



Directive cadre sur l'eau

Evaluation de l'état des masses d'eau Cours d'eau et Plans d'eau

Etat chimique 2018

Note pour une approche de l'état chimique des eaux de surface continentales pour le bassin Loire-Bretagne

Nota : Cette note est rédigée pour donner une vue d'ensemble sur l'état chimique des eaux continentales. Elle ne reprend pas dans le détail les éléments des notes antérieures citées mais évoque les principaux enseignements en date de mai 2020.

1. Contexte de l'établissement de l'état chimique.....	2
2. Résumé du contexte de surveillance pour le bassin Loire-Bretagne	3
3. Résultats de la surveillance pour le bassin Loire-Bretagne	3
3.1 Les résultats sur la période 2015-2018	3
4. RESULTATS DE L'EVALUATION de l'état chimique pour les données 2015-2018	5
4.1 Cours d'eau	5
4.2 Plan d'eau.....	8
4.3 Conclusion sur les substances ubiquistes	9
5. Les évolutions à venir.....	9
5.1 Mise en œuvre de la liste de vigilance	9
5.2 La surveillance du biote	10
6. Conclusion.....	10

VERSION : Note Etat chimique élaborée en mai 2020. Version mise à jour le 22/07/2020

1. Contexte de l'établissement de l'état chimique

L'état chimique¹ est établi sur l'ensemble des stations du RCS et du RCO complété par toutes les données concernant les substances prioritaires d'autres réseaux sur la même période. Ces autres réseaux contiennent essentiellement des résultats pour les substances prioritaires pesticides.

Sur le RCS l'acquisition de données sur le support eau des substances prioritaires a été complète. Des données sur le support biote (crustacés de type gammares et poisson) sont en cours d'acquisition.

Ces dernières données 2015-2018 bénéficient des progrès analytiques et de ce fait les résultats sont considérés comme plus fiables² que les campagnes précédentes 2007 et 2009.

Les données prises en compte sont les données de la période 2015-2018. Le choix a été fait de compléter les mesures faites sur 3 ans de 2015-2017 dans le cadre d'un réseau tournant 2015-2017, par les résultats d'une campagne exceptionnelle sur l'ensemble des stations du RCS faite en 2018 permettant de consolider les résultats de ce réseau tournant.

La liste des substances (cf. annexe 1) s'est allongée avec la nouvelle directive 2013/39 avec 12 nouvelles substances. Par ailleurs 7 normes de qualité environnementale (NQE) sont plus strictes dans cette nouvelle directive.

Toutefois, il n'est pas possible actuellement de considérer que l'on puisse définir un état chimique définitif des masses d'eau.

En effet pour 40³substances hydrophobes⁴ soit, 75 % de la liste, les analyses et les comparaisons avec des seuils de qualité devraient être réalisées avec les supports biote ou sédiment qui sont les plus pertinents. En l'absence de résultats sur le biote, des mesures sur le support eau peuvent être utilisés avec des NQE Eau élaborées à partir des NQE Biote et avec des coefficients de sécurité, mais ces NQE peuvent s'avérer surprotectrices par rapport aux normes dans le biote, ce qui peut créer des « faux positifs ».

Actuellement 8 NQE sur biote existent. Elles concernent le poisson pour les substances ubiquistes et les crustacés pour les HAP.

Des mesures sur ce dernier support pertinent ont été effectuées depuis peu seulement sur 3 campagnes en 2018 et 2019⁵ en utilisant des gammares encagés exposés sur 3 semaines en étendant la gamme de substances analysées avec 18 substances ou famille de substances ayant une NQE sur biote, cf. annexe 1.

Pour les analyses de chairs de poisson un appel d'offre national (pilote par LB) a été lancé en 2018 pour des résultats en 2019-2020.

C'est au terme de la synthèse de l'ensemble de ces résultats que l'on pourra dresser un état chimique plus complet et consolidé.

Par ailleurs, il est à noter que la vérification des résultats début 2020 a pu conduire à mettre à jour dans cette note et dans les données associées certains résultats de l'état des lieux 2019.

¹ L'état chimique est établi selon les prescriptions de l'arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement, et suite à la transposition de la directive européenne 2013/39 du 12 août 2013, modifiant les directives 2000/60/CE et 2008/105/CE.

² Nous avons été amenés à invalider un certain nombre de résultats en ce qui concerne la totalité des substances suivantes : Hg, DEHP, TBT et pour une part d'entre elles pour Cd, Pb et les HAP, hors Fluoranthène.

³ Pour 53 substances prioritaires, 40 sont des hydrophobes, 6 des hydrophiles et 7 des volatiles, cf. annexe 2.

⁴ L'hydrophobie caractérise les surfaces qui semblent repousser l'eau.

⁵ Pour un montant de 600 000 € pour 79 stations.

2. Résumé du contexte de surveillance pour le bassin Loire-Bretagne

L'évaluation de l'état chimique est calculée à partir des données disponibles dans la base de données de bassin sur la qualité des eaux superficielles (OSUR) sur la période 2015-2017 complétée par 2018 et avec un minimum par site de 4 mesures pour une année donnée.

La surveillance de l'état chimique repose à l'origine sur un suivi systématique et complet de 420 stations du RCS afin de donner une image représentative des différents contextes ou types de pressions, mais d'autres données sont également prises en compte lorsqu'elles sont disponibles, par exemple les mesures sur le Réseau de Contrôle Opérationnel (RCO), pesticides et autres micropolluants.

