

## L'eau

**Les nitrates et les pesticides sont toujours très présents dans les cours d'eau et les nappes. La stabilisation qui se dégage ces dix dernières années pour les nitrates dans les cours d'eau n'a pas encore d'effet dans les eaux souterraines, marquées par une dégradation lente mais continue. La contamination des eaux au regard des pesticides se confirme d'année en année tout en révélant un glissement dans les pratiques, suite à l'interdiction de certains produits. Ceux-ci, et surtout leurs métabolites<sup>1</sup>, persistent plus longtemps dans les nappes que dans les eaux superficielles.**

La directive-cadre sur l'eau (DCE)<sup>2</sup>, politique communautaire dans le domaine de l'eau, fixe comme objectif l'atteinte du bon état des eaux en 2015. Elle définit celui-ci à partir d'un bilan très complet sur l'état écologique, chimique, biologique et quantitatif des différentes catégories d'eau. Les programmes de surveillance liés à la DCE, prenant la suite et complétant des programmes antérieurs, ont débuté en France en 2007. Cette année constitue ainsi une année de référence. De nombreuses informations ont été recueillies, notamment sur les teneurs en nitrates et pesticides, paramètres parmi les plus problématiques pour la qualité des eaux. Ces éléments permettent de dresser un premier état des lieux pour l'année 2007. Mais qualité et quantité sont interdépendantes et l'interprétation de l'évolution de ces paramètres doit se faire à la lumière des conditions climatiques, particulières ces dernières années, en raison de la succession d'années de sécheresse, d'autant plus que les pressions exercées sur les ressources en parallèle ne diminuent guère.

### Des nitrates toujours très présents en 2007

Le cycle de l'azote (fixation de l'azote atmosphérique par les bactéries du sol et des plantes, décomposition des matières organiques...) produit des nitrates. Ils sont naturellement présents dans l'environnement mais en faible quantité. La contamination des eaux par ces éléments résultent d'apports excessifs liés à l'activité humaine : engrais chimiques ou organiques, élevage intensif (déjections animales), assainissement défectueux (eaux usées pas ou mal traitées)... Dans les eaux souterraines, on estime qu'au-delà d'une concentration de 10 mg/l, une contamination anthropique est certaine.

### Contexte climatique : quantité et qualité des eaux de pluie

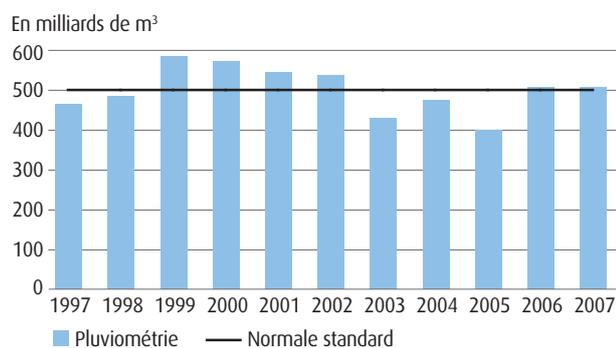
Le volume moyen annuel des précipitations, estimé sur ces dix dernières années à 500 milliards (Mds) de m<sup>3</sup>, est proche de la normale<sup>a</sup> à 497 Mds de m<sup>3</sup>. Mais la pluviométrie n'est pas régulière, marquée par l'alternance d'années humides et sèches, voire très sèches comme en 2005. La situation hydrologique des cinq dernières années a été particulièrement délicate avec des cumuls de 2003 à 2005 en deçà de la normale. En moyenne, 60 % de la pluviométrie

s'évapore, parfois plus, comme en 2003 et 2005. Le reste ruisselle ou s'infiltrate participant alors au renouvellement des nappes.

Malgré ces sécheresses répétées, les prélèvements d'eau sont restés stables depuis 2000 – entre 33 et 35 Mds de m<sup>3</sup> –, seul le secteur industriel diminuant ses besoins en eau<sup>b</sup>. Les trois quarts se font en eau superficielle, pouvant aggraver localement les situations de pénurie et rendre nécessaires des mesures de restriction.

Outre l'aspect quantitatif, les eaux de pluie constituent une source de préoccupation qualitative. Les sept stations mises en œuvre par Météo-France et l'École des mines de Douai indiquent que les pluies françaises ne sont pas considérées, en moyenne depuis 1990, comme acides<sup>c</sup>. Mais le pH moyen est tout juste de 5, les plus faibles étant enregistrés dans le quart Nord-Est. L'eau de pluie n'est pas « pure » : elle véhicule entre autres des éléments traces métalliques<sup>d</sup>, des éléments chimiques comme l'azote *via* les nitrates et l'ammonium dissout (pouvant représenter jusqu'à 10 kg/ha<sup>e</sup>) et même des pesticides, qui peuvent ainsi être dispersés et participer à la contamination des eaux.

#### Évolution de la pluviométrie en volume entre 1997 et 2007



Note : Normale standard : moyenne de la pluviométrie sur la période 1971-2000.

Source : MEEDDM (direction de l'Eau et de la Biodiversité) à partir de données de Météo-France. Traitements : SOeS, 2009.

<sup>a</sup> Normale calculée comme la moyenne de la pluviométrie sur la période 1971-2000.

<sup>b</sup> Voir le chapitre « Industrie ».

<sup>c</sup> L'eau de pluie est naturellement acide (pH compris entre 5 et 7). Néanmoins, les eaux de pluie à pH < 5 sont qualifiées de pluies acides.

<sup>d</sup> Voir le chapitre « Sol ».

<sup>e</sup> À titre de comparaison, 90 kg/ha d'azote des engrais minéraux sont épandus en moyenne sur les sols utilisés pour l'agriculture.

<sup>1</sup> Produits issus de la dégradation des molécules mères.

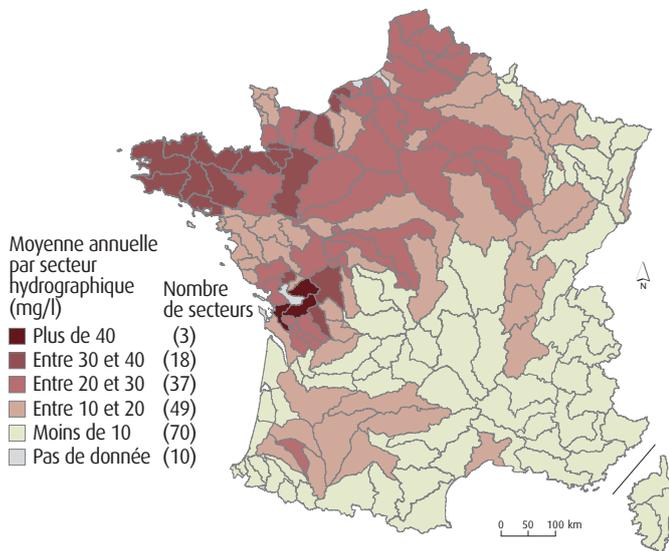
<sup>2</sup> Directive 2000/60/CE, adoptée le 23 octobre 2000 et transposée en France par la loi n° 2004-338 du 21 avril 2004.

