

## Coûts liés aux micropolluants

### MESSAGES CLES

Les micropolluants sont des substances chimiques persistants pouvant générer des dommages sur les organismes vivants et l'environnement, et dont l'intensité dépend de la toxicité et des concentrations dans le milieu marin. Les zones les plus impactées au sein de la façade MEMN sont l'estuaire de Seine et le pays de Caux par pollution aux PCB et divers métaux.

- Les coûts liés aux micropolluants en Manche Est - mer du Nord représentent 38,7% des coûts à l'échelle nationale.
- Les coûts de prévention et d'évitement sont les plus importants (93,2%) et résultent à 45,5% des mesures prises pour limiter les rejets industriels.
- La mise en œuvre de la directive REACH domine la catégorie des coûts de suivi et d'information (89%) dont la diminution des coûts (-33,9%) entre 2011 et 2016 résulte de sa mise en œuvre progressive et d'une refonte méthodologique.
- Les coûts inhérents aux mesures d'atténuation sont quasi-nul (0.1%) du fait de l'inexistence de mesures de réduction des pollutions chimiques ex-post.

### I. Les micropolluants

Les micropolluants sont définis comme étant des substances chimiques qui, à des concentrations parfois très faibles, entraînent une dégradation de l'environnement et des dommages sur les organismes vivants. Ils sont caractérisés par leur persistance dans le milieu, leur toxicité et leur capacité de bioaccumulation dans les tissus organiques. Avec près de 110 000 molécules recensées par la réglementation européenne, les micropolluants regroupent un ensemble de substances très diverses pouvant être d'origine organique ou minérale [MEEM., 2016]. Les micropolluants organiques figurent parmi les plus répandus et incluent divers composés tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les composés organo-halogénés volatils (COHV), les polychlorobiphényles (PCB), les pesticides, les produits chlorés ainsi que les produits cosmétiques et les résidus médicamenteux. Les micropolluants de nature minérale sont principalement des métaux ou des métalloïdes dont les plus suivis sont le cadmium, le mercure, le cuivre, le chrome, le zinc, le nickel et le plomb [www.glossaire.eaufrance.fr ; RNDE., 1999]. L'origine des micropolluants est essentiellement anthropique au travers des activités artisanales, industrielles, agricoles et domestiques. En effet, les secteurs de l'industrie et de l'artisanat vont avoir recours à un panel de substances chimiques (solvants, plastifiants, etc.) et en émettre lors des phases de production (HAP résultant des processus de combustion par exemple). Le secteur agricole va plutôt être à l'origine des pollutions par les produits phytosanitaires (pesticides, biocides, etc.) et vétérinaires (hormones de croissance, antibiotiques, etc.) quand les ménages seront principalement responsables des émissions de détergents, biocides, cosmétiques et médicaments. À cela s'ajoutent les pollutions issues des retombées atmosphériques ainsi que les métaux lourds et les HAP qui se retrouvent dans le milieu marin par lessivage des sols et des surfaces imperméabilisées (voiries, toitures, etc.) [MEEM., 2016 ; UIE., 2016].

Les zones impactées par des concentrations élevées en micropolluants correspondent aux secteurs sous influence de la Seine. L'estuaire et la baie de Seine ainsi que le littoral du pays du Caux sont soumis à des

concentrations élevées en PCB, métaux et dans une moindre mesure HAP. La façade Manche Est -mer du Nord est la plus affectée par la pollution aux métaux et celle pour laquelle les dépassements de seuils réglementaires aux stations de suivis sont réguliers. Ces pollutions concernent divers métaux : mercure, plomb, chrome et zinc, principalement localisés au Nord-Est de la façade et dans le pays de Caux, historiquement connu comme étant la zone de France la plus polluée au mercure. Des teneurs plus élevées que la moyenne, et en augmentation ces dernières années, ont été constatées à Boulogne-sur-Mer, dans la baie de Seine et au large de Cherbourg. Des pesticides sont également détectés dans les eaux marines de la façade et particulièrement le lindane (insecticide), présent dans les organismes bivalves du Cotentin [Mauffret A., & al. 2017].

## **II. Estimation des coûts de la dégradation du milieu marin**

L'estimation des coûts de la dégradation se fonde sur l'étude des moyens qu'il est nécessaire de mettre œuvre afin de préserver le milieu marin de la pollution par les micropolluants. Trois types de coûts sont distingués :

- Les coûts de suivi et d'information qui regroupent les dispositifs de collecte, d'information et de suivis mis en place pour soutenir la recherche inhérente aux micropolluants ;
- Les coûts de prévention et d'évitement qui rassemblent les coûts associés aux actions positives réalisées pour protéger l'environnement marin contre les micropolluants ;
- Les coûts d'atténuation qui concentrent les actions mises en œuvre de façon *ex-post* et dont l'objectif est de réduire les impacts environnementaux, sociaux et économiques ;

Enfin, l'analyse est complétée par une caractérisation des impacts résiduels, impacts persistants malgré la mise en œuvre de l'ensemble de ces mesures.

### **II.A. Estimation du coût des mesures de suivi et d'information**

Les mesures de suivi et d'information s'articulent principalement autour des réseaux de surveillance, de contrôle et de suivi des contaminants en milieu marin. Au vu des caractéristiques physico-chimiques de ce type de substances (résilience dans le milieu, capacité de rémanence, etc.), une partie du suivi réalisé plus en amont, au sein des bassins versants, doit également être pris en compte. Mis en place aux échelles européenne et nationale, ces dispositifs permettent d'améliorer les connaissances sur l'origine et le devenir des micropolluants au sein des écosystèmes afin de déterminer les moyens de lutte et de réduction de leurs concentrations dans les milieux récepteurs.

À l'échelle européenne, la mise en œuvre d'OSPAR et du règlement REACH relatif à l'enregistrement des substances chimiques dangereuses pour l'environnement, contribuent au suivi des micropolluants au travers du suivi de la qualité des eaux marines d'une part, et de celui de l'innocuité des substances mises en vente sur le marché d'autre part. À l'échelle nationale et infranationale différents réseaux opérés par des organismes publics tel que le REPOM assurent un suivi local des micropolluants en s'intéressant à différentes familles de substances ; auxquels il faut ajouter les plans de contrôle et de surveillance mis en place par l'État et dont les objectifs sont de limiter les risques sanitaires. À cela s'ajoutent les programmes de recherche et les moyens mis en œuvre par différents organismes ou par l'État pour la réalisation d'études afin d'améliorer les connaissances et de prévenir d'éventuelles risques sanitaires, économiques et sociaux.

## II.A.1. Coût de la mise en œuvre des suivis et évaluations OSPAR

Résultant de l'unification en 1992 des conventions d'Oslo<sup>1</sup> et de Paris<sup>2</sup>, la convention OSPAR permet la coopération de 15 pays et de l'Union européenne en faveur de la protection de l'environnement marin de l'Atlantique du Nord-Est [Commission OSPAR., 2010]. En 2017, la contribution française au programme s'élève à 172 968 Euros dont 16 815 sont dédiés au « *Quality status report* » (QSR), rapport consacré à l'étude de la qualité des eaux des cinq régions OSPAR<sup>3</sup> et articulé autour de neuf thématiques<sup>4</sup> dont les substances dangereuses [données MTEs, 2017]. À l'échelle de la façade Manche Est -mer du Nord, la contribution française au suivi des micropolluants dans le cadre de la mise en œuvre d'OSPAR est estimée *au prorata* du nombre de régions OSPAR et de thématiques étudiées à 1 922 Euros au sein de la région « mer du Nord au sens large », dite II [données MTEs, 2017].

Les substances dangereuses suivies dans le cadre d'OSPAR concernent divers types de polluants tels que les pesticides, les métaux lourds, les PCBs, les tributylétains (TBT) ou les retardateurs de flamme<sup>5</sup>. Après une forte réduction des teneurs en substances dangereuses dans les années 1990 résultant des avancées de la technologie et de la réglementation, les progrès en termes de limitation des rejets ont ralenti du fait des difficultés techniques et économiques rencontrées par l'industrie pour les réduire encore davantage [OSPAR., 2010].

## II.A.2. Coût du suivi assuré dans le cadre de la mise en œuvre du règlement REACH

Entré en vigueur en 2007 et mis en œuvre depuis 2008, le règlement REACH, « *registration, evaluation and authorisation of chemicals* », vise une amélioration de la connaissance des effets des substances chimiques sur la santé humaine et sur l'environnement, afin de gérer efficacement les risques associés à la production et à l'utilisation de ces produits. Mis en œuvre sur une période de 11 ans (de 2008 à 2019), le règlement REACH prévoit un ensemble de dispositions et d'obligations à l'encontre des industriels, qui doivent démontrer l'innocuité des substances utilisés dans le cadre de leur activité [www.anses.fr ; www.uic.fr]. Pour ce faire, les producteurs et importateurs de produits chimiques doivent procéder à un enregistrement de ces derniers en transmettant un ensemble d'informations liées à la fabrication, aux usages, ainsi qu'aux propriétés écotoxicologiques de leurs produits, conditionnant leur mise en vente sur le marché [www.anses.fr]. Entre 2012 et 2015, la mise en application à l'échelle nationale de ce règlement a permis l'enregistrement des substances dont les productions annuelles sont comprises entre 100 et 1000 tonnes. Depuis 2015, ces enregistrements concernent les substances produites en moindres quantités, entre 1 et 100 tonnes/an, dont l'inventaire est toujours en cours de réalisation [www.uic.fr]. L'estimation des coûts imputables aux industries chimiques et pharmaceutiques pour la mise en conformité de leurs substances peut être réalisée à partir du coût moyen généré pour la réalisation d'un enregistrement (estimé à environ 70 000 Euros), et du recensement du nombre d'enregistrements effectués annuellement en France depuis 2012 (6 317 enregistrements depuis le début de la mise en œuvre en 2008, dont 2 864 entre 2012 et 2017 pour un nombre moyen d'enregistrements de 477 par an sur la même période) [UIC., 2018 ; echa.europe.eu].

