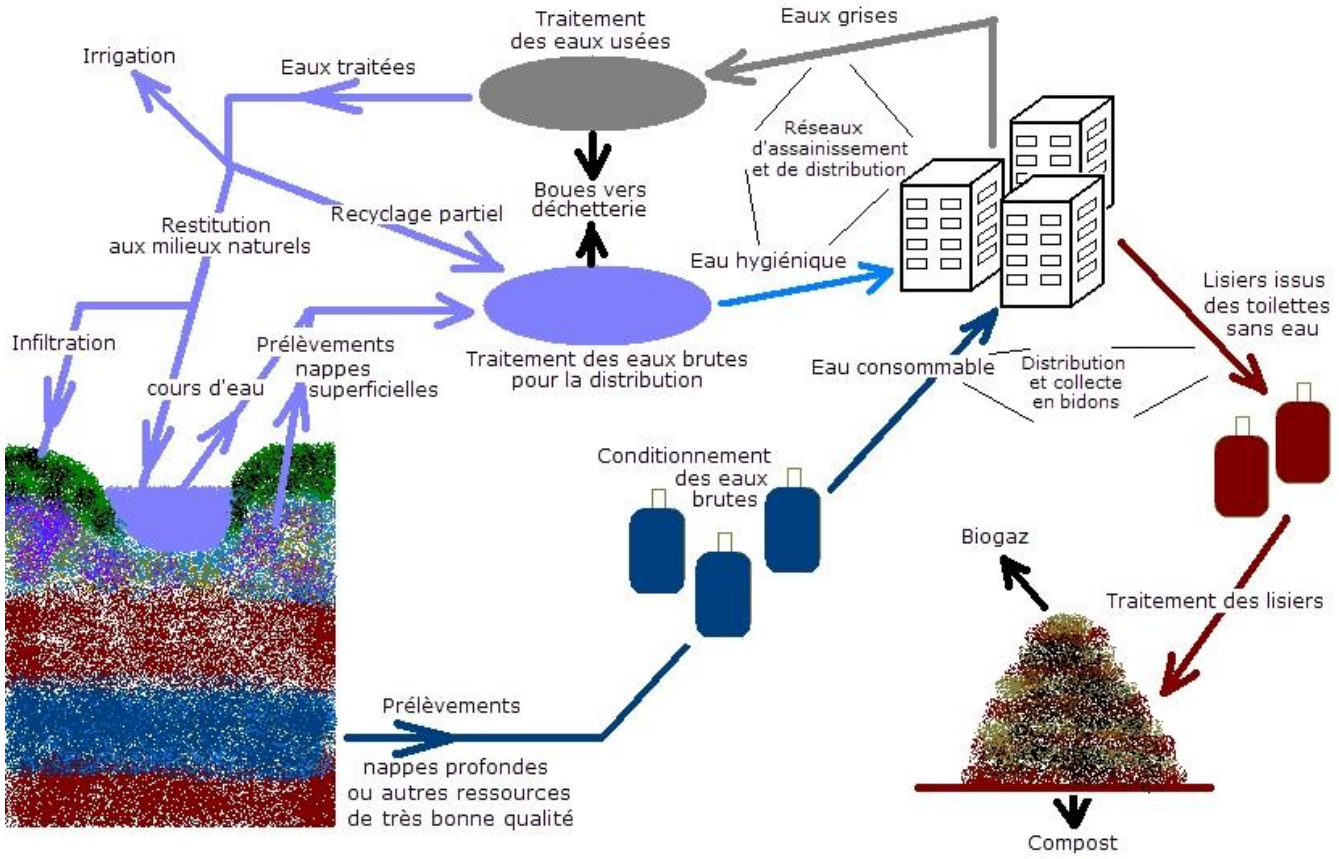
Peut-on continuer à fabriquer de l'eau dite "potable" pour arroser les pelouses, laver les voitures ou alimenter les chasses d'eau ? Les réseaux actuels de distribution d'eau potable ne seraient-ils pas mieux utilisés à véhiculer de l'eau simplement hygiénique ? Les prélèvements d'eau destinés à la production d'eau hygiénique n'ont-ils pas l'avantage de pouvoir avoir lieu dans les eaux superficielles même si elles sont de mauvaise qualité ? Ne serait-il pas plus raisonnable de réserver les eaux souterraines de très bonne qualité ou en leur absence les quelques ressources superficielles encore de très bonne qualité, à la production d'eau consommable ? Peut-on continuer à traiter et à rejeter dans les cours d'eau des milliards de m^3 d'eaux usées alors que l'essentiel de la pollution est concentré dans le centième de ce volume ? Les systèmes d'assainissement actuels ne seraient-ils pas mieux utilisés à la collecte des eaux grises faiblement polluées qui nécessitent des traitements épuratoires moins coûteux que les effluents domestiques actuels et qui sont moins polluantes en cas de fuites ? Ces eaux grises ne seraient-elles pas en grande partie recyclables après traitement puisque non contaminées par les pathogènes fécaux et non destinées à la consommation ? Peut-on continuer à mélanger des métaux lourds et autres toxiques non maîtrisés (rejets des petites industries, lessivages des routes, etc.) avec les lisiers organiques ? Ces lisiers ne pourraient-ils pas être traités pour produire des engrais organiques bénéfiques pour les sols tout en dégradant les substances synthétiques indésirables (médicaments, hormones, etc.) ? La suppression des eaux de chasse ainsi que le recyclage des eaux grises ne réduiraient-elles pas significativement les prélèvements d'eau tout en maintenant le même volume au robinet pour l'utilisateur ?