## Les nitrates dans les cours d'eau en 2007 : des concentrations plus importantes dans le Nord-Ouest

Le réseau de contrôle de surveillance de la DCE permet de caractériser 177 des 187 secteurs hydrographiques que compte la France. 21 d'entre eux présentent une concentration moyenne de nitrates en 2007 supérieure à 30 mg/l, 3 sont au-delà de 40 mg/l. La France métropolitaine est ainsi nettement coupée en deux, avec des secteurs hydrographiques au nord d'une diagonale Bordeaux-Nancy présentant souvent des concentrations moyennes en 2007 supérieures à 20 mg/l et des secteurs au sud de cette ligne plutôt inférieurs à 10 mg/l.

13 des 1 628 points de prélèvements présentent des concentrations moyennes en 2007 supérieures à 50 mg/l, seuil réglementaire de potabilité. Ils sont situés dans les régions agricoles de Bretagne, Poitou-Charentes, Centre et Normandie. L'année 2007, de par sa situation hydrologique comparable à l'année précédente et en volume plutôt dans la normale, n'a pourtant rien d'exceptionnel.

### Moyenne annuelle 2007 des concentrations en nitrates dans les cours d'eau, par secteur hydrographique



Note : Moyennes annuelles calculées à l'aide des données issues du réseau de contrôle de surveillance (RCS) mis en œuvre par les agences de l'Eau au titre de la DCE. La fréquence est au minimum de six prélèvements dans l'année.

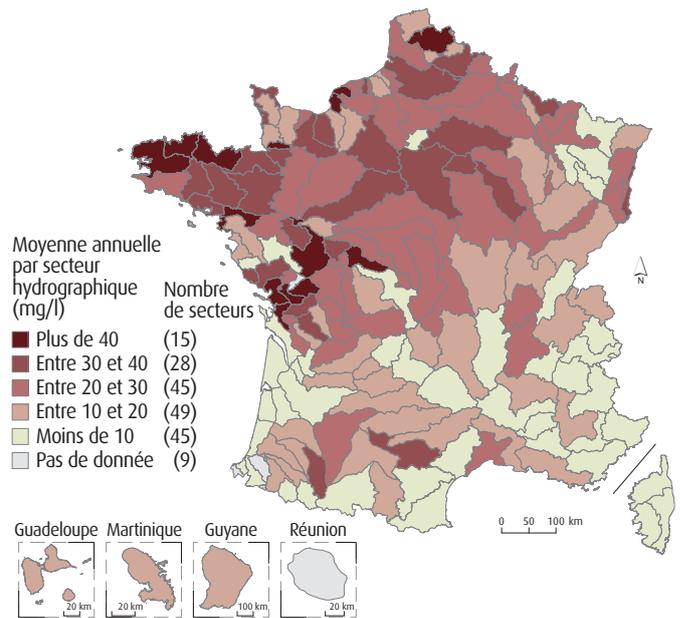
Source : Agences de l'Eau, 2007 - MEEDDM, BD Carthage, 2008. Traitements : SOEs, 2009.

Les nitrates sont donc encore très présents en 2007 malgré des initiatives locales pour améliorer les pratiques agricoles. Ces mesures commencent tout juste à porter leur fruit pour les cours d'eau en Bretagne. L'apport total d'azote des engrais minéraux s'élève en France métropolitaine à 2,3 millions de tonnes en 2007, tonnage assez stable depuis 2001 bien qu'inégalement réparti et auquel peut s'ajouter de l'azote d'origine organique par épandage.

## Les nitrates dans les nappes en 2007 : situation plus dégradée pour une grande moitié Nord

Les résultats des analyses de 2007 confirment des teneurs en nitrates très élevées dans les eaux souterraines du nord-ouest et du centre-nord de la France, avec des concentrations moyennes dépassant 40 mg/l, au droit de 15 des 182 secteurs hydrographiques diagnostiqués, et 50 mg/l dans 7 d'entre eux. Les taux les plus forts sont enregistrés en Nord Bretagne et dans le bassin versant de la Sèvre Niortaise. À l'opposé,

### Moyenne annuelle 2007 des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines, par secteur hydrographique



Note : Moyennes annuelles calculées à l'aide des données issues uniquement du RCS mis en œuvre par les agences de l'Eau au titre de la DCE (données extraites de la banque nationale d'accès aux données sur les eaux souterraines (Ades) gérée par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). Les données du contrôle sanitaire sont exclues, d'où un nombre restreint de stations par rapport au tableau p. 21. La fréquence des mesures est de deux par an en général (entre 1 et 10 analyses selon les points). Pour certains points, la moyenne annuelle correspond donc à une seule analyse (5 094 analyses de nitrates au total pour 2007, sur 1 697 points).

Source : Agences de l'Eau - BRGM, banque de données Ades, 2007 - MEEDDM, BD Carthage, 2008. Traitements : SOEs, 2009.

Massif central, Alpes, Pyrénées et Landes présentent, avec les départements d'outre-mer, les secteurs les moins impactés.

Sur les 1 697 points de prélèvements (ou stations), 42 % peuvent être considérés exempts de contaminations anthropiques (teneur < 10 mg/l), alors que 16 % enregistrent des taux moyens supérieurs au seuil de 40 mg/l, dont 9 % dépassent 50 mg/l.