Dans l'exploitation actuelle on ne retient pas les substances pour lesquels le support eau n'est pas pertinent (risque de créer de faux négatifs). Il s'agit principalement des substances désignées comme ubiquistes et qui sont présentées à part. En effet il n'est pas pertinent pour 42 % des substances de les analyser sur l'eau étant donné le caractère hydrophobe marqué de ces substances.

Des mesures sur biote crustacés, support pertinent pour les HAP ont été effectuées sur 3 campagnes en 2018⁶ en utilisant des gammars encagés exposés sur 3 semaines. La gamme de substances analysées est étendue avec 18 substances ou famille de substances, cf. annexe 1.

Cette première surveillance porte sur 58 stations du RCS d'une part et en ciblant les plus gros émetteurs engendrant les plus fortes pressions d'autre part pour 23 stations, sur la base des informations issues des Dreal et pour les établissements soumis à surveillance pérenne. L'objectif étant de pouvoir conduire des actions directement au niveau ces émissions.

Pour les analyses de chairs de poisson un appel d'offre national (pilote par LB) est lancé en 2018 pour des résultats en 2019-2020.

Une nouvelle démarche a été engagée en 2018 pour intégrer l'évolution des substances et la contamination des supports intégratifs et pertinents comme les sédiments par l'analyse des archives sédimentaires. 14 secteurs concernant 13 fleuves ou rivières sont à l'étude, sur la base 6 familles de substances, métaux, HAP, PCB, Diphényl'éther bromés, Chloralcanes et Phtalates, annexe 3.

Il sera ainsi possible de connaître les tendances sur de longues périodes en pouvant intégrer parfois des références préindustrielles.

3. Résultats de la surveillance pour le bassin Loire-Bretagne

L'évaluation de l'état chimique des masses d'eau de surface résulte des prescriptions nationales et européennes basées sur les éléments de cadrage apportés par la Directive Cadre sur l'Eau (Directive n° 2000/60/CE du 23/10/00 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau).

Les règles d'évaluation de l'état des eaux évoluent régulièrement afin :

- d'intégrer les progrès de la connaissance,
- de prendre en compte les évolutions des listes de substances pour l'évaluation de l'état chimique (prévues au niveau européen) avec en particulier la directive 2013/39.

L'annexe 4 détaille les évolutions des listes de substances à analyser et les règles d'évaluation.

3.1 Les résultats sur la période 2015-2018

L'approche de la qualification de l'état chimique sur le bassin a été conduite sur un ensemble de données couvrant la période de 2015 à 2017 et également l'année 2018. Elle regroupe donc des campagnes d'analyses de natures différentes, à savoir :

⁶ Pour un montant de 600 000 € pour 81 stations.

- les données de l'état chimique sur 420 stations, avec 12 prélèvements par an couvrant essentiellement les substances hydrophiles,
- et pour les autres stations, essentiellement des métaux et des pesticides bancarisés dans OSUR. Dans ce cas il faut au moins 4 analyses par an pour opérer une qualification.

De ce fait l'exploitation des données concerne au total plus de 1 100 stations pouvant qualifier environ 991 masses d'eau. Ce sont les pesticides qui représentent très majoritairement les substances analysées.

Nota. Un indice de robustesse a été calculé, ce qui permet une validation des données au préalable dans le cas suivant : si pour une station une seule valeur est quantifiée et que pour cette valeur la concentration maximale admissible (CMA) est dépassée, la donnée n'est pas retenue pour le calcul de l'évaluation de l'état chimique des eaux. Cette disposition évite de créer des cibles d'action pour une contamination qui serait aléatoire.

L'ensemble des résultats est présenté selon la norme dite d'après le 22/12/2018 : valeurs de NQE de la directive 2013/39 et avec des substances supplémentaires à prendre en compte.

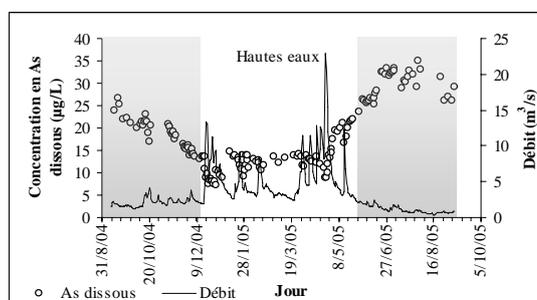
Pour les métaux (cadmium, plomb et nickel) le calcul de la biodisponibilité⁷ a été réalisé avec la prise en compte des paramètres agissant sur la biodisponibilité des métaux à savoir le pH, la teneur en calcium et le COD pour Ni, et COD seul pour Pb.

Quelques données sur le fond géochimique, ont été acquises lors d'une étude spécifique réalisée par l'Université de Tours et l'Université de Québec à Montréal⁸. Les bassins versants choisis concernent des territoires à très faible occupation humaine et sur des substratums métamorphiques, granites, gneiss, micaschistes et roches plutoniques autres que granite, trachytes et basaltes.

Ces données peuvent déjà donner des informations sur les niveaux naturels de fonds géochimique pouvant être atteints (annexe 5). Elles peuvent dépasser et ce de manière constante, les valeurs de NQE ou de PNEC⁹ : cadmium, cuivre, et arsenic.

Il est à noter les variations naturelles importantes sur l'année, pour un même bassin d'un facteur 10, ce qu'il faut garder à l'esprit pour l'exploitation des données de surveillance.

