

_Substances émergentes dans l'eau

_Nouvelle démarche pour détecter les polluants émergents dans les milieux aquatiques français

_Résultats de l'étude prospective 2012

[24 juin 2015]

Etude prospective sur les polluants émergents dans l'eau : 80 000 données au service de la priorisation des substances

Paris, 24 juin 2015 – L'INERIS a coordonné en 2012 une étude prospective sur les contaminants dits « émergents » dans les eaux françaises (métropole et DOM). Cette étude, réalisée pour le compte du Ministère chargé de l'Ecologie (MEDDE) et sous maîtrise d'ouvrage de l'ONEMA, a établi un état des lieux de la présence de polluants peu recherchés ou mal connus. 80 000 données ont été obtenues pour servir aux exercices de priorisation exigés par la Directive Cadre Eau.

L'étude prospective sur les contaminants émergents s'inscrit dans l'action 16 du plan national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par les micropolluants lancé en octobre 2010, et répond également aux exigences du Plan National sur les Résidus de Médicaments dans les Eaux, mis en œuvre en mai 2011.

Tous les acteurs de la qualité de l'eau ont pris une part active à cette étude : Direction de l'Eau du MEDDE, ONEMA, Offices de l'Eau, Agences de l'Eau, DEAL, experts publics en matière de pollution des milieux aquatiques (INERIS, Ifremer, BRGM), le laboratoire de référence AQUAREF et des laboratoires académiques reconnus pour leur expertise dans le domaine (Université de Bordeaux, Ecole Pratique des Hautes Etudes, Université de Lyon et Université de Pau et des Pays de l'Adour).

Contribuer à l'évolution de la surveillance dans le domaine de l'eau

L'objectif de l'étude est triple : aider à définir la liste des substances les plus pertinentes à surveiller de manière régulière dans les prochains plans de gestion (2016-2021) ; faire ressortir les « lacunes » qui nécessiteraient d'améliorer les connaissances sur les effets toxiques et écotoxiques de certaines substances ; éprouver en routine des méthodes de chimie analytique développées par des laboratoires académiques et favoriser leur transfert vers des activités de terrain.

L'étude prospective n'est, en revanche, pas une évaluation du risque engendré par telle ou telle substance sur les milieux aquatiques. Réalisée sur un nombre restreint de molécules et de sites, elle ne constitue pas non plus le reflet exhaustif de la contamination des milieux aquatiques en France par les micropolluants.

Une étude d'ampleur nationale

L'étude coordonnée par l'INERIS a porté sur les eaux superficielles continentales et littorales en métropole et dans les DOM (Martinique, Guadeloupe, Guyane, La Réunion, Mayotte) et sur les eaux souterraines (uniquement pour les DOM). L'Institut a par ailleurs pris en charge la mise en œuvre de l'étude pour les eaux superficielles continentales, en lien avec quatre laboratoires académiques « experts » sur le volet analytique.

Pour les eaux superficielles continentales, plus de 180 substances ont été recherchées dans la colonne d'eau et les sédiments, sur 158 points de mesure en cours d'eau et en plans d'eau, représentatifs de la diversité des pressions environnementales (agricole, urbaine, industrielle). Trois campagnes de prélèvement ont été réalisées pour les cours d'eau, à des périodes hydrologiques différentes : « printemps », « été » et « automne ».

L'étude comprend une grande variété de familles de substances émergentes : les produits de soin corporel ; les plastifiants ; les résidus de médicaments ; les pesticides et biocides ; les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ; les retardateurs de flamme ; les tensio-actifs (ou « surfactants ») ; les alkylperfluorés ; les antioxydants ; les additifs d'essence ; des molécules industrielles diverses (organo-étains, naphthalènes, anilines).

La preuve sur le terrain de la pertinence de la démarche de priorisation

L'étude prospective a contribué à démontrer sur le terrain la pertinence de la démarche développée depuis le milieu des années 2000 par des comités d'experts techniques et scientifiques nationaux et européens pour hiérarchiser les substances d'intérêt dans le cadre posé par la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE). En effet, toutes les familles de substances recherchées sont retrouvées au moins une fois dans les cours d'eau et les plans d'eau français.

La priorisation s'est effectuée en deux étapes, sur la base de la méthodologie conçue au niveau européen par le réseau NORMAN : la première étape a consisté à sélectionner les molécules en fonction des catégories d'action à mener avec les résultats de l'étude. Les molécules cibles sont des molécules peu surveillées, ou des molécules pour lesquelles les données obtenues sont peu fiables ou peu pertinentes. Au sein de cette catégorie des « substances mal connues », un deuxième exercice de hiérarchisation a été ensuite réalisé sur la base d'indicateurs comme l'usage qui est fait des substances et les dangers toxiques et écotoxiques inhérents à ces substances.

Un outil pour les exercices réglementaires de priorisation des substances

Cette étude prospective sert de socle à l'approche mise en œuvre pour la surveillance des milieux aquatiques afin de répondre aux exigences de la DCE. L'intérêt de ce type d'étude est d'avoir obtenu, en moins d'un an, 80 000 données sur des substances mal connues dans les milieux aquatiques ; elle sert aujourd'hui de référentiel pour les exercices de priorisation du deuxième cycle de gestion de la DCE (2016-2021).