Total Stations 2007		Stations avec moy. NO <sub>3</sub> < 10 mg/l		Stations avec 10 < moy. NO <sub>3</sub> < 25 mg/l		Stations avec 25 < moy. NO <sub>3</sub> < 40 mg/l		Stations avec 40 < moy. NO <sub>3</sub> < 50 mg/l		Stations avec moy. NO <sub>3</sub> > 50 mg/l	
Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
1 697	100	707	42	390	23	320	19	121	7	159	9

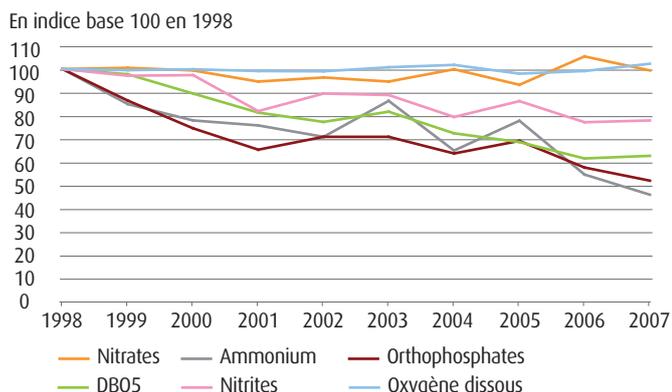
Les secteurs de contamination par les nitrates des cours d'eau et des nappes sont souvent les mêmes avec, toutefois, des teneurs en nitrates plus élevées dans les nappes. Ce phénomène est en partie dû au taux de renouvellement plus lent des eaux souterraines.

## Une stabilité des nitrates dans les cours d'eau encore sans effet dans les eaux souterraines

### Au niveau national, les nitrates dans les cours d'eau sont stables

La pollution azotée liée aux rejets ponctuels (ammonium, nitrites) est en diminution ces dix dernières années, tandis que celle liée aux nitrates reste stable au niveau national. La situation est cependant plus contrastée localement, avec des régions comme la Haute-Normandie ou le sud de la Champagne-Ardenne où la tendance est à la hausse.

### Évolution des principaux paramètres de qualité des cours d'eau entre 1998 et 2007



Note : Évolution présentée via l'indice statistique d'évolution développé par le SOeS sur la France métropolitaine. L'indice d'évolution, de type chaîné, est calculé à l'aide des concentrations moyennes annuelles relevées sur 55 bassins versants, tous réseaux de surveillance confondus. DBO5 : Demande biochimique en oxygène (mesurée sur cinq jours).

Source : Agences de l'Eau. Traitements : SOeS, 2009.

Les sécheresses des années 2003 et surtout 2005 ont provoqué des pics relatifs de pollution à l'ammonium et aux nitrites, suite à une dilution moins efficace, suivis par des pics de nitrates l'année suivante, en raison du phénomène de lessivage des surplus azotés non consommés.

La pollution due aux orthophosphates diminue régulièrement sur la période, de même que la pollution organique, grâce notamment aux meilleurs traitements réalisés par les stations d'épuration. Malgré les tendances à la baisse de la pollution liée aux rejets ponctuels, l'oxygène dissous reste plutôt stable.

### Une dégradation lente mais continue des eaux souterraines vis-à-vis des nitrates

La lente dégradation des eaux souterraines par rapport aux nitrates semble se poursuivre au niveau national depuis les années soixante à nos jours. C'est encore le cas sur les dix dernières années, même si localement on peut observer des améliorations, et même si les années « sèches » de 2003 à 2005 incluses ont montré ponctuellement des teneurs sensiblement moins importantes, dues essentiellement à un déficit pluviométrique (moins de ruissellement sur les sols, moins d'infiltration vers les nappes).

Néanmoins, de façon générale, sur les dix dernières années, on observe des pourcentages de moins en moins importants de points d'eau avec des teneurs inférieures à 10 mg/l et une augmentation de ceux dont la concentration en nitrates dépasse 50 mg/l.

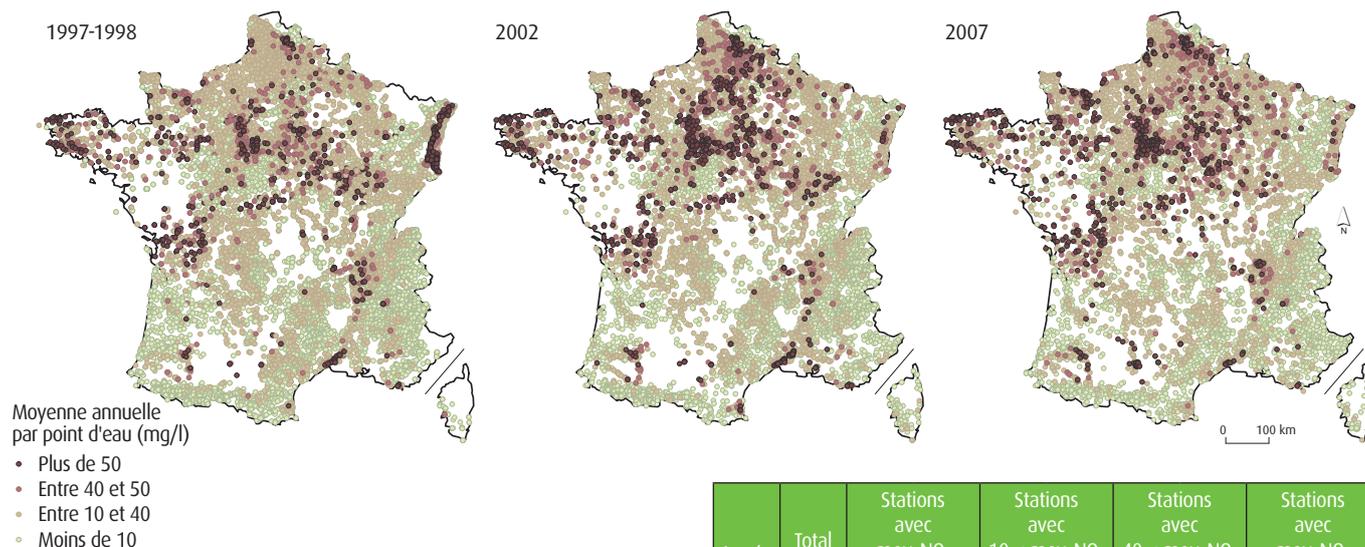
### La contamination au regard des pesticides se confirme

Contrairement aux nitrates, les pesticides sont uniquement fabriqués par l'homme et n'existent pas à l'état naturel. Toute substance retrouvée dans les eaux est donc le résultat d'une contamination anthropique. Trois grandes familles de pesticides sont considérées en fonction de leurs usages. Ce sont les herbicides, fongicides et insecticides.