---

1 Convention d'Oslo de 1972 relative aux immersions

2 Convention de Paris de 1974 étendant le champ de la convention d'Oslo aux pollutions d'origine tellurique et à l'industrie pétrolière

3 Région I – Les eaux arctiques ; Région II – La mer du Nord au sens large ; Région III – Mers celtiques ; Région IV – Golfe de Gascogne et côte ibérique ; Région V – Atlantique au large

4 Changement climatique ; Eutrophisation ; Substances dangereuses ; Substances radioactives ; Industrie pétrolière et gazière offshore ; Exploitation des ressources marines vivantes ; Protection et conservation de la biodiversité et des écosystèmes ; Évaluation des écosystèmes ; Autres usages et impacts de l'homme (*eaux de ballast, déchets marins, micro plastiques, matériaux de dragage, bruit sous-marin, énergie renouvelables offshore, découvertes de munitions immergées*)

5 Suivi précis de six pesticides : dicofol, endosulfane, lindane, méthoxychlore, pentachlorophénol et trifluraline ; du TBT et du PCCC ; et enfin de deux retardateurs de flamme bromés : octabromodiphényléthers et pentabromodiphényléthers

La ventilation des coûts est réalisée *au prorata* du nombre d'entreprises des secteurs des industries chimique et pharmaceutique localisées au sein des bassins hydrographiques de la façade Manche Est -mer du Nord. Les coûts du suivi REACH au sein de la façade MEMN représenteraient alors 41.2 % des coûts à l'échelle nationale pour un montant évalué à 13 776 317 Euros.

### **II.A.3. Coût du Réseau national de surveillance de la qualité des sédiments dans les ports maritimes – REPOM**

Faisant suite à la refonte méthodologique du réseau entre 2010 et 2013 le REPOM, réseau national de surveillance de la qualité des sédiments dans les ports, se concentre depuis 2014 sur l'analyse des sédiments portuaires. Dans l'objectif de suivre la qualité des sédiments et d'évaluer les pressions et impacts des installations portuaires, les ports suivis dans le cadre du REPOM sont, depuis 2015, échantillonnés tous les trois ans pour un éventail de substances recherchées élargi (extension des échantillonnages aux substances suivies dans le cadre de la DCE, de la DCSMM et d'OSPAR) [MEDDE., 2015]. Le coût moyen annuel du réseau pour la façade MEMN est déterminé *au prorata* du nombre de ports suivis. Les coûts du REPOM pour cette façade représenteraient alors environ 18 % des coûts à l'échelle nationale pour un montant qui s'élève à 62 789 Euros [données MTES, 2017]. Cela inclut les coûts liés à la recherche de contaminants dans le biote, les données à disposition n'ayant pas permis d'isoler les coûts dédiés à l'analyse sédimentaires des contaminants.

### **II.A.4. Coût du Réseau d'observation de la contamination chimique du littoral – ROCCH**

En France métropolitaine, les polluants chimiques présents au sein des espaces littoraux sont suivis par le ROCCH, réseau d'observation de la contamination chimique du littoral, dont le principal objectif est de répondre aux obligations européennes et nationales *via* la surveillance chimique de trois compartiments : la matière vivante, les sédiments et les effets biologiques. Représentatifs de la qualité du milieu dans lequel ils vivent du fait de leur capacité d'accumulation des contaminants, les coquillages sont utilisés comme indicateurs quantitatifs de suivi des métaux (argent, mercure, cadmium, chrome, plomb, zinc, cuivre, vanadium, nickel) et des contaminants organiques hydrophobes (HAP, PCBs et insecticides). Ces mêmes contaminants sont recherchés au sein des sédiments dont l'analyse permet de retracer l'historique d'une contamination sur plusieurs années. Enfin, dans le cadre de la convention OSPAR, les effets du TBT sont également étudiés au travers du ROCCH par la mesure de l'imposex, indicateur de la masculinisation des femelles de gastéropodes (*Nucella lapillus*) [envlit.ifremer.fr]. Au cours de ces dernières années, le nombre de points de suivi du ROCCH a diminué au profit d'une extension du nombre de paramètres suivis. Le coût moyen annuel de sa mise en œuvre en Manche Est -mer du Nord est estimé *au prorata* du nombre de sites suivis et s'élève à 18 201 Euros [donnée Ifremer, 2017].

### **II.A.5. Coût des plans de surveillance et de contrôle – PSCP**

Mis en œuvre chaque année par la direction générale de l'alimentation (DGAL), les plans de surveillance et de contrôle (PSCP) assurent la surveillance de la contamination des productions primaires (animale et végétale), des denrées alimentaires et de l'alimentation animale. Les plans de surveillance doivent évaluer l'exposition des consommateurs aux risques de contamination afin d'identifier les mesures de gestion à prendre, alors que les plans de contrôle évaluent les mesures de gestion mises en œuvre sur un ensemble de denrées ciblées soumises à un risque accru de contamination [agriculture.gouv.fr]. La surveillance et le contrôle des micropolluants au sein des denrées alimentaires issues de la mer (crustacés, poissons,

mollusques, etc.) représente un coût moyen annuel d'environ 115 026 Euros à l'échelle nationale.

Les contaminants recherchés regroupent les familles suivantes : promoteurs de croissance, éléments traces métalliques, médicaments vétérinaires, polluants organiques persistants, produits phytopharmaceutiques et substances interdites (nitrites, mélamines, etc.). Le coût de ce dispositif est évalué à partir du nombre d'analyses menées au sein de chaque sous-région marine en 2016 et de leur coût unitaire, ce qui débouche sur un montant annuel total estimé de 34 645 Euros à l'échelle de la façade MEMN [données DGAL, 2017].

## **II.A.6. Coût du suivi des sédiments de dragage**

L'accumulation des sédiments dans les estuaires et ports, conduit les autorités portuaires à draguer les fonds marins pour assurer le maintien d'un tirant d'eau suffisant pour la circulation des navires dans les ports. Des travaux d'aménagement en mer peuvent aussi conduire au dragage des fonds. Les sédiments dragués peuvent être gérés de plusieurs façons : la plus courante est l'immersion, mais ils peuvent également être valorisés ou stockés à terre. L'activité de dragage peut provoquer un transfert de contaminants lors de la réimmersion des sédiments dragués ou lors du ressuyage à terre. Le dragage, en soi, peut également redistribuer les contaminants dans le milieu marin par la remise en suspension des sédiments, qui peut rendre certains contaminants de nouveau biodisponibles. Les coûts inhérents à la gestion et au suivi des sédiments de dragage varient en fonction des caractéristiques individuelles de chaque port : taille des infrastructures, importance du trafic maritime, conditions hydrodynamiques aux abords des chenaux, etc. [Coulon F., 2014 ; Sanchez M & Delanoë Y., 2006]. L'estimation du coût moyen annuel des dépenses est réalisée sur la base des déclarations faites par les grands ports maritimes (GPM) de chaque sous-région marine et n'intègre que le coût moyen des opérations de suivis et des études dédiés aux dragages et à la qualité des sédiments portuaires. Les coûts inhérents aux études d'impact environnemental réalisées dans le cadre de ces opérations et suivis ne sont pas intégrés ici car pris en compte par ailleurs dans le cadre de l'analyse des coûts de la dégradation de la biodiversité. La façade Manche Est -mer du Nord comprend trois GPM sur son territoire, Dunkerque, Le Havre et Rouen, qui supportent au total un coût moyen annuel du suivi des sédiments de dragage estimé à 402 620 Euros [données GPM, 2017].

## **II.A.7. Coût de la recherche et du suivi des connaissances sur les micropolluants**

L'amélioration des connaissances sur les processus de contamination et d'accumulation des micropolluants au sein des réseaux trophiques résulte également des activités de recherche menées par un ensemble d'organismes tels que l'Ifremer, le CNRS ou les universités<sup>6</sup>. L'évaluation des coûts inhérents à la recherche sur les micropolluants a été menée à partir d'une identification du nombre de chercheurs impliqués dans la recherche marine en France et du coût moyen environné d'un chercheur. La ventilation du résultat par thématique d'intérêt et par sous-région marine est ensuite déterminée par analyses bibliométriques<sup>7</sup>. Ces évaluations ont permis de produire une estimation moyenne des coûts de la recherche, de l'ordre de 1 000 000 Euros pour la façade Manche Est -mer du Nord.

Sont inclus dans ces estimations les coûts inhérents à différents programmes de recherche sur les micropolluants tels que le programme ARMISTIQ, l'amélioration de la réduction des micropolluants dans les stations de traitement des eaux usées domestiques ou le programme CRAPPSE, contamination et réactivité des pesticides et des pharmaceutiques dans l'estuaire de Seine.

---

<sup>6</sup> L'ensemble des organismes de recherche impliqués dans le milieu marin et pris en compte dans le cadre de la méthodologie de détermination des coûts de la recherche produite par l'AES sont l'Ifremer, le CNRS, les universités, l'IRD, l'INRA, l'EPHE et le SHOM

<sup>7</sup> Cf. Méthodologie complète de détermination des coûts de la recherche en annexe

## **II.A.8. Coût d'actions et de suivis financés par les établissements publics et les ministères**

Placée sous l'égide du Ministère en charge de l'environnement, la direction de l'eau de la biodiversité (DEB) finance différentes expertises et suivis notamment de la cadre de la DCSMM, mais aussi du personnel dédié à la thématique des substances dangereuses et des micropolluants. L'estimation du coût des actions menées par la DEB est basée sur le nombre d'ETP annuel et sur une estimation du coût environné et chargé d'un ETP de la fonction publique d'État (données AMURE sur la base des données de l'INSEE en 2016) auxquels s'ajoute le montant des subventions attribuées aux différents instituts de recherche. Ventilé *au prorata* du nombre de sous-région marine, le montant total des dépenses est estimé à environ 659 564 Euros par an (moyenne sur deux années, 2016 et 2017) [données DEB, 2017].