Exemple de variation annuelle pour l'Arsenic (D'Alexandra Courtin-Nomade GRESE - Université de Limoges) :



Laboratoire

Un travail spécifique station par station a été conduit pour faire le rapprochement avec des émissions éventuelles en amont des stations de prélèvement (pour les dépassements importants), la nature géologique des bassins et les résultats en teneurs en éléments métalliques.

Les résultats ne concernent pas les analyses sur le support biote car toutes les analyses sur ce support ne sont pas encore disponibles.

⁷ Bio-met Bioavailability Tool User Guide (version 4.0) Guidance document on the use of the bio-met bioavailability tool 13/03/2017, www.bio-met.net.

⁸ Projet Fongéolire : Caractérisation du fond géochimique en métaux traces dans les eaux d'un bassin versant à lithologie contrastée : cas du haut bassin de la Loire (France) – 187 pages - 2018.

⁹ Predicted No Effect Concentration, valeur définissant le seuil utilisé en évaluation des risques environnementaux des substances chimiques. Ici utilisé dans le cas où une NQE n'est pas disponible.

4. RESULTATS DE L'EVALUATION de l'état chimique pour les données 2015-2018

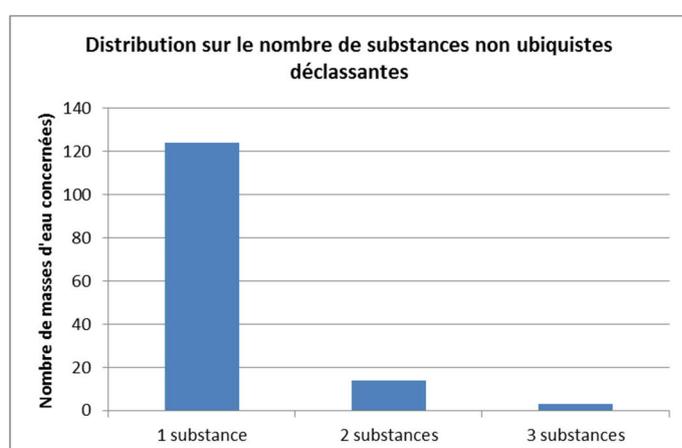
4.1 Cours d'eau

Les substances non ubiquistes

Les substances déclassantes sont au total nombre de 16 (cf tableau ci-après) en prenant en compte l'ensemble des substances y compris celles avec des normes applicables après le 22/12/2018.

Sur 605 000 analyses le taux de quantification n'est que de 5 %. Si le nombre de masses d'eau déclassées est de 494 en prenant en compte les substances ubiquistes, sans ces dernières, il n'est plus que de 140.

Le nombre de paramètres déclassants non ubiquistes par station est faible : rarement plus de 2 substances avec 38 % des masses d'eau concernées par une seule substance :



Le tableau 1 ci-dessous présente les paramètres déclassants et le nombre de masses d'eau concernées pour chaque paramètre

Paramètre	Nombre de masse d'eau Cours d'eau déclassées
Cyperméthrine	63
Fluoranthène	31
Dichlorvos	18
Di(2-éthylhexyl)phtalate	10
Aclonifène	9
Isoproturon	7
Cadmium	5
Hexachlorocyclohexane	5
Plomb	3
Nickel	3
Terbutryne	2
4-nonylphenols	1
Anthracène	1
Trifluraline	1
Dicofol	1
Diuron	1

Il n'y a vraiment qu'une faible proposition de substances de la liste analysée qui cause des déclassements répétés : 16 sur 40 non ubiquistes analysés dont 12 pour moins de 10 masses d'eau

Ce sont les pesticides qui sont le plus prégnants avec en tête de liste la cyperméthrine. Cette substance nouvellement prise en considération par de la directive de 2013 est hydrophobe et un grand nombre d'analyses n'est pas quantifié alors que la limite de la LQ est supérieure à la NQE.

Les déclassements par le paramètre Fluoranthène sont également importants.

Le Fluoranthène est un HAP qui n'a pas été retenu par la commission comme étant un ubiquiste. Selon le rapport de l'INERIS¹⁰ « ses rejets dans l'environnement sont principalement atmosphériques. Les émissions des foyers domestiques, des incinérateurs d'ordures ménagères, des unités de production de goudron et d'asphalte, des unités de craquage du pétrole, constituent les principales sources anthropiques atmosphériques. Ces sources représentent environ 80 % des émissions. Les sources mobiles sont constituées par les échappements des véhicules essence et diesel.

Le Fluoranthène est très persistant dans l'environnement, sa détection peut servir avant tout d'indicateur à la présence d'autres HAP plus dangereux ».

Le second pesticide impactant les masses d'eau est le Dichlorvos mais responsable d'environ 10% des déclassements des substances non ubiquistes.

L'effet de l'interdiction à la vente de l'isoprotron¹¹ à partir de mars 2017, est bien visible. Le déclassé par cette substance n'est plus que de 4,5 %.

Parmi les autres substances impliquées dans les déclassements on peut s'interroger sur la présence de DEHP (Di(2-ethylhexyl)phthalate) dans l'eau car c'est une molécule particulièrement hydrophobe ayant un KOC¹² élevé. Par ailleurs cette substance est à très haute fréquence d'usage et pourrait se trouver être un artefact de prélèvement et/ou d'analyse et donc il y a un doute sur les déclassements sur l'eau. Généralement les sédiments sont toujours très contaminés par les phthalates.

L'ensemble de ces déclassements de substances non ubiquistes conduit à déclasser 140 masses d'eau sur les 991 masses d'eau avec mesures.

