

Directive Cadre sur l'Eau : les pressions anthropiques et leur impact sur les indicateurs de l'état écologique des masses d'eau littorales de la façade Manche-Atlantique

Développement d'une base de données quantitatives sur les pressions anthropiques littorales

Rapport d'avancement

Rémi Buchet et Cécile Guégan - HOCER

Décembre 2012

Contexte de programmation et de réalisation

Dans le cadre de la directive cadre européenne sur l'eau (DCE), l'évaluation de l'état des eaux littorales est fondée sur la qualité chimique et sur la qualité écologique de chaque masse d'eau.

Les éléments de qualité permettant d'évaluer l'état écologique d'une masse d'eau sont constitués, entre autres, d'éléments de qualité biologiques (phytoplancton, macroalgues, angiospermes, invertébrés benthiques, poissons), pour chacun desquels les états membres ont développé des indicateurs quantitatifs.

Ce document compile trois des livrables 2012 d'une étude pluri-annuelle destinée à caractériser la sensibilité de ces indicateurs biologiques vis-à-vis des différentes pressions anthropiques s'exerçant sur le littoral Manche-Atlantique : l'objectif *in fine* est d'établir une relation quantitative et prédictive, statistiquement robuste, entre les indicateurs DCE utilisés sur la façade Manche-Atlantique française, et les différentes pressions anthropiques s'exerçant sur cette portion du littoral.

Les auteurs

Rémi Buchet
Ingénieur littoraliste (HOCER)
Remi.Buchet@hocer.com

Cécile Guégan
Ingénieur littoraliste (HOCER)
Cecile.Guegan@hocer.com

HOCER
23, boulevard Einstein
BP 92369
44323 NANTES Cedex 3

Les correspondants

Onema : Marie-Claude Ximénès, Direction de l'action scientifique et technique, marie-claude.ximenes@onema.fr

Référence du document :

Buchet, R., Guégan, C., 2012. Directive Cadre sur l'Eau : les pressions anthropiques et leur impact sur les indicateurs de l'état écologique des masses d'eau littorales de la façade Manche-Atlantique. Développement d'une base de données quantitatives sur les pressions anthropiques littorales. Hocer/Ifremer. 144 p.

Partenaire : Laurence Miossec, Ifremer, Laurence.Miossec@ifremer.fr

Droits d'usage :	Accès libre
Couverture géographique :	Littoral Manche/Mer du Nord/Atlantique
Niveau géographique :	National
Niveau de lecture :	Professionnels, experts
Nature de la ressource	Document

TITRE : DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU : LES PRESSIONS ANTHROPIQUES ET LEUR IMPACT SUR LES INDICATEURS DE L'ETAT ECOLOGIQUE DES MASSES D'EAU LITTORALES DE LA FAÇADE MANCHE-ATLANTIQUE

LIVRABLE 2 : DEVELOPPEMENT D'UNE BASE DE DONNEES QUANTITATIVES SUR LES PRESSIONS ANTHROPIQUES LITTORALES

AUTEURS : REMI BUCHET & CECILE GUEGUAN

Résumé

Dans le cadre de la directive cadre européenne sur l'eau (DCE), l'évaluation de l'état des eaux littorales est fondée sur la qualité chimique et sur la qualité écologique de chaque masse d'eau. Les éléments de qualité permettant d'évaluer l'état écologique d'une masse d'eau sont constitués, entre autres, d'éléments de qualité biologiques (phytoplancton, macroalgues, angiospermes, invertébrés benthiques, poissons), pour chacun desquels les états membres ont développés des indicateurs quantitatifs.

Ce document compile trois des livrables d'une étude pluri-annuelle, destinée à caractériser la sensibilité de ces indicateurs biologiques vis-à-vis des différentes pressions anthropiques s'exerçant sur le littoral Manche-Atlantique : l'objectif *in fine* est d'établir une relation quantitative et prédictive, statistiquement robuste, entre les indicateurs DCE utilisés sur la façade Manche-Atlantique française, et les différentes pressions anthropiques s'exerçant sur cette portion du littoral français.

Ces trois livrables sont les suivants :

- Les compte-rendus des entretiens réalisés avec les référents nationaux pour les éléments de qualités biologiques littoraux utilisés dans le cadre de la DCE en Manche-Atlantique (phytoplancton, macroalgues subtidales et intertidales, blooms opportunistes, angiospermes et invertébrés benthiques de substrat meuble). Ces entretiens étaient destinés à préciser, pour chaque métrique d'EQB (s'il y a plusieurs métriques), la ou les pressions « pertinentes », ainsi que le sens de cet impact,
- Des fiches décrivant les données « pressions » et « milieu » mobilisables dans le but caractériser spatialement et quantitativement ces pressions anthropiques jugées « pertinentes »,
- Un rapport d'avancement sur l'élaboration d'un outil base de données, destiné à l'archivage de données quantitatives caractérisant les pressions anthropiques littorales « pertinentes ».

Mots clés (thématique et géographique)

DCE, Manche-Atlantique, élément de qualité biologique, indicateur, métrique, DPSIR, pressions anthropiques, base de données, forçages naturels, impact

TITLE: WATER FRAMEWORK DIRECTIVE: ANTHROPOGENIC PRESSURES AND THEIR IMPACT ON THE INDICATORS OF THE ECOLOGICAL STATUS OF LITTORAL WATER BODIES OF THE FRENCH CHANNEL AND ATLANTIC COASTLINE

DELIVERABLE 2 : DEVELOPMENT OF A QUANTITATIVE DATABASE ON COASTAL ANTHROPOGENIC PRESSURES

AUTHOR: REMI BUCHET & CECILE GUEGUAN

Abstract

Within the European water framework directive (WFD), the status assessment of littoral waters is based both on the chemical quality and on the ecological quality of each water body. Quality elements enabling to assess the ecological status of a water body are, among other things, biological quality elements (phytoplankton, macroalgae, angiosperms, benthic invertebrates, fish), for each of which member states have developed quantitative indicators.

This document compiles three deliverables of a multi-annual study intended to characterize the sensitivity of these biological indicators regarding the various anthropogenic pressures exerted on the French Atlantic and Channel coast: ultimately, the goal is to establish a quantitative and predictive relationship, statistically robust, between the WFD indicators used along the French channel and Atlantic coastline, and various anthropogenic pressures acting on these coasts.

These three deliverables are the following :

- The reports of various interviews performed with French national referents for the biological quality elements used within the littoral part of the WFD in Channel and Atlantic (phytoplankton, subtidal and intertidal macroalgae, opportunistic blooming macroalgae, angiosperms and benthic invertebrates). These interviews aimed to specify, for each metric constitutive of the BQE indicator (if multi-metric), the "relevant" pressures, as well as the trend of this impact,
- Sheets describing the "pressure" and "environment" data available, in order to characterize spatially and quantitatively these "relevant" anthropogenic pressures acting on French Channel and Atlantic coast,
- A progress report dealing with the development of a database tool, for archiving quantitative data characterizing "relevant" littoral anthropogenic pressures.

Key words (thematic and geographical area)

WFD, Atlantic and Channel coastline, biological quality element, indicator, metric, DPSIR, anthropogenic pressures, database, natural constraints, impact

TITRE : DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU : LES PRESSIONS ANTHROPIQUES ET LEUR IMPACT SUR LES INDICATEURS DE L'ÉTAT ÉCOLOGIQUE DES MASSES D'EAU LITTORALES DE LA FAÇADE MANCHE-ATLANTIQUE

LIVRABLE 2 : DÉVELOPPEMENT D'UNE BASE DE DONNÉES QUANTITATIVES SUR LES PRESSIONS ANTHROPIQUES LITTORALES

AUTEURS : REMI BUCHET & CECILE GUEGUAN

SYNTHÈSE POUR L'ACTION OPERATIONNELLE

Les interactions entre les éléments de qualité biologiques (EQB) de la DCE et les pressions anthropiques s'exerçant sur le littoral Manche-Atlantique ont, dans un premier temps, été étudiées au travers d'une analyse de la bibliographie existante (Buchet, 2012)¹.

Cette analyse avait permis de définir, pour chacun des éléments de qualité biologique DCE, quelles sont les pressions (ou les typologies de pressions) les plus pertinentes au regard de leur impact sur les indicateurs de l'état écologique des masses d'eau. Certaines métriques et indicateurs de pressions anthropiques utilisés pour caractériser la réponse des éléments de qualité biologiques avaient en outre pu être identifiés.

Sur cette base, les référents nationaux des EQB utilisés pour l'évaluation des masses d'eau du littoral Manche-Atlantique (phytoplancton, macroalgues subtidales et intertidales, blooms opportunistes, herbiers de zostères et invertébrés benthiques de substrat meuble), ont été consultés.

Ces entretiens étaient destinés à préciser, pour chaque métrique d'EQB et parmi la liste constituée lors de l'analyse bibliographique, la ou les pressions potentiellement responsable(s) des déclassements constatés sur certaines masses d'eau à l'occasion de la surveillance DCE.

La première partie de ce document consiste ainsi en une compilation des compte rendus de ces différents entretiens, au cours desquels les référents nationaux ont fréquemment rappelé l'importance de la prise en compte des forçages naturels (ex : tempêtes, fortes pluviométries, etc...) pour interpréter certaines dégradations observées sur les EQB.

La suite des travaux a consisté à identifier les sources de données potentiellement mobilisables afin de caractériser, tant spatialement que quantitativement, les pressions anthropiques littorales jugées « pertinentes ». Différentes fiches descriptives ont alors été élaborées, identifiant notamment pour chaque pression (ou typologie de pressions) :

- les forces motrices à l'origine des pressions,
- les principales perturbations associées,
- la source et la nature des données mobilisables,
- l'antériorité et/ou la fréquence d'acquisition de ces données,
- les coordonnées des producteurs de données,
- des métriques et indicateurs susceptibles d'être utilisés pour traduire l'intensité des pressions,
- les limites méthodologiques associées aux données, dans le contexte de l'étude.

Des fiches relatives à des données « milieu » (transparence, nutriments et micropolluants), qui traduisent l'impact des pressions sur certaines propriétés physico-chimiques des milieux aquatiques littoraux, ont également été produites.

La compilation de l'ensemble de ces fiches fait l'objet de la seconde partie de ce document.

¹ Buchet, R., 2012. Directive Cadre sur l'Eau : les pressions anthropiques et leur impact sur les indicateurs de l'état écologique des masses d'eau littorales de la façade Manche-Atlantique. Synthèse bibliographique. Hocer/Ifremer. 143p.

Tableau 1. Liste des métriques "pressions anthropiques"

Catégorie de pressions	Source ou type de pressions	Métriques « pressions anthropiques »	Sources des données
Polluantes	Industries	Σ rejets annuels : NH4, NH3, NTK ou NGL, PT, DCO, DBO5, MES, METOX, MI redans la masse d'eau	iREP (MEDDE), Agences de l'eau : redevance pollution de l'eau d'origine non domestique
		Nombre d'installations industrielles rejetant dans la ME	
	STEU	Σ rejets annuels : NH4, NH3, N, NO3, NO2, NTK ou NGL, PT, DCO, DBO5, MES dans la masse d'eau	BD ROSEAU/VERSEAU (MEDDE), Agences de l'eau : aide performance épuratoire
		Nombre de STEU rejetant dans la ME	
	Apports fluviaux	Apports annuels associés à la ME : NH4, NO3, NT, PT, MES	RID OSPAR (SOeS, MEDDE)
	Apports diffus issus des bassins versants	Part de surface "imperméabilisées" sur le bassin versant de la ME	Corine Land Cover 2006
Part de surface "agricoles" sur le bassin versant de la ME			
Hydromorphologiques	Artificialisation du trait de côte	Longueur du linéaire côtier artificialisé	En MEC : BRGM/EUROSION
		Longueur du linéaire des berges artificialisé	BD TOPO
	Extraction sélective de matériaux	Superficie de la concession/superficie de la ME	Ifremer
		Volume annuel de matériaux autorisé à l'extraction	
	Dragages/Immersion des déblais	Volume annuel dragué dans la ME Volume annuel clapé dans la ME Surface totale sites immersion inclus dans la ME	CETMEF, synthèse annuelle enquêtes dragages des DDTM
		Nombre annuel dépassements des seuils de pollution chimique N1 et N2 sur les sites de dragage/clapage	
	Aquaculture	Emprise totale des structures aquacoles de la ME	DIRM, synthèse des données DDTM
	Modification des apports en provenance des bassins versants	Nbre d'obstacles à l'écoulement (barrages, autres...) en amont de la ME	ROE/ONEMA
Note issue de la méthodologie de classement en "très bon état hydromorphologique" de la ME pour cette catégorie de perturbation (ex : 2/3/A)		BRGM	
"probabilité de pressions et d'altérations" de l'élément de qualité "régime hydrologique" pour la 1 ^{ère} ME "cours d'eau" en amont de la MET/MEC		SYRAH-CE (ONEMA/IRSTEA)	
Directes	Activités récréatives	Nombre de postes disponibles (anneaux + mouillages) pour les plaisanciers dans la ME	DGITM (?), APPA, NEF, Ifremer, G.Earth...
		Nombre de sites de glisse dans la ME	allosurf.net
		Densité de pêcheurs à pieds sur les sites enquêtés de la ME	Campagnes : IODDE, Vivarmor, AAMP, CELRL, Ifremer, Symel...
		Nombre de zones de baignades	Ministère des Af. Soc. et de la Santé,
		Linéaire de zones de baignades	Google Earth

	Pêche professionnelle aux arts traînants	Nb de bateaux avec arts traînants/ports d'exploitation	Fichier flotte SIH
		Nombre et emprise spatiale des gisements	Comités régionaux des pêches
		Nb de licences de pêches attribuées, quantités maximales pour une espèce donnée autorisées par ME	
		Présence/absence d'activité de pêche avec arts traînants dans la ME	Rapport Brivois et Vinchon (2011)
	Navigation et activités portuaires	Volume annuel de marchandises dans les ports de la ME	Eurostat
		Nbre de passagers transportés chaque année dans les ports de la ME	Eurostat
		Nbre de navires de pêche/ports d'exploitation de la ME	Fichier flotte SIH
		Présence/absence de ports militaires dans la ME	
		Nombre de pollutions accidentelles déclarées (POLREP) dans la ME	CEDRE

Tableau 2. Liste des métriques physico-chimiques

		Métriques physico-chimiques	Sources des données
Etat physico-chimique	Micropolluants	Biote : médiane 2003-2007 des concentrations mesurées dans les huîtres ou les moules	Envlitt/Quadriges ² /Ifremer
		Rapports médianes calculées/médiane nationale 2003-2007 par support analytique et par substance	
		Bioindicateur Imposex (moyennes RPSI et VDSI)	
		Concentration micropolluants dans le sédiment (? RNO...)	
	Concentration en micropolluants dans le sédiment (données RNO)		
	Nutriments	Concentration, normalisée à 33 salinité, de l'ensemble des mesures hivernales effectuées dans un écotype sur l'ensemble d'un plan de gestion de 6 ans	
Transparence	Percentile 90 des mesures de turbidité effectuées dans la ME (mars à octobre) sur 6 ans		

La troisième partie de ce document consiste en un rapport d'avancement de la structuration d'une base de données sous ACCESS.

Cet outil est destiné à bancariser les différentes métriques de pressions identifiées dans les fiches de la partie 2 de ce document, qui sont synthétisées dans les tableaux 1 et 2 ci-dessus.

Notamment, ce document soulève un certain nombre de difficultés méthodologiques qui devront être surmontées afin d'optimiser la représentativité des données relatives aux pressions.



Ifremer

Directive Cadre sur l'Eau : les pressions anthropiques et leur impact sur les indicateurs de l'état écologique des masses d'eau littorales de la façade Manche-Atlantique



Compte-rendus des réunions avec les experts responsables des indicateurs biologiques DCE sur la façade Manche-Atlantique

Rémi BUCHET, juillet 2012

Siège Social
23 boulevard Einstein – BP 92369
44323 NANTES Cedex 3
☎ 02 40 94 19 00 - 📠 02 40 94 19 05

mail : contact@hocer.com
web : www.hocer.com

Site de Brest
1, Place de Strasbourg
29200 BREST
☎ 02 98 41 34 35 - 📠 02 98 42 39 20

S.A.S. au capital de 556 614 € - RCS Nantes B 440 300 556
N° SIRET: 440 300 556 00022 Code NAF: 742 C – FR 09 440 300 556

Compte-rendu de la réunion sur les pressions impactant les communautés phytoplanctoniques et l'indicateur associé en Manche-Atlantique

- ❖ **Date et lieu de la réunion** : lundi 16 juillet 2012, Ifremer/Centre de Nantes
- ❖ **Présents** : Catherine Belin (CB, Ifremer Nantes), Rémi Buchet (HOCER), puis échanges avec Dominique Soudant (DS, Ifremer Nantes) et Anne Daniel (AD, Ifremer Brest)
- ❖ **Objet de la réunion** : Cette réunion est destinée à déterminer les pressions anthropiques « pertinentes » dans le contexte Manche-Atlantique, afin de chercher ultérieurement à établir des **relations statistiques quantitatives** avec l'indicateur « phytoplancton » utilisé en MEC et MET Manche-Atlantique.
- ❖ **Méthode proposée pour cet EQB** : L'analyse bibliographique préliminaire ayant plus particulièrement mis en avant l'influence des apports de nutriments (essentiellement *via* les fleuves côtiers) sur l'élément de qualité phytoplancton et les métriques composant l'indicateur, la discussion a porté essentiellement sur les indicateurs de pressions potentiellement pertinents pour une recherche de relation pression-impact.

Type pression impactant l'EQB phytoplancton	Pressions anthropiques
Apports nutriments dans la ME ou dans les cours d'eau se déversant dans la ME	Pollution diffuse liée aux pratiques culturales et à l'élevage
	Rejets STEU et lagunages
	Rejets industries
	Rejets assainissement non collectif
	Eaux de ruissellement surfaces imperméabilisées/urbaines
	...

- ❖ **Rappel des relations quantitatives établies dans le cadre de l'exercice d'intercalibration des indicateurs phytoplancton NEA GIG**

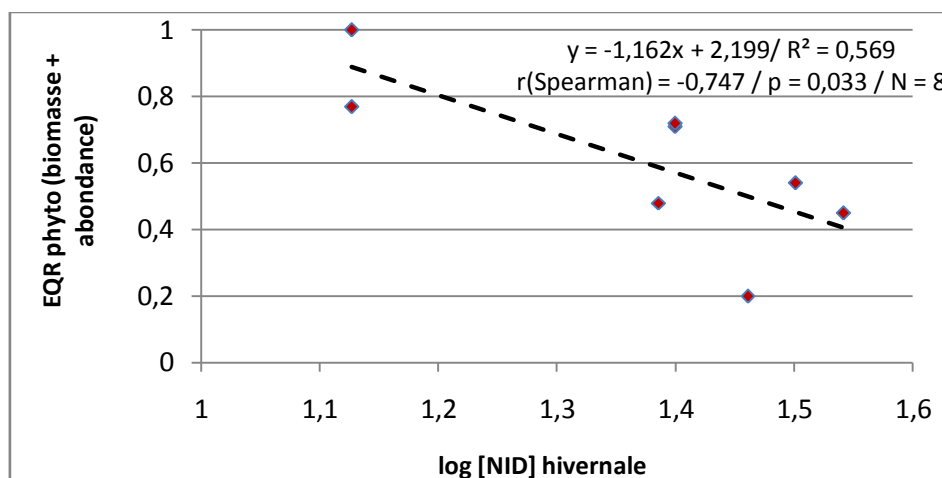


FIGURE 1 : Relation statistique établie pour les besoins de l'exercice d'intercalibration européenne entre l'indicateur phytoplancton en MET, et les concentrations hivernales en azote inorganique dissous dans 8 masses d'eau françaises (Buchet, 2012)

Dans le cadre des travaux du second round d'intercalibration, une relation statistique significative ($p = 0,033$; $N = 8$) a été établie entre l'indicateur utilisé en MET et les concentrations hivernales (mois de novembre, décembre, janvier et février) en azote inorganique dissous (concentration normalisée pour une valeur de salinité de 33 ‰).

Cette relation statistique, établie avec un **indicateur d'ETAT au sens de la méthode DPSIR**, semble relativement « heureuse » du fait de la spécificité des réponses des communautés phytoplanctoniques selon les caractéristiques intrinsèques des systèmes considérés. Cette spécificité est d'ailleurs prise en compte dans l'indicateur « nutriments » de la DCE (Daniel et Soudant, 2010) : une masse d'eau ne peut ainsi être déclassée que si un déclassé de l'élément de qualité phytoplancton est constaté en parallèle d'un dépassement de seuil d'azote inorganique dissous.

❖ **Approches pressions envisageables**

Les **flux en provenance des fleuves côtiers** constituent une donnée intéressante à collecter, et plus particulièrement leur composante **hivernale** qui constitue la majeure partie des tonnages annuels de nutriments (azote, phosphore, silice) exportés depuis les bassins versants. Ces nutriments constitueront en effet l'essentiel du stock disponible pour les communautés phytoplanctoniques durant la période productive. A noter que le SOeS calcule annuellement des flux de nutriments (azotés et phosphorés) sur bon nombre de fleuves côtiers dans le cadre de la surveillance des apports des rivières en nutriments (RID¹). Ces données de flux sont transmises à OSPAR.

Pour autant, AD souligne qu'il serait hasardeux de rechercher des relations statistiques entre les flux de nutriments parvenant à **différents types de masses d'eau** et les valeurs prises par l'indicateur phytoplancton et ses métriques. En effet, la productivité phytoplanctonique est notamment fonction de facteurs **hydrodynamiques** qui vont conditionner la disponibilité de ces nutriments parvenant à la masse d'eau (marnage, stratification, temps de résidence...). **L'éclairement** de la masse d'eau est également un facteur déterminant vis-à-vis de la productivité phytoplanctonique, de même que la **nature du sédiment** qui conditionne la capacité de stockage et de reminéralisation de la matière organique. Il existe également un décalage temporel entre les apports de nutriments hivernaux et la production phytoplanctonique printanière et estivale. Les flux hivernaux ne peuvent donc pas mettre en évidence les nutriments potentiellement limitant en période productive.

Afin de s'affranchir de la variabilité inter-masses d'eau et de tenter de valider une relation de l'indicateur avec les pressions anthropiques (flux de nutriments), il semble donc plus pertinent de travailler avec des séries temporelles (flux^{vs}/métriques) collectées sur un **même site**. Cette approche ne sera toutefois pas exemptée de la variabilité interannuelle des conditions hydrodynamiques et climatiques pouvant exister sur une masse d'eau. Afin d'augmenter « artificiellement » le nombre de données « biologiques » potentiellement disponibles pour une masse d'eau, le calcul des métriques pourrait se faire sur des intervalles de temps inférieurs à ceux utilisés d'ordinaire dans le cadre de l'indicateur DCE (NB : jeu de données collectées sur une période de 6 ans correspondant à un plan de gestion).

Dans l'éventualité où la relation pressions/indicateur « phytoplancton » voudrait être explorée sur **différentes masses d'eau**, une **typologie** basée (au minimum) sur le niveau de confinement et les

¹ Riverine Inputs and Direct Discharges (RID)

caractéristiques sédimentaires des masses d'eau devra être envisagée. Cette typologie pourrait éventuellement s'appuyer sur celle définie dans le cadre de la DCE (cf. annexe présentant les masses d'eau déclassées pour au moins 1 paramètre « phytoplancton », et la typologie correspondante).

Les données de concentrations en nutriments dans la colonne d'eau devront également être considérées (ratio de nutriments et dystrophie) et normalisées en fonction de la salinité.

A noter que la réflexion sur les relations pouvant être établies entre l'indicateur phytoplancton et les pressions anthropiques pourra s'appuyer sur l'expertise d'un groupe « phytoplancton et hydrologie » qui devrait être réuni pour la première fois en septembre ou octobre pour le cas de la façade Manche-Atlantique (il existe également des groupes similaires en Méditerranée et DOM).

En MET, une faible productivité phytoplanctonique (peu de biomasse et/ou faible fréquence de blooms) peut également être une conséquence néfaste de pressions anthropiques (dragages augmentant la turbidité). Cependant, cet aspect n'est pas pris en compte par l'indicateur phytoplancton tel qu'il est actuellement construit (ceci n'engendre pas de déclassement de la ME).

RÉFÉRENCES

Buchet, R., 2012. Assistance à la coordination des travaux européens d'intercalibration des indicateurs biologiques de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). *Rapport du contrat Ifremer/Hocer n°11/5210818*. 133 p. + annexes.

Daniel, A. & Soudant, D., 2010. Evaluation DCE mai 2010, Elément de qualité : Nutriments. *Rapport DYNECO/PELAGOS/10.03*. 22p.+ annexes.

Compte-rendu de la réunion sur les pressions impactant les communautés macroalgales intertidales et l'indicateur associé en Manche-Atlantique

- ❖ **Date et lieu de la réunion** : lundi 21 mai 2012, IUEM/LEMAR, Plouzané
- ❖ **Présents** : Erwan Ar Gall et Michel Le Duff (IUEM/LEMAR), Rémi Buchet (HOCER)
- ❖ **Objet de la réunion** : Le but de cette réunion est de déterminer quelles sont les pressions anthropiques pertinentes dans le contexte Manche-Atlantique, afin de chercher ultérieurement à établir des relations statistiques quantitatives avec l'indicateur DCE « macroalgues intertidales de substrats durs » baptisé CCO.
- ❖ **Difficultés de la méthode pour cet EQB** : Contrairement à la méthode appliquée pour d'autres éléments de qualité, il n'est pas envisageable dans le cas du CCO de rechercher, au travers d'une liste « générique » de pressions issue de l'analyse bibliographique préliminaire (cf. annexe), les causes potentielles de déclassement de certaines masses d'eau. En effet d'après les experts et au jour d'aujourd'hui, le seul site **objectivement impacté** où le CCO a pu être appliqué se trouve en Espagne (Cantabrie). Ce site a été échantillonné dans le cadre d'un exercice préliminaire d'intercalibration réalisé en 2009 (Ar Gall et Le Duff, 2009).
- ❖ **Les sites déclassés par l'indicateur CCO**

Le site espagnol déclassé à l'occasion de l'application en 2009 du protocole CCO est celui d' « Usgo-vertido ». Celui-ci se situe à proximité (quelques centaines de mètres) d'un pipeline qui rejette un effluent (chauffé pour rester sous une forme liquide) chargé en chlorure de calcium (CaCl_2). Pour E. Ar Gall et M. Le Duff, l'impact mesuré par le CCO (état Moyen) sur ce site d'Usgo vertido était du à la fois à :

- La température des rejets qui affecte les communautés macroalgales qui y sont très sensible,
- La sédimentation du rejet qui se refroidit en mer et forme alors une croûte de calcium blanchâtre,
- La turbidité du rejet,
- Probablement, la pollution du milieu par le calcium qui est une substance susceptible de perturber les échanges ioniques au travers des parois cellulaires algales.

D'autres sites sont également déclassés par le CCO (état moyen) en Basse Normandie et Haute Normandie. Il s'agit des sites de Hautot (FRHC18), de Saint Valéry (FRHC17), d'Octeville (FRHC16), de Saint Aubin (FRHC13) et de Diélette (FRHC04).

Selon les experts consultés ainsi que les opérateurs sur ces sites (GEMEL, CSLHN), ces déclassements tiendraient partiellement à une inadéquation du protocole sur certains sites (moins de ceintures algales, mais plus étendues, du fait de la faible pente de l'estran), sans exclure toutefois la possibilité d'un faible impact d'origine anthropique.

- ❖ **Les relations quantitatives établies dans le cadre de l'exercice d'intercalibration**

Pour les besoins de l'exercice d'intercalibration européenne des indicateurs basés sur les communautés macroalgales intertidales, un indice de pression « composite » combinant des

pressions d'origines urbaine, industrielle et « diffuse » (agricole, assainissement non collectif...), a été élaboré (Buchet, 2012).

Tout d'abord, les pressions dites « urbaines » ont été estimées au travers de l'intensité potentielle (car dépendante des performances de traitement associées) des rejets des stations d'épuration adjacentes (en équivalents/habitants : EH). Par rapport à ces valeurs et aux distances de rejets, des seuils et notations ont été proposés sur la base de ceux mentionnés dans la directive « eaux résiduaires urbaines » (cf. tableau 1).

Equivalent habitant (EH)	Distance			
	> 500 m	500 m -100 m	100 m -50 m	< 50m
< 2000 EH	0	0	1	2
2000 – 10000 EH	0	1	2	3
10000 – 150000 EH	1	2	3	4
> 150000 EH	2	3	4	4

TABEAU 1 : Barème de notation des pressions d'origine urbaine

Les rejets d'origine industrielle ont également été pris en compte selon leur intensité (estimée en EH et en distance du point de rejet), le risque le plus fort correspondant aux rejets de produits chimiques organiques et les rejets turbides riches en MES (papeteries et autres), situés à proximité (moins de 100 mètres) du site. Les rejets d'eaux chaudes ont également été considérés (cf. tableau 2).

Type de rejet industriel	Equivalent habitant (EH)	Distance			
		> 500 m	500 m -100 m	100 m -50 m	< 50m
Autre	< 2000 EH	0	0	1	2
Matière organique, eau chaude, etc...	2000 – 10000 EH	0	1	2	3
Matière organique, eau chaude, etc...	10000 – 150000 EH	1	2	3	4
Rejet polluants organiques et/ou MES générant de la turbidité (activités donnant lieu à une licence IPPC...)		2	3	4	4

TABEAU 2 : Barème de notation des pressions d'origine industrielle

Enfin, les pressions de pollutions diffuses ont également été évaluées au travers du « jugement d'expert » (cf. tableau 3), s'appuyant notamment sur la documentation disponible relative au secteur d'étude.

Intensité des pressions de pollutions diffuses (estimation à « dire d'experts »)	Score
Absence	0
Faible	1
Modérée	2
Forte	3

TABEAU 3 : Barème de notation des pressions d'origine diffuse (jugement expert)

Le score final pour cet indice de pression « composite » a été défini comme la note maximale obtenue parmi les 3 types de pressions, en appliquant les différents barèmes.

Ainsi, l'application de cet indice a permis d'obtenir les scores suivants, pour les 8 sites intégrés dans le jeu de données d'intercalibration européens :

➤ **Portsal : Absence de pressions anthropiques, score = 0**

Détail : aucun rejet industriel recensé, l'unique point de rejet de STEP (figure 1, en jaune) est situé à plus de 3000 mètres du site et n'a pas de connectivité hydraulique avec celui-ci, pas de problème de pollution diffuse à dire d'expert.



FIGURE 1 : Situation du point de suivi de Porstall (en vert)

➤ **Delleg : score = 1**

Détail : aucun rejet industriel recensé, un point de rejet d'une STEP de 60000 EH (figure 2, en jaune) est situé à environ 3500 mètres du site mais possède une connectivité hydraulique potentielle avec celui-ci, pas de problème de pollution diffuse à dire d'expert.

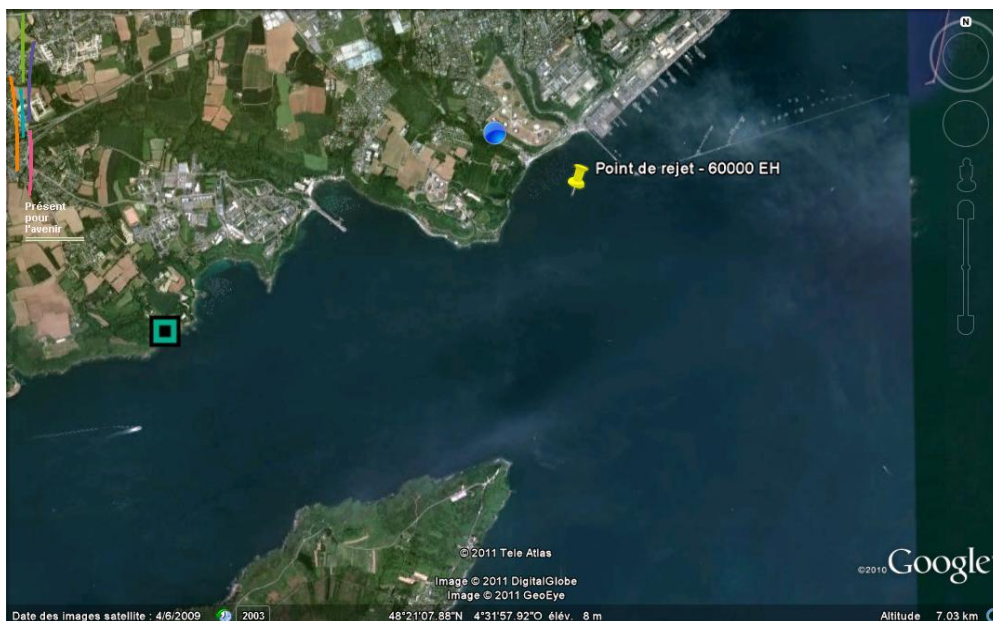


FIGURE 2 : Situation du point de suivi du Delleg (en vert)

➤ **Malban/Sept Iles : Absence de pressions anthropiques, score = 0 (site offshore)**

Détail : aucun rejet industriel recensé, l'unique point de rejet de STEP (figure 3, en jaune) est situé à plus de 8000 mètres du site, pas de problème de pollution diffuse à dire d'expert.

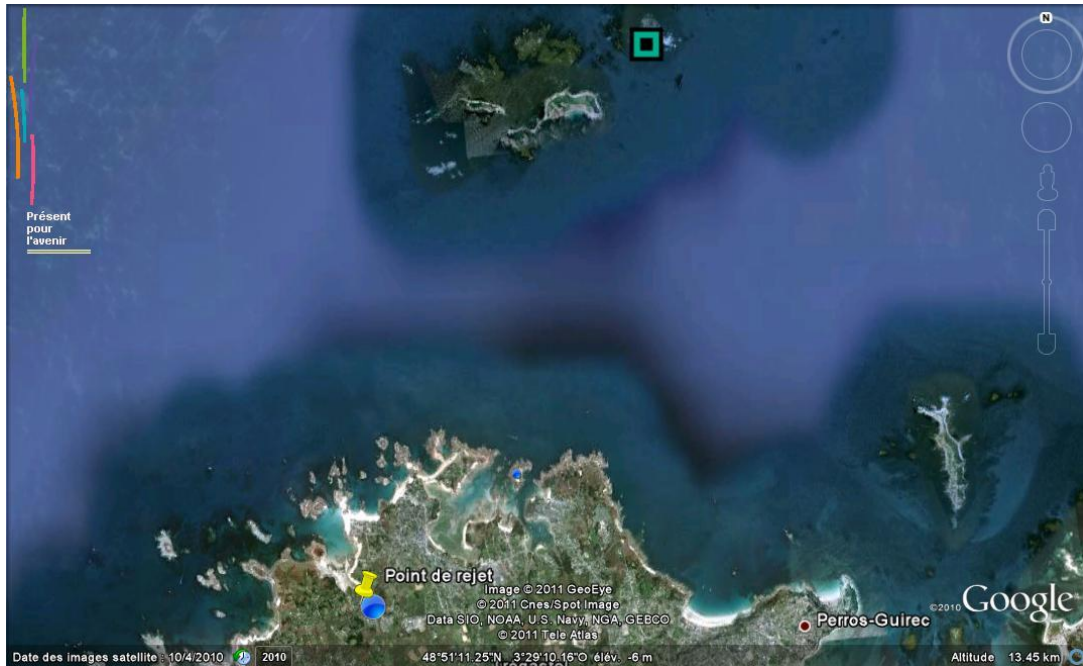


FIGURE 3 : Situation du point de suivi de Malban (en vert)

➤ **Bréhat : Absence de pressions anthropiques, score = 0 (site offshore)**

Détail : aucun rejet industriel recensé, l'unique point de rejet d'une STEP de 1500 EH (figure 4, en jaune) est situé à plus de 600 mètres du site, pas de problème de pollution diffuse à dire d'expert.

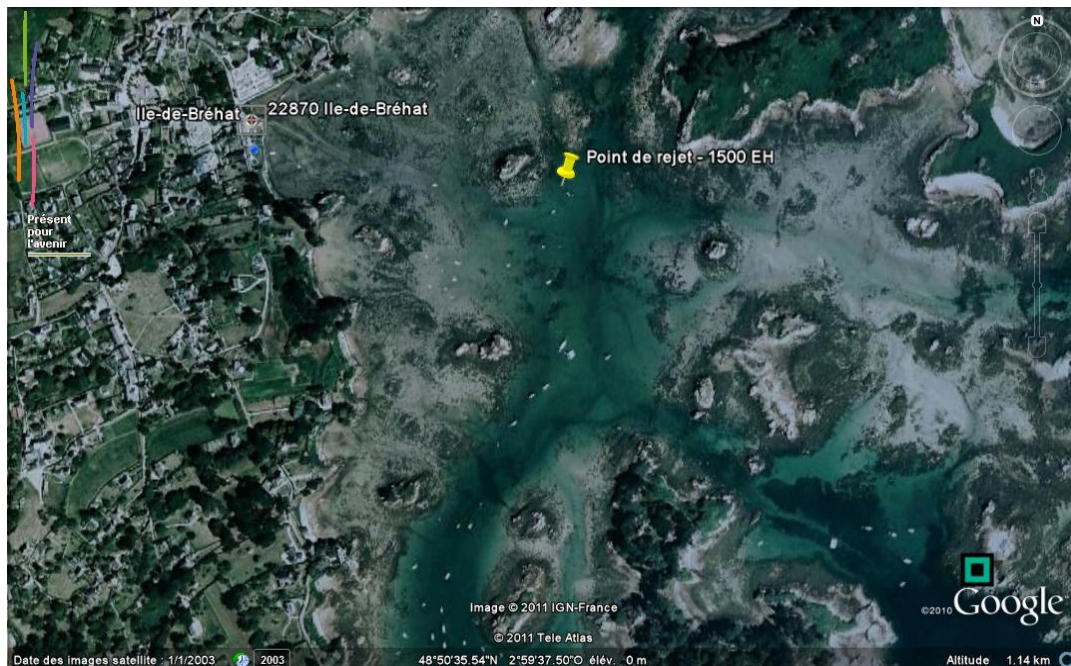


FIGURE 4 : Situation du point de suivi de Bréhat (en vert)

➤ **Tregunc : score = 1**

Détail : aucun rejet industriel recensé, un point de rejet d'une STEP de 57000 EH (figure 5, en jaune) est situé à environ 1400 mètres du site mais possède une connectivité hydraulique potentielle avec celui-ci, pas de problème de pollution diffuse à dire d'expert.