Les données de l'étude servent à établir la liste des Substances Pertinentes A Surveiller (SPAS) spécifique à la réglementation française, qui contribueront à construire la liste des Polluants Spécifiques à l'Etat Ecologique (PSEE), propre à chaque bassin hydrographique et dont les données de surveillance doivent être rapportées au niveau européen. Dans la perspective du deuxième cycle de la DCE, l'arrêté du 25 janvier 2010 est en cours de révision : un nouvel arrêté devrait être publié d'ici la fin de l'année 2015 fixant la liste des SPAS (et des PSEE) à surveiller par les Agences de l'eau dans le prochain cycle.

L'étude prospective 2012 est également utile à la mise à jour de la liste des substances de l'état chimique des masses d'eau, pilotée au niveau européen. Les données de l'étude prospective ont en effet été prises en compte en 2014 par le JRC (Joint Research Centre) de l'Union Européenne dans le cadre de l'exercice de priorisation ayant vocation à réviser la liste de substances prioritaires, révision prévue en 2017.

Des données utilisables dans une perspective plus large

Les données de l'étude prospective ont enfin servi à établir des listes de substances dans d'autres cadres que celui de la DCE : polluants émergents de la Feuille de Route sur la Transition Ecologique 2013 ou liste du plan ECOPHYTO. Par ailleurs, les questionnements sur les pratiques d'échantillonnage et les performances analytiques posés lors de l'étude prospective ont orienté les grandes lignes du programme de travail 2013-2015 du laboratoire national de référence AQUAREF.

Dans la perspective d'un versement dans les bases de données nationales, l'INERIS a développé un format informatique unique de saisie des données brutes et des métadonnées de l'étude. Ces données sont pour l'heure disponibles sur simple demande auprès de l'INERIS.

Pour plus d'informations : www.ineris.fr

L'objectif : contribuer à l'évolution de la stratégie de surveillance dans le domaine de l'eau

L'INERIS a assuré la coordination en 2012 d'une étude prospective sur les contaminants dits « émergents » dans les eaux de la métropole et des Départements d'Outre-Mer (DOM). Cette étude constitue un état des lieux, par chimie analytique, de la présence de polluants peu ou pas recherchés à ce jour dans les milieux aquatiques français.

Cette étude a été réalisée pour le compte de la Direction de l'Eau et de la Biodiversité du Ministère chargé de l'Ecologie (MEDDE), et sous la maîtrise d'ouvrage de l'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques). Tous les acteurs de la qualité de l'eau ont pris une part active à cette étude d'ampleur nationale : Offices de l'Eau, Agences de l'Eau, DEAL, experts publics en matière de pollution des milieux aquatiques (Ifremer, BRGM) et le laboratoire de référence AQUAREF.

Une étude au cœur de la stratégie de lutte contre les pollutions

L'étude prospective sur les contaminants émergents s'inscrit dans le cadre du plan national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par les micropolluants lancé par le MEDDE en octobre 2010. L'action 16 du « Plan Micropolluants », définie comme « remettre à jour et anticiper les listes de substances à surveiller », indique pour les eaux de surface que « la liste des substances qui seront pertinentes à surveiller dans les prochains plans de gestion sera modifiée avant juin 2013 [...]. Pour déterminer cette liste, une étude prospective sera organisée [...]. Cette campagne prendra en compte les résidus de médicaments en lien avec la mise en oeuvre du plan national sur les résidus de médicaments ».

De fait l'étude prospective répond également aux exigences du Plan National sur les Résidus de Médicaments dans les Eaux, mis en oeuvre en mai 2011. Ce plan s'est en effet fixé comme action de « renforcer la connaissance de l'état des milieux » par rapport à la contamination de l'environnement par les résidus de médicaments, en particulier en « engag[é] des campagnes exceptionnelles de surveillance des milieux aquatiques et des sols ».

L'objectif de l'étude : aider à définir la liste de substances prioritaires

Les résultats de l'étude prospective doivent servir à définir la liste des substances les plus pertinentes à surveiller de manière régulière dans les prochains plans de gestion. Le plan Micropolluants ajoute qu'« à l'issue de cette surveillance sur un cycle de gestion, les bassins auront de nouvelles données à disposition qui contribueront à identif[er] des substances spécifiques de l'état écologique pour le cycle suivant et adapter le Réseau de Contrôle et de Surveillance (RCS) en conséquence ».

Concernant les substances proprement dites, l'étude a également pour objectif de faire ressortir les « lacunes » qui nécessiteraient d'améliorer les connaissances sur les effets toxiques et écotoxiques de certaines substances dont la présence serait mise en évidence dans les eaux.

Du point de vue méthodologique, les travaux ont enfin vocation à éprouver sur le terrain des méthodes de chimie analytique développées par des laboratoires académiques et favoriser leur transfert vers des activités de routine.

Un périmètre d'étude en dehors de l'évaluation de risques

L'étude n'a pas pris en compte les substances prioritaires qui font déjà l'objet d'une surveillance dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), ni les polluants déjà surveillés par ailleurs dans les milieux aquatiques, notamment par le biais de la réglementation sur les rejets industriels.

Les exigences de la DCE

Instaurée pour préserver les ressources en eau, la Directive 2000/60/CE établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau impose « d'obtenir un bon potentiel écologique et un bon état chimique des eaux de surface » et de « réduire progressivement la pollution due aux substances prioritaires et d'arrêter ou de supprimer progressivement les émissions, les rejets et les pertes de substances dangereuses prioritaires ». Ces deux catégories de substances prioritaires sont inscrites sur une liste constituée au niveau européen.

