

Département "Polluants Chimiques"  
Centre Ifremer de Nantes

**M. Marchand, C. Tissier, C. Tixier & J. Tronczynski**

Septembre 2004 - R.INT.DIR/DEL-PC/2004.11

**Ifremer**

---

# Les contaminants chimiques dans la Directive Cadre sur l'Eau

Département "Polluants Chimiques"  
Centre Ifremer de Nantes

**M. Marchand, C. Tissier, C. Tixier & J. Tronczynski**

Septembre 2004 - R.INT.DIR/DEL-PC/2004.11

# Les contaminants chimiques dans la Directive Cadre sur l'Eau

# Les contaminants chimiques dans la Directive Cadre sur l'Eau <sup>1</sup>

M. Marchand, C. Tissier, C. Tixier & J. Tronczynski

Département « Polluants Chimiques »  
Centre Ifremer de Nantes

**Résumé.** Le département "*Polluants Chimiques*" du Centre Ifremer de Nantes, par ses différentes structures de recherche, d'expertise (Cellule ARC) et de coordination RNO, est directement impliqué dans la mise en oeuvre de la DCE au niveau du thème des contaminants chimiques : réflexion sur la pertinence des substances prioritaires vis-à-vis du milieu marin, élaboration des normes de qualité environnementale, participation d'un représentant Ifremer au groupe de travail communautaire AMPS (« *Analysis and monitoring of priority substances* ») pour les aspects liés à l'analyse et à la stratégie de surveillance des substances prioritaires, liens entre la coordination RNO et la mise en oeuvre de la DCE, expertise et valorisation des données de la surveillance (utilisation des données RNO pour les contrôles de la DCE) et de la recherche (définition des concentrations de référence). Ce document de synthèse traite des aspects concernant les contaminants chimiques en milieu marin côtier dans le cadre de la mise en oeuvre de la Directive cadre sur l'eau (DCE) en tâchant de répondre à trois questions :

- (i) quels contaminants : les substances prioritaires et les autres, leur pertinence vis-à-vis du milieu marin
- (ii) quels critères normatifs : les normes de qualité environnementale et les niveaux de référence
- (iii) quelle surveillance : matrices, méthodes, fréquences

<sup>1</sup> Nous remercions Benoit Beliaeff pour sa lecture critique du document et ses commentaires. Ce document constitue une première version qui sera réactualisé au fur et à mesure des avancées européennes et de la mise en oeuvre de la Directive Cadre sur l'Eau.

## Sommaire

<b>1- Introduction</b> .....	<b>4</b>
<b>2 - Remarques générales</b> .....	<b>5</b>
<b>3 - Pertinence des substances prioritaires de la DCE</b>	
<b>vis-à-vis du milieu marin</b> .....	<b>8</b>
<b>4 - Les normes de qualité environnementale</b> .....	<b>11</b>
<b>5 - La surveillance et le contrôle</b> .....	<b>12</b>
<b>6 - Les apports de la surveillance RNO</b> .....	<b>18</b>
<b>7 - Recommandations</b> .....	<b>22</b>
<b>8 - Tableau récapitulatif</b> .....	<b>23</b>
<b>9 - Quelques définitions</b> .....	<b>30</b>
<b>10 - Références</b> .....	<b>31</b>

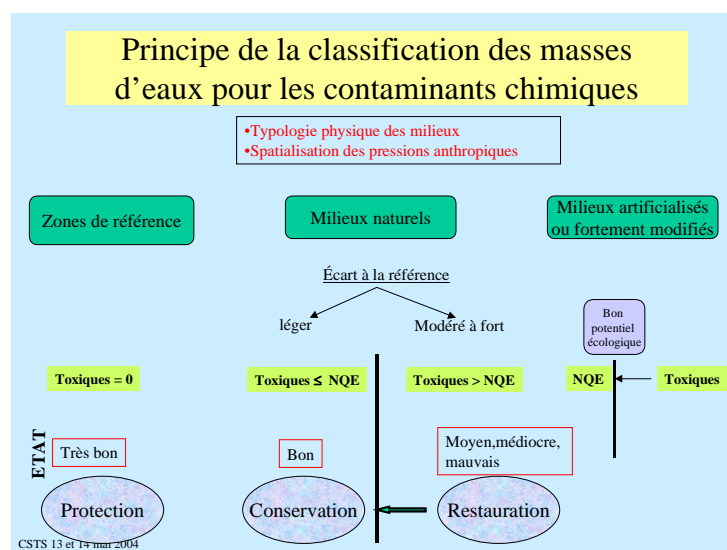
## 1 - Introduction

La DCE (2000/60/CE) du 23 octobre 2000 constitue le cadre réglementaire de la politique de l'eau au niveau communautaire. Elle concerne tous les milieux aquatiques dont les eaux côtières et les eaux de transition. Elle impose de préserver les milieux aquatiques non dégradés (milieux de référence) et d'atteindre d'ici 2015 un bon état des eaux pour les milieux moyennement ou fortement dégradés. Le "bon état" englobe l'état écologique et l'état chimique d'une masse d'eau (unité élémentaire de surveillance).

La stratégie de lutte contre la pollution chimique des eaux (article 16) se concentre autour de 33 substances (ou groupe de substances) considérées comme prioritaires (décision n°2455/2001/CE) et sur plusieurs substances qui ont déjà fait l'objet de directives adoptées sur la base de la directive sur les substances dangereuses (76/464/CEE). Pour chacune de ces substances, des normes de qualité environnementale (NQE) sont établies sur la base de critères écotoxicologiques et selon une procédure d'évaluation des effets telle qu'elle est décrite dans le guide méthodologique européen d'évaluation du risque chimique (TGD).

Les NQE constituent une valeur seuil pour définir le "bon état" chimique d'une eau, substance par substance. Par ailleurs, la Directive fait appel à la notion de "très bon état" d'une eau pour définir l'état de référence d'un milieu aquatique non ou très faiblement anthropisé, là où les concentrations des substances prioritaires sont celles du fond géochimique pour les substances présentes à l'état naturel, ou au niveau des limites de détection des techniques d'analyse les plus avancées d'usage général pour les substances de synthèse.

Cette approche induit trois objectifs dans la politique de gestion des milieux aquatiques : (i) la protection des milieux de référence, (ii) la conservation des milieux faiblement anthropisés, lorsque l'écart à la référence est faible, (iii) la restauration des milieux dégradés lorsque l'écart à la référence est estimé significatif.



## 2 - Remarques générales

A la lecture de la Directive, plusieurs remarques peuvent être soulignées spécifiquement pour les contaminants chimiques en milieu marin.

Un certain nombre d'éléments introductifs à la Directive sont rappelés : la nécessité d'une législation communautaire sur la qualité écologique des eaux, le fondement sur les principes de la politique communautaire de l'environnement (le principe de précaution et d'action préventive, le principe de la correction, par priorité à la source, des atteintes à l'environnement et le principe pollueur-payeur). Il est rappelé la vulnérabilité des écosystèmes aquatiques situés à proximité de la côte et des estuaires ou dans les golfes ou les mers relativement fermées. La Directive intègre les obligations relatives à la protection des eaux marines contre la pollution (Convention Helcom pour la mer Baltique, Convention Oskar pour l'Atlantique du nord-est et Convention de Barcelone pour la Méditerranée). La prévention et le contrôle de la pollution est fondée sur une approche combinée à la source par la fixation de valeurs limites d'émission et dans l'environnement par le respect d'objectifs de qualité fixés par des normes de qualité environnementale.

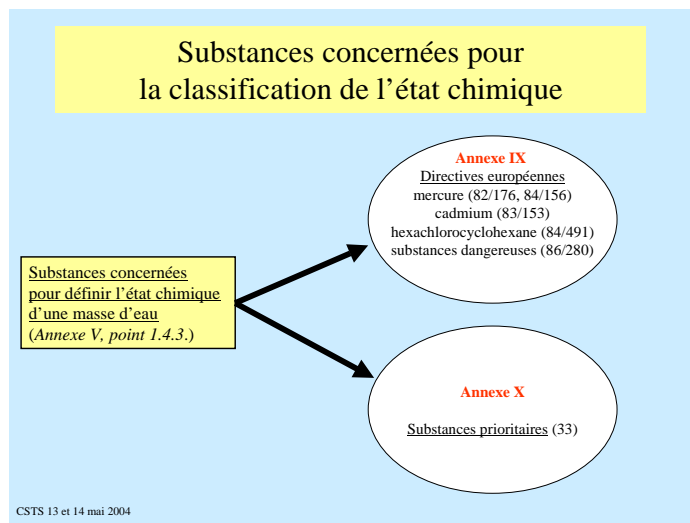
La Directive engage une action prépondérante sur les substances dangereuses prioritaires, dont l'identification est fondée sur la caractérisation des dangers découlant de la substance et sur une évaluation scientifique simplifiée du risque. Les dispositions de la Directive reprennent le cadre de la lutte contre la pollution par les substances dangereuses (Directive 76/464/CEE, modifiée par la Directive 91/692/CEE) dont l'abrogation sera effective lorsque les dispositions de la Directive cadre sur l'eau seront pleinement mises en œuvre. La Directive doit contribuer à la réduction progressive des rejets des substances dangereuses dans l'eau, avec comme objectif ultime celui d'assurer l'élimination des substances dangereuses prioritaires et d'obtenir dans l'environnement marin des concentrations qui soient proches des niveaux de fond pour les substances présentes naturellement et proches de zéro pour les substances de synthèse. Cet objectif de "zéro toxiques" à l'horizon 2020 souligne l'importance de la connaissance du référentiel fond géochimique ("*background level*") pour les substances naturelles.