A cela s'ajoute l'ensemble des études, des suivis et du personnel de l'Agence française pour la biodiversité (AFB) dont les travaux portent sur la thématique de la qualité de l'eau. La répartition et l'estimation des coûts à l'échelle des sous-régions marines sont réalisées, pour les études et les personnels dédiés, en fonction de leur champ d'action. Dans le cas des études pluri-thématiques et de portée nationale, l'estimation des coûts est réalisée *au prorata* du nombre de thématiques concernées et du nombre de sous-régions marines. C'est le cas de la majorité des études de l'AFB portant sur la qualité de l'eau qui sont déclinées autour de 4 thématiques d'intérêt : eutrophisation (pris en compte dans la fiche du même nom) ; microbiologie (pris en compte dans la fiche « questions sanitaires ») ; micropolluants pris en compte ici et macro-déchets (fiche « déchets »). Pour l'année 2016, les coûts supportés par l'AFB pour la réalisation d'études portant sur la thématique des micropolluants sont estimés à environ 1 187 Euros [données AFB, 2017].

## **II.B. Estimation des coûts des actions de prévention et d'évitement**

La réglementation actuellement mise en place pour limiter les émissions de micropolluants est relativement récente et évolue rapidement en réponse aux différents types de substances qui font régulièrement leur apparition sur le marché. La réduction des émissions de micropolluants repose majoritairement sur des instruments communautaires qui sont ensuite déclinés et mis en œuvre à l'échelle nationale et fournissent un cadre réglementaire à l'élaboration des différents plans nationaux. En 2000, la DCE<sup>8</sup> instaure le principe de réduction progressive des rejets de certaines substances dites « prioritaires » (présentant un risque significatif pour la qualité de l'environnement et des milieux aquatiques) et de suppression des substances dites « dangereuses prioritaires » (substances considérées comme persistantes, bioaccumulables au sein des organismes vivants et toxiques). La commission européenne privilégiant une approche préventive, le cadre réglementaire des micropolluants est également sectoriel et est complété par la directive IED<sup>9</sup> de 2010 dont les objectifs sont de réduire les émissions de polluants par les industriels ainsi que par la directive relative à une utilisation des pesticides durable<sup>10</sup> dont l'objectif principal est de limiter l'utilisation des produits phytosanitaires par la profession agricole. À cela s'ajoute le règlement REACH<sup>11</sup> présenté précédemment ainsi qu'un ensemble de règlements européens instaurant les principes de classification, d'information du

8 Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau

9 Directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution)

10 Directive 2009/128/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 instaurant un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable

11 Règlement (CE) n°1907/2006 du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH), instituant une agence européenne des produits chimiques, modifiant la directive 1999/45/CE et abrogeant le règlement (CEE) n°793/93 du Conseil et le règlement (CE) n°1488/94 de la Commission ainsi que la directive 76/769/CEE du Conseil et les directives 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE et 2000/21/CE de la Commission

public au travers de l'étiquetage, et de protection des usagers, dont le règlement relatif à la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques<sup>12</sup> ou le règlement dit « CLP »<sup>13</sup> relatif à la classification, l'étiquetage et l'emballage. Enfin, en 2006 un règlement complémentaire pour la création d'un registre européen des rejets et des transferts de polluants<sup>14</sup> introduit une obligation de déclaration des émissions polluantes pour un grand nombre d'établissements comme les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), les élevages de grande capacité ou les stations d'épurations urbaines de forte capacité de traitement [Radisson L., 2012].

Venant en application de la réglementation existante, les mesures de prévention et d'évitement visent à réduire les émissions de substances chimiques dans les milieux récepteurs en agissant directement sur les principales sources de diffusion des micropolluants dans le milieu marin. Ces actions s'appliquent principalement au traitement des eaux résiduelles industrielles. Il faut y ajouter les plans d'actions nationaux comme le plan micropolluants 2010-2013, le plan PCB, le plan relatif aux résidus médicamenteux (PNRM) etc., ainsi que les actions mises en place pour gérer les sous-produits du traitement des eaux usées urbaines qui, en fonction de leurs origines et de leurs niveaux de traitement, peuvent présenter des niveaux de contamination en micropolluants importants.

### **II.B.1. Coût du plan Micropolluants**

Principalement mis en œuvre par le Ministère en charge de l'environnement, le principal objectif du plan national sur les micropolluants est d'anticiper les actions de lutte contre les pollutions par les micropolluants. Programmé entre 2010 et 2013, le premier plan micropolluants repose sur 5 axes principaux : améliorer la lisibilité des substances pour lesquelles il est nécessaire de porter des actions de réduction, acquérir des données scientifiques ou techniques ; réduire les émissions à la source ; améliorer le diagnostic de l'état des eaux ; améliorer les connaissances scientifiques et techniques et assurer le suivi et la communication des progrès réalisés. Mis en œuvre pour un coût moyen annuel de 14 250 000 Euros à l'échelle nationale, le plan micropolluants n'a pas été directement reconduit après 2013 afin d'être refondu avec les plans PCB et PNRM (détaillés ci-après) et aboutir au *plan micropolluants 2016-2021 pour préserver la qualité des eaux et la biodiversité* [MEEM., 2016]. La répartition du budget alloué dans le cadre du plan micropolluants n'étant pas disponible, le coût moyen annuel du plan micropolluants est déterminé à l'échelle des bassins hydrographiques de chaque sous-région marine *au prorata* des surfaces industrielles et commerciales. En vertu de cette clé de répartition surfacique, le coût de la mise en œuvre du plan micropolluants en Manche Est -mer du Nord représente environ 31.3% de son coût total et est ainsi estimé à 5 372 250 Euros [données MTES, 2017].

### **II.B.2. Coût du plan PCB**

Le plan PCB fut mis en œuvre entre 2008 et 2013 en réponse au constat d'une contamination progressive des sols, des sédiments et de la chaîne alimentaire par les PCB du fait de leur persistance et de leur faible solubilité dans l'eau. Plan interministériel d'un coût moyen annuel de 82 916 667 Euros, ce plan est articulé autour de 6 axes principaux : intensifier la réduction des rejets de PCB ; améliorer les connaissances sur le devenir des PCB dans les milieux aquatiques et gérer cette pollution ; renforcer les contrôles sur les poissons

---

12 Règlement (CE) n°1107/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques et abrogeant les directives 79/117/CEE et 91/414/CEE du Conseil

13 Règlement (CE) n°1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives 67/548/CEE, et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) n°1907/2006

14 Règlement (CE) n°166/2006 du Parlement européen et du Conseil du 18 janvier 2006 concernant la création d'un registre européen des rejets et des transferts de polluants, et modifiant les directives 91/689/CEE et 96/61/CE du Conseil

destinés à la consommation ; améliorer la connaissance du risque sanitaire et sa prévention ; accompagner les pêcheurs impactés par les mesures de gestion des risques ; évaluer les progrès [Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durable, & al. 2008].

Déterminé *au prorata* des surfaces industrielles et commerciales au sein des bassins hydrographiques, le coût moyen du plan PCB pour la façade MEMN représente environ 37.7% des coûts nationaux et est estimé à 31 259 583 Euros par an [données MTES, 2017].

### **II.B.3. Coût du plan d'actions national de réduction de la présence de résidus médicamenteux dans les eaux – PNRM**

Quatrième consommateur mondial de médicaments, la France a mis en œuvre entre 2011 et 2015 un plan national de réduction de la présence de résidus médicamenteux dans les eaux (PNRM) afin de diminuer la concentration de ces produits dans les milieux aquatiques récepteurs. Conjointement mis en œuvre par les Ministère en charge de la santé et de l'environnement pour un coût moyen annuel de 2 406 000 Euros, le PNRM s'articule autour de trois axes principaux dont les objectifs sont : d'évaluer les risques environnementaux et sanitaires par acquisition de connaissances scientifiques et techniques ; de renforcer et structurer les actions de recherche ; et surtout de gérer les risques environnementaux et sanitaires, par la mise en place de mesures de contrôle et de réduction des émissions de résidus médicamenteux dans l'environnement. Cette gestion des risques se traduit principalement par la mise en place de dispositifs de collecte des déchets performants ainsi que par des actions de sensibilisation et de communication [MEDDTL., 2011]. Les ménages étant les principaux émetteurs de substances médicamenteuses, le nombre de ménages recensés au sein des bassins hydrographiques sert de clé de répartition du coût total du PNRM par sous-région marine. Le coût moyen annuel du PNRM en Manche Est -mer du Nord représente 43.2% des coûts supportés à l'échelle nationale et s'élève à 1 039 873 Euros [données MTES, 2017].