Pour atteindre les objectifs fixés par la DCE, les Etats-membres doivent élaborer des programmes de surveillance de l'état des eaux et des plans de gestion pour chaque bassin ou district hydrographique. Ces programmes sont révisés régulièrement : la durée des cycles de gestion est fixée à six ans. Les Etats-membres sont tenus de transmettre leur plans de gestion et des rapports de synthèse sur les programmes de surveillance à la Commission Européenne.

En France le réseau de surveillance, mis en place en 2007, compte 1 500 stations de mesure.

Par ailleurs, l'étude n'est pas une évaluation du risque global engendré par telle ou telle substance sur les milieux aquatiques. Elle n'a pas non plus pour but d'évaluer précisément l'impact d'une contamination à l'échelle locale ou de restituer une éventuelle répartition géographique de la contamination des milieux aquatiques sur tout le territoire français. Il aurait fallu pour cela obtenir davantage de données de mesure et conduire une étude plus approfondie des seuils de danger toxiques et écotoxiques pour chacune des substances.

Les résultats : plus de 80 000 données exploitables pour la priorisation des substances

Compte tenu des milliers de molécules chimiques connues, produites et mises sur le marché, établir des niveaux de priorités entre les substances, dans les programmes de surveillance, est indispensable pour maîtriser efficacement les risques liés aux pollutions chimiques qui pèsent sur la qualité de l'eau. L'étude prospective coordonnée par l'INERIS répond à cet enjeu de priorisation.

Une démarche de priorisation des substances éprouvée sur le terrain

Les stratégies de surveillance doivent se fonder sur des méthodes de priorisation robustes et harmonisées à tous les niveaux de gestion. L'étude prospective est une preuve concrète, sur le terrain, de la pertinence de la démarche développée depuis la fin des années 2000 par des comités d'experts techniques et scientifiques, en particulier la méthodologie développée au sein du réseau européen NORMAN, pour hiérarchiser les substances d'intérêt dans le cadre posé par la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE).

L'exercice de priorisation s'est effectué en deux étapes :

- Les critères de sélection des molécules répondent à la démarche globale qui classe les méthodes de priorisation en fonction de catégories d'action à mener (mesures de gestion, acquisition de connaissances, évaluation de performances analytiques...). Les molécules cibles de l'étude sont des molécules peu surveillées ou mal connues : elles doivent être recherchées en routine sur moins de 30% des bassins et sur moins de 10% des stations de mesure ; correspondre à des substances pour lesquelles ont été obtenus des résultats peu fiables (moins de 15% de résultats > aux limites de quantification analytique) ou pour lesquelles les données connues ne sont pas les plus pertinentes (i.e. substances hydrophobes mesurées dans l'eau et non dans les sédiments).
- Au sein de cette catégorie de «substances mal connues», un deuxième exercice de hiérarchisation a été réalisé sur la base de trois types d'indicateurs : l'usage qui est fait de la substance ; les dangers toxiques et écotoxiques inhérents à la substance (persistance, bioaccumulation, toxicité – PBT/vPvB ; effets cancérigènes, mutagènes, reprotoxiques – CMR ; effets perturbateurs endocriniens – PE) ; fréquence et niveau de dépassement de la PNEC (*Predictive No Effect Concentration*), critère qui permet de pondérer l'importance d'une substance par rapport à une autre dans la priorisation¹.

Des données pour les exercices de priorisation du cycle 2 de la DCE

L'étude prospective sert de socle à l'approche mise en œuvre pour la surveillance des milieux aquatiques afin de répondre aux exigences de la DCE sur la préservation du bon état chimique et du bon état écologique des masses d'eau. L'intérêt de ce type d'étude est d'avoir obtenu, en moins d'un an, 80 000 données sur des substances mal connues dans les milieux aquatiques ; elle sert aujourd'hui de référentiel pour les exercices de priorisation du deuxième cycle de gestion de la DCE (2016-2021).

La surveillance des l'état écologique

L'étude contribue à la surveillance de l'état écologique des masses d'eau, pilotée au niveau national. La priorisation des substances pour le cycle 2 de la DCE se fonde sur les données de surveillance de routine collectées par les Agences de l'Eau lors du premier cycle (2009-2015) et sur les données de l'étude prospective. La prochaine étude prospective devrait ainsi intervenir en 2018 pour préparer le troisième cycle de la DCE.

Surveiller l'état chimique

La surveillance du bon état chimique repose sur le recensement de substances prioritaires « parmi celles qui présentent un risque significatif pour ou via l'environnement aquatique » dans tout le territoire de l'Union. La liste des substances est révisée tous les 4 ans sur proposition de la Commission européenne, qui tient compte des recommandations des Etats membres, des acteurs de l'eau et de la communauté scientifique.

La décision 2455/2001/CE du Parlement européen et du Conseil établit une liste de 33 substances ou groupes de substances. La Directive 2008/105/CE fixe des Normes de Qualité Environnementale (NQE) à respecter pour les substances de cette liste. La liste a été révisée dans le cadre de la Directive 2013/39/UE : de nouvelles substances ont été ajoutées comme devant faire en priorité l'objet de mesures au niveau de l'UE. L'annexe X de la Directive recense 45 substances.