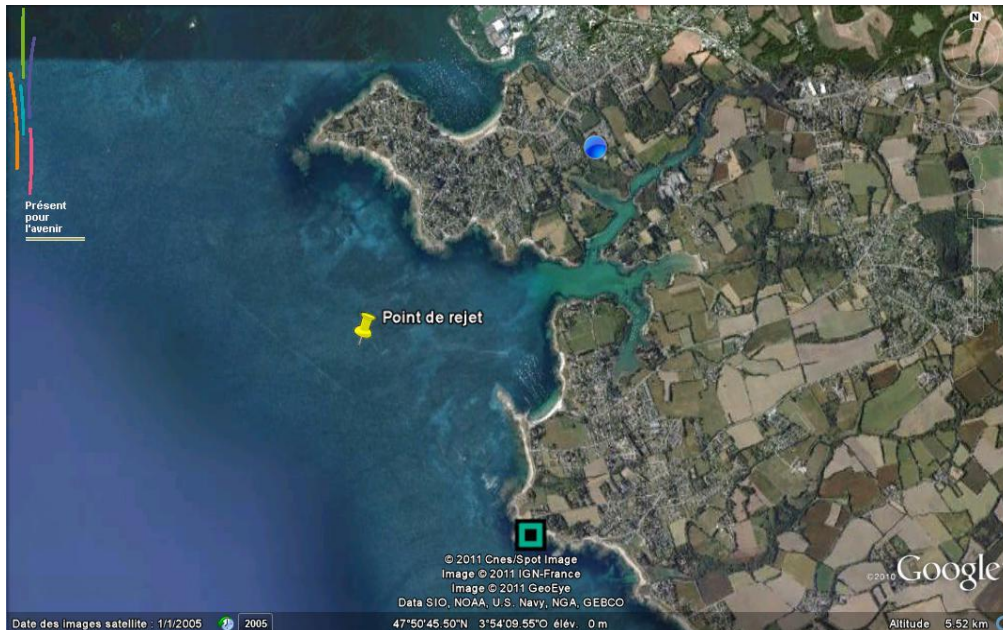


FIGURE 5 : Situation du point de suivi de Trégunc (en vert)

➤ **Quiberon : score = 1**

Détail : aucun rejet industriel recensé, un point de rejet d'une STEP de 60000 EH (figure 6, en jaune) est situé à environ 1400 mètres du site mais ne possède aucune connectivité hydraulique potentielle avec celui-ci, la pratique relativement intense de la pêche à pied sur les bas niveaux de l'estran dans ce secteur induit une note de 1 pour la « pollution diffuse ».

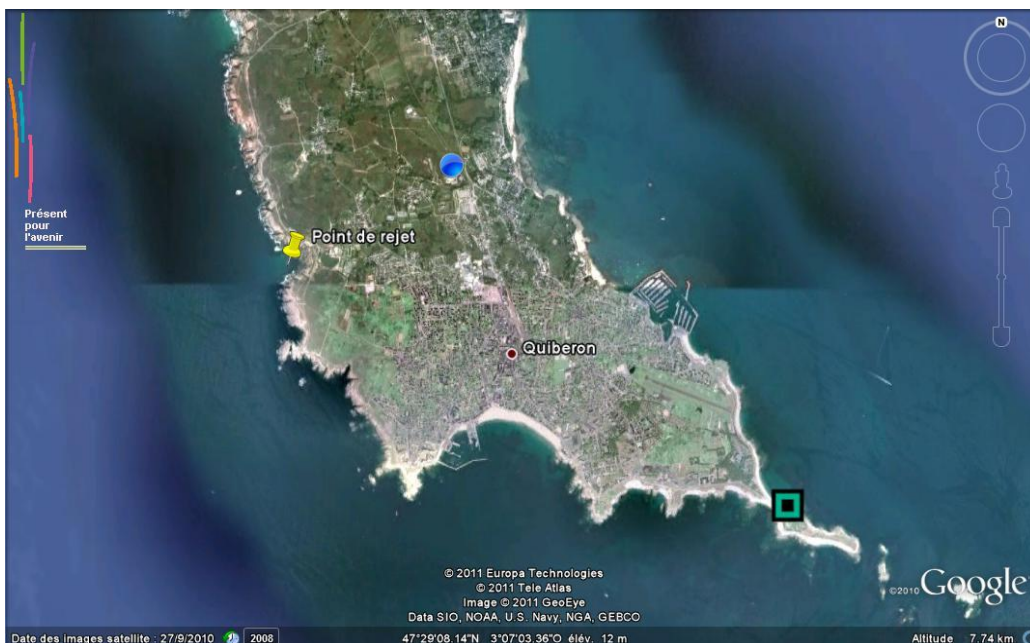


FIGURE 6 : Situation du point de suivi de Quiberon (en vert)

➤ **Hautot (Pourville) : score = 3**

Détail : aucun rejet industriel recensé, un point de rejet d'une STEP de 15000 EH (figure 7, en jaune) est situé à environ 4000 mètres du site mais possède une connectivité hydraulique avec celui-ci *via* le ruisseau de la Scie qui se jette dans l'océan à proximité, l'intensité de la « pollution diffuse » a été évaluée à 2 à dire d'expert².

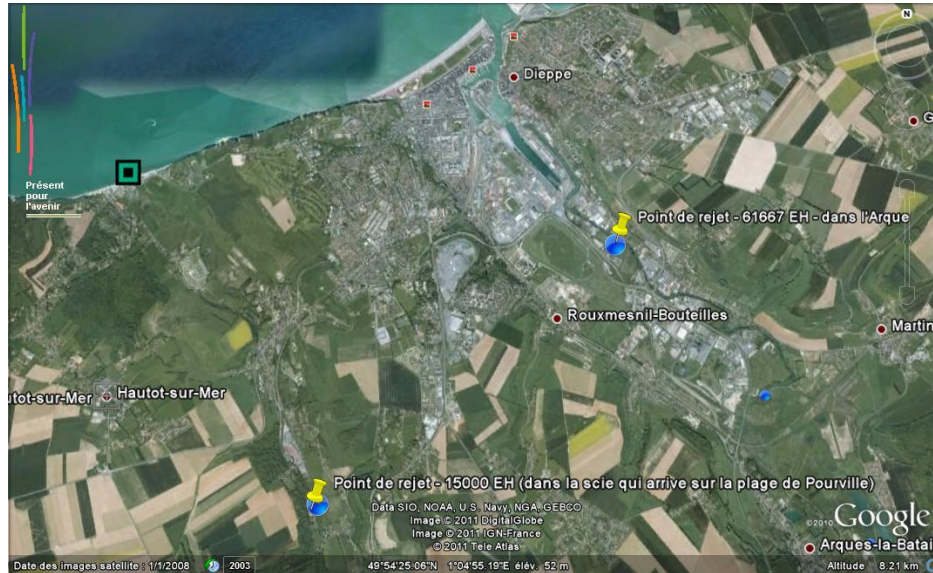


FIGURE 7 : Situation du point de suivi de Pourville (en vert)

➤ **Saint Valéry : score = 4**

Détail : aucun rejet industriel recensé, un point de rejet d'une STEP de 15000 EH (figure 8, en jaune) est situé à environ 250 mètres, l'intensité de la « pollution diffuse » a été évaluée à 2 à dire d'expert³.



FIGURE 8 : Situation du point de suivi de Saint Valéry (en vert)

² http://www.eau-seine-normandie.fr/fileadmin/mediatheque/Expert/Etudes_et_Syntheses/2007_Sites_Temoins_Fiche_5_10_Arques.pdf

³ <http://dise.seine-maritime.agriculture.gouv.fr/>

Cet indice de pression bâti dans le cadre de l'exercice d'intercalibration a, entre autres, permis de mettre en évidence une relation statistique satisfaisante avec l'indicateur CCO utilisé par la France sur la façade Manche-Atlantique (cf. figure 9).

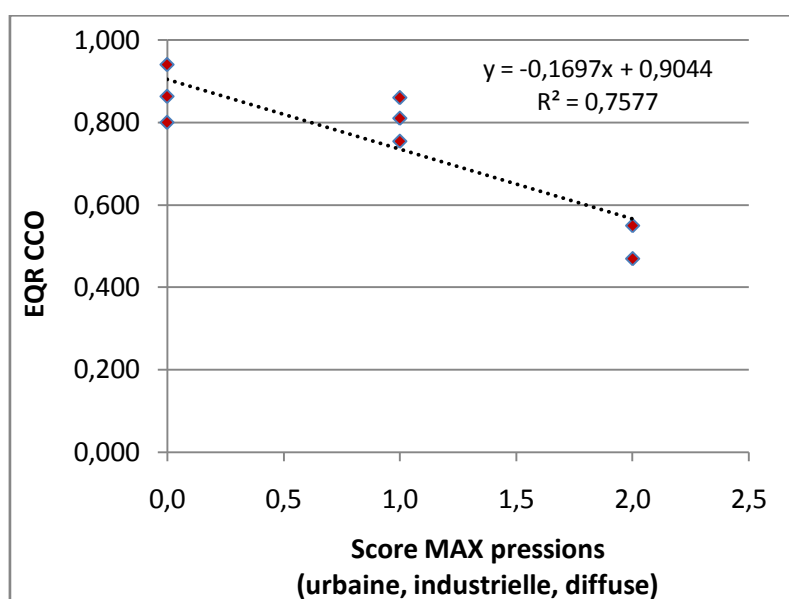


FIGURE 9 : Régression entre l'indice de pression et l'EQR de l'indicateur CCO calculés sur 8 sites bretons et normands (Buchet, 2012)

Malgré les relations statistiques encourageantes qui ont pu être établies par ce biais, les experts ont émis quelques réserves sur cette méthode d'évaluation des pressions notamment :

- La capacité des stations d'épuration (EH) n'est pas synonyme de leur capacité épuratoire,
- Le mode d'évaluation de la pollution diffuse à dire d'expert est quelque peu subjectif,
- De plus, des apports de nutriments (eutrophisation) peuvent également stimuler la croissance des espèces pérennes. Tout au plus, les phénomènes « historiques » sont amplifiés en fréquence et intensité, par l'eutrophisation (ex : stratification). L'eutrophisation pourrait également intervenir via ses conséquences sur le microphytobenthos (épiphytisme et substrat) ou sur la compétition spatiale sur les rochers intertidaux (balanes, etc...). Ces aspects sont encore fort méconnus d'un point de vue scientifique.

❖ **Généralités sur les pressions impactant les communautés macroalgales intertidales**

➤ Impact des marées noires :

Suite au naufrage de l'AMOCO CADIZ (mars 1978), le temps de retour des communautés macroalgales à un état quasi « originel » a été de 5 ans, résilience à mettre en perspective de celle des communautés benthiques de substrats meubles, qui a été d'environ 10 ans. Il semble que l'impact de l'abrasion des rochers dus au nettoyage par karcher a été plus dommageable que l'effet pétrole lui-même (principalement du à l'engluement et impact chimique des HAP). Cet impact a également été constaté pour plusieurs estrans souillés lors du naufrage de l'ERIKA, quoique moindre puisque dans ce cas c'est surtout le haut estran qui a été touché.

La recolonisation (cycle de 2 à 3 ans) par les algues s'est déroulée de la manière suivante : algues opportunistes → brouteurs → perceurs (nucelles) → algues. EAG mentionne aussi une expérience qu'il a effectué sur des boîtes de Petri au laboratoire, dans laquelle il est parvenu à faire germer des zygotes de *Fucus spiralis* sur du pétrole solidifié (qui fait office de substrat en quelque sorte).

➤ Pêche à pied sur les estrans :

Dans la mesure où le substrat des sites sélectionnés (en Bretagne) est principalement composé de roches en place et de gros blocs, le retournement des blocs ne constitue *a priori* pas une pression majeure. C'est plutôt le piétinement des algues par les pêcheurs à pied qui constitue la pression physique sur les ceintures algales. Dans l'évaluation de la pression de pêche à pied, si le nombre de pêcheur est important à prendre en compte, le type de pêche et les pratiques (« bonnes » ou « mauvaises ») qu'elle implique le sont tout autant (label de pêche à pied, exemple de la pêche à l'ormeau qui laisse volontairement le bloc retourné pour « prévenir » les pêcheurs suivants). Pour l'anecdote, c'est l'abandon du droit coutumier à la pêche (on pêchait traditionnellement près de son « clocher ») et l'arrivée en masse de pêcheurs situés dans les terres du fait de l'automobile, qui a fait émerger cette problématique de l'impact de la pêche à pied.

La saisonnalité de la pêche est également importante à prendre en compte, une grande marée en hiver étant *a priori* moins impactante qu'une grande marée en été.

Sur ce thème de l'impact de la pêche à pied, les experts ont signalé la thèse de Maud Bernard soutenue mi-mai 2012 à l'IUEM, intitulée « Hiérarchisation intégrée des valeurs de conservation des estrans rocheux du littoral breton : application méthodologique à la problématique Natura 2000 ».

➤ Pollution chimique :

Concernant cette typologie de pollution, les connaissances scientifiques sont relativement sporadiques et se focalisent sur l'effet d'une substance en particulier sur une espèce, le plus souvent.

Sur le thème de la toxicité des métaux, les experts ont évoqué la lutte chimique contre la *Caulerpa taxifolia* en Méditerranée, et l'existence potentielle de travaux scientifiques sur les effets secondaires de l'utilisation de solution à base de cuivre.

➤ Pression augmentant la turbidité :

Concernant l'impact des pressions augmentant la turbidité, les experts ne sont pas clairement convaincus, étant donné que les espèces intertidales développent également un métabolisme en conditions émergées. Ce serait plutôt les pressions qui augmentent la sédimentation et l'envasement qui sont dommageables (régression du substrat rocheux).

❖ Conclusion

Il ressort principalement de l'entretien avec EAG et MLD que si les communautés macroalgales sont **potentiellement** sensibles à différentes pressions, le CCO n'a pas nécessairement été appliqué en France sur des sites objectivement impactés, d'où une difficulté future pour obtenir un gradient d'EQR suffisant à l'établissement de relations statistiques satisfaisantes. En effet, pour les sites échantillonnés à ce jour avec le CCO en Bretagne, aucun ne met en évidence une dégradation majeure des communautés macroalgales intertidales (d'où une absence de réel gradient d'EQR). Il serait d'ailleurs intéressant, dans l'hypothèse où des habitats macroalgaux sont représentés à

proximité de pressions identifiées temporellement et spatialement, d'effectuer des suivis dans le cadre du contrôle opérationnel également prévu par la DCE.

En résumé et dans l'état actuel des données CCO disponibles, les typologies de pressions (voir l'annexe pour les pressions potentielles correspondantes) les plus significatives pour les communautés macroalgales intertidales seraient donc :

- Les apports de nutriments et de matière organique, notamment *via* les fleuves côtiers et leurs bassins versants,
- La pêche récréative sur les estrans,
- Les apports de sédiment et de MES *via* les fleuves côtiers principalement, mais du fait d'infrastructures modifiant les conditions de sédimentation locales,
- Les apports de micropolluants (HAP, pesticides, métaux...).

RÉFÉRENCES

Ar Gal, E. & Le Duff, M., 2009. Intercalibration avec le CFR espagnol. Rapport au 10/12/2009. *Bon de Commande 2009 50655012, IFREMER/LEBHAM (IUEM-UBO)*. 11p.

Buchet, R., 2012. Assistance à la coordination des travaux européens d'intercalibration des indicateurs biologiques de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). *Rapport du contrat Ifremer/Hocer n°11/5210818*. 133 p. + annexes.

ANNEXE

Type pression	Pression anthropique
Apports nutriments et/ou matière organique dans la ME ou dans les cours d'eau se déversant dans la ME : eutrophisation	Rejets STEU et lagunages
	Rejets industries
	Rejets assainissement non collectif
	Eaux de ruissellement surfaces imperméabilisées/urbaines
	Pollution diffuse liée aux pratiques culturelles et à l'élevage
Apports micropolluants dans la ME ou dans les cours d'eau se déversant dans la ME	Marées noires
	Pollution diffuse liée aux pratiques agricoles (pesticides...)
	Eaux de ruissellement surfaces imperméabilisées/urbaines (métaux, hydrocarbures...)
	Rejets industries
	Rejets STEU et lagunages
Apports MES dans la ME ou dans les cours d'eau se déversant dans la ME	Peintures antifouling
	Eaux de ruissellement surfaces imperméabilisées/urbaines
	Rejets STEU et lagunages
	Rejets industries
	Apports liés aux pratiques agricoles sur les bassins versants
Pressions physiques	Dragages, clapages, extraction de matériaux, forages, et autres travaux
	Aménagements/infrastructures (épis, digues, brise-lames, récifs artificiels, îles artificielles)
Pollution thermique	Pêche récréative et professionnelle sur les estrans rocheux
Pollution haline	Rejets d'eaux chaudes d'origine industrielle
	Eaux de ruissellement sur surfaces imperméabilisées et urbaines
Espèces invasives	Ouvrages régulation (écluses, barrages, sas...)
	<i>Crassostrea gigas</i> ?

Compte-rendu de la réunion sur les pressions impactant les communautés macroalgales subtidales et l'indicateur associé en Manche-Atlantique

- ❖ **Date et lieu de la réunion** : mardi 22 mai 2012, Muséum National Histoire Naturelle, station de Concarneau.
- ❖ **Présents** : Sandrine Derrien-Courtel et Aodren Le Gal (MNHN Concarneau), Rémi Buchet (HOCER)
- ❖ **Objet de la réunion** : Le but de cette réunion est de déterminer quelles sont les pressions anthropiques pertinentes dans le contexte Manche-Atlantique, afin de chercher ultérieurement à établir des relations statistiques quantitatives avec l'indicateur DCE « macroalgues subtidales de substrats durs ».
- ❖ **Méthode proposée pour cet EQB** : Consultation des experts sur les causes des déclassements constatés sur certaines masses d'eau du **bassin Loire-Bretagne** par rapport à l'indicateur macroalgues subtidales. Ce choix de masses d'eau LB est motivé par le fait que les experts consultés (à l'origine du développement de l'indicateur) sont également opérateurs sur ces sites et qu'ils possèdent en conséquence la connaissance du terrain. L'explication de ce déclassement est recherchée au travers d'une liste de pressions anthropiques identifiées à la fois dans le cadre de l'analyse bibliographique préalable (*cf.* annexe), mais aussi le rapport de Derrien-Courtel et Le Gal (2011). Les experts ont en effet identifié dans ce document les principales pressions impactant les communautés macroalgales subtidales comme celles qui affectent la turbidité de l'eau et donc l'activité photosynthétique des algues, à savoir :
 - Les phénomènes et paramètres naturels : forte pluviométrie (lessivage des sols), tempêtes (remise en suspension), nature géologique (sédiment plus ou moins fin),
 - Les travaux, aménagements et activités littorales : extensions portuaires, dragages et clapages de sédiment, extraction de granulats, aménagements favorisant le dépôt de sédiment.
 - Pollutions : eutrophisation favorisant le développement de blooms phytoplanctoniques qui atténuent la lumière parvenant aux algues subtidales, et peuvent sédimenter et provoquer des phénomènes d'anoxie. L'eutrophisation peut également agir sur la composition des communautés macroalgales en favorisant le développement de certaines algues vertes opportunistes.

Il semble cependant que les facteurs qui influencent la turbidité de l'eau sont multiples et qu'il soit délicat de focaliser l'analyse sur un type de pression en particulier. De plus, d'autres facteurs tels que la contamination chimique des eaux par les métaux lourds ou les pesticides pourraient jouer un rôle. Enfin, les macroalgues et notamment certaines laminaires sont sensibles à la température de l'eau. Un réchauffement des eaux côtières pourraient fortement influencer la répartition des laminaires (qui pourraient disparaître de certains sites) et l'état écologique défini par l'indicateur macroalgues. La température peut évoluer à moyen (canicule de 2003) et long terme (réchauffement climatique).

❖ **Généralités concernant le développement et l'actualité de l'indicateur « macroalgues subtidales »**

Les stations DCE actuellement suivies sont notamment (mais pas exclusivement) issues des stations qui étaient historiquement suivies depuis le début des années 2000 dans le cadre du réseau REBENT (développé après le naufrage de l'ERIKA). De nouvelles stations ont été créées dans des masses d'eau de surveillance où aucune station n'existait préalablement (voire à proximité, cf. du point de suivi de l'île Dumet qui se situe en limite extérieure d'une masse d'eau RCS). Ces stations ont été localisées afin d'être les plus représentatives possibles de la masse d'eau suivie.

Initialement, les stations REBENT avaient été positionnées selon un gradient d'éloignement à la côte, supposé rendre compte d'un gradient de pressions anthropiques. En effet, les forêts de laminaires sont plutôt en meilleur état quand on s'éloigne de la côte. Un nouveau protocole, reprenant les paramètres suivis par le « QI_SUB_MAC⁴ », a été développé et proposé à l'ONEMA récemment qui ne l'a pas validé pour l'instant pour son application dans le cadre des réseaux DCE. Ce nouveau protocole baptisé ECBRS⁵ se préoccupe plus de l'état de conservation de l'habitat laminaire et de ses attributs fonctionnels : notamment, des relevés sont réalisés à intervalles bathymétriques plus réguliers, et des données de faune (hors poissons) sont également collectées. Ce nouveau protocole a été appliqué à ce jour sur les secteurs « estuaires Loire-Vilaine », Penmarc'h, sur certains sites DCE du littoral breton et sur certains secteurs couverts par le marché Cartham (AAMP). De plus, les données accumulées jusqu'ici dans le cadre du REBENT et de la DCE ont montré que le niveau 3 est en général plus fluctuant que le niveau 2 : dans l'ECBRS, on se concentre donc plus particulièrement sur les niveaux 2 et 4 qui sont plus stables.

Selon les experts, hormis sur le secteur « estuaires Loire Vilaine » où le diagnostic commence à s'affiner, la densité du jeu de données actuellement disponible à l'échelle de la façade Manche-Atlantique sur l'indicateur, tant spatiale que temporelle (antériorité), est certainement insuffisante pour pouvoir mettre en évidence de manière objective et quantitative une quelconque dégradation des communautés macroalgales subtidales liée à des pressions anthropiques.

❖ **Synthèse pour les masses d'eau déclassées du bassin Loire Bretagne (+ côte basque)**

Cette partie s'appuie principalement sur le contenu de l'annexe 6 du rapport de Derrien-Courtel et le Gal (2011), qui traite principalement des pressions proposées pour expliquer les déclassements observés sur les masses d'eau du bassin Loire-Bretagne.

Nom masse d'eau	Baie de Lannion (FRGC10)
Nom station	Roc'h Mignon
Etat écologique	Moyen (EQR = 0,55)
Année de suivi	2009

Les apports importants de nutriments en provenance du bassin versant du Léguer (Aquascop, 2010), générant une eutrophisation de la baie qui diminue la clarté de l'eau, pourraient constituer une explication probable à ce mauvais score obtenu par l'indicateur. En outre, les résultats obtenus sont cohérents avec le déclassement (Etat = Mauvais) observé pour l'indicateur « macroalgues opportunistes » qui est principalement sensible aux apports d'azote aux masses d'eau (CEVA, 2011).

⁴ Quality Index of Subtidal Macroalgae of French Channel and Atlantic Coast

⁵ Etat de Conservation des Biocénoses des Roches Subtidales

Nom masse d'eau	Baie de Morlaix (FRGC11)
Nom station	Le Corbeau
Etat écologique	Moyen (EQR = 0,52)
Année de suivi	2008

Dans cette masse d'eau également, l'eutrophisation causée par les apports importants de nutriments en provenance des cours d'eau du pays de Morlaix (Penzé, Dourduff, Dossen...⁶) pourrait être la principale cause du déclassement. Ces apports de nutriments pourraient également être impliqués dans les développements de blooms d'algues toxiques (genre *Alexandrium*), observés de manière récurrente dans la baie de Morlaix. Ainsi, l'augmentation de la turbidité (eaux colorées) et les hypoxies associées à ces épisodes de blooms pourraient avoir des conséquences sur le compartiment subtidal.

Derrien et Le Gal (2011) mentionnent également les travaux de dragages de maintenance du port de Morlaix, comme une probable source de turbidité impactant le phytobenthos subtidal de la baie de Morlaix. En effet, entre les années 1998 et 2007, ce sont 9 campagnes de dragages qui ont été réalisées (soit une fréquence quasi-annuelle⁷), pour un volume de 280 000 m³ extrait puis évacué au niveau de la rivière de Morlaix. Or, les relevés biologiques pour ce point de suivi ont été réalisés durant l'année 2008.

Nom masse d'eau	Baie de Vilaine-Côte (FRGC44)
Nom station	Ile Dumet
Etat écologique	Médiocre (EQR = 0,4)
Année de suivi	2008

Il ressort de l'évaluation OSPAR (2003 et 2010) et de la DCE que l'ensemble du secteur Loire/Vilaine est affecté par une eutrophisation problématique entraînant des crises récurrentes (blooms de phytoplancton, eaux colorées, épisodes hypoxiques). Selon l'indicateur DCE « phytoplancton », la baie de Vilaine est classée en « état moyen », ce qui traduit la forte occurrence des blooms et signifie que des mesures doivent être prises pour atteindre le bon état⁸. Merceron (1987) a d'ailleurs expliqué le mécanisme d'eutrophisation et les facteurs aggravant ayant conduit à l'épisode hypoxique particulièrement sévère de 1982 (mortalités de poissons et d'invertébrés benthiques). La réduction de l'éclairement ainsi que les phénomènes hypoxiques associés à l'eutrophisation de ce secteur littoral pourrait contribuer à la dégradation du phytobenthos subtidal.

De plus d'après Baudrier (2002), la baie de Vilaine souffre également de l'envasement de certains secteurs (notamment des plages du Nord vers Damgan ou Billiers par exemple). Ce phénomène est accentué depuis la construction du barrage d'Arzal, mis en service en 1970. Sous l'action du vent et des houles, ces dépôts vaseux sont remis en suspension et contribuent à augmenter la turbidité de la colonne d'eau. Les lâchers d'eau réalisés au niveau du barrage d'Arzal sont également à l'origine d'un panache turbide potentiellement pénalisant (Derrien et Le Gal, 2011). Enfin, des opérations de dragages et de clapage des vases portuaires menées dans le Mor Braz pourraient constituer un facteur aggravant.

⁶ Source : http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/11morlaix_8_cle646377.pdf

⁷ Source : Préfecture du Finistère (2008). Schéma de référence des dragages

⁸

Source : http://envlit.ifremer.fr/surveillance/directive_cadre_sur_l_eau_dce/la_dce_par_bassin/bassin_loire_bretagne/fr

Nom masse d'eau	Nord Sables d'Olonne (FRGC50)
Nom station	La Vigie
Etat écologique	Mauvais (EQR = 0 = disparition entre 2006 et 2010)
Année de suivi	2010

Les dragages de maintenance, effectués dans le port de Saint-Gilles Croix de Vie situé à 6 km environ du site de suivi de la Vigie, pourraient en partie expliquer la disparition des laminaires de ce site entre 2006 et 2010, ainsi que les fortes turbidités constatées sur ce secteur par Bio-Littoral en 2010. En effet, d'après les données dragages de Céline Le Guyader (CETMEF, Brest), 20000 m³ de matériaux ont été dragués en 2007, environ 65000 m³ en 2008 et plus de 40000 m³ en 2009. Ces matériaux sont rejetés en mer par une conduite enfouie sur la Grande Plage de Saint-Gilles.

Afin d'apporter des éléments de réponse, un contrôle d'enquête a été réalisé en 2011 par Bio-Littoral à la demande de l'Agence de l'Eau. En effet, la responsabilité de la tempête Xynthia (février-mars 2010) dans cette disparition des forêts de laminaires a été évoquée.

Nom masse d'eau	Les Abers Large (FRGC13)
Nom station	Iles de La Croix
Etat écologique	Très bon (EQR = 0,93)
Années de suivi	2006, 2007 (DCE), 2010

Bien que l'application de l'indicateur aux relevés conclut au très bon état du site des îles de la Croix, des suivis réguliers effectués sur 2 points (Morvan et Iles de la Croix, cf. figure 1) situés à proximité de l'Aber Wrac'h ont, semble-t-il, mis en lumière l'impact des travaux d'extension menés durant l'année 2006 dans le port de Landeda-l'Aber Wrac'h.



FIGURE 1 : Localisation des points de suivis macroalgues subtidales de Morvan et des îles de la Croix, et du port de l'Aber-Wrac'h

L'analyse de la figure 2 montre qu'aux bathymétries -3m C.M. et -8m C.M. du site des Iles de la Croix, la densité des grandes algues de ces strates a clairement diminué entre 2006 et 2007 : ce sont les laminaires qui étaient concernées (notamment *Laminaria hyperborea* et *Laminaria ochroleuca*, 2 espèces pérennes). En parallèle, deux nouvelles algues ont été répertoriées : *Desmarestia ligulata* (qui est apparue au -8m C.M. en 2007) et *Halidrys siliquosa*. Ces observations semblaient donc

annoncer une dégradation du site. En 2010 en revanche, le MNHN a constaté un retour de *Laminaria hyperborea*, mais surtout un fort recrutement de jeunes laminaires.

A l'inverse le site de Morvan également situé dans le secteur de l'Aber Wrac'h montrait durant la même période des signes d'amélioration continue (augmentation de la densité des laminaires quel que soit le niveau bathymétrique). La dégradation constatée sur le site des Iles de la Croix correspondrait donc à une perturbation locale et ponctuelle des communautés algales puisque les observations menées en 2010 ont mis en évidence une amélioration de la situation.

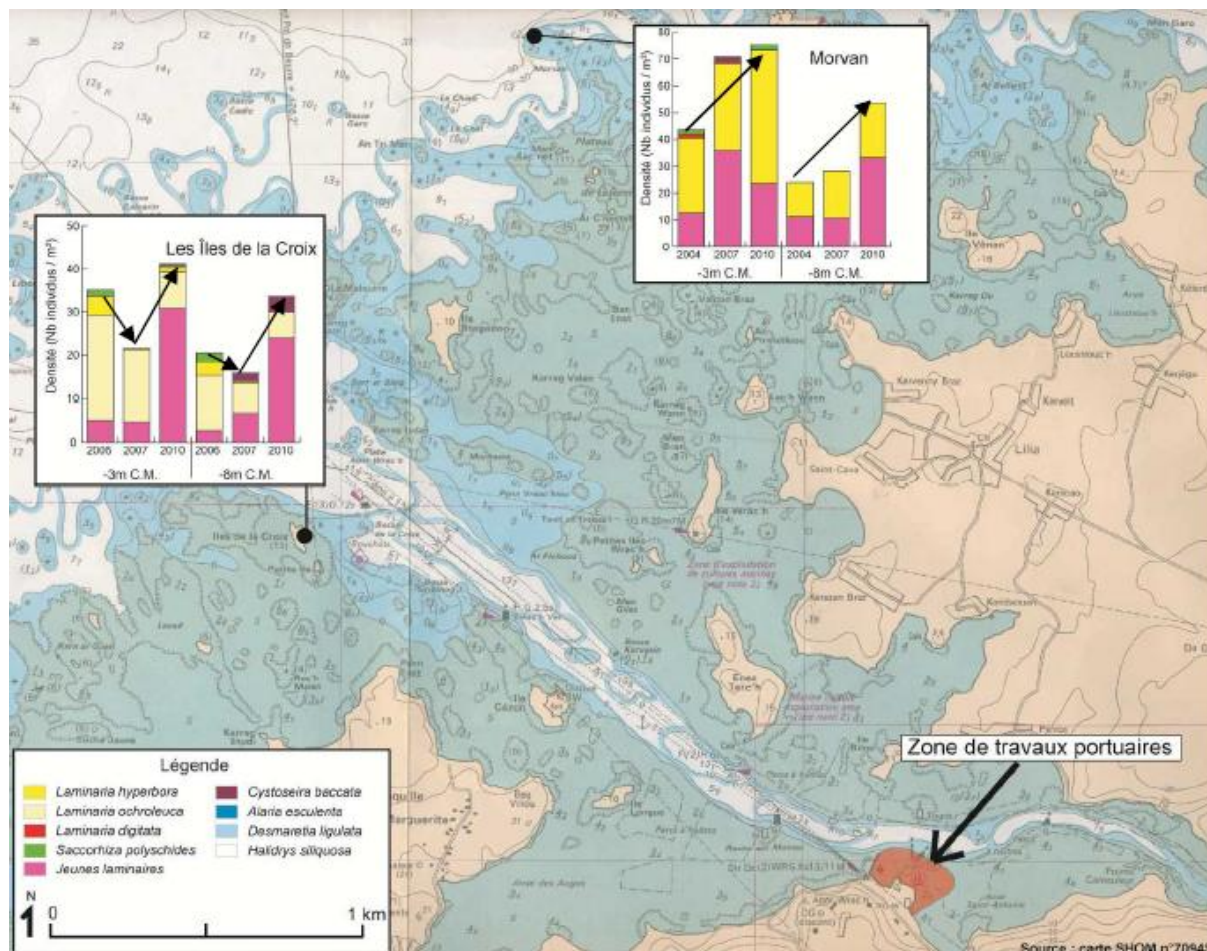


FIGURE 2 : Evolution de la composition des strates arborescente et arbustive sur les deux sites de l'Aber Wrac'h entre 2006 et 2010 (Derrien-Courtel et Le Gal, *com. pers.*)

Nom masse d'eau	Côte Basque (FRFC11)
Nom station	Abbadia, Alcyons S.
Etat écologique	Moyen (EQRs = 0,56 ; 0,62)
Année de suivi	2011

Selon de Casamayor *et al.* (2012), la qualification écologique « moyenne » de ces sites de suivi peut s'expliquer, en partie tout au moins, par le fait que cette masse d'eau côtière est soumise à une dessalure régulière liée à la présence d'un réseau hydrographique dense et d'une pluviométrie importante (Winckel *et al.*, 2004). Le principal vecteur d'eau douce et turbide en mer est l'estuaire de l'Adour au nord de la masse d'eau, qui draine les eaux de son bassin versant urbanisé et industrialisé. En raison de la courantologie côtière, et de la dérive littorale dirigée vers le sud, le panache turbide couvre en période de crue une large portion de la masse d'eau « côte basque ». Au sud, la présence

de la Bidassoa engendre une turbidité des eaux côtières et entre ces deux principaux estuaires, des embouchures de petites rivières se répartissent le long du littoral (Augris *et al.*, 2009 ; Rihouey et Dore, 2010).

Cette masse d'eau est soumise à une forte pression anthropique et les collectivités locales se sont mobilisées pour améliorer la **qualité des eaux avec notamment d'importants travaux d'assainissement** pour optimiser le traitement des eaux usées. L'ensemble des modifications physico-chimiques des eaux côtières ont une influence sur les communautés algales qui s'y développent.

A noter que seulement 3 sites ont été suivis en 2011 sur cette masse d'eau, contre 5 initialement en 2008. Notamment, le site des « Viviers Basques » à proximité duquel a été construit en 2009 un émissaire (de Casamayor, *comm. pers.*) a été exclu du réseau de surveillance local.

❖ Questionnement des experts sur l'impact de la pollution chimique

Lors de certains échantillonnages effectués en 2008 en mer d'Iroise, des nécroses ont été remarquées sur de nombreux sites, avec des individus (laminaires) quelquefois étêtés. Des prélèvements ont été réalisés sur ces individus, afin de préciser les causes potentielles de ces nécroses. Deux hypothèses ont été émises : une origine bactérienne et un impact de la pollution chimique.

Tout d'abord, une étude menée dans les eaux du lac Saint Laurent au Canada, à proximité de zones potentiellement polluées par les organoétains de la famille du TBT, s'est intéressée à la bioconcentration de l'étain au sein d'un réseau trophique simple : macroalgues et oursins (Mamelona et Pelletier, 2003).

Les analyses ont montré qu'en présence d'une eau considérée comme à faible teneur en TBT (quoique supérieure au seuil toxique de 1 ng.L^{-1} cité par Alzieu, 2000), soit $2.8 - 7.4 \text{ ng Sn.L}^{-1}$, les concentrations en butylétains (TBT + DBT + MBT) chez les laminariales étaient de $0.35 \text{ } \mu\text{g Sn.kg}^{-1}$ de poids sec chez *Alaria esculenta* et de $0.40 \text{ } \mu\text{g Sn.kg}^{-1}$ de poids sec chez *Laminaria longicruris*. Ces valeurs sont 53 à 123 fois inférieures à celles mesurées dans des laminaires nécrosées récoltées en 2008 au large de l'île d'Ouessant.

La piste de nécroses d'origine microbienne ayant été explorée et écartée par la station biologique de Roscoff, Derrien-Courtel et Le Gal (2011) ont formulé l'hypothèse selon laquelle une contamination par le TBT aurait engendré les nécroses constatées sur ces laminaires (*Laminaria hyperborea*) en perturbant leur métabolisme. En inhibant ses mécanismes de défense, cette perturbation pourrait notamment avoir sensibilisé les individus vis-à-vis d'attaques bactériennes (secteur Iroise et Glénan) ou vis-à-vis du broutage par des mollusques tels que *Ansatres pellucida* (secteur de Roscoff).

❖ **Conclusion sur les pressions pertinentes sur la façade Manche-Atlantique (dans la problématique recherche relation P/I) :**

Pression impactante	Masse d'eau
Eutrophisation - apports de nutriments et de matière organique en provenance des BV ou émissaires littoraux (ex : pays basque)	FRGC10 – Baie de Lannion, FRGC11 – Baie de Morlaix, FRGC44 –Baie de Vilaine, FRFC11-Côte Basque
Dragages / clapages	FRGC11 – Baie de Morlaix, FRGC44 – Baie de Vilaine, FRGC50- Nord Sables d'Olonne ?
Chasses barrage (Arzal)	FRGC44 –Baie de Vilaine
Travaux/Aménagements portuaires	FRGC13-Les Abers (large)
Pollution TBT	Mer Iroise ?

Les pressions qui impactent significativement les communautés macroalgales subtidales de substrats durs en Manche-Atlantique sont donc tout d'abord celles qui ont une influence sur la turbidité de l'eau et donc l'activité photosynthétique des algues.