L'impact des pollutions accidentelles est également évoqué par le texte de la Directive (article 4, § 6), considérant que la détérioration temporaire des masses d'eau n'est pas considérée comme une infraction si elle résulte de circonstances dues à des causes naturelles ou à des circonstances dues à des accidents qui n'auraient raisonnablement pas pu être prévus. Il est demandé de prendre les mesures faisables pour restaurer dans les meilleurs délais raisonnablement possibles la masse d'eau dans l'état qui était le sien avant les effets de ces circonstances. Ceci confirme l'importance de disposer des états de référence d'une masse d'eau avant sa détérioration liée à une pollution marine accidentelle.

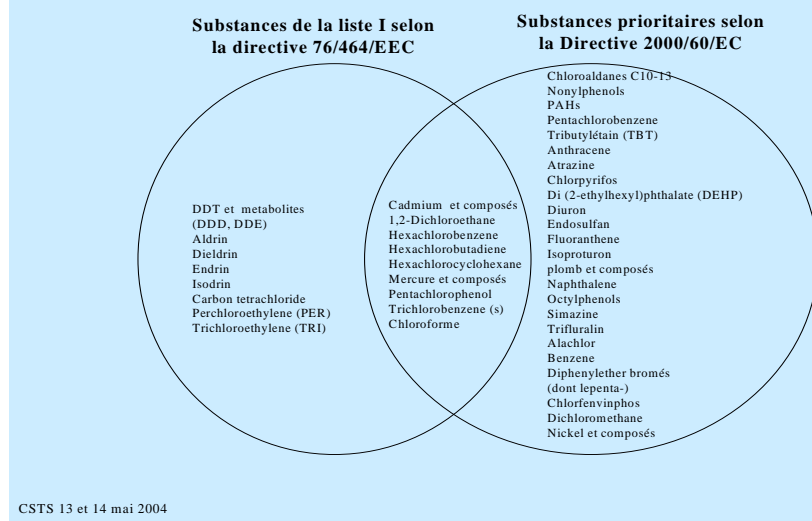


Le tableau ci-dessous résume plusieurs points clés de la Directive Cadre sur l'Eau

<b>Article 4</b> <i>Objectifs environnementaux</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ... parvenir à un bon état des eaux de surface en 2015, conformément aux dispositions de l'annexe V</li> <li>- ...réduction ou suppression des substances prioritaires, conformément à l'article 16 §1 et 8</li> </ul>
<b>Article 11</b> <i>Programmes de mesures</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- « mesures de base »</li> <li>- « mesures complémentaires »</li> </ul>
<b>Article 16</b> <i>Stratégie de lutte contre la pollution de l'eau</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fixation d'une liste de substances prioritaires</li> <li>- programme de réduction, arrêt ou suspension des rejets des substances prioritaires</li> <li>- fixation des normes de qualité environnementale par la Commission (t+2 an) ou par les États-membres en cas d'absence d'accord communautaire (t+5ans)</li> </ul>
<b>Article 20</b> <i>Adaptation techniques de la Directive</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les annexes I et III et le § 1.3.6. de l'annexe V peuvent être adaptés au progrès scientifique et technique</li> </ul>
<b>Annexe V</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.2.3 &amp; 1.2.4 : définitions normatives des classifications de l'état écologique « très bon », « bon » et « moyen » des eaux de transition et des eaux côtières</li> <li>- 1.2.6. : procédure à suivre pour l'établissement des normes de qualité chimique</li> <li>- 1.3. : surveillance de l'état écologique et de l'état chimique des eaux de surface : contrôles de surveillance, contrôles opérationnels, contrôles d'enquête, fréquence des contrôles</li> <li>- 1.3.6. : normes pour le contrôle des éléments de qualité (paramètres physico-chimiques, toute norme CEN/ISO pertinente)</li> <li>- 1.4.3. : présentation des résultats des contrôles et classification de l'état chimique (bon, pas bon)</li> </ul>
<b>Annexe VIII</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- liste indicative des principaux polluants</li> </ul>
<b>Annexe IX</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- valeurs limites d'émission et normes de qualité environnementale (Directives Hg, Cd, HCH, substances dangereuses)</li> </ul>
<b>Annexe X</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- liste des substances prioritaires</li> </ul>



### Comparaison Directive 76/464/CEE et substances prioritaires





### 3 - Pertinence des substances prioritaires de la DCE vis-à-vis du milieu marin

Les 33 substances prioritaires de la Directive cadre sur l'eau concernent tous les milieux aquatiques confondus (eaux superficielles et eaux souterraines, eaux continentales et eaux marines) et leur impact potentiel concerne tout autant l'état écologique des eaux que les usages qui peuvent être très variés (eaux potables, conchyliculture, pisciculture, baignade,...). Cette première liste est soumise à révision, la prochaine échéance étant en 2004. Il est possible d'évaluer la pertinence de cette liste de substances par rapport aux différentes catégories de masses d'eaux et en particulier pour les eaux d'estuaires et les eaux côtières. Par ailleurs, on peut également s'interroger pour savoir si la liste des substances prioritaires de la DCE est suffisamment représentative de l'ensemble des contaminants chimiques qui font l'objet d'une surveillance régulière, soit au titre d'une surveillance patrimoniale de la qualité des milieux (RNO), soit au titre d'effets avérés ou suspectés sur le milieu littoral.

La pertinence de la liste des substances prioritaires DCE, vis-à-vis du milieu marin, est décrite selon cinq situations pour répondre aux deux questions évoquées précédemment :

- 1- Certaines substances prioritaires ne devraient pas présenter de risques pour le milieu marin (hors situations de déversements accidentels ou de rejets chroniques directs en milieu marin), ce sont les substances volatiles qui figurent dans la liste prioritaire de la DCE.
- 2- Plusieurs substances prioritaire de la DCE font déjà l'objet d'une surveillance pérenne (surveillance RNO) sur le milieu marin littoral, ce qui confirme leur caractère prioritaire pour ce milieu (Cd, Hg, Pb, HAP, lindane). Ces substances figurent également comme substances prioritaires OSPAR.
- 3- Certaines substances prioritaires de la DCE relèvent d'activités humaines générales (activités domestiques et industrielles) mais ne font pas l'objet d'une surveillance particulière dans le milieu marin. La connaissance de la contamination du milieu littoral par ces substances est très parcellaire mais elles devraient être considérées en première approche comme prioritaires pour le milieu marin parce qu'elles peuvent y être introduites, directement (rejets) ou indirectement (fleuves, atmosphère). Il serait souhaitable de confirmer le caractère prioritaire de cette catégorie de substances par une approche « screening » dans des zones littorales représentatives fortement anthropisées, comme certains estuaires, pour confirmer ou infirmer leur caractère prioritaire lié à leur présence effective dans le milieu marin.
- 4- Certaines substances prioritaires de la DCE relèvent d'activités humaines qui peuvent être locales ou régionales. Ce sont essentiellement les pesticides et biocides de la liste prioritaire comme c'est le cas du TBT. D'une manière générale, les biocides, contrairement aux pesticides, ne relèvent pas forcément d'activités locales ou régionales mais sont bien souvent aussi utilisés à large échelle et rejetés dans les eaux usées domestiques. La présence de ces substances



en milieu littoral devrait être envisagée comme possible par une analyse préalable des pressions anthropiques sur les bassins versants maritimes sans exclure une vérification de la présence de ces contaminants par une approche "screening" sur le terrain.

- 5- La dernière catégorie regroupe les substances considérées comme préoccupantes pour le milieu marin qui ne figurent pas dans la liste prioritaire de la Directive cadre. Ce sont les substances classiquement surveillées le long du littoral dans le cadre du programme RNO (Cr, Cu, DDT, PCB). Ce sont également une partie des 32 substances prioritaires de la Convention OSPAR arrêtées en juin 2002 qui font l'objet de la rédaction d'un document de fond ("background document"), ainsi que d'autres substances qui font actuellement l'objet de travaux de recherche.

Plusieurs remarques complémentaires peuvent être ajoutées.