Surveiller l'état écologique

La surveillance du bon état écologique exige, en complément des indicateurs biologiques, une surveillance des paramètres chimiques et physico-chimiques. La surveillance des paramètres chimiques consiste notamment en la mesure de polluants spécifiques aux Etats-membres, jugés prioritaires ou déversés en quantité significative. Cette liste de « polluants spécifiques de l'état écologique » est décidée au niveau national. En France, une liste de 10 substances a été établie.

En vertu de l'arrêté modifié du 25 janvier 2010, les agences de l'eau françaises assurent la surveillance d'une centaine de « substances pertinentes ». Cette action nationale vise à acquérir de connaissances sur les substances qui pourraient dégrader les milieux ou empêcher leur restauration, dans l'optique de répondre au mieux aux exigences européennes.

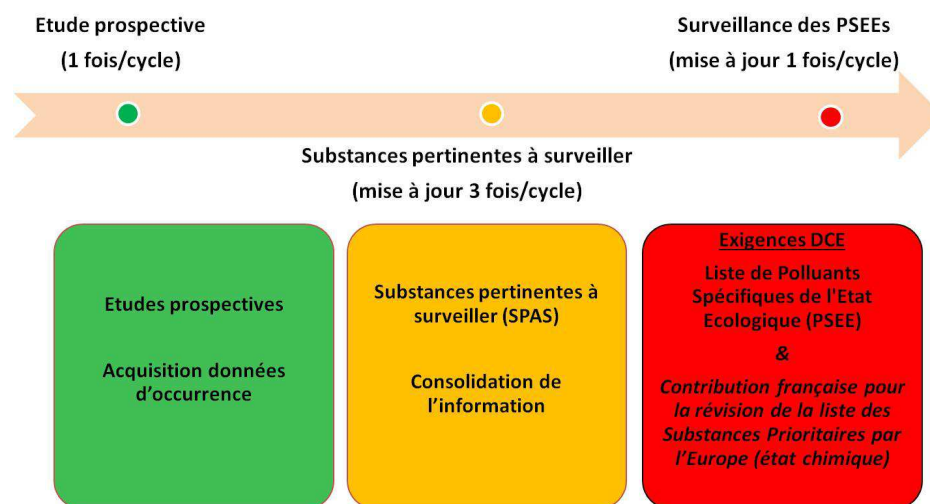
¹ Les concentrations prévisibles sans effet pour l'environnement sont des seuils indicatifs d'impact d'une substance sur un milieu, à la différence des Normes de Qualité Environnementale, qui sont les seuls outils réglementaires d'évaluation de risques. La NQE est « la concentration d'un polluant ou d'un groupe de polluants dans l'eau, les sédiments ou le biote qui ne doit pas être dépassée afin de protéger la santé humaine ou l'environnement ».

Les données de l'étude servent à établir la liste des Substances Pertinentes A Surveiller (SPAS) spécifique à la réglementation française, qui contribueront à construire la liste des Polluants Spécifiques à l'Etat Ecologique (PSEE), propre à chaque bassin hydrographique et dont les données de surveillance doivent être rapportées au niveau européen. Dans la perspective du deuxième cycle de la DCE, l'arrêté du 25 janvier 2010 est en cours de révision : un nouvel arrêté devrait être publié d'ici la fin de l'année 2015 fixant la liste des SPAS et des PSEE à surveiller par les Agences de l'Eau dans le prochain cycle. Une quinzaine de SPAS et une centaine de PSEE devraient être surveillés (sur la base des 200 substances proposées le Comité Experts Priorisation), dont environ une soixantaine choisie grâce aux données de l'étude.

La surveillance de l'état chimique

L'étude prospective est également utile à la surveillance de l'état chimique des masses d'eau, pilotée au niveau européen. La Directive 2013/39/UE, « directive-fille » de la DCE, indique que la Commission définira « une liste de vigilance composée de substances pour lesquelles des données de surveillance à l'échelle de l'Union sont recueillies en vue d'étayer les futurs exercices d'établissement des priorités » visés par la DCE.

Etablie en septembre 2014 et révisée tous les deux ans, cette liste de vigilance, qui comporte une dizaine de substances, sert à la mise à jour de la liste de substances prioritaires. Les données de l'étude prospective constituent la contribution française à la révision de la liste des substances prioritaires prévue en 2017 : elles ont été prises en compte en 2014 par le JRC (Joint Research Centre) de l'Union Européenne dans le cadre de l'exercice de priorisation.



Approche de la surveillance des milieux aquatiques
(1 cycle de gestion = 6 ans)

Les autres modes d'exploitation des données en cours

Les données de l'étude ont également servi à établir des listes de substances dans d'autres cadres que celui de la DCE : celui de la Feuille de Route sur la Transition Ecologique par exemple. L'étude a contribué à la sélection de substances sentinelles pour des travaux sur la valorisation des sédiments et à la consolidation de la liste de substances visées par le plan ECOPHYTO.

Les questionnements sur les pratiques d'échantillonnage et les performances analytiques posés lors de l'étude prospective ont orienté les grandes lignes du programme de travail 2013-2015 d'AQUAREF. Le laboratoire a engagé des travaux sur les questions de contamination potentielle d'échantillons dans le cas d'analyses de substances largement répandues dans les matériaux, comme les plastifiants. Dans les prochaines années, AQUAREF se penchera particulièrement sur le développement, la validation et le transfert sur le terrain de méthodes académiques utilisés dans l'étude pour l'analyse des contaminants émergents.