Parmi celles-ci on distinguera l'eutrophisation liée aux apports de nutriments et de matière organique depuis les fleuves côtiers, les travaux, les aménagements et autres activités littorales entraînant une remise en suspension ou un envasement de certains secteurs. Par ailleurs, les phénomènes naturels ne doivent pas être écartés pour interpréter une dégradation observée de l'indicateur (ex : tempêtes et fortes pluviométries).

Enfin, le rôle de la pollution chimique est encore mal connu et sera certainement difficile à caractériser d'un point de vue quantitatif, du moins avec cet indicateur.

RÉFÉRENCES

Aquascop, 2010. Synthèse régionale de la qualité de l'eau des bassins versants bretons- année hydrologique 2007-2008. *Aquascop* n°6821.

Augris, C., Caill-Milly, N., Casamayor (de), M.-N., 2009. Atlas thématique de l'environnement marin du Pays basque et du sud des Landes. *Éd. Quae*, 127 p.

Baudrier, J., 2002. Etude intégrée du secteur Loire Vilaine : synthèse des connaissances, analyse des problématiques. 114p. + annexes. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00016/12702/>

CEVA, 2011. Classement des masses d'eau côtières des bassins Loire-Bretagne et Seine-Normandie à partir de l'élément de qualité macroalgues de bloom dans le cadre de la DCE. Rapport final décembre 2011. Contrat n° 11/2 212 187. 32 p. + annexes.

Derrien-Courtel, S., et Le Gal, A., 2011. Suivi des macroalgues subtidales de la façade Manche-Atlantique. Contrat IFREMER-MNHN, février 2011, 49p + annexes.

Derrien-Courtel, S., et Le Gal, A., 2011. Rapport sur les observations d'un phénomène de nécroses sur la laminaire *Laminaria hyperborea* pendant l'année 2008. *Rapport MNHN/IFREMER/AELB*. 10 p. + annexes.

http://envlit.ifremer.fr/content/download/80966/554140/version/4/file/DCE_Macroalgsub+patho+laminaires_Derrien_2011.pdf

De Casamajor, M.-N., Duval, M., Plus, M., Lissardy, M., 2012. Suivi DCE du paramètre macroalgue subtidale (FRFC11 côte basque année 2011). 26 p. + annexes.

<http://archimer.ifremer.fr/doc/00083/19412/>

Le Gouvello, R., 2011. Evaluation de l'état de santé des masses d'eaux côtières et fonds marins dans le secteur Loire-Vilaine et contribution à la mise au point d'un réseau opérationnel de suivi de la qualité des eaux côtières avec le bio-indicateur des laminaires («Santé Littoral Mer Loire Vilaine SLMLV»). *Rapport STERMOR*. 2 volumes : 287 + 181 p.

Mamelona J. et Pelletier E., 2003. Butyltins biomagnification from macroalgae to green sea urchin: a field assessment. *Applied Organometallic Chemistry*, Vol. 17 (10): 759 – 766.

Merceron M., 1987. Mortalité de poissons en baie de Vilaine (juillet 1982). Causes, mécanismes, propositions d'action. Rapport IFREMER/DERO 87-14-EL, 100 p.

OSPAR, 2003. Rapport annuel 2002 - 2003, Volume 1. *Commission OSPAR*, Londres. 84 + ii pp.

OSPAR, 2010. Bilan de santé 2010. *Commission OSPAR*, Londres, 176 p.

Rihouey, D., Dore, R., 2010. Réseau de suivi de la qualité bactériologique des eaux du littoral basque. Valorisation des données recueillies. *Rapport final Casagec/UPPA*, 57p.

Winckel, A., Petitjean, J., Borie, M., Mallet, C., Aubié, S., 2004. État des connaissances hydrologiques et hydrogéologiques de la côte basque. *BRGM/RP- 53372-FR*, 113 p. 45 illustrations, 5 annexes.

ANNEXE

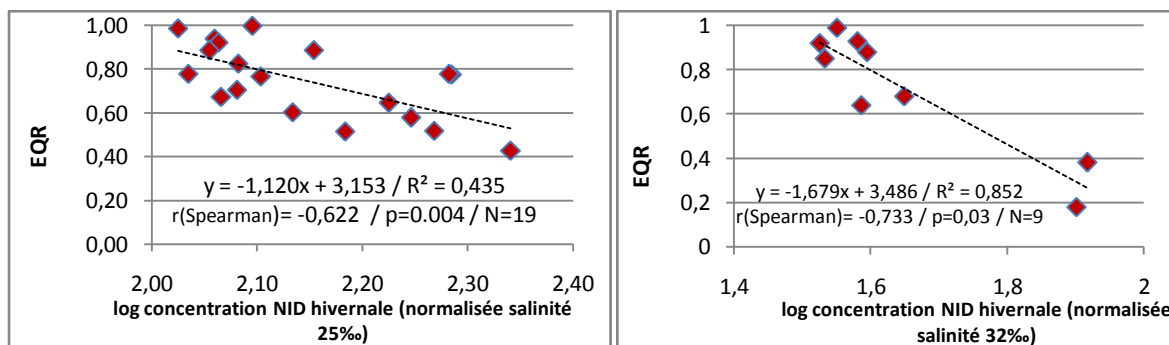
Type pression	Pression anthropique
Apports nutriments et/ou matière organique dans la ME ou dans les cours d'eau se déversant dans la ME : eutrophisation	Rejets STEU et lagunages
	Rejets industries
	Rejets assainissement non collectif
	Eaux de ruissellement surfaces imperméabilisées/urbaines
	Pollution diffuse liée aux pratiques culturelles et à l'élevage
Apports micropolluants dans la ME ou dans les cours d'eau se déversant dans la ME	Marées noires
	Pollution diffuse liée aux pratiques agricoles (pesticides...)
	Eaux de ruissellement surfaces imperméabilisées/urbaines (métaux, hydrocarbures...)
	Rejets industries
	Rejets STEU et lagunages
Apports MES dans la ME ou dans les cours d'eau se déversant dans la ME	Peintures antifouling
	Eaux de ruissellement sur surfaces imperméabilisées et urbaines
	Rejets STEU et lagunages
	Rejets industries
	Apports liés aux pratiques agricoles sur les bassins versants
	Dragages, clapages, extraction de matériaux, forages, et autres travaux
Pressions physiques	Barrages (chasses)
	Aménagements/infrastructures (épis, digues, brise-lames, récifs artificiels, îles artificielles)
	Pêche aux arts traïnants (drague, chalut de fond...)
Espèces invasives	Exploitation industrielle
	<i>Sargassum muticum</i> , <i>Celtodoryx girardae</i>

Compte-rendu de la réunion sur les pressions anthropiques responsables des blooms de macroalgues opportunistes et impactant les indicateurs associés en Manche-Atlantique

- ❖ **Date et lieu de la réunion** : vendredi 11 mai 2012, CEVA, Pleubian
- ❖ **Présents** : Nadège Rossi, Sylvain Ballu (CEVA), Rémi Buchet (HOCER)
- ❖ **Objet de la réunion** : Le but de cette réunion est de déterminer quelles sont les pressions anthropiques pertinentes dans le contexte Manche-Atlantique, afin de chercher ultérieurement à établir des relations statistiques quantitatives avec les indicateurs DCE « blooms de macroalgues opportunistes en MEC et MET ».
- ❖ **Particularité des pressions impliquées pour cet EQB** : Les pressions à l'origine des proliférations d'algues vertes sont toutes liées à des apports d'azote aux masses d'eau, liés principalement aux pratiques agricoles sur les bassins versants côtiers. Pour les MEC, les flux d'azote provenant des fleuves adjacents lors des périodes productives (mars à septembre *grosso-modo*) sont déterminants dans l'apparition des blooms. Pour les MET, il faudrait certainement prendre en compte **en complément** les quantités d'azote relarguées à partir du sédiment des vasières car ces nutriments sont également disponibles pour les ulves. Aucun modèle n'est à ce jour capable d'évaluer ces quantités d'azote relarguées à partir du sédiment. Il existe également un stock d'azote **régénéré** en été du fait de la reminéralisation de l'azote organique contenu dans les thalles d'algues sénescents.

Type pression impactant le sous-EQB « blooms de macroalgues opportunistes »	Pressions anthropiques
Apports nutriments azotés dans la ME ou dans les cours d'eau se déversant dans la ME	Pollution diffuse liée aux pratiques culturales et à l'élevage
	Rejets STEU et lagunages
	Rejets industries
	Rejets assainissement non collectif
	Eaux de ruissellement surfaces imperméabilisées/urbaines
	...

- ❖ **Analyse critique des relations quantitatives établies dans le cadre de l'exercice d'intercalibration**



FIGURES 1 et 2 : Relations statistiques établies pour les besoins de l'exercice d'intercalibration européenne entre les indicateurs de blooms MEC et MET, et les concentrations hivernales en azote inorganique dissous (Buchet, 2012)

Bien qu'ayant permis d'établir des relations statistiques satisfaisantes pour l'exercice d'intercalibration européenne, les concentrations hivernales en azote inorganique dissous (paramètre d'état utilisé comme proxy des apports aux ME) ne fournissent cependant pas, selon la **géologie des bassins versants côtiers qui alimentent la masse d'eau**, la même information en termes de flux d'azote apportés durant la période productive. En effet pour les bassins versants schisteux, qui ne bénéficient quasiment pas de soutien d'étiage de la part des nappes phréatiques, les quantités d'azote disponibles lors des périodes de production seront, pour une valeur de concentration hivernale équivalente, moindre que les quantités disponibles sur les bassins versants à dominante granitique (meilleure capacité aquifère). Selon Sylvain Ballu, un facteur de correction (pondération) de la concentration hivernale en NID pourrait être défini en fonction de la nature géologique du bassin versant.

Il semble également important de considérer, dans cette relation aux pressions, l'éclairement reçu par les algues opportunistes. En effet, la lumière influence fortement leur croissance et donc le paramètre « turbidité » semble également être un facteur capital à prendre en compte dès lors que l'on souhaite caractériser quantitativement une relation entre les pressions anthropiques et l'indicateur blooms de macroalgues (cf. figure 3, extraite de l'argumentaire ayant motivé le refus des résultats de l'exercice d'intercalibration).

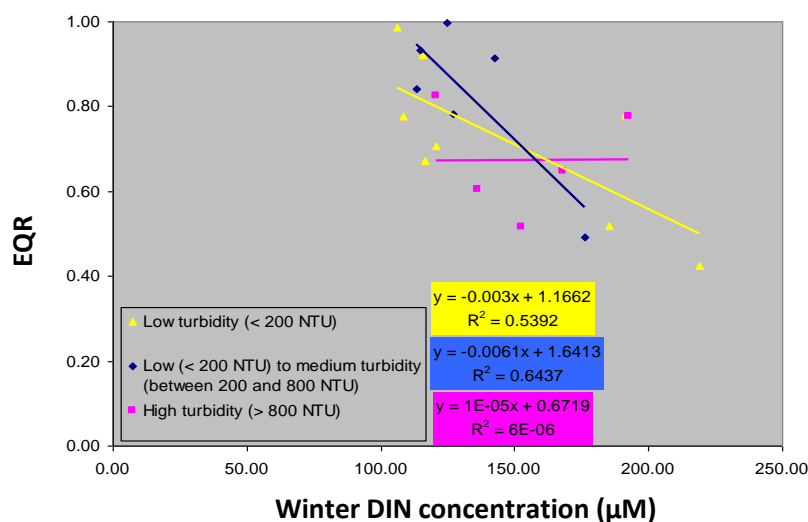


FIGURE 3 : Illustration de l'importance des conditions d'éclairement dans le déterminisme de l'intensité des blooms macroalgaux (Rossi)

❖ Généralités concernant les indicateurs blooms en MEC et MET

En 2012, il semble que les blooms d'algues vertes soient décalés dans le temps (tardifs) car l'hiver a été relativement sec. Le CEVA dispose d'environ 10 années d'historique de suivi en Bretagne, mais ce suivi n'est réalisé que depuis 2008 en Sud-Loire et en Normandie.

En MEC, pour la métrique 1 intitulée « Pourcentage maximum de l'aire potentiellement colonisable recouverte par les algues vertes », il semble que le signal en termes de pressions soit plus alarmant lorsque ce maximum se situe en juillet (où normalement les stocks de nutriments sont quasi épuisés) que lorsqu'il se situe plus tôt dans l'année (mai).

Nadège Rossi rapporte que des photos aériennes anciennes sont téléchargeables sur le portail de l'IGN à l'adresse suivante : <http://www.geoportail.fr/5061756/actu/6121511/photographies-aeriennes-anciennes-du-littoral.htm> .

L'ONEMA par ailleurs demandé à Nadège Rossi d'étudier l'intégration des dépôts de l'algue rouge invasive *Gracilaria vermiculophylla* (Morbihan) dans le calcul de l'indicateur bloom de macroalgues. L'algue brune *Pylaiella littoralis* (baie de la Fresnaye) pourrait également être considérée en tant qu'espèce opportuniste et donc considérée dans le cadre de l'indicateur (échéance = 2013). En Artois-Picardie, les blooms de la microalgue *Phaeocystis sp.* sont également remarquables (formation de mousse) mais c'est une espèce phytoplanctonique non considérée dans l'indicateur.

Concernant la construction de l'indicateur, Nadège Rossi précise que la distinction MEC/MET n'est pas celle qui est utilisée mais plutôt une **typologie de systèmes majoritairement vaseux ou sableux**. Ainsi les grilles utilisées et proposées dans le cadre de l'intercalibration se fondent sur cette typologie. De cette façon, la MET FRHT06 est évaluée avec la même méthode que de nombreuses MEC, et les MEC FRGC07, FRGC11, FRGC16 et FRGC39 sont évaluées de la même manière que de nombreuses MET (systèmes vaseux).

Le rôle limitant de l'ammonium ne semble pas établi : sur la ria d'Etel, des concentrations importantes d'ammonium (issues notamment de la minéralisation des rejets conchylicoles) sont détectées concomitamment avec des concentrations nulles en nitrates et en phosphates dissous.

❖ Approches pressions envisageables

Cette année, le CEVA envisage de travailler avec les flux d'azote inorganique apportés par les fleuves côtiers (sans distinction des pressions émettrices) depuis la fin du printemps jusqu'à l'été, afin de faire une recherche de relations pression/impact. Ce travail de quantification des flux est notamment réalisé par Sylvain Ballu au CEVA.

Un échange avec Sylvain Ballu s'est improvisé concernant la pertinence de l'utilisation de quantités d'azote agricole en excès sur les BV (approche SIG) pour rechercher des relations pressions/impact. Pour lui, cette approche n'est pas pertinente car il existe un « effet site » très important pour le transfert et la minéralisation des excès d'apports azotés d'origine agricole (importance de la lame d'eau drainante, de la pédologie et géologie locales, de la pente moyenne du bassin versant, de la température des sols, des zones humides pour les phénomènes de dénitrification, etc...). Sylvain Ballu rappelle toutefois que les SAGE sont actuellement dans l'attente des données issues du Recensement Général Agricole (RGA) de 2010.

❖ Conclusion

Pour chaque site ou masses d'eau (cf. figure 4), il pourrait être intéressant de calculer des flux apportés durant la période productive (mars, avril, ou mai, à septembre *grosso-modo*), et de les comparer aux données (max ou moyenne mai/juillet/septembre) de surfaces d'échouages observées (NB : modulo quantités ramassées !!!).

Pour établir des relations prenant en compte **plusieurs sites**, il semble intéressant de travailler avec les **flux d'azote inorganique** apportés par les fleuves côtiers depuis la fin du printemps jusqu'à la fin de l'été. Dans cette analyse, il est important d'établir une typologie basée sur les conditions d'éclaircissement des masses d'eau et, si possible, de confinement.

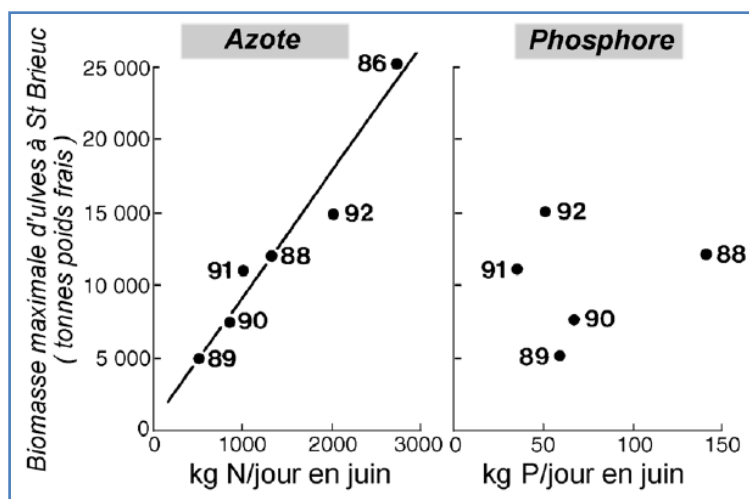


FIGURE 4 : Relations empiriques entre les flux d'azote et de phosphore apportés par les rivières en juin dans le sud de la Baie de Saint-Brieuc et le maximum annuel de biomasse atteint en juillet sur ce site (Menesguen, 2003)

RÉFÉRENCES

Buchet, R., 2012. Assistance à la coordination des travaux européens d'intercalibration des indicateurs biologiques de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). *Rapport du contrat Ifremer/Hocer n°11/5210818*. 133 p. + annexes.

Menesguen, A., 2003. Les "marées vertes" en Bretagne, la responsabilité du nitrate. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/143/>

Compte-rendu de la réunion sur les pressions impactant les herbiers de zostères et l'indicateur associé en Manche-Atlantique

- ❖ **Date et lieu de la réunion** : Vendredi 4 mai 2012, Ifremer Nantes (salle visio-conférence)
- ❖ **Présents** : Hélène Oger-Jeanneret (Ifremer Nantes) et Isabelle Auby (Ifremer Arcachon), Rémi Buchet (HOCER)
- ❖ **Objet de la réunion** : Le but de cette réunion est de déterminer quelles sont les pressions anthropiques pertinentes dans le contexte Manche-Atlantique, afin de chercher ultérieurement à établir des relations statistiques quantitatives avec l'indicateur DCE « Herbiers de Zostères ».
- ❖ **Méthode proposée pour cet EQB** : Consultation des experts sur les causes des déclassements constatés sur certaines masses d'eau par rapport à l'indicateur zostères (*NB* : essentiellement les paramètres liés à l'abondance : extension et/ou densité). Les masses d'eau faisant l'objet d'un déclassement pour l'une des métriques ou pour l'indicateur « complet » ont préalablement été identifiées, à partir des résultats présentés dans le rapport d'Auby *et al.* (2010). D'après l'analyse bibliographique, les pressions anthropiques susceptibles d'affecter les herbiers de zostères sont listées en annexe.
- ❖ **Synthèse pour chacune des masses d'eau problématiques/ indicateur zostères**

Nom masse d'eau	Estuaire Bidassoa (FRFT08)
Années de référence/paramètres	Composition : 1913 Abondance 1976
Paramètre impacté	Extension

La raison principale du déclassement constaté actuellement proviendrait d'une remise en suspension continue des sédiments au cours des **dragages de la baie** qui ont eu lieu de 1973 à 1975. Ceux-ci ont engendré une régression de l'herbier entre 1976 et 1978. Ces extractions de sable ont permis la **construction du port de pêche** et **l'édification des digues** de ce même port, ainsi que **l'aménagement de l'île aux oiseaux** en 1979-1980 sur la vasière de Beltzenia où se situe l'herbier (Etcheverria, 1992). Une cartographie très sommaire réalisée en 1987 montre toutefois une recolonisation de l'herbier sur la vasière (Sanchez *et al.*, 2010).

Les différentes études sur le secteur constatent un ensablement accompagné d'un déplacement de l'île aux oiseaux et un **exhaussement du niveau des sédiments intertidaux** agissant sur la répartition de la flore. La baie était notamment **draguée** tous les ans jusqu'en 1997. En 2008, un relevé bathymétrique et une analyse des sédiments ont montré un envasement général de la baie et un comblement du chenal à plusieurs endroits. Les sédiments de la baie analysés ne présentent pas de problème de contamination chimique majeure à l'exception de certains éléments métalliques (Cr, Cu, Ni, Pb) (Benoit-Bonnemason, 2008).

Nom masse d'eau	Lac d'Hossegor (FRFC09)
Années de référence/paramètres	Composition : années 1960
	Abondance : 1995
Paramètre impacté	Extension

La régression de l'herbier de *Zostera marina* serait liée à une modification (d'origine naturelle) de la bathymétrie du fait des apports de sables en provenance de l'océan.

Nom masse d'eau	Arcachon Amont (FRFC06)
Années de référence/paramètres	Composition : 1855
	Abondance : densité (recouvrement) 1989, extension 1989
Paramètre impacté	densité et extension

Concernant l'extension de l'herbier, une accélération de la régression depuis 2005 (entre 2005 et 2007) a été constatée, essentiellement au sein des herbiers orientaux Sud Est (*Zostera marina* & *noltii*). Cette régression s'est ensuite stabilisée, sans pour autant que l'on constate une recolonisation des surfaces perdues (Auby *et al.*, 2011).

Par rapport à la situation de la décennie précédente, les années 2003, 2005 et 2006 ont été marquées par de fortes températures estivales de l'air (et de l'eau, en 2003 et 2006), fortes températures qui se sont maintenues pendant des temps assez longs. Les distributions spatiales des fortes valeurs de température (calculées à l'aide du modèle hydrodynamique) se superposent relativement bien aux zones régression des herbiers (Auby *et al.*, 2011).

Cette adéquation temporelle et spatiale relativement bonne entre les **anomalies thermiques des années 2003 à 2006** et la **régression des herbiers du bassin d'Arcachon** laisse à penser que ces hautes températures ont pu avoir une influence négative sur les deux espèces de zostères.

D'autres pressions anthropiques ont potentiellement pu amplifier ce phénomène et/ou perturber la recolonisation par les herbiers :

- Fort impact de la pêche à la palourde sur les herbiers intertidaux. La pêche « par malaxage » est en effet pratiquée par la majorité des pêcheurs observés à proximité du delta de l'Eyre pendant l'été 2007.
- Peut-être accentuation du phénomène par des concentrations non négligeables en herbicides retrouvés dans les eaux...

Nom masse d'eau	Rade de Brest (FRGC16)
Années de référence/paramètres	Composition : 1993 (<i>Z. Marina</i>) et 2005 (<i>Z. Noltii</i>)
	Abondance : densité 2004, extension 1993
Paramètre impacté	densité

Dans cette masse d'eau, le paramètre densité est mesuré (suivi stationnel) au niveau de l'herbier de Roscanvel (*Zostera marina*), pour lequel une diminution de 29 % a été constatée entre 2004 et 2009. Une explication possible de cette diminution de la densité pourrait être la pratique de la pêche à pied dans ce secteur.

En effet Milliet (2002) mentionne, en conclusion de son rapport sur cet herbier :

« Les résultats issus des prélèvements effectués en octobre 2001 et janvier 2002, soit sur une période **limitée** des trois années d'étude de ce site, ainsi que les observations effectuées sur le terrain, permettent de caractériser clairement l'impact de la pêche à pied sur l'herbier de zostères de Roscanvel. Il apparaît que le grattage régulier du sédiment au moyen d'outils de pêche engendre deux phénomènes qui modifient très sensiblement la structure granulométrique du sédiment, en éliminant une part importante des plus fines particules constitutives du sédiment, les pélites.»

« La perturbation mécanique occasionnée par le retournement du sédiment se traduit par un lessivage rapide par les courants qui entraînent les particules fines, très abondantes en particulier dans le sédiment profond. A ce phénomène s'ajoute l'arrachage par les outils de pêche de nombreux pieds de zostères, d'où résulte une conséquence à plus long terme sur le sédiment de l'herbier. Il est en effet établi que la couverture végétale formée par les phanérogames provoque un ralentissement local significatif des courants (Fonseca & Fisher, 1986), ce qui favorise la sédimentation des petites particules, organiques et minérales. Les zostères forment également un obstacle à l'hydrodynamisme et un réseau de rhizomes qui stabilise le sédiment, elles contribuent ainsi à freiner l'érosion du substrat sur lequel elles se développent (Davison & Hugues, 1998).

« En revanche le grattage opéré lors des pêches sectionne les rhizomes des zostères et arrache une grande quantité de pieds. La destruction immédiate des zostères par les pêcheurs altère durablement la densité de l'herbier et abouti parfois à la mise à nu complète des zones les plus fréquentées comme on peut le constater sur le site. Cette atteinte du peuplement végétal crée au sein de l'herbier des aires où l'érosion et le lessivage liés à l'hydrodynamisme ne sont plus limités, et donc une diminution progressive de la proportion de particules fines. »

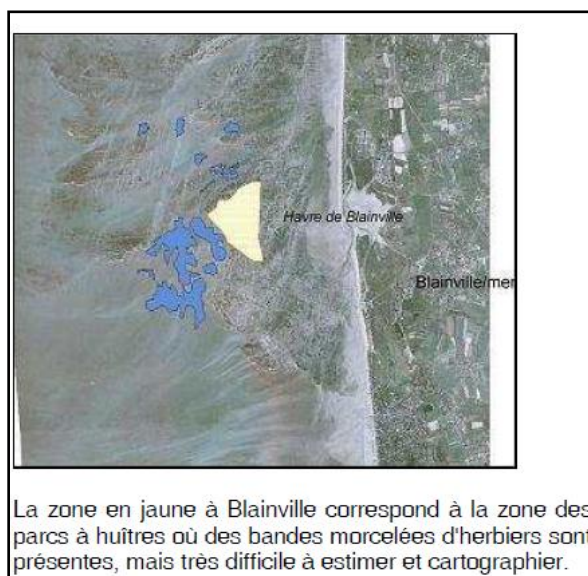
Pour Marion Maguer et Jacques Grall cependant (*comm. pers.*), les valeurs de densité observées en 2009 seraient à mettre en perspective avec la taille élevée des pieds dans le secteur de Roscanvel, qui limite de fait l'installation d'autres pieds et donc le paramètre de densité...

Nom masse d'eau	Les Abers large (FRGC13)
Années de référence/paramètres	Composition : 1993 Abondance : densité 2004, extension 1993
Paramètre impacté	densité

Dans cette masse d'eau, le paramètre densité est mesuré (suivi stationnel) au niveau de Sainte Marguerite (*Zostera marina*), pour lequel une diminution (50 %) a été constatée entre 2004 et 2009. Une augmentation de l'extension à l'échelle de la masse d'eau est constatée en parallèle entre 1993 et 2000. La pratique des sports nautiques (kite-surf, planche...) dans cette masse d'eau ne semble pas être une explication plausible à cette chute de la densité observée en 2009. D'après Marion Maguer, le mauvais score sur le paramètre densité serait à mettre en perspective avec l'ensablement récurrent du secteur de l'herbier à la suite de tempêtes. Là encore, les pressions naturelles seraient prépondérantes par rapport aux pressions d'origine anthropique.

Nom masse d'eau	Ouest Cotentin (FRHC03)
Années de référence/paramètres	Composition : 1983
	Abondance (extension) : 1983
Paramètre impacté	Extension

La superficie des herbiers est passée de 884 ha en 1983 à 156 ha en 2008, soit une diminution de 82 %. Cette forte régression est due essentiellement à la création de parcs à huîtres dans cet intervalle de temps (cf. figure ci-dessous tirée de Auby *et al.*, 2010).



❖ **Conclusion sur les pressions pertinentes sur la façade Manche-Atlantique (dans la problématique recherche relation P/I) :**

Pression impactante	Masse d'eau
Dragages	FRFT08-Estuaire Bidassoa
Aménagements/infrastructures (port de pêche, digues, île artificielle, création de parcs à huîtres)	FRFT08-Estuaire Bidassoa, FRHC03-Ouest Cotentin
Pêche à pied (herbiers intertidaux)	FRFC06-Arcachon amont, FRGC16-Rade de Brest ?
Apports herbicides	FRFC06-Arcachon amont ?
Navigation de plaisance	Les Glénans ? (Hily, 1997 ; Hily et Peuziat, 2004)

Selon l'analyse bibliographique préalablement réalisée, de nombreuses pressions anthropiques sont susceptibles d'affecter les herbiers de zostères (cf. annexe).

A l'échelle du littoral Manche-Atlantique cependant, les principales pressions significatives (pouvant expliquer un déclassement de masse d'eau) sont de type « physiques » : implantation d'infrastructures empiétant sur l'habitat herbier ou affectant leurs conditions d'éclairement, altération mécanique par les pratiques de pêche à pied. Par ailleurs, concernant l'herbier des îles Glénan (masse d'eau Concarneau large), Hily (1997) signale un « impact notable des activités de plaisance sur les herbiers de zostères. Les chaînes de mouillage, reliant des corps morts à des bouées, entraînent une destruction locale des phanérogame et une altération de la croissance du peuplement végétal, l'herbier touché présente de grandes étendues mises à nu et une végétation

éparse. ». Cet impact ne se traduit toutefois pas dans les valeurs de l'indicateur zostères (relevés effectués en 2000 pour l'extension et 2009 pour la densité).

En définitive, il semble qu'avec les données dont on dispose à ce jour, il serait difficile de mettre en évidence l'impact d'une pollution des eaux (eutrophisation, apports phytosanitaires...) sur l'indicateur herbier. L'indicateur est en outre sensible aux pressions naturelles (tempêtes provoquant arrachages et ensablement comme à Arcachon et dans les Abers, conditions estivales très chaudes...), ce qui est de nature à « brouiller » l'analyse statistique qui sera menée ultérieurement pour caractériser la sensibilité de l'indicateur aux pressions anthropiques.

RÉFÉRENCES

Auby, I., Oger-Jeanneret, H., Sauriau, P.G., Hily, C., Barillé, L., 2010. Angiospermes des côtes françaises Manche-Atlantique. Propositions pour un indicateur DCE et premières estimations de la qualité. *Rapport Ifremer RST/LER/MPL/10-15*, 72 p + annexes, 152p.

<http://archimer.ifremer.fr/doc/00032/14358/11647.pdf>

Auby, I., Bost, C-A., Budzinsky, H., Desternes, A., Dalloyau, S., Trut, G., Plus, M., Péré, C., Couzi, L., Feigné, C., Steinmetz, J., 2011. Régression des herbiers de zostères dans le Bassin d'Arcachon : état des lieux et recherche des causes. *Rapport Ifremer RST/LER/AR/11.007*, 156p. + annexes, 195p.

<http://archimer.ifremer.fr/doc/00054/16507/>

Benoit-Bonnemasson, C., 2008. Caractérisation physico-chimique des sédiments de la Baie de Txingudi. Rapport de synthèse UT2A/UPPA/Adera, 22 p.

Davison, D.M. & Hugues, D.J., 1998. *Zostera* biotopes (volume 1). An overview of dynamics and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs. *Scottish Association for Marine Science* (UK Marine SACs Project). 95 pp.

Etcheverria, B., 1992. Quel devenir pour la baie de Chingoudy ?. Rapport de stage de maîtrise Biologie des organismes, Univ. Bordeaux I, 10 p.

Fonseca, M.S. & Fisher, J.S., 1986. A comparison of canopy friction and sediment movement between four species of seagrass with reference to their ecology and restoration. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* n°29 : 15-22.

Hily C., Veron G., 1997. Tourisme littoral : navigation de plaisance et pêches récréatives. *In* Les biocénoses marines et littorales des côtes françaises Atlantiques Manche et Mer du Nord : synthèse, menaces et perspectives, *Dauvin coord. MNHN Paris*, 177-180.

Hily, C. & Peuziat, I., 2004. Impacts on *Zostera marina* beds in a tourist archipelago of the French atlantic coast and a proposed conservation plan. *Comm. orale. International Seagrass Biology Workshop (ISBW6th)*. 22 Sept – 4 Oct 2004, Townsville, Australie.

Milliet, M., 2002. Impact de la plaisance et de la pêche à pied sur les herbiers de *Zostera marina*. Rapport de diplôme Universitaire en Sciences de la Mer. 46p. + annexes

Sanchez, F., Lissardy, M., de Casamajor, M.N., 2010. Points de surveillance DCE en Côte basque : Masse d'eau FRFT8 Bidassoa – Bilan 2007/2008/2009. Rapport IFREMER R.INT.DCN/HGS/LRHA 10-001. 24 p. + annexes.

ANNEXE

Type pression	Pression anthropique
Apports nutriments et/ou matière organique dans la ME ou dans les cours d'eau se déversant dans la ME : eutrophisation	Rejets STEP et lagunages
	Rejets industries
	Rejets assainissement non collectif
	Pollution diffuse par les eaux de ruissellement sur surfaces imperméabilisées et urbaines
Apports micropolluants dans la ME ou dans les cours d'eau se déversant dans la ME	Pollution diffuse liée aux activités agricoles et à l'élevage
	Marées noires
	Pollution diffuse liée aux activités agricoles (pesticides...)
	Pollution diffuse par les eaux de ruissellement sur surfaces imperméabilisées et urbaines (métaux, hydrocarbures...)
	Rejets industries
	Rejets STEP et lagunages
Apports MES dans la ME ou dans les cours d'eau se déversant dans la ME	Peintures antifouling
	Eaux de ruissellement sur surfaces imperméabilisées et urbaines
	Rejets STEP et lagunages
	Rejets industries
	Apports liés aux pratiques agricoles sur les bassins versants
	Dragages, clapages, extraction de matériaux, forages, et autres travaux
	Navigation
Rejets aquaculture (fécès et pseudo-fécès) ?	
Pressions physiques	Aménagements/infrastructures (épis, digues, brise-lames, récifs artificiels, îles artificielles)
	Dragages
	Structures conchylicoles
	Poldérisation
	Pêche récréative sur les estrans sableux (mollusques, appâts...)
	Pêche aux arts traînants (drague, chalut de fond...)
	Rechargement plages
	Plaisance et autres activités récréatives (glisse, baignade...)
Pollution thermique	Rejets d'eaux chaudes d'origine industrielle
Pollution haline	Eaux de ruissellement sur surfaces imperméabilisées et urbaines
	Ouvrages régulation (écluses, barrages, sas...)
Espèces invasives	<i>Sargassum muticum</i> ?

Compte-rendu de la réunion sur les pressions impactant les communautés faunistiques benthiques de substrats meubles et l'indicateur associé en Manche-Atlantique

- ❖ **Date et lieu de la réunion** : jeudi 10 mai 2012, Ifremer/CRESCO Dinard
- ❖ **Présents** : Nicolas Desroy (ND, Ifremer Dinard), Rémi Buchet (HOCER)
- ❖ **Objet de la réunion** : Cette réunion est destinée à déterminer les pressions anthropiques « pertinentes » dans le contexte Manche-Atlantique, afin de chercher ultérieurement à établir des relations statistiques quantitatives avec les indicateurs DCE « invertébrés benthiques de substrats meubles en MEC et MET⁹ ».
- ❖ **Méthode proposée pour cet EQB** : Consultation des experts sur les causes des déclassements par rapport à l'indicateur M-AMBI, constatés sur certains sites de suivi de Manche-Atlantique. Les masses d'eau faisant l'objet d'un déclassement en 2007 ont préalablement été identifiées à partir des résultats présentés dans le rapport de Desroy (2010). Une liste de pressions anthropiques susceptibles d'expliquer ces déclassements (travail préliminaire d'analyse bibliographique) est proposée (cf. annexe).
- ❖ **Synthèse par sites et/ou masses d'eau déclassés**

Nom masse d'eau	Nom site de suivi	Domaine tidal	M-AMBI (2007)	Commentaire ND
FRAC02	SSMF18_S	Subtidal	0,510	ND ne pense pas que cette dégradation soit liée au port de Dunkerque ou au rejet de la centrale de Gravelines : l'impact du panache thermique généré par la centrale est limité dans l'espace à quelques centaines de mètres tout au plus (Antajan <i>et al.</i> , 2009), alors que ce point de suivi se situe à plus de 4000 mètres du rejet. ND connaît bien ce point de suivi, notamment pour la richesse faunistique de ses communautés benthiques. Il mentionne toutefois la présence (Antajan <i>et al.</i> , 2009) dans ce secteur du couteau américain (<i>Ensis directus</i>), espèce introduite (apportée <i>via</i> les eaux de déballastages, signalée dans ce secteur depuis le début des années 1990), qui peut entrer en concurrence avec <i>Abra alba</i> en tant qu'espèce structurante des communautés benthiques.
FRHC10	SIMF08_I	Intertidal	0,348	Ce déclassement, constaté en 2007, était lié à une perturbation naturelle des communautés benthiques qui avait été emportées par une tempête dans les jours précédents l'échantillonnage. Selon le dernier suivi effectué en 2010, ce point n'est d'ailleurs plus déclassé (état = « bon », Desroy, <i>comm. pers.</i>).
FRGC01	Saint_Benoît_I	Intertidal	0,499	Ce déclassement est lié à l'envasement du fond de la baie du Mont Saint-Michel, phénomène naturel amplifié par les importants stocks de bivalves en culture dans ce secteur (rejets de fécès et pseudo-fécès riches en MO). De plus le stockage de coquillages en sous-taille sur l'estran pourrait également, lorsqu'ils entrent en putréfaction, générer des apports de matière organique détectés par une dégradation de l'indicateur M-AMBI (Buchet, 2010).
FRGC48	La Berche_I	Intertidal	0,310	Le déclassement constaté serait lié à un positionnement du point de suivi trop haut sur l'estran (Desroy, 2010), synonyme de contraintes naturelles très fortes pour les communautés benthiques (temps d'émersion, <i>etc.</i> ...).
FRGC53	Plage de la charge neuve_I	Intertidal	0,470	Rejet centre nautique situé à proximité ? contraintes naturelles ? : pas d'explication pour ce déclassement à l'heure actuelle
FRFC02	Bellevue_I	Intertidal	0,490	Ce déclassement s'explique principalement par l'hydrodynamisme local et le fort remaniement du sédiment dans le secteur (Sauriau, 2009)
FRFC08	BIS_1_I	Intertidal	0,520	Ce déclassement s'explique par l'hydrodynamisme local et le fort remaniement du sédiment (Desroy, 2010). Point de suivi peut être non pertinent.

⁹ NB : aucun indicateur n'a pour l'heure été défini « officiellement » en masse d'eau de transition

Ces considérations seront à revoir à l'aune des résultats de la dernière campagne DCE (2010), qui ne sont pour l'heure pas disponibles pour bon nombre de ces sites.