- La liste des HAP correspond à 5 substances, plus le naphthalène, l'anthracène et le fluoranthène (ce dernier composé est considéré comme indicateur d'autres HAP plus dangereux), soit un total de 8 substances. On peut noter que les composés choisis ne sont pas forcément les plus toxiques pour les milieux aquatiques, comme le sont le chrysène ou le benzo(a)anthracène. La liste des HAP qui fait l'objet d'une surveillance actuelle au niveau du milieu marin (programme RNO en France, programme "*Mussel Watch*" aux Etats-Unis) englobe 16 substances. Suite à la pollution de *l'Erika*, l'Ifremer a proposé une nouvelle liste de composés HAP à surveiller en milieu marin, notamment des dérivés alkylés et soufrés de certains HAP.
- Pour des raisons de protection sanitaire, les dioxines font l'objet d'une surveillance dans les aliments (poissons et coquillages pour le milieu marin), cette surveillance sera étendue à partir de 2004 pour les PCB.
- Malgré la présence théorique de plus de 200 congénères de diphenyl éthers bromés, les études en milieu marin n'en détectent qu'une dizaine (référence aux travaux du groupe chimie marine du CIEM).

**Pertinence des substances prioritaires de la DCE  
vis-à-vis du milieu marin littoral.**

<p>❶ Substances de la DCE non prioritaires pour le milieu marin</p>	<p><b>Substances volatiles</b> - <b>Solvants chlorés</b> (chloroforme, 1,2-dichloroéthane, dichlorométhane) - <b>Hydrocarbures aromatiques</b> : benzène</p>
<p>❷ Substances de la DCE déjà considérées comme prioritaires pour le milieu marin (surveillance RNO)</p>	<p>- <b>Métaux</b> : mercure (*), plomb (*), cadmium (*), nickel <sup>(1)</sup> - <b>Hydrocarbures aromatiques</b> : naphthalène, anthracène, fluoranthène, HAP(*) [<i>benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(g,h,i)pérylène, benzo(k)fluoranthène, indéno(1,2,3-cd)pyrène</i>] - <b>Pesticide</b> : lindane (*)</p>
<p>❸ Substances de la DCE devant être considérées comme prioritaires pour le milieu marin (apports possibles à l'échelle générale)</p>	<p>- <b>Substances benzéniques</b> : trichlorobenzènes (*), pentachlorobenzène, hexachlorobenzène, - <b>Métaux</b> : nickel - <b>Divers</b> : diphényléthers bromés, chloroalcane à chaîne courte (*), phthalate (DEHP) (*), hexachlorobutadiène, nonylphénols (*), octylphénols (*)</p>
<p>❹ Substances de la DCE pouvant être considérées comme prioritaires pour le milieu marin compte tenu des usages.</p>	<p>- <b>Pesticides</b> : alachlore, atrazine, chlorfenvinphos<sup>(2)</sup>, chlorpyrifos, diuron<sup>(2)</sup>, endosulfan (*), isoproturon, simazine, trifluraline(*) - <b>Biocides</b> : pentachlorophénol (*), TBT <sup>(*)</sup>(3).</p>
<p>❺ Substances qui ne figurent pas dans la liste DCE mais étant ou pouvant être préoccupantes pour le milieu marin</p>	<p>- <u>Surveillance RNO</u> : cuivre, chrome, zinc, PCB (*), DDT, autres HAP(*) ne figurant pas dans la liste DCE [<i>fluorène, phénanthrène, acénaphthène, acénaphthylène, pyrène, benzo(a)anthracène, chrysène, dibenzo(a,h)anthracène</i>] - <u>Substances prioritaires OSPAR non mentionnées précédemment</u> (18) : <b>hydrocarbures aromatiques</b> (4-ter-butyltoluène), <b>ester organique</b> (ester éthylique d'acide néodécanoïque), <b>organohalogénés</b> (tetrabromobisphenol A, hexachlorocyclopentadiène, retardeurs de flamme au brome, polychlorodibenzodioxines (PCDD), polychlorodibenzofuranes (PCDF)), <b>composés organiques de l'azote</b> (4-(diméthylbutylamino)diphénylamine), <b>organophosphate</b> (phosphine triphényle), <b>organosilicone</b> (hexaméthyldisiloxane-HMDS), <b>pesticides</b> (dicofol, méthoxychlore), <b>produit pharmaceutique</b> (clotrimazole), <b>phénols</b> (2,4,6-tri-tert-butylphénol, nonylphénol/nonylphénol éthoxylates), <b>phthalates esters</b> (dibutylphthalate), <b>musc synthétique</b> (xylène musqué) - <u>Autres substances</u> : produits pharmaceutiques (hormones, antibiotiques), métaux (argent, vanadium), pesticides (dichlorvos utilisé en pisciculture), dioxines....</p>

(\*) substances prioritaires OSPAR

(1) analysé depuis 2003

(2) peut être considéré également comme biocide

(3) le TBT fait l'objet d'une surveillance RNO à partir de 2003 (effets biologiques et surveillance chimique)

#### 4 - Les normes de qualité environnementale (NQE)

Les normes de qualité environnementale (NQE) déterminées pour l'ensemble des substances prioritaires de la DCE sont définies comme "la concentration en un polluant ou groupe de polluants dans l'eau, le sédiment ou le biote qui ne doit pas être dépassée afin de protéger la santé humaine et l'environnement". Ce seuil prend en compte, par conséquent, les effets écotoxicologiques directs (eau, sédiment), les effets écotoxicologiques indirects se produisant après bioaccumulation dans le biota (empoisonnement secondaire) ainsi que les effets sur la santé humaine par ingestion de nourriture et/ou d'eau et incluant les effets toxiques à long terme et les mécanismes CMR (Cancérogène, Mutagène, Reprotoxique). La méthodologie de définition des normes ou seuils de qualité repose sur les méthodologies d'évaluation des risques utilisées dans le cadre de la réglementation des substances chimiques (*Technical Guidance Document* ou TGD pour les substances industrielles, les directives 91/414/CEE et 97/57/EC pour les pesticides).

A l'heure actuelle, les propositions de normes ont été discutées par les Etats Membres uniquement pour la phase aqueuse. Cependant, cette concentration se doit d'intégrer les autres compartiments ciblés par la directive, à savoir le biote et les sédiments. Si le potentiel de bioaccumulation des substances a plus ou moins été pris en compte lors de la détermination du seuil dans l'eau pour les substances pour lesquelles c'était pertinent, il n'en est rien pour les sédiments. En effet, du fait d'un manque de données écotoxicologiques évidents sur organismes benthiques et d'une méthodologie encore très discutée au niveau international, des seuils spécifiques pour ce compartiment environnemental n'ont pas été proposés.

De manière synthétique, la méthodologie utilisée, pour définir les normes pour la protection des organismes de la colonne d'eau, prend en compte les données d'écotoxicité à long terme disponibles pour chaque substance. Si ces données (généralement des NOEC<sup>2</sup> et/ou des EC<sub>10</sub><sup>3</sup>) sont en nombre suffisant une méthode d'extrapolation statistique peut être utilisée à condition que la distribution de sensibilité des espèces suive une fonction de distribution théorique connue et que le groupe d'espèces testé en laboratoire soit un échantillon aléatoire de cette distribution. Si les données sont insuffisantes alors des facteurs d'extrapolation (ou sécurité) sont appliqués à la valeur de NOEC ou EC<sub>10</sub> la plus faible. La même méthodologie est appliquée pour la définition de la norme pour les eaux douces. Afin de tenir compte d'une biodiversité a priori plus grande en milieu marin, les facteurs d'extrapolation utilisés pour définir la norme en milieu marin sont par précaution d'un facteur 10 supplémentaire par rapport aux facteurs d'extrapolation utilisés pour les eaux douces. Cependant ce facteur peut être réduit en fonction des connaissances disponibles sur le mode d'action de la substance.

Pour le compartiment sédimentaire, la méthodologie proposée dépend également des données d'écotoxicité sur organismes benthiques disponibles. Si ces données sont suffisantes la même méthodologie que celle utilisé pour définir la norme pour les organismes de la colonne d'eau est utilisée. Dans le cas contraire, la méthode du coefficient de partage, qui part du principe d'un équilibre entre la phase aqueuse et le

<sup>2</sup> NOEC : No Observed Effect Concentration

<sup>3</sup> Concentration affectant 10 % des individus testés.



sédiment, est utilisé et la norme dans les sédiments est calculée à partir de ce coefficient de partage et de la norme pour les organismes de la colonne d'eau. Pour le biote, la norme est déterminée à partir de données de toxicité par voie orale obtenues chez des mammifères ou des oiseaux auxquelles un facteur d'extrapolation est appliquée.