Un outil de la Conférence Environnementale 2012

L'étude prospective a fourni les données pour réaliser l'exercice de priorisation requis par la Feuille de Route pour la Transition Ecologique (FRTE), issue de la Conférence Environnementale pour la Transition Ecologique des 14 et 15 septembre 2012.

La Feuille de Route précisait dans son objectif n°5 sur la prévention des risques sanitaires et environnementaux : « pour les polluants émergents dans l'eau, une liste de 4 ou 5 substances prioritaires sera définie et un calendrier de campagne de mesures, qui passeront d'exceptionnelles à cycliques, sera établi ».

Le groupe d'experts *ad hoc* chargé de la priorisation et dont l'INERIS était le rapporteur a proposé en septembre 2013 que soient retenus dans la liste :

- les phtalates ;
- les parabènes (méthylparabène, éthylparabène, propylparabène) ;
- le bisphénol A (BPA) ;
- un pesticide, la carbendazime ;
- deux molécules industrielles, l'une de la famille des phénols, le 4-tert-butylphénol, et l'autre de la famille des anilines, la 3,4-dichloroaniline.

Le déroulement du volet « eaux de surface » : un exemple de collaboration réussie

L'INERIS s'est vu confier la coordination technique de l'étude prospective sur les contaminants émergents dans les eaux de surface françaises. Cette étude a porté sur les eaux superficielles continentales et littorales en métropole et dans les DOM (Martinique, Guadeloupe, Guyane, La Réunion, Mayotte) et sur les eaux souterraines (uniquement pour les DOM). L'Institut a en outre pris en charge la mise en œuvre de l'étude pour les eaux superficielles continentales, en lien avec des laboratoires académiques « experts » sur le volet analytique.

Les travaux ont été encadrés par un comité de pilotage présidé par la Direction de l'Eau du MEDDE et composé de l'ONEMA, des agences de l'eau, des offices de l'eau, des Directions de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement (DEAL) dans les DOM, de l'INERIS, du BRGM, de l'Ifremer et d'AQUAREF. Le projet, initié en 2010, a été conduit sur 2011-2012 pour la sélection des substances et les campagnes analytiques sur le terrain. L'exploitation approfondie des résultats, compilés en avril 2013, s'est poursuivie jusqu'en 2014.

Dans le cadre de cette étude prospective des outils de surveillance innovants tels que des essais biologiques *in vitro* et *in vivo* ont été testés par des équipes de l'INERIS sur un nombre restreint de sites. Ces outils permettent la bio-détection des perturbateurs endocriniens dans les milieux aquatiques.

La sélection des substances

L'étude prospective a eu recours à un travail de priorisation ayant établi une liste de 540 substances candidates à partir de 2 400 molécules. Ce travail de priorisation a été effectué par le Comité Experts Priorisation (CEP), créé pour répondre à l'action n°1 du Plan Micropolluants, qui vise à garantir l'homogénéité des exercices de sélection de substances prioritaires au niveau national. Le CEP travaille en étroite collaboration avec le réseau NORMAN, chargé des mêmes missions au niveau européen.

A la suite d'une étude de faisabilité technique et économique (étude de la performance des méthodes analytiques et de leurs coûts), la liste des substances à rechercher a été limitée à environ 180 substances. Cette liste comporte surtout des molécules fabriquées initialement pour un usage professionnel ou domestique ; elle a pris en compte seulement quelques produits de transformation des substances, une fois celles-ci répandues dans le milieu (« métabolite » ou « molécule-fille »).

Une grande variété de familles de substances a été retenue : les produits de soin corporel ; les plastifiants ; les résidus de médicaments ; les pesticides et biocides ; les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ; les retardateurs de flamme ; les tensio-actifs (ou « surfactants ») ; les alkylperfluorés ; les antioxydants ; les additifs d'essence ; les organo-étains ; quelques molécules industrielles diverses de type naphthalène et anilines.

La phase de prélèvement

L'étude a envisagé deux types de prélèvement, correspondant à des milieux aquatiques différents : un prélèvement dans la colonne d'eau et un prélèvement dans les sédiments. Les eaux de surface continentales comportent deux types de systèmes : les eaux vives où circulent des courants (rivières, fleuves...) et des eaux calmes à faible renouvellement (lacs, étangs...).

Les points d'échantillonnage ont été choisis en métropole par les Agences de l'Eau parmi les stations du Réseau de Contrôle et de Surveillance (RCS) : 158 points ont été sélectionnés (133 en métropole et 25 dans les DOM). La sélection a tenu compte de l'origine des pressions anthropiques (agricoles, industrielles et urbaines) exercées sur les milieux aquatiques ; des stations de référence (sans pression de l'homme) et des stations en « mauvais état écologique » ont été considérées pour assurer une bonne représentativité.

Le laboratoire AQUAREF

Pour assurer la fiabilité des données de surveillance, le consortium AQUAREF, laboratoire national de référence pour la surveillance des milieux aquatiques, a été créé en 2007 à la demande du ministère en charge de l'écologie. AQUAREF est coordonné par l'INERIS.

Les compétences présentes dans les équipes des établissements constituant AQUAREF (BRGM, IFREMER, INERIS, Irstea, LNE) adossent son action à de fortes capacités de recherche avec le BRGM pour les eaux souterraines, Irstea pour les eaux de surface continentales, l'IFREMER pour les eaux littorales, l'INERIS pour les micropolluants et le LNE pour la métrologie.