L'analyse ainsi réalisée indique toutefois que les pressions/perturbations à l'origine du déclassement de la plupart de ces points de suivi « invertébrés benthiques » sont principalement **d'origine naturelle** (conditions hydrodynamiques ou d'émersion locales, tempêtes...). Nicolas Desroy ajoute qu'avec une fréquence d'1 prélèvement tous les 3 ans (hormis pour les points d'« appui » DCE), il est difficile de distinguer un impact d'origine anthropique de fluctuations naturelles, qu'elles soient saisonnières ou exceptionnelles. Seule l'activité conchylicole en baie du Mont Saint Michel est clairement identifiée comme impactante pour les peuplements benthiques intertidaux du fond de la baie.

En effet les indicateurs benthiques comme le M-AMBI, qui s'appuient sur le paradigme de Pearson et Rosenberg (1978), sont essentiellement capables de détecter des **apports en matière organique**. Aussi, toutes les pressions susceptibles d'apporter de la matière organique aux masses d'eau, d'y générer une forte production intrinsèque de MO (phytoplancton, blooms macroalgues...), ou d'y amplifier un phénomène naturel (*ex* : augmentation temps résidence) sont susceptibles d'impacter l'indicateur :

- Rejets MO : STEU, industrie, émissaires pluviaux
- Apports MO ou de nutriments (production intrinsèque ME ou *via* les fleuves côtiers)
- Rejets issus de l'aquaculture. Ces rejets sont en général localisés à l'échelle d'une ME : il faut rapporter les quantités ou surface de culture à la superficie de la ME
- Envasement lié à une réduction des phénomènes de chasse (barrages, endiguement favorisant la sédimentation des fines)...

D'autres pressions doivent également être prises en compte dans une recherche d'impact potentiel sur le benthos, notamment :

- Les travaux de dragages de maintenance et les zones de clapage (les chenaux navigation sont souvent azoïques lorsque la fréquence des dragages est importante)
- Les activités de pêche aux arts traînants (domaine subtidal). Les données concernant ces pressions sont toutefois difficiles à obtenir et ce, même si les bateaux de plus de 15 mètres doivent désormais être équipés de VMS (confidentialité des zones de pêche pour des motifs économiques évidents).
- La prolifération de la crépidule. Cette espèce ne constitue cependant pas un problème si elle s'établit sous forme de tâches éparses à l'échelle d'un secteur. En revanche, elle impacte les communautés benthiques lorsqu'elle se présente sous forme d'un tapis contenu sur le fond à l'échelle d'un secteur.

RÉFÉRENCES

Antajan, E., Delesmont, R., Dewarumez, J-M., Lefebvre, A., Luczak, C., Warembourg, C., 2009. Surveillance écologique et halieutique du site de production électronucléaire de Gravelines Novembre 2007 – Octobre 2008. Rapport IGA. 125 p. + annexes.

<http://archimer.ifremer.fr/doc/00055/16591/>

Buchet, R., 2010. Prise en compte de l'impact des activités conchylicoles sur l'élément de qualité biologique « faune benthique invertébrée » dans l'évaluation du potentiel écologique. Cas des masses d'eau côtière FRFC02 (Pertuis Charentais) et FRGC01 (baie du Mont Saint Michel). *Rapport convention Ifremer/Onema 2010*. 62p. + annexe.

Desroy, N. & Le Mao, P., 2009. Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : Etat écologique des masses d'eau - Année 2007 - Façade Manche. *Rapport Ifremer LER Finistère Nord-Bretagne/Station de Dinard*. 18 p.

Desroy, N., Soudant, D., Auby, I., Barillé, A.L., Blanchet, H., Gentil, F., Hily, C., Oger-Jeanneret, H. & Sauriau, P.-G., 2010. Contrôle de surveillance benthique de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) : Etat écologique des masses d'eau - Année 2007 - Façade Atlantique. *Rapport Ifremer LER Finistère Nord-Bretagne/Station de Dinard*. 18 p + annexe.

Pearson, T. & Rosenberg, R., 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanographic Marine Biology, Annual Revue* 16: 229-311.

Sauriau, P.-G., 2009. Réseau de contrôle de surveillance 2007. Masses d'eau côtière et de transition. Nord-Est Oléron (MEC FRFC01) Pertuis Charentais (MEC FRFC02) et Charente (MET FRFT01) et Seudre (FRFT02). Compartiments biologiques « macroalgues, zostère et macrofaune ». *Convention Ifremer*. 21p.

ANNEXE

Type pression	Pression anthropique
Apports nutriments et/ou matière organique dans la ME ou dans les cours d'eau se déversant dans la ME : eutrophisation	Rejets STEU et lagunages
	Rejets industries
	Rejets assainissement non collectif
	Eaux de ruissellement surfaces imperméabilisées/urbaines
	Pollution diffuse liée aux pratiques culturales et à l'élevage
	Rejets aquaculture (féces et pseudo-féces)
	Clapages boues épuration ?
	...
Pressions physiques	Aménagements/infrastructures (épis, digues, brise-lames, récifs artificiels, îles artificielles, barrages)
	Dragages, clapages, extraction de matériaux, forages
	Poldérisation
	Rechargement de plage
	Pêche aux arts traînants (drague, chalut de fond...)
Pollution thermique	Rejets d'eaux chaudes d'origine industrielle ?
Apports micropolluants dans la ME ou dans les cours d'eau se déversant dans la ME	Marées noires
	Pollution diffuse liée aux pratiques agricoles (pesticides...)
	Eaux de ruissellement surfaces imperméabilisées/urbaines (métaux, hydrocarbures...)
	Rejets industries
	Rejets STEU et lagunages
	Peintures antifouling
Espèces invasives	<i>Crépidula fornicata</i> , <i>Ensis directus</i> , <i>Haploopsis sp.</i> , autres espèces introduites à des fins commerciales (ex : <i>Crassostrea Gigas</i>)



Ifremer

Directive Cadre sur l'Eau : les pressions anthropiques et leur impact sur les indicateurs de l'état écologique des masses d'eau littorales de la façade Manche-Atlantique



Fiches sur les données « pressions » et « milieu » identifiées

Rémi Buchet et Cécile Guégan, décembre 2012

Siège Social

23 boulevard Einstein – BP 92369
44323 NANTES Cedex 3
☎ 02 40 94 19 00 - 📠 02 40 94 19 05

mail : contact@hocer.com
web : www.hocer.com

Site de Brest

1, Place de Strasbourg
29200 BREST
☎ 02 98 41 34 35 - 📠 02 98 42 39 20

S.A.S. au capital de 556 614 € - RCS Nantes B 440 300 556
N° SIRET: 440 300 556 00022 Code NAF: 742 C – FR 09 440 300 556



HOCER®

Etude des relations pressions/impact pour chaque indicateur biologique de la DCE
en Manche-Atlantique – Fiches données « pressions » - Décembre 2012

SOMMAIRE

FICHES DONNÉES PRESSIONS

REJETS DES STATIONS D'ÉPURATION URBAINES (STEU)	5
REJETS INDUSTRIELS	11
APPORTS FLUVIAUX	17
DRAGAGES ET IMMERSION DES DÉBLAIS/ RECHARGEMENT DE PLAGE	29
NAVIGATION et ACTIVITÉS PORTUAIRES	35
EXTRACTION SÉLECTIVE DE MATÉRIAUX	41
ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES	45
ARTIFICIALISATION du TRAIT DE CÔTE/DES BERGES	53
MODIFICATION DES APPORTS SOLIDES et LIQUIDES en provenance DES BASSINS VERSANTS	59
AQUACULTURE	65
PÊCHE PROFESSIONNELLE AUX ARTS TRAÎNANTS	71
APPORTS DIFFUS en PROVENANCE DU « BASSIN VERSANT » DE LA MASSE D'EAU LITTORALE	77

FICHES DONNÉES MILIEU

TRANSPARENCE	81
NUTRIMENTS	85
MICROPOLLUANTS	89



HOCER®

Etude des relations pressions/impact pour chaque indicateur biologique de la DCE
en Manche-Atlantique – Fiches données « pressions » - Décembre 2012

REJETS DES STATIONS D'ÉPURATION URBAINES (STEU)

❖ Forces motrices :

Collectivités, Industrie, Tourisme/Loisirs

❖ Description :

Le dynamisme démographique des communes littorales est à l'origine de pressions importantes sur les masses d'eau littorales, et notamment de rejets polluants ponctuels (sources de nutriments, de matières organiques, de micropolluants, de MES, etc...) émanant des stations d'épurations urbaines (y compris « by-pass » et déversoirs d'orage). En effet, une grande majorité des logements français est raccordée à une station d'épuration par un réseau d'assainissement collectif (unitaire ou séparatif) qui peut collecter, en plus de la pollution domestique, des effluents d'origine industrielle.

La directive européenne du 21 mai 1991, relative au traitement des eaux résiduaires urbaines, impose aux États membres la collecte et le traitement des eaux usées pour toutes les agglomérations. Cette directive (dite « DERU ») a été transposée en droit français par le décret du 3 juin 1994. Selon la taille de l'agglomération et la zone dans laquelle elle se trouve, la directive fixe un niveau de traitement des eaux et une date de mise en œuvre.

❖ Principales perturbations associées aux pressions :

- Enrichissement en matières oxydables (modification du bilan oxygène et nutriments)
- Pollution micropolluants
- Altération de la transparence

❖ Éléments de qualité biologiques susceptibles d'être impactés :

- Tous

❖ Fiches données « milieu » associées :

- Nutriments
- Transparence
- Micropolluants

❖ Source et nature des données mobilisables :

Les données quantitatives (flux de pollution) ainsi que les données géographiques (lieux de rejet) existantes concernant les rejets de stations d'épuration urbaines peuvent provenir de 2 sources principales :

- **BD ROSEAU/VERSEAU** : l'objectif de cette base de données nationale est de juger de la conformité des installations, ainsi que d'apporter les éléments nécessaires au rapportage à l'Europe dans le cadre de la directive ERU. A ce jour, cette base de données alimentée par les services de police de l'eau contient principalement des données exploitables relatives aux caractéristiques techniques des systèmes d'épuration (capacité nominale, etc...), ainsi que les coordonnées géographiques des lieux de rejet dans le milieu (données 2009 et 2010 téléchargeables l'adresse suivante : <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/services.php>). Des données de flux sont également contenues dans cette base de données et ont été calculées à l'échelle nationale à partir des données d'auto-surveillance (flux moyens annuels et concentrations en entrée et sortie sur les paramètres MES, DBO, DCO, NH₄, NO₃, NO₂, azote « global » NGL, azote total Kjeldahl NTK, phosphore total). Cependant, ces données n'ont été que partiellement validées par les services à ce jour et ne sont en conséquence pas diffusables pour le moment (*source* : Bruno Rakedjian, MEDDE-DEB, Bruno.Rakedjian@developpement-durable.gouv.fr).
- **Les données des agences de l'eau utilisées pour le calcul de l'aide à la performance épuratoire** : suite au vote de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) de décembre 2006 (devenue effective en 2008), le calcul de cette prime est du ressort du conseil d'administration de chaque agence de l'eau. Ainsi, les collectivités (commune, EPCI) ou leurs délégataires, responsables de l'exploitation d'une station d'épuration d'une capacité de 200 équivalents-habitants (EH) ou plus et traitant des effluents domestiques, sont susceptibles de bénéficier de cette aide. Les stations de moins de 200 EH, qui ne peuvent prétendre à cette aide, **ne sont donc pas considérées**. En fonction des caractéristiques intrinsèques de la station d'épuration, les quantités de pollutions émises sont déterminées soit à partir de données d'auto-surveillance ou de mesures ponctuelles des rejets, soit calculées de manière forfaitaire. Elles sont exprimées pour les paramètres suivants :
 - DBO₅ : Demande biochimique en oxygène (Kg/j)
 - DCO : Demande chimique en oxygène (Kg/j)
 - MES : Matières en suspension (Kg/j)
 - NTK : Azote Kjeldahl total (Kg/j)
 - NH₄: Ammonium (Kg/j)
 - NO₂: Nitrites (Kg/j)

- NO₃: Nitrates (Kg/j)
- NGL : Azote global (Kg/j)
- P_T : Phosphore total (Kg/)

❖ **Date/Périodicité des données :**

Périodicité annuelle, mais les années actuellement disponibles sont variables selon les agences de l'eau (ex : année 2010 pour les agences de l'eau Artois-Picardie et Adour Garonne).

❖ **Contacts:**

➤ **Agence de l'Eau Artois Picardie :**

Loïg Météron

Tél : 03 27 99 90 00

l.meteron@eau-artois-picardie.fr

Dorothee Bolzan

d.bolzan@eau-artois-picardie.fr

➤ **Agence de l'Eau Seine-Normandie :**

François Lamy

Tél : 01 41 20 18 47

lamy.francois@aesn.fr

➤ **Agence de l'Eau Loire-Bretagne :**

Yannick Mercier

Tél : 02 38 49 75 47

yannick.mercier@eau-loire-bretagne.fr

➤ **Agence de l'Eau Adour-Garonne :**

Bernard Hypolite

Tél. 05 61 36 36 94

bernard.hypolite@eau-adour-garonne.fr

Régis Haubourg

Tél : 0561368258

regis.haubourg@eau-adour-garonne.fr

❖ Proposition d'indicateurs/métriques :

- Somme des flux annuels rejetés dans la ME par les STEU :
 - Azote sous forme réduite : NH_4 , NH_3 , N organique (T/an)
 - Azote sous forme oxydée : NO_3 , NO_2 (T/an)
 - Azote total (Nt ou NGL) ou Kjeldal (NTK) (T/an), si données suffisamment renseignées
 - Phosphore total (T/an)
 - DCO, DBO_5 (T/an)
 - MES (T/an)
- Capacité totale en EH des STEU qui rejettent dans la ME (*proxy*)
- Nombre de STEU qui rejettent dans la ME (*proxy*)

❖ Analyse critique/commentaires :

La totalité des fichiers relatifs à ces rejets n'a pas pu être récupérée auprès des différents correspondants des agences de l'eau, les données contenues n'étant semble-t-il pas encore validées et stabilisées en interne.

Il reste aussi à éclaircir la question de l'attribution d'un rejet à une masse d'eau. En effet, les couches cartographiques des bassins versants de masses d'eau ne semblent pas disponibles pour tous les bassins hydrographiques, seulement Loire-Bretagne et Adour-Garonne. Ces rejets peuvent toutefois être attribués à une zone hydrographique (côtière ou autre) ou un cours d'eau grâce aux données de référence hydrographique du Sandre (www.sandre.eaufrance.fr), eux-mêmes devant être reliée à une masse d'eau (des traitements sont en cours de réalisation en ce sens). En fonction des résultats, les approches géographiques « cantons littoraux » ou « buffer 5 km » pourraient également être envisagées afin de sélectionner les rejets pertinents.

En fonction des données disponibles (les couches cartographiques des bassins versants de masses d'eau ne semblent pas disponibles pour tous les bassins hydrographiques, seulement LB et AG), ces indicateurs ne seront peut-être pas calculables de manière homogène à l'échelle de la façade. Les approches géographiques « cantons littoraux » ou « buffer 5 km » constitueront alors des alternatives qui pourront être envisagées.

❖ Liens utiles :

<http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/services.php>

[http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations et donnees/donnees brutes/liste stations depuration](http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations-et-donnees/donnees-brutes/liste-stations-depuration)

<http://adour-garonne.eaufrance.fr/usages-et-pressions/polluantes-domestiques-et-urbaines>

<http://adour-garonne.eaufrance.fr/catalogue/581d5f70-558c-49e4-8d77-5bd4fe974b62>

<http://seine-normandie.eaufrance.fr/menu-gauche/usages-et-pressions/usages-et-pressions-polluantes-domestiques-et-industrielles/>



HOCER®

Etude des relations pressions/impact pour chaque indicateur biologique de la DCE en Manche-Atlantique – Fiches données « pressions » - Décembre 2012

REJETS INDUSTRIELS

❖ Forces motrices :

Industrie

❖ Description :

Les principales pressions liées aux activités industrielles sont les rejets polluants (ponctuels) qu'elles émettent, ou qu'elles ont pu émettre par le passé. En effet, les substances rejetées peuvent parfois rester stockées durant de longues années dans les sédiments.

La variabilité des activités induit une grande disparité dans la nature et la composition des rejets polluants. Ceux-ci peuvent être liquides, mais aussi sous forme de déchets pâteux, boueux ou solides. La nature de ces rejets varie énormément d'un secteur industriel à l'autre, tant en volumes qu'en nocivité, et peut connaître de fortes variations temporelles (notamment dans le cas des industries agroalimentaires). Ces rejets peuvent être chroniques ou accidentels.

Les flux de rejets industriels dans le milieu concernent principalement les matières organiques (MO), les matières en suspension (MES) et les métaux toxiques. L'industrie est également une source de pollutions azotée (par la papeterie, la chimie organique et le raffinage du pétrole notamment) et phosphorée.

Ces différentes pollutions ont des effets immédiats et/ou différés dans le temps sur le milieu (sols pollués, sédiments pollués dans les cours d'eau, estuaires et canaux).

❖ Principales perturbations associées aux pressions :

- Enrichissement en matières oxydables (modification du bilan oxygène et nutriments)
- Pollution micropolluants
- Altération de la transparence

❖ Eléments de qualité biologiques susceptibles d'être impactés :

- Tous

❖ Fiches données « milieu » associées :

- Nutriments
- Transparence
- Micropolluants

❖ Source et nature des données mobilisables :

Les données quantitatives (flux de pollution par établissement) et géographiques (coordonnées des points de rejets) disponibles concernant la pollution ponctuelle d'origine industrielle sont produites dans le cadre du calcul annuel de la redevance pour pollution de l'eau d'origine non domestique. Le paiement de cette redevance aux agences de l'eau est en effet prévu par la loi sur l'eau du 31 décembre 2006 (article L.213-10-2 du Code de l'Environnement).

L'assiette de la redevance (pollution annuelle rejetée au milieu naturel) est généralement égale à 12 fois la moyenne de la pollution moyenne mensuelle et de la pollution mensuelle rejetée la plus forte (correspondant à la redevance la plus élevée).

→ Assiette = 12 x [(pollution moyenne mensuelle rejetée + pollution mensuelle rejetée la plus forte)/2]

Ces niveaux de pollution mensuels sont déterminés :

- pour les rejets les plus importants, directement à partir des résultats d'auto-surveillance réglementaire (obligatoire au-delà de certains seuils de pollution par paramètres) des rejets réalisés par les entreprises et agréé par les agences de l'Eau. A noter qu'un outil de télé-déclaration en ligne des résultats de cette auto-surveillance (GIDAF) est actuellement en cours de déploiement et donc nombre de ces données ne sont pas encore exploitables.
- pour les autres établissements, par corrélation avec des informations de production déclarées annuellement par les établissements (estimations forfaitaires ou sur la base de mesures de pollution réalisées par l'Agence) et après déduction de la pollution évitée par les ouvrages d'épuration industriels ou communaux.

Pour les rejets de micro-polluants, les Agences de l'Eau disposent d'indicateurs globaux (MI, METOX, AOX), mais pas de données relatives à chaque substance dangereuse visée par la DCE.

Pour chaque établissement industriel et à partir de l'année 2008 (suite à la mise en œuvre effective de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques -LEMA- de 2006), les quantités de pollution émises sont exprimées de la manière suivante :

- **MES** : Matières en suspensions – unité : Kg/an
- **DCO** : Demande chimique en oxygène – unité : Kg/an
- **DBO5** : Demande biochimique en oxygène en 5 jours – unité : Kg/an
- **MI** : Matières inhibitrices – unité : Kéquitox/an
- **NR** : Azote réduit (organique et ammoniacal) – unité : Kg/an
- **P** : Phosphore total (organique et minéral) – unité : Kg/an

- **METOX¹**: métaux et métalloïdes - unité : Kg/an
- **AOX** : composés organo-halogénés adsorbables sur charbon actif - unité : Kg/an
- **Chaleur rejetée** en mer ou en rivière : unité : Mthermies/an

NB : il existe également une autre ressource de données concernant les rejets industriels, le **Registre français des Emission Polluantes sur internet (iREP)**. Les installations couvertes par cette ressource sont celles de l'annexe I de l'arrêté du 31/01/2008 modifié, à savoir les installations classées soumises à autorisation préfectorale, et plus particulièrement les installations relevant de la directive IPPC (directive 96/61/CE relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution), ainsi que les stations d'épuration urbaines de plus de 100 000 équivalents habitants. Cette ressource ne fournit donc pas un panorama **exhaustif** de l'ensemble des rejets d'origine industrielle pouvant intervenir dans les masses d'eau. Elle peut cependant être utilisée en complément des fichiers redevance pour pollution d'origine non domestique des agences de l'eau.

❖ **Date/Périodicité des données :**

Périodicité annuelle, mais les années actuellement disponibles sont variables selon les agences de l'eau (Artois-Picardie et Adour Garonne : année 2010).

❖ **Contacts :**

➤ **Agence de l'Eau Artois Picardie :**

Loïg Météron

Tél : 03 27 99 90 00

l.meteron@eau-artois-picardie.fr

Dorothee Bolzan

d.bolzan@eau-artois-picardie.fr

➤ **Agence de l'Eau Seine-Normandie :**

François Lamy

Tél : 01 41 20 18 47

lamy.francois@aesn.fr

¹Les Metox sont exprimés par la somme de leur masse en grammes pondérée par les coefficients multiplicateurs suivants : Arsenic = 10, Cadmium = 50, Chrome = 1, Cuivre = 5, Mercure = 50, Nickel = 5, Plomb = 10, Zinc = 1

➤ **Agence de l'Eau Loire-Bretagne :**

Yannick Mercier

Tél : 02 38 49 75 47

yannick.mercier@eau-loire-bretagne.fr

➤ **Agence de l'Eau Adour-Garonne :**

Bernard Hypolite

Tél. 05 61 36 36 94

bernard.hypolite@eau-adour-garonne.fr

Régis Haubourg

Tél : 0561368258

regis.haubourg@eau-adour-garonne.fr

❖ **Proposition d'indicateurs/métriques :**

➤ Somme des flux annuels rejetés dans la ME par les établissements industriels (hors établissement raccordés à un système assainissement collectif) :

- Azote sous forme réduite : NH₄, NH₃, N organique (T/an)
- Azote total (N_T ou NGL) ou Kjeldal (NK) (T/an)
- phosphore total (T/an)
- DCO, DBO₅(T/an)
- MES (T/an)
- METOX (T/an)
- MI (Kéquitox/an)

➤ Nombre d'installations industrielles rejetant dans la ME (*proxy*)

❖ **Analyse critique/commentaires :**

La couche d'information des rejets n'offre apparemment pas une précision optimale pour l'ensemble des rejets, certains étant géo-localisés par défaut au centroïde de la commune d'implantation de l'industrie.

Comme dans le cas des rejets de station d'épuration, il reste à éclaircir la question de l'attribution d'un rejet à une masse d'eau. En effet, les couches cartographiques des bassins versants de masses d'eau ne semblent pas disponibles pour tous les bassins hydrographiques, seulement Loire-Bretagne et Adour-Garonne. Ces rejets peuvent toutefois être attribués à une zone hydrographique (côtière ou autre) grâce aux données de référence hydrographique du Sandre (www.sandre.eaufrance.fr), elle-même devant être reliée dans

une certaine proportion à une masse d'eau (des traitements sont en cours de réalisation en ce sens). En fonction des résultats, les approches géographiques « cantons littoraux » ou « buffer 5 km » pourraient également être envisagés dans l'objectif de sélectionner les rejets ponctuels pertinents pour la masse d'eau.

Le paramètre matières inhibitrices (MI) est utilisé par les services redevances de l'Agence de l'eau pour évaluer la toxicité d'un effluent. Néanmoins, si ce dernier intègre l'aspect toxique de l'effluent, il intègre également les aspects physiques de ce dernier (température élevée, acidité, structure/texture de l'effluent...).

❖ **Liens utiles :**

www.irep.ecologie.gouv.fr

<http://adour-garonne.eaufrance.fr/usages-et-pressions/polluantes-industrielles>

[http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations et donnees/donnees brutes/industries](http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations_et_donnees/donnees_brutes/industries)

<http://donnees.eau-artois-picardie.fr/>

<http://seine-normandie.eaufrance.fr/menu-gauche/usages-et-pressions/usages-et-pressions-polluantes-industrielles/>



HOCER®

Etude des relations pressions/impact pour chaque indicateur biologique de la DCE en Manche-Atlantique – Fiches données « pressions » - Décembre 2012

APPORTS FLUVIAUX

❖ Forces motrices :

Collectivités, Agriculture, Industrie, Tourisme/Loisirs, Navigation...

❖ Description :

Des quantités importantes de nutriments, de matières oxydables, de matières en suspension ou encore de micropolluants sont susceptibles d'être apportés aux masses d'eau littorales *via* les fleuves. D'un point de vue de gestionnaire, ce type d'apports se doit d'être distingué des rejets s'opérant directement dans la masse d'eau ou son bassin versant (*ex* : rejets de STEU, industriels...) car ceux-ci proviennent majoritairement d'activités économiques développées plus en amont sur les bassins versants et donc appelant des mesures *ad hoc*. Ces flux parvenant aux systèmes littoraux sont très sensibles aux variations de débits des cours d'eau, et donc aux conditions pluviométriques sur la période considérée.

❖ Principales perturbations associées aux pressions :

- Enrichissement en matières oxydables (modification du bilan oxygène et nutriments)
- Pollution micropolluants
- Altération de la transparence

❖ Eléments de qualité biologiques susceptibles d'être impactés :

- Tous

❖ Fiches données « milieu » associées :

- Nutriments
- Transparence
- Micropolluants

❖ Source et nature des données mobilisables :

Le SOeS (Service de l'Observation et des Statistiques de l'Environnement) effectue chaque année un calcul des flux sur la façade Manche/Mer du Nord/Atlantique au titre de l'étude RID (« Riverine Input Discharges ») de la convention OSPAR. Il s'agit selon les termes de la convention d' « évaluer avec autant de précision que possible l'ensemble des apports **fluviaux** et **directs** annuels de polluants sélectionnés, aux eaux de la Convention. Les apports en provenance des lacs, polders et trop-pleins d'eau de pluie seront pris en compte lorsque

l'on disposera de données à ce sujet »². Au moins 90% des apports de chacun des polluants sélectionnés doivent être considérés. Ces calculs de flux annuels ciblent principalement 12 composés (nombre minimum imposé par OSPAR) :

paramètre		unité du flux(par an)
cadmium	Cd	tonne (t)
cuivre	Cu	t
mercure	Hg	t
plomb	Pb	t
zinc	Zn	t
ammonium	NH4	kilotonne (kt)
nitrate	NO3	kt
azote total	total N	kt
ortho-phosphate	PO4	kt
phosphate total	total P	kt
matières en suspension	MES	kt
lindane	γ-HCH	kg

Tableau 1 : Liste minimale des composés ciblés dans le cadre du RID OSPAR

Pour la France et lorsque la disponibilité des données le permet, des calculs complémentaires sur les flux d'atrazine et de PCB sont effectués.

Dans le cadre de la convention OSPAR, la France est notamment concernée par les régions II (Manche et mer du Nord) et IV (océan Atlantique, partie Golfe de Gascogne). L'évaluation des apports fluviaux et des rejets directs (en aval des stations de mesures) est basée sur un découpage stable en **51 zones d'étude**(cf. annexe 1). Ce découpage a été réalisé en cohérence avec les grands bassins hydrographiques français : Artois-Picardie, Seine-Normandie, Loire-Bretagne et Adour-Garonne. Un classement des cours d'eau est effectué en fonction de l'importance des flux polluants qu'ils véhiculent. On distingue ainsi :

- les « mainrivers » ou cours d'eau dont les flux de substances polluantes sont importants, et qui doivent être suivis régulièrement (Seine, Loire et Garonne),
- les « tributaires » ou cours d'eau secondaires,
- les zones « d'apport diffus », qui ne sont pas drainées par un cours d'eau significatif.

Sur chacun des cours d'eau identifiés, des stations de surveillance « qualité » et de jaugeage des débits sont choisies (cf. figure 1) de manière à disposer des chroniques les plus longues possibles, mais également selon les principes définis dans le cadre de la convention OSPAR, à savoir : stations le plus en aval possible mais non influencées par la marée, dans un écoulement unidirectionnel d'eau douce.

² Principes RID de la convention OSPAR

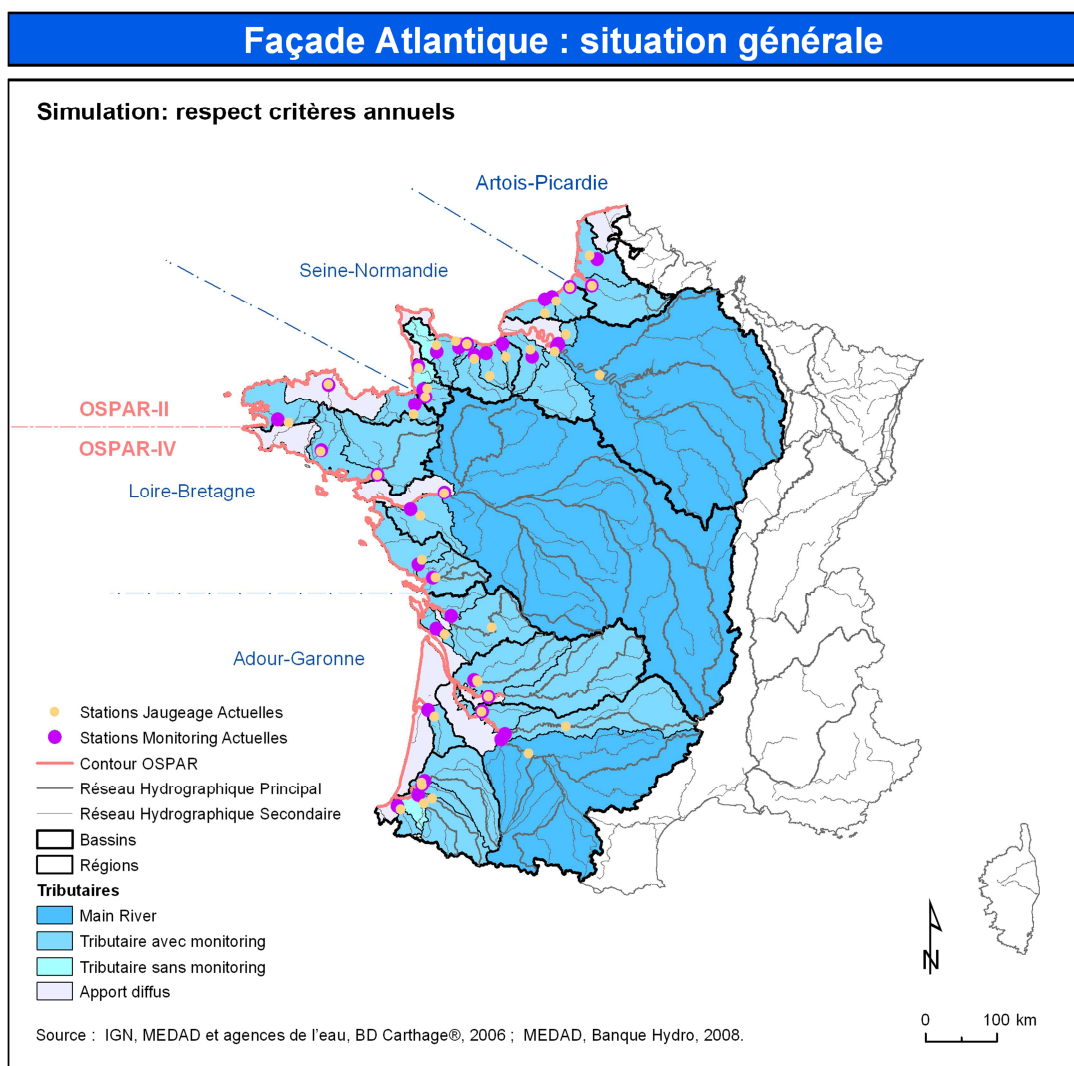


Figure 1 : Carte de situation OSPAR

Le réseau des stations « qualité » retenues est sous la responsabilité des agences de l'eau ayant autorité sur les bassins hydrographiques concernés. Les stations de jaugeage des débits sont pour la plupart gérées par les directions régionales du ministère de l'Écologie (DREAL) et leur service de prévision des crues (pour plus de détails voir <http://www.hydro.eaufrance.fr/>).

Deux couches cartographiques (FA_FM_StationsHydro_wgs84.shp et FA_FM_StationsQualite_wgs84.shp) traduisant la situation de ces différentes stations ont été créées à l'occasion des récents travaux sur la DCSMM et ont pu être récupérées avec l'accord du SOeS.

A noter que des changements de stations ont pu survenir au cours du temps et des différentes synthèses annuelles pour OSPAR. Dans ce cas, de nouvelles stations ont été choisies avec le souci de maintenir la continuité des résultats.

Les analyses sont réalisées par des laboratoires agréés par le ministère en charge de l'Environnement. Un minimum de 12 mesures par an est requis pour les « rivières principales », ainsi que pour les macropolluants (azote, phosphore...) des principaux « cours d'eau

secondaires ». Dans les autres cas, un minimum de 4 mesures est demandé. Cet objectif n'est cependant pas atteint systématiquement, et notamment dans le cas des métaux. La fréquence peut également varier dans le temps ainsi qu'en fonction des stations de suivi considérées.

Concernant la méthodologie de calcul des apports fluviaux, la France utilise le **logiciel RTrend©** fourni par la commission OSPAR et son interface de calcul conventionnel des apports. Ce logiciel permet de calculer, à partir des données de concentrations et de débits, des **flux massiques annuels pour chaque station de suivi**. Ce logiciel utilise 6 formules statistiques distinctes pour le calcul des flux, en fonction de la représentativité et de la fréquence des analyses disponibles (cf. annexe 2). Toutes les méthodes de calcul sont testées, mais pour le calcul ce sont les résultats obtenus par la méthode « CM4 » qui sont rapportés pour les « main rivers » et les plus grands tributaires, sous réserve que le nombre d'analyses le permette (au moins 12 sur l'année). A défaut, les résultats de la méthode « CM2 », qui ajuste les débits pour limiter l'influence d'évènements exceptionnels type crue, sont utilisés.

Lorsque les résultats des analyses sont inférieurs à la limite de quantification, une estimation basse (dite « lower »), pour laquelle les concentrations sont considérées comme nulles, et une estimation haute (dite « upper »), pour laquelle les concentrations sont assimilées à la limite de quantification, sont effectuées. Ces deux estimations définissent un intervalle encadrant la valeur réelle des flux transportés par les différents fleuves.

Dans les cas où aucune donnée de suivi n'existe (pas de station de mesure pertinente), les flux des zones « d'apports diffus » sont estimés par rapprochement avec une zone faisant l'objet d'un calcul. Ce rapprochement est basé sur des critères d'occupation des sols.

Pour les années 2003, 2004, 2005 et 2009³ uniquement, la France a été en mesure de fournir une estimation des rejets directs, c'est-à-dire des rejets de STEP (données auto-surveillance Agences de l'Eau) et des rejets industriels (données IREP) intervenant en aval des stations de mesure. Ces données ne sont complètes que pour les paramètres N total, P total et MES. Il semble néanmoins que la contribution aux flux totaux à l'exutoire provenant de ces rejets directs soit négligeable.

❖ **Date/Périodicité des données :**

Synthèses annuelles faisant l'objet d'un rapportage à la Commission OSPAR, depuis l'année 1990 (données récupérées auprès d'Aurélie Dubois jusqu'à 2009).

Pour les rejets directs en aval des stations de jaugeage, flux annuels disponibles pour les années 2003, 2004, 2005 et 2009.

³ En 2009, les données de rejets directs utilisées ne concernent que les rejets industriels estimés à partir d'IREP

❖ Contact :

Aurélie DUBOIS - Chargée de mission eau et milieux aquatiques

MEDDE/CGDD/SOeS

Tél : 02 38 79 78 62 - aurelie.dubois@developpement-durable.gouv.fr

❖ Proposition d'indicateurs/métriques :

Flux apportés annuellement à la ME :

- Azote : NH₄, NO₃, N_T(T/an)
- Phosphore total (T/an)
- MES (T/an)

Ces flux annuels sont directement calculés dans le cadre des synthèses annuelles. Les flux de micropolluants (métaux notamment) ne seront pas considérés dans la cadre de la future base de données (quantification trop incertaine au vu de la fréquence d'échantillonnage).

❖ Analyse critique/commentaires :

Dans le cadre des synthèses RID OSPAR, lorsque les résultats d'analyses sont inférieurs à la limite de quantification, les concentrations et donc les flux ne peuvent être estimés précisément. Dans ce cas seule une estimation basse (dite « lower »), pour laquelle les analyses sont considérées comme nulles, et une estimation haute (dite « upper »), pour laquelle les analyses sont prises comme égales à la limite de quantification, sont possibles. Ces estimations définissent un **intervalle encadrant la valeur « réelle »**. Les limites de quantification présentent des variations dans le temps, et certaines années ont pu être écartées car n'étant pas significatives en raison de limites trop élevées.

Les réseaux de mesure utilisés pour répondre aux exigences de rapportage d'OSPAR ont également pu connaître des évolutions, et certaines stations ont été amenées à disparaître ou à être déplacées au cours du temps. Par ailleurs, des pannes ont pu affecter le fonctionnement des stations de jaugeage. Il n'est alors pas toujours possible de trouver une station de remplacement qui satisfasse aux recommandations méthodologiques de la convention OSPAR. C'est pourquoi la disponibilité des données n'est pas continue depuis 1990.

Comme demandé par la Commission, les flux sont calculés sur la **partie dissoute** de chaque polluant et ne prennent donc pas en compte la forme particulaire, ce qui peut conduire à une sous-estimation des flux réels, notamment pour les **métaux**. Par ailleurs, l'estimation des flux est contrainte par le nombre parfois restreint d'analyses menées sur les cours d'eau. En particulier, les **épisodes de crues** peuvent ne pas être suffisamment couverts. Les différentes méthodes de calcul utilisables (*cf.* annexe 2) pallient au mieux ces phénomènes, mais il en résulte que les flux calculés ne peuvent pas, dans ces conditions, être

rigoureusement considérés comme les flux réels. Il faudrait pour cela des mesures chimiques en continu, ce qui est impossible à mettre en œuvre en pratique pour couvrir l'ensemble des apports.

