

Bilan de présence des micropolluants dans les eaux littorales



Ressources, territoires, habitats et logement
Énergies et climat
Prévention des risques
Développement durable
Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir

Contributions

La rédaction de ce document a été assurée par :

- Bruno Andral, IFREMER, ODE/UL/LER/PAC,
- Didier Claisse, IFREMER, RBE/BE/ROCCH,
- Tiffany Desbois, DEB/GR3,
- Julie Percelay, DEB/LM1.

Avec le concours de :

- Hélène Oger-Jeanneret, IFREMER, ODE/UL/LER/MPL,
- Roger Kantin, IFREMER, ODE/UL/LER/AR,
- Membres du groupe de Travail DCE Eaux Littorales.

Sommaire

Table des illustrations.....	2
Introduction	3
Chapitre 1 - Bilan de présence des micropolluants dans les eaux littorales métropolitaines (période 2003 - 2009)	4
1. Surveillance des micropolluants dans les eaux littorales métropolitaines.....	4
2. Présence des micropolluants dans les eaux littorales métropolitaines.....	7
3. Concentrations en micro-polluants dans les eaux littorales métropolitaines (campagnes réalisées entre 2003 et 2009).....	8
3.1. Dans la matière vivante.....	8
3.2. Dans l'eau.....	13
3.3. Dans les échantillonneurs passifs.....	13
4. Respect vis à vis des normes en vigueur pour certains micro-polluants.	14
4.1. Les seuils de sécurité sanitaire pour les sites de production conchyliques.	14
4.2. Les seuils OSPAR fixés pour la matière vivante.....	14
4.3. Les Normes de Qualité Environnementales eau de la DCE	16
Synthèse.....	17
Chapitre 2 : Bilan de présence des micropolluants dans les eaux littorales des DOM.....	19
1. Guadeloupe	19
2. Guyane.....	20
3. Martinique	20
4. Mayotte.....	21
5. La Réunion.....	21
Références	23
Annexe 1 : substances de la directive 2000/60/CE et normes de qualité associées.....	25
Annexe 2 : substances de la directive 76/464/CE	26

Table des illustrations

Tableau 1 : données utilisées pour le bilan de présence des micropolluants dans les eaux littorales en métropole. Matrice : S sédiment, CS coquillages sauvages (moules et huîtres), MSA moules stations artificielles, EP échantillonneurs passifs.....	6
Tableau 2 : médianes nationales (2003-2007) calculées par couple contaminants/bivalve utilisées pour le bilan des niveaux des contaminants OSPAR et Barcelone dans les eaux littorales en métropole.	9
Figure 1 : rapport de la médiane locale à la médiane nationale pour le cadmium mesurés dans les coquillages du littoral français dans le cadre du réseau ROCCH Matière Vivante (2003-2007).	10
Figure 2 : rapport de la médiane locale à la médiane nationale pour le fluoranthène mesuré dans les coquillages du littoral français dans le cadre du réseau ROCCH Matière Vivante (2003-2007). (2003-2007).	12
Figure 3: contamination par le HCH g (ROCCH 2003-2007) – en rouge atteinte de la limite de classe risque inacceptable d’effets chroniques pour la faune marine du QSR OSPAR 2010....	15
Figure 4 : contamination par le TBT (Campagnes DCE Matière Vivante 2009) – en rouge atteinte de la limite de classe risque inacceptable d’effets chroniques pour la faune marine du QSR OSPAR 2010.....	15
Figure 5 : Campagne RINBIO-DCE-2009 – Echantillonneurs passifs - Contamination par l’Endosulfan (somme des isomères) – en rouge dépassement de la NQE Eau.	16

Introduction

Le présent bilan de présence des micropolluants dans les eaux littorales s'inscrit dans le cadre du plan national micropolluants 2010-2013. Il traite de la présence de micropolluants dans les eaux littorales françaises.

Le terme « micropolluants » désigne les substances, minérales (métaux et métalloïdes) ou organiques (hydrocarbures, pesticides, ...) qui, même à des concentrations infimes, de l'ordre du nanogramme par litre pour l'eau, sont susceptibles d'avoir une action toxique dans les milieux aquatiques. Ils sont utilisés lors de processus industriels ou entrent dans la composition de nombreux produits d'usage industriel, agricole ou domestique.

Le suivi des micropolluants dans les eaux littorales est mené depuis de nombreuses années au travers de l'utilisation de différents réseaux de mesures, dans l'eau, les sédiments, les organismes vivants (biote) et plus récemment avec l'utilisation de nouvelles techniques, les échantillonneurs passifs.

Le présent bilan qui a été rédigé en grande partie par l'Ifremer porte sur la surveillance des micropolluants dans les eaux littorales en métropole et dans les DOM.

Concernant les DOM, il s'agit d'une bibliographie reprenant les études existantes pour les différents DOM.

Concernant la métropole, il est organisé de la façon suivante :

- **la surveillance**, qui précise en fonction des périodes et des matrices, le nombre de substances recherchées ainsi que le nombre de points sur lesquels sont effectués ces recherches,
- **la présence des micropolluants**, qui présente par support de recherche les substances les plus quantifiées,
- **les concentrations en micropolluants**, qui détaille pour les substances les plus quantifiées l'importance de la contamination en comparaison du reste du littoral des micropolluants dans les organismes vivants, l'eau et en utilisant les échantillonneurs passifs,
- **le respect vis-à-vis des normes en vigueur pour certains polluants**, qui identifie les cas de dépassement de normes : seuils de sécurité sanitaire pour les sites de production conchylicoles, seuils issus de la convention pour la protection de l'Atlantique Nord Est (convention OSPAR) fixés pour la matière vivante, normes de qualité environnementales utilisées dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau.

Chapitre 1 - Bilan de présence des micropolluants dans les eaux littorales métropolitaines (période 2003 - 2009)

Le présent bilan a été réalisé sur la base des données collectées dans le cadre des réseaux de surveillance de la contamination chimique opérés par l'Ifremer et des programmes de surveillance liés à la mise en œuvre de la Directive Cadre Eau (DCE) par les différentes Agences de l'Eau. Des données complémentaires sont disponibles auprès de différents gestionnaires, notamment des données sur les rejets en mer de substances chimiques, en lien avec des rejets urbains ou industriels et les apports des principaux fleuves et rivières côtiers.

Depuis 1974, l'Ifremer exerce un suivi des niveaux de contamination chimique le long des côtes métropolitaines dans le cadre du Réseau National d'Observation (RNO), rebaptisé Réseau d'Observation de la Contamination CHimique du littoral (ROCCH) en 2008. Le ROCCH a pour objectif de répondre aux obligations nationales, communautaires et internationales de surveillance chimique et les conventions OSPAR et de Barcelone. Le ROCCH gère également le suivi chimique des zones de production conchylicoles pour le compte de la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL) du Ministère de l'Agriculture de l'Alimentation de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire (MAAPRAT).

Les activités du ROCCH sont coordonnées par l'Ifremer. Les données sont archivées dans la base Quadrige², référence nationale des données de surveillance des eaux littorales. Le ROCCH intègre également des réseaux régionaux possédant leur spécificités propres, notamment en terme de méthodologie, tel le réseau RINBIO créé Méditerranée pour répondre aux besoins de connaissances des bassins Rhône Méditerranée et Corse et un suivi de type RNO en Martinique. Des études locales destinées à connaître les origines de certaines contaminations sont également réalisées dans le cadre du ROCCH.

1. Surveillance des micropolluants dans les eaux littorales métropolitaines

Les matrices habituellement utilisées pour l'évaluation de la contamination chimique du milieu marin sont l'eau, le sédiment, et les organismes vivants (biote). Les échantillonneurs passifs sont une technique en plein développement, déjà utilisé en routine sur différents bassins, en particulier la façade méditerranéenne et le bassin d'Arcachon.

De 1979 à 2007, le RNO a été l'outil de la France pour répondre à ses obligations internationales (OSPAR et Barcelone), le réseau RINBIO complétant le dispositif pour la Méditerranée à partir de 1996. Dans ce cadre les concentrations de 53 substances ont été mesurées dans les mollusques bivalves (moules et huîtres) sur 78 stations réparties sur tout le littoral métropolitain. Les mesures sont réalisées deux fois par an pour 9 métaux (cadmium, plomb, mercure, cuivre, zinc, nickel, chrome, vanadium, argent) une fois par an pour les contaminants organiques : 5 pesticides (2 isomères HexaChlorocycloHéxane, DDT et 2 métabolites), 9 congénères de Polychlorobiphényles (PCB) et 30 Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

A partir de 2006 pour répondre aux obligations de la DCE, il a été demandé aux Agences de l'Eau de rechercher dans la matière vivante les 34 substances prioritaires potentiellement bioaccumulables de la liste des 41 substances figurant dans les annexes IX et X de la Directive (Annexe 1) ainsi que les substances de l'annexe IV tableau 2 (substances pertinentes) et 3

(pesticides) (Annexe 2). Les campagnes d'échantillonnage se sont principalement structurées autour des stations RNO lorsqu'elles permettaient de renseigner les masses d'eaux investiguées, des prélèvements complémentaires ont été réalisés dans le cas contraire. Ainsi, dès 2008, des campagnes complémentaires permettent d'évaluer les niveaux de présence de ces contaminants chimiques sur environ 90 échantillons de matières vivantes prélevés à l'échelle des bassins Artois-Picardie, Loire-Bretagne, Adour-Garonne, Rhône-Méditerranée et Corse.

En Méditerranée, les gisements naturels de moules n'étant pas présents sur tout le linéaire côtier, le réseau RINBIO, opéré par l'Ifremer en partenariat avec l'Agence de l'Eau RM&C, permet depuis 1996 de suivre les niveaux de contamination dans chaque unité de gestion du référentiel géographique du SDAGE, en utilisant la méthode des transplants de moule, indépendamment de la profondeur des stations et de la distance à la côte. RINBIO, dans sa configuration opérationnelle, comporte 100 stations de mesure, 75 en mer et 25 en lagune et permet de couvrir pour plus d'une cinquantaine de substances l'ensemble de la façade. La méthodologie de traitement des données tenant compte de la croissance des coquillages selon les secteurs a permis d'avancer dans l'interprétation des résultats et de proposer les premières grilles de qualité utilisées par les gestionnaires. Ces résultats ont également bénéficié à la stratégie du RNO.

Le réseau RINBIO, opéré tous les 3 ans, permet de suivre depuis 2006, pour chacune des masses d'eau identifiées au titre de la DCE, les 34 substances prioritaires potentiellement bioaccumulables de la liste des 41 substances des annexes IX et X de la Directive ainsi que les celles de l'annexe IV.

