

Évaluation de l'atteinte du BEE au titre du descripteur 8 « contaminants dans le milieu »

Sommaire

1. Présentation du descripteur	1
2. Méthode d'évaluation	4
2.1 Unités marines de rapportage (UMR)	4
2.2 Méthode d'évaluation des critères	4
2.3 Méthode d'évaluation du descripteur	8
2.4 Incertitude sur les résultats	9
2.5 Travaux internationaux et communautaires de coopération	9
3. Résultats de l'évaluation	12
3.1 Critère D8C1 : concentration dans le milieu	12
3.2 Critère D8C2 : Effet des contaminants sur les espèces et les habitats.....	18
4. Bilan de l'évaluation du descripteur 8 et comparaison avec l'évaluation initiale de 2012	19
4.1 Conclusions	19
4.2 Comparaison avec l'évaluation initiale de 2012	20

Évaluation de l'atteinte du bon état écologique au titre du descripteur 8 « Contaminants dans le milieu »

Document de référence :

 RBE-BE et ODE-VIGIES	Mauffret, A., Chiffolleau, J-F., Burgeot, T., Wessel, N., Brun, M., 2018. Évaluation du descripteur 8 « Contaminants dans le milieu » en France métropolitaine. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM, 280 p.
---	--

Messages clés de l'évaluation

- Pour la façade SA, l'atteinte du BEE est évaluée à l'échelle de la SRM GdG sur la base d'une part, de trois familles d'indicateurs relatifs à la concentration d'un contaminant donné dans un compartiment de l'environnement marin (sédiment, mollusques bivalves et poissons) (D8C1) et d'autre part, du bioindicateur Imposex spécifique des effets biologiques associés à la contamination aux organoétains (D8C2).

Evaluation D8C1 :

- *Sédiment* : non-atteinte du BEE sur au moins une station pour 6 des 7 métaux évalués, pour divers hydrocarbures (HAP) et pour un congénère de polychlorobiphényles (PCB) de type « dioxines », CB 118 ; dépassement de la valeur seuil pour le mercure et le plomb au niveau du littoral Basque, pour les HAP dans le port de Lorient et pour le CB118 vers Lorient et Bourgneuf.
- *Mollusques bivalves* : non atteinte du BEE sur au moins une station pour le mercure et le plomb en Loire et dans le bassin d'Arcachon, pour le CB 118 le long du littoral, et pour la dieldrine dans le sud du Golfe de Gascogne ; dépassement de la valeur seuil pour le tributylétain (TBT) sur 62 % des stations suivies en SRM GdG.
- *Poissons* : non atteinte du BEE pour le CB 118 chez le maquereau et la sardine, et pour le cadmium chez la petite roussette.

Evaluation D8C2 :

- Aucune évaluation du BEE par l'indicateur relatif au suivi de l'Imposex pour la façade SA.

1 Présentation du descripteur

Le descripteur 8 est défini comme « **Le niveau de concentration des contaminants ne provoque pas d'effets dus à la pollution** » (directive 2008/56/CE).

D'après la décision 2017/848/UE, le bon état écologique (BEE) des masses d'eau marines au titre du descripteur 8 est évalué selon deux critères primaires de pression (D8C1 et D8C3) et deux critères secondaires d'impact (D8C2 et D8C4) (Tableau 1). Les critères D8C1 et D8C2 visent à caractériser la contamination chronique et ses effets, tandis que les critères D8C3 et D8C4 définissent les épisodes de pollution aiguë et leur impact sur les écosystèmes.

Tableau 1 : Critères et normes méthodologiques pour l'évaluation du bon état écologique du descripteur 8 (extrait de la décision révisée (2017/848/UE))