Conformément aux principes méthodologiques définis dans le cadre de la convention OSPAR, les stations de mesure utilisées pour le calcul des apports par les fleuves sont situées le plus en aval possible, mais ne doivent cependant pas être influencées par la marée (écoulement unidirectionnel d'eau douce). De cette façon, **les apports provenant des sources ponctuelles et diffuses situées dans le bassin versant aval des stations de jaugeage et de monitoring ne sont pas considérés**. C'est pourquoi une estimation des rejets directs (en aval) est également requise pour OSPAR, mais ceux-ci n'ont pas pu être renseignés systématiquement (uniquement pour les STEP et les industries, et pour les années 2003, 2004, 2005 et 2009). De plus, il semble que les bases de données mobilisées pour évaluer ces rejets directs ne soient pas exhaustives de l'ensemble des installations (certaines par exemple ne figurent pas dans les bases du fait de seuils de rejets non soumis à déclaration).

Il ressort des entretiens avec les experts que pour certains éléments de qualité biologiques et notamment les **blooms de macroalgues opportunistes**, il semble nécessaire de pouvoir quantifier les flux d'azote apportés par les fleuves durant les périodes productives (mars à septembre *grosso-modo*). En effet, ces flux sont *a priori* particulièrement importants dans le déterminisme de ces blooms. Le calcul de ces flux est tributaire de l'accès aux données « brutes » de concentrations en azote et de débits des cours d'eau, et des calculs correspondants pour chacun des fleuves susceptibles d'alimenter les sites à marées vertes (qui peut être réalisé par exemple à l'aide du logiciel RTrend© ou de l'outil Excel développé par le Conseil Scientifique de l'Environnement de Bretagne).

Dans le cadre de cette étude et au vu de son emprise géographique, le calcul de ces flux charriés en période productive ne sera pas envisagé dans un premier temps. En revanche, si l'analyse statistique préliminaire réalisée avec les données du RID OSPAR ne s'avère pas satisfaisante, cette piste pourra être explorée. A ce propos, des travaux du CEVA ont été engagés cette année afin de pouvoir quantifier les flux d'azote apportés chaque année par certains fleuves côtiers depuis la fin du printemps jusqu'à l'été (contact au CEVA : Sylvain Ballu).

Les flux polluants charriés par un seul fleuve, notamment ceux provenant des principaux fleuves de la façade Manche-Atlantique (Seine, Loire et Gironde), peuvent affecter les conditions trophiques de plusieurs masses d'eau côtières (MEC) du fait de la courantologie locale. A ce propos, la détermination des "bassins récepteurs" marins des principaux fleuves français de la façade Manche-Atlantique fait l'objet d'une fiche de la convention Ifremer/Onema 2013, avec à l'horizon septembre-octobre 2013 la définition de ces divers "bassins récepteurs" et le calcul de leurs rôles respectifs dans chaque masse d'eau DCE et sous-région DCSMM (pilote : Alain Menesguen/ Ifremer Centre de Brest).

Au cours de l'inventaire des données mobilisables dans le cadre de cette étude, d'autres outils permettant d'évaluer les flux polluants (notamment d'azote et de phosphore) provenant des fleuves ont été identifiés (ex : modèle SENEQUE en Seine-Normandie, PEGASE en Loire Bretagne et Adour-Garonne). Le caractère « local » de ces outils comparativement à l'étendue de la zone d'étude conduit à privilégier dans un premier temps l'exploitation des synthèses annuelles réalisées pour OSPAR, qui utilisent une méthodologie homogène à l'échelle de la façade Manche-Atlantique.

❖ **Liens utiles :**

RID OSPAR :

http://www.ospar.org/content/content.asp?menu=00920301420000_000000_000000

Outil calcul des flux CSEB:

http://www.cseb-bretagne.fr/index.php?option=com_remository&Itemid=92&func=fileinfo&id=104

Stations de jaugeage des débits :

<http://www.hydro.eaufrance.fr/>

Stations de suivi « qualité » :

- Artois-Picardie :

<http://www.artois-picardie.eaufrance.fr:8080/PBAP/index.php/recherche/index/purgeTabCriteres/true>

- Seine-Normandie :

<http://www.seine-normandie.eaufrance.fr/>

- Loire Bretagne :

http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations_et_donnees/donnees_brutes/osur_web

- Adour Garonne :

<http://adour-garonne.eaufrance.fr/catalogue/c3f50a80-0bc2-11dd-a12c-001517506902>

<http://adour-garonne.eaufrance.fr/index.php?option=accesData&task=recherche&theme=STQ>

❖ **Annexe 1 : Découpage géographique dans le cadre d'OSPAR**

région OSPAR	Sous-région OSPAR	Sous-sous région OSPAR	Nom de la zone	Typologie de la zone	surface (km ²)
OSPAR II	Artois-Picardie	Pas de Calais	II-AP-PC-Aa	apport diffus	2 308
		Somme	II-AP-SO-Canche	tributaire	3 895
			II-AP-SO-Somme	tributaire	5 916
	Seine-Normandie	Normandie	II-SN-NO-Bethune	tributaire	2 153
			II-SN-NO-Saane	tributaire	1 718
		Seine	II-SN-SE-SEINE	Main River	64 953
			II-SN-SE-Andelle	tributaire	789
			II-SN-SE-Eure	tributaire	6 023
			II-SN-SE-H7	apport diffus	2 439
			II-SN-SE-Risle	tributaire	2 545
		Nord Cotentin	II-SN-NC-Dives	tributaire	1 815
			II-SN-NC-Douve	tributaire	1 474
			II-SN-NC-Orne	tributaire	2 976
			II-SN-NC-Seulles	tributaire	547
			II-SN-NC-Touques	tributaire	1 311
		Sud Cotentin	II-SN-NC-Vire	tributaire	2 077
	Sud Cotentin		II-SN-SC-I6	apport diffus	1 302
			II-SN-SC-Selune	tributaire	1 623
		II-SN-SC-Sienne	tributaire	1 135	
	Loire-Bretagne	Nord Bretagne	II-LB-NB-Aulne	tributaire	4 312
			II-LB-NB-Couesnon	tributaire	2 848
II-LB-NB-J1J2			apport diffus	4 961	
OSPAR IV	Loire-Bretagne	Sud Bretagne	IV-LB-SB-Blavet	tributaire	4 649
			IV-LB-SB-J4	apport diffus	2 868
			IV-LB-SB-Vilaine	tributaire	10 144
		Loire	IV-LB-LO-Erdre	apport diffus	3 636
			IV-LB-LO-LOIRE	Main River	110 178
			IV-LB-LO-Sevre-Nantaise	tributaire	4 664
	Sud Loire	IV-LB-SL-Lay	tributaire	4 522	

		IV-LB-SL-Sevre-Niortaise	tributaire	4 363
Adour-Garonne	Charente	IV-AG-CH-Arnoult	apport diffus	291
		IV-AG-CH-Boutonne	tributaire	2 141
		IV-AG-CH-Charente	tributaire	7 526
		IV-AG-CH-Livenne	apport diffus	1 172
		IV-AG-CH-Seudre	tributaire	988
	Bassin d'Arcachon	IV-AG-BA-Eyre	tributaire	2 036
		IV-AG-BA-S1	apport diffus	2 810
	Gironde côté Dordogne	IV-AG-GD-Dordogne	tributaire	14 605
		IV-AG-GD-Isle	tributaire	8 472
		IV-AG-GD-P9	apport diffus	870
	Gironde côté Garonne	IV-AG-GG-Dropt	tributaire	2 672
		IV-AG-GG-GARONNE	Main River	38 227
		IV-AG-GG-Lot	tributaire	11 541
		IV-AG-GG-O9	apport diffus	3 875
	Côte Landaise	IV-AG-CL-S3S4	apport diffus	3 105
	Adour	IV-AG-AD-Adour	tributaire	7 977
		IV-AG-AD-Bidouze	tributaire	1 041
		IV-AG-AD-GavesReunis	tributaire	5 504
		IV-AG-AD-Luy	tributaire	1 367
		IV-AG-AD-Nive	tributaire	1 153
IV-AG-AD-Pays-Basque		apport diffus	644	

❖ **Annexe 2 : RID OSPAR - Différentes formules de calcul des flux polluants, en fonction de la représentativité des données de mesures mobilisables**

Les calculs de flux polluants à la mer sont effectués sous le logiciel Rtrend© fourni par la commission OSPAR. Ce logiciel propose via son interface de calcul conventionnel des flux six méthodes selon la disponibilité des données.

1. Méthode dite standard (« CM1 »): si le simple flux massique est représentatif

$$flux_{CM1} = \frac{364 \cdot 86400}{1000 \cdot 1000} \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c(t_i) \cdot Q(t_i)$$

avec : $c(t_i)$ = données de concentration mesurée en mg/l et $Q(t_i)$ = donnée de débit correspondante en m³/s.

2. Méthode avec correction standard des débits (« CM2 ») : en cas de mesures insuffisantes

$$flux_{CM2} = flux_{CM1} \cdot \frac{\bar{Q}}{Q_M}$$

avec : \bar{Q} = débit moyen annuel calculé sur le long terme et Q_M = débit moyen de l'année considérée

3. Méthode basée sur des moyennes annuelles (« CM3 ») : si peu de variation interannuelle

$$flux_{CM3} = \frac{364 \cdot 86400}{1000 \cdot 1000} \bar{C} \cdot \bar{Q}$$

avec : \bar{C} = moyenne des concentrations et \bar{Q} = moyenne des débits journaliers.

4. Méthode avec interpolation linéaire des mesures (« CM4 »)

$$flux_{CM4} = \frac{86400}{1000 \cdot 1000} \sum_{j=1}^{364} c_{lin,j} Q_j$$

5. Méthode avec régression (« CM5 ») concentration/débit : si les concentrations et débits sont corrélés

$$flux_{CM5} = \frac{86400}{1000 \cdot 1000} \sum_{j=1}^{364} c_Q(Q_j) \cdot Q_j$$

Avec la relation $c_Q(Q_j)$ établie par régression à partir des couples de données disponibles concentration/débit.

6. Méthode avec régression (« CM6 ») flux/débit : si les apports et débits sont corrélés

$$flux_{CM6} = \frac{86400}{1000 \cdot 1000} \sum_{j=1}^{364} T(Q_j)$$

Avec la relation $T = c(t) \cdot Q(t)$ étant établie par régression à partir des données disponibles.



HOCER®

Etude des relations pressions/impact pour chaque indicateur biologique de la DCE
en Manche-Atlantique – Fiches données « pressions » - Décembre 2012

DRAGAGES ET IMMERSION DES DÉBLAIS/ RECHARGEMENT DE PLAGE

❖ Forces motrices :

Navigation, travaux maritimes, tourisme

❖ Description :

Le dragage portuaire en estuaires ou en côte effectué en routine (maintenance des voies de navigation) ou de manière plus occasionnelle (travaux d'aménagement), ainsi que le clapage en mer des matériaux correspondants, affectent notamment la transparence de la colonne d'eau (turbidité) et l'intégrité des fonds marins (*Alzieu et al., 1999*).

Ces pratiques peuvent également être à l'origine de rejets dans le milieu de composés synthétiques, non synthétiques, de substances biologiquement actives et d'autres substances dangereuses, notamment de métaux lourds, d'hydrocarbures, de PCB ou de composés organo-stanniques présents dans les revêtements anti-salissures des coques de navires (et ce bien que leur utilisation soit désormais interdite⁴). Certaines de ces substances peuvent être remises en suspension lors des activités de dragage et lors de l'immersion en mer des sédiments prélevés (*Alzieu et al., 1999*).

En outre, les apports de sable ou de galets (rechargement de plage) peuvent représenter une pression susceptible d'impacter les hauteurs de sable, sa répartition à la surface, sa répartition granulométrique et, plus globalement l'équilibre physique et biologique de la plage (*Wellhoff et al., 2009*).

❖ Principales perturbations associées aux pressions :

- Abrasion (dragages)
- Colmatage (immersion, rechargement)
- Altération de la transparence
- Pollution par des contaminants chimiques

❖ Principaux éléments de qualité biologiques susceptibles d'être impactés :

- Macroalgues intertidales et subtidales
- Herbiers de zostères
- Invertébrés benthiques de substrats meubles

⁴d'après une résolution de l'Organisation Maritime Internationale, la présence du TBT sur les parties externes de toute entité entrant dans une zone portuaire française est totalement interdite depuis septembre 2008

❖ **Fiches données « milieu » associées :**

- Transparence
- Micropolluants

❖ **Source et nature des données mobilisables :**

Les principales données disponibles sont issues des enquêtes « dragage », collectées et transmises par les Services de la Police des Eaux Littorales (assurée par les DDTM) et synthétisées chaque année par le CETMEF. Ces enquêtes rendent compte des activités annuelles de dragage et d'immersion auprès des 3 conventions internationales dont la France est partie contractante :

- la convention de Londres de 1972 sur la prévention de la pollution des mers et son protocole de 1996,
- la convention OSPAR de 1992 pour la protection du milieu marin pour l'Atlantique du Nord-Est,
- la convention de Barcelone de 1976 sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée.

Ces enquêtes répondent aux préconisations européennes, mais également aux obligations réglementaires nationales (arrêté du 9 août 2006 complété par l'arrêté du 23 décembre 2009), qui imposent un suivi de plusieurs substances pour les opérations de dragage répondant à certains critères : **volumes mis en jeu** et **concentration en contaminants** notamment. Les opérations de dragage et d'immersion sont ainsi évaluées en milieu estuarien et marin en fonction de deux niveaux réglementaires de référence N1 et N2 (Tableaux 1 et 2).

Ces deux niveaux réglementaires, qui sont issus des travaux du Groupe d'études et d'observation sur les dragages et l'environnement – GEODE) et repris dans la circulaire du 14 juin 2000, sont définis de la manière suivante :

- « au-dessous du niveau N1, l'impact potentiel est en principe jugé d'emblée neutre ou négligeable, les teneurs étant « normales » ou « comparables au bruit de fond environnemental ». Ce niveau correspond à la valeur plafond pour une immersion des sédiments de dragage sans étude complémentaire.
- « entre le niveau N1 et le niveau N2, une investigation complémentaire peut s'avérer nécessaire en fonction du projet considéré et du degré de dépassement du niveau N1 ».
- « au-delà du niveau N2, une investigation complémentaire est généralement nécessaire car des indices notables laissent présager un impact potentiel négatif de l'opération ». L'immersion des sédiments de dragage est susceptible d'être interdite, en particulier si elle ne constitue pas la solution la moins dommageable pour

l'environnement marin par rapport à des solutions *in situ* ou terrestres. Cependant, il n'existe aucune interdiction réglementaire d'immersion aujourd'hui en Europe.

Parmi les substances analysées, on trouve les **éléments traces métalliques** (arsenic, cadmium, chrome etc.) et les **composés traces** tels que les **polychlorobiphényles (PCB)** et le **tributylétain (TBT)**. Les valeurs seuils pour les métaux lourds et les PCB ont été officialisées par l'arrêté interministériel du 9 août 2006. Des niveaux de référence pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont actuellement à l'étude.

ÉLÉMENTS TRACES	NIVEAU N1	NIVEAU N2
Arsenic	25	50
Cadmium	1,2	2,4
Chrome	90	180
Cuivre	45	90
Mercure	0,4	0,8
Nickel	37	74
Plomb	100	200
Zinc	276	552

Tableau 1 : Niveaux relatifs aux éléments traces (en mg/kg de sédimentsec analysé sur la fraction inférieure à 2 mm)

PCB	NIVEAU N1	NIVEAU N2
PCB totaux	0,5	1
PCB congénère 28	0,025	0,05
PCB congénère 52	0,025	0,05
PCB congénère 101	0,05	0,1
PCB congénère 118	0,025	0,05
PCB congénère 138	0,050	0,10
PCB congénère 153	0,050	0,10
PCB congénère 180	0,025	0,05
TBT	0,1	0,4

Tableau 2 : Niveaux relatifs aux composés traces (en mg/kg de sédiment sec analysé sur la fraction inférieure à 2 mm)

Les synthèses annuelles réalisées par le CETMEF se présentent sous la forme suivante :

- Un **classeur (format Open Document)** renseignant :
 - Le lieu de dragage : département, port, zone homogène de dragage (passe, chenal, darse, embarcadère...)
 - La nature du dragage : entretien ou travaux neufs
 - La technique de dragage et le navire utilisé le cas échéant
 - Le mode de transport des sédiments dragués

- Le volume de sédiments dragués (m³)
 - Le libellé et le code du site d'immersion ou de rejet le cas échéant
 - Le nombre de permis d'immersion correspondant
 - Le volume (m³) et le tonnage (T matières sèches) immergé
- Des rapports annuels présentant notamment :
 - Les zones de dragages et d'immersion où des dépassements des normes réglementaires (N1 et N2) de concentrations en micropolluants ont été observés au cours de l'année
 - Les tonnages de matières sèches immergées annuellement sur les sites d'immersion (données transmises dans le cadre de la convention OSPAR)
 - Les tonnages de micropolluants, d'azote et de phosphore immergés annuellement sur les sites d'immersion (données transmises dans le cadre de la convention OSPAR)

Il existe par ailleurs des **couches SIG ponctuelle et surfacique des sites d'immersion** des sédiments de dragage autorisés et utilisés en 2005 et 2010 en France métropolitaine. Celles-ci viennent d'être transmises au CETMEF pour une validation "finale" qui devrait intervenir d'ici la fin de l'année 2012. Dans l'attente des conclusions des échanges en cours entre le CETMEF et l'administration centrale (DEB/LM1) sur les données attributaires associées susceptibles d'être rendues publique, ces couches cartographiques ne comprennent toujours que le seul identifiant du site (et donc pas les volumes immergés annuellement).

❖ **Date/Périodicité des données :**

Périodicité annuelle, enquête année *n* compilée en année *n+1* par le CETMEF (actuellement disponibles : 2005 à 2010, 2011 en cours de compilation).

Couches cartographiques des sites d'immersion : 2005 et 2010

❖ **Contact :**

Céline Le Guyader

Chargée d'études en évaluation environnementale

CETMEF/DI/IE/I2E

Technopôle Brest Iroise BP5

29280 Plouzané

Tél: 02.98.05.76.14

Courriel : Celine.Le-guyader@developpement-durable.gouv.fr

❖ **Proposition d'indicateurs/métriques :**

Immersion : Volumes clapés annuellement dans la ME (T/an) (moyenne pluriannuelle)

Superficie totale de zone(s) d'immersion incluse dans la masse d'eau/ superficie de la ME(%)

Dragages : Volumes dragués annuellement dans la ME (T/an) (moyenne pluriannuelle)

Pollution chimique : Nb de dépassement des seuils N1 et N2 dans les sites dragage et/ou clapage de la ME (arsenic, cadmium, chrome, mercure, plomb, nickel, zinc, PCB, TBT)

❖ **Analyse critique/commentaires :**

Des questions d'ordre méthodologique seront à résoudre avant l'alimentation de la base de données et notamment sur la manière d'affecter une zone d'immersion, et donc le volume clapé, à une masse d'eau lorsque la zone d'immersion se répartit sur plusieurs masses d'eau ?

Quid des données quantitatives sur le rechargement de plage ? Un mail a été adressé à Céline Le Guyader à ce sujet car les enquêtes dragages mentionnent la destination des sédiments de dragage.

A terme, il est prévu d'intégrer ces données « dragages » et « clapages » à la base de données QUADRIGE 2 de l'Ifremer.

❖ **Références :**

Alzieu, C., Abarnou, A., Bassoullet, P., Boutier, B., Chiffolleau, J-F., Crenn, I., Derrien, A., Erard-Le Denn, E., Gourmelon, M., Guiliaud, J-F., Silva Jacinto, R., Le Cann, P., Le Guyader, F., Le Hir, P., L'Yavanc, J., Mauvais, J-L., Menard, D., Michel, P., Monbet, Y., Pommepuy, M. & Quiniou F., 1999. Dragages et environnement marin, Etat des connaissances. Ifremer.

<http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/1040/>

Wellhoff, F., Allain, Y.-M., de Chalvron, J.-Y., Goulam, Y., 2009. Les difficultés d'application du décret relatif aux concessions de plage. Rapport CGEDD N° 005860-01. 36p. + annexes.

❖ **Liens utiles :**

Les rapports annuels du CETMEF sont téléchargeables à l'adresse suivante :

<http://www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/documentation-externe-a192.html>



HOCER®

Etude des relations pressions/impact pour chaque indicateur biologique de la DCE
en Manche-Atlantique – Fiches données « pressions » - Décembre 2012

NAVIGATION et ACTIVITÉS PORTUAIRES

❖ Forces motrices :

Transport maritime, pêche, défense, activités récréatives

❖ Description :

Les activités portuaires sont classiquement catégorisées en fonction du type de navigation concernée : fret/marchandises, transport de passagers, navigation de plaisance (voir fiche « activités récréatives »), pêche professionnelle ou défense.

Les principales pressions liées à la construction et à l'exploitation portuaire, ainsi qu'à la navigation maritime sont:

- L'artificialisation du domaine maritime du fait des infrastructures (protection, ancrage, accès routiers... : voir fiche « artificialisation »),
- Le dragage portuaire (voir fiche « dragage et immersion ») en estuaires ou en côte, qui peut être effectué en routine (maintenance des canaux de navigation) ou de manière plus occasionnelle (travaux d'aménagement), et le clapage en mer des matériaux dragués. Ces pressions affectent notamment la transparence de la colonne d'eau (turbidité) et l'intégrité des fonds marins (Alzieu, 1999).
- Des rejets polluants, localisés (ports) ou plus diffus (navigation) :
 - Rejets chroniques dans le milieu de composés synthétiques, non synthétiques, de substances biologiquement actives et d'autres substances dangereuses, notamment de métaux lourds, d'hydrocarbures, de PCB et de composés organo-stanniques présents dans les revêtements antisalissures des coques de navires (bien que leur utilisation soit désormais interdite⁵). Certaines de ces substances peuvent être remises en suspension lors des activités de dragage et lors de l'immersion des sédiments prélevés (Alzieu, 1999). Elles peuvent également être réintroduites dans le milieu lors du déversement des effluents de carénage dans les ports de plaisance.
 - Rejets accidentels ou illicites d'hydrocarbures, notamment lors des marées noires ou lors de dégazages « sauvages » (nettoyage des citernes des transporteurs d'hydrocarbures) effectués en mer. A noter que la somme d'un grand nombre de rejets licites d'hydrocarbures ou d'autres substances (eaux de lavage des citernes traitées...) est également susceptible d'engendrer une

⁵d'après une résolution de l'Organisation Maritime Internationale, la présence du TBT sur les parties externes de toute entité entrant dans une zone portuaire française est totalement interdite depuis septembre 2008

dégradation du milieu, notamment dans des espaces géographiquement restreints ou hydrodynamiquement confinés.

- Rejet d'eaux usées responsables de l'introduction d'organismes pathogènes microbiens, de nutriments et de matières organiques dans le milieu.
- Rejet de macro-déchets dans le milieu en lien avec les activités portuaires.
- Emissions de matière particulaire provenant des gaz d'échappement des machines et des citernes, qui peuvent être transportés sur de longues distances (OSPAR, 2010).
- Dissémination d'espèces non-indigènes et de pathogènes *via* le rejet des eaux de ballast ou les coques des navires (Molnar *et al.*, 2008).

❖ Principales perturbations associées aux pressions :

- Pressions polluantes : apports nutriments et matière organique, pollution micropolluants
- Abrasion
- Etouffement/colmatage
- Chenalisation
- Altération de la transparence

❖ Principaux éléments de qualité biologiques susceptibles d'être impactés :

- Tous

❖ Fiches données « milieu » associées :

- Transparence
- Micropolluants
- Nutriments

❖ Source et nature des données mobilisables :

➤ Données transport marchandises et passagers

Des statistiques permettant de caractériser le volume des **activités portuaires de transport de marchandises** ainsi que de **passagers** sont publiées par l'organisme **EUROSTAT**⁶, qui est une direction générale de la Commission européenne chargée de l'information statistique à l'échelle communautaire. Ces données sont rapportées dans le cadre de la directive européenne **2009/42/CE du 6 mai 2009 relative au relevé statistique des transports de marchandises et de passagers par mer**. EUROSTAT a pour rôle de produire les statistiques

⁶ L'usage de ces données est privilégié à celui des données INSEE du fait de leur facilité d'accès (en ligne)

officielles de l'Union européenne, principalement en collectant, en harmonisant et en agrégeant les données publiées par les différents instituts nationaux de statistiques des pays membres de l'UE, mais aussi des pays candidats à l'adhésion et des pays de l'AELE (Association Européenne de Libre Echange).

Les données **annuelles** pour les ports français situés sur la façade Manche-Atlantique sont accessibles en ligne et peuvent être extraites sous la forme de tableurs excel à l'adresse :

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/transport/data/database>

➤ **Données flotte de pêche :**

L'activité des ports de pêche peut être évaluée au travers de données administratives recueillies dans le fichier « **Flotte de Pêche Communautaire** » (FPC), qui référence l'ensemble des navires de pêche professionnelle immatriculés, leurs caractéristiques techniques, leur lieu d'immatriculation mais également **leur port d'exploitation** (source des données : DPMA).

➤ **Données présence/absence port militaire :**

Par nature, les données relatives à la flotte militaire évoluant dans les ports sont très difficiles d'accès. Nous retiendrons donc que les ports militaires de la façade Manche-Atlantique sont ceux de Cherbourg, de Brest et de Lorient.

➤ **Pollution accidentelles/illícites: POLREP**

Lorsqu'une infraction est constatée en mer, les éléments relatifs à celle-ci sont transmis aux services compétents à terre, et en particulier au procureur spécialisé. En effet, lorsque celui-ci est convaincu par des preuves suffisantes, il peut déclencher une intervention : détourner un navire de passage vers un port français pour une inspection, l'y maintenir jusqu'à paiement d'une caution, voire engager un procès et obtenir une condamnation. L'engagement de ce type d'interventions implique de disposer de solides éléments de preuve.

Une fois la constatation de pollution établie, il faut que la circulation de l'information soit rapide pour que les agents de police administrative et de police judiciaire puissent intervenir dans les délais les plus brefs, en parfaite coordination. Celui qui a constaté la pollution envoie un message POLREP (rapport de pollution) au CROSS le plus proche, qui en informe immédiatement la préfecture maritime et les magistrats compétents. Le CROSS peut aussi constater une infraction et envoyer lui-même un message POLREP. Les CROSS émettent environ 400 POLREP par an.

Un POLREP contient la classification, la date, la position et l'étendue de la pollution, l'identité de l'observateur, la force et la direction du vent, l'état de la mer, les caractéristiques de la pollution, la source de la pollution quand elle est connue, et la production ou non d'un procès-verbal.

Une cartographie des POLREP transmis aux CROSS en 2010 et 2011 est consultable sur le site du CEDRE : <http://www.cedre.fr/fr/rejet/rejet-illicite/rapport-pollution.php>. Celle-ci permet notamment de distinguer et de localiser différents types de pollutions : hydrocarbures, produits chimiques, huile végétale, ordures ménagères, débris végétaux, « fausses pollutions » et inconnus/autres.

❖ **Date/Périodicité des données :**

Ces données sont collectées annuellement :

- Données EUROSTAT : période 1997-2010
- Données sur la flotte de pêche (fichier FCP) : période 2011 transmise par l'équipe du SIH
- La cartographie des POLREP n'est consultable que pour les années 2010 et 2011.

❖ **Contacts :**

➤ **Données transport de marchandises et passagers**

EUROSTAT - Commission européenne
5 rue Alphonse Weicker - bâtiment Joseph Bech
2721 Luxembourg

➤ **Données flotte de pêche**

Ingrid BERGERET – Chef de la mission des systèmes d'information de la pêche et de l'aquaculture - Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie
Direction des pêches maritimes et de l'aquaculture (DPMA)
3, place de Fontenoy
75007 Paris
Tél : 01 49 55 50 18
ingrid.bergeret@agriculture.gouv.fr

Emilie LEBLOND MOREAU
IFREMER Centre de Brest
Tél : 02 98 22 46 75
Emilie.Lebland@ifremer.fr

➤ **POLREP**

Fanch Cabioch : francois.cabioch@cedre.fr

Sylvie Ravailleau : sylvie.ravailleau@cedre.fr

CEDRE

715 rue Alain Colas

CS 41836

29218 Brest Cédex 2

Tél : 02 98 33 10 10

❖ **Proposition d'indicateurs/métriques :**

➤ **Transport de marchandises/fret**

- Tonnages annuels de marchandises dans les ports de la ME (éventuellement en moyenne pluriannuelle)/superficie de la ME (nb passagers/an/km²)

➤ **Transport de passagers**

- Nombre de passagers transportés annuellement dans les ports de la ME (éventuellement en moyenne pluriannuelle)/superficie de la ME (nb passagers/an/km²)

➤ **Flotte de pêche**

- Nb de navires immatriculés dans les ports de la ME / superficie de la ME (nb navires/km²)

➤ **Port ou base militaire**

- Présence / Absence dans la ME (Cherbourg, Brest, Lorient)

➤ **Pollution accidentelle/illicite**

- Nombre de POLREP dans la ME sur les 2 dernières années (hormis « fausses pollutions »)

❖ **Analyse critique/commentaires :**

Les indicateurs et métriques proposées pour caractériser les pressions liées aux activités portuaires et à la navigation sont en réalité des *proxy* de ces pressions car ils caractérisent les **forces motrices** à l'origine de ces pressions.

Du fait de leur potentielle redondance avec d'autres indicateurs/métriques proposées dans d'autres fiches (ex : fiche « dragages et immersion »), leur mise en perspective dans le cadre d'une analyse statistique pourra éventuellement permettre d'identifier et retenir les indicateurs les plus pertinents.

❖ Références :

Alzieu, C., Abarnou, A., Bassoullet, P., Boutier, B., Chiffolleau, J-F., Crenn, I., Derrien, A., Erard-Le Denn, E., Gourmelon, M., Guiliaud, J-F., Silva Jacinto, R., Le Cann, P., Le Guyader, F., Le Hir, P., L'Yavanc, J., Mauvais, J-L., Menard, D., Michel, P., Monbet, Y., Pommepuy, M. & Quiniou, F., 1999. Dragages et environnement marin, Etat des connaissances. 209 p.

<http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/1040/>

Molnar, J.L, Gamboa, R.L, Revenga, C., Spalding, M.D., 2008. Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Front. Ecol. Environ.* 6 : 485–492.

OSPAR, 2010. Bilan de santé 2010. *Commission OSPAR, Londres*, 176 p.

❖ Liens utiles

<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/transport/data/database>

<http://sih.ifremer.fr/Publications/Syntheses/Synthese-par-quartier-region-et-facade/Mer-du-Nord-Manche-Atlantique/2010>

<http://www.cedre.fr/fr/rejet/rejet-illicite/rapport-pollution.php>

EXTRACTION SÉLECTIVE DE MATÉRIAUX

❖ Forces motrices :

Les matériaux extraits dans les masses d'eau littorales sont principalement utilisés dans le BTP (granulats siliceux), l'amendement des sols agricoles (granulats calcaires et maërl), le rechargement des plages menacées d'érosion et, dans des proportions moindres, dans le maraîchage (sables siliceux) ou le traitement de l'eau potable et la chirurgie osseuse (maërl). A noter que l'arrêt de l'exploitation du maërl est programmé pour 2013.

❖ Description :

La France prélève chaque année 6 430 000 m³ de granulats marins, exclusivement en Atlantique et en Manche. A noter que d'après OSPAR (2010), la demande en granulats marins risque d'augmenter dans les années à venir. En effet, en raison de l'accès de plus en plus difficile aux ressources alluvionnaires terrestres et de l'interdiction de prélèvements dans les eaux continentales, les granulats marins apparaissent comme une solution partielle à ce problème : les gisements semblent importants et les caractéristiques de ces granulats permettent de les employer dans tous les domaines où des granulats alluvionnaires sont nécessaires.

L'extraction de granulats marins concerne principalement les masses d'eau côtières du bassin Loire-Bretagne, plus des zones d'extraction situées à l'embouchure de la Gironde, des Pertuis Charentais voire à l'embouchure de la Seine.

Ces granulats sont extraits par des méthodes à poste fixe (drague ancrée, plateforme), voire la plupart du temps par des systèmes d'aspiration hydraulique en marche (élinde), mis en œuvre par des navires spécifiques appelés dragues aspiratrices (Toupin, 2004). Les sédiments sont aspirés sur une dizaine de centimètres d'épaisseur et sur une largeur de l'ordre du mètre, puis sont stockés dans les cales. L'eau et les particules les plus fines sont ensuite rejetées dans le milieu (Scemama, 2010).

Les principaux effets des différentes techniques extractives sont donc des modifications topographiques et granulométriques des fonds marins, impliquant des modifications du fonctionnement hydro-sédimentaire. Outre les opérations d'extraction qui constituent en elles-mêmes des « pressions » sur le milieu en affectant localement la turbidité et en « décapitant » les fonds marins (Alzieu, 1999), les rejets à partir des navires ou à terre (issus du lavage à terre des produits d'extraction) occasionnent également des apports en MES susceptibles de perturber localement les conditions d'éclairement de la colonne d'eau.

❖ **Principales perturbations associées aux pressions :**

- Abrasion
- Altération de la transparence

❖ **Principaux éléments de qualité biologiques susceptibles d'être impactés :**

- Macroalgues intertidales et subtidales
- Herbiers de zostères
- Invertébrés benthiques de substrats meubles

❖ **Fiches données « milieu » associées**

- Transparence

❖ **Source et nature des données mobilisables :**

L'extraction industrielle des granulats marins est encadrée par le code minier et par le décret n°2006-798 du 6 juillet 2006 relatif à « la prospection, la recherche et l'exploitation de substances minérales ou fossiles contenues dans les fonds marins du domaine public et du plateau continental métropolitains ». Ainsi, les données mobilisables pour caractériser cette pression sont issues de cette réglementation et des décrets et arrêtés correspondants : une couche cartographique (**IFR_GRAN_EXPLOITATIONS_P.shp**) a été produite en 2011, dans le contexte de l'état des lieux DCSMM, par le service Géosciences Marines de l'Ifremer Brest.

Cette couche cartographique téléchargeable à partir du serveur SEXTANT de l'Ifremer réalise une compilation des informations contenues dans les arrêtés d'exploitations ainsi que les demandes en cours et notamment : **rectangles d'emprise (surfaces) des exploitations de granulats marins autorisées et des permis de recherche sollicités, quantités autorisées ou demandées, types de matériaux extraits, durée de l'autorisation.**

❖ **Date/Périodicité des données :**

Les dates limites d'autorisation d'exploitation sont contenues dans les décrets et arrêtés délivrant les titres miniers et les autorisations d'ouverture de travaux, et par conséquent dans la couche cartographique publiée en 2011 sur SEXTANT.

❖ **Contact producteur couche cartographique « Exploitations de granulats marins » :**

Laure Simplet - Géologue
Ifremer - Géosciences Marines
Centre de Brest
29280 PLOUZANÉ
Tél : 02 98 22 46 25
Laure.Simplet@ifremer.fr

❖ Proposition d'indicateurs/métriques :

- Superficie de la concession/superficie totale de ME (%)
- Volume annuel de matériaux autorisé à l'extraction dans la ME (m³)

❖ Analyse critique/commentaires :

Les données identifiées ne fournissent qu'une idée approximative des surfaces et volumes **effectivement exploités** au sein des masses d'eau car elles représentent avant tout le périmètre et les volumes **autorisés dans les textes réglementaires** pour les différents sites d'extractions.

Des données plus précises sur l'intensité des activités d'extraction sur les sites doivent certainement être réunies par les extracteurs (*contacts* : Nicolas Delsinne/CEMEX, Michel Desprez/ Coordinateur du GIS Siegma). Les DREAL reçoivent quant à elles des rapports d'activités de la part des extracteurs, mais pas les données « brutes » sur les volumes et surfaces effectivement exploitées.

❖ Références :

Alzieu, C., Abarnou, A., Bassoullet, P., Boutier, B., Chiffolleau, J-F., Crenn, I., Derrien, A., Erard-Le Denn, E., Gourmelon, M., Guiliaud, J-F., Silva Jacinto, R., Le Cann, P., Le Guyader, F., Le Hir, P., L'Yavanc, J., Mauvais, J-L., Menard, D., Michel, P., Monbet, Y., Pommepuy, M. & Quiniou, F., 1999. Dragages et environnement marin, Etat des connaissances. 209 p.

<http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/1040/>

OSPAR, 2010. Bilan de santé 2010. *Commission OSPAR, Londres*, 176 p.

Scemama, P., 2010. Régionalisation des données économiques maritimes françaises par façade, Rapport de stage M2 EDDEE AgroParisTech - Agence des Aires Marines Protégées.

Toupin, A., 2004. L'extraction de granulats marins. Impacts environnementaux, synthèse bibliographique critique. *Les fascicules de l'industrie minière (ed.)* : 188 p.

❖ Liens utiles

Téléchargement couche « Exploitations de granulats marins » :

<http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/catalogue#>



HOCER®

Etude des relations pressions/impact pour chaque indicateur biologique de la DCE
en Manche-Atlantique – Fiches données « pressions » - Décembre 2012

ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES

❖ Forces motrices :

Tourisme, nautisme, pêche

❖ Description :

Le terme « activités récréatives » fait ici en particulier référence aux diverses activités nautiques pratiquées sur le littoral (navigation de plaisance, sports de glisse, plongée, *etc...*), à la pêche à pied sur les estrans⁷, et aux activités de baignade. Au même titre que la fréquentation touristique littorale, ces activités se caractérisent par leur forte saisonnalité, avec très souvent un pic d'activité lors de la période estivale.