Les « pesticides totaux » correspondent à la somme des concentrations des substances pesticides retrouvées dans une eau, lors d'un prélèvement (concentration en pesticides toutes molécules confondues). Réglementairement, deux seuils de concentration sont à considérer pour les « pesticides totaux » :

- 0,5 µg/l : concentration au-delà de laquelle l'eau n'est plus potable et nécessite un traitement en vue d'une consommation humaine ;
- 5 µg/l : concentration au-delà de laquelle il n'est plus possible de traiter l'eau pour la rendre potable.

### Évolution des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines entre 1997 et 2007



Moyenne annuelle par point d'eau (mg/l)

- Plus de 50
- Entre 40 et 50
- Entre 10 et 40
- Moins de 10

Note : Moyennes annuelles calculées à l'aide des données extraites de la banque de données Ades du BRGM, issues des réseaux de connaissance (agences de l'Eau, collectivités locales) et du contrôle sanitaire (ministère chargé de la Santé). Les points d'eau, ou stations, pris en compte peuvent être différents d'une année sur l'autre, en nombre et en nature (emplacement différent). Ils sont moins nombreux en 2007. L'utilisation majoritaire d'ouvrages d'alimentation en eau potable comme points de prélèvements peut introduire un biais sous-estimant le niveau de pollution.

Année	Total Stations	Stations avec moy. NO <sub>3</sub> < 10 mg/l		Stations avec 10 < moy. NO <sub>3</sub> < 40 mg/l		Stations avec 40 < moy. NO <sub>3</sub> < 50 mg/l		Stations avec moy. NO <sub>3</sub> > 50 mg/l	
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
1997-98	15 212	8 582	56	5 307	35	725	5	598	4
2002	12 173	6 678	55	4 205	35	654	5	636	5
2007	9 841	4 682	48	3 915	40	635	6	609	6

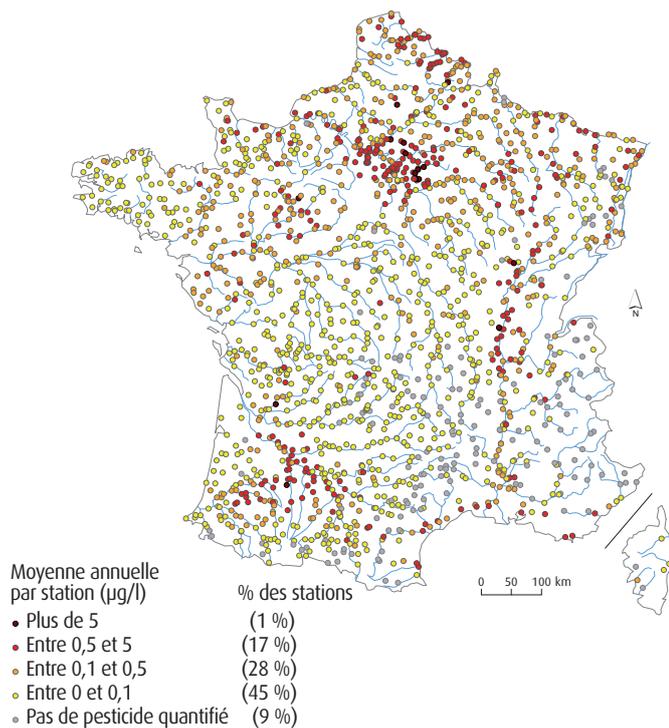
Source : Agences de l'Eau - Ministère chargé de la Santé - BRGM, banque de données Ades tous réseaux confondus. Traitements : SOeS, 2009.

## Les pesticides dans les cours d'eau en 2007 : des concentrations plus fortes dans les régions agricoles intensives

82 % des stations sélectionnées présentent une concentration en « pesticides totaux » inférieure à 0,5 µg/l en moyenne en 2007, 164 d'entre elles (soit 9 %) n'ayant même aucune quantification relevée dans l'année. Ces stations sont essentiellement situées dans les régions montagneuses (Auvergne, Alpes, Pyrénées), peu affectées par les pressions agricoles.

A contrario, les stations à plus de 0,5 µg/l en moyenne sont situées dans les régions marquées par une pratique intensive de l'agriculture<sup>3</sup> : Midi-Pyrénées, Bassin parisien, vallée du Rhône, nord de la France, pouvant déjà être marquées par de fortes concentrations en nitrates. Les pesticides les plus quantifiés sont des herbicides, qu'ils soient de la famille des triazines (atrazine et ses métabolites), des urées substituées (diuron, isoproturon) ou autres comme le glyphosate et son dérivé l'AMPA. Malgré son interdiction depuis 2004, le métolachlore est encore fortement quantifié sur trois stations du Lot-et-Garonne et du Gers en 2007.

### Moyenne annuelle 2007 des concentrations en « pesticides totaux » à la station dans les cours d'eau



Note : Moyennes établies à l'aide des stations des programmes de surveillance DCE et réseaux complémentaires (1 781 stations). Le paramètre « pesticides totaux » est calculé comme la somme des analyses quantifiées, les non quantifiées étant considérées comme nulles. Seules les stations présentant plus de quatre analyses dans l'année avec un suivi stable sur les pesticides classés comme prioritaires et dangereux au titre des annexes IX et X de la DCE ont été conservées. Le suivi en pesticides est malgré tout différent d'une station à une autre, les limites de quantification peuvent également varier selon la station et la substance recherchée.

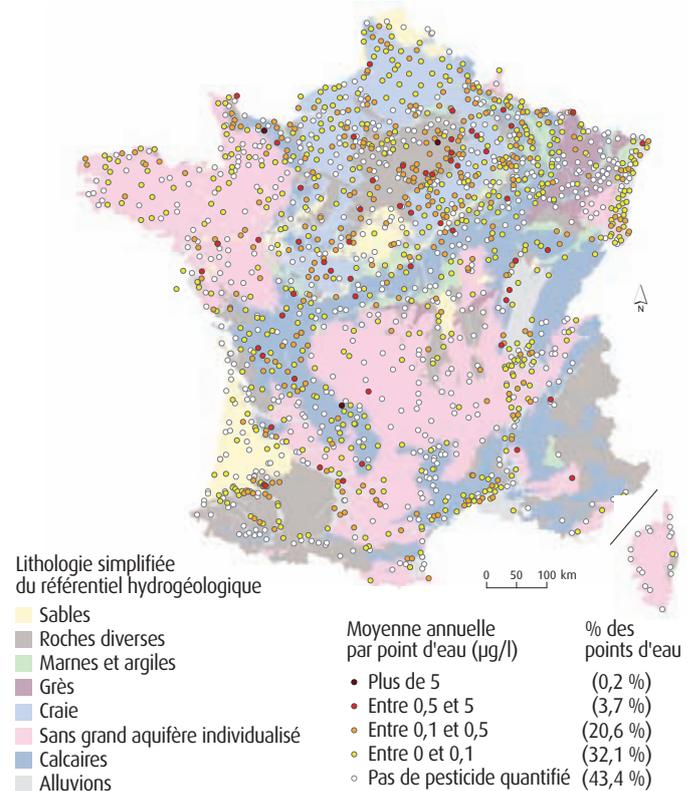
Source : Agences de l'Eau, 2007 – MEEDDM, BD Carthage, 2008. Traitements : SOeS, 2009.