Le RNO pratiquait également la surveillance dans le sédiment, à raison d'une campagne annuelle portant sur une façade maritime différente, l'ensemble du littoral étant couvert tous les 10 ans. Les micropolluants recherchés étaient les mêmes que dans le biote. Les campagnes postérieures à 2005, réalisées à la demande des Agences de l'Eau, dans le cadre de la DCE, ont donné lieu au prélèvement d'un nombre d'échantillons inférieur à celui des campagnes RNO. Globalement ces campagnes ont permis de disposer de données sur environ 90 stations pour les 34 substances prioritaires potentiellement adsorbables sur les sédiments de la liste des 41 substances figurant dans les annexes IX et X de la DCE.

En application des textes européens parus avant 2007, la DCE donnait une place prépondérante à la mesure directe des contaminants chimiques dans l'eau tout en laissant la possibilité de définir une équivalence dans d'autres matrices. La circulaire ministérielle d'application du 5 mars 2007 ne laissait par contre qu'une place secondaire aux autres matrices, dites intégratrices, que sont le biote et le sédiment. La finalité était de pouvoir comparer le résultat de la mesure à des Normes de Qualité Environnementales (NQE) fixées par la Commission Européenne en concentration dans l'eau, sur la base de critères toxicologiques et écotoxicologiques. Les prélèvements d'eau requièrent une grande technicité du fait de la présence des micropolluants à l'état de traces ou d'ultra-traces, avec le risque permanent de contaminer les échantillons par les engins de prélèvements ou le flaconnage. De ce fait les spécialistes de l'Ifremer ont formé leurs collègues des Laboratoires Environnement Ressources (LER) et les agents des Cellules Qualité des Eaux Littorales (CQEL) du MEDDTL qui réalisaient les prélèvements dans les estuaires. Par ailleurs, les concentrations extrêmement faibles ne sont pas toujours compatibles avec les limites de quantification des méthodes analytiques disponibles en milieu marin.

Les campagnes de suivi dans l'eau, n'ont eu lieu, à ce jour, que dans les bassins Loire-Bretagne, Adour-Garonne et Artois-Picardie. Les analyses ont été réalisées sur appel d'offres des Agences

de l'Eau, maîtres d'ouvrage. 63 stations ont été suivies en 2008 et 2009 sur le bassin Loire-Bretagne, 14 sur le bassin Adour-Garonne en 2009 et 7 sur le bassin Artois-Picardie en 2009, à raison d'un prélèvement par mois pendant 12 mois consécutifs. Les substances mesurées sont les 41 substances des annexes IX et X de la DCE. Pour l'eau, selon les textes européens, les métaux ont été mesurés sur des échantillons filtrés et les molécules organiques sur les eaux brutes.

Depuis 2008, face aux contraintes liées à la mesure directe des micropolluants dans l'eau, la politique des bassins Rhône Méditerranée et Corse a été de privilégier, en complément des évaluations faites dans le biote et le sédiment, la technique des échantillonneurs passifs, pour disposer de données comparables aux NQE fixées par la DCE dans l'eau.

Ainsi sur ces deux bassins, 2 campagnes de prélèvement ont permis en 2008 et 2009 de suivre 93 micropolluants (11 métaux, 27 pesticides hydrophiles, 21 HAP, 13 congénères PCB et 21 pesticides hydrophobes) sur 34 stations en mer ouverte.

Les sources utilisées sont répertoriées dans le tableau 1.

Familles de substances	Programme	Matrice	Echelle	Nombre de stations	Période couverte
Métaux, PAH, DDTs, HCHs, PCBs (Substances OSPAR et Barcelone)	ROCCH-MV	CS	Manche – Mer du Nord, Golfe de Gascogne, Méditerranée	78	2003 - 2007
	ROCCH-S	S	Manche – Mer du Nord, Golfe de Gascogne, Méditerranée	382	1999 - 2006
	RINBIO	MSA	Méditerranée	100	2006 et 2009
Annexe V DCE	RINBIO	MSA	Méditerranée	41	2006 et 2009
	Campagnes DCE	E	Artois- Picardie, Loire-Bretagne, Adour Garonne	84	2008 et 2009
	Campagnes DCE	CS	Artois- Picardie, Loire-Bretagne, Adour Garonne	37	2008 et 2009
	Campagnes DCE	EP	Méditerranée	34	2008 et 2009
	Campagnes DCE	S	Loire-Bretagne, Adour-Garonne, Méditerranée et Corse	83	2006 et 2009
Annexe IV DCE	RINBIO	MSA	Méditerranée	12	2009
	Campagnes DCE	CS	Loire-Bretagne, Adour Garonne	20	2009

Tableau 1 : données utilisées pour le bilan de présence des micropolluants dans les eaux littorales en métropole. Matrice : S sédiment, CS coquillages sauvages (moules et huîtres), MSA moules stations artificielles, EP échantillonneurs passifs.

2. Présence des micropolluants dans les eaux littorales métropolitaines

La présence de micropolluants dans les milieux aquatiques est mise en évidence par la détermination de concentration (ou quantification) de substances, lors d'analyses de prélèvements d'eau, de sédiments ou de matière vivante. Lorsqu'une substance n'est pas retrouvée, elle est dite non quantifiée (inférieure à un seuil de quantification établi par le laboratoire d'analyse).

Globalement, dans le cadre des programmes du ROCCH, les micropolluants les plus recherchés sont les HAP, les PCB, les métaux et certains pesticides organochlorés (HexaChlorocycloHexane, DDT et métabolites). Ces contaminants sont systématiquement retrouvés et quantifiés dans les matrices intégratrices que sont la matière vivante et les sédiments. Il existe ainsi sur l'ensemble du littoral métropolitain des séries à long terme permettant de tirer des tendances sur ces micropolluants.

La méthodologie mise en œuvre par le réseau RINBIO en Méditerranée qui permet de disposer, grâce à des stations artificielles de moules, de données sur des bathymétries plus importantes et à des distances de la côte pouvant atteindre un mille, montre que si les niveaux en métaux sont globalement équivalents entre une station très côtière et une située plus au large, les concentrations en molécules organiques, pesticides organochlorés, PCBs, HAP chutent jusqu'à des concentrations pouvant atteindre les limites de quantification de la méthode analytique.

Depuis la mise en œuvre de la DCE, l'analyse des résultats montre que dans l'eau les 3 campagnes réalisées en Artois-Picardie, Loire-Bretagne et Adour- Garonne ont permis de quantifier au moins une fois entre 32 % et 43 % de ces substances, mais avec un ratio entre le nombre de résultats supérieurs au seuil de quantification et le nombre total d'analyses de 0,9 %. La stratégie s'appuie sur une analyse tous les mois pendant un an à la différence des autres matrices qui ne nécessitent qu'un échantillon par station et par campagne.

Dans leur ensemble ces campagnes ont permis de détecter la présence de plomb, de nickel et de mercure pour les métaux, de certains HAPs, de Tributylétain (TBT), d'octyl et de nonylphénol, de Di(2-éthylhexyl)-phtalate (DEHP), de Polybromodiphényléther (PBDE) et de Composés Organiques Halogénés Volatiles (trichlorométhane, 1,2-dichloroéthane) pour les contaminants organiques.

En Rhône-Méditerranée et Corse, avec les échantillonneurs passifs, 41 % de ces substances ont été quantifiées au moins une fois, avec un ratio entre le nombre de résultats supérieurs au seuil de quantification et le nombre total d'analyses de 32 %.

Cette méthodologie a permis de quantifier le plomb, le mercure, le cadmium et le nickel pour les métaux, plusieurs HAPs et certains congénères de PCBs, l'atrazine et la simazine pour les pesticides hydrophiles, l'alachlore, le DDT et ses produits de dégradation, plusieurs isomères de l'HCH, dont le lindane pour les hydrophobes.

En Loire-Bretagne, en Adour-Garonne et en Rhône Méditerranée et Corse 34 % des contaminants potentiellement adsorbables dans les sédiments ont été quantifiés au moins une fois, avec un ratio entre le nombre de résultats supérieurs au seuil de quantification et le nombre total d'analyses compris entre 21,5 % et 28,5 % selon les bassins.

Outre les contaminants classiques du ROCCH (métaux, PCBs, PAHs, DDTs, HCHs), cette matrice a permis de mettre en évidence la présence de DEHP, d'Hexachlorobenzène (HCB), de nonylphénols de TBT et de méthylmercure.

Dans la matière vivante, 60 % des contaminants potentiellement bioaccumulables ont été retrouvés dans les 5 bassins hydrographiques, avec un ratio entre le nombre de résultats supérieurs au seuil de quantification et le nombre total d'analyses variant entre 16% et 47 % selon les bassins.

Les contaminants retrouvés en complément des métaux, HAPs, PCBs, DDTs et HCHs sont le TBT, la DEHP, les PBDE, l'Endosulfan, l'Aldrine, la Dieldrine, l'Endrine, l'Isodrine, les nonyl et octylphénols, le Pentachlorophénol et le Trichlorobenzène.

Concernant les molécules de la liste des substances pertinentes à l'exception du Thalium, du Tellure, de l'Antimoine et du Béryllium, tous les métaux ou métalloïdes ont été retrouvés. Concernant les pesticides, ce sont l'Heptachlore, l'Alachlore et la Procymidone qui ont été retrouvés de façon ponctuelle dans la matière vivante.

3. Concentrations en micro-polluants dans les eaux littorales métropolitaines (campagnes réalisées entre 2003 et 2009)

3.1. Dans la matière vivante

Les données dans la matière vivante (réseaux ROCCH 2003 - 2007 et RINBIO 2003-2006-2009) permettent de faire une analyse complète de la distribution des micro-polluants suivis dans le cadre des conventions OSPAR et Barcelone sur l'ensemble des façades. Ces séries de données à long terme permettent par ailleurs de tirer des tendances sur l'évolution de la contamination du littoral. On remarque ainsi à l'échelle de toutes les façades une très importante diminution des concentrations en Cadmium et de Plomb. Concernant les métaux lourds il existe cependant des tendances croissantes pour le Mercure (Charentes, Gironde, Delta du Rhône), pour le Zinc (Bretagne Nord et Sud, bassin d'Arcachon) et le Cuivre (Bretagne Nord, Golfe du Morbihan, Charente, Gironde, Bassin d'Arcachon, estuaire de l'Adour).

Tous les contaminants organiques présentent des tendances décroissantes les plus importantes concernant le DDT et ses métabolites, ainsi que les isomères α et γ du HCH, en lien avec l'interdiction d'utilisation de ces produits chimiques il y a de nombreuses années.

La classification des données par rapport à la médiane nationale (tableau 2) obtenue par espèce de coquillage (huître et moules) permet d'avoir une bonne vision des secteurs les plus impactés.