Compte tenu de ses compétences, AQUAREF est devenu une structure de référence pour permettre le transfert des méthodes et des bonnes pratiques. L'harmonisation de ces pratiques doit garantir la fiabilité et la comparabilité des données de mesures physico-chimiques et hydrobiologiques.

Le réseau NORMAN

L'INERIS coordonne le réseau européen NORMAN, qui intervient en support de la Commission européenne sur la priorisation des substances.

Le réseau NORMAN associe des laboratoires de référence, des centres de recherche et des organismes d'expertise. Il est issu d'un projet européen, pérennisé en association par 8 membres fondateurs. Le réseau compte aujourd'hui plus de 40 membres. Plateforme d'échanges scientifique, NORMAN a pour mission de contribuer à l'harmonisation et à la validation des méthodes de surveillance, d'apporter un appui aux pouvoirs publics pour l'évaluation des substances émergentes et de participer au transfert des résultats de la recherche vers la surveillance opérationnelle de terrain.

Trois campagnes de prélèvement sur la matrice eau et une sur la matrice sédiment ont été réalisées pour les cours d'eau, à des périodes hydrologiques différentes entre avril et décembre : « printemps », « été » et « automne ». Pour les plans d'eau, une seule campagne a été conduite pour les deux matrices, du fait de la faible variabilité saisonnière de ce type d'écosystèmes.

L'échantillonnage étant une phase qui conditionne la validité de toute la chaîne d'analyse, AQUAREF a réalisé un cahier des charges techniques pour les opérations de prélèvement. Des prescriptions spécifiques ont été rédigées pour les DOM. Les prélèvements ont été effectués par les organismes prestataires des Agences de l'Eau et des Offices de l'Eau.

La phase d'analyse

AQUAREF a eu la charge de sélectionner les laboratoires académiques experts pour la phase d'analyses chimiques. Au total, 4 laboratoires de chimie de l'environnement se sont rendus disponibles :

- l'UMR CNRS 5805 Environnements et Paléo-environnements Océaniques (EPOC) – Laboratoire de Physico- et Toxicochimie de l'environnement (LPTC) Continentaux de l'Université de Bordeaux ;
- l'UMR CNRS 5280 Institut des Sciences Analytiques (ISA) de l'Université de Lyon ;
- l'UMR Sisyphe 7619 Laboratoire Hydrologie et Environnement (LHE) de l'Université Paris VI Pierre et Marie Curie/Ecole Pratique des Hautes Etudes ;
- l'UMR CNRS 5254 Institut Pluridisciplinaire de Recherche sur l'Environnement et Matériaux (IPREM) – Laboratoire de Chimie Analytique Bio-inorganique et Environnement (LCABIE) de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour.

AQUAREF a coordonné un groupe de travail qui a proposé des préconisations techniques pour la réalisation des analyses de caractérisation chimique et à également assuré des contrôles d'assurance qualité tout au long de l'étude. Les prescriptions portaient sur : la réception des échantillons au laboratoire et leur préparation ; les protocoles d'analyses chimiques, le format des résultats et la vérification des performances analytiques.

Dans la perspective d'un versement dans les bases de données nationales, l'INERIS a développé un format informatique unique de saisie des données brutes et des métadonnées de l'étude. Ce format, construit à partir de formats existants, a été validé par le Service d'Administration National des Données et Référentiels sur l'Eau (SANDRE). Les données sont pour l'heure disponibles sur simple demande auprès de l'INERIS.

L'étude prospective en quelques faits & chiffres : focus sur les eaux de surface continentales

L'intérêt principal de l'étude réside dans :

- le grand nombre de données acquises, sur un temps très court (d'avril 2012 à avril 2013), sur des substances à ce jour peu ou mal renseignées ;
- la pertinence de l'exercice de priorisation dont l'étude est une preuve : toutes les familles de substances recherchées sont retrouvées au moins une fois dans les cours d'eau et les plans d'eau français.

Caractéristiques génériques de la campagne

- Plus de 180 substances recherchées : 82 substances recherchées pour la métropole et 100 pour les DOM dans la matrice « eau » ; 134 dans la matrice « sédiments » pour la métropole et pour les DOM. 48 molécules ont été recherchées dans les deux matrices.
- 158 points de prélèvement : 133 pour la métropole (115 en cours d'eau, 18 en plans d'eau) et 25 pour les DOM (en cours d'eau).
- 95% de taux de réalisation des prélèvements pour la matrice « eau » et 91% pour la matrice « sédiments » en métropole ; un taux de 98% pour la matrice « eau » et de 99% pour la matrice « sédiments » dans les DOM.
- 400 analyses effectuées par substance dans la matrice « eau » et 150 analyses par substance pour la matrice « sédiment » dans les cours d'eau. Une vingtaine d'analyses par substance effectuées pour chaque matrice dans le cas des plans d'eau.
- Environ 55 000 données exploitables pour les eaux de surface continentales.
- 80 000 données exploitables au total, pour les eaux superficielles continentales, les eaux littorales et les eaux souterraines (seulement pour les DOM).