Les principales pressions liées à ces activités récréatives sont les suivantes :

- Sur les plages et les zones de baignades, la présence de nombreux touristes et résidents sur un espace réduit et au cours d'une période restreinte peut être à l'origine d'apports en matière organique et polluants divers, ou encore d'une remise en suspension du sédiment. De plus, les actions répétées de nettoyage (souvent mécanisé) de la couche superficielle de sable, le piétinement ainsi que les prélèvements et les apports de sable ou de galets (rechargement de plage) peuvent également représenter une pression susceptible d'impacter les hauteurs de sable, sa répartition à la surface, sa répartition granulométrique et, plus globalement l'équilibre physique et biologique de la plage (Wellhoff *et al.*, 2009).
- L'activité de pêche récréative engendre différents types de pressions sur les organismes benthiques : piétinement, affouillement, retournement du sédiment et de blocs sur les estrans, dégradation des habitats marins avec les ancrages et les pollutions (hydrocarbures ou déchets) pour les pêcheurs en bateau, participation à la surexploitation des stocks pour l'ensemble des modes de pêche...
- La pratique de la navigation de plaisance peut quant à elle être à l'origine de l'introduction de composés synthétiques, non synthétiques et de substances biologiquement actives dans le milieu, notamment *via* le rejet des eaux grasses (eau de fond de cale et eau de refroidissement de l'échappement des moteurs), des eaux noires, provoquant ainsi l'enrichissement du milieu en matière organique, et des eaux grises, qui peuvent contenir des détergents et d'autres produits peu biodégradables. De plus, l'ancrage et le piétinement lors des débarquements des plaisanciers peuvent également générer de multiples phénomènes de dégradation des organismes fixés et des habitats, principalement sur la zone d'estran. Plus

⁷ NB : La pratique à titre professionnelle sera également considérée dans le cadre de cette fiche pressions au vu du type de données (comptages sur sites) que l'on se propose de mobiliser

généralement, la pratique des sports nautiques peut engendrer des dommages physiques sur le milieu : perte d'habitat liée à la mise en place de corps morts, mouillages, arrachage, piétinement, remise en suspension de sédiment...

❖ **Principales perturbations associées aux pressions :**

- Enrichissement en matières oxydables (modification du bilan oxygène et nutriments)
- Pollution micropolluants
- Piétinement/arrachage
- Altération de la transparence
- Prélèvement/extraction d'espèces
- Modification/altération habitats et réseau trophique

❖ **Principaux éléments de qualité biologiques susceptibles d'être impactés :**

- Macroalgues intertidales
- Herbiers de zostères
- Invertébrés benthiques de substrats meubles

❖ **Fiches données « milieu » associées :**

- Nutriments
- Micropolluants
- Transparence

❖ **Source et nature des données mobilisables :**

➤ **Navigation de plaisance**

En décembre 2008, le MEDDE, la Fédération française des ports de plaisance et l'Association nationale des élus du littoral ont signé une charte d'engagement et d'objectifs pour le développement durable des ports de plaisance. Cette charte prévoyait la création d'un **observatoire des ports de plaisance**. Celui-ci doit permettre de constituer une base de données précise des ports de plaisance français maritimes et fluviaux, afin de mieux les connaître et de suivre leurs évolutions et notamment d'établir des **statistiques sur leurs capacités d'accueil**, leurs installations ou encore les éventuels projets d'extension envisagés.

A cette fin, les gestionnaires de ports sont sollicités **chaque année** par le biais d'une **enquête à laquelle ils répondent sur une base volontaire**. Pour un port donné, ils sont notamment invités à renseigner les champs suivants⁸ :

- Commune
- Nom du Port
- Catégorie : Port à flot/ Port à sec / Zone de Mouillage dans le port
- Nombre de postes permanents, dont plaisance
- Nombre de postes saisonniers
- Projet de développement de la capacité d'accueil : oui/non

De cette manière, en 2010 puis en 2011, des données quantitatives ont été réunies concernant respectivement 205 puis 179 ports de plaisance maritimes, et 41 ports ou haltes nautiques en eaux intérieures. Les données « brutes » c'est-à-dire non agrégées à l'échelle régionale ou départementale, ont été sollicitées à de nombreuses reprises auprès de la DGITM, mais aucune réponse n'a été reçue à ce jour.

➤ Sports de glisse

Le site www.allosurf.net propose une interface cartographique qui permet d'inventorier les « spots » propices à la pratique de différents sports de glisse (surf, bodyboard, kitesurf, windsurf) sur le littoral Manche-Atlantique.

➤ Pêche à pied

Pour la première fois, un comptage des pêcheurs à pied a été réalisé les 7 et 8 avril 2012, à l'échelle des côtes françaises de l'Atlantique et de la Manche-mer du Nord. Cette opération de comptage a mobilisé environ 230 observateurs et a été coordonné par différentes structures : AAMP, Conservatoire du Littoral, VIVARMOR Nature, IODDE, CPIE Marennes-Oléron. A noter que l'ambition première de cette opération n'était pas d'obtenir des éléments chiffrés exhaustifs à l'échelle nationale, mais essentiellement de sensibiliser sur l'importance socio-économique de la pêche à pied et de pouvoir communiquer sur les bonnes pratiques à adopter en la matière.

Ce type de comptages collectifs a été mis en place sur le secteur d'Oléron dès 2006, puis sur le périmètre du projet de parc naturel marin (PNM) des pertuis charentais et de l'estuaire de la Gironde. Ils sont également en expérimentation dans le PNM d'Iroise (associés à des comptages aériens), et dans le périmètre du projet de PNM des estuaires picards et mer d'Opale. Ils consistent, à l'occasion d'une grande marée, à mobiliser de nombreuses personnes volontaires pour aller compter les pêcheurs à pied présents sur certains sites, selon un protocole commun prédéfini. Il s'agit en somme d'une **démarche collective et participative qui permet d'obtenir une photographie « instantanée », quoique partielle, de**

⁸ Source : http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/pdf_de_l_enquete.pdf

la fréquentation des sites de pêche dans une situation donnée (conditions de marée, de disponibilité des pêcheurs, de météorologie, selon le type de substrat du site...). Dans ce cas des comptages des 7 et 8 avril 2012, la marée du dimanche de Pâques avait été choisie afin d’avoir une idée de la fréquentation des sites lors d’une période de grand coefficient de printemps. Au total, 38 456 pêcheurs ont été comptabilisés à cette occasion, sur 442 sites différents et pour plus de 90 000 hectares, soit un tiers des estrans français. Cette information est bancarisée dans une couche cartographique (.shp) transmise par Adrien Privat (IODDE) le 6 novembre 2012.

➤ **Activités de baignade**

Les articles L.1332-1 à L.1332-7 du code de la santé publique ont transposé sur le plan législatif la directive européenne n°2006/7/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 février 2006, dite directive « eaux de baignades ».

La gestion de la qualité de ces eaux de baignade porte sur les eaux recensées annuellement par les communes, dont la fréquentation par un « grand nombre de baigneurs » est attendue. Ce recensement des sites de baignade s’effectue avant le début de chaque saison balnéaire et prévoit de prendre en considération l’avis du public exprimé au cours de la saison précédente. Sur les différents sites inventoriés, un contrôle sanitaire des eaux de baignade est organisé par les Agences Régionales de Santé (ARS).

Les sites de baignades inventoriés par les communes et faisant donc l’objet de contrôles sanitaires sont visualisables sur l’interface cartographique suivante : http://baignades.sante.gouv.fr/navigMap.do?idCarte=baignades_metropole&listeActive=dpt#a.

❖ **Date/Périodicité des données :**

➤ **Navigation de plaisance**

2 enquêtes annuelles réalisées par l’observatoire des ports de plaisance, en 2010 puis en 2011

➤ **Sports de glisse**

Inconnue

➤ **Pêche à pied**

Comptage national réalisé les 7 et 8 avril 2012, autres opérations de comptage de cette envergure en projet

➤ **Activités de baignades**

Sites pour lesquels des données « qualité » sont disponibles en 2011

❖ **Contacts :**➤ **Navigation de plaisance**

Josette Lux

Direction générale des infrastructures, des Transports et de la Mer – DGITM /Mission
Navigation de Plaisance

Tél : 01 40 81 28 15

Josette.Lux@developpement-durable.gouv.fr

➤ **Sports de glisse**

Axel DARRABA – Directeur de la publication

SARL AWT - ALLOSURF

56 rue de Solferino

33000 Bordeaux

➤ **Pêche à pied**

IODDE : Jean Baptiste Bonnin, Adrien Privat

Tél : 05 46 47 61 85

contact@iodde.org

VivArmor Nature : Jérémy Allain, Franck Delisle

Tél : 02 96 33 10 57

vivarmor@orange.fr

AAMP : Stéphanie Tachaires

Tél : 02 98 33 87 46

stephanie.tachaires@aires-marines.fr

CELRL : Patrick Bazin

Tél : 05 46 84 72 85

p.bazin@conservatoire-du-littoral.fr

➤ **Activités de baignades**

Laëtitia GUILLOTIN – Chef du Bureau de la Qualité des Eaux

Ministère des Affaires sociales et de la Santé

Direction générale de la santé

Sous-direction de la prévention des risques liés à l'environnement et à l'alimentation

14, avenue Duquesne

75350 Paris SP 07

Tél : 01 40 56 60 00

laetitia.guillotini@sante.gouv.fr

❖ Proposition d'indicateurs/métriques⁹ :

➤ Navigation de plaisance

- Nombre de postes disponibles (anneaux + places de mouillage) pour les plaisanciers dans le périmètre de la ME/superficie de la ME (nb/km²)

➤ Sports de glisse

- Nombre de sites de glisse dans le périmètre de la ME / linéaire côtier de côtes de la ME (nb/km)

➤ Pêche à pied

- Nombre de pêcheurs pour l'ensemble des sites enquêtés de la masse d'eau / linéaire côtier de la ME (nb/km)

➤ Activités de baignades

- Nombre de plages ou zones de baignades dans le périmètre de la ME / linéaire de côtes de la ME (nb/km)
- Linéaire de plage ou zones de baignades dans la ME/ linéaire de côtes de la ME (%)

❖ Analyse critique/commentaires :

➤ Données sur la navigation de plaisance

L'enquête annuelle de l'observatoire des ports de plaisance est réalisée sur une base volontaire, ce qui ne garantit donc pas l'exhaustivité des réponses des gestionnaires de ports à l'échelle de la façade Manche-Atlantique. A titre d'exemple, l'enquête 2011 a été transmise à 408 ports, pour un taux de réponse de 54%.

En l'absence d'informations quantitatives relatives à un port donné dans l'enquête, et avant de se lancer dans une enquête *ad hoc* en sollicitant les gestionnaires, d'autres ressources plus « locales » peuvent être mobilisées, par exemple :

- Association des ports de plaisance de l'Atlantique : <http://www.appatlantique.com/>
- Observatoire de la fréquentation des mouillages de plaisance des côtes du Finistère <http://www.nea2.eu/document/fr/a1292917236b36.pdf>
- http://www.pro-normandie-tourisme.com/content/media/document.php?id_document=4086&id_format=1
- http://envlit.ifremer.fr/region/basse_normandie/activites/tourisme_et_plaisance/p_orts_de_plaisance/capacite_d_accueil
- Visualisation Google Earth

⁹ Selon les éléments de qualité concernés, il peut être intéressant d'exprimer ces métriques (et de les bancariser) avec des échelles plus fines que celle de la ME (ex : existence d'un site de baignade dans un rayon de 500 m aux alentours du point de suivi)

➤ Données pêche à pied

Il faut percevoir le comptage simultané comme une photographie « instantanée » et donc partielle de la fréquentation des sites de pêche, dans une situation donnée (conditions de marée, de disponibilité des pêcheurs, de météorologie...). Pour l'exercice réalisé les 7 et 8 avril 2012, il convient de considérer les conditions météorologiques assez mitigées dans l'ensemble, et souvent maussades (ciel gris, vent modéré, quelques averses selon les sites) : si l'on se réfère à d'autres travaux menés antérieurement sur le Pays Marennes-Oléron par l'association IODDE¹⁰ et sur d'autres territoires (ex : Portugal¹¹), ce type de conditions a tendance à attirer **un public plus habitué plutôt qu'un public plus « loisir » au sens large** (pêcheurs occasionnels, opportunistes ou touristiques). De plus, la proximité du repas de Pâques constitue certainement un facteur à prendre en compte dans la mobilisation ou la démobilitation d'un certain nombre de pêcheurs potentiels, les jours d'observation.

Il est ainsi important d'interpréter le nombre de pêcheurs comptés lors de cette opération non pas comme la fréquentation totale (ou maximale potentielle) des estrans par les pêcheurs à pied, mais plutôt comme une indication de cette fréquentation dans un cas particulier de conditions de marées, soit : marée de 113, lors d'un dimanche de Pâques, par une météo plutôt maussade. L'utilisation des données issues de ce comptage doit ainsi se faire de manière plutôt synchronique que diachronique, afin de comparer certains sites d'un même secteur entre eux.

En l'absence de données suffisantes et d'observations répétées (notamment durant le pic de fréquentation estival) selon un plan d'échantillonnage pré-défini, il est donc difficile d'extrapoler les résultats de ce comptage à d'autres situations que celle observée lors de cette opération.

Aussi, en l'absence d'informations quantitatives satisfaisantes par rapport à une zone de pêche à pied donnée, d'autres ressources plus « locales » peuvent être mobilisées, et notamment (liste non exhaustive) :

- Les données contenues dans les rapports annuels de l'association VIVARMOR, relatives à 8 sites de pêche à pied des Côtes d'Armor¹²
- Les données produites dans le cadre d'une campagne (2009) d'évaluation de la fréquentation des zones de pêche à pied sur le littoral de l'agence de l'eau Loire-Bretagne¹³
- Les données contenues dans les différents rapports d'études produits par l'association IODDE¹⁴

¹⁰ Etude REVE (IODDE, 2010) et diagnostic de l'activité de pêche à pied sur le périmètre d'étude du PNM pertuis Gironde (IODDE/AAMP, 2011)

¹¹ Rius et Cabral (2004)

¹² <http://www.bretagne-environnement.org/Media/Documentation/Bibliographies/Gestion-durable-de-l-activite-recreative-de-peche-a-pied-et-preservation-de-la-biodiversite-littorale-Rapports-annuels>

¹³ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00041/15232/12550.pdf>

- Les données collectées par l'observatoire de la fréquentation du Syndicat Mixte des Espaces Littoraux de la Manche (SyMEL)¹⁵

➤ **Activités de baignades**

La localisation des sites de baignade ne fournit en revanche pas d'indication quantitative par rapport à leur fréquentation.

❖ **Références :**

Rius, M. & Cabral, H.N., 2004. Human harvesting of *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819, on the central coast of Portugal. *Sci. Mar.* 68: 545-551.

Wellhoff, F., Allain, Y.-M., de Chalvron, J.-Y., Goulam, Y., 2009. Les difficultés d'application du décret relatif aux concessions de plage. Rapport CGEDD N° 005860-01. 36p. + annexes.

¹⁴<http://www.iodde.org/pages/Publications-%C3%A0-t%C3%A9l%C3%A9charger>

¹⁵<http://www.symel.fr/index.php?observatoire-de-la-frequentation-archipel-de-chauseyheima.html>

ARTIFICIALISATION du TRAIT DE CÔTE/DES BERGES

❖ Forces motrices :

Urbanisation, transport maritime, agriculture, tourisme, activités récréatives (...)

❖ Description :

Près du quart (23,4 %) du linéaire côtier de la façade Manche – mer du Nord est artificiel¹⁶ (essentiellement dans le Nord – Pas-de-Calais et en Haute-Normandie) contre un peu plus de 15% du linéaire côtier de la façade Atlantique (phénomène plus marqué en Poitou-Charentes et dans les Pays de la Loire du fait de l'endiguement). Cette artificialisation répond notamment au besoin de gérer le trait de côte, afin de protéger contre les inondations et la submersion marine les populations et les installations de toutes natures implantées sur le littoral.

L'artificialisation du littoral constitue une pression impactant notamment les caractéristiques hydrologiques et morpho-sédimentaires des masses d'eau littorales.

❖ Principales perturbations associées aux pressions :

- Etouffement/colmatage
- Modification de la courantologie et de la dynamique sédimentaire
- Altération de la transparence
- Chenalisation

❖ Principaux éléments de qualité biologiques susceptibles d'être impactés :

- Tous mais *a priori* plus particulièrement les EQB benthiques (dégradation habitats)

❖ Source et nature des données mobilisables :

➤ Données du projet EUROSION

Les données produites dans le cadre du projet EUROSION (CE, 2004) sont contenues dans le SIG EUROSION (CE, 2003). Cette base de données contient au total 19 couches d'informations incluant les frontières administratives et maritimes, la topographie côtière et la bathymétrie, la ligne de côte, la géologie, la géomorphologie, l'infrastructure côtière, les travaux de défense côtière, les tendances d'érosion, l'occupation du sol, les changements d'occupation du sol depuis 1975, le régime des vagues et du vent, l'élévation du niveau de mer, le transport de sédiments par les fleuves, les zones de haute valeur écologique, le

¹⁶Sources : INSEE et <http://www.onml.fr/fiches/theme/21/>

budget investi dans la défense côtière et l'exposition régionale au risque d'érosion côtier. La plupart de ces couches sont exonérées de droits d'auteur et peuvent simplement être obtenues auprès d'EUROSTAT. Une visualisation interactive de certains extraits des différentes couches peut être effectuée via le serveur-cartes du site <http://www.euroSION.org>.

Certaines données produites dans le cadre du projet EUROSION permettent de caractériser le niveau d'artificialisation du trait de côte métropolitain, décrit sur la base de différents critères issus de l'actualisation du trait de côte d'une précédente base de données : « CORINE Erosion côtière » (1987-1990). Ce trait de côte EUROSION, développé pour une utilisation au 1/100 000^{ème}, se subdivise en 5120 segments de longueur théorique égale à 200 mètres, et qui sont caractérisés par les attributs suivants :

- « géomorphologie »
- « tendance d'évolution (érosion, stabilité, accrétion) »
- « géologie »
- « présence d'ouvrages de défense côtière »

Des informations concernant l'artificialisation du trait de côte sont ainsi contenues dans deux de ces attributs : « géomorphologie » et « présence d'ouvrages ».

Tout d'abord, l'attribut « géomorphologie » décrit différentes catégories de côtes artificielles :

- Zones portuaires
- Segments côtiers artificiels ou maintenus par des structures longitudinales de protection côtière (digues, quais, perrés...), sans présence d'estrans de plage
- Remblais littoraux pour construction avec apports de rochers/terre
- Plages artificielles

Quant à l'attribut « présence d'ouvrage », c'est une variable de type booléen pouvant prendre les valeurs « oui » et « non ». Il indique la présence, sur le segment considéré, d'ouvrages de défense, sans préciser cependant la typologie de cet ouvrage. La valeur de l'attribut « présence d'ouvrage » des segments décrits comme étant artificiels selon l'attribut « géomorphologie » est « non », ce qui semble indiquer que cet attribut identifie des ouvrages tels que des épis ou des brise-lames (Brivois et Vinchon, 2011).

Lors du travail de classement hydromorphologique des masses d'eau littorales pour la DCE, Brivois et Vinchon (2011) ont calculé le taux d'artificialisation des ME à partir de l'attribut « géomorphologie », en agglomérant les différentes catégories de côte artificielles citées ci-dessus. L'attribut « présence d'ouvrage » n'a en revanche pas été considéré du fait de la nature de l'information, qui ne distingue aucune typologie d'ouvrages et ne renseigne pas

d'indication concernant leur nombre. Les épis ne sont donc pas pris en compte dans ce calcul du taux d'artificialisation.

➤ **Ortho-littorale 2000**

L'ortho littorale 2000® est une base de données (raster) composée de mosaïques d'orthophotographies couleur, exploitables à l'échelle 1/5000 (précision = 0,5 mètre). Les vols ayant permis sa réalisation ont été effectués en condition de grande marée, à marée basse, et la couverture de prise de vue remonte jusqu'à la limite de salure des eaux. Ces images sont relativement bien adaptées pour repérer et lister les différents aménagements anthropiques existants (aménagements portuaires, routes côtières et sur berges, ouvrages transversaux voire longitudinaux), **du moins dans le cas des masses d'eau côtières**. Moyennant un important travail d'exploitation sous SIG, un pourcentage d'artificialisation peut également être calculé. Les photographies du littoral Manche-Mer du Nord-Atlantique sont mises à disposition par le CETE Normandie-Centre et téléchargeables gratuitement sous forme de dalles à partir de l'application :

http://cartelie.application.equipement.gouv.fr/cartelie/voir.do?carte=load_orthoCARTELIE&service=CETE_NC

➤ **BD TOPO®**

La BD TOPO® de l'IGN contient une description vectorielle (structurée en objets) des éléments du paysage, de précision métrique (échelle 1/10000^{ème}), et comprend l'ensemble :

- du réseau routier
- du réseau ferroviaire
- du réseau électrique de transport
- du réseau hydrographique
- des bâtiments
- de l'occupation du sol par la végétation arborée
- des limites administratives et des toponymes.

Moyennant un important travail d'exploitation sous SIG, un pourcentage d'artificialisation peut être calculé (en agrégeant les objets de type « réseau routier », « réseau ferroviaire », « réseau électrique de transport » et « bâtiments » identifiés dans une bande de 50 mètres autour de la masse d'eau). Cette base de données présente notamment un intérêt pour le cas des masses d'eau de transition pour lesquelles les données EUROSION ne permettent pas une telle analyse. A noter que l'accès à cette ressource est gratuit pour un usage dans le cadre d'une mission de service public, de recherche ou d'enseignement.

❖ **Date/Périodicité des données :**

- **EUROSION** : 2004
- **Orthophotographies littorales** : 2000. Une campagne de prises de vue pour la production d'une V2 est lancée depuis avril 2012.
- **BD TOPO®** : la mise à jour de la BD TOPO® est assurée selon des cycles spécifiques aux informations : mise à jour en continu pour le réseau routier, mise à jour cyclique pour l'occupation du sol (au rythme des prises de vues départementales), mise à jour du bâti à partir de la mise à jour du plan cadastral.

❖ **Contact producteurs données :**

➤ **Indicateur artificialisation MEC**

Olivier Brivois
BRGM - DRP/R3C
3, Avenue Claude Guillemin
BP 36009
45060 Orléans Cedex 2
Tél : 02 38 64 30 94
o.brivois@brgm.fr

➤ **Ortho-littorale 2000**

VIGNE Pierre – CETE Normandie Centre
pierre.vigne@developpement-durable.gouv.fr
Tél : 02 35 68 82 26

➤ **BD TOPO®**

<http://professionnels.ign.fr/bdtopo#tab-1>

❖ **Proposition d'indicateurs/métriques :**

➤ **Pour les MEC : à partir des données EUROSION**

- Longueur du linéaire côtier artificialisé (selon l'attribut « géomorphologie »)/ longueur du trait de côte EUROSION de la masse d'eau

NB : les valeurs pour cette métrique sont disponibles dans le rapport de Brivois et Vinchon (2011), téléchargeable à l'adresse suivante : <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-59556-FR.pdf>

➤ **Pour les MET : à partir des données BD TOPO®, si accessible gratuitement**

- Longueur du linéaire de berges artificialisé (bande rivulaire de 50 m)/ longueur des berges de la masse d'eau

❖ **Analyse critique/commentaires :**

Pour le cas des données contenues dans la base de données EUROSION, l'indicateur d'artificialisation ne peut être calculé que pour les masses d'eau côtières car l'emprise des masses d'eau de transition n'est couverte que partiellement. De plus, l'échelle de restitution d'EUROSION n'est pas adaptée à celle des masses d'eau DCE car elle ne permet ni de caractériser l'emprise surfacique des ouvrages, ni d'identifier la typologie de ceux-ci.

Le téléchargement de la BD TOPO® n'est gratuit que dans le cadre d'un usage pour une mission de service public, de recherche ou d'enseignement. De plus, le calcul de l'indicateur proposé pour l'ensemble des MET de la façade Manche-Atlantique nécessitera un cadrage méthodologique strict et un volume important de traitement.

❖ **Références :**

Brivois, O., Vinchon, C., 2011. Résultats du classement de l'Etat hydromorphologique des masses d'eau littorales métropolitaines dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau. Rapport final de l'action 5 2010 BRGM/RP-59556-FR, 274 pp.

European Commission, 2004. EUROSION. <http://www.euroSION.org/database/index.html>

❖ **Liens utiles**

<http://www.euroSION.org>.

<http://professionnels.ign.fr/bdtopo#tab-1>

http://cartelie.application.equipement.gouv.fr/cartelie/voir.do?carte=load_orthoCARTELIE&service=CETE_NC



HOCER®

Etude des relations pressions/impact pour chaque indicateur biologique de la DCE
en Manche-Atlantique – Fiches données « pressions » - Décembre 2012

MODIFICATION DES APPORTS SOLIDES et LIQUIDES en provenance DES BASSINS VERSANTS

❖ **Forces motrices :**

Agriculture, collectivités, industrie, navigation (...)

❖ **Description :**

De telles perturbations sont causées par la modification, délibérée ou non, du débit des cours d'eau engendrées par des activités telles que l'irrigation agricole, les prélèvements d'eau en rivière pour l'industrie, le refroidissement des centrales thermiques ou la production d'eau potable, la canalisation des cours d'eau, ou encore la construction de barrages et autres obstacles à l'écoulement. La modification des débits aura une incidence sur la répartition des salinités, mais peut également impacter la dynamique sédimentaire (ex : bouchon vaseux estuarien) ou les capacités de dilution des pollutions. Il est cependant très difficile d'en inférer les ordres de grandeur car la dilution des panaches en mer dépend de facteurs hydrodynamiques (transport et mélange) qui sont caractérisés par leur variabilité importante dans le temps et dans l'espace. En revanche, dans les milieux estuariens et les lagunes (MET), il est certain que la distribution de la salinité et de la turbidité notamment peuvent influencer sur la limite de répartition de certaines espèces (par exemple, les espèces sténohalines sont plus sensible à un changement des caractéristiques de salinité), ainsi que sur leurs caractéristiques biologiques (croissance, reproduction,...). Bien que l'importance écologique des estuaires soit avérée pour de nombreuses espèces marines (notamment en tant que nurseries de juvéniles), l'impact sur les populations marines de telles modifications est encore relativement méconnu.

❖ **Principales perturbations associées aux pressions :**

- Enrichissement en matières oxydables (modification du bilan oxygène et nutriments)
- Pollution micropolluants
- Altération de la transparence (vidanges barrages, bouchon vaseux)
- Modification des caractéristiques de salinité

❖ **Principaux éléments de qualité biologiques susceptibles d'être impactés :**

- Tous

❖ **Fiches données « milieu » associées :**

- Nutriments
- Transparence
- Micropolluants

❖ Source et nature des données mobilisables :

➤ Référentiel des Obstacles à l'Écoulement (ROE)

Le Référentiel national des Obstacles à l'Écoulement (ROE) est le produit à la fois de la centralisation et de l'unification des données existantes jusqu'alors sur ces ouvrages, qui étaient collectées et bancarisées notamment par le Ministère de l'Écologie, les Agences de l'eau, les services déconcentrés de l'État, les établissements publics territoriaux de bassin, les organismes de recherche, Voies navigables de France, ou encore EDF. Ce référentiel est donc issu d'un important travail, réalisé par les services territoriaux de l'ONEMA, de validation (encore en cours) de données au moyen de l'application Géobs®.

Le ROE est actuellement disponible et téléchargeable (shapefile ou fichier.csv) à l'adresse <http://www.eaufrance.fr/spip.php?rubrique87>, et peut désormais être utilisé comme socle commun par l'ensemble des acteurs de l'eau. Il recense l'ensemble des ouvrages inventoriés sur le territoire national, en leur associant des informations restreintes (code national unique, localisation, typologie), mais communes à l'ensemble des acteurs de l'eau et de l'aménagement du territoire. Il assure aussi la gestion et la traçabilité des informations provenant des différents partenaires.

➤ Classement de l'état hydro-morphologique des masses d'eau littorales (Brivois et Vinchon, 2011)

Dans le cadre de la mise en œuvre du volet « hydro-morphologie » de la DCE dans les masses d'eau littorales métropolitaines, le BRGM a été chargé d'identifier les masses d'eau littorales candidates à un classement en « très bon état hydro-morphologique », au regard des pressions anthropiques qui s'exercent celles-ci.

Ainsi, **chacune des masses d'eau littorales métropolitaines**(MEC + MET) a été décrite selon les pressions qui s'y exercent et, dans la mesure de la connaissance disponible, selon les perturbations induites sur ses caractéristiques hydro-morphologiques. Pour cela, une typologie de pressions/perturbations a tout d'abord été prédéfinie, avec notamment un item baptisé « **modifications d'apport d'eau douce et d'intrusion d'eau salée** ». Pour cette catégorie de pressions, une notation de **l'intensité** et de **l'étendue des perturbations** induites a été réalisée à **dire d'expert**, puis assortie d'**une note de fiabilité** qui reflète si ce dire d'expert est consolidé par des données existantes.

Cette approche qualitative consiste tout d'abord en l'appréciation à dire d'expert de l'étendue de la « **zone d'impact de la perturbation induite par une pression considérée** », selon la grille de notation suivante :

- faible zone de perturbation (note = 1) : correspond à une pression dont l'impact est localisé sur une zone de relativement faible amplitude (quelques %) par rapport à la taille de la masse d'eau ou la longueur du trait de côte ;

- zone de perturbation moyenne ou dispersée (note = 2) correspond à différentes situations intermédiaires, dont les deux cas extrêmes sont un impact localisé sur une zone relativement importante (quelques dizaines de %) par rapport à la taille de la masse d'eau ou la longueur du trait de côte ou enfin une série de zones d'impacts (chacune étant relativement de petite taille) dispersées le long du trait de côte ;
- zone de perturbation importante (note = 3) : correspond à une pression qui a un impact généralisé (plus de 50 %) sur la masse d'eau ou son linéaire côtier.

Par la suite, **l'intensité de la perturbation induite par la pression** en question est évaluée de manière qualitative selon la logique suivante :

- perturbation faible ou négligeable (note = 1) : pas ou peu d'influence à l'échelle de la zone d'impact sur le fonctionnement hydro-morphologique ;
- perturbation mineure (note = 2) : influence significative à l'échelle de la zone d'impact mais le mode de comportement reste similaire au fonctionnement non perturbé ;
- perturbation majeure (note = 3) : influence significative à l'échelle de la zone d'impact avec un changement majeur du fonctionnement hydro-morphologique considéré par rapport au fonctionnement théorique sans pression.

Pour les cas où une pression n'existe pas dans la masse d'eau considérée, mais qu'elle y induit néanmoins une perturbation, cette pression est prise en compte dans le classement (*exemple* : un barrage à l'amont d'une masse d'eau de transition...).

Pour finir, la **fiabilité (ou la qualité) de l'évaluation à dire d'expert** est évaluée de la manière suivante :

- avis d'experts basé sur des données décrivant les perturbations (correspondant à l'impact estimé des pressions) (note = A) ;
- avis d'experts basé sur des données décrivant la pression (note = B) ;
- avis d'experts seulement (note = C) : il n'existe pas de donnée quantitative identifiée,
- disponible et fiable au moment de l'évaluation ni pour décrire la pression ni pour caractériser les perturbations générées ;
- évaluation sujette à caution (note = D) : pas de consensus au niveau de l'analyse

A titre d'exemple, la perturbation induite par le barrage d'Arzal dans la masse d'eau FRGT27 (estuaire de la Vilaine) a fait l'objet de la notation suivante : 3-3-A.

Les masses d'eau écartées du classement en « très bon état hydro-morphologique » sont celles qui ont fait l'objet des notations suivantes :

- soit zone de Perturbation = 3 et Intensité = 3 sur **au moins une** pression ;
- soit zone de Perturbation = 3 et Intensité = 2 sur **au moins une** pression ;
- soit zone de Perturbation = 2 et Intensité = 3 sur **au moins une** pression ;

- soit zone de Perturbation = 2 et Intensité = 2 sur **au moins deux** pressions.

L'ensemble des résultats obtenus sur les masses d'eau métropolitaines avec cette méthodologie d'évaluation est consultable dans un rapport téléchargeable à l'adresse suivante : <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-59556-FR.pdf>

➤ **SYRAH-CE**

La démarche SYRAH-CE (Système relationnel d'audit de l'hydromorphologie des cours d'eau) est un projet développé par le pôle ONEMA/IRSTEA de Lyon qui consiste à balayer, selon une hiérarchie d'échelle descendante, les activités et occupations du sol dans le bassin versant, les aménagements et usages qu'elles ont induites à l'échelle des tronçons et *in fine* d'en apprécier le risque pour la dynamique hydro-morphologique des cours d'eau (risques d'altération des flux liquides et solides et risques de modification structurelle de la morphologie). L'exercice 2012/2013 de réalisation par les bassins hydrographiques du deuxième état des lieux DCE demande une formalisation de la démarche de façon à rendre plus **homogène** l'analyse au **niveau national**, et le projet SYRAH-CE a proposé dans ce sens une modélisation de type bayésien (probabiliste) pour définir le risque d'altération de l'hydromorphologie des masses d'eau continentales¹⁷.

Notamment, concernant l'impact sur l'élément de qualité « régime hydrologique » des cours d'eau, SYRAH-CE considère 3 « paramètres élémentaires » :

- Le paramètre « hydrologie-quantité », évalué à partir de données relatives à un descripteur de pompage/captage, au ratio de surface irriguée, à la présence et à l'usage d'un grand barrage dans 3 tronçons situés à l'amont, aux caractéristiques de l'écoulement en été, et à la présence d'un ouvrage écrêteur dans 5 tronçons situés à l'amont ;
- Le paramètre « hydrologie-dynamique », évalué à partir de données relatives au volume d'eau stocké dans le bassin versant amont selon l'usage considéré (irrigation, énergie ou autre).
- Le paramètre « connexion aux masses d'eau souterraines », évalué à partir de données relatives à la nature lithologique de l'encaissant, à la rectitude du tracé en plan, à la présence de plans d'eau déconnectés en lit majeur, au caractère navigable du cours d'eau, à la présence d'un barrage dans 2 tronçons aval et à la présence d'un barrage dans 2 tronçons amont.

In fine, l'évaluation de la « probabilité de pressions et d'altérations » de l'élément de qualité « régime hydrologique » sera définie de la manière suivante, à l'échelle des masses d'eau continentales : « faible », « fort », ou « moyen ». Les données d'évaluation définitives pour

¹⁷ Ce projet ne traite pas des masses d'eau littorales

cet élément de qualité hydro-morphologique continental des cours d'eau devraient être disponibles courant 2013.

❖ **Date/Périodicité des données :**

➤ **Référentiel des obstacles à l'écoulement**

Une V4 du référentiel est téléchargeable depuis mai 2012 sur le site eaufrance :
http://www.eaufrance.fr/squelettes/avertissement_ROE.html

➤ **Classement de l'état hydro-morphologique des masses d'eau littorales**

Brivois et Vinchon (2011), travaux initiés en 2010

➤ **SYRAH-CE**

Valette *et al.* (2012)

❖ **Contacts :**

➤ **Référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE)**

Jean Marc Baudoin

ONEMA

Tél : 01 45 14 07 39

jean-marc.baudoin@onema.fr

➤ **Classement de l'état hydro-morphologique des masses d'eau littorales**

Olivier Brivois

BRGM - DRP/R3C

3, Avenue Claude Guillemin

BP 36009

45060 Orléans Cedex 2

Tél : 02 38 64 30 94

o.brivois@brgm.fr

➤ **SYRAH-CE**

▪ **ONEMA :**

Véronique NICOLAS : veronique.nicolas@onema.fr

Jean-Marc BAUDOIN : jean-marc.baudoin@onema.fr

▪ **Pôle hydro-écologie des cours d'eau ONEMA/IRSTEA Lyon :**

Laurent VALETTE : laurent.valette@irstea.fr

André CHANDESRIS : andre.chandesris@irstea.fr

❖ Proposition d'indicateurs/métriques :

➤ Référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE)

- Présence/absence d'obstacles à l'écoulement (significatifs : barrages ?) en amont de la masse d'eau²
- Nombre d'obstacles à l'écoulement (significatifs = barrages ?) en amont de la masse d'eau¹⁸

➤ Classement de l'état hydro-morphologique des masses d'eau littorales (BRGM)

- Notation de la ME/ typologie de pression « **modifications d'apport d'eau douce et d'intrusion d'eau salée** » (ex : 2/2/A)

➤ SYRAH-CE

- Evaluation de la « probabilité de pressions et d'altérations » de l'élément de qualité « régime hydrologique » pour la première masse d'eau "cours d'eau" directement en amont du système littoral : Faible/Fort/Moyen

❖ Analyse critique/commentaires :

L'approche SYRAH-CE a été développée pour évaluer l'état hydro-morphologique des masses d'eau continentales, l'utilisation proposée ici pour caractériser les pressions sur les masses d'eau littorales n'est peut être pas complètement pertinente et mérite donc une expertise complémentaire de la part des développeurs de la méthodologie.

❖ Références :

Brivois, O., Vinchon, C., 2011. Résultats du classement de l'Etat hydro-morphologique des masses d'eau littorales métropolitaines dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau. Rapport final de l'action 5 2010 BRGM/RP-59556-FR, 274 pp.

Valette, L., Piffady, J., Chandesris, A., Souchon, Y., 2012. SYRAH-CE : description des données et modélisation durisque d'altération de l'hydromorphologie des cours d'eau pour l'Etat des lieux DCE. Thème 12-2, action 06. Rapport final. 80 p.+ annexes.

❖ Liens utiles :

<http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-59556-FR.pdf>

<http://www.onema.fr/Avertissement-du-site-Eaufrance>

<http://www.onema.fr/REFERENTIEL-DES-OBSTACLES-A-L>

<http://www.irstea.fr/la-recherche/unites-de-recherche/maly/pole-onema-irstea/hydromorphologie-et-alterations-physiques-0#sommaire3>

¹⁸ Amont de la ME = 2 masses d'eau précédentes ? 3 tronçons précédents (cf. SYRAH-CE) ?

AQUACULTURE

❖ Forces motrices :

Aquaculture

❖ Description :

La façade maritime Manche-Atlantique concentre 88 % des emplois aquacoles et environ 9/10^{ème} de la valeur ajoutée de l'aquaculture française. L'ostréiculture (élevage sur tables ostréicoles ou à plat) et la mytiliculture sur bouchots sont les deux productions majeures du point de vue économique sur le littoral Manche-Atlantique (source : DPMA-MAAPRAT, 2009).