### **II.B.4. Coûts liés au plan de réduction des produits phytosanitaire – ECOPHYTO**

S'inscrivant dans le cadre de la directive européenne sur l'utilisation des produits phytopharmaceutiques compatibles avec le développement durable<sup>15</sup>, le plan ECOPHYTO a pour principal objectif de favoriser les pratiques agricoles économes en pesticides et de promouvoir, au travers de la recherche, de nouveaux systèmes de production viables afin d'atteindre un objectif de réduction de l'ordre de 50% des produits phytopharmaceutiques à l'horizon 2018 [Ecophyto., 2008]. Initialement mis en œuvre pour la période 2008-2018, le plan ECOPHYTO a été refondu en 2015 afin de revoir les objectifs de réduction d'utilisation des produits phytosanitaires [Ecophyto., 2015]. Les subventions accordées dans le cadre du plan ECOPHYTO sont issues de la redevance sur les pollutions diffuses prélevée sur l'achat des produits phytosanitaires et représentent un montant moyen annuel de 39 109 500 Euros. Le coût moyen annuel du plan ECOPHYTO peut être réparti à l'échelle des bassins hydrographiques *au prorata* de la surface agricole utile (SAU), ce qui conduit à un montant estimé de 12 231 825 Euros pour la façade Manche Est -mer du Nord [données MTES, 2017].

### **II.B.5. Coûts des investissements industriels en faveur de l'environnement**

Une fois les micropolluants émis dans le milieu naturel et dispersés au sein des écosystèmes, leur traitement et leur élimination ne sont plus réalisables. L'abattement de la pollution en amont de l'émission dans les

---

<sup>15</sup> Directive 2009/128/CE du parlement européen et du conseil du 21 octobre 2009 instaurant un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable



milieux aquatiques est donc indispensable et impose la mise en place d'équipements spécifiques de réduction et de traitement des émissions. Majoritairement assumé par l'industrie, le traitement des eaux résiduelles industrielles n'est pas complet et est soumis au respect de valeurs seuils définies par la réglementation en vigueur. Si ses coûts sont principalement supportés par des organismes privés, les coûts d'investissements nécessaires à la réduction des émissions de substances polluantes peuvent faire l'objet de subventions de la part d'organismes publics (principalement les agences de l'eau dans le cas des eaux usées). Réalisés à l'initiative des établissements industriels ou dans l'objectif d'être conforme à la réglementation en vigueur, les investissements pour protéger l'environnement intègrent le matériel dédié à la protection de l'environnement, l'achat d'équipement de production, les études et les dépenses courantes. L'estimation du coût moyen annuel est réalisée à partir des données de l'enquête ANTIPOL et est ventilée à l'échelle de la sous-région marine par utilisation d'une clé de répartition définie par l'institut français de l'environnement (IFEN). En Manche Est - mer du Nord, ces coûts sont évalués à environ 97 279 700 Euros, avec une contribution des agences de l'eau au travers de subventions estimée à 67.9% [données ANTIPOL, 2017].

## **II.B.6. Coûts liés à la gestion des boues d'épuration**

Les processus de traitement des eaux usées mis en place à l'échelle nationale induisent la production de deux types de sous-produits de traitement : l'eau épurée qui est directement rejetée dans le milieu marin et les boues résiduelles d'épuration qui font l'objet d'une gestion particulière au vu de leurs fortes teneurs en substances minérales et organiques [www.inra.fr ; assainissement.developpement-durable.gouv.fr]. Composées d'un mélange d'eau et de matières sèches, les boues d'épuration peuvent être valorisées selon différents moyens en fonction de leur siccité (taux de matières sèches) : épandage, compostage, méthanisation, incinération, stockage et mise en décharge. Ces boues sont principalement valorisées en agriculture pour fertiliser les cultures et amender les sols dans le but de maintenir ou d'augmenter leurs qualités agronomiques. Souvent chargées en éléments traces métalliques (ETM, métaux naturellement présents dans les écosystèmes mais dont les concentrations anormalement élevées résultent des activités anthropiques) ou en composés organiques, les boues destinées à l'usage agricole font l'objet d'un suivi strict de leur qualité afin de limiter les impacts pour l'environnement et la santé humaine [assainissement.developpement-durable.gouv.fr]. L'estimation des coûts inhérents à la gestion des boues d'épuration est produite par bassin hydrographique à partir du tonnage de matières sèches issus des stations d'épuration du territoire et du coût de leur valorisation au sein des différentes filières. Les coûts de traitement des boues, consistant à diminuer les teneurs en eau et réduire les charges polluantes *via* divers procédés (épaississement, déshydratation, etc.), ne sont pas intégrés à la présente analyse car inclus dans les coûts de fonctionnement des infrastructures de traitement des eaux usées (*cf.* thématique « questions sanitaires »).

Peu coûteux au regard des autres filières (environ 30 €/tonnes de matière sèche), l'épandage est la voie de valorisation majoritaire des boues d'épuration en Manche Est - mer du Nord (52%) devant le compostage (24.1%), l'incinération (17.5%) et le stockage (2.3%). Les coûts moyens liés à la gestion des boues sont estimés à environ 66 431 752 Euros par an. Ils n'intègrent pas les coûts liés aux tonnages de boues qui sont renvoyées vers des stations d'épuration plus performantes ni celles valorisées par les activités industrielles [AMORCE., 2012 ; données BDERU, 2017]. En effet, les tonnages pris en charge *via* ces techniques de valorisation sont marginaux et les coûts unitaires associés ne sont pas disponibles.

## **II.B.7. Coût des actions financés par les établissements publics et les ministères**

Mis en place dans le cadre du premier cycle de mise en œuvre de la DCSMM porté par la direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) du Ministère en charge de l'environnement, le programme de mesure du plan d'action pour le milieu marin regroupe l'ensemble des actions concrètes et opérationnelles mises en œuvre ou

devant être mises en œuvre afin d'atteindre ou de maintenir le bon état écologique des eaux marines. Une mesure particulière dont les actions ont été mises en œuvre entre 2012 et 2017 porte sur la thématique de l'atténuation des impacts des émissions de micropolluants en mer : la mesure M013-NAT2, « procéder au recensement des aires de carénages des ports de plaisance, inciter à la délimitation et à la mutualisation des aires de carénage et favoriser la suppression des rejets de contaminants à la mer ». Estimé *au prorata* du nombre de sous-région marine sur 3 ans, le coût moyen pour la mise en œuvre de ces mesures est d'environ 100 000 Euros à l'échelle nationale. Il faut souligner que seul le coût des actions engagées ou achevées a été pris en compte ici [données DEB, 2017].

## **II.C. Estimation des coûts d'atténuation des dommages**

Les mesures d'atténuation regroupent l'ensemble des démarches qui ont pour objectifs de réduire, voire de supprimer les effets de la pollution aux micropolluants sur le milieu marin lorsque ces derniers se sont déjà exprimés. Cependant, il n'existe que peu de mesures de réduction des pollutions *ex-post* pour le milieu marin, telle que des campagnes de « nettoyage » ou de réduction des contaminations chimiques, ou encore des mécanismes d'indemnisation des victimes de la contamination chimique.

Il est tout de même possible de citer le programme de mesure du plan d'action pour le milieu marin mis en œuvre dans le cadre du premier cycle de de la DCSMM qui synthétise un ensemble d'actions concrètes et opérationnelles parmi lesquelles la mesure M024-NAT1b, « favoriser la mise en œuvre des schémas d'orientation territorialisés des opérations de dragage et des filières de gestion des sédiments, évolutifs et adaptés aux besoins locaux ». Mise en œuvre entre 2012 et 2017 et portant sur la thématique de l'atténuation des impacts des émissions de micropolluants en mer, l'évaluation des coûts de cette mesure est estimée à partir du coût des actions engagées ou achevées, *au prorata* du nombre de sous-région marine sur 3 ans, pour un coût moyen annuel d'environ 103 000 Euros à l'échelle nationale [données DEB, 2017].

## **II.D. Caractérisation des impacts résiduels**

Les processus de traitement des résidus industriels ainsi que l'ensemble des actions mises en place pour limiter les rejets de micropolluants dans le milieu marin ne permettent pas toujours de réduire les pollutions à un niveau qui supprimerait tout impact environnemental, social et économique. Malgré les efforts mis en place, des impacts subsistants dont les effets sont perceptibles sur les écosystèmes, la société et l'économie existent et sont qualifiés d'impacts résiduels.

## Carte : Prise en compte du thème Micropolluants (D8) dans les documents de gestion de la façade Manche Est - mer du Nord



Caractérisation des impacts résiduels :