Présence des substances en métropole

- Pour la matrice « eau », 73% des substances recherchées (soit 60 molécules) ont été quantifiées au moins une fois dans les cours d'eau et 28% (soit 23 molécules) au moins une fois dans les plans d'eau.
- Pour la matrice « sédiments », 63% des substances recherchées (soit 85 molécules) ont été quantifiées au moins une fois dans les cours d'eau et 44% (soit 59 molécules) au moins une fois dans les plans d'eau.
- 45 substances n'ont jamais été quantifiées dans aucune matrice.
- Toutes les substances retrouvées dans les plans d'eau l'ont été également dans les cours d'eau.
- Une omniprésence des plastifiants et des produits de soins corporels dans les milieux est attestée (molécules retrouvées dans 50% à 99% des échantillons sur tous les bassins hydrographiques).
Du fait des risques de contamination d'échantillon inhérents à ce type de substances, largement répandues dans un grand nombre de matériaux, une surestimation de leur présence est possible. Des études complémentaires sont en cours pour détecter et estimer l'importance des éventuels biais d'analyse.
- De même, les HAP sont une famille de substances retrouvée dans 50 à 98% des échantillons, sur tous les bassins hydrographiques.
- Pour la matrice eau, 34 substances qu'on peut qualifier « d'omniprésentes » ont été quantifiées dans tous les bassins au moins une fois. Une grande partie des catégories d'usage est représentée : 1 additif d'essence, 1 molécule industrielle type naphthalène, 1 HAP, 4 produits de soins corporels, 12 pesticides & biocides, 9 résidus de médicaments, 5 plastifiants et 1 alkylperfluoré.

Etat des lieux dans les DOM

Un peu moins de 50% des substances recherchées (45 sur 100) ont été retrouvées et quantifiées dans la matrice « eau ».

Un tiers des substances recherchées (45 sur 134) ont été retrouvées et quantifiées dans la matrice « sédiments ».

Les mêmes substances ou familles de substances qu'en métropole sont retrouvées (exception faite des deux phytosanitaires organochlorés aujourd'hui interdits que sont le perchlorodécone – Mirex 450 – et la chlordécone).

Les plastifiants et les produits de soins corporels sont des familles de molécules omniprésentes dans les milieux comme en métropole. Les surfactants recherchés sont également très présents.

Très peu des résidus de médicaments et des pesticides recherchés ont été retrouvés.

18 substances spécifiques au DOM, dans la catégorie « pesticides », ont été recherchées et 13 n'ont jamais été retrouvées.

La chlordécone n'a été retrouvée qu'en Martinique et en Guadeloupe.

- Pour la matrice sédiments, plus de 40 substances « omniprésentes » sont retrouvées dans tous les bassins au moins une fois. La quasi-totalité des catégories d'usage est représentée : 2 retardateurs de flamme, 2 métabolites d'additifs d'essence, 3 molécules industriels (naphtalène et organo-étains), 3 résidus de médicaments, 18 HAP, 7 pesticides, 2 plastifiants, 1 antioxydant, 5 surfactants.
- 76% des pesticides et biocides recherchés (25 molécules) ont été retrouvés au moins une fois dans l'eau et environ 50% des phytosanitaires et biocides recherchés (21 molécules) l'ont été dans les sédiments.
- 75% des résidus de médicaments recherchés (17 molécules) ont été retrouvés dans l'eau et 52% (15 molécules) l'ont été dans les sédiments.
- 95% des HAP recherchés (20 molécules) sont retrouvés, exclusivement dans les sédiments (les HAP étant hydrophobes).
- 6 molécules sur 11 dans la famille des retardateurs de flamme ont été retrouvées dans les sédiments (ces retardateurs de flamme étant hydrophobes).
- 3 molécules sur 4 dans la famille des surfactants ont été retrouvées, exclusivement dans les sédiments.
- 4 molécules sur 6 dans la famille des alkylperfluorés ont été quantifiées.
- Sur l'ensemble des substances quantifiées dans la matrice « eau », 33 substances avaient déjà été mesurées par les Agences de l'Eau dans le Réseau de Contrôle et de Surveillance entre 2007 et 2009. Cependant, 31 de ces substances ont été quantifiées dans l'étude à une fréquence plus importante que celle enregistrée en routine, grâce au déploiement de méthodes d'analyse plus performantes issues de la recherche académique.
- Il a été relevé 21 substances sur 60 dans la matrice « eau » et 50 substances sur 85 dans la matrice « sédiment » présentant, au moins une fois, un dépassement de la Predictive No Effect Concentration (PNEC – concentration prévisible sans effet pour l'environnement). Le recours à cette valeur seuil indicative a été envisagé dans la perspective des exercices de hiérarchisation futurs pour pondérer l'importance de certaines substances par rapport à d'autres.
- Pour la matrice eau, les dépassements de la PNEC les plus fréquents sont le fait de 2 phytosanitaires et d'1 biocide utilisé dans les produits de soin corporel. Pour la matrice sédiment, les dépassements de la PNEC les plus fréquents sont dus à 5 HAP, 1 surfactant, 1 pesticide et 1 résidu de médicament.

Variabilité saisonnière et typologie de pression en métropole

- Aucune variabilité saisonnière n'est observée après comparaison des campagnes « printemps », « été » et « automne ».
- Pour la matrice « eau », les plastifiants et produits de soins corporels sont retrouvés sur tous les types de stations (industrielles, agricoles, urbaines).
- Pour la matrice « eau », une fréquence plus faible de la présence de pesticides est constatée en stations industrielles.
- Pour la matrice « eau », aucune typologie de pression spécifique n'est identifiée sur la famille des médicaments.
- Pour la matrice « sédiments », une fréquence plus importante de la présence de HAP et de trois biocides a été observée en stations urbaines (résultat cohérent avec le type d'usage de ces biocides, principalement urbain).