La norme de qualité environnementale qui résulte de ces différents calculs est exprimée comme une concentration, comparée à la concentration moyenne annuelle mesurée dans le milieu, ne devant pas être dépassée.

A côté de cette valeur qui considère donc une pollution chronique, l'utilisation d'une deuxième valeur a été proposée afin de prendre en compte des expositions de courte durée à des pics de concentration. Cette valeur est appelée MAC pour *Maximum Acceptable Concentration*. Cette valeur n'est définie que pour les organismes de la colonne d'eau car les phénomènes de partition vers les sédiments et le biote, considérés comme lents, n'ont a priori pas le temps de se produire sur la période de temps considérée. La méthodologie de détermination utilisée reprend celle de la NQE mais en utilisant des données d'écotoxicité aiguës. Pour le moment des valeurs de MAC n'ont été proposées que pour les eaux douces mais la question se pose également pour les eaux marines.

Un certain nombre de points sont encore en discussion dont la définition de la norme de qualité pour les eaux de transition. En effet, initialement le consultant, en charge de définir la méthodologie et les différentes normes, proposait une norme pour les eaux de transition identiques à celle pour les eaux douces. Une proposition a été faite d'assimiler plutôt cette norme à la norme pour les eaux côtières à défaut de ne pouvoir proposer des normes spécifiques à ces milieux. Cette proposition est soutenue par une majorité des Etats membres et l'avis du CSTE<sup>4</sup> a été demandé sur le sujet mais ce dernier n'a pas émis de recommandation très claire sur le sujet.

Les normes environnementales proposées (dernières valeurs en date du 01/03/04) sont reportées dans le tableau 8. Des discussions sont encore en cours pour un certain nombre d'entre elles. A cet effet, il est à noter que si les Etats Membres ne parviennent pas à se mettre d'accord, chaque Etat Membre sera contraint de définir ses propres normes de qualité.

## 5 - La surveillance et le contrôle

Le groupe d'experts AMPS ("*Analysis and Monitoring of Priority Substance*"), mis en place en 2002, a un rôle d'expertise sur les aspects liés à l'analyse et la surveillance des substances prioritaires dans le cadre de la mise en œuvre de la DCE dans les eaux de surface. Ce groupe rassemble des experts des différents pays membres de l'Union Européenne et la Norvège. Ces experts proviennent d'horizons différents : scientifiques, représentants de l'Etat, consultants et industriels. Un représentant de l'Ifremer a été nommé seulement en janvier 2004 et n'a participé qu'à la dernière réunion qui s'est tenue en avril 2004. Au total, le groupe AMPS s'est réuni cinq fois

<sup>4</sup> CSTE : Comité Scientifique de la Toxicité et de l'Ecotoxicité des substances chimiques)

de 2002 à 2004. Le groupe AMPS a donc terminé son mandat et a présenté son rapport final en juin 2004 (*il convient de noter que la position du représentant de l'Ifremer n'a pas pu être pleinement exprimée, ni prise en compte du fait de la participation tardive de ce représentant au groupe AMPS*).

Un bref rappel des principales conclusions du groupe AMPS et des points abordés est présenté ci-dessous (*Il est à noter que la majorité des décisions a été prise sans un réel consensus des experts*).

#### **Choix de la matrice de référence :**

La matrice de référence choisie par la Commission est l'**eau** : l'eau filtrée pour les métaux et l'eau totale pour les contaminants organiques. Chaque état membre est libre de choisir sa méthode pour déterminer la concentration en contaminant organique dans l'eau totale : analyse séparée de la phase aqueuse et de la matière en suspension, analyse de l'eau totale sans séparation de phase, analyse de la phase aqueuse ou de la matière en suspension. La commission propose de donner quelques indications pour les méthodes à suivre dans les guides techniques pour arriver à une certaine harmonisation des méthodes.

#### **Surveillance :**

Faute de temps requis pour une redéfinition de la stratégie d'échantillonnage, les experts n'ont pas souhaité ajouter de recommandations supplémentaires à celles exposées dans le texte de la Directive Cadre sur l'Eau en ce qui concerne le **choix des sites** (annexe V 1.3.2 de la DCE) et la **fréquence d'échantillonnage** (Annexe V 1.3.4 de la DCE). La fréquence est donc d'un échantillon par mois pour les substances prioritaires et d'un échantillon tous les trois mois pour les autres substances. Le bon état chimique d'une masse d'eau sera alors déterminé sur la base d'une moyenne arithmétique annuelle.

Parmi les actuelles trente trois substances prioritaires, les experts ont établi une liste des **substances à utilisation saisonnière** qui pourraient nécessiter une surveillance plus fréquente. Il s'agit principalement des pesticides. La Commission recommande une fréquence minimale d'un échantillon par mois. Si plusieurs échantillons sont prélevés au cours d'un même mois, la Commission recommande de faire une moyenne arithmétique sur le mois avant de faire la moyenne sur l'année pour le contrôle de conformité avec les normes de qualité environnementales (NQE).

La **surveillance dans le sédiment et le biote** est considérée en plus de la surveillance dans l'eau. Elle ne peut pas être utilisée pour le contrôle annuel de conformité. Elle est envisagée pour l'étude des tendances temporelles et spatiales de la contamination sur le long terme ou pour voir les effets des mesures de réduction. Deux sous-groupes de travail ont été mis en place dans le groupe AMPS et ont rédigé un document complet sur les recommandations et les pratiques actuelles en ce qui concerne la surveillance dans les sédiments et le biote. Une liste des substances prioritaires à analyser dans chacune de ces matrices a également été élaborée.

Afin de réduire le coût de la surveillance, les experts ont réfléchi sur les critères permettant de décider d'une **diminution de la fréquence** ou d'un arrêt de



l'échantillonnage. Pour une substance donnée, si les résultats individuels de la surveillance pour l'année précédente ne dépassent pas une valeur spécifique liée au NQE, la surveillance est arrêtée pour trois ans. Un dépassement de la concentration maximale acceptable constitue également un critère pour le maintien de la surveillance même si la moyenne annuelle reste faible. Cependant, les experts n'ont pas réussi à se mettre d'accord sur la valeur limite à ne pas dépasser : valeur des NQE ou valeurs proportionnelles aux NQE.

Le **dépassement de la concentration maximale acceptable** doit être suivi d'un contrôle d'enquête comme indiqué dans l'annexe V.1.3.3 de la DCE.

Les experts du groupe AMPS considèrent qu'il faut éviter de définir **des paramètres de groupes**. Cependant pour certaines classes de composés qui compte de nombreux congénères, telles les paraffines, c'est la seule méthode actuellement envisageable. Les experts demandent à ce que des indications spécifiques sur le protocole à suivre (nombre de substances dans le groupe, procédure pour le contrôle de conformité avec les NQE...) soient précisées dans un guide technique.

#### **Méthodes analytiques :**

Des méthodes identiques avec les mêmes exigences analytiques, doivent être employées pour le contrôle de conformité et pour le contrôle opérationnel.

Les conditions de **qualité** requises pour qu'une méthode analytique soit applicable dans le cadre de la DCE sont :

- une limite de quantification inférieure ou égale à 30% de la NQE avec un écart type de 25 % ;
- un facteur de recouvrement de 2 (correspondant à un intervalle de confiance de 95 %) est choisi pour le calcul de l'incertitude étendue, ce qui signifie que l'incertitude étendue doit être égale à 50 %.

Les **laboratoires** responsables de l'analyse et de la surveillance dans le cadre de la DCE doivent travailler selon des méthodes internationales de référence pour l'assurance qualité et le contrôle qualité. Les méthodes recommandées sont :

- ISO/TR 13530, 1997-09 Water Quality – Guide to analytical control for water analysis ;
- UN/ECE Task Force on Monitoring and assessment - Volume 4, Quality Assurance, J.G. Timmerman *et al.*(1996), ISBN 9036945860 ;
- Guidelines on Monitoring and Assessment of Transboundary Rivers - First review of the 1996 guidelines on Water-quality Monitoring and Assessment of Transboundary Rivers, March 2000, ISBN 9036953200.

Les laboratoires doivent également être accrédités ou s'engager dans un processus d'accréditation dans un délai raisonnable. Par ailleurs ces laboratoires devront participer à des essais inter-laboratoires qui doivent être mis en place.

Une liste des méthodes analytiques standards actuellement disponibles et applicables dans le cadre de la DCE a été établie. Il apparaît qu'il existe des méthodes analytiques pour 21 substances prioritaires et que les performances des méthodes analytiques sont



à améliorer pour 11 substances prioritaires. Par ailleurs, actuellement, aucune méthode n'est disponible pour les chloroalcanes.