Critères	Éléments constitutifs des critères	Normes méthodologiques
<p>D8C1 (Primaire) : Les concentrations de contaminants ne dépassent pas les valeurs seuils.</p> <p>Les États membres coopèrent au niveau régional ou sous - régional pour établir la concentration seuil desdits contaminants.</p>	<p>a) Contaminants choisis d'après la directive cadre sur l'eau 2000/60/CE ;</p> <p>b) Contaminants supplémentaires, le cas échéant, notamment ceux issus de sources en mer, non encore retenus selon le point a) et pouvant avoir des effets dus à la pollution dans la région ou la sous-région.</p> <p>Les États membres coopèrent au niveau régional ou sous-régional en vue d'établir la liste de ces contaminants.</p>	<p><i>Échelle d'évaluation:</i></p> <p>— dans les eaux côtières et territoriales, telles que définies dans la directive 2000/60/CE,</p> <p>— au-delà des eaux territoriales, subdivisions de la région ou de la sous-région, divisées s'il y a lieu par des limites nationales.</p> <p><i>Application des critères :</i></p> <p>Le degré de réalisation du bon état écologique est exprimé de la manière suivante pour chaque zone évaluée :</p>
<p>D8C2 (Secondaire) : Les caractéristiques liées à la santé des espèces et à l'état des habitats ne subissent pas d'effets néfastes dus aux contaminants, notamment des effets cumulatifs et synergiques.</p> <p>Les États membres coopèrent au niveau régional ou sous - régional en vue d'établir ces effets négatifs et leurs valeurs seuils.</p>	<p>Espèces et habitats menacés par les contaminants.</p> <p>Les États membres coopèrent au niveau régional ou sous-régional en vue d'établir la liste de ces espèces (en précisant les tissus à analyser) et habitats.</p>	<p>a) pour chaque contaminant évalué d'après le critère D8C1, concentration dudit contaminant, matrice utilisée (eaux, sédiment, biote), respect ou non des valeurs seuils, et proportion des contaminants évalués qui respectent les valeurs seuils, notamment en indiquant séparément les substances qui se comportent comme des substances persistantes, bioaccumulables et toxiques ubiquistes, telles que visées à l'article 8 <i>bis</i>, paragraphe 1, point a), de la directive 2008/105/CE ;</p> <p>b) pour chaque espèce évaluée d'après le critère D8C2, estimation de l'abondance de la population subissant des effets néfastes dans la zone d'évaluation ;</p> <p>c) pour chaque habitat évalué d'après le critère D8C2, estimation de l'étendue subissant des effets néfastes dans la zone d'évaluation.</p> <p>L'utilisation du critère D8C2 dans l'évaluation globale du bon état écologique au titre du descripteur 8 est convenue au niveau régional ou sous-régional. Le cas échéant, les résultats de l'évaluation du critère D8C2 contribuent aux évaluations réalisées au titre des descripteurs 1 et 6.</p>

Critères	Éléments constitutifs des critères	Normes méthodologiques
<p>D8C3 (primaire) : L'étendue spatiale et la durée des épisodes significatifs de pollution aigüe sont réduites au minimum.</p>	<p>Épisodes de pollution aigüe dus à des substances polluantes, telles que définies à l'article 2, point 2, de la directive 2005/35/CE du Parlement européen et du Conseil¹, dont le pétrole brut et autres composés similaires.</p>	<p><i>Échelle d'évaluation :</i></p> <p>Niveau régional ou sous - régional, divisé s'il y a lieu par des limites nationales.</p> <p><i>Application des critères :</i></p> <p>Le degré de réalisation du bon état écologique est exprimé de la manière suivante pour chaque zone évaluée : estimation de l'étendue spatiale totale des épisodes significatifs de pollution aigüe et répartition et durée totale par année de ces épisodes. Ce critère doit servir à déclencher l'évaluation du critère D8C4.</p>
<p>D8C4 (secondaire) : Les effets néfastes des épisodes significatifs de pollution aigüe sur la santé des espèces et l'état des habitats (comme la composition en espèces et l'abondance relative des espèces) sont réduits au minimum et, si possible, éliminés.</p>	<p>Espèces des groupes d'espèces énumérés au tableau 1 de la partie II de la décision révisée, et grands types d'habitats benthiques énumérés au tableau 2 de ladite partie.</p>	<p><i>Échelle d'évaluation :</i></p> <p>La même que celle utilisée pour l'évaluation des groupes d'espèces ou des grands types d'habitats benthiques au titre des descripteurs 1 et 6.</p> <p><i>Application des critères :</i></p> <p>Lorsque les effets spatio-temporels cumulés sont importants, les résultats de l'évaluation du critère D8C4 contribuent aux évaluations réalisées pour les descripteurs 1 et 6, en fournissant : a) une estimation de l'abondance de chaque espèce subissant des effets néfastes ; b) une estimation de l'étendue de chaque grand type d'habitat subissant des effets néfastes. L'utilisation du critère D8C4 dans l'évaluation globale du bon état écologique au titre du descripteur 8 est convenue au niveau régional ou sous – régional.</p>

¹ Directive 2005/35/CE du Parlement européen et du Conseil du 7 septembre 2005 relative à la pollution causée par les navires et à l'introduction de sanctions, notamment pénales, en cas d'infractions de pollution (JO L 255 du 30.9.2005, p. 11).

2 Méthode d'évaluation

2.1 Unités marines de rapportage (UMR)

Pour la façade maritime Sud-Atlantique (SA), l'évaluation du descripteur 8 concerne la partie française de la sous-région marine Golfe de Gascogne (SRM GdG).

Deux Unités Marines de Rapportage (UMR) de part et d'autre de la limite des 12 milles nautiques (12 M) sont définies pour la SRM GdG (Tableau 2 et Tableau 3) :

- Une UMR eaux côtières (« UMR Côte ») sur laquelle s'effectue le suivi de la contamination dans le sédiment et chez les bivalves (D8C1) ainsi que le suivi de l'Imposex chez les nuelles (D8C2) ;
- Une UMR eaux territoriales/large (« UMR Large ») sur laquelle se base le suivi de la contamination chez les poissons (D8C1).