44 % des ME déclassées sont déclassées par une seule substance

Concernant les métaux, Cd, Ni, Pb l'application du calcul de biodisponibilité entraîne une très forte réduction du niveau estimé de contamination.

63 stations dépassent les seuils NQE pour Pb et Ni et après application du modèle de calcul de la biodisponibilité de ces métaux (BLM) plus que 6 stations sont concernées.

Les sources de contaminant sont facilement identifiable pour Pb : il s'agit de deux stations situées au niveau en aval de mines plomb argentifère sur le Miodet (FRGR1150) et le Veyssière FRGR1355 Le troisième point correspond à l'aval d'une activité industrielle, FRGR1862

Les stériles de la mine de Rouve-les-Rosiers a fait l'objet d'une réhabilitation en 2017 par confinement.

Il sera intéressant en 2019 et les années suivantes, d'évaluer le gain de ce type de travaux.

¹⁰ INERIS - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques – FLUORANTHÈNE - INERIS-DRC-01-25590-01DR123.doc Version N°1-3-mars 2005- 39p.

¹¹ L'isoprotron est un herbicide appliqué sur les céréales d'hiver donc les résultats de 2017 correspondent à la première année de cette mesure, soit à partir de mars 2017.

¹² Le Koc (coefficient de distribution du carbone organique) donne une indication sur l'aptitude de la molécule à être adsorbée ou non sur la matière organique. Plus le Koc est élevé, plus le composé tend à quitter l'eau pour se fixer sur la matière organique.

Les substances ubiquistes

La commission européenne a arrêté la liste des ubiquistes à 7 substances ou familles de substances à savoir :

Substance chimique	Objectif de protection prioritaire	Proposition de NQE ($\mu\text{g}/\text{kg}$ poids frais)	NQE équivalente dans l'eau
Tributylétain			
Mercure	Prédateurs supérieurs	20	Non
PBDE (Σ BDE-28, 47, 99, 100, 153, 154)	Santé humaine	0.0085	Non
Acide perfluorooctane sulfonique (PFOS)	Santé humaine	9.1	Oui
HBCDD	Prédateurs supérieurs	167	Oui
Dioxines et PCB de type dioxine	Santé humaine	0.0065 TEQ ₂₀₀₅	Non
Heptachlore/Heptachlore époxyde	Santé humaine	6.7 10^{-3}	Oui
HAP à 5 et 6 anneaux (Benzo())Pyrène comme traceur)	Santé humaine	5 (crustacés et mollusques)	Oui

On ne peut déterminer à fin 2019 l'état pour ces substances du fait que les analyses sur une partie du biote sont en cours de réception ou d'analyse.

Néanmoins, des résultats d'analyse dans l'eau pour ces substances sont disponibles.

L'interprétation de ces données est à faire avec prudence. En effet les valeurs de NQE sont déterminés avec des coefficients de sécurité important puisse que le support eau n'est pas celui qui est pertinent. Les analyses sur biote spécifique, à savoir sur crustacés pourront donner du diagnostic différents et peut être moins pénalisants.

Cette particularité de support pertinent est mise en évidence par les très faibles valeurs de NQE pour le support eau comme pour le Benzo(a)pyrène avec un seuil à **0,00017** $\mu\text{g}/\text{L}$ alors que les seuils de détections sont de 0,01 à 0,001 $\mu\text{g}/\text{L}$.

Les substances déclassantes dans les calculs sont actuellement au nombre de 4 en prenant en compte l'ensemble des substances ubiquistes avec les normes applicables après le 22/12/2018.

Paramètre	nombre de masses d'eau
Benzo(a)pyrène	427
Benzo(g,h,i)pérylène	31
Benzo(b)fluoranthène	26
Benzo(k)fluoranthène	7
ME déclassées	429

L'ensemble de ces déclassements de substances ubiquistes conduit à déclasser 429 masses d'eau sur les 991 masses d'eau avec mesures.

92 % des ME déclassées sont déclassées par une seule substance.

Pour les Benzo et en particulier pour le Benzo(a)pyrène le résultat du calcul, qui est fait au regard de prélèvement sur eau, est jugé non approprié¹³, car la Norme de qualité environnementale (NQE) sur l'eau pour le benzo(a) (1115) apparaît surprotectrice, ce que confirme les résultats provisoires de

¹³ Et ne pas donner lieu à la mise en place d'action de reconquête de la qualité eaux sans études complémentaires préalables confirmant une dégradation du milieu par le Benzo(a)pyrène.

mesures sur le biote fait en 2019, pour lesquels il n'y aurait pas de déclassement de la norme. A noter par ailleurs que, d'après ces résultats provisoires, les résultats sur le support biote pour le mercure (1387) et PFOS (6561) seraient toujours déclassants au regard de la norme biote poisson, et toujours quantifiés (lorsque les limites de quantification des mesures réalisées par les laboratoires sont bien adaptées) et toujours déclassants pour le biote gammare en ajustant les résultats trouvés au niveau trophique supérieur poisson - niveau 4 (au regard donc de la norme biote poisson). Ainsi il est à prévoir, lorsque les résultats sur le biote seront disponibles sur un nombre plus important de stations et intégrés au calcul de l'état chimique, qu'il faudra garder les masses d'eau déclassées dans leur quasi-totalité non pas pour le Benzo(a)pyrène mais pour le mercure et le PFOS.

4.2 Plan d'eau

Sur 60 100 analyses le taux de quantification n'est que de 2,9 % ce qui est deux fois moins que pour les cours d'eau.