Les principales pressions issues de la conchyliculture sont :

- les structures conchyloles (tables, bouchots) qui se déploient sur le domaine public maritime (DPM) et peuvent modifier la courantologie locale et favoriser l'envasement dans certains secteurs,
- les rejets par les espèces en culture de fèces (matière fécale) et pseudo-fèces riches en matière organique et inorganique (nutriments),
- les rejets dans le milieu de résidus d'élevages (ex : substances antibiotiques, épandage des coquillages non commercialisables sur l'estran et en mer...),
- les pressions liées à la pêche de juvéniles dans des naissains sauvages (ex : dragages de coques en baie de Vilaine),
- la dissémination d'espèces invasives (ex : crépidule) et de pathogènes (ex : Bonamiose).

La pisciculture engendre principalement des pollutions par les rejets et résidus d'élevage, ainsi que des risques de contamination et d'eutrophisation associés. Des phénomènes de pollution génétique et de dissémination de maladies sont également constatés. Toutefois, ces conséquences sur l'environnement sont *a priori* très réduites sur la zone d'étude.

❖ Principales perturbations associées aux pressions :

- Etouffement et colmatage
- Enrichissement en matières oxydables (modification du bilan oxygène et nutriments)

❖ Eléments de qualité biologiques susceptibles d'être impactés :

- Invertébrés benthiques
- Herbiers de zostères
- Phytoplancton (consommé par les bivalves en culture)

❖ Fiches données « milieu » associées :

- Transparence

Les teneurs du sédiment en matière organique (%) et en particules fines sont également à considérer mais ne font pas l'objet d'une fiche données « milieu ».

❖ Source et nature des données mobilisables :

Les données les plus pertinentes identifiées pour caractériser les pressions générées par les **activités conchylicoles** sont des données géo-référencées qui permettent essentiellement de caractériser leur **emprise géographique à l'échelle des masses d'eau DCE**. Les données relatives aux biomasses en élevage ne sont pas disponibles à l'échelle de l'étude.

Trois sources et types de données existent à ce jour (Brivois, 2011) :

- les données Géolittoral¹⁹ sur les **zones de cultures marines** (couches cartographiques accessibles en ligne au format Web Map Service/WMS et Web Feature Service/WFS),
- les données du **cadastre national conchylicole (CNC)** : l'objet de ce cadastre est d'identifier, de répertorier et d'immatriculer toutes les parcelles du DPM concédées à des fins de cultures marines. Cette information a récemment (2011) fait l'objet d'une collecte et d'une compilation réalisée par l'Agence des Aires Marines Protégées (Frédéric Quemmerais, *frederic.quemmerais@aires-marines.fr*, 02 29 00 85 62).
- **les données cadastrales départementales mises à jour par les DDTM (données probablement les plus pertinentes dans le cadre de notre étude)** : le décret n° 83-228 du 22 mars 1983 modifié en octobre 2009 fixe, sur le fondement des articles L. 2124-1 et suivants du code général de la propriété des personnes publiques, le régime de l'autorisation des exploitations de cultures marines (AECM) et organise la mise en valeur du domaine public maritime sur des parcelles concédées par le préfet de département pour une durée maximum de 35 ans. Ses dispositions s'appliquent à toute activité de cultures marines et prévoient notamment **l'élaboration d'un schéma des structures par type d'activité et par bassin de production homogène** qui établit des règles pour la gestion des concessions sur le domaine public maritime.

L'inventaire effectué auprès des différentes DDTM dans le cadre de l'état des lieux DCMM (Brivois, 2011), a toutefois permis d'identifier des disparités importantes concernant la qualité des données effectivement disponibles dans les services (cf. tableau 1).

A noter que récemment, l'article 85 de la loi n°2010_874 du 27 juillet 2010 de modernisation de l'agriculture et de la pêche a inséré l'article L923_1_1 dans le code rural et de la pêche maritime et a prévu l'élaboration, par les préfets des régions littorales, de **schémas régionaux de développement de l'aquaculture marine (SRDAM)**.

¹⁹<http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/>

Le décret du 26 juillet 2011 précise les modalités d'élaboration des SRDAM et la circulaire DPMA du 2 août 2011 en organise le cadre général (périmètre géographique, **répertoire des sites existants**, sites propices). Pour chaque région de France métropolitaine possédant une façade maritime, les différentes **Directions Interrégionales de la Mer (DIRM, au nombre de 3 sur la façade Manche-Mer du Nord – Atlantique)** sont ainsi en charge de collecter les informations concernant les sites de production conchylicoles (et piscicoles²⁰), puis d'en réaliser une synthèse sous forme cartographique.

Ces documents sont, à ce jour, en cours d'élaboration voire de finalisation (d'ici la fin 2012), c'est pourquoi des contacts avec les différentes DIRM ont été établi par HOCER afin de connaître la disponibilité des couches cartographiques correspondantes.

Celles-ci sont *a priori* accessibles sous réserve de leur sollicitation « officielle » par courrier adressé aux directeurs respectifs des 3 DIRM concernées.

Département	Données DDTM disponibles ?	Méta-données /mise à jour	Qualité des données
Nord	Oui, DDTM 59	Document papier datant de 2006	
Pas-de-Calais	Non, unique données disponibles = Cadastre National Conchylicole (CNC)	?	Insuffisante
Somme	Oui, DDTM 80	Pas de métadonnées / 2011	Insuffisante
Seine Maritime	Oui, DDTM 76	Carte papier datant de 2010	
Calvados	Oui, DDTM 14	Oui / 2011	Moyenne
Manche	Oui, DDTM 50	Oui / 2011	Insuffisante
Ille et Vilaine	Oui, DDTM 35	Non / ?	Insuffisante
Côtes d'Armor	Oui, DDTM 22	Non / 2000	Insuffisante
Finistère	Oui, DDTM 29	Non / 2011	Bonne
Morbihan	Oui, DDTM 56	Non / 2004	Moyenne
Loire-Atlantique	Oui, DDTM 44	Oui / 2011	Bonne
Vendée	Oui, DDTM85	Non / ?	Insuffisante
Charentes maritimes	Oui, DDTM 17	Non / ?	Insuffisante
Gironde	Oui, DDTM 33	Non / ?	Bonne

Tableau 1 : Données disponibles sur la pression conchylicole sur le littoral Manche-Atlantique-Mer du Nord (d'après Brivois, 2011)

²⁰les piscicultures sont soumises aux dispositions du titre I^{er} du livre V du code de l'environnement relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) au titre de la prévention des pollutions, des risques et des nuisances.

❖ **Date/Périodicité des données :**

Variable selon les services départementaux concernés et leur ressource intrinsèque en service géomatique (voir aussi tableau 1).

❖ **Contacts pour récupérer les données sur les emprises cadastrales :**

1. via les synthèses cartographiques des sites aquacoles existants, réalisées dans le cadre de l'élaboration des SRDAM : courrier-type à adresser aux directeurs des 3 DIRM de la façade

➤ **Nord-Pas de Calais/Picardie/Haute-Normandie/Basse Normandie**

DEBAENE Jean-Yves - DIRM Manche-Orientale-Mer du Nord

jean-yves.debaene@developpement-durable.gouv.fr

Tél : 02 35 19 97 63

VIGNE Pierre – CETE Normandie Centre

pierre.vigne@developpement-durable.gouv.fr

Tél : 02 35 68 82 26

➤ **Bretagne/Pays de Loire**

LEGUERRIER Delphine - DIRM Atlantique Manche-Ouest

delphine.leguerrier@developpement_durable.gouv.fr

Tél : 02 40 44 81 13

➤ **Poitou-Charentes/Aquitaine**

DARNIS Fabienne - DIRM Sud-Atlantique

fabienne.darnis@developpement_durable.gouv.fr

Tél : 05 56 00 83 57

2. Autres contacts pertinents : les Comités Régionaux de la Conchyliculture (CRC)

CRC Normandie Mer du Nord

35, rue du Littoral

50560 Gouville-sur-Mer

Tél. : 02 33 76 80 40

crc.normandie@orange.fr

CRC Bretagne Nord

2, rue du Parc-au-Duc - BP 67118

29671 Morlaix cedex

Tél. : 02 98 88 13 33

CRC Bretagne Sud

11, rue Denis Papin

Zone Artisanale de Kerfontaine

56400 Pluneret

Tél. : 02 97 24 00 24

CRC Pays de la Loire

2, place de l'Eglise

85230 Bouin

Tél. : 02 28 10 34 71

op.paysdelaloire@wanadoo.fr

CRC Poitou-Charentes/ Groupement qualité huîtres de Marennes-Oléron
ZAC Les Grossines - BP 60002
17320 Marennes - France
marennes.oleron.qualite@wanadoo.fr
Tél. : 05 46 85 06 69

CRC Arcachon-Aquitaine
15 rue de la Barbotière BP 53
33470 Gujan-Mestras
Tél. : 05.57.73.08.43

❖ Proposition d'indicateurs/métriques :

- Emprise totale des structures présentes dans la ME en hectares / superficie de la ME en hectares (en %)
- Emprise totale des structures intertidales présentes dans la ME en hectares / superficie de la surface intertidale de la ME en hectares (en %)

❖ Analyse critique/commentaires :

L'estimation de l'intensité de la pression est ici réalisée aux travers des enveloppes cadastrales et non pas des véritables surfaces en exploitation, ce qui a pour effet une surestimation probable de la pression (certaines parcelles n'étant probablement plus exploitées).

Une donnée optimale pour caractériser la pression serait la connaissance des tonnages réellement en exploitation dans chacune des masses d'eau, mais cette donnée n'est pas accessible à une telle résolution.

Il semble enfin que les données cadastrales cartographiées par les DDTM soient de qualités très variables (*cf.* tableau 1). Pour cette raison, les synthèses cartographiques actuellement réalisées par les DIRM dans le cadre de l'élaboration des SRDAM constitueront un recueil homogène et seront donc pertinentes à l'échelle de la façade Manche-Atlantique.

❖ Références :

Brivois, O., 2011. Evaluation initiale DCSMM – Contribution thématiques. Volet B : Pressions et Impacts. *Contribution 1.1.* Golfe de Gascogne & Manche Mer du Nord : Etouffement et colmatage.



HOCER®

Etude des relations pressions/impact pour chaque indicateur biologique de la DCE en Manche-Atlantique – Fiches données « pressions » - Décembre 2012

PÊCHE PROFESSIONNELLE AUX ARTS TRAÎNANTS

❖ Forces motrices :

Pêche

❖ Description :

Les activités de pêche avec des engins traînants (domaine subtidal), potentiellement présentes à moins d'un mille marin de la côte, concernent principalement le chalutage de fond (en Adour-Garonne et Seine-Normandie), et le dragage à la coquille Saint-Jacques et autres bivalves (praires, palourdes communes, palourdes roses, moules, vénus et autres coquillages fouisseurs) en Loire-Bretagne, Manche et Aquitaine (Bassin d'Arcachon).

Pour des motifs de protection des fonds et des équipements qui s'y trouvent, ces activités attractives économiquement subissent des restrictions d'usage. Les pêcheries font donc l'objet d'une gestion particulièrement encadrée rendue nécessaire par les techniques évolutives des navires et de leur capacité de capture (Le Tixerant, 2010).

En ce qui concerne la pêche à la drague, outre la réglementation liée directement aux caractéristiques de l'engin de pêche, leur emploi est géographiquement et temporellement encadré avec des zones ou secteurs, des dates et des horaires règlementairement définis. Ainsi, chaque année des arrêtés sont publiés fixant ces règles, mais également le nombre de licences de pêche attribuées par gisement ou secteur (Le Tixerant, 2010).

La pratique du chalutage est interdite (par le décret n° 90-95 du 25 Janvier 1990 -article 8- et par l'arrêté préfectoral n° 99-162 du 10 Juin 1999 -article 2-) à moins des 3 milles des côtes du continent et de celles des îles et îlots, ou en deçà de l'isobathe des 100 mètres lorsque cette profondeur est atteinte à une moindre distance. Mais il semblerait qu'il existe quelques dérogations pour chaluter près des côtes (à moins des 3 milles), notamment en Adour Garonne et en Seine-Normandie (Brivois et Vinchon, 2011). Des licences spéciales sont également attribuées en Bretagne, pour la pêche à la crevette grise notamment.

Les principales pressions ou perturbations liées à cette activité sont :

- La perturbation de l'intégrité des fonds marins (Hall, 1999). Notons que cette perturbation n'est pas uniforme en fonction de la nature du substrat (les fonds sableux soumis à un fort hydrodynamisme sont réputés pour être moins affectés),
- les prélèvements effectués sur la ressource, intervenant sur des espèces ciblées ou non ciblées (prises accessoires), qui perturbent les réseaux trophiques.

❖ **Principales perturbations associées aux pressions :**

- Modification de la morphologie du fond
- Mise en suspension, turbidité
- Prélèvements /extraction d'espèces

❖ **Élément de qualité biologique susceptible d'être impacté :**

- Invertébrés benthiques

❖ **Fiches données « milieu » associées :**

- Transparence

❖ **Source et nature des données mobilisables :**

➤ **Données flotte de pêche :**

Comme indiqué dans la fiche « navigation et activité portuaire », le fichier « **Flotte de Pêche Communautaire** » (FPC) référence l'ensemble des navires de pêche professionnelle immatriculés, leurs caractéristiques techniques, leur lieu d'immatriculation mais également **leur port d'exploitation** (source des données : DPMA). Ce fichier dispose d'informations sur le rayon d'action des bateaux (pêche côtière, mixte, hauturière) et les principaux métiers utilisés. L'intérêt de ce fichier est qu'il propose une information pour tous les ports de la façade Manche-Atlantique. Cependant, les références spatiales (comme le rayon d'action) reste très peu précis pour pouvoir renseigner une masse d'eau particulière.

➤ **Les comités régionaux des pêches maritimes et des élevages marins**

Chaque année, les comités des pêches délivrent des licences de pêches pour certaines espèces, par gisements ou par secteurs. Les règles de pêche, les contingents de licence, les quotas, le périmètre à l'intérieur duquel la pêche est autorisée (coordonnées géographiques) notamment sont définis par arrêtés qui peuvent, dans le cas de la Bretagne, être consultés et téléchargés (format pdf) en ligne pour l'année 2011. Ces informations permettent de localiser et d'évaluer le nombre de licence par secteur de pêche, par type d'engin et par espèces ciblées. Ces informations sont également disponibles pour d'autres activités de pêche professionnelle et en particulier la pêche à pied.

Pour le moment, les données concernant la Bretagne semblent les plus complètes. Afin d'obtenir des informations plus facilement exploitables, une demande est à formuler au président du comité des pêches : olivierlenezet@bretagne-peche.org. Des demandes similaires sont à prévoir auprès des six autres comités régionaux de la façade Manche-Atlantique (<http://www.comite-peches.fr/site/index.php?page=g12>).

L'ensemble des réglementations prises par arrêtés pour la gestion des pêches et concernant la région Bretagne a été cartographié dans un atlas consultable en ligne à l'adresse suivante : http://www.bretagne-peches.org/images/atlas_2011/index.htm.

➤ **Sextant/Ifremer/DPMA**

La base de données Sextant dispose également de couches d'informations géographiques (SIG « Pêches et Réglementations ») spatialisant les réglementations des pêches professionnelles françaises et donc les secteurs de pêche autorisés. Ces informations, tout comme l'atlas du « système de gestion des pêches maritimes au large de la Région Bretagne » cité précédemment, ont été produites par Matthieu Le Tixerant (société Terra Maris). Ce projet SIG est porté par la Direction des pêches maritimes et de l'aquaculture (DPMA) du Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche.

➤ **Classement de l'état hydro-morphologique des masses d'eau littorales (Brivois et Vinchon, 2011)²¹**

L'évaluation de l'état hydromorphologique des masses d'eau côtière et de transition en très bon état hydromorphologique repose sur plusieurs critères, dont la pêche aux arts traînants. A défaut de données spatiales précises, la présence, l'étendue et l'intensité de cette pratique a été évaluée sur dire d'experts, et elle a été identifiée comme responsable du déclassement de 8 masses d'eau côtière (sur 53), et d'aucune masse d'eau de transition (France métropolitaine).

❖ **Date/Périodicité des données :**

Les décisions des arrêtés émis par les comités des pêches sont mises à jour chaque année. Ceux qui sont actuellement consultable en ligne concernent les années 2010 et/ou 2011.

Les données du rapport de Brivois et Vinchon concernent un dire d'expert formalisé au cours d'ateliers conduits en 2011.

❖ **Contacts:**

➤ **Données flotte de pêche**

Ingrid BERGERET – Chef de la mission des systèmes d'information de la pêche et de l'aquaculture - Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie
Direction des pêches maritimes et de l'aquaculture (DPMA)

3, place de Fontenoy

75007 Paris

Tél : 01 49 55 50 18

ingrid.bergeret@agriculture.gouv.fr

²¹ Voir page 58 la fiche pression « Modifications des apports solides et liquides en provenance des bassins versants » pour une description plus complète de la méthodologie

Emilie LEBLOND MOREAU
IFREMER Centre de Brest
Tél : 02 98 22 46 75
Emilie.Leb blond@ifremer.fr

➤ **Données licences et réglementations des pêches**

CRPMEM de BRETAGNE (Comité Régionale des pêches maritimes et des élevages marins)
Président : Olivier Le Nézet (olivierlenezet@bretagne-peches.org)
1, square René Cassin 35700 RENNES
Courriel:crpmem-bretagne@bretagne-peches.org
www.bretagne-peches.org
Tél : 0223209595

Matthieu Le Tixerant, Terra Maris (SARL)
Technopôle Brest-Iroise / Hameau d'entreprises
Place Nicolas Copernic
29280 Plouzané
matthieu.letixerant@terramaris.fr
Tél: 02 90 26 21 59

➤ **Classement de l'état hydro-morphologique des masses d'eau littorales**

Olivier Brivois
BRGM - DRP/R3C
3, Avenue Claude Guillemin
BP 36009
45060 Orléans Cedex 2
Tél : 02 38 64 30 94
o.brivois@brgm.fr

❖ **Proposition d'indicateurs/métriques :**

- Nb de bateau avec arts traînants + rayon d'action côtier/ports dans la ME
- Nb et emprise spatiale des gisements dans la ME
- Nb de licences de pêches attribuées, quantités maximales autorisées par gisements/espèces ciblées/types d'engins traînants
- Présence/absence de pratique de pêche avec engins traînants dans la ME (pratique déclassante ou non pour la ME) et notation de la pratique (étendue/intensité/fiabilité) selon Brivois et Vinchon.

❖ Analyse critique/commentaires :

Les arrêtés et atlas permettent de situer les gisements et les secteurs autorisés de pêches pour les différents types d'engins. Cependant, ils ne permettent pas de localiser très précisément, à l'intérieur de ces secteurs, les zones exactes de pêches, sachant toutefois que le type de pêche qui nous intéresse se déploie sur des surfaces relativement importantes contrairement à d'autres types de pêche (arts dormants). De plus, certains gisements peuvent concerner plusieurs masses d'eau ou une partie d'une seule masse d'eau. La présence/absence de gisements dans une ou sur une partie de la masse d'eau et leur surface seront alors attribués aux masses d'eau concernées.

Les arrêtés peuvent également indiquer les ports de débarquement, et des informations liées aux tonnages débarqués pourraient apporter des précisions supplémentaires sur cette pression. Des informations complémentaires sont à collecter en ce sens auprès du SIH.

En ce qui concerne les informations spatiales de Sextant, elles datent de 2008 et il semble qu'elles ne soient pas encore validées par la DPMA. La disponibilité de ces informations sera précisée courant janvier. Ces informations présentent un intérêt non négligeable puisqu'elles sont spatialisées, comme celles concernant les sites d'immersion par exemple.

❖ Référence bibliographique

Le Tixerant M., 2011. Cartographie du système de gestion des pêches dans les eaux territoriales bretonnes. Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins de Bretagne, 98p.

Brivois, O., Vinchon, C., 2011. Résultats du classement de l'Etat hydromorphologique des masses d'eau littorales métropolitaines dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau. Rapport final de l'action 5 2010 BRGM/RP-59556-FR, 274 pp.

Vinchon *et al.*, 2011, Proposition méthodologique pour définir le bon état écologique du fond marin (descripteur 6 de la Directive Cadre pour une Stratégie pour le Milieu Marin), Rapport final BRGM/RP-60532-FR, 95p.

❖ Liens utiles :

<http://sih.ifremer.fr/Publications/Syntheses/Synthese-par-quartier-region-et-facade/Mer-du-Nord-Manche-Atlantique/2010>

<http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-59556-FR.pdf>

<http://www.comite-peches.fr/site/index.php?page=g12>



http://www.bretagne-peches.org/index.php?option=com_content&view=article&id=249&Itemid=106

<http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/catalogue>

APPORTS DIFFUS en PROVENANCE DU « BASSIN VERSANT » DE LA MASSE D'EAU LITTORALE

❖ Forces motrices :

Urbanisation/collectivités, agriculture, infrastructures transport, industrie, tourisme (...)

❖ Description :

Dans le cadre de cette fiche, ne seront considérés que les apports diffus issus du **ruissellement sur les surfaces imperméabilisées**, ainsi que ceux générés par les **activités agricoles** pratiquées sur le bassin versant de la ME. On ne prendra donc pas en compte, du fait de la difficulté de mobilisation de données pertinentes, notamment les retombées atmosphériques directes dans les masses d'eau, ou encore les apports en provenance des systèmes d'assainissement non collectif.

Les zones urbaines sont fortement imperméabilisées, ce qui entraîne une modification du cycle naturel de l'eau lors d'événements pluvieux, par accroissement du ruissellement de surface, et réduction de l'infiltration et de l'utilisation par les plantes. Selon Branellec *et al.* (2011), 80 % des eaux de ruissellement urbain sont collectées dans les réseaux de type séparatif (de l'ordre de 35 % du total collecté) ou unitaire (mélange eaux usées/eaux pluviales : 65 % du total collecté).

Il s'en suit des déversements importants de nutriments, de matière organique, de MES et de diverses matières polluantes dans les eaux superficielles, ces dernières provenant principalement des retombées atmosphériques (notamment HAP provenant de la combustion d'énergies fossiles), de l'usure des pièces automobiles (pneus, *etc...*), de la corrosion des matériaux utilisés en milieu urbain (*ex* : métaux lourds contenus les matériaux de couverture) et de l'entretien des espaces publics et infrastructures de transport (produits phytosanitaires).

A noter que lorsque ces eaux de ruissellement urbain sont collectées et transitent par une STEP, une grande partie des substances qu'elles transportent est susceptible d'être piégée et transférée vers les boues dans des proportions importantes au niveau des différents étages d'épuration. Dans une moindre mesure, les substances peuvent être dégradées.

Les activités agricoles pratiquées sur les bassins versants des masses d'eau littorales peuvent être également à l'origine d'un transfert de nutriments, de MES, de matière organique ainsi que de micropolluants vers les eaux superficielles. Ce phénomène est notamment dépendant de la nature des sols, de leur couverture végétale, du relief et des pratiques agricoles considérées, mais aussi des conditions climatiques.

❖ **Principales perturbations associées aux pressions :**

- Enrichissement en matières oxydables (modification du bilan oxygène et nutriments)
- Pollution micropolluants
- Altération de la transparence
- Modification des caractéristiques de salinité

❖ **Principaux éléments de qualité biologiques susceptibles d'être impactés :**

- Tous

❖ **Fiches données « milieu » associées :**

- Nutriments
- Transparence
- Micropolluants

❖ **Source et nature des données mobilisables :**

➤ **Corine Land Cover 2006 : données d'occupation du sol**

La base de données géographique CORINE Land Cover, dite CLC, est produite dans le cadre du programme européen de coordination de l'information sur l'environnement CORINE. Cet inventaire biophysique de l'occupation des terres fournit une information géographique de référence pour 38 états européens. La continuité du programme et la diffusion des données CORINE Land Cover sont pilotées par l'Agence européenne pour l'environnement. Le producteur pour la France est le Service de l'observation et des statistiques du ministère chargé de l'environnement (SOeS).

CORINE Land Cover est issue de l'interprétation visuelle d'images satellitaires, avec des données complémentaires d'appui. L'échelle de production est le 1/100 000^{ème}.

La nomenclature CLC s'articule suivant trois niveaux, avec **44 postes au niveau 3 (qui nous intéresse plus particulièrement pour la présente étude)**, 15 au niveau 2 et 5 au premier niveau.

En ce qui concerne les **surfaces imperméabilisées**, celles-ci sont représentées par les postes CLC suivants : 111 (« tissu urbain continu »), 112 (« tissu urbain discontinu »), 121 (« zones industrielles et commerciales »), 122 (« réseaux routier et ferroviaire et espaces associés »), 123 (« Zones portuaires ») et 124 (« aéroports »), 131 (« extraction de matériaux »), 132 (« décharges ») et 133 (« chantiers »).

Pour ce qui concerne les **activités agricoles**, les postes CLC suivants doivent être considérés : 211 (« terres arables hors périmètres d'irrigation »), 212 (« périmètres irrigués en permanence »), 213 (« rizières »), 221 (« vignobles »), 222 (« vergers et petits fruits »), 223 (« oliveraies »), 231 (« prairies »), 241 (« cultures annuelles associées aux cultures

permanentes »), 242 (« systèmes culturaux et parcellaires complexes »), 243 (« surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants »), 244 (« territoires agro-forestiers »).

❖ **Date/Périodicité des données :**

Il existe 3 millésimes de la base CORINE Land Cover en Europe : 1990, 2000 et 2006. Ces bases d'état sont accompagnées par les bases des changements 1990-2000 et 2000-2006 (données sur les portions du territoire ayant changé d'occupations du sol).

Le millésime 2006 sera privilégié pour renseigner les métriques d'occupation du sol proposées dans la présente fiche.

❖ **Contacts :**

➤ **CORINE LAND COVER 2006**

SOeS : Service de l'Observation et des Statistiques

MEDDE/CGDD, SOeS

5, route d'Olivet - BP 16105

45061 ORLEANS CEDEX 2

❖ **Proposition d'indicateurs/métriques :**

- % occupation du BV de la ME par des surfaces « imperméabilisées »
- % occupation du BV de la ME par des surfaces « agricoles »

❖ **Analyse critique/commentaires :**

Les indicateurs proposés sont plus des estimateurs des forces motrices génératrices de pressions sur les bassins versants de ME, que des indicateurs de pressions réels (notion de « proxy »).

En fonction des données disponibles (les couches cartographiques des bassins versants de masses d'eau ne semblent pas disponibles pour tous les bassins hydrographiques, seulement LB et AG), ces indicateurs ne seront peut-être pas calculables de manière homogène à l'échelle de la façade. Les approches géographiques « cantons littoraux » ou « buffer 5 km » constitueront alors des alternatives qui pourront être envisagées.

Du fait de problème d'accessibilité aux données, les approches « NOPOLU transfert N » et « transfert phosphore » décrites dans les guides pour le rapportage ONEMA n'ont pas été décrites dans cette fiche. Elles pourront toutefois être explorées moyennant plus de visibilité et de recul sur ces méthodes en cours de développement (*contacts* : Gaëlle Deronzier et Nicolas Domange à l'ONEMA).

❖ Références :

Branellec, C., Duchemin, J., Blot, O., Raguét, M., Casterot, B., Thépaut, N., Bruchon, F., Allonier, A. S., 2011. Evaluation initiale DCSMM – Contribution thématiques. Volet B : Pressions et Impacts. *Contribution 4.1.1.* : Analyse des sources directes et chroniques en substances dangereuses vers le milieu aquatique.

❖ Liens utiles :

➤ **Bassins versants de masses d'eau et autres zonages hydrographiques**

<http://adour-garonne.eaufrance.fr/catalogue/bac50957-aa5d-4237-b18c-c36e15529eb7>

<http://www.sandre.eaufrance.fr/atlascatalogue/>

http://www.eau-loire-bretagne.fr/informations_et_donnees/outils_de_consultation/masses_d_eau

➤ **Corine Land Cover 2006**

http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/clc/CORINE_Land_Cover_-_Condition_Utilisation.htm

<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-ligne/liste/1825.html>

TRANSPARENCE

❖ Lien avec fiches « pression » :

Rejets des stations d'épurations urbaines, rejets industriels, extraction sélective de matériaux, dragages et immersion des déblais, aquaculture, apports fluviaux, activités récréatives, navigation, modification des apports solides/liquides, extraction sélective d'espèces, surfaces imperméabilisées (...)

❖ Description :

La lumière parvenant aux organismes marins dépend à la fois de l'insolation qui arrive à la surface de l'eau (variable selon la saison et les conditions météorologiques), de la réflectance sur cette surface (variable selon la latitude, la saison et la hauteur des vagues) et de sa transmission dans l'élément liquide. Cette transmission dépend du coefficient d'absorption de la colonne d'eau, que l'on peut décomposer comme la somme algébrique des absorptions dues à l'eau pure, à la matière organique dissoute et au matériel particulaire. L'absorption due au matériel particulaire peut elle-même être décomposée en deux contributions, celle du phytoplancton et celle des particules minérales et organiques en suspension. La quantité de lumière disponible dans la colonne d'eau influence notamment le développement des végétaux aquatiques.

❖ Principaux éléments de qualité biologiques susceptibles d'être impactés :

- Tous, mais plus particulièrement les végétaux aquatiques

❖ Source et nature des données mobilisables :

Pour la mise en œuvre de la DCE dans les eaux littorales, les autorités françaises s'appuient sur l'expertise de l'Ifremer auquel la circulaire 2007/20 du MEDDE/DEB a confié la responsabilité de la surveillance des paramètres physico-chimiques, entre autres. La **transparence** figure parmi les éléments de qualité physico-chimiques retenus pour la classification de l'état écologique des masses d'eaux littorales, et est évaluée au travers du paramètre « **turbidité** ».

La turbidité évalue en effet la transparence d'une eau par la perte de lumière résultant de sa traversée. Elle est donc fonction de la quantité, de la taille et de la forme des particules en suspension, et varie en fonction des apports des fleuves, de la remise en suspension du sédiment et de la concentration en plancton dans l'eau. La turbidité est une mesure indirecte permettant de déterminer la quantité de lumière disponible pour le développement des végétaux aquatiques (Daniel et Soudant, 2011). L'influence négative de la turbidité sur la biologie correspond à de fortes valeurs préjudiciables à la survie de la faune et la flore. Ce paramètre est mesuré à l'aide de deux méthodes : la **norme ISO 7027 (unité = FNU)** ou la **méthode n°180.1 (US EPA, unité = NTU)**.

Pour ce paramètre, des **évaluations de certaines masses d'eau** sont effectuées dans le cadre de la DCE, avec des données obtenues avec la méthode EPA 180.1, et des données obtenues avec la norme ISO 7027 corrigées d'un facteur 1,35. En effet, Hongve et Åkesson (1998) ont montré que les données obtenues avec la norme ISO 7027 sont environ 30 à 40% plus élevées qu'avec la méthode EPA 180.1. Ces mesures de turbidité sont réalisées *in-situ* à l'aide de sondes, en sub-surface à PM+/- 2h, voire au laboratoire sur échantillon. Notamment, une mesure de turbidité est effectuée en parallèle à tout prélèvement pour analyse de flore phytoplanctonique, de chlorophylle ou de nutriment.

Les données mobilisées pour cette évaluation de l'élément de qualité « transparence » proviennent de plusieurs réseaux de suivi hydrologiques opérant dans le secteur Manche-Atlantique :

- Le Réseau de Surveillance du Phytoplancton et des Phycotoxines (REPHY), réseau national ;
- Le Réseau National d'Observation (RNO), réseau national,
- Le réseau de Suivi Régional des Nutriments (SRN), pour le Nord Pas de Calais,
- Le Réseau Hydrologique du Littoral Normand (RHLN), pour la Normandie,
- Le réseau Arcachon Hydrologie (ARCHYD), pour le bassin d'Arcachon,

La période critique pour la biologie correspondant à la période productive, les évaluations sont réalisées à partir du **percentile 90** des mesures de turbidité disponibles sur les masses d'eau, et effectuées entre **mars et octobre** (période de 6 ans), afin de limiter l'influence des épisodes turbides provoqués par les conditions météorologiques. Ces données sont extraites de la base de données Quadrige 2 de l'Ifremer.

❖ Date/Périodicité des données :

Une première série d'évaluations de l'élément de qualité « transparence » a été effectuée sur la période 2004-2009 (Daniel et Soudant, 2011).

❖ Contacts :

- Les données « brutes » sur le paramètre turbidité peuvent être sollicitées auprès de la cellule d'administration de la base de données Quadrige² : q2_support@ifremer.fr
- Pour les évaluations réalisées sur l'élément de qualité « transparence » dans le cadre de la DCE, s'adresser à :

Anne Daniel
IFREMER/Centre de Brest/DYNECO/ PELAGOS
Tél : 02 98 22 43 43
Anne.Daniel@ifremer.fr

❖ Proposition d'indicateurs/métriques :

- Percentile 90 des mesures de turbidité effectuées dans la masse d'eau entre mars et octobre, sur une période de 6 années

❖ Analyse critique/commentaires :

La turbidité est un **estimateur** de la transparence de l'eau, elle est fonction notamment de la quantité de phytoplancton en suspension dans l'eau qui est un paramètre influençant l'élément de qualité « phytoplancton ». Le paramètre « concentration en MES » serait probablement plus pertinent, mais le volume de données disponibles pour celui-ci est bien moindre comparativement au paramètre « turbidité ».

Les évaluations des masses d'eau effectuées dans le cadre de la DCE mobilisent parfois les données collectées sur plusieurs points de mesures situées dans le périmètre de la masse d'eau. Il peut également être pertinent de sélectionner les points de suivi les plus représentatifs de la zone où est effectué le suivi de l'élément de qualité biologique que l'on souhaite tester statistiquement, ce qui implique d'avoir accès aux données « brutes » contenues dans Quadrige² (lieu de suivi + valeurs).

❖ Références :

Daniel, A. & D., Soudant, 2011. Evaluation DCE février 2011, Elément de qualité : Transparence. Rapport DYNECO/PELAGOS/11.01.15 p. + annexes.

Hongve D., Åkesson G. (1998). Comparaison of nephelometric turbidity measurements using wavelengths 400-600 and 860 nm. Water Res., 32(10), 3143-3154.



HOCER®

Etude des relations pressions/impact pour chaque indicateur biologique de la DCE
en Manche-Atlantique – Fiches données « pressions » - Décembre 2012

NUTRIMENTS

❖ Lien avec fiches « pression » :

Rejets des stations d'épurations urbaines, rejets industriels, apports fluviaux, eaux ruissellement surfaces imperméabilisées (...)

❖ Description :

Le terme « nutriments » (ou « éléments nutritifs ») désigne ici l'ensemble des composés nécessaires à la nutrition des végétaux aquatiques et notamment des organismes phytoplanctoniques. Les principaux nutriments sont les composés azotés (nitrate, nitrite, ammonium), les phosphates et les silicates. Ils sont naturellement présents dans le milieu, et issus du lessivage des sols ou encore de la dégradation de la matière organique. Des concentrations excessives peuvent avoir pour origine les rejets urbains (stations d'épurations), industriels (industrie agroalimentaire, laveries,...) ou agricoles (engrais). Si les nutriments ne sont pas directement toxiques pour le milieu marin, l'augmentation des flux déversés en zone côtière peut être considérée comme une pression à l'origine de nuisances indirectes (augmentation de la biomasse chlorophyllienne, changement des espèces phytoplanctoniques dominantes, développement massif de macroalgues,..) pouvant conduire au phénomène d'eutrophisation (Daniel et Soudant, 2010).

❖ Principaux éléments de qualité biologiques susceptibles d'être impactés :

- Tous, mais plus particulièrement les végétaux aquatiques

❖ Source et nature des données mobilisables :

Pour la mise en œuvre de la DCE dans les eaux littorales, les autorités françaises s'appuient sur l'expertise de l'Ifremer auquel la circulaire 2007/20 du MEDDE/DEB a confié la responsabilité de la surveillance des paramètres physico-chimiques, entre autres. La concentration en nutriments dans l'eau figure parmi les éléments de qualité physico-chimiques retenus pour la classification de l'état écologique des masses d'eaux littorales.

L'indicateur DCE « nutriments » est défini comme étant la combinaison des indices : ammonium, nitrate, nitrite, phosphate et silicate. La pertinence des indices « phosphate » et « silicate » étant toujours à l'étude, l'indicateur nutriments tel qu'il est actuellement défini intègre uniquement les concentrations d'azote inorganique dissous (NID), c'est à dire la somme ammonium + nitrate + nitrite. Ainsi pour ce paramètre, des **évaluations de certaines masses d'eau** (74 masses d'eau au total sur la façade Manche Atlantique) sont effectuées dans le cadre de la DCE (Daniel et Soudant, 2010).

La concentration en azote inorganique dissous étant directement reliée à la salinité (notamment en période hivernale), les masses d'eau côtières et de transition ont été

regroupées au sein d'écotypes représentatifs des différents bassins hydrographiques. Pour chacun d'entre eux, une droite de dilution a été définie pour l'ensemble des données acquises sur le plan de gestion de 6 ans.

La métrique de l'indice NID est la concentration, normalisée à 33 de salinité, de l'ensemble des mesures effectuées dans un écotype sur l'ensemble d'un plan de gestion de 6 ans. Les prélèvements d'échantillons pour les analyses de nutriments sont effectués en sub-surface à PM+/- 2h (1 prélèvement mensuel chaque année, de novembre à février), selon les recommandations techniques formulées par Daniel (2009). Les analyses sont réalisées conformément aux méthodologies décrites dans les ouvrages d'Aminot et Kérouel (2004 et 2007).

Les données mobilisées pour l'évaluation de l'élément de qualité « nutriments » proviennent de plusieurs réseaux de suivi hydrologiques opérant dans le secteur Manche-Atlantique :

- Le Réseau de Surveillance du Phytoplancton et des Phycotoxines (REPHY), réseau national ;
- Le Réseau National d'Observation (RNO), réseau national,
- Le réseau de Suivi Régional des Nutriments (SRN), pour le Nord Pas de Calais,
- Le Réseau Hydrologique du Littoral Normand (RHLN), pour la Normandie,
- Le réseau Arcachon Hydrologie (ARCHYD), pour le bassin d'Arcachon,

Les données sont extraites de la base de données Quadrigé² de l'Ifremer.

❖ **Date/Périodicité des données :**

Une première série d'évaluations de l'élément de qualité « nutriments », à partir des données disponibles dans Quadrigé² sur la période 2003-2008 (Daniel et Soudant, 2010).