L'INERIS en bref

L'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques a pour mission de contribuer à la prévention des risques que les activités économiques font peser sur la santé, la sécurité des personnes et des biens, et sur l'environnement. Il mène des programmes de recherche visant à mieux comprendre les phénomènes susceptibles de conduire aux situations de risques ou d'atteintes à l'environnement et à la santé, et à développer sa capacité d'expertise en matière de prévention. Ses compétences scientifiques et techniques sont mises à la disposition des pouvoirs publics, des entreprises et des collectivités locales afin de les aider à prendre les décisions les plus appropriées à une amélioration de la sécurité environnementale.

L'INERIS, établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle du ministère chargé de l'Ecologie, a été créé en 1990. Né d'une restructuration du Centre de Recherche des Charbonnages de France (CERCHAR) et de l'Institut de Recherche Chimique Appliquée (IRCHA), il bénéficie d'un héritage de plus de 60 ans d'expertise reconnue. L'Institut dispose de deux filiales, INERIS Formation et INERIS Développement. L'INERIS est également membre fondateur de GEODERIS, Groupement d'Intérêt Public qui vient en appui des services déconcentrés de l'Etat sur la gestion de l'après-mine.

- Un effectif de 589 personnes dont 350 ingénieurs (347 hommes et 242 femmes).
- Une équipe de spécialistes des géosciences basée à Nancy dans le cadre d'activités de recherche et d'expertise sur les risques liés à l'Après-Mine.
- Une plate-forme d'expertise sur la valorisation des déchets à Aix-en-Provence.
- Un siège dans l'Oise, à Verneuil-en-Halatte : 50 hectares, dont 25 utilisés pour des plates-formes d'essais, 25 000 m² de laboratoires.

Domaines de compétence

- *Risques technologiques* : sécurité industrielle (sites Seveso), TMD, nouvelles énergies, équipements de sécurité, sécurité des procédés chimiques, étude des phénomènes dangereux accidentels (incendie, explosion, dispersion toxique), certification.
- *Risques santé-environnement* : mesure et prédiction de la qualité de l'air (ambiant, intérieur), pollution des milieux aquatiques, toxicité des substances chimiques, CEM, REACh, nanosécurité, gestion des sites pollués...
- *Risques naturels et du sous-sol* : cavités et versants rocheux, industries extractives et mine/après-mine, stockages souterrains, filière CCS, risques et impacts d'exploration-production d'hydrocarbures...

Activité

- Recettes : 78 M€
- Recherche amont et partenariale : 20 %
- Expertise en soutien des politiques publiques: 57 %
- Chiffres d'affaires entreprises : 23 %

L'INERIS, acteur de la recherche

L'Institut est un des partenaires de l'ANCRE (Alliance Nationale pour la Coordination de la Recherche sur l'Energie) ; il est membre associé d'AVIESAN (alliance nationale pour les sciences de la vie et la santé) et d'ALLENVI (alliance nationale de la recherche pour l'environnement).

L'INERIS est partie prenante de deux unités mixte de recherche : l'UMR PERITOX « Périnatalité et Risques Toxiques » avec l'Université de Picardie Jules Verne et l'UMR SEBIO « Stress environnementaux et biosurveillance des milieux aquatiques » avec l'Université de Reims Champagne-Ardenne et l'Université du Havre.

Gouvernance et déontologie à l'Institut

La gouvernance scientifique de l'INERIS est constituée d'un Conseil scientifique qui examine les orientations stratégiques de l'Institut, de trois commissions spécialisées qui évaluent les programmes et équipes scientifiques et de la commission d'orientation de la recherche et de l'expertise (CORE).

Un comité indépendant suit l'application des règles de déontologie qui encadrent l'indépendance des avis de l'INERIS ; depuis 2001, il rend compte directement au Conseil d'administration. L'INERIS a la possibilité de se saisir de questions portant sur des risques, notamment à caractère environnemental ou sanitaire. Cet aspect a été pris en compte en septembre 2010, lors de l'adoption de la Charte Nationale de l'Expertise.

La Cellule d'Appui aux Situations d'Urgence

L'Institut a créé en 2003 une Cellule d'Appui aux Situations d'Urgence (CASU) qui met, en temps réel et 24h/24, les compétences scientifiques et techniques de ses ingénieurs et chercheurs à la disposition des Ministères, des services déconcentrés du Ministère chargé de l'Ecologie et des services d'intervention de la Sécurité Civile (pompiers...).

La démarche Qualité

L'INERIS est certifié ISO 9001 pour l'ensemble de ses activités depuis 2000. Plusieurs laboratoires disposent d'accréditations COFRAC : ISO/CEI 17025 essais et étalonnages ; ISO/CEI 17043 organisation de comparaisons inter-laboratoires ; ISO/CEI 17065 certification de produits et services. L'INERIS possède également une installation d'essai reconnue conforme BPL.

La Commission d'Orientation de la Recherche et de l'Expertise (CORE)

représente la concrétisation de la démarche d'ouverture de l'Institut. Officialisée par l'arrêté du 26 avril 2011 relatif aux comités d'orientation scientifique et technique de l'INERIS, elle marque le passage d'une gouvernance scientifique à une gouvernance scientifique et sociétale, portant également sur les activités d'expertise et d'appui aux pouvoirs publics.

La Commission d'Orientation de la Recherche et de l'Expertise réunit 5 collèges (industriels, élus, syndicats, associations, État) et des personnalités qualifiées de l'enseignement supérieur ou de la recherche.