Pour 106 plans d'eau du référentiel de 2009-2017, 16 d'entre eux se trouve en mauvais état.

Les paramètres responsables sont :

Ubiquiste/Non Ubiquiste	Paramètre	Nombre de masses d'eau PE déclassées
Ubiquiste	Benzo(a)pyrène	9
Non ubiquiste	Cyperméthrine	3
Non ubiquiste	Dichlorvos	3
Non ubiquiste	Cybutryne	1
Non ubiquiste	Di(2-éthylhexyl)phthalate	1

Pour le DEHP, on peut s'interroger sur sa réelle présence du fait que cette substance est fortement hydrophobe et ne devrait pas se retrouver dans l'eau mais se concentrer dans l'eau. Un artefact analytique n'est pas à écarter.

Les 16 plans d'eau et leur paramètre déclassant sont :

Code PE	Nom plan d'eau	Substances déclassantes
FRGL008	ETANG DE CRAON	Benzo(a)pyrène
FRGL017	ETANG DU CORONG	Cyperméthrine
FRGL021	ETANG DE LA HARDOUINAIS	Di(2-éthylhexyl)phthalate
FRGL027	COMPLEXE DE LA ROCHE TALAMIE	Dichlorvos
FRGL050	ETANG DE TREMELIN	Cyperméthrine
FRGL051	ETANG DE MARCILLE	Benzo(a)pyrène
FRGL052	ETANG DE LA FORGE	Benzo(a)pyrène
FRGL054	ETANG DE PAIMPONT	Benzo(a)pyrène
FRGL058	RETENUE D'ARZAL	Cybutryne (Irgarol)
FRGL061	COMPLEXE D'EGUZON	Dichlorvos
FRGL089	RETENUE DES MOUSSEUX	Benzo(a)pyrène
FRGL099	GRAVIERES DE BAS-EN-BASSET	Benzo(a)pyrène
FRGL108	LAC DE GRAND LIEU	Benzo(a)pyrène
FRGL111	ETANG DE LA VALLEE	Benzo(a)pyrène
FRGL137	RETENUE DE TORCY VIEUX	Benzo(a)pyrène, Dichlorvos
FRGL200	ETANG DE JUGON	Cyperméthrine

Pour les métaux les seuils de détection pour Hg et Cd n'étaient pas suffisamment bas pour caractériser ces milieux. Quant au Ni et Pb, l'application du modèle de calcul de la biodisponibilité (BLM) indique qu'aucun de ces métaux n'est déclassant.

4.3 Conclusion sur les substances ubiquistes

Il faudra attendre les résultats d'analyses sur crustacés pour connaître vraiment la contamination et l'impact pour les eaux de surface continentales des substances ubiquistes et plus particulièrement les HAP.

En effet, les valeurs de NQE Eau pour les HAP sont très basses du fait qu'elles sont calculées pour ce support eau à partir des normes sur le biote et en appliquant des facteurs de sécurité importants, ce qui conduit à des normes « surprotectrice » pouvant créer de « faux positifs ».

Les analyses sur le support gammare vont venir rétablir une évaluation plus juste.

Pour les autres substances, les analyses sur poissons devraient nous apporter des données pertinentes également dans la mesure où l'essentiel des molécules sont hydrophobes même en dehors des ubiquistes. Il faut s'attendre à une vision plus altérée au niveau des paramètres comme le mercure et les sulfonates de perchlorooctane. (PFOS).

5. Les évolutions à venir

5.1 Mise en œuvre de la liste de vigilance

Une décision d'exécution 2015/495 de la commission européenne du 20 mars 2015 établit une liste de vigilance relative aux substances soumises à surveillance à l'échelle de l'union européenne. Il s'agit de substances d'usage très variés.

La Commission a demandé à la France de prendre en charge 26 stations dont 7 pour le bassin Loire-Bretagne pour 15 nouvelles substances qui comprennent des hormones, des pesticides, des antibiotiques, un antioxydant alimentaire et un écran aux UV:

Tableau 3 : liste de vigilance européenne

Substance	Usage
17-alpha-éthynylestradiol (EE2)	Hormone de synthèse
17-bêta-estradiol (E2),	Hormone naturelle
Estrone (E1)	Hormone naturelle
Diclofénac	Anti-inflammatoire
2,6-ditert-butyl-4-méthylphénol	Antioxydant alimentaire
4-méthoxycinnamate de 2-éthylhexyle	Ecran solaire
Antibiotiques macrolides	3 antibiotiques
Méthiocarbe	Insecticide
Néonicotinoïdes	5 insecticides
Oxadiazon	Herbicide
Triallate	Herbicide

4 campagnes d'analyses sont déployées, en 2016 et 2017, et ces analyses sont effectuées par des laboratoires de recherche. La durée de la période de surveillance en continu au titre de la liste de vigilance ne dépasse pas quatre ans.

L'Oxadiazon, le Triallate et les néonicotinoïdes ont déjà fait l'objet d'analyse dans le cadre de suivi des pesticides.

Le Diclofénac a déjà fait l'objet d'investigation au cours d'une étude réalisée par le BRGM et 25 % des stations représentatives des différents types de pression ont révélés cette substance.

Pour toutes ces molécules aucune donnée sur les émissions n'a été acquise à ce jour. En dehors de l'Imidaclopride et l'Oxadiazon aucune ne sont prévues dans les mesures dans le cadre du RSDE des collectivités pour les 3 années à venir.

5.2 La surveillance du biote

Ce domaine est nouveau tant pour l'agence de l'eau que pour le niveau national.