2.2 Méthode d'évaluation des critères¹

Le Tableau 2 et le Tableau 3 les outils d'évaluation utilisés pour définir le BEE au regard du descripteur 8 pour la façade maritime SA respectivement pour les 2 critères primaires (D8C1 et D8C3) et secondaires (D8C2 et D8C4). Ils détaillent pour chaque critère : les indicateurs associés, les éléments considérés, l'UMR et les unités élémentaires d'évaluation définies, la ou les métriques constitutives des indicateurs, l'unité de mesure, les jeux de données disponibles et la période temporelle considérée, ainsi que les seuils fixés pour évaluer l'atteinte ou la non-atteinte du BEE.

Le critère **D8C1** (concentration des contaminants dans le milieu) est renseigné par 3 familles d'indicateurs qui permettent d'évaluer le BEE dans trois compartiments de l'environnement marin : sédiment, mollusques bivalves et poissons. Ces indicateurs reposent de manière générale sur l'évaluation du BEE pour un contaminant donné dans une matrice ou une espèce donnée.

Concernant les indicateurs relatifs au sédiment et aux bivalves (moules et huîtres), l'atteinte du BEE est évaluée à l'échelle de chaque station (considérée individuellement) de l'UMR Côte, pour chaque contaminant, et le cas échéant pour chaque taxon. Les jeux de données utilisés pour l'évaluation de ces deux familles d'indicateurs sont issus du Réseau d'Observation de la Contamination Chimique du littoral ([ROCCH](#)).

Pour les poissons, les indicateurs sont évalués à l'échelle de la zone de couverture de la campagne qui est plus particulièrement représentative des eaux territoriales et du large (UMR Large). L'atteinte du BEE pour ces indicateurs est réalisée pour chaque espèce et chaque contaminant à partir des données issues d'un essai de protocole mutualisé D4/D8/D9 (Mialet *et al.*, 2017) effectué sur des échantillons collectés lors des campagnes halieutiques Data Collection Framework ([DCF](#)) pilotées par l'Ifremer.

¹ Des informations supplémentaires sont disponibles *via* les liens hypertextes (également cités en fin de document).

Pour la SRM GdG, le critère **D8C2** (effets des contaminants sur l'écosystème) a été évalué à partir de l'indicateur [Imposex](#), qui est un bioindicateur spécifique des effets biologiques associés aux organoétains. Cet indicateur correspond au suivi de la masculinisation de la femelle d'un gastéropode, la nucelle (*Nucella lapillus*). Il a été évalué à l'échelle de chaque station pour l'UMR Côte. Les résultats de l'évaluation intermédiaire réalisée en 2017 par OSPAR sont repris pour l'évaluation DCSMM 2018. Les stations d'échantillonnage situées en masses d'eau de transition ne sont pas considérées. Bien qu'il existe des indicateurs relatifs aux effets biologiques de la contamination chimique chez la moule et le poisson (cf 2.5), aucune donnée n'était disponible pour la façade SA. Ces indicateurs n'ont donc pas pu être évalués.

Le critère **D8C3** (durée et étendue spatiale des événements de pollution aiguë) n'a pas pu être renseigné. En effet, les données des rapports de pollutions accidentelles ([POLREP](#)) n'ont pas pu être collectées et les informations associées aux POLREP ne permettent pas de proposer une évaluation robuste de ce critère. De même, le critère **D8C4** (effets négatifs de la pollution aiguë sur les organismes) n'a pas été évalué, car aucun indicateur des effets des épisodes de pollution aiguë n'est développé sur la façade SA. Le seul indicateur utilisé sur les côtes françaises est l'Objectif de Qualité Ecologique ([EcoQO](#)) « Guillemots mazoutés » développé par OSPAR, et il n'est suivi que sur les côtes normandes et picardes. La possibilité d'étendre le suivi à une liste plus longue d'espèces marines et sur l'ensemble des côtes françaises sera étudiée avec les associations ornithologiques des différentes régions concernées pour avoir une meilleure représentativité de la contamination des oiseaux marins par les pollutions accidentelles.

Tableau 2 : Outils d'évaluation du BEE des critères primaires D8C1 et D8C3 au titre du descripteur 8 pour la façade SA. Sur fond bleu sont représentés les critères évalués et sur fond rouge ceux qui n'ont pas été évalués dans le cadre de l'évaluation 2018.