## Les pesticides dans les eaux souterraines en 2007 : des nappes moins contaminées que les cours d'eau

En 2007, 666 points d'eaux souterraines (forages, puits, etc.), sur 1 534 au total, sont exempts de pesticides (aucune substance quantifiée), soit 43 %. Ces ouvrages captent une nappe profonde, bien protégée des pollutions superficielles, ou sont essentiellement localisés dans les régions de socle<sup>4</sup>, sans grand aquifère<sup>5</sup>, comme la Bretagne, le Massif central, les Alpes et les Pyrénées (qui sont également des régions d'élevage).

À l'opposé, les stations présentant les taux de pesticides les plus élevés sont implantées dans les grands bassins sédimentaires (aquifères crayeux, calcaires...) du Bassin parisien et de sa périphérie, dans le bassin d'Aquitaine et dans la vallée du Rhône (aquifère alluvial). Seulement 4 % des points d'eau présentent des taux supérieurs à la valeur seuil de 0,5 µg/l, contre 17 % dans les cours d'eau. Trois points d'eau (0,2 %) dépassent le seuil de 5 µg/l, au-delà duquel la potabilisation de l'eau n'est plus possible.

### Moyenne annuelle 2007 des concentrations en « pesticides totaux » au point d'eau dans les eaux souterraines



Lithologie simplifiée du référentiel hydrogéologique

- Sables
- Roches diverses
- Marnes et argiles
- Grès
- Craie
- Sans grand aquifère individualisé
- Calcaires
- Alluvions

Note : Moyennes établies à l'aide des données du réseau RCS (1 534 points d'eau), extraites de la banque de données Ades du BRGM. Le paramètre « pesticides totaux » correspond à la somme des substances pesticides quantifiées, au cours d'un même prélèvement, sur une station. Limite de la méthode : la fréquence d'analyses des eaux souterraines est faible : deux par an dans la majorité des cas (entre 1 et 10 analyses). Pour certaines stations, la moyenne annuelle correspond donc à une seule analyse.

Source : Agences de l'Eau – BRGM, banque de données Ades, 2007, fond de carte BDRHFV1. Traitements : SOeS, 2009.

<sup>4</sup> Terme générique désignant les formations géologiques constituées de roches magmatiques ou métamorphiques (granites, gneiss, schistes...). Le socle affleure dans les massifs montagneux et constitue, en profondeur, la base de dépôts des sédiments dans les grands bassins (aquitaine, parisien...).

<sup>5</sup> Formation géologique (calcaire, grès...) renfermant une nappe d'eau souterraine.

<sup>3</sup> Voir le chapitre « Agriculture ».

## L'évolution de la quantification des pesticides : un changement des pratiques

Le Service de l'observation et des statistiques (SOeS) étudie depuis 1997 les pesticides présents dans les eaux à l'aide des données recueillies auprès de différents acteurs (agences de l'Eau, collectivités locales, ministère chargé de la Santé...). Ces bilans sont l'occasion de dresser chaque année la liste des 15 substances les plus quantifiées, en majorité des herbicides. L'examen de ces listes montre un glissement dans les pratiques, lié notamment à l'interdiction de certains produits survenue ces dix dernières années, comme l'atrazine en 2003, et au recours de plus en plus répandu à d'autres produits comme le glyphosate.

### Une diminution de la quantification dans les cours d'eau des pesticides interdits au profit d'autres produits

Suite à leur interdiction, certains pesticides, pouvant être fortement quantifiés dans le passé, ont vu leur présence diminuer entre 1997 et 2007. Ainsi, l'atrazine, interdite depuis 2003, est cinq fois moins quantifiée en 2007 qu'en 1997. Ses métabolites sont en revanche très présents, même si également en baisse, à l'image de l'atrazine déséthyl, ce qui prouve sa forte persistance et sa lente dégradation. La dieldrine, retirée en 1994, le lindane, en 1998, et plus récemment la simazine, le tébutame et la terbuthylazine, interdits en 2003, ont quasiment disparu en 2007 alors qu'ils occupaient pour beaucoup les premiers rangs en 1997.

D'autres substances, sans être interdites, ont vu leur taux de quantification chuter comme l'isoproturon, l'alachlore et dans une moindre mesure, l'aminotriazole. La quantification du diuron diminue également mais ce pesticide reste très présent, notamment dans le nord de la France.

Se sont substitués aux premières places le glyphosate et surtout son métabolite l'AMPA, qui se retrouvent quantifiés respectivement dans près du tiers et près de la moitié des cours d'eau analysés chaque année depuis 2002. Le taux de quantification de ces deux paramètres semble diminuer en 2007 mais sans pouvoir conclure quant à sa significativité puisque l'effort de recherche a diminué (ces substances ne faisant pas partie du champ prioritaire de la DCE).

Certains pesticides voient en revanche leur taux de quantification augmenter : le 2,4-D et, plus surprenant du fait de son interdiction depuis 2004, le métolachlore, avec des pics importants relevés en 2007 comme indiqué précédemment.