Contaminant Chimique		Espèce	
		Huîtres	Moules
Métaux en mg/kg de poids sec	Argent	7,69	0,07
	Cadmium	1,6	0,69
	Chrome	0,835	1
	Mercure	0,2	0,12
	Nickel	1,01	1,45
	Plomb	1,3	1,4
Organiques en µg/kg de poids sec	Somme DDTs	2,83	5,19
	Lindane	0,735	0,42
	CB 153	17,345	17,28
	Fluoranthène	26,98	16,14

Tableau 2 : médianes nationales (2003-2007) calculées par couple contaminants/bivalve utilisées pour le bilan des niveaux des contaminants OSPAR et Barcelone dans les eaux littorales en métropole.

Argent (Ag)

Les résultats montrent une répartition très hétérogène de l'argent sur le littoral. Des niveaux particulièrement élevés sont observés en estuaire et dans le panache de la Seine (jusqu'à 28 fois la médiane). La Loire, le littoral charentais et la Gironde présentent également des niveaux élevés. En Méditerranée, les concentrations sont plus homogènes et dans l'ensemble assez faibles.

Cadmium (Cd)

Mise en évidence dès les années 1980 par le RNO, la contamination de la Gironde par le cadmium reste le constat majeur (de 6 à 15 fois la médiane et jusqu'à 60 fois les niveaux les plus faibles rencontrés en France dans les huîtres). La diminution constante des concentrations observées depuis la fin des années 1980 a réduit l'amplitude de ce phénomène (figure 1).

La contamination de la Seine, bien que moins spectaculaire qu'il y a dix ans, reste très perceptible. L'étang de Bages, près de Narbonne, se singularise encore par des niveaux forts, bien que diminuant également. Toutes les contaminations par le cadmium précédemment évoquées ont fait l'objet d'études ayant permis d'identifier les sources et d'expliquer les tendances à la baisse.

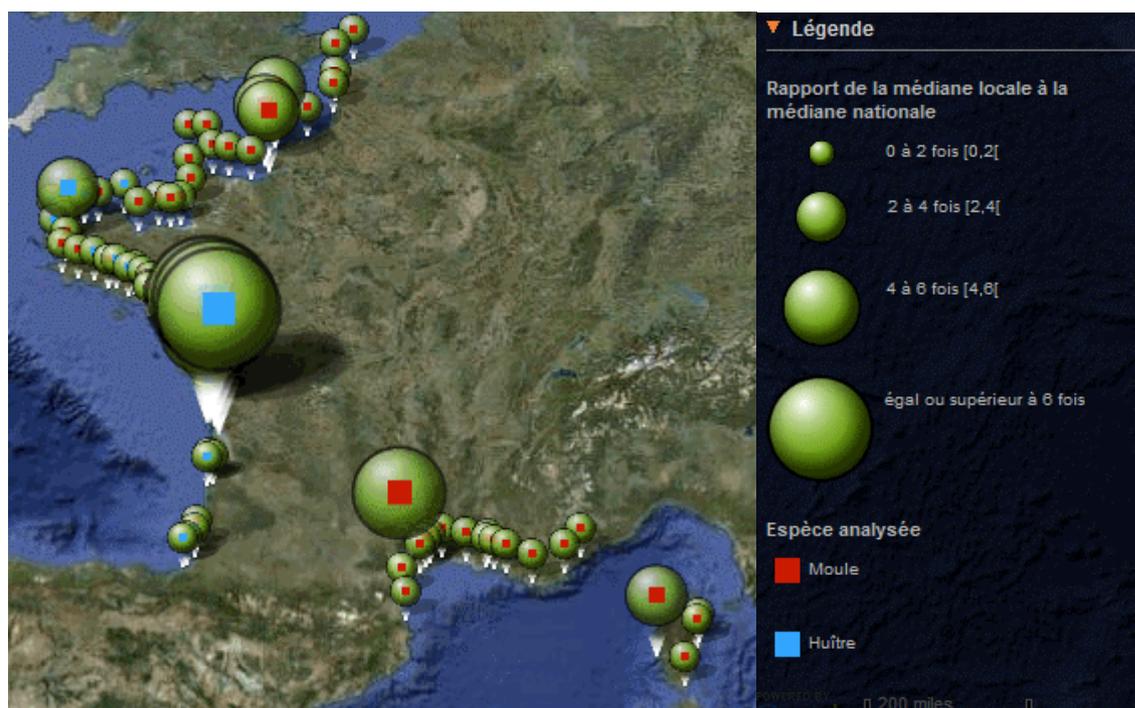


Figure 1 : rapport de la médiane locale à la médiane nationale pour le cadmium mesurés dans les coquillages du littoral français dans le cadre du réseau ROCCH Matière Vivante (2003-2007).

Chrome (Cr)

Quatre sites montrent des concentrations en chrome significativement plus élevées que sur le reste du littoral : le Pays de Caux, la Gironde, l’embouchure de l’Hérault et le Nord Ouest du Cap Corse identifié par le réseau RINBIO comme l’un des plus contaminés par le chrome, en raison du rejet direct à la mer dans les années 60 à 70 des stériles miniers d’une ancienne mine d’amiante.

Mercure (Hg)

Quelques sites présentent des niveaux plus élevés que le reste du littoral. Le Pays de Caux présente des teneurs jusqu’à trois fois supérieures à la médiane pour les moules et, surtout, bien supérieures à celles observées dans l’estuaire de la Seine immédiatement adjacent. Le littoral charentais et la rive Nord de la Gironde présentent également des niveaux de présence significativement plus élevés que leur façade de référence. En Méditerranée, quelques sites du littoral provençal et languedocien (lagunes) se distinguent nettement de l’ensemble.

Nickel (Ni)

Les seuls sites présentant des niveaux significativement plus élevés que l’ensemble du littoral sont deux étangs littoraux du Roussillon et le Nord Ouest du Cap Corse en lien avec la contamination historique par le chrome citée précédemment.

Plomb (Pb)

La répartition du plomb sur le littoral est assez homogène, mais permet de mettre en évidence quelques sites plus contaminés situés sur l’estuaire de la Seine, de l’Aulne et de la Bidassoa,

l'embouchure de l'Hérault, les principaux cites urbains de la côte provençale. Fait important, l'estuaire de la Loire ne figure plus dans ce groupe suite à la fermeture de l'usine de plomb-tétraéthyle de Paimboeuf dans les années 1990.

DDT (dichloro-diphényl-trichloroéthane)

A l'heure actuelle, sur la façade Manche-Atlantique, seule la Seine semble drainer encore des quantités significatives de DDT, insecticide très rémanent interdit d'emploi en France depuis 1972. Les singularités de la Gironde et du Pays Basque sont en voie de régression rapide. L'information principale mise en évidence par les résultats reste la présence de niveaux élevés sur la moitié Ouest du littoral Méditerranéen, y compris la Camargue, qui présentent une décroissance des niveaux de DDT moins nette que le reste du littoral, ce qui fait d'autant mieux ressortir les concentrations encore élevées qu'on y trouve.

Lindane (γ HCH - gamma hexachlorocyclohexane)

Depuis l'interdiction en 1998 de ce puissant insecticide organochloré dans l'agriculture et le traitement des sols, le littoral charentais qui présentait en 1995 les niveaux les plus élevés, en raison notamment du traitement anti-termites des sols, se distingue désormais à peine de la ligne de base nationale. Par contre, sur une grande partie des côtes bretonnes, de la baie du Mont-Saint-Michel à Lorient, la décroissance des niveaux de lindane a été moins rapide et ce littoral apparaît désormais comme celui où sont rencontrés les niveaux les plus élevés. En Méditerranée, les niveaux sont généralement faibles à l'Ouest et très faibles à l'Est du Rhône.

PCB (Polychlorobiphényles)

Le suivi de l'ensemble des Polychlorobiphényles est représenté par le **CB 153**, considéré comme représentatif de la contamination globale par ce groupe de substances. Preuve de leur grande rémanence, la répartition des PCB sur le littoral français présente aujourd'hui exactement le même profil relatif qu'en 1995, avec cependant une baisse de niveau significative sur l'ensemble du littoral. Malgré l'interdiction d'utilisation de ces composés en 1985, la très forte contamination de l'estuaire de la Seine est confirmée par une médiane des concentrations rencontrées 17 fois supérieure à la médiane pour les moules et le maximum mesuré, 25 fois. La contamination par les PCB observée en Seine se situe parmi les niveaux forts sur le plan international.

Sur le reste du littoral, plusieurs sites se distinguent par des niveaux médians significativement plus élevés que celui de leur façade de référence, notamment en Bretagne, en Gironde, au Pays Basque et en Provence, notamment dans les secteurs portuaires ou très urbanisés. Les stations RINBIO installée dans les étangs du Languedoc-Roussillon ont mis en évidence des niveaux beaucoup plus élevés dans certaines de ces lagunes que sur le reste du littoral.

HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques)

La répartition des HAP sur le littoral français est très hétérogène du fait des nombreuses sources ponctuelles possibles. 16 molécules sont suivies depuis 1994 individuellement, répondant ainsi aux recommandations de nombreuses organisations internationales et de l'ANSES depuis la catastrophe de l'ERIKA. Pour les mêmes raisons que pour les PCBs, la famille des HAPs est généralement représentée par un de ses composés le fluoranthène (figure 2). On remarque la présence d'un gradient Nord-Sud très marqué de Dunkerque à la Bretagne nord, gradient

interrompu par les fortes concentrations mesurées en estuaire de Seine. Le bassin d'Arcachon en Gironde et le golfe de Fos en Méditerranée se caractérisent par des niveaux 4 à 6 fois supérieurs à la médiane de la façade.