Critères	D8C1			D8C3 Episodes significatifs de pollution aigüe Primaire
	Concentrations des contaminants			
Indicateurs associés	Primaire			
	Concentration dans le sédiment d'un contaminant donné 4 indicateurs : métaux ¹ , HAP ² , PCB ³ et pesticides	Concentration chez les mollusques bivalves d'un contaminant ou groupe de contaminants donné 6 indicateurs : métaux ¹ , HAP ² , PCB ³ , pesticides, tributylétain, composés dioxines ⁴	Concentration chez les poissons d'un contaminant ou groupe de contaminants donné 3 indicateurs : métaux ¹ , PCB ³ , composés dioxines ⁵	
Eléments considérés par l'indicateur	- 7 métaux ¹ : Hg, Cd, Pb, Cr, Cu, Ni, Zn - 9 HAP ² - 7 PCB ³ - 2 pesticides ⁵ : p,p'-DDE, lindane,	- 7 métaux ¹ : Hg, Cd, Pb, Zn, Cu, Ni, Cr - 11 HAP ² - 7 PCB ³ - 3 pesticides ⁵ : p,p'-DDE, lindane, dieldrine - Tributylétain (TBT) - Dioxines et composés dioxine-like ⁴	- 3 métaux ¹ : Cd, Hg, Pb - 7 PCB ³ - Dioxines et composés dioxine-like ⁴	Etendue spatiale et durée des épisodes significatifs de pollution aigüe
Unités marines de rapportage	Côte SRM GdG	Côte SRM GdG	Large SRM GdG	
Unités élémentaires d'évaluation	Stations Majoritairement situées en eaux côtières ou territoriales (< 12 M)		Espèces de poisson pêchées au large : maquereau, merlan bleu, merlu, petite roussette et sardine	
Métriques et méthode de calcul	Pour chaque station : comparaison du seuil avec la concentration normalisée du contaminant selon une approche statistique dérivée de celle développée par OSPAR	Pour chaque station, à partir des jeux de données de concentrations disponibles par station : définition par différents modèles statistiques d'une métrique « Etat » (comparaison à un seuil) et d'une métrique « Tendance » (séries temporelles ≥ 5 ans)	Pour chaque espèce considérée : comparaison du seuil avec le percentile 95 des concentrations mesurées pour chaque contaminant (ou groupe de contaminants)	
Unités de mesure	µg/kg poids sec	µg/kg poids sec	métaux : µg / g poids frais (pf) PCB : ng/g lipides PCDD/F et PCB DL : pg OMS-TEQ /g pf.	
Années considérées	1 année entre 2010 et 2015	2010 à 2015	2014-2015	
Jeux de données	Réseau ROCCH ⁶ – Sédiment	Réseau ROCCH ⁶ – Données mollusques bivalves (huîtres et moules)	Campagne halieutique DCF ⁶ : données sur le protocole mutualisé D4/D8/D9	
Conditions d'atteinte du BEE ⁷	Seuil BEE = ERL ou EAC	« Etat » : seuil BEE = EC, EAC ou NQE ⁸ et « Tendance » : pas d'augmentation statistiquement significative	Seuil BEE = EC ou EAC	

¹ Hg : mercure ; Cd : cadmium ; Pb : plomb ; Cr : chrome ; Cu : cuivre ; Ni : nickel ; Zn : zinc

² Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) suivis dans le sédiment et les bivalves : naphthalène, phénanthrène, anthracène, fluoranthène, pyrène, benzo(a)anthracène, benzo(a)pyrène, benzo(g,h,i)peryène et indeno(1,2,3-cd)pyrène ; benzo(k)fluoranthène et benzo(b)fluoranthène chez les bivalves.

³ Polychlorobiphényles (PCB) : CB28, CB52, CB 101, CB118, CB 138, CB 153, CB180 ;

⁴ Dioxines et composés dioxine-like : somme de 7 Dibenzo-p-dioxines (7 PCDD : 2,3,7,8-TCDD ; 1,2,3,7,8-PeCDD ; 1,2,3,4,7,8-HxCDD ; 1,2,3,6,7,8-HxCDD ; 1,2,3,7,8,9-HxCDD ; 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD et OCDD), 10 Dibenzofuranes (10 PCDF : 2,3,7,8-TCDF ; 1,2,3,7,8-PeCDF ; 2,3,4,7,8-PeCDF ; 1,2,3,4,7,8-HxCDF ; 1,2,3,6,7,8-HxCDF ; 1,2,3,7,8,9-HxCDF ; 2,3,4,6,7,8-HxCDF ; 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF ; 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF et OCDF) et 12 polychlorobiphényles de type dioxine (12 PCB-DL : CB 77, 81, 105, 114, 118, 123, 126, 156, 157, 167, 169 et 189)

⁵ p,p'-DDE : 4,4'-dichlorodiphényldichloroéthylène ;

⁶ ROCCH : Réseau d'observation de la contamination chimique ; DCF : Data Collection Framework

⁷ ERL : Effects Range Low (Niveau d'Effets-valeur faible) ; EAC : Environmental Assessment Criteria (Seuil d'Evaluation Environnementale) ; EC : European Commission food standard (Seuil sanitaire de teneur maximale admise dans les denrées alimentaires par la réglementation de la Communauté Européenne) ; NQE : Normes de Qualité Environnementale.

⁸ En l'absence de valeur seuil, pour le Cr, Cu, Ni, Zn, indeno(1,2,3-cd)pyrène et benzo(b)fluoranthène : évaluation de la non-atteinte du BEE si observation d'une « Tendance » à l'augmentation statistiquement significative des concentrations

Tableau 3 : Outils d'évaluation du BEE des critères secondaires D8C2 et D8C4 au titre du descripteur 8 pour la façade SA. Sur fond bleu sont représentés les critères évalués et sur fond rouge ceux qui n'ont pas été évalués dans le cadre de l'évaluation 2018.