### Les métabolites très présents dans les eaux souterraines

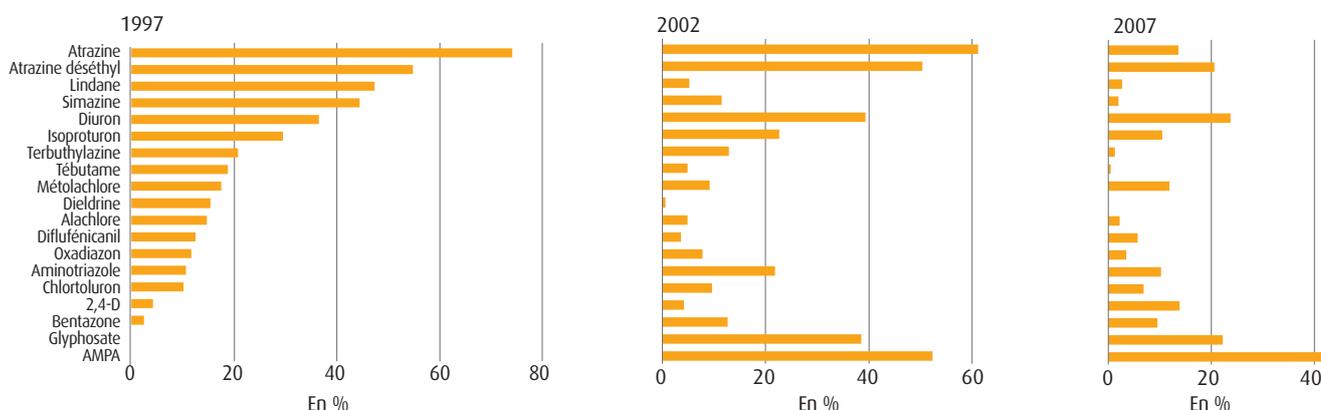
Au cours des années, les recherches de substances de pesticides dans les eaux souterraines évoluent tant du point de vue du nombre de points d'eau analysés et de la fréquence des analyses, que du nombre de substances recherchées et de la nature de ces substances. Ainsi, le nombre d'analyses réalisées sur l'atrazine, substance la plus recherchée, est passé de 1 836 en 1997 à plus de 5 000 en 2007. Cette substance herbicide emblématique est en régression sensible depuis 1997, passant d'un taux de quantification de 56,5 % en 1997 à 27 % en 2007. Toutefois, son métabolite, l'atrazine déséthyl, est le plus retrouvé dans les nappes, avec un taux de quantification de 43 % en 2007.

Outre l'atrazine et ses métabolites (atrazine déséthyl, atrazine déisopropyl, 2-hydroxy-atrazine), les substances les plus quantifiées dans les eaux souterraines en 1997 sont la simazine, le diuron, la terbuthylazine, l'oxadixyl, le tébutame, le lindane, l'isoproturon et l'oxadiazon. Ces molécules montrent des taux de quantification en régression entre 1997 et 2007. Le tébutame et le lindane tendent à disparaître. En revanche, d'autres substances sont de plus en plus présentes dans les nappes comme la bentazone ou le métolachlore.

De nouvelles molécules, non recherchées en 1997, terbuthylazine déséthyl et AMPA, enregistrent des taux de quantification importants en 2002. De même, le glyphosate, absent des analyses de 1997, montre un taux de quantification de 4,6 % en 2002, diminuant à 0,86 % en 2007 (environ 2 % en 2004 et 2005). D'autres molécules sont quantifiées depuis 2002, à l'instar de deux métabolites du dichlobénil : desmethylnorflurazon et 2,6-dichlorobenzamide ; ce dernier tend par ailleurs à augmenter.

En comparaison avec les cours d'eau, deux phénomènes caractérisent les nappes, liés à leur taux de renouvellement plus lent : d'une part, la persistance plus importante des molécules interdites, d'autre part, la prédominance de leurs métabolites.

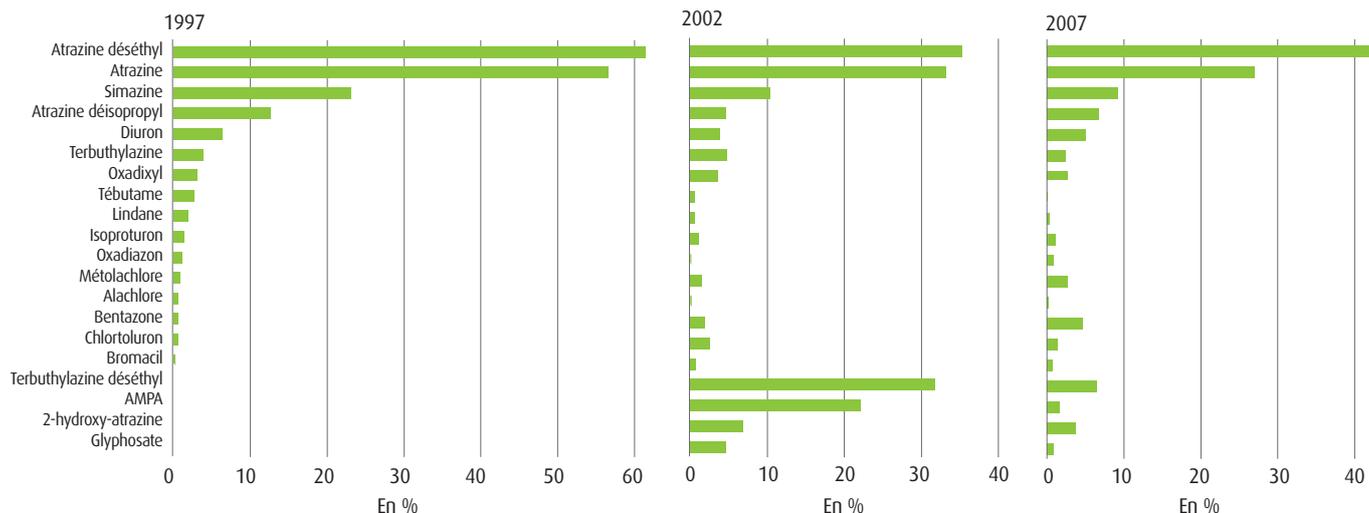
Évolution du taux de quantification de certains pesticides dans les cours d'eau entre 1997 et 2007



Note : Le taux de quantification correspond au pourcentage d'analyses sur lesquelles le pesticide recherché est détecté, les limites de quantification pouvant par ailleurs varier d'une station à une autre et selon le pesticide. Le glyphosate et l'AMPA n'étaient pas recherchés en 1997.

Source : Agences de l'Eau - Conseils généraux. Traitements : SOeS, 2009.

## Évolution du taux de quantification de certains pesticides dans les eaux souterraines entre 1997 et 2007



Note : L'évolution des pesticides dans les nappes a été réalisée à partir des bilans pesticides de l'ex-Institut français de l'environnement prenant en compte les résultats d'analyses des réseaux patrimoniaux et locaux, hors contrôle sanitaire. Le taux de quantification correspond au pourcentage d'analyses sur lesquelles le pesticide recherché est détecté, les limites de quantification pouvant par ailleurs varier d'une station à une autre et selon le pesticide. La terbutylazine déséthyl, l'AMPA, le 2-hydroxy-atrazine et le glyphosate n'étaient pas recherchés en 1997.