***Concentrations de fond pour les métaux :***

Pour ces contaminants, les normes environnementales sont définies comme la somme d'une concentration de fond et d'une concentration maximale permise ("approche du risque ajouté"). Le groupe AMPS a été chargé de réfléchir sur la mise en place de cette approche et surtout sur l'établissement des concentrations de fond en considérant deux options : choisir pour chaque métal une seule concentration de fond pour toute l'Europe ou choisir différentes concentrations de fond locales. Un premier bilan des valeurs de fond à l'échelle de L'Europe a été réalisé à partir des données du programme FOREGS (Forum of European Geological Surveys) publiées en 2004. Les valeurs proposées n'ont pas été retenues par le Groupe AMPS mais au vu des résultats obtenus, le groupe a clairement exprimé sa préférence pour l'établissement de concentrations de fond locales. Les experts ont également présenté dans un document annexe les différentes méthodes applicables à l'établissement de ces concentrations de fond.

***Traitement des données et évaluation :***

Les valeurs inférieures à la limite de détection posent des problèmes d'interprétation surtout pour leur incorporation dans un calcul statistique. La méthode choisie par les experts est la "méthode de la double substitution". Il s'agit d'effectuer les calculs deux fois : une première fois en substituant par zéro les valeurs inférieures à la limite de détection et une seconde fois en les substituant par la valeur de la limite de détection. Le résultat se situe entre les deux valeurs ainsi obtenues. Si ces deux valeurs sont très différentes, le calcul est jugé trop sensible aux valeurs inférieures à la limite de détection et les données ne sont donc pas recevables.

Les experts ont également listé les paramètres à indiquer lors du rapport des données :

- Coordonnées du point d'échantillonnage (repère à définir),
- Date d'échantillonnage,
- Concentration de chaque échantillon,
- Incertitude pour la détermination des concentrations,
- Valeur limite,
- Données nécessaires à l'interprétation : dureté pour Cd, salinité, taille des particules pour les sédiments, lipides pour le biote...(avec incertitude sur ces valeurs),
- La valeur limite la plus faible d'application de la méthode,
- Concentration annuelle moyenne,
- S'il existe des valeurs inférieures à la limite de détection, préciser les valeurs bornes obtenues avec la méthode de double substitution,
- S'il s'agit de substances à utilisation saisonnière, indiquer la valeur moyenne sur la saison.



### **Remarques générales et critiques :**

Suite à cette présentation factuelle des travaux du groupe AMPS, quelques remarques plus générales et avis critiques sont exposés ci-dessous. Ces remarques concernent les travaux du groupe AMPS mais portent également sur les problèmes plus généraux qui touchent au concept de la surveillance chimique dans le cadre de la DCE.

**1.** Les discussions et les conclusions du groupe AMPS concernent toutes les eaux de surface. La particularité des eaux de transition et marines n'a pas été prise en compte lors des réflexions sur la surveillance. En particulier, la faisabilité de la surveillance (ex : utilisation de navires océanographiques, fréquence de l'échantillonnage etc...) n'a pas été abordée.

**2.** Comme précisé plus haut, le groupe AMPS rassemble des personnalités d'horizon divers (scientifiques, représentants de l'Etat, consultants et industriels). Les discussions du groupe n'ont donc souvent pas abouti à un accord ou à une adhésion majoritaire. Citons par exemple l'impossibilité du groupe à définir de manière unanime les compartiments et les types d'échantillon (eau totale, fraction dissoute...) qui sont à la base même de toute surveillance. Les travaux du groupe AMPS montrent bien les difficultés liées à la prise en compte des avis scientifiques lors de la mise en œuvre de la DCE.

**3.** La Commission Européenne, pour la surveillance des masses d'eau, est très nettement orientée vers le contrôle direct de l'eau. Or de nombreuses substances prioritaires (métaux et contaminants organiques hydrophobes) sont très faiblement solubles dans l'eau et ont tendance à s'accumuler dans le sédiment et le biote. Il apparaît donc que cette surveillance doit être également menée dans ces deux compartiments environnementaux. Par ailleurs, l'expérience de nombreux réseaux de surveillance européens (JAMP OSPAR, RNO Ifremer) dans le biote et les sédiments a démontré la pertinence du choix de ces matrices pour la surveillance de la qualité du milieu marin.

**4.** Le choix de l'«eau totale» en tant que matrice de référence pour la surveillance (contrôle de conformité) des substances prioritaires organiques pose le problème de l'interprétation fondée des résultats de cette surveillance. Cet avis a été formulé et communiqué au groupe AMPS par la délégation française. Un avis analogue a été formulé par d'autres instances comme le CIEM Groupe de Travail Chimie Marine (MCWG) (ICES CM 2004) et le CSTEE (Comité Scientifique sur la Toxicité, l'Ecotoxicité et l'Environnement). Les problèmes suivants ont été évoqués :

- la biodisponibilité des contaminants dans l'eau dépend de leur état dissous ou particulaire (lié à la matière en suspension, MES). L'analyse de l'eau totale conduit à une description erronée de l'exposition et ne devrait pas être utilisée pour le contrôle de conformité avec les normes de qualités environnementales (NQE) établies pour de l'eau filtrée ; l'argument selon lequel l'analyse de l'eau totale exprime une concentration totale est aussi incorrect (voir commentaire suivant) ;

- l'analyse de l'eau totale peut conduire à des biais analytiques si elle n'est pas précédée d'une séparation de phase. En effet, la somme des concentrations déterminées pour la phase dissoute et pour la phase adsorbée sur MES n'est pas égale à la concentration déterminée dans l'eau totale. Ce résultat peut s'expliquer par une mauvaise extraction des composés liés à MES et par l'influence de MES sur l'extraction des composés dissous (formation d'émulsion avec des solvants organiques). L'analyse de l'eau totale ne doit donc pas être envisagée sans séparation de phase ;
- laisser à l'ordonnance de l'Etat-membre le choix de la méthode pour déterminer la concentration en contaminant organique dans l'eau totale (avec ou sans séparation de phase) mènera obligatoirement à l'obtention de données incomparables ;
- dans le cas d'une eau faiblement chargée en MES (ex : eaux marines), l'échantillonnage et l'analyse de l'eau totale risquent de poser des problèmes supplémentaires : en effet il faudrait parfois filtrer jusqu'à 1000 litres d'eau pour récupérer assez de MES pour l'analyse ;
- dans le cas des contaminants organiques hydrophobes, la concentration en contaminant dans l'eau totale exprimée en  $\mu\text{g/L}$  sera surtout proportionnelle au taux de MES et ne sera donc pas représentative de l'état réel de contamination de la masse d'eau considérée. Ce problème pourrait mener aussi à l'obtention de données incomparables ;
- les méthodes analytiques pour les substances organiques prioritaires n'ont pas été développées pour l'eau totale, ce qui complique particulièrement la question déjà difficile du choix de la méthode analytique (a priori il n'existe pas de méthodes de référence pour cette "matrice"). Se pose également le problème du contrôle et de l'assurance de la qualité des résultats. Actuellement, une assurance qualité externe des mesures effectuées dans l'environnement marin est possible par le programme QUASIMEME pour la plupart des substances prioritaires. Or ce programme ne considère que des matrices bien définies telles que l'eau, les sédiments, les matières en suspensions...

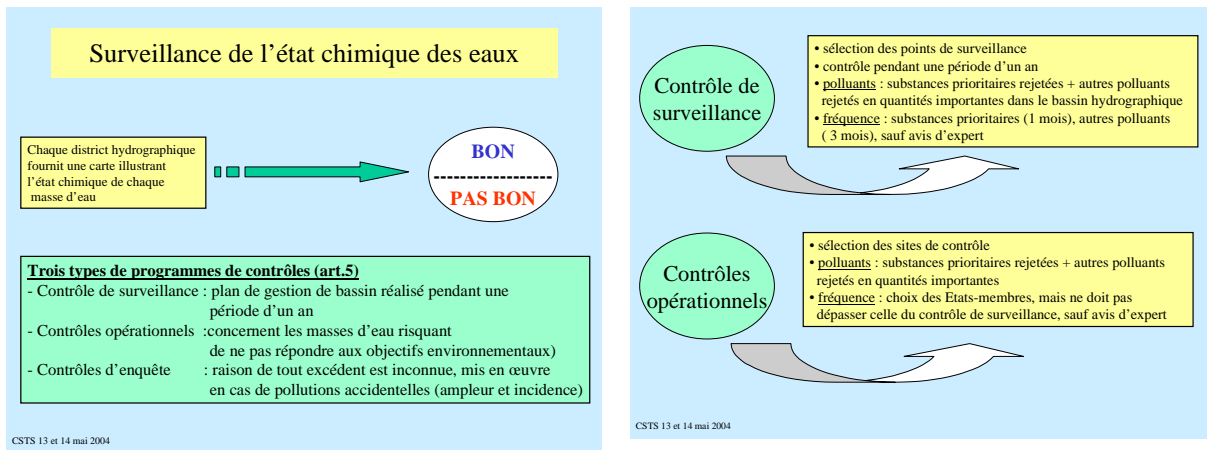
En conclusion, le choix de l'"eau totale" comme matrice de référence ébranle les bases scientifiques et les démarches sur lesquelles repose la construction de la surveillance dans le cadre de la DCE des substances organiques prioritaires dans les masses d'eau.