<b>Descripteur concerné</b>	<b>Micropolluants issus des bassins versants – Manche Est – mer du Nord – D8</b>
<b>Type d'Impact résiduel</b>	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
<b>Zones concernées par l'IR</b>	Façade Manche Est – mer du Nord
<b>Documents de gestion concernés</b>	PNR Caps et Marais d'Opale, PNM Estuaires Picards et mer d'Opale, PNR Boucles de la Seine Normande, Schéma de dragage (SDD) du Port de Dunkerque, GIP Seine Aval, Schéma directeur d'Assainissement (SDA) du Port de Dunkerque, SAGE de la Canche, SAGE du Delta de l'Aa, Commission COLIMER, DOCOB Bancs des Flandres, DOCOB Dune plaine maritime flamande
<b>Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés</b>	<p>Les gestionnaires se fixent des objectifs généraux et parfois concrets, au travers de plans de gestion, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b><u>Des objectifs de qualité de l'eau et des sédiments</u></b></li> <li>- Renforcer la qualité des eaux de surface. (PNR Caps et Marais d'Opale)</li> <li>- Une qualité chimique des eaux issues des bassins versants compatibles avec le maintien d'une bonne qualité chimique des eaux du Parc : bonne qualité chimique des eaux issues des bassins versants et du littoral pour les substances réglementées (PNM Estuaires picards et mer d'Opale)</li> <li>- Atteindre le bon état écologique et chimique des eaux. (PNR Boucles de la Seine normande)</li> <li>- Respect des normes DCE chimiques : qualité des eaux portuaires (respect des NQE), qualité des eaux marines et littorales des Bancs de Flandres (DOCOB Banc des Flandres)</li> <li>- <b><u>Des objectifs sur les rejets et sur les actions à mettre en œuvre :</u></b></li> <li>- Un des projets du SDD est également de pouvoir œuvrer à la réduction des sources de rejets de contaminants, le port étant le réceptacle aval des eaux de bassin. Ainsi, il se fixe les objectifs concrets suivants : à échéance 2014 : 100 % des conventions industrielles de rejets signées, à échéance 2015 : moins de 1 % des sédiments de qualité &gt; N2, à échéance 2016 : 100 % des sédiments traités sont valorisés, à échéance 2020 : moins de 20 000 m<sup>3</sup>/an des sédiments à traiter. Mesures : le port doit contractualiser avec les industriels des conventions de rejets, facilitant la maîtrise des effluents dans le milieu marin. (Schéma de dragage (SDD) du Port de Dunkerque)</li> <li>- Fixer des objectifs à atteindre en termes de rejets, afin de réduire la contamination des eaux portuaires. Mesures : Mise en place de convention de rejets avec les industriels (pour les ICPE et les non ICPE) présents sur territoire portuaire. (Schéma directeur d'Assainissement (SDA) du Port de Dunkerque)</li> <li>- Ensemble des eaux du Parc en bonne qualité chimique, et notamment au regard des rejets issus des activités (a minima en respectant la DCE et la DCSMM). / Un système d'évaluation et de partage sur la qualité chimique de l'eau pérenne et opérationnel pour répondre aux objectifs du Parc. (PNM Estuaires picards et mer d'Opale)</li> <li>- Réduire les sources industrielles, urbaines, agricoles, ponctuelles et diffuses, à l'échelle de l'estuaire et du bassin versant de la Seine (GIP Seine Aval)</li> <li>- Prévenir et réduire les pollutions générées par les produits phytosanitaires. (SAGE de la Canche)</li> <li>- Raisonner l'usage des pesticides (tous usages) : réduire les pollutions liées à l'utilisation de pesticides (diffuses et ponctuelles). Bonne application des produits, stockage adapté, rinçage rigoureux des pulvérisateurs. Réduire les rejets de substances toxiques (SAGE du Delta de l'Aa)</li> </ul>

	<p>- Lutter contre les pollutions d'origine industrielle. (SAGE du Delta de l'Aa)</p> <p><b>- Des impacts sur certaines espèces</b></p> <p>- Problématique de l'impact de la contamination chimique sur les cétacés et en particulier le phoque gris, en MMDN. Phoque gris : plusieurs menaces liées à la densité des populations humaines en Europe affectent cette espèce. La pollution (hydrocarbures, PCB, métaux lourds) semble une menace plus sérieuse dans la Manche orientale. (DOCOB Dune plaine maritime flamande)</p> <p><b>- Des objectifs de connaissance/sensibilisation</b></p> <p>- Des dispositifs et des réseaux de suivi, d'études, de sentinelle et de réaction envers les pollutions chimiques améliorés pour une meilleure évaluation de la connaissance de l'état chimique des eaux du Parc. (PNM Estuaires picards et mer d'Opale)</p> <p>- Assurer un suivi pérenne et pertinent de l'état de santé de l'estuaire / Développer le suivi des contaminants d'intérêt émergent (produits pharmaceutiques, retardateurs de flamme, détergents,...) (GIP Seine Aval)</p> <p>- Problématique des polluants émergents, importance de faire de la recherche. (Commission COLIMER)</p> <p>- Améliorer la connaissance : Inventorier et cartographier les rejets directs industriels en particulier les petites unités industrielles, artisanales ou commerciales (PME, PMI) et informer des techniques pour améliorer le traitement des rejets. – Identifier et cartographier tous les rejets de substances toxiques des industriels et des infrastructures (réseau routier...) impactant les milieux aquatiques. - Renforcer l'information auprès des professionnels utilisateurs de produits phytosanitaires. (SAGE du Delta de l'Aa)</p> <p>- Suivre des taux de polluants (PCB notamment) dans l'estuaire. (DOCOB Estuaires et Littoral Picards)</p> <p><b>IR socio-économiques</b></p> <p>La contamination par les micropolluants a également un impact socio-économique, qui se manifeste par des pertes de bénéfices pour les acteurs économiques. Ces pertes économiques peuvent se traduire comme des manques à gagner pour les conchyliculteurs dus à des déclassements de zones conchylicoles pour non-respect des seuils de métaux lourds (Cd, Hg, Pb) dans l'eau/les coquillages.</p>			
<b>Indicateurs existants (au sein du dispositif)</b>	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel existant</i>	<i>Référentiel par défaut</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
<b>Biodiversité</b>	<p>Nombre de masses d'eau côtières et de transition n'atteignant pas les objectifs de bon état chimique des SDAGES/SAGES (pour les 41 substances DCE)</p>	<p>0 masse d'eau côtière et de transition n'atteignant pas les objectifs de bon état chimique des SDAGES/SAGES (pour les 41 substances DCE). Sachant que les objectifs visés sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pour le bassin hydrographique Artois-Picardie : <b>66,67 % des eaux côtières et de transition</b></li> </ul>		<p>- A l'échelle du bassin hydrographique Artois-Picardie : <b>5 masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique</b>, sur un total de 9 masses d'eau, soit 56 % de masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique. 44 % sont en bon état chimique. <b>L'objectif 2015 n'est donc pas atteint.</b></p> <p>- A l'échelle du bassin hydrographique Seine-Normandie : <b>6 masses d'eau côtières et de transition</b> sur 26 (dont 19 évaluées) sont en mauvais état chimique, soit 23 % de masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique. Seulement <b>50 % des masses d'eau côtières et de transition sont en bon état</b> (27 % étant en état inconnu), <b>donc l'objectif 2015 n'est pas atteint.</b></p> <p>A l'échelle de la façade, on compte donc <b>11 masses d'eau côtières et de</b></p>

		<p><b>doivent être en bon état chimique à échéance 2015</b> (et 100 % en 2021) - pour le bassin hydrographique Seine-Normandie <b>59 % en 2015</b> (et 67 % en 2021)</p>	<p><b>transition en mauvais état chimique en 2015.</b></p> <p>En MEMN, la contamination (dépassement de seuil) est surtout présente dans les régions influencées par la Seine (estuaire et Baie de Seine, et son panache dans le Pays de Caux). Elle concerne surtout les PCB et l'ensemble des métaux suivis et dans une moindre mesure les HAP. Les PCB sont retrouvés chez les bivalves et dans le sédiment, tandis que les métaux et HAP sont principalement retrouvés dans le sédiment.</p> <p>La MEMN est la façade la plus contaminée des 4 SRM Françaises en termes de nombre et de pourcentage de stations qui dépassent les seuils pour les métaux. (Mauffret et al., 2017).</p> <p>A l'échelle du SAGE du Delta de l'Aa, les deux masses d'eau côtières sont en bon état chimique. Les eaux de transition sont déclassées soit à cause du méthylmercure (Calais) ou du TBT (issu des peintures anti-salissure de bateaux), pour le port de Dunkerque. Cependant, cette contamination est peu importante (écart au seuil NQE faible) et rare (une seule détection au-dessus du seuil, en mars 2009).</p> <p>Sur le site N2000 Bancs des Flandres, en 2015, "Les mesures en PCB ne donnent lieu à aucun dépassement de seuil." Les dépassements fréquents observés dans les bassins du port Est du port de Dunkerque peuvent être expliqués par les activités industrielles historiques qui ont été pratiquées sur le site. Ainsi en 2012, il s'agissait des dépassements au mercure pour l'apportement pétrolier et au nickel pour le canal des Dunes ; mais uniquement pour le quai à Pondéreux en 2013 sur les HAP (DOCOB Banc des Flandres).</p> <p>A l'inverse du plan d'échantillonnage dense du GPMD, l'Agence de l'Eau Artois Picardie a qualifié en 2009 l'état de la masse d'eau de transition FRAT04 correspondant au port de Dunkerque de « mauvais » au niveau chimique. Les facteurs déclassant sont le TBT et le méthylmercure. (DOCOB Bancs des Flandres)</p>
<b>Indicateurs proposés</b>	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>

<b>Biodiversité</b>	Évolution des rejets de substances chimiques dans le milieu	Diminution progressive des rejets des substances prioritaires, suppression des rejets des substances prioritaires dangereuses d'ici 2021	Pas de données à l'échelle de la façade.  Dans l'estuaire de la Seine, de nombreuses améliorations sont à noter (baisse de la contamination métallique, amélioration de l'oxygénation, réduction des flux de phosphore et d'ammonium - etc.) et sont à mettre en lien avec la réduction des rejets, l'amélioration des capacités de traitement des effluents et l'évolution des pratiques. Néanmoins, des préoccupations persistent sur les effets liés à la contamination chimique (HAP, PCB, pesticides, etc.) et des questions se posent sur les contaminants dits émergents (PBDE, phtalates, résidus médicamenteux, etc.). Au-delà des effets visibles à divers niveaux des réseaux trophiques, la qualité dégradée de l'eau de l'estuaire de la Seine justifie la réglementation de l'activité de pêche pour des raisons sanitaires, notamment en lien avec les PCB. (GIP Seine Aval)
<b>Socio-économique</b>	Taux de réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires	Réduction de 50 % utilisation des phytosanitaires d'ici 2018 (plan Ecophyto)	A l'échelle métropolitaine, l'utilisation des phytosanitaires est en hausse (+ 12 % en 2016 par rapport à la période 2009-2011) (ONB, 2016).
	Nombre de sites non conformes pour cause de dépassement de l'un des critères chimiques et durée (réseau ROCCH)	0 site classé non conforme pour cause de dépassement de l'un des critères chimiques	A compléter
	Nombre de projets de remédiation des sédiments pollués dans les zones à enjeux	Augmentation des projets de remédiation des sédiments pollués dans les zones à enjeux	Pas de données
<b>Bilan de l'évaluation de l'IR</b>	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