Critères	D8C2 Effets des contaminants sur les espèces et les habitats			D8C4 Effets des épisodes de pollution aigüe sur le biote
	Secondaire			Secondaire
Indicateurs associés ¹	Etat de santé des gastéropodes 1 indicateur : Imposex (OSPAR)	Etat de santé des mollusques bivalves - Stress général - Neurotoxicité - Génotoxicité	Etat de santé des poissons - Pathologies - Stress général - Exposition aux HAP - Neurotoxicité - Génotoxicité - Reprotoxicité	Abondance des espèces affectées et étendue affectée par grand type d'habitat affecté
Éléments considérés par l'indicateur	Nucelles femelles (<i>Nucella lapillus</i>)			
Unités marines de rapportage	Côte SRM GdG			
Unités élémentaires d'évaluation	Stations en eaux côtières			
Métrique, Méthode de calcul	Pour chaque station : application de la méthode OSPAR basée sur le calcul d'un indice VDS ¹ annuel : définition suivant l'approche statistique OSPAR d'une métrique « Etat » (comparaison à un seuil) et d'une métrique « Tendance » (séries temporelles > 3 ans)			
Unité de mesure	Imposex : VDSI ¹			
Années considérées	2002-2014			
Jeux de données	Données FR transmises pour l'IA OSPAR 2017			
Conditions d'atteinte du BEE ²	« Etat » : seuil BEE = EAC _{VDSI} et « Tendance » : pas d'augmentation statistiquement significative			

¹ VDSI : Vas Deferens Sequence Index ; caractéristique des stades de développement de l'organe sexuel mâle

² EAC : Environmental Assessment Criteria (Seuil d'Evaluation Environnementale) ;

2.4 Incertitude sur les résultats

Diverses sources d'incertitude peuvent impacter cette évaluation et sont liées :

- au plan de surveillance, en lien avec les processus écologiques ou biogéochimiques,
- aux méthodes d'analyses des contaminants et de leurs effets,
- aux traitements de données.

Cependant, il est à l'heure actuelle difficile de les quantifier ou catégoriser pour une prise en compte dans l'évaluation 2018. Des pistes d'amélioration pour réduire cette incertitude ont été proposées et des travaux restent à mener dans ce sens.

Le Tableau 4 présente le niveau de confiance évalué au regard d'une part, de la qualité des jeux de données disponibles et d'autre part, de l'état de développement et du degré de maturité de la méthodologie relative à l'évaluation de l'indicateur.

Tableau 4 : Evaluation du niveau de confiance pour les jeux de données disponibles et la méthode d'évaluation des indicateurs du descripteur 8.

	D8C1			D8C2
	Sédiment	Mollusques	Poissons	Imposex
Qualité jeux de données disponibles	Haute	Haute	Moyen	Moyen
Développement / Maturité de la méthodologie	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen

- Qualité des jeux de données disponibles : Le ROCCH est en place depuis 1993 pour le suivi des contaminants dans le sédiment, depuis 1979 pour le suivi dans les bivalves et depuis 2003 pour le bioindicateur Imposex. Ces plans de surveillance sont donc robustes et leur répartition spatiale est optimisée par rapport aux conditions sur site. La surveillance chez les poissons est basée sur un essai limité dans le temps (2014-2015) et la pertinence de la répartition spatiale du suivi poisson reste à évaluer. Pour le suivi de l'Imposex, la qualité du jeu de données est actuellement robuste mais la diminution du nombre de stations suivies, de 108 stations en 2003 à 38 stations en 2016, pourrait conduire à une diminution de la qualité du jeu de données.
- Evaluation de l'état de développement de la méthodologie relative à l'évaluation de l'indicateur et sur son degré de maturité : le traitement des données est basé sur une approche statistique inspirée des recommandations OSPAR et optimisée selon les récents développements des équipes de biostatisticiens de l'Ifremer. Deux points sont à affiner : la normalisation des concentrations et le développement de seuils pertinents à l'échelle régionale pour l'évaluation du risque environnemental. De plus, les résultats du suivi du bioindicateur Imposex sont depuis quelques années à considérer avec une certaine prudence en particulier du fait de la présence du syndrome de Dumpton, une spécificité génétique qui rend les femelles nucelles résistantes aux effets stérilisants des organoétains.

2.5 Travaux internationaux et communautaires de coopération

Pour le **critère D8C1**, les substances concernées font référence aux substances suivies dans le cadre des réseaux de surveillance nationaux et également listées dans l'arrêté national BEE de 2012.

Ces substances sont également suivies dans le cadre des conventions de mers régionales (OSPAR, MED POL), comme suit :

- Substances suivies dans le sédiment :
OSPAR - Indicateurs communs : métaux (Hg, Cd, Pb), PCB, HAP ;
MED POL - Indicateur commun 17 : métaux (Hg, Cd, Pb), PCB, HAP et pesticides organochlorés (hexachlorobenzène, lindane, DDT).
- Substances suivies dans les mollusques bivalves ou les poissons :
OSPAR - Indicateurs communs : métaux, PCB, HAP ;
OSPAR - Indicateurs candidats : TBT ;
MED POL - Indicateur commun 17 : métaux (Hg, Cd, Pb), PCB, HAP et pesticides organochlorés (dieldrine, lindane, DDT).