**5.** Il est important de noter que le système de classification de la DCE à partir des éléments chimiques repose uniquement sur un contrôle de conformité avec les NQE. Or le lien entre la contamination chimique et l'apparition d'un effet biologique est difficile à établir. Ce point a également été soulevé par l'agence suédoise pour la protection de l'environnement (S-EPA) qui propose l'utilisation d'une classification alternative de l'état de la contamination chimique de l'environnement côtier et marin

(S-EPA, 2000). Cette classification est basée sur la distribution statistique des données de la surveillance et permet de définir la qualité chimique des masses d'eau.

6. La définition des NQE a été confiée au Fraunhofer Institut et la méthodologie utilisée notamment pour les eaux marines peut être mise en question. De plus, comme précisé plus haut, ces normes n'ont pas été définies pour l'eau totale.

7. Il est à noter que la valeur scientifique ajoutée de la surveillance chimique dans le cadre de la DCE est faible : il s'agit uniquement d'un contrôle réglementaire.



## 6 - Les apports de la surveillance RNO

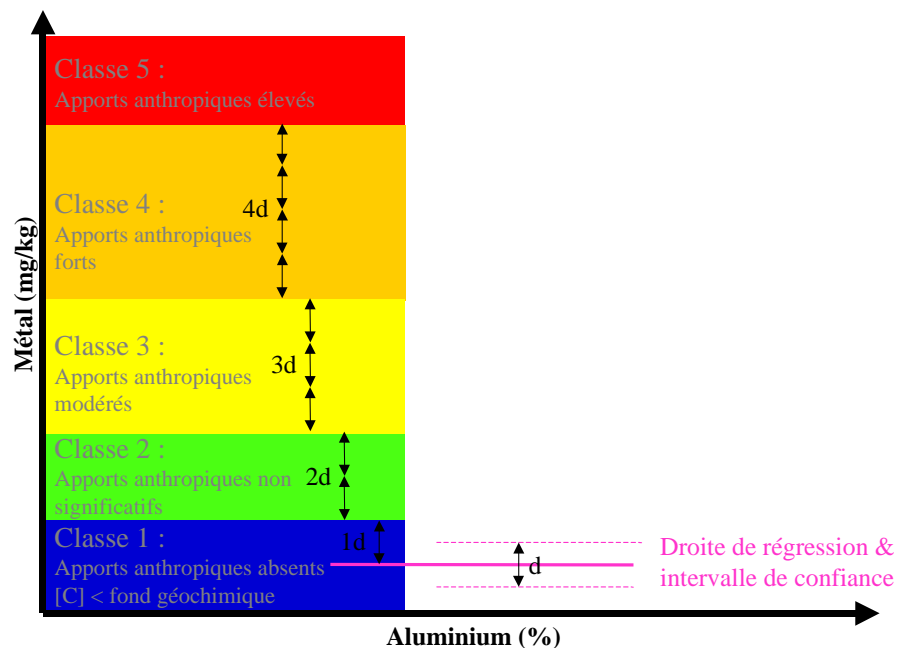
Dans le cadre du RNO, un essai d'exploitation des données acquises dans la matrice sédimentaire, a été effectué pour renseigner la qualité des masses d'eaux côtières et de transition de la DCE sur les trois façades maritimes du littoral français métropolitain (Manche-Mer du nord, Atlantique et Méditerranée). Le travail a été réalisé sur six métaux (Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn), deux hydrocarbures polycycliques aromatiques (fluoranthène et benzo(a)pyrène) et quatre substances organochlorées (DDE,  $\alpha$ -HCH,  $\delta$ -HCH et le congénère PCB CB<sub>153</sub>). Les résultats ont été acquis au cours de différentes campagnes de prélèvements annuelles couvrant une partie littorale : Artois Picardie au nord de l'estuaire de Seine (1998), baie de Seine (1993), Cotentin au nord de la Bretagne (2001), façade atlantique (1999), Languedoc-Roussillon (1995-1996) et Provence - Côte d'Azur - Corse (1994).

Au total 219 masses d'eaux côtières et de transition sont recensées sur l'ensemble du littoral métropolitain. Globalement, 50 % des masses d'eau sont renseignées (au moins un point de prélèvement, 3 à 4 points en moyenne) au niveau de la contamination chimique dans la matrice sédimentaire. Ce chiffre est plus important pour les eaux côtières (62 %) que pour les eaux de transition (32 %).

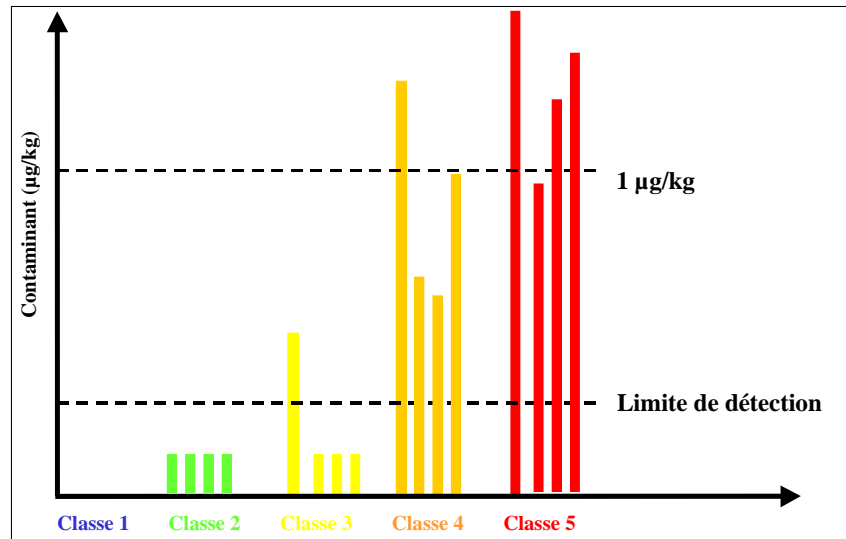
Si le niveau de renseignement est significatif, le travail réalisé n'a pas permis de classer les masses d'eau selon l'état écologique (très bon, bon, moyen, ...) ou

chimique (bon ou pas bon) au sens de la DCE, du fait qu'il n'existe pas actuellement de normes de qualité environnementale pour le sédiment. A défaut de pouvoir qualifier le bon ou mauvais état chimique des masses d'eau à partir de la matrice sédimentaire, il a été permis d'exploiter les données pour définir le fond géochimique des substances pouvant exister à l'état naturel (métaux et HAP) et les niveaux de détectabilité pour les organochlorés.

- **Métaux.** Les métaux sont naturellement présents dans les sédiments, mais à des teneurs variant sous l'influence de facteurs naturels, dont la matrice sédimentaire elle-même. Il existe une corrélation inverse entre la teneur en éléments traces et le diamètre des particules composant le sédiment (fixation des métaux sur la fraction fine). Une normalisation des données de contamination est donc indispensable pour compenser l'effet de la matrice. Une analyse granulométrique n'est pas possible car les résultats disponibles proviennent de mesures réalisées dans le sédiment total et non dans une classe granulométrique déterminée. C'est pourquoi pour comparer les données entre elles, l'aluminium a été choisi comme élément normalisateur, représentatif de la variabilité naturelle de la granulométrie des sédiments marins. Cette approche a permis de définir le fond géochimique métallique des façades du littoral français et de définir cinq classes de contamination pour chaque métal étudié. Les limites entre les différentes classes ont été arbitrairement choisies à partir du fond géochimique et de son intervalle de confiance à 95 %. Des études sont en cours pour déterminer la nature de la variabilité (d) à prendre en compte pour l'élaboration de ces classes.