❖ **Contacts :**

- Les données « brutes » sur les concentrations en nutriments peuvent être sollicitées auprès de la cellule d'administration de la base de données Quadrigé² : g2_support@ifremer.fr
- Pour les évaluations réalisées sur l'élément de qualité « nutriments » dans le cadre de la DCE, s'adresser à :

Anne Daniel
IFREMER/Centre de Brest/DYNECO/ PELAGOS
Tél : 02 98 22 43 43
Anne.Daniel@ifremer.fr

❖ Proposition d'indicateurs/métriques :

- Concentration, normalisée à 33 de salinité, de l'ensemble des mesures hivernales (novembre à février) effectuées dans un écotype donné (plusieurs masses d'eau) sur l'ensemble d'un plan de gestion de 6 ans

❖ Analyse critique/commentaires :

Les évaluations des masses d'eau effectuées dans le cadre de la DCE mobilisent parfois les données collectées sur plusieurs points de mesures inclus dans un écotype donné. Il peut également être pertinent de sélectionner les points de suivi les plus représentatifs de la zone où est effectué le suivi de l'élément de qualité biologique que l'on souhaite tester statistiquement, ce qui implique d'avoir accès aux données « brutes » contenues dans Quadrige² (lieu de suivi + valeurs de concentrations correspondantes). Cependant, considérant la nécessité de disposer d'un volume de données minimal pour définir une droite de dilution représentative, si moins de 18 mesures sont disponibles aucune évaluation ne peut être effectuée. Il en va de même si moins de 6 mesures sont associées à une salinité supérieure à 20.

Bien que la connaissance de la concentration hivernale en NID revête un intérêt qui a été confirmé (du moins partiellement) lors des récents travaux d'intercalibration européenne du second round (Buchet, 2012), cette donnée ne reflète pas fidèlement les quantités réellement disponibles pour les végétaux aquatiques en période productive.

❖ Références :

- Aminot, A., Kérouel, R., 2004. Hydrologie des écosystèmes marins. Paramètres et analyses. Éd. Ifremer, 336 p.
- Aminot A., Kérouel R., 2007. Dosage automatique des nutriments dans les eaux marines. Méthodes en flux continu. Éd. Ifremer, 188 p.
- Buchet, R., 2012. Assistance à la coordination des travaux européens d'intercalibration des indicateurs biologiques de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). *Rapport du contrat Ifremer/Hocer n°11/5210818*. 133 p. + annexes.
- Daniel A., mars 2009. Consignes pour le prélèvement d'échantillons d'eau en vue de mesures hydrologiques. Rapport Ifremer / DYNECO / PELAGOS 09.01.
- Belin C., 2011. Document de prescription. Cahier de Procédures et de Programmation REPHY 2011. Date d'application : 11 avril 2011 2009.
- Daniel, A. & Soudant, D., 2010. Evaluation DCE mai 2010, Elément de qualité : Nutriments. *Rapport DYNECO/PELAGOS/10.03*. 22p.+ annexes.



HOCER®

Etude des relations pressions/impact pour chaque indicateur biologique de la DCE
en Manche-Atlantique – Fiches données « pressions » - Décembre 2012

MICROPOLLUANTS

❖ Lien avec fiches « pression » :

Rejets des stations d'épurations urbaines, rejets industriels, dragages et immersion des déblais, apports fluviaux, activités récréatives, navigation, surfaces imperméabilisées (...)

❖ Description :

D'usage très répandu dans notre société moderne, les substances chimiques peuvent avoir une origine naturelle (sels minéraux, hydrocarbures, métaux lourds) ou synthétique (solvants, plastifiants, cosmétiques, détergents, médicaments, phytosanitaires, polychlorobiphényles (PCB)). Chaque année, des milliers de nouvelles molécules font leur apparition sur le marché, s'ajoutant aux dizaines de milliers déjà existantes. A peu près toutes les activités humaines sont à l'origine d'émissions de substances dangereuses, leur importance étant fonction du degré d'anthropisation des territoires considérés. Leur transfert d'un compartiment à l'autre de l'environnement se fait selon des processus physiques, biochimiques ou biologiques complexes et encore mal connus, où interviennent entre autres les propriétés intrinsèques de chaque substance (volatile, soluble, lipophile, etc...), le contexte local urbain ou rural, l'existence ou non de traitement de réduction, les conditions hydrologiques, hydrogéologiques et climatiques, etc... Aux sources ponctuelles, les plus faciles à évaluer et à maîtriser, s'ajoutent des sources diffuses sur lesquelles agissent de nombreux facteurs, tels que le ruissellement, le transport atmosphérique, les interactions air – sol – sous-sol (Branellec *et al.*, 2011). Certaines de ces sources constituent des stocks de contamination potentiellement mobilisables et actifs sur le long terme, dont la connaissance reste encore très lacunaire. L'exposition des organismes marins à des concentrations suffisamment élevées de substances toxiques cause une gamme d'effets biologiques à différents niveaux d'organisation du vivant. Cet impact est détectable sur l'intégrité du génome et s'étend jusqu'au fonctionnement de l'écosystème (Knoery, 2011).

Parmi les substances chimiques, dont la toxicité pour l'environnement est reconnue, on trouve le cuivre, le cadmium, le plomb, le mercure, le zinc et leurs formes organiques. Les contaminants organiques ayant également un impact sur l'écosystème incluent les polluants organiques persistants (POP) ainsi que les composés plus récemment étudiés tel que les hormones ou encore les molécules pharmaceutiques. On sait par exemple que le tributylétain (TBT), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et le cuivre réduisent la biodiversité du compartiment benthique²².

²² Rapport du groupe de travail sur le BEE Descriptor 8: "Concentrations of contaminants are at levels not giving rise to pollution effects". Annexe II (janvier 2010).

Dans l'état actuel des connaissances, il est toutefois très difficile, même pour une seule classe de composés chimiques, de caractériser leurs effets en termes de durée d'exposition, de concentration, de variation dans le temps. De plus, les propriétés antagonistes ou synergiques des différentes substances présentes dans le milieu naturel, rendent la caractérisation de leurs effets biologiques encore plus difficile. En effet, les organismes sont soumis à de multiples facteurs environnementaux (température, salinité, richesse trophique) et l'adaptabilité des organismes à un forçage continu dans le temps est variable.

❖ **Principaux éléments de qualité biologiques susceptibles d'être impactés :**

- Tous

❖ **Source et nature des données mobilisables²³ :**

Depuis 2008, le Réseau d'Observation de la Contamination Chimique du littoral (ROCCH) s'est substitué au RNO (Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin) qui existait depuis 1974. Le ROCCH a pour objectif de répondre aux obligations nationales, communautaires et internationales de surveillance chimique, et constitue ainsi plus un réseau de contrôle qu'un réseau patrimonial tel que pouvait l'être le RNO.

La « colonne vertébrale » du ROCCH est l'application de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE), ainsi que la réponse aux obligations des conventions OSPAR et de Barcelone. La décentralisation étant inscrite dans la DCE, le ROCCH est passé d'un maître d'ouvrage unique (le Ministère en charge de l'environnement) à de multiples donneurs d'ordres (agences de l'eau, DIREN,...). Les analyses chimiques ne sont ainsi plus confiées à l'Ifremer mais attribuées sur appels d'offres des maîtres d'ouvrage à des laboratoires accrédités et agréés. Le ROCCH intègre également le suivi chimique des zones de production conchylicoles pour le compte de la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL) du Ministère de l'agriculture et de la pêche. Cette surveillance porte sur les trois métaux réglementés : **mercure**, **plomb** et **cadmium** dans les espèces exploitées.

La surveillance des contaminants chimiques est effectuée dans les trois matrices marines, **eau**, **biote** et **sédiment**. A ce suivi il faut ajouter celui de l'**imposex**, effet biologique du tributylétain (TBT), qui est une obligation fixée par la Convention OSPAR. L'ensemble des activités du ROCCH est **coordonné** par l'Ifremer, et les données correspondantes sont bancarisées dans la base Quadrige² de l'Ifremer.

En ce qui concerne la surveillance des **contaminants chimiques dans les masses d'eau littorales prévue par la DCE**, la directive donne une place prépondérante à la mesure directe des contaminants chimiques dans l'eau, et la circulaire ministérielle d'application ne laisse qu'une place secondaire aux autres matrices, dites intégratrices, que sont le biote et le sédiment. Après une formation assurée par l'Ifremer, les agents des laboratoires côtiers de

²³ Source : http://envlit.ifremer.fr/surveillance/contaminants_chimiques

l'Ifremer et des Cellules Qualité des Eaux Littorales (CQEL) du MEEDDM se chargent des prélèvements. Le plan d'échantillonnage indiqué par le Ministère est **d'un prélèvement par mois pendant un an, sur un plan de gestion DCE de six ans**. Les substances mesurées sont celles listées dans **l'arrêté du 25 janvier 2010**, relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.

Compte tenu des difficultés de collecte d'échantillons valides pour des analyses de traces dans l'eau, et de la faible représentativité spatiale et temporelle de ceux-ci, le RNO et la Convention OSPAR avaient initialement basé la surveillance du milieu marin sur des **matrices dites « intégratrices » : le biote et le sédiment**.

Ainsi les organismes marins, **moules** et **huîtres**, sont utilisés comme indicateurs quantitatifs de la contamination chimique car ils sont représentatifs de l'état chronique de contamination du milieu marin dans lequel ils vivent. Ils possèdent en effet la propriété d'accumuler les contaminants présents dans ce milieu jusqu'à atteindre un équilibre avec lui. Ce phénomène de **bioaccumulation** est à l'origine d'un facteur de concentration entre milieu et organisme pouvant atteindre plusieurs ordres de grandeur. Les dosages dans les organismes sont facilités par les concentrations plus élevées que l'on y rencontre. De plus, les risques de contaminations des échantillons lors de leur manipulation sont moindres et le coût des mesures abaissé. Il convient toutefois de préciser que seuls **les métaux** et les **contaminants organiques hydrophobes (ex : HAP, PCBs, insecticides organochlorés)** sont concernés par cette stratégie de surveillance. Les contaminants organiques hydrophiles (nombreux pesticides) ne peuvent donc pas être suivis par ce type de surveillance. De 1979 à 2002, les niveaux de présence des contaminants ont été mesurés quatre fois par an dans les moules ou les huîtres du littoral français. Cette fréquence a permis d'intégrer les variations saisonnières dues principalement au métabolisme des organismes. A partir de 2003, les connaissances acquises sur ces variations pendant plus de vingt ans ont permis de réduire les fréquences à une fois par an pour les contaminants organiques et deux fois par an pour les métaux.

Jusqu'en 2007, ce volet "biote" du RNO a constitué le principal outil de connaissance systématique des niveaux de contamination du littoral français et la réponse française à la Convention OSPAR. Environ 90 points de prélèvements ont été échantillonnés régulièrement par des agents Ifremer.

Les paramètres mesurés, et pour lesquels on dispose de longues séries temporelles, sont présentés les suivants :

- **Métaux** : argent (Ag), mercure (Hg), cadmium (Cd), chrome (Cr), plomb (Pb), zinc (Zn), cuivre (Cu), vanadium (V), nickel (Ni).
- **Organochlorés** : DDT, DDD, DDE, gamma-HCH (lindane), alpha-HCH, polychlorobiphényles PCB (Congénères 28, 52, 101, 105, 118, 138, 153, 156, 180).

- **Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** : Naphtalène, mono, di, tri et tétra méthyles naphtalènes, acénaphtylène, acénaphène, fluorène, mono et di-méthylesfluorènes, phénantrène, anthracène, mono, di et tri méthyles phénanthrènes/anthracènes, fluoranthène, pyrène, mono et di méthyles pyrènes/fluoranthènes, benzo[a]anthracène, triphénylène, chrysène, mono et di méthyles chrysène, benzofluoranthènes, mono méthyle benzofluoranthènes, benzo[e]pyrène, benzo[a]pyrène, pérylène, dibenzo[a,h]anthracène, benzo[g,h,i]pérylène, indéno[1,2,3-cd]pyrène. Hétérocycles soufrés : dibenzothiophène, mono, di et tri méthyles dibenzothiophène, benzonaphthothiophènes, monométhylebenzonaphthothiophènes.

A partir de 2008 et avec la création du ROCCH, le nombre de points de surveillance a diminué d'environ un tiers et la liste des contaminants recherchés a été étendue à celle de la DCE. Comme pour l'eau, les analyses sont désormais réalisées sur appels d'offre des maîtres d'ouvrage.

Pour une évaluation à plus long terme, les **contaminants peuvent aussi être mesurés dans les sédiments**. En fonction des vitesses de sédimentation, des remises en suspension, de la bioturbation, *etc...*, le premier centimètre superficiel des sédiments peut intégrer plusieurs années de contamination. Jusqu'en 2006, une campagne annuelle portant sur des façades différentes était réalisée dans un cycle permettant de couvrir l'ensemble du littoral en dix ans. A partir de 2007, dans le cadre du ROCCH, la fréquence du suivi est passée à une fois tous les six ans, correspondant à un plan de gestion de la DCE. Les contaminants recherchés sont les mêmes que dans la matière vivante, accompagnés des paramètres descriptifs et normalisateurs propres à cette matrice, tels que granulométrie, carbone organique, carbonates, aluminium, fer, lithium, manganèse.

Enfin, une **surveillance des effets biologiques** est effectuée dans certains secteurs : la Convention OSPAR a rendu obligatoire depuis 2003 le suivi des effets du TBT (tributylétain, entrant dans la composition des peintures antisalissures des navires et désormais interdit d'usage). Ces effets sont évalués par la mesure de l'imposex, indicateur de la masculinisation de femelles de gastéropodes du genre *Nucella Lapillus*.

Néanmoins, les séries temporelles d'autres contaminants sont consultables sur la base de données de la surveillance du site Environnement Littoral de l'Ifremer : <http://envlit.ifremer.fr/>, rubrique " Résultats ", puis " Surval ". On peut aussi se reporter à la " Qualité du Milieu Marin Littoral - Synthèse Nationale de la Surveillance - Edition 2009 ".

Pour tous les contaminants, la médiane nationale est estimée à partir des données correspondant au coquillage échantillonné pour le point considéré sur les premiers trimestres des 5 dernières années.

❖ **Date/Périodicité des données :**

- Suivi dans la matrice eau : **un prélèvement par mois pendant un an, sur un plan de gestion DCE de six ans**
- Suivi dans le biote : en février, sur toutes les zones classées « surveillance sanitaire » et sur les espèces réellement exploitées (les teneurs en contaminants sont en effet proche du maximum annuel en fin d'hiver) + en novembre, sur les points DCE et OSPAR conformément aux lignes directrices de cette convention internationale.
- Suivi dans le sédiment : campagnes menées tous les six ans.
- Suivi IMPOSEX : campagne annuelle

❖ **Contacts :**

- Les données « brutes » peuvent être sollicitées auprès de la cellule d'administration de la base de données Quadrige² : g2_support@ifremer.fr
- **Coordination ROCCH :**

Jean François Chiffolleau
Ifremer Centre de Nantes
DOP/DCN/BE/D - ROCCH
BP 21105
44311 Nantes Cedex
Tél : 02 40 37 41 77
Jean.Francois.Chiffolleau@ifremer.fr

❖ **Proposition d'indicateurs/métriques :**

- Biote : médiane 2003-2007 des concentrations mesurées dans les huîtres ou les moules : Ag, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V, Zn, DDT et métabolites, Lindane, PCB (congénère CB 153), HAP (fluoranthène). Cette donnée est accessible en ligne : <http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/parammaps/contaminants-chimiques/>
- Biote : rapports des médianes calculées à la médiane nationale 2003-2007), pour un support analytique donné et une substance données. Cette donnée est accessible en ligne : <http://envlit.ifremer.fr/var/envlit/storage/documents/parammaps/contaminants-chimiques/>
- [Concentration \(normalisée\) en micropolluants dans le sédiment \(mg/kg\)](#)
- IMPOSEX : moyenne RPSI (2003-2012)

- IMPOSEX : moyenne VDSI (2003-2012)

❖ Analyse critique/commentaires :

Compte tenu des difficultés de collecte d'échantillons valides pour des analyses de traces dans l'eau et de la faible représentativité spatiale et temporelle de ceux-ci, les données d'analyses réalisés sur des matrices dites « intégratrices » seront préférentiellement bancarisées dans l'optique de l'analyse statistique ultérieure, et notamment les données d'analyses sur le biote qui sont aisément accessibles *via* le site « envlit » (2003-2007), ainsi que les données de concentration dans le sédiment (avant 2008).

Une réflexion devra sans doute être engagée dans le but de définir un indice unique de « contamination chimique », intégrant les différentes valeurs relatives à chaque substance, ainsi que les résultats issu du suivi IMPOSEX.

❖ Références :

Branellec, C., Duchemin, J., Blot, O., Raguét, M., Casterot, B., Thépaut, N., Bruchon, F., Allonier, A. S., 2011. Evaluation initiale DCSMM – Contribution thématiques. Volet B : Pressions et Impacts. *Contribution 4.1.1.* : Analyse des sources directes et chroniques en substances dangereuses vers le milieu aquatique.

Knoery, J., 2011. Evaluation initiale DCSMM – Contribution thématiques. Volet B : Pressions et Impacts. *Contribution 4.2.* : Synthèse des impacts des substances dangereuses sur l'écosystème. 8p.



Ifremer

Directive Cadre sur l'Eau : les pressions anthropiques et leur impact sur les indicateurs de l'état écologique des masses d'eau littorales de la façade Manche-Atlantique



Etat d'avancement de la Base de Données « Pression »

Cécile Guégan, décembre 2012

Siège Social

23 boulevard Einstein – BP 92369
44323 NANTES Cedex 3
☎ 02 40 94 19 00 - 📠 02 40 94 19 05

mail : contact@hocer.com
web : www.hocer.com

Site de Brest

1, Place de Strasbourg
29200 BREST
☎ 02 98 41 34 35 - 📠 02 98 42 39 20

S.A.S. au capital de 556 614 € - RCS Nantes B 440 300 556
N° SIRET: 440 300 556 00022 Code NAF: 742 C – FR 09 440 300 556



Sommaire

1.	Contexte et objectifs de l’élaboration d’une base de données	3
2.	Structuration de la base de données	3
2.1	Synthèse des métriques	3
2.2	Choix de l’outil.....	5
2.3	Les données contenues dans la base	5
2.4	La structuration des données	6
3.	Conclusion	9

1. Contexte et objectifs de l’élaboration d’une base de données

L’élaboration de la base de données « pressions » s’inscrit dans le projet d’étude des relations entre les pressions et leurs impacts pour chaque indicateur biologique de la DCE en Manche – Atlantique. Cette étape fait suite et s’appuie notamment sur le travail réalisé en 2012 par Rémi Buchet [Buchet, 2012a], à savoir l’identification des pressions, de leurs sources et des données mobilisables en vue de réaliser une analyse statistique permettant de vérifier la significativité des relations entre les indicateurs biologiques développés dans le cadre de la DCE d’une part, et les pressions anthropiques d’autre part.

Dans ce contexte, la construction de la base de données « pressions » répond à plusieurs objectifs :

- *intégrer et centraliser des données d’origines, de formats, d’échelles spatiales et temporelles hétérogènes.* Certaines données sont collectées et diffusées dans le cadre de suivis opérationnels, standardisées à l’échelle de la façade concernée. D’autres données sont plus confidentielles et ponctuelles dans l’espace et dans le temps. La BDD doit disposer d’outils pour s’adapter au format des différentes données brutes qui seront collectées et transmises par les producteurs de données.
- *permettre l’archivage, le traitement et l’actualisation* de données relatives aux pressions anthropiques susceptibles d’impacter les masses d’eau littorales de la façade Manche-Atlantique dans le cadre de la DCE. Il est préférable de conserver, dans cette base, des données aussi « brutes » que possible afin d’assurer leur traçabilité (dès lors que plusieurs utilisateurs seront amenés à se servir de la base), de pouvoir modifier, corriger et tester les combinaisons de données en fonction des premiers résultats statistiques obtenus et de faciliter autant que possible l’insertion de données supplémentaires depuis leur format d’origine.
- *permettre la production ultérieure de résultats agrégés à l’échelle de la masse d’eau, c’est-à-dire d’indicateurs ou de métriques de pression correspondant aux résultats issus de requêtes, à partir des données brutes collectées auprès des sources présentées dans les fiches « pressions » et synthétisées dans le tableau 1.*

2. Structuration de la base de données

2.1 Synthèse des métriques

L’architecture et la composition de la base de données repose sur les métriques ou indicateurs identifiés au cours de la réalisation des fiches « pressions » et « milieux » (Buchet, 2012b). Les deux tableaux suivants récapitulent l’ensemble des métriques ou indicateurs proposés dans les fiches précédentes selon une typologie de pressions/perturbations prédéfinie. La dernière colonne recense les producteurs et/ou sources de données à partir desquels ces métriques pourront être renseignées et construites.

Ces métriques correspondent aux « données de sortie » de la base de données, informations correspondant aux résultats des requêtes qui seront effectuées à l'échelle de chaque masse d'eau.

Tableau 1. Liste des métriques "pressions anthropiques".

Catégorie de pressions	Source ou type de pressions	Métriques « pressions anthropiques »	Sources des données
Polluantes	Industries	Σ rejets annuels : NH ₄ , NH ₃ , NTK ou NGL, PT, DCO, DBO ₅ , MES, METOX, MI redans la masse d'eau	iREP (MEDDE), Agences de l'eau : redevance pollution de l'eau d'origine non domestique
		Nombre d'installations industrielles rejetant dans la ME	
	STEU	Σ rejets annuels : NH ₄ , NH ₃ , N, NO ₃ , NO ₂ , NTK ou NGL, PT, DCO, DBO ₅ , MES dans la masse d'eau	BD ROSEAU/VERSEAU (MEDDE), Agences de l'eau : aide performance épuratoire
		Nombre de STEU rejetant dans la ME	
	Capacité totale en Equivalent Habitant des STEU rejetant dans la ME		
Apports fluviaux	Apports annuels associés à la ME : NH ₄ , NO ₃ , NT, PT, MES	RID OSPAR (SOEs, MEDDE)	
Apports diffus issus des bassins versants	Part de surface "imperméabilisées" sur le bassin versant de la ME	Corine Land Cover 2006	
	Part de surface "agricoles" sur le bassin versant de la ME		
Hydromorphologiques	Artificialisation du trait de côte	Longueur du linéaire côtier artificialisé	En MEC : BRGM/EUROSION
		Longueur du linéaire des berges artificialisé	BD TOPO
	Extraction sélective de matériaux	Superficie de la concession/superficie de la ME	Ifremer
		Volume annuel de matériaux autorisé à l'extraction	
	Dragages/Immersion des déblais	Volume annuel dragué dans la ME Volume annuel clapé dans la ME Surface totale sites immersion inclus dans la ME	CETMEF, synthèse annuelle enquêtes dragages des DDTM
		Nombre annuel dépassements des seuils de pollution chimique N1 et N2 sur les sites de dragage/clapage	
	Aquaculture	Emprise totale des structures aquacoles de la ME	DIRM, synthèse des données DDTM
	Modification des apports en provenancedes bassins versants	Nbre d'obstacles à l'écoulement (barrages, autres...) en amont de la ME	ROE/ONEMA
		Note issue de la méthodologie de classement en "très bon état hydromorphologique" de la ME pour cette catégorie de perturbation (ex : 2/3/A)	BRGM
		"probabilité de pressions et d'altérations" de l'élément de qualité "régime hydrologique" pour la 1 ^{ère} ME "cours d'eau" en amont de la MET/MEC	SYRAH-CE (ONEMA/IRSTEA)
Directes	Activités récréatives	Nombre de postes disponibles (anneaux + mouillages) pour les plaisanciers dans la ME	DGITM (?), APPA, NEF, Ifremer, G.Earth...
		Nombre de sites de glisse dans la ME	allosurf.net
		Densité de pêcheurs à pieds sur les sites enquêtés de la ME	Campagnes : IODDE, Vivarmor, AAMP, CELRL, Ifremer, Symel...
		Nombre de zones de baignades	Ministère des Af. Soc. et de la Santé, Google Earth
	Pêche professionnelle aux arts traînants	Linéaire de zones de baignades	
		Nb de bateaux avec arts traînants/ports d'exploitation	Fichier flotte SIH
		Nombre et emprise spatiale des gisements	
		Nb de licences de pêches attribuées, quantités maximales pour une espèce donnée autorisées par ME	Comités régionaux des pêches
Présence/absence d'activité de pêche avec arts traînants dans la ME	Rapport Brivois et Vinchon (2011)		

	Navigation et activités portuaires	Volume annuel de marchandises dans les ports de la ME	Eurostat
		Nbre de passagers transportés chaque année dans les ports de la ME	Eurostat
		Nbre de navires de pêche/ports d'exploitation de la ME	Fichier flotte SIH
		Présence/absence de ports militaires dans la ME	
		Nombre de pollutions accidentelles déclarées (POLREP) dans la ME	CEDRE

Tableau 2. Liste des métriques physico-chimiques.

		Métriques physico-chimiques	Sources des données
Etat physico-chimique	Micropolluants	Biote : médiane 2003-2007 des concentrations mesurées dans les huîtres ou les moules	Envlitt/Quadrigé ² /Ifremer
		Rapports médianes calculées/médiane nationale 2003-2007 par support analytique et par substance	
		Bioindicateur Imposex (moyennes RPSI et VDSI) Concentration micropolluants dans le sédiment (? RNO...)	
		Concentration en micropolluants dans le sédiment (données RNO)	
	Nutriments	Concentration, normalisée à 33 salinité, de l'ensemble des mesures hivernales effectuées dans un écotype sur l'ensemble d'un plan de gestion de 6 ans	Rapports Daniel & Soudant/Quadrigé ² /Ifremer
	Transparence	Percentile 90 des mesures de turbidité effectuées dans la ME (mars à octobre) sur 6 ans	

2.2 Choix de l'outil

Cette base de données est développée à partir du programme Access, Système de Gestion de Base de Données édité par Microsoft. Son principal avantage réside dans sa facilité d'utilisation et son accessibilité (compris dans le pack Microsoft Office), assurant la possibilité de sa maintenance et de son évolution.

2.3 Les données contenues dans la base

Une partie des données à mobiliser pour alimenter la base de données a été recueillie dans le cadre de la rédaction des fiches « pressions » et « milieux » auprès des différentes sources identifiées. La collecte des données complémentaires est actuellement en cours.

Bien que le jeu de données soit encore incomplet, un premier bilan peut être tiré :

- Très peu de données sont à l'échelle de la masse d'eau ou renseignent directement la masse d'eau. Les données sont dans la majorité des cas à des échelles plus fines : site d'extraction ou d'immersion, de dragage, ports ou site de mouillage, industries ou station d'épuration. D'autres données sont à une échelle plus agrégée que celle de la masse d'eau : il s'agit notamment des zones de pêches réglementaires (pour les arts traînants par exemple) et des secteurs sur lesquels sont délivrés des licences de pêches, ou encore des apports diffus issus

des bassins versants. Ces dernières informations sont archivées dans des couches d’informations géographiques. Le travail consistera alors à chercher les intersections entre les polygones décrivant ces zones et les limites de masses d’eau.

- Les formats des données sont également hétérogènes : fichiers Excel, rapports ou fiches en version pdf impliquant une saisie manuelle de ces données, couches d’informations géographiques (ici les métadonnées ne sont pas toujours renseignées, certaines informations étant alors difficilement interprétables).

2.4 La structuration des données

Il s’agit de créer et d’organiser les tables dans la base de données et entre elles. Ces tables thématiques recueillent l’information dans des champs (ou colonnes) prédéfinis et correspondant aux informations indispensables à collecter pour la mise en place des indicateurs.

Ainsi, 6 groupes de données (caractéristiques des masses d’eau, pressions « polluantes », pressions « hydromorphologiques », pressions « sur le vivant », indicateurs physico-chimique, indicateurs biologiques) et 39 types d’entités (ou tables) ont été définis à partir des tableaux de synthèse des métriques et des premières données recueillies (tableau 3).

Tableau 3. Liste provisoire des tables de la base de données

N°	Nom de la table	N°	Nom de la table
1	Masses d’eau	21	Ports
2	Typologie Masses d’eau	22	Transports_Suivi
3	STEU	23	Plaisance_Suivi
4	STEU_Rejets	24	Flotte Pêche_Suivi
5	Industries	25	Pêche à pied_Suivi
6	Industries_Rejets	26	Pêche professionnelle_Suivi
7	Fleuves	27	Gisements_Périmètre
8	Fleuves_Apports	28	Polrep_Suivi
9	Bassins Versants	29	Nutriments
10	BV_Apports Diffus	30	Transparence
11	Aquaculture	31	Micropolluants_Biote
12	Probabilite_Pression	32	Micropolluants_Imposex
13	Etat_Hydromorphologique	33	Etat Zosteres
14	Dragage_Suivi	34	Etat Phytoplancton
15	Extraction_Concession	35	Etat Blooms Macroalgues MEC
16	Extraction_Périmètre	36	Etat Blooms Macroalgues MET
17	Extraction_Suivi	37	Etat Macroalgues Intertidales
18	Immersion_Sites	38	Etat Macroalgues Subtidales
19	Immersion_Périmètre	39	Etat Invertébrés
20	Immersion_Suivi		

Le schéma relationnel suivant (Figure 1) présente les caractéristiques de chaque entité, c’est-à-dire la composition de chaque table (champs) ainsi que les relations entre les tables. Ce schéma est



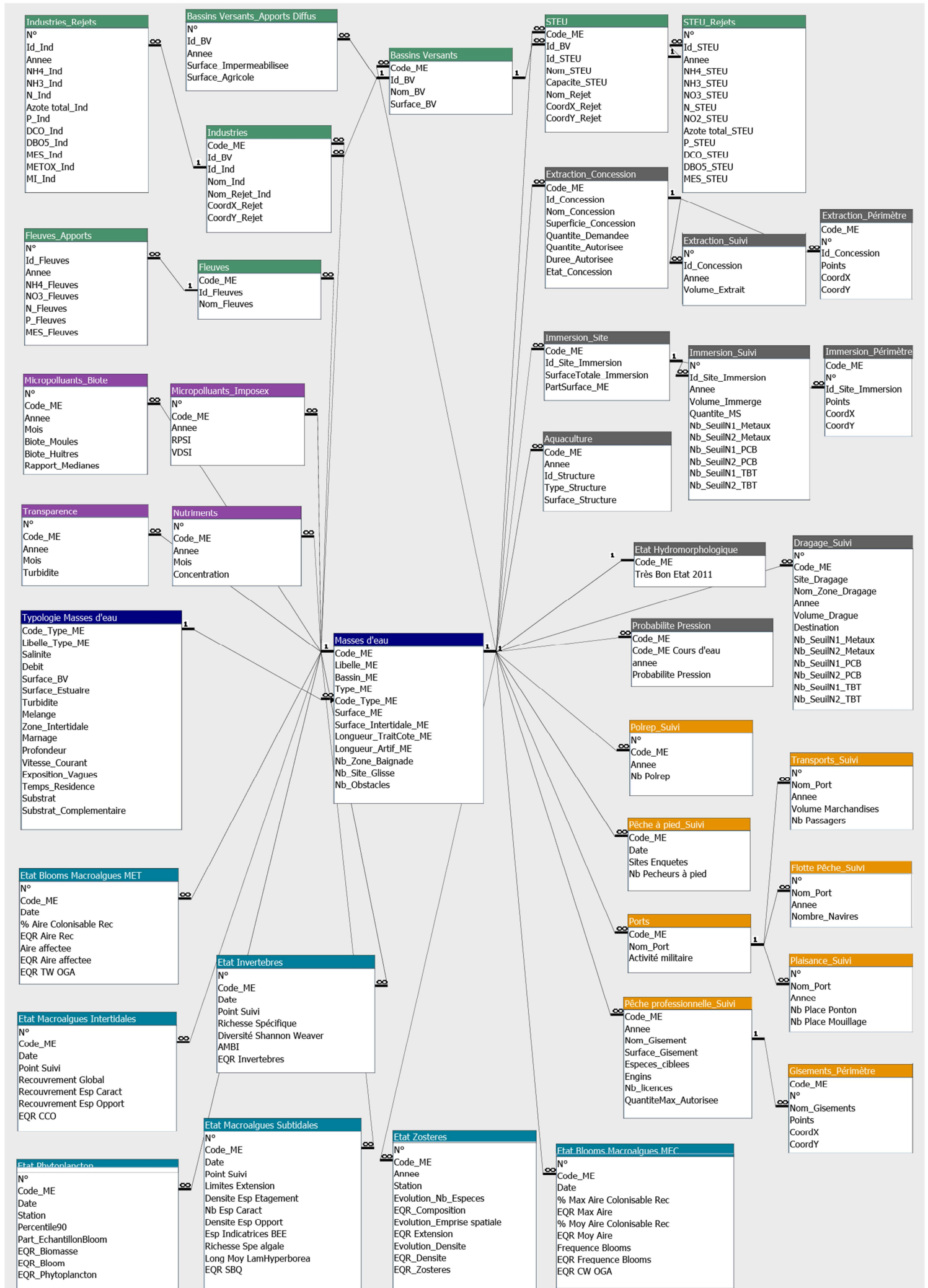
encore évolutif et sera modifié et corrigé au fur et à mesure de l’avancée de la réflexion et de la collecte des données.

Il reprend les 6 groupes de données et les 39 tables présentées dans le Tableau 3. L’ensemble des tables est relié à la table « masses d’eau », table qui regroupe l’ensemble des caractéristiques de chaque masse d’eau. La quasi-totalité des relations entre les tables sont des relations de type un-à-plusieurs, c’est-à-dire qu’un enregistrement de la table « masse d’eau » peut être relié à plusieurs enregistrements d’une autre table. Une table peut également avoir une relation un-à-un (« Etat hydro-morphologique ») avec la table « masses d’eau ». Dans ce cas, un enregistrement d’une table correspond à un enregistrement de l’autre table. La question d’intégrer cette information à la table « masses d’eau » peut alors se poser si aucune actualisation de l’information n’est prévue.

Pour le moment, la partie la plus complexe concerne le groupe « pressions polluantes » et la notion de « bassin versant ». Sur ce schéma, la table « bassin versant » est reliée aux tables « apports diffus », « STEU » et « Industries ». En effet, ces rejets diffus ou indirects sont associés à un bassin versant qui doit être associé à une seule masse d’eau.

Ces deux dernières tables sont également associées directement à la table « masse d’eau » car certaines de ces structures sont identifiées comme rejetant directement dans la masse d’eau côtière ou de transition.

Figure 1. Schéma relationnel provisoire de la base de données «Pression» de la façade Manche-Atlantique.



3. Conclusion

A ce stade, la structuration de la base de données a été réalisée, permettant ainsi d’engager la phase d’alimentation des tables et de construction des requêtes. Ces deux étapes permettront de revenir sur l’architecture de la base de données dans le but de l’améliorer, de la rendre opérationnelle et exploitable (versions bêta).

Néanmoins, au vu de l’hétérogénéité des données, de leur échelle spatiale et temporelle, ces étapes seront également l’occasion de :

- mettre en place des modalités de saisie et d’importation des données adaptées au format des données sources. Par exemple, la construction de formulaires de saisie permettrait de faciliter l’indexation (et de limiter les erreurs) des informations issues de divers rapports. Les données archivées dans des tableurs (Excel ou tables attributaires de couches géoréférencées) peuvent être importées automatiquement dans la base de données sous condition d’une cohérence dans l’organisation des informations entre les différentes tables ;
- définir des protocoles permettant de sélectionner, d’extraire ou de grouper les informations les plus pertinentes mais également de les relier aux masses d’eau concernées.

Cela concerne par exemple les bassins versants : comment identifier et attribuer un bassin versant ou un cours d’eau à une masse d’eau côtière ou de transition : en ce sens un premier travail est en cours de réalisation à partir des données de référence hydrologique mises à disposition au sein de la Base de Données Carthage (www.sandre.eaufrance.fr). Ainsi les cours d’eau ont pu être reliés aux masses d’eau (une phase de validation et un rapprochement avec l’Agence de l’Eau Loire-Bretagne qui a également initié un travail en ce sens sont prévus). Un protocole de traitement dont l’objectif est d’identifier les bassins versants à relier aux masses d’eau est en cours d’élaboration. L’objectif est ici d’identifier les limites et les échelles les plus pertinentes pour renseigner les caractéristiques d’occupation des sols (surfaces agricoles ou imperméabilisées) ou sélectionner les structures (STEU, Industries) pertinentes. Pour traiter cette question, l’équipe Rhône-Méditerranée-Corse a choisi de travailler à partir de zones tampon de cinq kilomètres (distance moyenne au-delà de laquelle se trouvent les stations de mesure RID/OSPAR, et permet de prendre en compte les principales zones urbaines¹) créées autour des masses d’eau.

Cela porte également sur les sites d’extraction, d’immersion et de pêche à la drague ou au chalut de fond : ces sites peuvent intéresser plusieurs masses d’eau ou une seule mais sur une étroite portion. L’option choisie pour le moment est d’attribuer un site à une masse d’eau ou plusieurs quelle que soit la surface commune (par exemple un site d’immersion n’ayant que 2% de sa superficie totale en commun avec une masse d’eau sera considéré comme faisant partie dans son ensemble à la masse d’eau).

Ces interrogations expliquent en partie le choix de garder dans la base de données, dans la mesure du possible et dans un premier temps, un niveau de détail fin pour certaines données (coordonnées

¹ Source : Coralie Meinezs, 10/01/2013.



géographiques notamment) afin d’explorer plusieurs scénarios au cours des analyses statistiques si nécessaire.

Références

Buchet R., 2012a. Synthèse bibliographique. Directive Cadre sur l’Eau : les pressions anthropiques et leur impact sur les indicateurs de l’état écologique des masses d’eau littorales de la façade Manche-Atlantique. Hocer/Ifremer. 143p.

Buchet R., Guégan C., 2012b. Fiches sur les données « pressions » et « milieu » identifiées. Directive Cadre sur l’Eau : les pressions anthropiques et leur impact sur les indicateurs de l’état écologique des masses d’eau littorales de la façade Manche-Atlantique. Hocer/Ifremer. 92p.

Données hydrographiques de référence : BD Carthage : www.sandre.eaufrance.fr