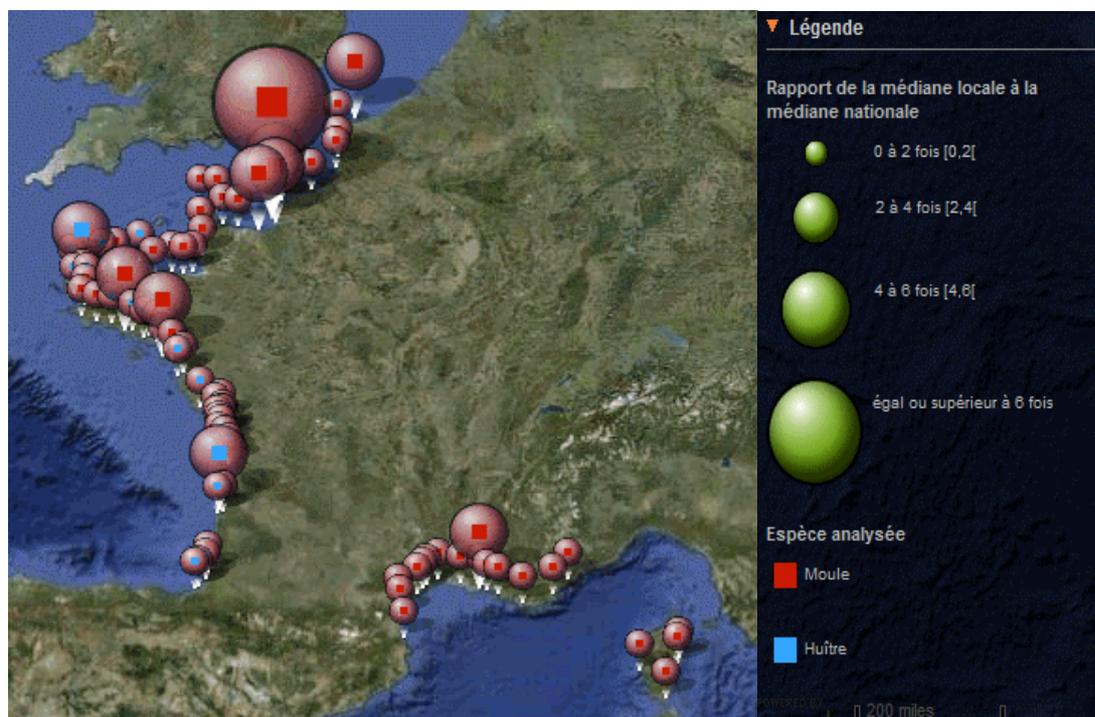


Figure 2 : rapport de la médiane locale à la médiane nationale pour le fluoranthène mesuré dans les coquillages du littoral français dans le cadre du réseau ROCCH Matière Vivante (2003-2007). (2003-2007).

Le TBT

Les composés organostanniques utilisés pour le traitement antifouling des coques de bateau sont interdits en France depuis 1982 dans les peintures antisalissures pour les bateaux de moins de 25 m. Depuis 2003, l'interdiction d'usage a été portée à tous les navires battant pavillon de l'UE (sauf Marine Nationale) avant que l'OMI en 2008 proscrive tous les systèmes antisalissures susceptibles de libérer des composés organostanniques.

Malgré ces interdictions, les concentrations les plus élevées en TBT et ses produits de dégradation sont logiquement observées à proximité des plus importantes zones portuaires, en Picardie, en Bretagne (Aber Benoît, Aulne, Elorn, Goyen) et en Provence (Fos, Marseille, Toulon). Globalement, les niveaux de contamination apparaissent plus élevés en Méditerranée qu'en Atlantique, ce qui pourrait être dû à l'absence de marée et donc à un moindre renouvellement des eaux côtières à proximité des sources portuaires. Des niveaux de contamination relativement élevés sont retrouvés dans des zones côtières déjà signalées pour leur contamination par d'autres espèces chimiques. C'est le cas en particulier de l'estuaire de la Seine et de la Bidassoa. On constate également des concentrations en TBT élevées dans des zones confinées en Méditerranée (lagunes, golfes, marinas).

3.2. Dans l'eau

Les mesures directement réalisées dans l'eau dans les bassins Adour-Garonne, Loire-Bretagne et Artois Picardie ont permis de quantifier la présence de plomb dans certains estuaires basques et charentais, en Bretagne Nord, en Manche et Mer du Nord et de mercure sur quelques sites en Bretagne Nord et dans l'estuaire de la Loire. Le nickel a été quantifié sur le littoral boulonnais.

Plusieurs HAPs (benzo (ghi) périlène, indéno(1,2,3-cd) pyrène) ont été plus régulièrement quantifiés dans les estuaires de la Somme et de la Loire, en Charente, en Gironde et au Pays Basque.

Comme dans la matière vivante, le TBT a été quantifié sur un grand nombre de sites (Mer du Nord, Bretagne Nord et Sud, Estuaire de la Loire, Charente, Gironde, Bidassoa).

Les nonyl et octylphénols ont été quantifiés sur l'ensemble du littoral Artois Picardie et ponctuellement en aval de quelques rivières et de quelques estuaires de Bretagne, en Charente et sur le littoral Basque.

Les phtalates ont été quantifiés ponctuellement sur quelques stations du littoral d'Artois Picardie, en Gironde et au Pays Basque.

3.3. Dans les échantillonneurs passifs

En Méditerranée l'utilisation d'échantillonneurs passifs a permis de quantifier l'ensemble des métaux mesurés dans la matière vivante, sans pics vraiment significatifs. Les données indiquent que les concentrations moyennes mesurées autour de la Corse et autour du continent sont du même ordre pour le cobalt, le chrome, le nickel et le zinc, tandis que pour le cuivre et le plomb elles sont plus faibles dans les eaux corses. En moyenne, les concentrations en cadmium sont plus élevées autour de la Corse.

Pour l'ensemble des masses d'eau, se sont surtout les HAPs les plus légers (du naphthalène à l'acénaphthène) qui sont les plus représentés. Pour pratiquement toutes les stations, le naphthalène représente l'essentiel des HAPs mesurés. Le phénanthrène est aussi un des contaminants que l'on retrouve à des concentrations non négligeables (mais moindres par rapport au naphthalène) dans la plupart des stations. Les autres HAP, notamment les plus lourds (benzo(b+k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, benzo(g,h,i) pérylène...) ne sont pas présents, dans la plupart des cas, à des niveaux détectables. Les concentrations les plus élevées se retrouvent à l'Ouest du littoral provençal, sur la côte d'Azur et sur le littoral Est de la Corse.

En ce qui concerne les pesticides, se sont les isomères alpha et delta de l'hexa chlorocyclohexane et l'endosulfan qui ont été quantifiés le plus souvent sur un grand nombre de sites continentaux et Corses.

4. Respect vis à vis des normes en vigueur pour certains micro-polluants.

4.1. Les seuils de sécurité sanitaire pour les sites de production conchylicoles.

Le ROCCH intègre le suivi chimique des zones de production conchylicoles pour le compte de la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL) du MAAPRAT. Cette surveillance porte sur les trois métaux réglementés, mercure, plomb, cadmium dans les espèces exploitées (respectivement 0.5, 1.5 et 1 mg/kg de poids frais).

Globalement à l'échelle des trois façades, aucun site de prélèvement ne dépasse ces limites, à l'exception de l'estuaire de la Gironde pour le cadmium, la rade de Toulon étant à la limite du seuil pour le plomb.

4.2. Les seuils OSPAR fixés pour la matière vivante.

La Convention d'OSPAR a développé ou utilisé plusieurs concepts dont certains sont très proches des NQE de la DCE. Ces concepts font appel à des notions d'écotoxicologie. Les accords sur le fond et la méthodologie de ces traitements ont été publiés par OSPAR et sont en ligne sur le site.

En ce qui concerne les métaux, les seuils OSPAR sont dépassés dans l'estuaire de la Gironde pour le cadmium (5 mg/kg poids sec).

Pour les HAPs, aucun dépassement des seuils OSPAR n'a été identifié sur l'ensemble des points de prélèvement de matière vivante réalisés sur des populations naturelles ou sur des stations artificielles de moules en Méditerranée.

Pour les PCBs quelques sites dépassent les seuils OSPAR (80 µg/kg poids sec) en ce qui concerne le congénère CB 153 : l'estuaire de la Seine, de l'Elorn, de Belon, du Blavet et de la Loire et la rade de Toulon.

En ce qui concerne les pesticides il existe une limite OSPAR (1.45 µg/kg poids sec) pour l'isomère gamma du HCH (Lindane). Cette limite est atteinte dans plusieurs sites de Bretagne Nord et Sud (figure 3).

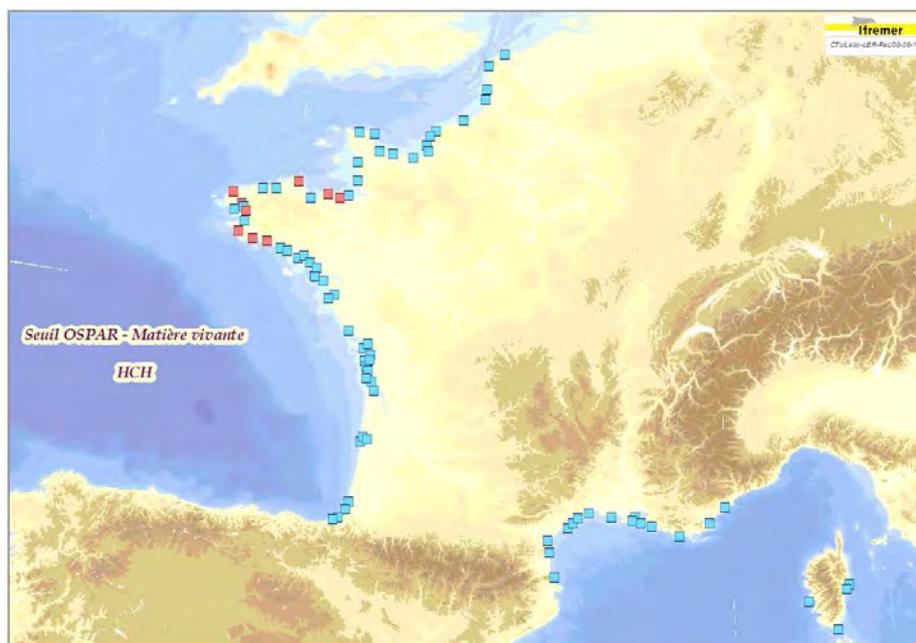


Figure 3: contamination par le HCH g (ROCCH 2003-2007) – en rouge atteinte de la limite de classe risque inacceptable d’effets chroniques pour la faune marine du QSR OSPAR 2010.

En ce qui concerne le TBT, les analyses réalisées dans le cadre des campagnes DCE matières vivante dans les bassins Artois-Picardie, Loire-Bretagne, Adour-Garonne, Rhône-Méditerranée et Corse montrent que le seuil OSPAR (12 µg/kg poids sec) est dépassé sur plusieurs stations (figure 4), en particulier en Bretagne, dans l’estuaire de la Loire, au Pays Basque, dans la rade de Marseille et dans des sites particulièrement confinés comme le goulet de Bonifaccio.