Est-il possible de prendre tous ces critères en compte ? Peut-on coupler le fonctionnement des secteurs agricoles et industriels avec une gestion écologique de l'eau potable et de l'assainissement ?

[70] Ce mode dégradé existe d'ailleurs déjà par endroits ou ne tardera de toute façon pas à apparaître contre notre gré à cause de l'état de la ressource et du changement climatique.

De nombreux pays lancent déjà des programmes de recherches ambitieux dans le domaine de l'assainissement écologique[71]. Et des modèles réellement durables peuvent exister comme le montre l'exemple suivant basé sur deux principes, traiter la pollution à la source et arrêter de gâcher les eaux souterraines profondes. Il repose sur deux piliers, la toilette sans eau et l'eau hygiénique au robinet. Il est adapté à nos pays et aux pays du sud, même et surtout avec la perspective du changement climatique. Il est entièrement respectueux de la ressource, des équilibres écologiques et de l'homme. Il prend en effet en compte : -les contraintes environnementales dont la protection des milieux aquatiques et la valorisation agricole et énergétique des boues ; -les contraintes techniques dont la réutilisation de l'infrastructure en stations de traitement et réseaux existante en l'état, en particulier pour le réseau d'alimentation en eau potable[72] ; -les contraintes humaines et financières, dont l'hygiène, la qualité de la vie, les coûts réduits et un accès décent à l'eau et à l'assainissement pour tous. Il permet de préserver les ressources profondes ou rares pour les générations futures et de laisser plus d'eau disponible pour le soutien des étiages et pour l'agriculture. Il redonne à l'eau son rôle de lien social et devrait contribuer, en limitant les conflits entre les pays, à la paix dans le monde.

Description schématique d'un nouveau paradigme pour l'alimentation en eau potable et l'assainissement



Auteur: Eau-Evolution (août 2008)

Même si la question des lisiers humains reste encore étonnamment taboue en France, il est aisé de concevoir leur évacuation sur le même principe que le ramassage des ordures ménagères. La solution d'un double circuit pour les eaux consommables et les eaux hygiéniques n'est pas envisageable à grande échelle à cause des faibles volumes et des possibilités de stagnation et donc de contamination de l'eau consommable. D'où la nécessité de distribuer l'eau consommable en bidons recyclables. Une telle gestion écologique de l'eau potable et de l'assainissement libérerait plus d'eau lors des étiages estivaux. Le secteur agricole ne devrait-il pas néanmoins se tourner de façon massive vers des cultures adaptées aux terroirs/climats et des pratiques biologiques moins polluantes et moins destructrices pour la biodiversité, les sols, la ressource en eau et la santé ? Quant au secteur industriel, ne devrait-il pas empêcher tout rejet de substances chimiques dans les cours d'eau, directement ou via les réseaux d'assainissement collectifs ? Ne faudrait-il pas aussi agir en amont en arrêtant de mettre sur le marché des substances chimiques qui sont fortement susceptibles d'arriver in fine dans les milieux aquatiques ? Les producteurs de médicaments par exemple ne devraient-ils pas participer à la mise en place des précautions nécessaires pour que ces substances n'arrivent pas dans les milieux aquatiques, soit sur cet exemple de paradigme, au financement et à l'installation des toilettes sans eau ?

>>*Tous les détails dans Un nouveau paradigme pour l'eau potable et l'assainissement : un modèle non durable qui a atteint ses limites, les contraintes pour un nouveau modèle, la description du nouveau modèle et la réalisation et l'innovation technologique*

[71] Voir par exemple le site "IWA Ecological Sanitation" (http://www.ecosan.org/)

[72] Avec le réseau actuel, on ne peut pas réduire significativement le volume d'eau potable consommé sans augmenter les temps de séjour dans les tuyaux alors surdimensionnés et provoquer, sans compter l'effet augmentation des températures à venir, un surcroît de contamination microbienne et d'usage de désinfectants nocifs à la santé, au goût et aux écosystèmes.