<b>Descripteur concerné</b>	<b>Micropolluants issus des activités maritimes – Manche Est – mer du Nord – D8</b>
<b>Type d'Impact résiduel</b>	Type 1 (problématique prise en compte et assortie d'objectifs concrets)
<b>Zones concernées par l'IR</b>	Façade Manche Est – mer du Nord
<b>Documents de gestion</b>	PNR Caps et Marais d'Opale, PNM Estuaires Picards et mer d'Opale, CRC Normandie/Mer du Nord, PNR Boucles de la Seine Normande, Schéma de dragage

<b>concernés</b>	(SDD) du Port de Dunkerque, GIP Seine Aval, Schéma directeur d'Assainissement (SDA) du Port de Dunkerque, SAGE du Delta de l'Aa, Commission COLIMER, DOCOB Dune plaine maritime flamande, DOCOB Bancs des Flandres
<b>Caractérisation de la problématique, des objectifs du dispositif de gestion et des impacts résiduels associés</b>	<p>Les gestionnaires se fixent des objectifs généraux et parfois concrets, au travers de plans de gestion, tels que :</p> <p><b><u>- Des objectifs de qualité de l'eau et des sédiments</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atteindre le bon état écologique et chimique des eaux. (PNR Boucles de la Seine normande)</li> <li>- Des pollutions chimiques réduites dans l'eau et les sédiments et ne nuisant pas au bon état écologique des eaux et aux activités du Parc. / Ensemble des eaux du Parc en bonne qualité chimique, et notamment au regard des rejets issus des activités (a minima en respectant la DCE et la DCSMM). (PNM Estuaires picards et mer d'Opale)</li> <li>- Respect des normes DCE chimiques. Qualité des sédiments portuaires (respect des NQE). (DOCOB Banc des Flandres)</li> </ul> <p><b><u>- Des objectifs sur les rejets et actions à mettre en œuvre :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fixer des objectifs à atteindre en termes de rejets, afin de réduire la contamination des eaux portuaires. Mesures : Continuité de la mise aux normes techniques des installations portuaires débutées en 2005 ; Mise en place de convention de rejets avec les industriels (pour les ICPE et les non ICPE) présents sur le territoire portuaire. (Schéma directeur d'Assainissement (SDA) du Port de Dunkerque)</li> <li>- Un des projets du SDD est également de pouvoir œuvrer à la réduction des sources de rejets de contaminants, le port étant le réceptacle aval des eaux de bassin. Ainsi, il se fixe les objectifs concrets suivants : à échéance 2014 : 100 % des conventions industrielles de rejets signées, à échéance 2015 : moins de 1 % des sédiments de qualité &gt; N2, à échéance 2016 : 100 % des sédiments traités sont valorisés, à échéance 2020 : moins de 20 000 m<sup>3</sup>/an des sédiments à traiter. Mesures : le port doit contractualiser avec les industriels des conventions de rejets, facilitant la maîtrise des effluents dans le milieu marin. (Schéma de dragage (SDD) du Port de Dunkerque)</li> <li>- L'utilisation de produits chimiques de toutes natures (détergents, biocides, etc.) pour l'entretien des installations dans les concessions est interdite. Le recours à des nutriments et des produits médicamenteux (antibiotiques, etc.) pour maintenir ou améliorer l'état des cultures (amélioration des rendements) est interdit. (CRC Normandie/Mer du Nord)</li> <li>- Limiter à la source les flux polluants des zones portuaires. Améliorer la collecte et le traitement des effluents et déchets (eaux, hydrocarbures et effluents de lavage) issus des bateaux et des plaisanciers notamment en équipant les aires de carénage de dispositifs spécialisés. (SAGE du Delta de l'Aa)</li> </ul> <p><b><u>- Des impacts sur certaines espèces</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problématique de l'impact de la contamination chimique sur les cétacés et en particulier le phoque gris, en MMN. Phoque gris : plusieurs menaces liées à la densité des populations humaines en Europe affectent cette espèce. La pollution (hydrocarbures, PCB, métaux lourds) semble une menace plus sérieuse dans la Manche orientale. (DOCOB Dune plaine maritime flamande)</li> </ul> <p><b><u>- Des objectifs de connaissance/sensibilisation</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des dispositifs et des réseaux de suivi, d'études, de sentinelle et de réaction envers les pollutions chimiques améliorés pour une meilleure évaluation de la connaissance de l'état chimique des eaux du Parc. (PNM Estuaires picards et mer d'Opale)</li> <li>- Assurer un suivi pérenne et pertinent de l'état de santé de l'estuaire ; Développer le suivi des contaminants d'intérêt émergent (produits</li> </ul>



	<p>pharmaceutiques, retardateurs de flamme, détergents, etc.) (GIP Seine Aval)</p> <p>- Problématique des polluants émergents, importance de faire de la recherche. (Commission COLIMER)</p> <p><b>IR Socio-économiques</b></p> <p>La contamination par les micropolluants a également un impact socio-économique, qui se manifeste par des pertes de bénéfices pour les acteurs économiques. Ces pertes économiques peuvent se traduire comme des manques à gagner pour les conchyliculteurs dus à des déclassements de zones conchylicoles pour non-respect des seuils de métaux lourds (Cd, Hg, Pb) dans l'eau et les coquillages.</p>			
Indicateurs existants (au sein du dispositif)	Description de l'indicateur	Référentiel existant	Référentiel par défaut	Valeur de l'indicateur
<p><b>Biodiversité</b></p>	<p>Nombre de masses d'eau côtières et de transition n'atteignant pas les objectifs de bon état chimique des SDAGES/SAGES (pour les 41 substances DCE)</p>	<p>0 masse d'eau côtière et de transition n'atteignant pas les objectifs de bon état chimique des SDAGES/SAGES (pour les 41 substances DCE). Sachant que les objectifs visés sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pour le bassin hydrographique Artois-Picardie : <b>66,67 % des eaux côtières et de transition doivent être en bon état chimique à échéance 2015</b> (et 100 % en 2021)</li> <li>- pour le bassin hydrographique Seine-Normandie <b>59 % en 2015</b> (et 67 % en 2021)</li> </ul>		<p>- A l'échelle du bassin hydrographique Artois-Picardie : <b>5 masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique</b>, sur un total de 9 masses d'eau, soit 56 % de masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique. <b>L'objectif 2015 n'est donc pas atteint.</b></p> <p>- A l'échelle du bassin hydrographique Seine-Normandie : <b>6 masses d'eau côtières et de transition</b> sur 26 (dont 19 évaluées) sont en mauvais état chimique, soit 23 % de masses d'eau côtières et de transition en mauvais état chimique. Seulement <b>50 % des masses d'eau côtières et de transition sont en bon état</b> (27 % étant en état inconnu), <b>donc l'objectif 2015 n'est pas atteint.</b></p> <p>A l'échelle de la façade, <b>on donc compte 11 masses d'eau en mauvais état chimique en 2015.</b></p> <p>En MEMN, la contamination (dépassement de seuil) est surtout présente dans les régions influencées par la Seine (estuaire et Baie de Seine, et son panache dans le Pays de Caux). Elle concerne surtout les PCB et l'ensemble des métaux suivis et dans une moindre mesure les HAP. Les PCB sont retrouvés chez les bivalves et dans le sédiment, tandis que les métaux et HAP sont principalement retrouvés dans le sédiment.</p> <p>La MEMN est la façade la plus contaminée des 4 SRM Françaises en termes de nombre et de pourcentage de stations qui dépassent les seuils pour les métaux. (Mauffret et al., 2017). A l'échelle du SAGE du Delta de l'Aa, les deux masses d'eau côtières sont en bon état chimique. Les eaux de transition sont déclassées soit à cause du méthylmercure (Calais) ou du TBT (issu des peintures anti-salissure de bateaux), pour le port de Dunkerque. Cependant, cette contamination est peu importante (écart au seuil NQE faible) et rare (une seule détection au-dessus du seuil, en mars 2009).</p> <p>Sur le site N2000 Bancs des Flandres, en 2015, "Les mesures en PCB ne</p>

			<p>donnent lieu à aucun dépassement de seuil." Les dépassements fréquents observés dans les bassins du port Est du port de Dunkerque peuvent être expliqués par les activités industrielles historiques qui ont été pratiquées sur le site. Ainsi en 2012, il s'agissait des dépassements au mercure pour l'apportement pétrolier et au nickel pour le canal des Dunes ; mais uniquement pour le quai à Pondéreux en 2013 sur les HAP (DOCOB Banc des Flandres).</p> <p>A l'inverse du plan d'échantillonnage dense du GPMD, l'Agence de l'Eu Artois Picardie a qualifié en 2009 l'état de la masse d'eau de transition FRAT04 correspondant au port de Dunkerque de « mauvais » au niveau chimique. Les facteurs déclassants sont le TBT et le méthylmercure. (DOCOB Bacs des Flandres)</p>
<b>Indicateurs proposés</b>	<i>Description de l'indicateur</i>	<i>Référentiel proposé</i>	<i>Valeur de l'indicateur</i>
<b>Biodiversité</b>	Évolution des rejets de substances chimiques dans le milieu	Diminution progressive des rejets chimiques de substances dangereuses, suppression des rejets chimiques des substances dangereuses prioritaires d'ici 2021	<p>Pas de données à l'échelle de la façade.</p> <p>Dans l'estuaire de la Seine, de nombreuses améliorations sont à noter (baisse de la contamination métallique, amélioration de l'oxygénation, réduction des flux de phosphore et d'ammonium - etc.) et sont à mettre en lien avec la réduction des rejets, l'amélioration des capacités de traitement des effluents et l'évolution des pratiques. Néanmoins, des préoccupations persistent sur les effets liés à la contamination chimique (HAP, PCB, pesticides, etc.) et des questions se posent sur les contaminants dits émergents (PBDE, phtalates, résidus médicamenteux, etc.). Au-delà des effets visibles à divers niveaux des réseaux trophiques, la qualité dégradée de l'eau de l'estuaire de la Seine justifie la réglementation de l'activité de pêche pour des raisons sanitaires, notamment en lien avec les PCB. (GIP Seine Aval)</p>
<b>Socio-économique</b>	Nombre ou % de ports équipés pour le traitement/stockage des eaux grises	Augmentation du nombre ou du % de ports équipés pour le traitement/stockage des eaux grises	A compléter avec les données du chapitre 1 « Nombre de ports ayant le label Port propre et qui bénéficient de ce type de structures de collecte ».
	Mise en conformité des zones de carénages	100 % de conformité des zones de carénage	A compléter. Données : enquête du CEREMA - Mesure M013NAT2 du PDM du PAMM. Action 1 qui vise au recensement des aires de carénage.
	Nombre de sites non conformes pour cause de dépassement de l'un des critères chimiques et durée (réseau ROCCH)	0 site classé non conforme pour cause de dépassement de l'un des critères chimiques	A compléter