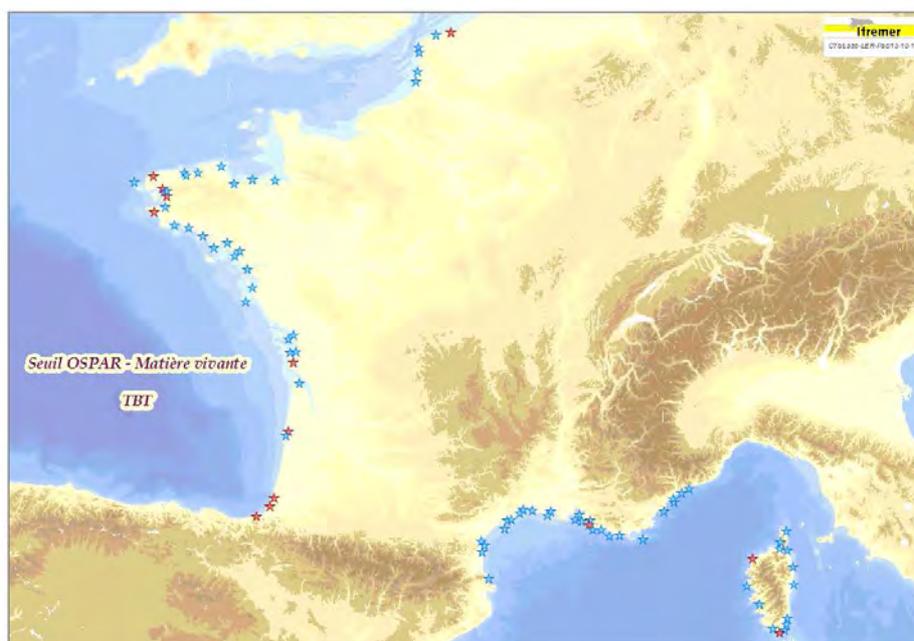


Figure 4 : contamination par le TBT (Campagnes DCE Matière Vivante 2009) – en rouge atteinte de la limite de classe risque inacceptable d’effets chroniques pour la faune marine du QSR OSPAR 2010.

4.3. Les Normes de Qualité Environnementales eau de la DCE

Les mesures directement réalisées dans l'eau font état ponctuellement de quelques dépassement de la NQE eau notamment pour le TBT (0.1 ng/l) dans plusieurs petits estuaires de Bretagne, en Gironde, dans les estuaires de l'Adour et de la Bidassoa et ponctuellement à Dunkerque.

Pour les HAP la NQE de quelques composés a été dépassée dans l'estuaire de la Loire, l'estuaire de la Charente, de la Seudre, de la Gironde et de l'Adour.

La NQE a également été dépassée pour certaines substances de la famille des octyl et nonyl phénols en Bretagne, en Charente, en Gironde et au Pays Basque.

En Méditerranée les données disponibles grâce aux campagnes réalisées à l'aide d'échantillonneurs passifs ont été comparées aux NQE Eau. Les résultats montrent en ce qui concerne les métaux qu'aucun site ne dépasse la NQE pour le cadmium, le plomb et le nickel.

De même aucun des HAPs mesurés et faisant partie de la liste des substances prioritaires ne présente des concentrations supérieures aux NQE.

Concernant les pesticides, la moitié des masses d'eau prospectées présentent des concentrations en isomères (alpha et delta) de l'HCH qui dépassent la NQE fixée par la DCE (17 stations sur 34). Les concentrations en endosulfan (figure 5) dépassent également la NQE à de nombreuses stations (14 stations sur 34). Il est à noter que pour ce composé, la valeur de la NQE est très faible (0.5 ng/l) et nécessiterait réglementairement une limite de détection égale à la NQE/3, limite qui n'est actuellement pas atteignable par la technique utilisée.



Figure 5 : Campagne RINBIO-DCE-2009 – Echantillonneurs passifs - Contamination par l'Endosulfan (somme des isomères) – en rouge dépassement de la NQE Eau.

Synthèse

Les micropolluants entrent dans la composition de nombreux produits d'usage industriel, agricole ou domestique et leur utilisation à grande échelle ainsi que les rejets lors de leur fabrication ou de leur emploi, entraînent leur présence dans les différents milieux aquatiques. Ils peuvent être toxiques et engendrer des nuisances dans ces milieux, même à de très faibles concentrations, de l'ordre du $\mu\text{g/l}$ ou du ng/l . Ils sont classés en familles : pesticides, métaux et métalloïdes, hydrocarbures, Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), Polychlorobiphényles (PCB), PolyBromoDiphényl(Ethers) (PBDE), Composés organiques volatils (COV), Composés organiques halogénés volatils (COHV), composés phénoliques, phtalates...

De 2003 à 2009, près de 200 substances différentes ont été recherchées dans les eaux littorales en métropole (mer ouverte, estuaires, lagunes) dans le cadre des réseaux de surveillance de la contamination chimique opérés par l'Ifremer et des programmes de surveillance liés à la mise en œuvre de la Directive Cadre Eau (DCE) par les différentes Agences de l'Eau.

Les matrices habituellement utilisées depuis 1974 en France pour l'évaluation de la contamination chimique du milieu marin sont le sédiment et les organismes vivants (biote), car leurs capacités « intégratrice » permettent de s'affranchir des concentrations très faibles rencontrées dans les eaux marines, compte tenu de la capacité de dilution et de dispersion importante de ce milieu. L'eau et les échantillonneurs passifs (technique en plein développement) ont été utilisés à partir de 2008 pour répondre aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau.

Les séries à long terme obtenues sur le biote et les sédiments montrent globalement des tendances à la décroissance significative pour la plupart des contaminants suivis dans le cadre des conventions OSPAR et Barcelone (environ 50 substances).

Globalement on remarque à l'échelle de la France métropolitaine :

- Quelques hot-spots au droit de grandes agglomérations, du débouché des grands fleuves, certaines aires très confinées, en lien avec d'anciennes activités minières, des activités industrielles et portuaires et certains usages (plaisance, agriculture),
- Des contaminations liées à l'utilisation massive dans le passé de pesticides organochlorés aujourd'hui interdits, mais dont la rémanence fait qu'on les retrouve encore aujourd'hui, ainsi que leurs produits de dégradation.
- Des contaminations plus diffuses liées à la dispersion de certains contaminants par voie atmosphérique, en particulier pour certains hydrocarbures aromatiques polycycliques et pour le plomb, dont les niveaux ont particulièrement baissés depuis l'interdiction du plomb comme antidétonant dans les essences.

Depuis la mise en œuvre de la DCE, de nombreuses substances supplémentaires sont désormais suivies dans l'eau, par la technique des échantillonneurs passifs et pour les plus hydrophobes dans le biote et les sédiments.

Dans l'eau les campagnes ont permis de détecter principalement des contaminants comme le plomb, le nickel et le mercure pour les métaux, certains HAPs, le Tributylétain (TBT), des détergents, certains phtalates et PBDE et des COHV pour les contaminants organiques.

Le ratio entre le nombre de résultats supérieurs au seuil de quantification et le nombre total d'analyses est de 0,9 % compte tenu des très faibles concentrations qui ne sont pas toujours compatibles avec les limites de détection des techniques analytiques disponibles.

La technique des échantillonneurs passifs a permis de quantifier le plomb, le mercure, le cadmium et le nickel pour les métaux, plusieurs HAPs et certains congénères de PCBs, l'atrazine et la simazine pour les pesticides hydrophiles, l'alachlore, le DDT et ses produits de dégradation, plusieurs isomères de l'HCH, dont le lindane pour les hydrophobes, avec un ratio entre le nombre de résultats supérieurs au seuil de quantification et le nombre total d'analyses de 32 %.

Dans les sédiments, outre les contaminants suivis dans le cadre des conventions internationales, cette matrice a permis de mettre en évidence la présence de phtalates, d'Hexachlorobenzène (HCB), de détergent, de TBT et de méthylmercure avec un ratio entre le nombre de résultats supérieurs au seuil de quantification et le nombre total d'analyses atteignant 28 %.

Enfin dans la matière vivante, les contaminants retrouvés en complément des métaux, HAPs, PCBs, DDTs et HCHs sont le TBT, certains phtalates, les PBDE, l'Endosulfan, l'Aldrine, la Dieldrine, l'Endrine, l'Isodrine, le Pentachlorophénol, l'Heptachlore, l'Alachlore et la Procymidone, les nonyl et octylphénols et le Trichlorobenzène, avec un ratio entre le nombre de résultats supérieurs au seuil de quantification et le nombre total d'analyses pouvant atteindre 47%.

En ce qui concerne les normes de qualité et les valeurs seuils disponibles, que ce soit dans l'eau ou la matière vivante, le Tributylétain est le contaminant qui présente le plus de dépassements de seuil.

Dans l'eau, certaines catégories de HAP, de détergents et quelques pesticides présentent ponctuellement des dépassements de norme de qualité.

Dans la matière vivante, ce sont principalement les congénères de PCBs et les pesticides organochlorés qui dépassent les seuils fixés par les conventions internationales.

Chapitre 2 : Bilan de présence des micropolluants dans les eaux littorales des DOM

Les suivis de micropolluants dans les eaux littorales des départements d'outre mer sont opérés par plusieurs acteurs dont les offices de l'eau, les DEAL et l'Ifremer. Plusieurs types de réseaux de surveillance ont été mis en place avec pour le réseau DCE un décalage selon les DOM dans les dates de démarrage :

- ROCCH : Réseau d'Observation de la Contamination CHimique du littoral, a pris la suite depuis 2008 du RNO (Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin) qui existait depuis 1974.
- REPOM : Réseau national de surveillance de la qualité des eaux et des sédiments des Ports Maritimes, mis en place en 1997 avec pour objectif d'évaluer et de suivre l'évolution de la qualité des eaux et des sédiments des bassins portuaires. Un bilan des 10 de mise en œuvre du REPOM a été rédigé par le CETMEF et contient l'analyse des 10 ans de données recueillies dans les ports maritimes français concernés. En Outre-Mer, ce réseau concerne la Martinique et la Guadeloupe.

Bilan national du REPOM de 1997 à 2006, publication Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer, janvier 2010.

- DCE : contrôle de surveillance mis en place pour répondre à la Directive Cadre sur l'Eau et consistant à évaluer l'état chimique et l'état écologique des masses d'eau.

Dans le cadre du présent bilan, il n'a pas été possible pour des raisons de délais d'exploiter les données des DOM de la même façon que celles de la métropole présentées dans le chapitre 1.

Ce présent chapitre présente donc pour chacun des DOM les réseaux de suivis mis en place pour les eaux littorales ainsi que les références de documents présentant les résultats sur la présence de micropolluants dans les eaux littorales et à consulter pour en savoir plus.

Cette bibliographie n'est pas exhaustive, cependant elle présente les principaux rapports.

1. Guadeloupe

Le suivi des micropolluants dans les eaux littorales à La Guadeloupe est réalisé au travers des réseaux REPOM et RNO. Le réseau DCE n'a pas encore été utilisé sur la surveillance des micropolluants.