Ces substances sont renseignées dans le travail de synthèse Européen mené par le Joint Research Center (JRC) sur les substances utilisées pour l'évaluation du BEE par les Etats membres.

L'évaluation du BEE rapportée dans le cadre du présent rapport se base sur les substances disposant d'un seuil de risque environnemental et à défaut sanitaire. Les seuils utilisés ont différentes provenances :

- Seuils Environmental Assessment Criteria (EAC) ou Background Assessment Concentration (BAC) développés dans le cadre des conventions de mers régionales (OSPAR, MED POL). L'EAC représente la concentration en contaminant (ou le niveau d'effets) en dessous de laquelle (ou duquel) un effet chronique n'est pas attendu pour les espèces marines, notamment les plus sensibles (OSPAR, 2009). Les concentrations en contaminant inférieures aux seuils EAC représentent un risque acceptable pour l'environnement. Le BAC correspond à la concentration d'un contaminant (ou au niveau d'un paramètre biologique) proche ou égale au bruit de fond (substances naturelles) ou de zéro (substances artificielles) (OSPAR, 2009),
- Seuils Effects Range Low (ERL) dans le sédiment développés par l'agence de protection de l'environnement des Etats-Unis (US-EPA),
- Normes de qualité environnementales (NQE) développées dans le cadre de la DCE,
- Seuils sanitaires issus du Règlement (CE) n° 1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE).

Ainsi, pour un couple matrice/espèces * substance, le seuil le plus précautionneux parmi les seuils listés ci-dessus a été choisi, sauf cas exceptionnel (Hg).

La méthode utilisée pour l'évaluation de la contamination chimique dans le sédiment et chez les bivalves est une version modifiée de celle utilisée lors des évaluations OSPAR (cf. Tableau 2 et section « pour en savoir plus... » en fin de document).

L'introduction de radionucléides dans le milieu marin a fait l'objet d'une [évaluation dans le cadre de l'évaluation intermédiaire 2017 d'OSPAR](#).

Pour le **critère D8C2**, l'indicateur Imposex est le seul indicateur commun OSPAR. L'évaluation OSPAR IA 2017 pour cet indicateur est reprise pour l'évaluation DCSMM 2018, en ne considérant que les stations situées en masses d'eau côtières. Des seuils d'évaluation (EAC et BAC) pour des indicateurs de l'effet de la contamination chimique chez les mollusques et les poissons ont également été déterminés par un groupe européen d'experts (Study Group on the Integrated Monitoring of

Chemicals, SGIMC 2011) et sont recommandés par le Conseil International pour l'Exploration de la Mer (CIEM) pour l'évaluation OSPAR (Davies et Vethaak, 2012). Cependant, en l'absence de données, aucune évaluation n'a pu être réalisée pour la façade SA.

3 Résultats de l'évaluation

3.1 Critère D8C1: concentration dans le milieu

3.1.1. Indicateurs de la contamination du sédiment (UMR Côte SRM GdG)

La Figure 2 présente le pourcentage de stations suivies pour lesquelles chaque substance des quatre familles de contaminants considérées (métaux, HAP, PCB et pesticides) atteint ou non le BEE. Les métaux (à l'exception du cadmium) apparaissent comme les substances les plus problématiques, en particulier le nickel dont la concentration dans le sédiment dépasse les seuils sur 72 % des stations évaluées sans que des sources majeures soient connues pour cet élément. Une révision du seuil au niveau régional est peut-être à envisager. Huit HAP sur neuf et trois congénères de PCB, considérés individuellement, dépassent également les seuils sur une à cinq stations (*i.e.* moins de 12 % des stations).