Source : Agences de l'Eau – MEEDDM – MAAP – BRGM. Traitements : SOeS, 2009.

Quel que soit le milieu aquatique, depuis que les pesticides sont recherchés dans les eaux, les herbicides sont toujours les plus quantifiés : sur les 20 molécules les plus quantifiées depuis 1997 dans les eaux souterraines, seules 2 d'entre elles, l'oxadixyl (fongicide) et le lindane (insecticide) ne sont pas des herbicides, ou issues de leur dégradation. Le constat est identique dans les cours d'eau : 18 herbicides sur les 20 les plus quantifiés et seulement 2 insecticides (lindane et dieldrine).

### Pour en savoir plus

- CGDD-SOeS, 2009. « La qualité des rivières s'améliore pour certains polluants, à l'exception des nitrates », *Le Point Sur*, n° 18. 4 p.

### Sites internet

- Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche, Statistiques agricoles : <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>
- Portail de l'eau : <http://www.eaufrance.fr>  
Bulletin de situation hydrologique.
- Portail des agences de l'Eau : <http://www.lesagencesdeleau.fr>
- Portail national d'accès aux données sur les eaux souterraines (Ades) : <http://www.ades.eaufrance.fr>
- Service de l'observation et des statistiques (SOeS) : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>  
Rubrique « Environnement » > « Observation et statistiques de l'environnement » > « Données essentielles » > « Eau », Rubrique « Accès thématique » > « Eau » > « En savoir plus » > « Méthodologie de l'indice d'évolution de la qualité physico-chimique des cours d'eau ».
- Union des industries de la fertilisation (Unifa) : <http://www.unifa.fr>  
Données d'épandage des engrais.

## ENVIRONNEMENT ET TERRITOIRE

### La Bretagne et les nitrates : une amélioration de la qualité des eaux

La Bretagne s'étend sur environ 5 % de la surface du territoire métropolitain et représente 6 % de la surface agricole utilisée. Elle est la première région agricole de France<sup>6</sup>, tournée vers les productions animales : elle concentre 20 % de la production nationale de lait et 50 % de celle de porcs. La forte densité de ces exploitations spécialisées sur une surface somme toute assez réduite, sources de grandes quantités de rejets azotés, a fortement dégradé la qualité de l'eau et a conduit la Commission européenne à placer la France en situation de contentieux vis-à-vis de la directive 75/440/CE relative à la qualité des eaux superficielles destinées à la consommation humaine. De nombreuses mesures ont été prises afin de renverser la tendance (périmètres de protection élargis, mesures agro-environnementales). Elles ont été renforcées en 2007. Les analyses de nitrates montrent que ces mesures commencent à porter leurs fruits dans les cours d'eau et, dans une moindre mesure, dans les eaux souterraines. Mais les concentrations restent élevées en 2007 (33 mg/l en moyenne dans les cours d'eau et 29,5 mg/l dans les eaux souterraines contre respectivement 16 mg/l et 21 mg/l à l'échelle nationale).

#### Une tendance générale à la baisse dans les cours d'eau

La tendance, sur la période 1997-2007, est à la baisse pour une grande majorité des stations, jusqu'à plus de 10 mg/l sur la période, bien que leur répartition soit inégale. La diminution se concentre bien souvent sur les premières années (de 1997 à 2002) pour se stabiliser ensuite. Les plus fortes baisses sont relevées pour la plupart sur les stations présentant au départ les concentrations les plus élevées (plus de 40 mg/l en moyenne). La plus forte hausse est, quant à elle, relevée sur une station à faible concentration en nitrates en 1997 mais triplant sur la période (de 10,6 à 34,8 mg/l entre 1997 et 2007). Cette tendance globale à la baisse s'explique sans doute en partie par la réduction de 20 % des apports azotés entre 2000 et 2006, le surplus azoté diminuant de moitié.

<sup>6</sup> En valeur des productions.

#### Une baisse des nitrates plus nuancée dans les eaux souterraines

Sur les 255 points de prélèvements des nitrates dans les eaux souterraines, 135 (soit 53 %) montrent une tendance à la baisse, entre 1997 et 2007. Cette baisse, majoritairement inférieure à 15 mg/l, peut atteindre ponctuellement jusqu'à 38 mg/l. Les points en régression principalement localisés dans l'Ouest breton, présentaient en 1997-1998 les taux les plus élevés en nitrates (jusqu'à 119 mg/l)<sup>7</sup>. En 2007, ils conservent fréquemment des teneurs supérieures à 50 mg/l<sup>8</sup>.

Sur la même période, 73 points enregistrent une tendance à la hausse (29 %) et 47 points sont stables (18 %), dont 6 exempts de nitrates sur la totalité de la période (forages de plus de 60 mètres de profondeur - nappe profonde protégée naturellement).

Les hausses, surtout observées dans les points d'eau au taux de nitrates relativement faible en 1997, essentiellement dans l'Est breton, ne dépassent pas 18 mg/l.

Ces dix dernières années présentent donc une tendance globalement favorable par rapport à l'évolution des nitrates dans les eaux souterraines bretonnes (moyenne des concentrations en nitrates : 32,9 mg/l en 1997-1998 - 29,5 mg/l en 2007).

#### Pour en savoir plus

- Direction régionale de l'Agriculture et de la Forêt, Service régional de l'Information Statistique et Économique, 2008. *Mémento de la statistique agricole - Édition 2008*. Rennes : Agreste Bretagne. 20 p.

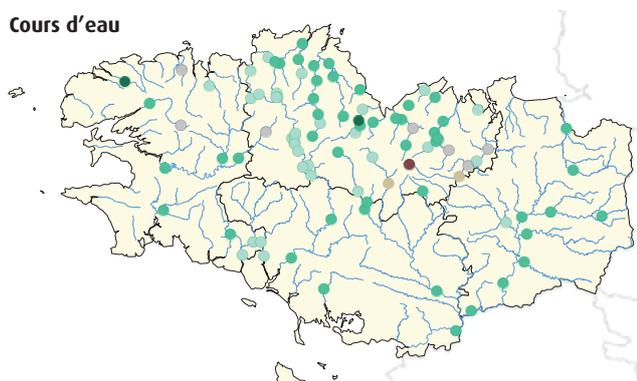
#### Site internet

- Agence de l'Eau Loire-Bretagne : <http://www.eau-loire-bretagne.fr>

<sup>7 et 8</sup> En moyenne annuelle.