Sur le réseau REPOM, deux supports de recherche ont été utilisés : l'eau et les sédiments. Sur l'eau, plusieurs campagnes ont été menées de novembre 1999 à décembre 2008 et sur sédiment il y a eu deux campagnes, une en 2000 et une en 2005.

Les micropolluants ont été également suivis via le réseau RNO lors de campagnes de 1999 à 2008. Ce réseau, opéré par la Cellule Qualité des Eaux Littorales, comptait 19 stations.

Rapport de synthèse des résultats de suivi de micropolluants en eaux littorales par la Cellule Qualité des Eaux Littorales en Guadeloupe, 1999-2006

2. Guyane

Le suivi des micropolluants dans les eaux littorales en Guyane est réalisé au travers des réseaux DCE et REPOM.

Le support de recherche utilisé pour l'évaluation des niveaux de contamination des réseaux DCE est l'échantillonneur passif. Ainsi, l'utilisation des échantillonneurs passifs (DGT, SBSE et POCIS) a été mise en place en 2008 avec l'échantillonnage de 3 stations (2 en masses d'eaux de transition et 1 en masse d'eaux côtières). Les résultats, présentés dans le rapport mentionné ci-dessous, ont montré une contamination chimique non négligeable.

*Gonzalez J-L., Tapie N., Budzinski H., Guyomarch J., Crenn V., Bretaudeau-Sanjuan J., 2009, Étude pilote préliminaire: Première évaluation des niveaux de contamination chimique des eaux littorales guyanaises dans le cadre de la préparation du volet "chimie" du contrôle de surveillance DCE - campagne Novembre 2008, RAPPORT FINAL**, Convention IFREMER / DIREN Guyane, contrat n° 07/5 21 0 962/F*

En 2009 et en 2010, une dizaine de stations ont pu être échantillonnées par l'utilisation des échantillonneurs passifs pour analyser les métaux lourds, les contaminants hydrophobes, et les contaminants hydrophiles. Les résultats, présentés dans le rapport cité ci-après, sont en cours de validation.

J-L. Gonzalez, N. Tapie, J. Guyomarch, H. Budzinski, S. Van Ganse et M. Luglia, 2010, PROJET PEPS Guyane, Évaluation de la contamination chimique des eaux guyanaises par les techniques d'échantillonnage passif - Application et soutien à la mise en place de la DCE - Campagne Octobre 2009, Rapport final, Convention IRD / IFREMER N° réf 10/1218624/F

Le rapport de la campagne de 2010 est en cours de rédaction et sera disponible fin 2011.

En 2011, 26 stations sont échantillonnées à l'aide de cette technique. Réparties sur l'ensemble des bassins versants, d'amont en aval, elles permettront de mettre en évidence le gradient de contamination. La campagne d'échantillonnage est en cours.

Chaque année, une formation a été dispensée localement par l'IFREMER afin d'acquérir une compétence d'utilisation de ces techniques par le personnel local, (CQEL, SMPE, police de l'eau, Parc national, ...).

Le REPOM a aussi été mis en œuvre, mais en 2010 uniquement. Les résultats obtenus sont présentés dans le document suivant :

Note DEAL Guyane, Service Maritime Fluvial et Aéroportuaire, Subdivision des Ports, du Littoral et de la Navigation Fluviale, 2010, Révision de la circulaire du REPOM – 1ère étape : définition des paramètres les plus pertinents : analyse des sédiments en milieu portuaire

3. Martinique

Le suivi des micropolluants dans les eaux littorales en Martinique est réalisée au travers de deux réseaux : le ROCCH et le REPOM. La surveillance DCE n'a pas encore démarrée, cependant il est prévu un démarrage en 2012 avec l'utilisation d'échantillonneurs passifs comme support de recherche.

Le ROCCH sur la matière vivante est suivi annuellement depuis 2009 sous maîtrise d'ouvrage de l'office de l'eau et avec l'Ifremer en assistance à maître d'ouvrage. Avant cette date, il existe des données relatives au RNO (jusqu'en 2007) pour lequel l'Ifremer était maître d'ouvrage.

Pour le REPOM, des suivis annuels sur sédiment sont réalisés depuis 2003 sous maîtrise d'ouvrage DIREN, puis DEAL depuis 2011.

Les données obtenues entre 1999 et 2008 sont synthétisées dans un rapport dont la référence est :

"Qualité des milieux aquatiques de la Martinique - 1999 à 2008" - DIREN Martinique et Observatoire de l'Eau de la Martinique - octobre 2010 - 74 p.

Celui-ci est disponible sur le site de l'Observatoire de l'Eau à l'adresse suivante :

<http://www.observatoire-eau-martinique.fr/les-outils/base-documentaire/qualite-des-milieux-aquatiques-de-la-martinique-1999-2008>

4. Mayotte

Mayotte est devenu un Département d'Outre-Mer en janvier 2011 et aucun des réseaux préalablement mentionnés n'y est encore implanté. Le document ci-après réalise l'inventaire des suivis, pérennes, ponctuels ou expérimentaux mené à Mayotte, en vue de la construction du réseau de suivi des eaux littorales. Un suivi ponctuel des contaminants dans le biote (1997), ainsi qu'une campagne expérimentale sur les matrices eau et sédiments (respectivement 34 et 33 stations, 2008) et utilisant les échantillonneurs passifs (7 stations, 2009) ont été menés.

Turquet J., Nicet J-B., Cambert H., Denis Y., Gonzalez J-L., Bigot L., Guyomarch J., Budzinski H., Tapie N., Jamon A., Pribat B. (2010) Définition des réseaux de surveillance DCE de la qualité des masses d'eau côtières de l'île de Mayotte - Rapport final Tome 1 Synthèse et propositions. N° HASAR091005-2.

5. La Réunion

Le suivi des micropolluants dans les eaux littorales à La Réunion est réalisé au travers du réseau DCE. Les réseaux ROCCH et REPOM ne sont pas opérés à La Réunion.

Le réseau DCE a été lancé en utilisant des échantillonneurs passifs. Plusieurs documents présentent les résultats obtenus sur ce réseau :

- Le rapport "peps" sur l'utilisation des échantillonneurs passifs à La Réunion

Gonzalez J-L., Turquet J., Cambert H., Budzinski H., Tapie N., Guyomarch J. et Andral B. (2010) PROJET PEPS La Réunion (Pré étude: Echantillonnage Passif pour la Surveillance de la contamination chimique) : Mise en place d'échantillonneurs passifs pour la caractérisation de la contamination chimique des masses d'eau côtières réunionnaises. Rapport final, Convention IFREMER / DIREN n°07/1216859/TF. 89p.

- Le rapport "Bon état" (synthèse des "connaissances" sur le volet marin de la DCE)

R. Le Goff, M. Ropert, P. Scolan, J. Garric Perales, J. Benoist Nicet, H. Cambert, J. Turquet, novembre 2010, Projet "Bon Etat" Définition du bon état chimique et écologique des eaux littorales réunionnaises au regard de la Directive cadre sur l'eau et proposition d'indicateurs associés, Convention Ifremer n°08/1217476/NF, 149p.

Des études ont également été menées sur la mesure des contaminants dans les eaux littorales sur les modioles. Le rapport suivant présente les résultats :

J.L. Gonzalez, J. Turquet, H. Cambert, 2005, Programme Modiole. Suivi pilote des contaminants chimiques dans les organismes marins à la Réunion : étude de faisabilité d'un réseau de surveillance par la Modiole (2003-2006), Convention DIREN/ARVAM n° 2003/00 00 02/037 et convention DOCUP 2000-2006/FEDER N°209050104203511, 21p.

Les rapports sont téléchargeables sur les sites suivants :

<http://wwz.ifremer.fr/lareunion/Les-projets/DCE>

<http://www.reunion.eaufrance.fr/bibliomar>

Références

Abarnou A., Le Guellec A. M., Loizeau V. 2002. Les polychlorobiphényles (PCB) dans l'environnement littoral. Surveillance du Milieu Marin. Travaux du RNO. Edition 2002. Ifremer et Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. ISSN 1620-1124.

Andral B. (2010). RINBIO 2009 : Evaluation de la qualité des eaux basée sur l'utilisation de stations artificielles de moules en Méditerranée : résultats de la campagne 2009. RST.DOPLER/PAC/10-15, novembre 2010.

Andral B., Sargian P. (2010). Directive Cadre Eau - District « Rhône et Côtiers méditerranéens » Contrôles de surveillance/opérationnel (campagne DCE 2009). RST.DOPLER/PAC/10-19, décembre 2010.

Andral B., Sargian P. (2010). Directive Cadre Eau - District « Corse » Contrôles de surveillance/opérationnel (campagne DCE 2009) RST.DOPLER/PAC/10-20, décembre 2010.

Averty B, Michel P., Chiffolleau J.F 2005. Les composés organostatniques dans les mollusques du littoral français. Surveillance du Milieu Marin. Travaux du RNO - Edition 2005. Ifremer et Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. ISSN 1620-1124.

Boutier B., Claisse D., Auger D., Rozuel E., Breteaudeau J., Truquet I. 2005. Les métaux dans les sédiments du Golfe de Gascogne. *In* RNO 2005. Surveillance du Milieu Marin. Travaux du RNO. Edition 2005. Ifremer et Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. ISSN 1620-1124.

Bulletin de la surveillance de la qualité du milieu marin littoral, édition 2010. Ifremer, laboratoires Environnement et Ressources. 10 bulletins régionaux.

Claisse D., Le Moigne M., Durand G., Beliaeff B. 2007. Ligne de base : Les contaminants chimiques dans les huîtres et les moules du littoral français. *in* RNO 2007. Surveillance du Milieu Marin. Travaux du RNO. Edition 2006. Ifremer et Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. ISSN 1620-1124 Commission OSPAR 2010. Bilan de santé 2010. Commission OSPAR, Londres. 176 pp. (version française du Quality Status Report 2010).

Disponible à : <http://qsr2010.ospar.org/fr/index.html>

Commission OSPAR 2009. CEMP assessment report : 2008/2009. Monitoring and assessment series. OSPAR Commission, Londres. 66 pp.

Commission OSPAR 2009. Background Document on CEMP Assessment Criteria for QSR 2010. Monitoring and assessment series. OSPAR commission, Londres. 23 pp.

Commission OSPAR 2009. Agreement on CEMP Assessment Criteria for the QSR 2010. Number 2009-2. OSPAR Commission, Londres. 7 pp.

Disponibles à : <http://www.ospar.org/>

Gonzalez J. L.(2011). Campagne DCE 2009. Utilisation des échantillonneurs passifs (DGT, POCIS, SBSE) pour l'évaluation au titre de la DCE de l'état chimique des eaux côtières méditerranéennes. RST.ODE/LER-PAC/11-04, mars 2011.