Les normes dans le biote concernent principalement des normes pour le poisson mais également pour les crustacés en ce qui concerne les HAP au niveau des cours d'eau et des plans d'eau. Le suivi sur bivalves sera poursuivi pour les eaux côtières et de transitions.

14 substances ou famille.

Tableau 4 : paramètres à suivre sur le biote pour définir l'état

N°	Type	Paramètre
5	SDP	PBDE (BDE-28, 47, 99, 100, 153, 154)
7	SDP	Chloroalcanes C10-13*
12	SDP	DEHP*
15		Fluoranthène*
16	SDP	Hexachlorobenzène
17	SDP	Hexachlorobutadiène
21	SDP	Mercure
26	SDP	Pentachlorobenzène
28	SDP	HAP à 5 et 6 anneaux (B[a]P comme traceur)
34	SDP	Dicofol
35	SDP	Acide perfluorooctane sulfonique (PFOS)
37	SDP	Dioxines et PCB de type dioxine
43	SDP	Hexabromocyclododécane (HBCDD)
44	SDP	Héptachlore/Héptachlore époxyde

SDP = substances dangereuses prioritaires

* substances pouvant également faire l'objet d'un suivi sur l'eau

Pour les HAP seul le Benzo(a)pyrène est à surveiller car il est considéré comme un marqueur des autres HAP.

Dans le cas d'une norme sur le poisson, une surveillance d'un biote différent (crustacés, mollusques pour les eaux littorales ...) ou du sédiment nécessite des calculs particuliers (utilisation de facteurs d'amplification trophique (TMF), de facteurs d'accumulation sédiment-biote (BSAF) ...) pour s'assurer du respect de la norme biote.

6. Conclusion

Bilan

Les méthodes analytiques et leur fiabilité ont progressé depuis le premier diagnostic de l'état chimique en 2007.

Les NQE ont aussi été abaissées avec la directive de 2013 ce qui crée de nouvelles difficultés de qualification des substances. Certaines d'entre elles ont des seuils vraiment très bas dans l'eau du fait

des facteurs de sécurité induit par le fait que l'eau n'est pas forcément le support analytique pertinente cela pose aussi d'autres problème

Les taux de quantification des substances restent faibles pour les 2 milieux, cours d'eau et plans d'eau avec respectivement 5 % et 2,9%.

L'augmentation de ce taux pour les cours d'eau est sensible, (1,5% en 2007 et 2009) du fait de nouvelles molécules comme la Cyperméthrine principalement, Dichlorvos et Aclonifène.

Plus de 85% des masses d'eau cours d'eau déclassées par une substance non ubiquiste le sont par une seule substance et 99% des plans d'eau déclassés le sont par une seule substance, et un seul plans d'eau par deux substances.

Substances non ubiquistes

Les substances non ubiquistes déclassent 140 ME sur 991 mesurées. Les principales substances déclassantes, à savoir qui déclassent au moins 10 masses d'eau, sont : Cyperméthrine, Fluoranthène, Dichlorvos et Di(2-éthylhexyl)phtalate.

Les meilleures évolutions à la baisse par rapport aux résultats d'état des eaux précédents concernent des substances qui ont été soumise à interdiction (diuron, isoproturon) et de toute façon nous n'avons pas pu à ce jour mettre en relation les pressions et les contaminations en dehors de la Cybutryne, qui est un antifouling, sur la retenue d'Arzal.

A ce jour aucune donnée sur biote n'est prise en compte pour l'évaluation de l'état chimique et les analyses sont réalisées et interprétées uniquement sur le support eau qui est le bon support pour seuls pesticides (8 substances).

Nota ces 8 substances se trouvent être déclassant (% des déclassements des substances non ubiquistes) : Cyperméthrine (39%) Dichlorvos (11%); Aclonifène (6%) Isoproturon (4%) Hexachlorocyclohexane (3%), Terbutryne (1%), Trifluraline (0,6%), Diuron (0,6%).

Substances ubiquistes

Les substances ubiquistes déclassent 429 ME. Les principales substances déclassantes sont des HAP, dont le Benzo(a)pyrène à 99,5 % du fait de sa NQE surprotectrice sur l'eau. Par ailleurs, quelques substances ont pu être mesurées bon, mais beaucoup d'autres non déterminées.

Avertissement : Il convient de considérer la plupart des résultats avec un niveau de confiance faible aussi bien pour les masses d'eau susceptibles d'être en bon état que celles jugée en mauvais état.

En effet le seul Benzo(a)pyrène est responsable des 65 % des déclassements avec une norme surprotectrice. Nota : Lorsque le support analysé n'est pas celui qui est pertinent, ce qui est le cas pour tous les 40 substances hydrophobes, alors la NQE est calculée avec un facteur de sécurité supplémentaire ce qui a pour effet d'induire un déclassement qui ne sera généralement pas confirmé sur le biote.

Annexe 1 :

Liste des substances analysées sur biote en 2018, 2019 et 2020 et ayant une norme biote, pour crustacé ou poisson après ajustement au niveau trophique 4.

Le crustacé retenu dans les analyses est le gammare.