- **HAP.** La contamination sédimentaire en HAP a été appréhendée par deux composés, le fluoranthène et le benzo(a)pyrène. L'approche mise au point pour les métaux a été testée, mais aucune corrélation n'a pu être établie à partir des données recueillies et la granulométrie ou la teneur en aluminium du sédiment. La normalisation, telle qu'elle a été appliquée aux métaux, n'a pu être utilisée pour les HAP. Les 5 classes de contamination ont été établies arbitrairement autour de la distribution statistique des données (fond géochimique, et percentiles à 10, 50 et 90 %). Le fond géochimique est déterminé par l'étude des carottes sédimentaires permettant de mesurer les teneurs témoins de l'époque pré-industrielle.
  - Classe 1 :  $[C]_{\text{moy}} < \text{fond géochimique}$
  - Classe 2 :  $[C]_{\text{moy}} < P_{10\%}$
  - Classe 3 :  $[C]_{\text{moy}}$  compris entre  $P_{10\%}$  et  $P_{50\%}$
  - Classe 4 :  $[C]_{\text{moy}}$  compris entre  $P_{50\%}$  et  $P_{90\%}$
  - Classe 5 :  $[C]_{\text{moy}} > P_{90\%}$
  
- **Organochlorés.** Le fond géochimique des substances xénobiotiques est théoriquement égal à zéro, bien qu'il existe un bruit de fond diffus. La mesure analytique la plus faible ne permet que d'accéder à la limite de détection de la méthode et non au zéro absolu. Pour prendre en compte les valeurs inférieures à la limite de détection (LD), la méthode de "double substitution" proposée par le groupe expert AMPS a été utilisée. Elle est basée sur le principe suivant lorsque la mesure dans un échantillon est inférieure à la limite de détection, soit la valeur  $<LD$  est assimilée à zéro (moyenne basse), soit elle est assimilée à LD (moyenne haute). L'exploitation des données recueillies n'a pas permis d'établir une corrélation entre les concentrations des composés organochlorés étudiés (DDE,  $\alpha$ -HCH,  $\delta$ -HCH et  $CB_{153}$ ) et la teneur en aluminium des sédiments analysés, du fait que les contaminants ne sont pas détectés dans les sites pouvant servir de référence. Par ailleurs, la distribution des données s'est avérée problématique compte tenu d'un grand nombre de valeurs inférieures à la limite de détection, ainsi qu'à la variabilité de ces limites de détection selon l'année des campagnes d'échantillonnage (1  $\mu\text{g}/\text{kg}$  en 1993, 0,1  $\mu\text{g}/\text{kg}$  de 1994 à 2000, 0,2  $\mu\text{g}/\text{kg}$  en 2001). La seule information pertinente apportée par ces données de surveillance reste leur détection dans le sédiment. Cinq classes de contamination ont été définies arbitrairement :
  - Classe 1 :  $[C] = 0$  (classe non renseignable)
  - Classe 2 :  $[C]_{\text{moy}} < LD$  (composé non détecté)
  - Classe 3 : composé détecté dans moins de 50% des points d'échantillonnage
  - Classe 4 : composé détecté dans plus de 50% des points d'échantillonnage, mais  $[C]_{\text{moy}} \leq 1 \mu\text{g}/\text{kg}$
  - Classe 5 : composé détecté et  $[C]_{\text{moy}} > 1 \mu\text{g}/\text{kg}$



**Classes de contamination des organochlorés**

Sur la base des données recueillies et de classes de contamination attribuées aux masses d'eau, il a été possible de créer des cartes, précisant les zones géographiques, la délimitation des masses d'eau et la situation des points d'échantillonnage. Ce travail se présente sous la forme de plusieurs diaporamas interactifs présentant les cartes de contamination métallique ou organique, soit à l'échelle des districts, soit à l'échelle des masses d'eau.

Ce premier travail a permis de démontrer la potentialité des données acquises par le RNO pour les contrôles de surveillance et les contrôles opérationnels qui doivent être mis en place avec la mise en œuvre de la DCE. L'absence de norme de qualité environnementale pour la matrice sédimentaire exclut pour le moment de pouvoir qualifier l'état des masses d'eau renseignées sur la base des contaminants chimiques. Ce travail de valorisation des données RNO devra être poursuivi en exploitant l'évaluation de la contamination chimique par la mesure dans les mollusques filtreurs, travail envisagé en 2005.

## 7 - Recommandations

Plusieurs conclusions et recommandations peuvent être formulées :

- Il est souhaitable de viser une cohérence au niveau national sur l'approche adoptée pour définir les contaminants chimiques à surveiller en milieu marin et sur les stratégies de surveillance à mettre en œuvre (matrices, méthodes, fréquence). Cette cohérence peut être alimentée par les travaux de la Convention OSPAR, notamment en ce qui concerne l'évaluation des niveaux de référence (BRCs) et de normes de qualité environnementale (EACs).

- La position de la Commission européenne, pour la surveillance des masses d'eau, est très nettement orientée vers le contrôle direct de l'eau. Il est important que le Ministère chargé de l'environnement (MEDD) défende la conception française adoptée depuis maintenant 30 ans pour surveiller la qualité chimique du milieu marin (programme RNO), via le biote (mollusques bivalves) et le sédiment, pour ce qui concerne les métaux et les contaminants organiques hydrophobes.
- La question du choix de la matrice et de la stratégie de surveillance n'est pas résolue pour les contaminants organiques hydrophiles (ex. 7 des 10 pesticides figurant dans la liste des 33 substances prioritaires). Un élément de réponse quant au choix d'une stratégie de surveillance est attend cette année à l'issue des conclusions d'un groupe de travail Ifremer consacré aux produits phytosanitaires.
- La Commission recommande le contrôle des contaminants dans l'eau. Pour se rapprocher de cette option, il est souhaitable de développer une recherche applicative amont sur la mise au point, l'usage et la pertinence des capteurs passifs pour suivre la contamination des masses d'eau par les contaminants chimiques : métaux, contaminants organiques hydrophobes et contaminants organiques hydrophiles. Des travaux significatifs ont déjà été engagés pour les métaux et sont en cours de développement pour les contaminants organiques hydrophobes.
- Le groupe AMPS n'est pas arrivé à résoudre les nombreux problèmes inhérents aux contrôles des substances prioritaires dans les milieux aquatiques (choix des méthodes, leur standardisation, choix des matrices à surveiller. Cette situation montre l'importance d'aboutir à une charte de qualité des méthodes d'analyses en milieu marin, comme cela a été recommandé à l'issue des dernières journées RNO (octobre 2003, Nantes) et permettra à Ifremer de peser sur les choix à prendre dans les différents comités techniques communautaires et de la Convention Oskar.

## 8 - Tableau récapitulatif

Substances	Quelques données générales ( § )	Substances concernées pour la classification de l'état chimique		Caractéristiques  Log Kow	Normes de qualité environnementale dans l'eau (µg/L)		Surveillance et contrôle  Matrice (Choix des matrices par le groupe AMPS)
		Annexe X Substances prioritaires (§§)	Annexe IX (Directive substances dangereuses 76/464/CEE)		Eaux de transition	Eaux côtières	
<b>1- METAUX</b>							
Cadmium	- alliages, pigments, batteries, stabilisants, colorants (5 800 t/an) - activité volcanique, altération des roches	SDP	Dir. 83/153/CEE		0,21	0,21	Eau (dissous) Sédiment Biote
Mercure	-batteries, équipements électriques, peintures, amalgames dentaires (400 t/an) - activité volcanique	SDP	Dir. 82/176/CEE Dir. 84/156/CEE		En discussion	En discussion	Eau (dissous) Sédiment Biote
Nickel	- alliages, batteries, acier, , circuits électriques (1000 000 t/an) - émissions naturelles poussières volcaniques	SP			1,7	1,7	Eau (dissous) Sédiment Biote
Plomb	- accumulateurs, tuyaux, alliages, pigments, peintures, additif à l'essence (1500 000 t/an) - croûte terrestre, activité volcanique	SP (potential level of concern)			0,4	0,4	Eau (dissous) Sédiment Biote



<b>2- SUBSTANCES VOLATILES</b>							
Benzène	- intermédiaire de synthèse, solvant (7500 000 t/an), sous produits de la combustion - activité volcanique, feux de forêts	SP			1,7	1,7	Eau (total)
Chloroforme	- intermédiaire de synthèse, solvant (300 000 t/an) - biosynthèse algale	SP	Dir. 86/280 (substances dangereuses)		12	12	Eau (total)
1,2-dichloroéthane		SP	Dir. 86/280 (substances dangereuses)		10	10	Eau (total)
Dichlorométhane		SP	Dir. 86/280 (substances dangereuses)		20	20	Eau (total)
Perchloroéthylène		(non inclus)	Dir. 86/280 (substances dangereuses)				Eau (total)
Trichloroéthylène		(non inclus)	Dir. 86/280 (substances dangereuses)				Eau (total)
Tétrachlorure de carbone		(non inclus)	Dir. 86/280 (substances dangereuses)				Eau (total)

<b>3- HYDROCARBURES AROMATIQUES</b>							
Naphtalène	- intermédiaire de synthèse, traitement du bois (créosote) (200 000 t/an), sous produit de la combustion - feux de forêts	SP		3,7	1,2	1,2	Eau (total) Sédiment (*)
Anthracène	- intermédiaire chimique, biocide, créosote (550 t/an) sous produit de la combustion - feux de forêts	SDP		4,45	0,01	0,01	MES (*) Sédiment (*)
Fluoranthène (indicateur d'autres HAP plus dangereux)	- colorants fluorescents, sous produit de la combustion - feux de forêts	SP		5,16	0,09	0,09	Eau (total) Sédiment (*)
HAP  Benzo(a)pyrène Benzo(b)fluoranthène Benzo(g,h,i)pérylène Benzo(k)fluoranthène Indeno(1,2,3-cd)pyrène	- constituants des combustibles fossiles, traitement du bois (créosote), sous produits de la combustion - feux de forêts	SDP			En discussion	En discussion	MES Sédiment Biote