LER/AR 2011. Evaluation de la contamination chimique par les substances suivies dans le cadre de la Directive Cadre Eau sur les masses d'eaux côtières et de transition du district Adour Garonne. Contrat Agence de l'Eau Adour Garonne . ODE/UL/LER/AR – 07-1167 pp.

Laurier F., Cossa D., Beucher C., Brévière E. 2007. The impact of groundwater discharges on mercury partitioning, speciation and bioavailability to mussels in a coastal zone. *Marine Chemistry*, vol 104, issues 3-4, pages 143-155.

Marchand M., Amouroux I., Bedier E., Belin C., Claisse D., Daniel A., Denis J., Lampert L., Le Mao P., Maisonneuve C., Ropert M. 2010. *Qualité du Milieu Marin Littoral. Synthèse Nationale de la Surveillance*. Edition 2010. Ifremer/RST.Dyneco/Vigies/10.15, 83 pp.

Ifremer, Agence de l'eau Adour-Garonne, 2011. Atlas interactif de la surveillance DCE sur le littoral Adour-Garonne

http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas_DCE/scripts/site/carte.php?map=AG

Ifremer, Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2011. Atlas interactif de la surveillance DCE sur le littoral Loire-Bretagne

http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/atlas_DCE/scripts/site/carte.php?map=LB

Annexe 1 : substances de la directive 2000/60/CE et normes de qualité associées

Les 33 substances prioritaires de l'annexe X et les 8 substances de l'annexe IX de la DCE, et valeurs de leurs NQEs associées (issues de l'arrêté du 25 janvier 2010).

Nom de la substance prioritaire	NQE-MA ^a (µg.L ⁻¹)	NQE-CMA ^b (µg.L ⁻¹)	Nom de la substance prioritaire	NQE-MA ^a (µg.L ⁻¹)	NQE-CMA ^b (µg.L ⁻¹)
Alachlore	0,3	0,7	Plomb et ses composés	7,2	s.o.
Anthracène	0,1	0,4	Mercure et ses composés	0,05	0,07
Atrazine	0,6	2	Naphthalène	1,2	s.o.
Benzène*	8	50	Nickel et ses composés	20	s.o.
Diphényléthers bromés	0,0002	s.o.	Nonylphénol (4-nonylphénol)	0,3	2
Cadmium	0,2	s.o.	Octylphénol (4-(1,1',3,3'-tétraméthylbutyl)-phénol))	0,01	s.o.
Tétrachlorure de carbone	12	s.o.	Pentachlorobenzène	0,0007	s.o.
Chloroalcanes C10-C13	0,4	1,4	Pentachlorophénol	0,4	1
Chlorfenvinphos	0,1	0,3	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	s.o.	s.o.
Chlorpyrifos (éthylchlorpyrifos)	0,03	0,1	Benzo(a)pyrène	0,05	0,1
Pesticides cyclodiènes:			Benzo(b)fluoranthène	Σ = 0,03	s.o.
Aldrine	Σ = 0,005	s.o.	Benzo(k)fluoranthène		
Dieldrine					
Endrine					
Isodrine					
DDT total	0,025	s.o.	Benzo(g,h,i)perylène	Σ = 0,002	s.o.
para-para-DDT	0,01	s.o.	Indeno(1,2,3-cd)pyrène		
1,2-dichloroéthane*	10	s.o.	Simazine	1	4
Dichlorométhane*	20	s.o.	Tétrachloroéthylène	10	s.o.
Di(2-ethylhexyl)phtalate (DEHP)	1,3	s.o.	Trichloroéthylène	10	s.o.
Diuron	0,2	1,8	Composés du tributylétain (tributylétain-cation)	0,0002	0,0015
Endosulfan	0,0005	0,004	Trichlorobenzènes	0,4	s.o.
Fluoranthène	0,1	1	Trichlorométhane*	2,5	s.o.
Hexachlorobenzène	0,01	0,05	Trifluraline	0,03	s.o.
Hexachlorobutadiène	0,1	0,6			
Hexachlorocyclohexane (Lindane)	0,002	0,02			
Isoproturon	0,3	1			

* Substances volatiles, non pertinentes pour le milieu aquatique,

^aNQE exprimée en valeur moyenne annuelle,et, ^bNQE exprimée en concentration maximale admissible

Annexe 2 : substances de la directive 76/464/CE

Annexe IV - Tableau 2 : Substances de la liste 2 de la directive 76/464/CE

N° UE directive 76/464/CE	N° UE directive 2000/60/CE annexe X	Substance	Famille	N° CAS	Code SANDRE
70		Dichlorvos	Pesticides	62-73-7	1170
76	14	Endosulfan famille	Endosulfan Pesticides	115-29-7	1743
76	14	Endosulfan alpha •	Endosulfan Pesticides	959-98-8	1178
76	14	Endosulfan beta •	Endosulfan Pesticides	33213-65-9	1179
80		Fenitrothion	Pesticides	122-14-5	1187
89		Malathion	Pesticides	121-75-5	1210
106	29	Simazine	Pesticides	122-34-9	1263
124	33	Trifluraline	Pesticides	1582-09-8	1289
125		Acétate de triphénylétain (acétate de fentine)	Triphénylétain ♦	900-95-8	1776
126		Chlorure de triphenylétain (chlorure de fentine)	Triphénylétain ♦	639-58-7	1777
127		Hydroxyde de triphenylétain (hydroxyde de fentine)	Triphénylétain	76-87-9	11778
131	3	Atrazine	Pesticides	1912-24-9	1107
		Atrazine déséthyl	métabolite Atrazine		1108
3	2	Anthracène	HAP	120-12-7	1458
7	4	Benzène		71-43-2	1114
11		Biphényle	Pesticides	92-52-4	1584
16		Acide chloroacétique		79-11-8	1465
17		2-Chloroaniline		95-51-2	1593
18		3-Chloroaniline		108-42-9	1592
19		4-Chloroaniline		106-47-8	1591
20		Mono-Chlorobenzène		108-90-7	1467
24		4-Chloro-3-méthylphénol		59-50-7	1636
28		1-Chloro-2-nitrobenzène		88-73-3	1469

N° UE directive 76/464/CE	N° UE directive 2000/60/CE annexe X	Substance	Famille	N° CAS	Code SANDRE
29		1-Chloro-3-nitrobenzène		121-73-3	1468
30		1-Chloro-4-nitrobenzène		100-00-5	1470
33		2-Chlorophénol		95-57-8	1471
34		3-Chlorophénol		108-43-0	1651
35		4-Chlorophénol		106-48-9	1650
36		Chloroprène (2-Chloro-1,3-butadiène)		126-99-8	2611
37		3-Chloropropène		107-05-1	2065
38		2-Chlorotoluène	Chlorotoluène	95-49-8	1602
39		3-Chlorotoluène	Chlorotoluène	108-41-8	1601
40		4-Chlorotoluène	Chlorotoluène	106-43-4	1600
45		2,4-D (dont sels de 2,4-D et esters de 2,4-D)	Pesticides	94-75-7	1141
49		Dichlorure de dibutylétain	Dibutylétain ♦	683-18-1	1769
50		Oxyde de dibutylétain	Dibutylétain	818-08-6	1770
51		Sels de dibutylétain (autres que dichlorure de dibutylétain et oxyde de dibutylétain)	Dibutylétain ♦	1002-53-5	1771
52		Dichloroaniline-2,4	Dichloroanilines	554-00-7	1589
53		1,2-Dichlorobenzène		95-50-1	1165
54		1,3-Dichlorobenzène		541-73-1	1164
55		1,4-Dichlorobenzène		106-46-7	1166
58		1,1-Dichloroéthane		75-34-3	1160
60		1,1-Dichloroéthylène		75-35-4	1162
61		1,2-Dichloroéthylène		540-59-0	1163
62	11	Dichlorométhane		75-09-2	1168
63		Dichloronitrobenzènes famille	Dichloronitrobenzènes	so	1614/1615/ 1617
63		Dichloronitrobenzène-2,3	Dichloronitrobenzènes •	3209-22-1	1617
63		Dichloronitrobenzène-2,5	Dichloronitrobenzènes •	89-61-2	1615

N° UE directive 76/464/CE	N° UE directive 2000/60/CE annexe X	Substance	Famille	N° CAS	Code SANDRE
63		Dichloronitrobenzène-3,4	Dichloronitrobenzènes •	99-54-7	1614
64		2,4-Dichlorophénol		120-83-2	1486
69		Dichlorprop	Pesticides	120-36-5	1169
72		Diéthylamine		109-89-7	2826
74		Diméthylamine		124-40-3	2773
78		Epichlorohydrine		106-89-8	1494
79		Ethylbenzène		100-41-4	1497
87		Isopropyl benzène		98-82-8	1633
88		Linuron	Pesticides	330-55-2	1209
90		2,4 MCPA	Pesticides	94-74-6	1212
91		Mecoprop	Pesticides	93-65-2	1214
95		Monolinuron	Pesticides	1746-81-2	1227
96	22	Naphtalène	HAP	91-20-3	1517
98		Oxy-demeton-methyl		301-12-2	1231
99	28	HAP famille	HAP	so	1476/1537/ 1524/1623/ 1453/1622/ 1619/1082/ 1621/1618
99	28	Benzo-3,4fluoranthène (benzo[b]fluoranthène)	HAP	205-99-2	1116
99	28	Benzo-3,4pyrène (benzo[a]pyrène)	HAP	50-32-8	1115
99	28	Acenaphtene	HAP	83-32-9	1453
99	28	Acénaphtylène	HAP	208-96-8	1622
99	28	Benzo(a)anthracène	HAP	56-55-3	1082
99	28	Benzo(g,h,i)perylène	HAP	191-24-2	1118
99	28	Benzo(k)fluoranthène	HAP	207-08-9	1117
99	28	Chrysène	HAP	218-01-9	1476