### Évolution des concentrations en nitrates en Bretagne entre 1997 et 2007

#### Cours d'eau

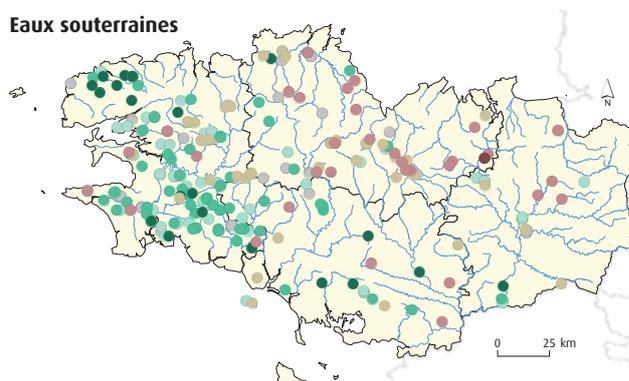


Évolution annuelle moyenne par station (mg/l) - nombre de stations

Baisse	Eaux souterraines	Cours d'eau	Stabilité	Eaux souterraines	Cours d'eau
● Plus de 15	(23)	(2)	● Stable	(47)	(8)
● Entre 5 et 15	(58)	(48)			
● Moins de 5	(54)	(32)			

Source : Agences de l'Eau - MEEDDM, BD Carthage, 2008 - © IGN, GEOFLA®, 2006. Traitements : SOeS, 2009.

#### Eaux souterraines



Hausse	Eaux souterraines	Cours d'eau
● Plus de 15	(1)	(1)
● Entre 5 et 15	(33)	(0)
● Moins de 5	(39)	(2)

Source : BRGM, banque de données Ades tous réseaux confondus - MEEDDM, BD Carthage, 2008 - © IGN, GEOFLA®, 2006. Traitements : SOeS, 2009.

Note : Cartes établies à partir des moyennes annuelles en nitrates réalisées sur des points de prélèvements, tous réseaux confondus, avec des données annuelles pour les cours d'eau et pour les eaux souterraines au moins huit années de mesures sur l'ensemble de la période 1997 à 2007, pas plus de deux années consécutives sans mesure.

## PHÉNOMÈNES ÉMERGENTS

### Les substances et risques émergents dans les eaux

La DCE exige l'atteinte du bon état écologique des eaux pour 2015. Cet objectif passe par la recherche et la réduction des substances dangereuses dans les eaux, englobant les micropolluants, qui peuvent s'avérer toxiques pour les milieux aquatiques (ex. : atrazine (pesticide), anthracène (HAP), cadmium (métal)...). Si 41 de ces substances sont déjà classées par la DCE comme dangereuses et/ou prioritaires, d'autres, moins connues, s'imposent comme des polluants émergents : résidus de médicaments, produits de soins personnels (dont les cosmétiques), produits issus de la dégradation de détergents ou de désinfectants, plastifiants, etc. En tant que tels, ils ne font actuellement l'objet d'aucune réglementation, ni d'obligation de suivi.

Les traitements actuels des eaux usées ne sont pas suffisants pour éliminer totalement ces substances. Aussi, des résidus de médicaments sont retrouvés à l'état de trace dans les cours d'eau français, les estuaires et dans une moindre mesure, dans les nappes phréatiques, à des concentrations de l'ordre du ng/l au µg/l : antibiotiques, analgésiques, antiépileptiques, antidépresseurs, anxiolytiques, β-bloquants, hypolipémiants, anti-inflammatoires, anticholestérol, anticancéreux, produits de diagnostic et autres (y compris médicaments vétérinaires, en aval des installations d'élevage et des piscicultures).

En parallèle, des études récentes ont montré un risque émergent généré par une famille de produits qualifiés de perturbateurs endocriniens dont le rôle sur la féminisation de la faune aquatique (poissons, grenouilles, mollusques, gastéropodes) est aujourd'hui prouvé. Le terme de perturbateur endocrinien englobe des substances très nombreuses et variées : produits pharmaceutiques, plastifiants (phtalates, bisphénol A...), détergents (alkylphénols), polychlorobiphényles (PCB), pesticides (DDT, endosulfan, vinclozoline...), métaux (cadmium...), retardateurs de flamme bromés, dioxines et hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Ces différents polluants arrivent dans les eaux superficielles et souterraines, principalement *via* les effluents des stations d'épuration et des hôpitaux, les effluents de fermes et les aires d'élevage, les rejets industriels, les usines d'incinération, les lixiviats de décharges.

#### Quels sont les risques ?

Les risques identifiés ont surtout été mis en évidence sur la faune aquatique, même s'ils sont suspectés pour l'homme.

Ces risques sont essentiellement liés à la capacité de certains polluants à agir sur la santé même à de très faibles concentrations (potentiel cancérigène, perturbation endocrine), à leur toxicité ou celle de leur combinaison avec d'autres substances (effet cocktail), à leur transfert dans les écosystèmes, à leur persistance dans les milieux naturels, à leur bioaccumulation et à leur capacité à créer des résistances aux antibiotiques, par exemple.

Toutefois, une amélioration des systèmes de traitement des eaux usées de toutes origines entraînerait une amélioration de la qualité des milieux aquatiques récepteurs. Des études sont menées dans ce sens. D'autres études sont en cours, ou en projet, pour mieux appréhender la présence de ces polluants émergents dans les eaux et les risques associés, y compris pour l'eau potable. À terme, les résultats de ces études permettront de perfectionner les dispositifs de surveillance des eaux face à ces nouveaux polluants.

#### Pour en savoir plus – Sites internet

- Action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans les eaux (RSDE) : <http://rsde.ineris.fr>
- Agence nationale de la recherche (ANR) – Projet AMPERES : Analyses de micropolluants prioritaires et émergents dans les rejets et les eaux superficielles : <https://projetamperes.cemagref.fr>
- Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) : <http://www.brgm.fr>  
Rubrique « Publications » > « Fiches scientifiques » > « Enjeux des géosciences n° 4 – Perturbateurs endocriniens : l'impact environnemental ».
- Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Onema) : <http://www.onema.fr>  
Rubrique « Missions » > « Développer les savoirs sur l'eau et les milieux aquatiques » > « Médicaments dans l'eau ».
- Université Paris-Sud 11 : <http://www.u-psud.fr>  
Rubrique « Actualité 2008 » > « Colloque : Les résidus de médicaments dans l'eau ».