<b>4- CHLOROBENZENES</b>							
Trichlorobenzène (1,2,4-)	- intermédiaire chimique (7 000 t/an)	SDP	Dir. 86/280 (substances dangereuses)	4,05	0,4	0,4	Eau (total)
Pentachlorobenzène	- intermédiaire de synthèse pour la fabrication du quinzolène (fongicide)	SDP		5,18	0,00032	0,00032	Eau (total) MES (*) Sédiment (*) Biote (*)
Hexachlorobenzène	- sous produit de la fabrication et utilisation de solvants chlorés, impuretés dans certains pesticides et PVC (interdit depuis 1996)	SDP	Dir. 86/280 (substances dangereuses)	5,73	0,0004	0,0004	Eau (total) MES (*) Sédiment (*) Biote (*)
<b>5- BIOCIDES</b>							
Pentachlorophénol	- biocide pour l'industrie du bois et du textile, intermédiaire de synthèse - biosynthétisé par des champignons	SP	Dir. 86/280 (substances dangereuses)	5,12	0,22	0,22	Eau (total)
Tributylétain (TBT)		SDP		3,54	0,0001	0,0001	Eau (total) MES (*) Sédiment (*) Biote (*)

<b>6a- PESTICIDES - HERBICIDES</b>							
Alachlore	amide	SP		2,8	En discussion	En discussion	Eau (total)
Atrazine	Triazine	SP (potential level of concern)		2,6	0,6	0,6	Eau (total)
Diuron	Urée substituée	SP (potential level of concern)		2,7	0,2	0,2	Eau (total)
Isoproturon	Urée substituée	SP		2,5	0,32	0,32	Eau (total)
Simazine	Triazine	SP (potential level of concern)		2,2			Eau (total)
Trifluraline	Dinitroaniline	SP		5,3	0,03	0,03	Eau (total) MES (*) Sédiment (*) Biote (*)
<b>6b- PESTICIDES-INSECTICIDES</b>							
Chlorfenvinphos	Organophosphoré	SP		3,8	0,06	0,06	Eau (total)
Chlorpyrifos	Organophosphoré	SP		4,7	En discussion	En discussion	Eau (total)
Endosulfan	Organochloré	SDP		4,7	En discussion	En discussion	Eau (total)
HCH (lindane)	Organochlorés	SDP	Dir. 84/491/CEE	3,7	0,002	0,002	Eau (total) MES (*) Sédiment (*) Biote (*)
DDT et métabolites	Organochloré	(non inclus)	Dir. 86/280				Eau (total)

			(substances dangereuses)				Sédiment (*) Biote (*)
dieldrine,	organochlorés	(non inclus)	Dir. 86/280 (substances dangereuses)				Eau (total) MES (*) Sédiment (*) Biote (*)
Aldrine, endrine, isodrine	organochlorés	(non inclus)	Dir. 86/280 (substances dangereuses)				Eau (total)
<b>7-DIVERS</b>							
Diphénylétherbromés	- retardeur de flamme (petites quantités produites)	SDP pour PeBDE SP pour octa et déca- BDE		6,57 (pour PeBDE)	0,00018 (penta BDE)	0,00018 (pentaBDE)	MES Sédiment (*) Biote (*)
Chloro-alcanes (C <sub>10-13</sub> )	- retardeur de flamme, fluide de travail des métaux (4000 t/an)	SDP		4,39 à 8,69	0,1	0,1	Eau (total) Sédiment (*) Biote (*)
DEHP (phthalate)	Di(2- ethylhexyl)phthalate : plastifiant pour polymères (PVC mou) et peintures industrielles (595 000 t/an)	SP		7,5	0,17	0,17	Eau (total) MES (*) Sédiment (*) Biote (*)
Hexachlorobutadiène	Non utilisé depuis 1996, sous produit de la fabrication d'hydrocarbures halogénés	SDP	Dir. 86/280 (substances dangereuses)	4,78	0,003	0,003	Eau (total) MES (*) Sédiment (*) Biote (*)
Nonylphénols	Intermédiaire de synthèse (détergents non ioniques) (73 500 t/an),	SDP		4,48	0,033	0,033	Eau (total)

	produit de dégradation des nonylphénols éthoxylates.						
Octylphénols	Intermédiaire chimique pour la fabrication de surfactants, résines, laques (6 800 t/an)	SP		4,5	0,061	0,061	Eau (total)

(+) sources d'apports dans les milieux aquatiques, anthropiques et naturels, données quantitatives à l'échelle de l'UE

(++ ) SP : substance prioritaire, SDP : substance dangereuse prioritaire, (SDP) : substance dangereuse prioritaire en examen

(\*) matrice proposée par les experts français de l'Ineris

## 9 - Quelques définitions

(cf. article 2 de la DCE)

« eau de surface » : les eaux intérieures, à l'exception des eaux souterraines, les eaux de transition et les eaux côtières, sauf en ce qui concerne leur état chimique, pour lequel les eaux territoriales sont également incluses.

« eaux de transition » : des masses d'eau de surface à proximité des embouchures de rivières, qui sont partiellement salines en raison de leur proximité d'eaux côtières, mais qui sont fondamentalement influencées par des courants d'eau douce.

« eaux côtières » : les eaux de surface situées en-deçà d'une ligne dont tout point est situé à une distance d'un mille marin au-delà du point le plus proche de la ligne de base servant pour la mesure de la largeur des eaux territoriales et qui s'étendent, le cas échéant, jusqu'à la limite extérieure d'une eau de transition.

« bon état d'une eau de surface » : l'état atteint par une masse d'eau de surface lorsque son état écologique et son état chimique sont au moins « bons ».

« état écologique » : l'expression de la qualité de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés aux eaux de surface, classé conformément à l'annexe V.

« bon état chimique d'une eau de surface » : l'état chimique requis pour atteindre les objectifs environnementaux fixés à l'article 4, paragraphe 1, point a), pour les eaux de surface, c'est à dire l'état chimique atteint par une masse d'eau de surface dans laquelle les concentrations de polluants ne dépassent pas les normes de qualité environnementale fixées à l'annexe IX et en application de l'article 16, paragraphe 7, ainsi que dans le cadre d'autres textes législatifs communautaires pertinents fixant des normes de qualité environnementale au niveau de la Communauté.

« substance dangereuse » : les substances ou groupes de substances qui sont toxiques, persistantes et bioaccumulables, et d'autres substances ou groupes de substances qui sont considérées, à un degré équivalent, comme sujettes à caution.

« substances prioritaires » : les substances définies conformément à l'article 16, paragraphe 2, et mentionnées à l'annexe X. Parmi ces substances, on trouve les « substances dangereuses prioritaires » par lesquelles on entend les substances définies conformément à l'article 16, paragraphe 3 et 6, à l'égard desquelles des mesures doivent être arrêtées conformément à l'article 16, paragraphe 1 et 8.

« polluant » : toute substance pouvant entraîner une pollution, en particulier celles figurant sur la liste de l'annexe VIII.

« norme de qualité environnementale » : la concentration d'un polluant ou d'un groupe de polluants dans l'eau, les sédiments ou le biote qui ne doit pas être dépassée, afin de protéger la santé humaine et l'environnement.



---

## 10 - Références :

**Cellule ARC (2002)** Les normes de qualité environnementale dans la Directive Cadre sur l'Eau. Commentaires pour le milieu marin. Document Ifremer (DEL/PC) transmis au MEDD, 21 novembre 2002.

**Cellule ARC (2004)** Hg : Quality standard proposed by France (contribution D. Cossa & C. Tissier).

**EAF (2003)** Expert Advisory Forum on Priority Substances and Pollution Control. EAF (5) Meeting, Brussels, 26-27 May 2003.

**EAF (2003)** Main conclusions of the expert group meeting on the derivation of QS for the priority substances, Brussels, 12-16 May 2003.

**Fisson C. (2004)** Niveaux d'exposition chimique du littoral français. Approche cartographique et référentielle. Rapport de stage n° Ifremer : DEL/PC/2004.08/Nantes : 56 pp.

**ICES CM (2004)** Marine Chemistry Working Group (MCWG), Report 2004/E:03. p. 80.

**OSPAR/ICES (2004)** OSPAR/ICES workshop on the evaluation and update of background reference concentrations (BRCs) and ecotoxicological assessment criteria (EACs) and how these assessment tools should be used in assessing contaminants in water, sediment and biota. The Hague, 9-13 February 2004.

**S-EPA, (2000)** Environmental Quality Criteria Coasts and Seas, Report 5052, p.138.