Substances	code sandre	support visé	µg/kg PF
Benzo (a) pyrene	1115	NQE crustacés	5
Benzo (g,h,i) Perylene	1118	NQE crustacés	5
Benzo (k) Fluoranthene	1117	NQE crustacés	5
Benzo(b)fluoranthène	1116	NQE crustacés	5
Ideno (1,2,3-cd) Pyrene	1204	NQE crustacés	5
Fluoranthene	1191	NQE crustacés	30
DEHP	6616	NQE crustacés	3200
Dioxines et composés de type dioxine	7707	NQE crustacés	0.0065
Heptachlore	1197	NQE poissons	0.0067
Heptachlore Epoxyde	1198	NQE poissons	0.0067
Dicofol	1172	NQE poissons	33
Hexachlorobutadiene	1652	NQE poissons	55
Hexachlorobenzene	1199	NQE poissons	10
HBCDD	7128	NQE poissons	167
Chloroalcanes C10-13	1955	NQE poissons	16600
Pentachlorobenzène	1888	NQE poissons	367
PBDE (BDE-28,47,99,100,153,154)	7705	NQE poissons	0.0085
PFOS	6561	NQE poissons	9.1
Mercure (Hg)	1387	NQE poissons	20

Annexe 2 : Nature des substances prioritaires

Arrêté surveillance DCE 7 aout 2015 ; annexe II Substances de l'état chimique des eaux de surface

N° arrêté surveillance	CODE SANDRE	PARAMÈTRE	NUMERO CAS (1)	Retenus par Aquaref	EN JAUNE : HYDROPHOBES EN BLEU : HYDROPHILES EN VERT : VOLATILS
1	1101	Alachlore	15972-60-8	X	
2	1458	Anthracène	120-12-7	X	
3	1107	Atrazine	1912-24-9	X	
4	1114	Benzène	71-43-2	X	
5		Diphényléthers bromés			
5	2915	BDE100	189084-64-8		
5	2912	BDE153	68631-49-2		
5	2911	BDE154	207122-15-4		
5	2920	BDE28	41318-75-6		
5	2919	BDE47	5436-43-1		
5	2916	BDE99	60348-60-9		
6	1388	Cadmium et ses composés	7440-43-9	X	
6bis	1276	Tétrachlorure de carbone	56-23-5	X	
7	1955	Chloroalcanes C10-C13	85535-84-8	X	
8	1464	Chlorferminphos	470-90-6	X	
9	1083	Chlorpyrifos (éthylchlorpyrifos)	2921-88-2	X	
9bis		Pesticides cyclodiènes			
9bis	1103	Aldrine	309-00-2	X	
9bis	1173	Dieldrine	60-57-1	X	
9bis	1181	Endrine	72-20-8	X	
9bis	1207	Isodrine	465-73-6	X	
9ter		DDT total et para-para-DDT	sans objet		
9ter	1144	DDD 44'	72-54-8	X	
9ter	1146	DDE 44'	72-55-9	X	
9ter	1147	DDT 24'	789-02-6	X	
9ter	1148	DDT 44'	50-29-3	X	
10	1161	1,2-dichloroéthane	107-06-2	X	
11	1168	Dichlorométhane	75-09-2	X	
12	6616	Di (2-ethylhexyle)-phthalate (DEHP)	117-81-7	X	
13	1177	Diuron	330-54-1	X	
14		Endosulfan			
14	1178	Endosulfan alpha	959-98-8	X	
14	1179	Endosulfan bêta	33213-65-9	X	
15	1191	Fluoranthène	206-44-0	X	
16	1199	Hexachlorobenzène	118-74-1	X	
17	1652	Hexachlorobutadiène	87-68-3	X	
18		Hexachlorocyclohexane		X	
18	1200	Hexachlorocyclohexane alpha	319-84-6	X	
18	1201	Hexachlorocyclohexane bêta	319-85-7	X	
18	1202	Hexachlorocyclohexane delta	319-86-8	X	
18	1203	Hexachlorocyclohexane gamma	58-89-9	X	
19	1208	Isoproturon	34123-59-6	X	
20	1382	Plomb et ses composés	7439-92-1	X	
21	1387	Mercure et ses composés	7439-97-6	X	
22	1517	Naphtalène	91-20-3	X	
23	1386	Nickel et ses composés	7440-02-0	X	
24	1958	Nonylphénols (4-nonylphénol)	84852-15-3	X	
25	1959	Octylphénols (4-1,1', 3,3'-tétraméthylbutylphénol)	140-66-9	X	
26	1888	Pentachlorobenzène	608-93-5	X	
27	1235	Pentachlorophénol	87-86-5	X	