	Utilisation de produits chimiques dans les concessions de cultures marines	Pas d'utilisation de produits chimiques dans les concessions de cultures marines	Pas de données
	Nombre de projets de remédiation des sédiments pollués dans les zones à enjeux	Augmentation des projets de remédiation des sédiments pollués dans les zones à enjeux	Pas de données
<b>Bilan de l'évaluation de l'IR</b>	Très élevé (indicateurs tous rouge), élevé (rouge + orange), moyen (orange), faible (orange et vert)		

### III. Discussion

L'analyse des coûts de la dégradation du milieu marin inhérente aux micropolluants est rendue difficile tant par les lacunes existantes en termes de connaissances, que par l'évolution récente et rapide de la réglementation. En effet, les processus de contamination des organismes et de l'environnement par les micropolluants sont encore peu connus, tout comme les effets combinés d'un ensemble de micropolluants de nature et de toxicité différentes sur des organismes vivants (effet « cocktail ») ou les effets perturbateurs endocriniens de certaines substances. De plus, la réglementation visant à réduire et à améliorer les connaissances sur les substances mises en vente sur le marché ne cesse d'évoluer depuis le début des années 2000 générant une modification des seuils de contamination et des niveaux de tolérance qui peuvent être extrêmement variables d'une substance à l'autre, toutes ne présentant pas les mêmes degrés de toxicité.

En comparaison avec les éléments présentés dans le cadre du premier cycle de la DCSMM, il apparaît que les coûts inhérents à la dégradation du milieu marin par les micropolluants ont fortement augmenté. Cependant, cette hausse des coûts résulte très majoritairement d'une modification de la méthodologie d'évaluation qui concerne principalement les points suivants :

- Modification du périmètre des sous-régions marines. Reposant initialement sur les périmètres d'actions de la convention OSPAR, le périmètre d'action des sous-régions marines Manche-mer du Nord et Mers Celtiques a évolué. Amputée de sa partie bretonne, la sous-région marine Manche-mer du Nord s'étend désormais de la frontière belge à la commune de Beauvoir (Baie du Mont-Saint-Michel).
- Modification des méthodes de calcul. Les dépenses associées à la mise en œuvre de certains dispositifs, et notamment du règlement REACH, ont fait l'objet d'une réévaluation dans le cadre de la présente analyse. Initialement calculée *au prorata* du chiffre d'affaires annuel de l'industrie chimique, l'estimation des dépenses de mise en conformité avec la réglementation européenne engagées par les industriels, repose désormais sur le nombre total annuel d'enregistrements et leur coût unitaire moyen. Cette nouvelle méthode permet d'évaluer les dépenses réelles réalisées chaque année, et ainsi de tenir compte de l'évolution temporelle des effets de ce dispositif. En effet, le nombre d'enregistrements a été très important lors des premières phases de mise en œuvre du règlement (de 2009 à 2010) et à tendance à diminuer progressivement depuis 2011, alors que dans le même temps le chiffre d'affaires de l'industrie chimique française n'a que très peu diminué (moins de 2% sur la période d'évaluation).
- Ajout de nouveaux dispositifs. De nouveaux dispositifs ont été pris en compte, notamment les plans de surveillance et de contrôle. La disponibilité des données ayant également évolué, les coûts de certains dispositifs non évalués monétairement au premier cycle ont pu être intégrés à l'estimation finale (gestion des boues d'épuration, plans nationaux, etc.).

D'une manière générale, il faut souligner que la détermination du coût du dispositif existant pour lutter contre les micropolluants en milieu marin a posé de nombreuses difficultés d'ordre méthodologique. Les estimations proposées dans le cadre de cette analyse sont par conséquent à manipuler avec prudence.

Pour un grand nombre de dispositifs locaux et nationaux, il n'est pas possible d'extraire la part propre à la lutte contre les micropolluants dans le milieu marin, si bien que l'évaluation des coûts liés à ce type de dégradation a plutôt été faite *a minima*. Pour d'autres dispositifs, notamment en ce qui concerne le traitement des eaux industrielles, des hypothèses relatives aux zones d'influences à considérer ont été émises et demandent d'être rediscutées par une communauté d'experts plus large, impliqués à la fois dans la mise en

œuvre de la DCSMM et de la DCE. C'est le cas des dispositifs nationaux tel que le plan micropolluants ou le PNRM dont l'estimation des coûts à l'échelle des sous-régions marines repose sur la ventilation des coûts de la totalité du bassin hydrographique par utilisation de deux clés de répartition différentes : une clé de répartition issue des données démographiques utilisée notamment pour la ventilation du PNRM (ménages) ; une clé de répartition surfacique permettant de ventiler les coûts des différents plans nationaux (micropolluants, PCB, Ecophyto). L'hypothèse portant sur l'intégration du bassin hydrographique Rhin-Meuse dans l'estimation des coûts de la dégradation en Manche-mer du Nord a également été reconduite pour la présente analyse, en considérant que (i) les micropolluants présentent un taux de résilience élevé dans l'eau et qu'au vu de l'inertie du milieu marin, les rejets de micropolluants issus du bassin Rhin-Meuse ne se limitent pas à impacter la zone littorale belge mais impactent également celle du Nord de la France ; (ii) les coûts des mesures mises en place pour réduire les émissions de micropolluants sont supportés par la France.

L'analyse mériterait également de tendre encore davantage à l'exhaustivité en incluant notamment les coûts liés à la gestion des eaux pluviales, aux processus d'abattement des substances dangereuses domestiques mis en place par les stations d'épuration et les réseaux d'assainissement, ainsi qu'aux aménagements portuaires (aires de carénage, plateformes de récupération des eaux usées, etc.). Étant données la diversité et l'hétérogénéité des moyens mis en œuvre par les collectivités et la non disponibilité de certaines données, les coûts liés à la gestion des eaux pluviales et des aménagements portuaires n'ont pas pu être déterminés. Par ailleurs, l'analyse de certains dispositifs nécessiterait d'être plus précise, notamment l'estimation des coûts de suivi des dragages qui pourrait être étendue aux ports régionaux et départementaux de chaque sous-région marine. Les informations relatives à ces coûts étant dispersées entre de nombreux acteurs, seules les données consécutives aux suivis des grands ports maritimes ont pu être intégrées à l'analyse (données des ports régionaux collectées de façon partielle et donc non exploitables par manque d'homogénéité entre sous-régions marines). Par ailleurs, l'estimation du coût de certaines mesures repose sur des déclarations volontaires et qui peuvent donc n'être que partiellement représentatives des moyens mis en place et des coûts associés (cas des suivis des dragages dont les coûts sont estimés à partir des données déclarées par les grands ports maritimes).

Enfin, l'analyse de certains dispositifs du premier cycle n'a pas été reconduite pour la présente évaluation parce qu'ils sont intégrés dans des mesures de plus large envergure (cas de l'action RSDE, action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau, déjà prises en compte au travers des coûts du plan micropolluants, des subventions agences de l'eau qui financent ces actions à hauteurs de 50% et des investissements réalisés par les industriels pour la protection de l'environnement).

Les hypothèses formulées dans le cadre de ce second cycle ont néanmoins permis de construire un référentiel visant à faire ressortir le périmètre et le coût des mesures et des actions effectivement mises en œuvre pour lutter contre les micropolluants en milieu marin.

## **IV. Synthèse**

L'estimation globale des coûts liés aux micropolluants en milieu marin permet de mettre en avant l'importance des coûts liés aux mesures de prévention et d'évitement résultant principalement des actions mises en place pour la préservation de la qualité des eaux.

En Manche Est - mer du Nord, les actions de suivi et d'information représentent environ 6.7% du coût total de ces actions à l'échelle de la façade, contre 93.2% pour les actions de prévention et d'évitement et 0.1% pour l'atténuation. L'ensemble des coûts inhérents à la thématique sont estimés à environ 229 122 306 Euros et représente 38.7% des coûts inhérents à la thématique des micropolluants à l'échelle nationale. Le tableau

ci-dessous récapitule les mesures et les coûts recensés sur cette thématique par façade maritime.