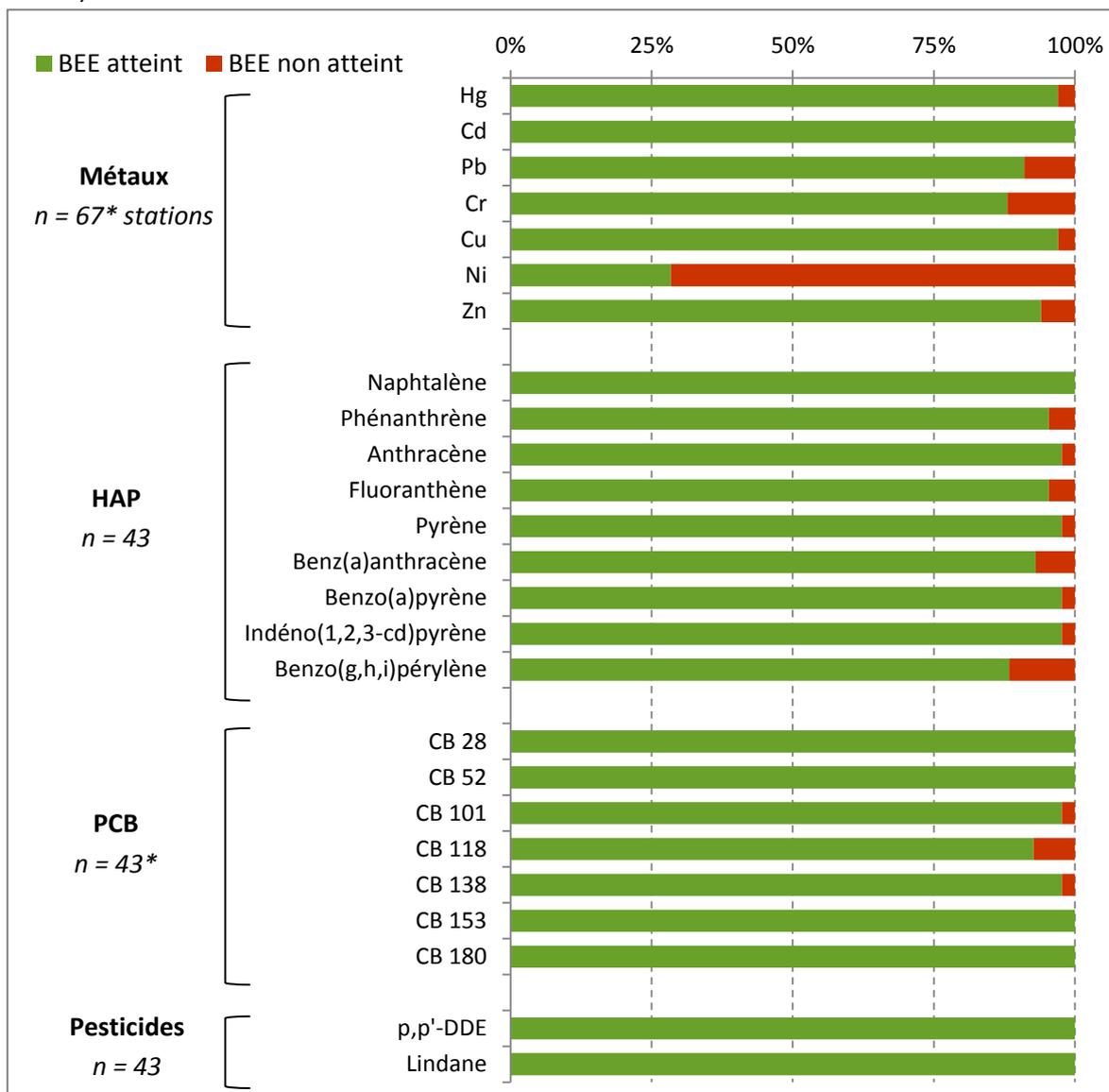


Figure 2 : Contamination dans le sédiment pour la SRM Golfe de Gascogne (GdG) sur la période 2010-2015 : pourcentage de stations pour lesquelles chacune des substances suivies (métaux ; Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ; Polychlorobiphényles (PCB) et pesticides) atteint ou non le BEE. *nombre de stations suivies différent pour 2 métaux (Hg, n = 66 ; Cd, n = 63), 3 PCB (CB 28, n = 41 ; CB 52 n = 42 ; CB 118, n = 41).

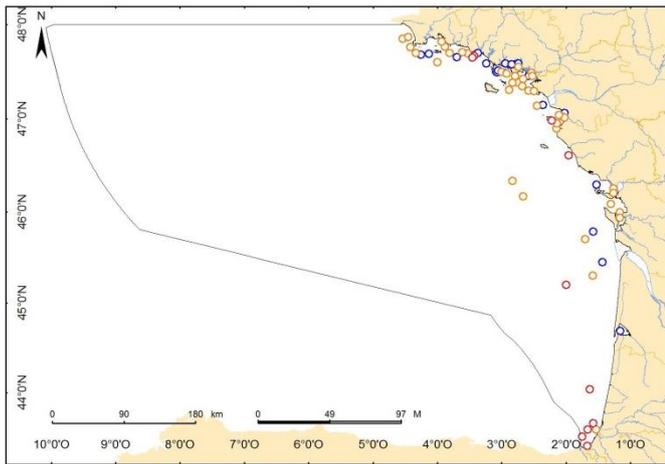
La Figure 3 présente pour les métaux, HAP, PCB et pesticides : *i)* la distribution géographique des différentes stations suivies pour la contamination des sédiments ainsi que *ii)* le nombre de substances pour lesquelles un dépassement de seuil est observé sur chaque site.

Pour tous les **métaux**, excepté le cadmium, des dépassements de seuils sont observés pour les stations localisées au Pays Basque, zone particulièrement impactée par les rejets de l'Adour (Point *et al.*, 2007). Vers Lorient, les niveaux de contamination en chrome ou en plomb dépassent également les seuils sur deux stations. Une non-atteinte du BEE est également observée pour divers couples contaminants/stations : pour le plomb en Vilaine et en Vendée Pertuis, pour le chrome et le cuivre en Loire et pour le chrome au large du GdG et vers Arcachon. Les concentrations en Ni dépassent le seuil dans une majorité de stations (48 stations sur les 67 suivies).