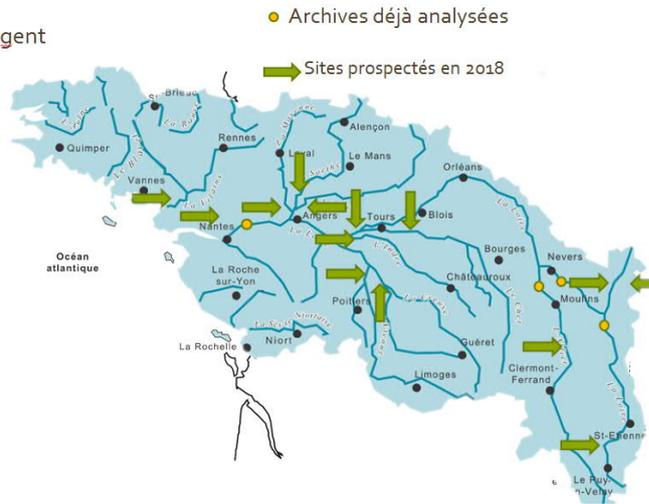
28		Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	sans objet	
28	1115	Benzo (a) pyrène	50-32-8	X
29	1263	Simazine	122-34-9	X
29bis	1272	Tétrachloroéthylène	127-18-4	X
29ter	1286	Trichloroéthylène	79-01-6	X
30	2879	Composés du tributylétain (Tributylétain cation)	36643-28-4	X
31		Trichlorobenzène		X
31	1630	Trichlorobenzène-1,2,3	87-61-6	
31	1283	Trichlorobenzène-1,2,4	120-82-1	
31	1629	Trichlorobenzène-1,3,5	108-70-3	
32	1135	Trichlorométhane	67-66-3	X
33	1289	Trifuraline	1582-09-8	X
34	1172	Dicofol	115-32-2	X
35	6561	Acide perfluorooctanesulfonique et ses dérivés (perfluorooctanesulfonate PFOS)	1763-23-1	
36	2028	Quinoxylène	124495-18-7	X
37		Dioxines et composés de type dioxine		
37	2566	1,2,3,4,6,7,8,9-Octachlorodibenzodioxine	3268-87-9	
37	2575	1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzodioxine	35822-46-9	
37	2596	1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofurane	67562-39-4	
37	2597	1,2,3,4,7,8-Heptachlorodibenzofurane	55673-89-7	
37	2571	1,2,3,4,7,8-hexachlorodibenzo [b, e] [1,4] dioxine	39227-28-6	
37	2591	1,2,3,4,7,8-hexachlorodibenzofurane	70648-26-9	
37	2592	1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane	57117-44-9	
37	2572	1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxine	57653-85-7	
37	2594	1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofurane	72918-21-9	
37	2573	1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxine	19408-74-3	
37	2588	1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofurane	57117-41-6	
37	2569	1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxine	40321-76-4	
37	2593	2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofurane	60851-34-5	
37	2589	2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofurane	57117-31-4	
37	2586	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofurane	51207-31-9	
37	2562	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-Dioxine	1746-01-6	
37	5248	Octachlorodibenzofurane	39001-02-0	
37	1627	PCB 105	32598-14-4	
37	5433	PCB 114	74472-37-0	
37	1243	PCB 118	31508-00-6	
37	1089	PCB 126	57465-28-8	
37	2032	PCB 156	38380-08-4	
37	5435	PCB 157	69782-90-7	
37	5436	PCB 167	52663-72-6	
37	1090	PCB 169	32774-16-6	
37	1091	PCB 77	32598-13-3	
37	5432	PCB 81	70362-50-4	
37	5434	PCB123	65510-44-3	
37	5437	PCB189	39635-31-9	
38	1688	Aclonifene	74070-46-5	X
39	1119	Bifenox	42576-02-3	X
40	1935	Cybutryne	28159-98-0	X
41	1140	Cyperméthrine	52315-07-8	X
42	1170	Dichlorvos	62-73-7	X
43		Hexabromocyclododécane (HBCDD)		X
43	6651	Alpha 1,2,5,6,9,10-HBCDD	134237-50-6	
43	6652	Beta 1,2,5,6,9,10-HBCDD	134237-51-7	
43	6653	Gamma 1,2,5,6,9,10-HBCDD	134237-52-8	
44		Heptachlore et époxyde d'heptachlore		
44	1197	Heptachlore	76-44-8	X
44	1749	Heptachlore époxyde endo trans	28044-83-9	
44	1748	Heptachlore époxyde exo cis	1024-57-3	X
45	1269	Terbutryne	886-50-0	X

Annexe 3 :

Analyses des archives sédimentaires pour l'évolution tendancielle.

14 sous-bassins prospectés :

- La Loire en amont de la retenue de Grangent
- La Bourbince
- L'Arroux
- L'Allier en amont de la Sioule
- Le Cher
- L'Indre
- La Loire en aval du Cher
- La Creuse
- La Vienne
- Le Loir
- La Sarthe
- La Mayenne
- L'Erde
- La Vilaine



Liste des paramètres analysés :

Métaux liés aux activités humaines (Ag, As, Ba, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Mo, Pb, Sb, Sn, U, V, W, Zn)

Éléments majeurs (Al, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Ti, Si)

Éléments traces d'origines géogéniques (Hf, Zr, Th, Sr, Rb, ...)

Polluant organiques persistants dans la fraction < 2 mm :

6 HAPs

PCBs indicateurs congénères 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180 et congénères 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169, 189.

Diphényléther bromé BDE 209 plus 6 autres diphényléther bromés : BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154

Chloralcanes

Phtalates

Annexe 5 :

Valeur de référence du fond géochimie naturel de quelques rivières du Massif Central (Projet Fongéoire)

Rivière	As	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	U	Zn
La Durolle	3	0,09	0,6	1,5	4	1,5	1	0,4	nd
Les Echets	3	0,09	0,3	1,5	4	1,5	1	0,4	nd
La Couze	3	0,09	0,3	1,5	2	1,5	1	3	nd
Le Chapeauroux	3	0,12	0,3	1,5	2	1,5	12	3	nd
La Combade	6	0,06	0,3	1,5	2	1,5	1	0,4	nd
La Petite Briance	6	0,12	1	1,5	2	1,5	1	0,4	nd
Le Doulon	6	0,09	1	1,5	2	1,5	1	0,4	nd
L'Allier	3	0,09	0,3	1,5	2	1,5	1	0,2	nd
La Sioule	3	0,09	0,3	1,5	2	1,5	1	0,2	nd
Le Richaupfour	6	0,09	0,3	1,5	4	1,5	1	0,2	nd
PNEC	0,83	0,08	0,5	3,5	1,4	4	1,2	0,3	3,1