N° UE directive 76/464/CE	N° UE directive 2000/60/CE annexe X	Substance	Famille	N° CAS	Code SANDRE
99	28	Dibenzo(ah)anthracène	HAP	53-70-3	1621
99	28	Fluoranthène	HAP	206-44-0	1191
99	28	Fluorène	HAP	86-73-7	1623
99	28	Indeno(1,2,3-cd)pyrène	HAP	193-39-5	1204
99	28	Méthyl-2naphtalène	HAP	91-57-6	1618
99	28	Méthyl-2fluoranthène	HAP	33543-31-6	1619
99	28	Phénanthrène	HAP	85-01-8	1524
99	28	Pyrène	HAP	129-00-0	1537
101		PCB famille	PCB	so	1090/1091/1239 /1240/1241/1242/1243/1244/1245/1246
101		Polychlorobiphényle 101	PCB •	37680-73-2	1242
101		Polychlorobiphényle 118	PCB •	31508-00-6	1243
101		Polychlorobiphényle 138	PCB •	35065-28-2	1244
101		Polychlorobiphényle 153	PCB •	35065-27-1	1245
101		Polychlorobiphényle 180	PCB •	35065-29-3	1246
101		Polychlorobiphényle 28	PCB •	7012-37-5	1239
101		Polychlorobiphényle 52	PCB •	35693-99-3	1241
101		Polychlorobiphényle 77	PCB •	32598-13-3	1091
101		Polychlorobiphényle 169	PCB •	37774-16-6	1090
101		Polychlorobiphényle 35	PCB •	37680-69-6	1240
103		Phoxime	Pesticides	14816-18-3	1665
108		Tétrabutylétain		1461-25-2	1936
109		1,2,4,5-Tétrachlorobenzène		95-94-3	1631
110		1,1,2,2-Tétrachloroéthane		79-34-5	1271
112		Toluène		108-88-3	1278
114		Phosphate de tributyle		126-73-8	1847

N° UE directive 76/464/CE	N° UE directive 2000/60/CE annexe X	Substance	Famille	N° CAS	Code SANDRE
119		1,1,1-Trichloroéthane		71-55-6	1284
120		1,1,2-Trichloroéthane		79-00-5	1285
122		2,4,5 trichlorophénol	Trichlorophénols	95-95-4	1548
122		2,4,6 trichlorophénol		88-06-2	1549
128		Chlorure de vinyle (chloroéthylène)		75-01-4	1753
129		Xylène méta	Xylènes	108-38-3	1293
129		Xylène ortho	Xylènes	95-47-6	1292
129		Xylène para	Xylènes	106-42-3	1294
132		Bentazone	Pesticides	25057-89-0	1113
2(1)		Zinc	Métaux	7440-66-6	1383
2(2)		Cuivre	Métaux	7440-50-8	1392
2(3)	23	Nickel	Métaux	7440-02-0	1386
2(4)		Chrome	Métaux	7440-47-3	1389
2(5)	20	Plomb	Métaux	7439-92-1	1382
2(6)		Sélénium	Métaux	7782-49-2	1385
4 et 2(7)		Arsenic et composés minéraux	Métaux	7440-38-2	1369
2(8)		Antimoine	Métaux	7440-36-0	1376
2(9)		Molybdène	Métaux	7439-98-7	1395
2(10)		Titane	Métaux	7440-32-6	1373
2(11)		Etain	Métaux	7440-31-5	1380
2(12)		Baryum	Métaux	7440-39-3	1396
2(13)		Béryllium	Métaux	7440-41-7	1377
2(14)		Bore		7440-42-8	1362
2(15)		Uranium	Métaux	7440-61-1	1361
2(16)		Vanadium	Métaux	7440-62-2	1384
2(17)		Cobalt	Métaux	7440-48-4	1379
2(18)		Thallium	Métaux	7440-28-0	2555

N° UE directive 76/464/CE	N° UE directive 2000/60/CE annexe X	Substance	Famille	N° CAS	Code SANDRE
2(19)		Tellurium	Métaux	13494-80-9	2559
2(20)		Argent	Métaux	7440-22-4	1368

Annexe IV - Tableau 3 : Pesticides

N° UE directive 76/464/CE	N° UE directive 2000/60/CE	Substance	Famille	N° CAS	Code SANDRE
45		<u>2,4-D</u>	Pesticides	<u>94-75-7</u>	<u>1141</u>
90		<u>2,4-MCPA</u>	Pesticides	<u>94-74-6</u>	<u>1212</u>
		Acétochlore	Pesticides	34256-82-1	1903
		Aclonifen	Pesticides	74070-46-5	1688
	1	Alachlore	Pesticides	15972-60-8	1101
	I-1	Aldrine	Pesticides	309-00-2	1103
		Aminotriazole	Pesticides	61-82-5	1105
	3	Atrazine	Pesticides	1912-24-9	1107
		Métabolites de l' Atrazine	Métabolites Atrazine	6190-65-4 , 1007-28-9 , 3397-62-4 , 2163-68-0	1108-1109-1830-1832
		Azoxystrobine	Pesticides	131860-33-8	1951
		Bentazone	Pesticides	25057-89-0	1113
11		<u>Biphényle</u>	Pesticides	<u>92-52-4</u>	<u>1584</u>
		Bromacil	Pesticides	314-40-9	1686
		Bromoxinyl	Pesticides	1689-84-5	1125
		Bromoxinyl octanoate	Pesticides	1689-99-2	1941
		Carbendazime	Pesticides	10605-21-7	1129
		Carbofuran	Pesticides	1563-66-2	1130
	8	Chlorfenvinphos	Pesticides	470-90-6	1464
		Chlorméphos	Pesticides	24934-91-6	1134
		Chlorprophame	Pesticides	101-21-3	1474
		Chlorpyriphos-éthyl	Pesticides	5598-13-0	1083
		Chlortoluron	Pesticides	15545-48-9	1136
		Clomazone	Pesticides	81777-89-1	2017
		Cyproconazole	Pesticides	113096-99-4	1680
		Cyprodinil	Pesticides	121552-61-2	1359

N° UE directive 76/464/CE	N° UE directive 2000/60/CE	Substance	Famille	N° CAS	Code SANDRE
	I-46	DDT,DDD,DDE	Pesticides	50-29-3, 789-02-6, 53-19-0, 72-54-8, 3424-82-6, 72-55-9	1143/1144/1145-1146/1147/1148
		Deltaméthrine	Pesticides	52918-63-5	1149
		Dicamba	Pesticides	1918-00-9	1480
69		<u>Dichlorprop</u>	Pesticides	<u>120-36-5</u>	<u>1169</u>
		Dichlorprop-P (sel de DMA) Isomère D	Pesticides	15165-67-0	2544
		Dichlorvos	Pesticides	62-73-7	1170
	I-71	Dieldrine	Pesticides	60-57-1	1173
		Diflufénicanil	Pesticides	83164-33-4	1814
		Diméthénamid	Pesticides	87674-68-8	1678
		Diméthomorphe	Pesticides	110488-70-5	1403
	13	Diuron	Pesticides	330-54-1	1177
76	14	Endosulfan	Pesticides	115-29-7 (famille), 959-98-8 (alpha), 33213-65-9 (beta)	1178/1179/1743
	I-77	Endrine	Pesticides	72-20-8	1181
		Epoxiconazole	Pesticides	106325-08-0	1744
		Ethofumesate	Pesticides	26225-79-6	1184
80		<u>Fénitrothion</u>	Pesticides	<u>122-14-5</u>	<u>1187</u>
		Fénoxycarbe	Pesticides	79127-80-3	1967
		Fludioxonyl	Pesticides		2022
		Fluroxypyr	Pesticides	69377-81-7	1765
		Fluroxypyr méthyl heptyl ester	Pesticides	81406-37-3	2547
		Fluzilazole	Pesticides	85509-19-9	1194
		Formol (=formaldéhyde)	Pesticides	50-00-0	1702
		Glyphosate	Pesticides	1071-83-6	1506
		AMPA	Métabolite du glyphosate	1066-51-9	1907

N° UE directive 76/464/CE	N° UE directive 2000/60/CE	Substance	Famille	N° CAS	Code SANDRE
		Hexaconazole	Pesticides	79983-71-4	1405
		Imidaclopride	Pesticides	138261-41-3	1877
		Iprodione	Pesticides	36734-19-7	1206
	I-130	Isodrine	Pesticides	465-73-6	1207
	19	Isoproturon	Pesticides	34123-59-6	1208
		Krésoxim méthyl	Pesticides	143390-89-0	1950
		Lambda cyhalothrine	Pesticides	91465-08-6	1094
	18 et I-85	Lindane	Pesticides	58-89-9	1203
88		<u>Linuron</u>	Pesticides	<u>330-55-2</u>	<u>1209</u>
89		<u>Malathion</u>	Pesticides	<u>121-75-5</u>	<u>1210</u>
91		<u>Mécoprop</u>	Pesticides	<u>93-65-2</u>	<u>1214</u>
		Métalaxyl m =mefenoxam	Pesticides	70630-17-0	1706
		Métaldéhyde	Pesticides	108-62-3	1796
		Métamitrone	Pesticides	41394-05-2	1215
		Métazachlore	Pesticides	67129-08-2	1670
		Méthabenzthiazuron	Pesticides	18691-97-9	1216
95		<u>Monolinuron</u>	Pesticides	<u>1746-81-2</u>	<u>1227</u>
		Napropamide	Pesticides	15299-99-7	1519
		Nicosulfuron	Pesticides	111991-09-4	1882
		Norflurazone	Pesticides	27314-13-2	1669
		Oxadiazon	Pesticides	19666-30-9	2737
		Oxadixyl	Pesticides	77732-09-3	1666
		Oxydeméton-Méthyl	Pesticides	301-12-2	1231
		Pendiméthaline	Pesticides	40487-42-1	1234
103		<u>Phoxime</u>	Pesticides	<u>14816-18-3</u>	<u>1665</u>
		Procymidone	Pesticides	32809-16-8	1664
		Propyzamide	Pesticides	23950-58-5	1414

N° UE directive 76/464/CE	N° UE directive 2000/60/CE	Substance	Famille	N° CAS	Code SANDRE
		Pyriméthanil	Pesticides	53112-28-0	1432
		Rimsulfuron	Pesticides	122931-48-0	1892
106	29	<u>Simazine</u>	Pesticides	<u>122-34-9</u>	<u>1263</u>
		Sulcotrione	Pesticides	99105-77-8	1662
		Tébuconazole	Pesticides	107534-96-3	1694
		Tébutame	Pesticides	35256-85-0	1661
		Terbutylazine	Pesticides	5915-41-3	1268
		Terbutylazine déséthyl	Métabolites de la Terbutylazine	30125-63-4	2045
		Terbutylazine hydroxy	Métabolites de la Terbutylazine	66753-07-9	1954
		Terbutryne	Pesticides	886-50-0	1269
		Tétraconazole	Pesticides	112281-77-3	1660
		Triclopyr	Pesticides	55335-06-3	1288
124	33	<u>Trifluraline</u>	Pesticides	<u>1582-09-8</u>	<u>1289</u>

En gras: molécules figurant également dans le tableau 1. En souligné : molécules figurant également dans le tableau 2



Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

Direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature

Arche Sud
92 055 La Défense cedex
Tél. 01 40 81 21 22