Tableau : Synthèse des coûts associés à la thématique des micropolluants en façade MEMN

	France métropolitaine	MEMN	Période	Source
<b>Mesures de suivi et d'information</b>				
<b>Mise en œuvre d'OSPAR</b>	7 688 €	1 922 €	Année de référence, 2016	MTES – DAEI, 2017
<b>Mise en œuvre du règlement REACH</b>	33 413 333 €	13 776 317 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie
<b>Réseau national de surveillance de la qualité des sédiments dans les ports maritimes, REPOM</b>	347 750 €	62 789 €	Moyenne sur 4 ans	MTES - DEB, 2017
<b>Réseau d'observation de la contamination chimique du milieu marin, ROCCH</b>	110 000 €	18 201 €	Année de référence, 2016	Ifremer, 2017
<b>Plans de surveillance et plans de contrôle, PSPC</b>	115 026 €	36 645 €	Année de référence, 2016	MAA - DGAL, 2017
<b>Suivi des opérations de dragage au sein des grands ports maritimes, GPM</b>	664 080 €	402 620 €	Moyenne sur 5 ans	GPM, 2017
<b>Recherche et suivi des connaissances sur les micropolluants</b>	5 100 000 €	1 000 000 €	Année de référence, 2017	AMURE, 2017
<b>Actions et suivis financés par les établissements publics et les ministères</b>	679 813 €	166 078 €		
<i>Direction de l'eau et de la biodiversité, DEB</i>	659 564 €	164 891 €	Moyenne sur 2 ans	MTES – DEB, 2017
<i>Agence française pour la biodiversité, AFB</i>	20 249 €	1 187 €	Année de référence, 2016	AFB, 2017
<b>Coût des mesures de suivi et d'information</b>	40 465 189 €	15 462 573 €	Représente 38.2% des coûts à l'échelle nationale	
<b>Mesures de prévention et d'évitement</b>				
<b>Plan national sur les micropolluants</b>	14 250 000 €	5 372 250 €	Moyenne sur 4 ans	Bibliographie
<b>Plan national de lutte contre les polychlorobiphényles, PCB</b>	82 916 667 €	31 259 583 €	Moyenne sur 6 ans	Bibliographie
<b>Plan national sur les résidus médicamenteux, PNRM</b>	2 406 000 €	1 039 873 €	Moyenne sur 5 ans	Bibliographie
<b>Plan ECOPHYTO</b>	39 109 500 €	12 231 825 €	Moyenne sur 4 ans	MTES – DEB, 2017
<b>Investissement des industriels en faveur de la protection des eaux</b>	238 766 667 €	97 273 700 €	Moyenne sur 3 ans	Base de données ANTIPOL, 2017
<i>dont subventions agence de l'eau</i>	127 690 637 €	66 108 970 €	Moyenne sur 5 ans	Bibliographie
<b>Gestion des boues d'épuration</b>	173 238 135 €	66 431 752 €	Moyenne sur 5 ans	Base de données ERU, 2017 ; Bibliographie
<b>Mesures financées par les établissements publics et les ministères</b>	100 000 €	25 000 €	Moyenne sur 3 ans	MTES – DEB, 2017
<b>Coût des mesures de prévention et d'évitement</b>	550 786 968 €	213 633 983 €	Représente 38.8% des coûts à l'échelle nationale	
<b>Mesures d'atténuation</b>				
<b>Mesures financées par les établissements publics et les ministères</b>	103 000 €	25 750 €	Moyenne sur 3 ans	MTES – DEB, 2017

<b>Coût des mesures d'atténuation</b>	103 000 €	25 750 €	Représente 25 % des coûts à l'échelle nationale
<b>Estimation des coûts de la dégradation</b>	591 355 158 €	229 122 306 €	Représente 38.7% des coûts à l'échelle nationale

## Références

AMORCE (2012) Gestion des boues de stations d'épuration, co-traitement avec les déchets ménagers, 41p.

Coulon.F (2014) Contribution à l'étude des sédiments marins lors d'opérations de dragage portuaire : re-sédimentation et mobilisation de la pollution organique. Université de Montpellier II – Sciences et techniques du Languedoc, 240p.

Ecophyto (2008) Ecophyto 2018 – Plan ECOPHYTO 2018 de réduction des usages de pesticides 2008 – 2018, 21p.

Ecophyto II (2015) Plan ECOPHYTO II, 67p.

Mauffret A., Chiffolleau J.F., Burgeot T., Wessel N., Brun N., (2017) Rapport d'évaluation des indicateurs du bon état écologique au titre de la directive cadre stratégie pour le milieu marin (DCSMM), septembre 2017, 151p.

Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durable ; Ministère de l'agriculture et de la pêche & Ministère de la santé, de la jeunesse et des sports (2008) Plan national d'actions sur les polychlorobiphényles (PCB), 11p.

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2015) Lignes directrices pour la mise en œuvre du programme en 2015 - REPOM, 17p.

Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement & Ministère du travail, de l'emploi et de la santé (2011) Plan national sur les résidus de médicaments dans les eaux, 40p.

Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer ; Ministère des affaires sociales et de la santé & Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (2016) Plan micropolluants 2016 – 2021 pour préserver la qualité des eaux et la biodiversité, 72p.

ONB, 2016. Observatoire national de la biodiversité. Bilan 2016 de l'état de la biodiversité en France

OSPAR (2010) Bilan de santé 2010 – QSR. Commission OSPAR – Londres, 176p.

Radisson.L (2012) Les micropolluants de l'eau, une réglementation récente et évolutive. In Environnement et technique n°314, 68p.

Réseau national des données sur l'eau, RNDE (1999) Les micropolluants dans les cours d'eau français, 3 années d'observations (1995 à 1997), 23p.

Sanchez.M & Delanoë.Y (2006) L'envasement dans différents ports de Loire-Atlantique. IXème journées

nationales de génie civil – Génie côtier, 12-14 septembre à Brest, 12p.

Site internet de l'Agence européenne des produits chimiques, ECHA – European chemicals agency : [echa.europa.eu](http://echa.europa.eu) – Consulté le 16/02/2018

Site internet de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, ANSES : [www.anses.fr](http://www.anses.fr) – Consulté le 27/02/2018

Site internet de la Commission OSPAR, protéger et préserver l'Atlantique du Nord-Est et ses ressources : <https://www.ospar.org> – Consulté le 09/01/2018

Site internet eau France : [www.glossaire.eaufrance.fr](http://www.glossaire.eaufrance.fr) – Consulté le 09/01/2018

Site internet de l'Ifremer « environnement » : [envlit.ifremer.fr](http://envlit.ifremer.fr) – Consulté le 09/01/2018

Site internet de l'Institut national de la recherche agronomique – INRA : [www.inra.fr](http://www.inra.fr) – Consulté le 19/02/2018

Site internet du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation : [agriculture.gouv.fr](http://agriculture.gouv.fr) – Consulté le 20/12/2017

Site internet du Portail d'information sur l'assainissement communal du Ministère de la Transition écologique et solidaire : [assainissement.developpement-durable.gouv.fr](http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr) – Consulté le 19/02/2018

Site internet de l'Union des industries chimiques, UIC : [www.uic.fr](http://www.uic.fr) – Consulté le 27/02/2018  
UIC (2018) La directive REACH 2018, 28p.

Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement, UIE (2016) Les micropolluants : réduire leur présence dans les milieux aquatiques, 5p.

## Acronymes

AES : Analyse économique et sociale

AFB : Agence française pour la biodiversité

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation

ANTIPOL : Enquête annuelle sur les investissements pour protéger l'environnement de l'INSEE, Institut national de la statistique et des études économiques

ARMISTIQ : Amélioration de la réduction des micropolluants dans les stations de traitement des eaux usées domestiques (programme de recherche)

BDERU : Base données sur les eaux résiduelles urbaines

CLP : *Classification, labelling and packaging of substances and mixtures* – Directive européenne relative à la classification, l'étiquetage et l'emballage des substances et des mélanges

CNRS : Centre national pour la recherche scientifique

COHV : Composé organo-halogénés volatils

CRAPPSE : Contamination et réactivité des pesticides et des pharmaceutiques dans l'estuaire de Seine (programme de recherche)

DAEI : Direction des affaires européennes et internationales

DCE : Directive cadre sur l'eau



DCSMM : Directive cadre stratégie pour le milieu marin  
DEB : Direction de l'eau et de la biodiversité  
DGAL : Direction générale de l'alimentation  
ECHA : *European chemicals agency* – Agence européenne des produits chimiques  
EPHE : Ecole pratique des hautes études  
ETM : Éléments traces métalliques  
GPM : Grand port maritime  
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycyclique  
ICPE : Installation classée pour l'environnement  
IED : *Industrial emissions directive* – Directive européenne relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution)  
Ifremer : Institut français pour l'exploitation de la mer  
IFEN : Institut française de l'environnement  
IMPOSEX : Indice de la masculinisation des femelles  
INRA : Institut national pour la recherche agronomique  
IRD : Institut de recherche pour le développement  
MEDDE : Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie  
MEDDTL : Ministère de l'écologie, du développement durable, du transport et du logement  
MEEM : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer  
MTES : Ministère de la transition écologique et solidaire  
OSPAR : Oslo – Paris  
PCB : Polychlorobiphényles  
PCCC : Paraffines chlorées à chaîne courte  
PNRM : Plan national de réduction de la présence des résidus médicamenteux dans les eaux  
PSPC : Plan de surveillance et plan de contrôle  
QSR : *Quality status report* (Rapport d'état sur la qualité des eaux marines)  
REACH : *Registration, evaluation and autorisation of chemicals* – Directive européenne portant sur l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation de mise sur le marché de produits chimiques  
REPOM : Réseau national de surveillance de la qualité des sédiments dans les ports maritimes  
RNDE : Réseau national des données sur l'eau  
RSDE : Réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau (action nationale de recherche)  
ROCCH : Réseau d'observation de la contamination chimique du littoral SAU : Surface agricole utile  
SHOM : Service hydrographique et océanographique de la marine TBT : Tributylétain  
UIE : Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement  
UIC : Union des industries chimiques