Pour les **HAP**, des dépassements de seuils sont observés pour plusieurs HAP dans la Baie de Lorient et pour le benzo(*g,h,i*)pérylène dans une station en estuaire de Loire (Ouest Lancastrria). Vers Quiberon (Port Haliguen), des dépassements de seuils sont observés pour neuf des dix HAP recherchés. Toutefois, au vu des faibles concentrations retrouvées aux stations voisines, ces niveaux élevés semblent être liés à des erreurs expérimentales et/ou analytiques, plutôt que l'indication d'une contamination élevée et isolée à Port Haliguen.

Pour les **PCB**, un ou deux congénères n'atteignent pas le BEE sur deux stations à proximité de Lorient et une station en estuaire de Loire (respectivement : CB 101 et CB 118 ; CB 118 et CB 138 ; CB 118).

Les concentrations en **pesticides** dans le sédiment pour la SRM GdG sont inférieures à la limite de quantification dans la majorité des stations : le BEE est donc considéré comme « atteint » sur les stations suivies pour les pesticides considérés.



Etat de la concentration en métaux

Substances considérées : cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb, zinc.

- Aucune substance ne dépasse le seuil
- Une seule substance dépasse le seuil
- ≥ deux substances dépassent le seuil



□ Masses d'eau de transition (DCE)

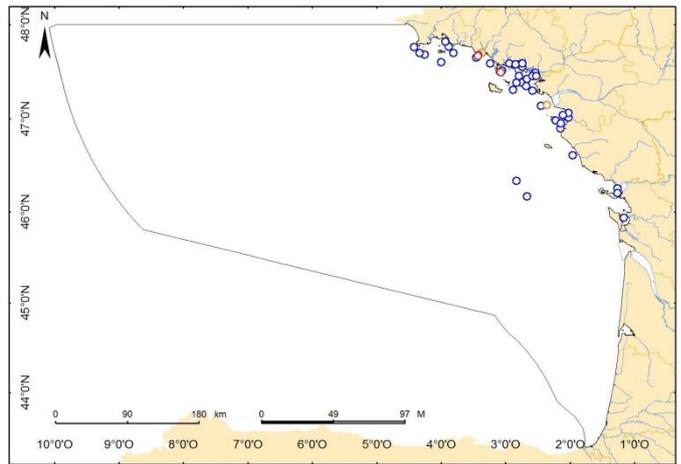
— Principaux fleuves (Sandre)

Source(s) des données : Ifremer (réseau(x) ROCCH).

Fonds de carte : AFB, Ifremer, IGN, SANDRE.

Système de coordonnées : WGS / Pseudo Mercator (epsg 3857).

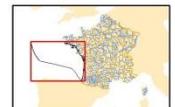
Date de réalisation : 26/06/2018.



Etat de la concentration en HAP

Substances considérées : anthracène, benzo(a)anthracène, benzo(a)pyrène, benzo(g,h,i)peryène, fluoranthène, indéno(1,2,3-cd)pyrène, naphtalène, phénanthrène, pyrène.

- Aucune substance ne dépasse le seuil
- Une seule substance dépasse le seuil
- ≥ deux substances dépassent le seuil



□ Masses d'eau de transition (DCE)

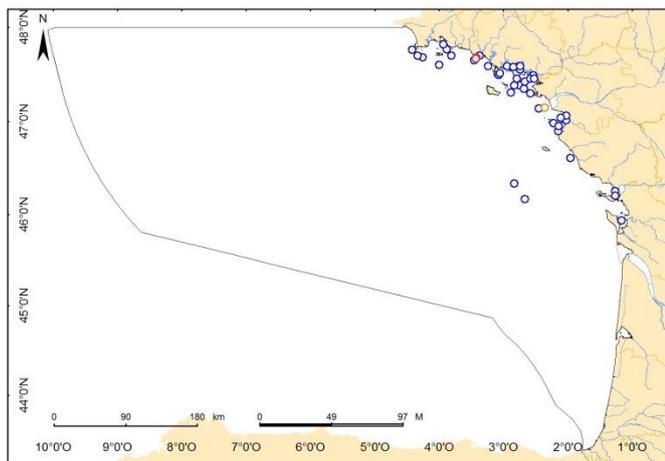
— Principaux fleuves (Sandre)

Source(s) des données : Ifremer (réseau(x) ROCCH).

Fonds de carte : AFB, Ifremer, IGN, SANDRE.

Système de coordonnées : WGS / Pseudo Mercator (epsg 3857).

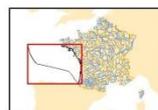
Date de réalisation : 26/06/2018.



Etat de la concentration en PCB

Substances considérées : CB118, CB101, CB138, CB153, CB180, CB28, CB52.

- Aucune substance ne dépasse le seuil
- Une seule substance dépasse le seuil
- ≥ deux substances dépassent le seuil



□ Masses d'eau de transition (DCE)

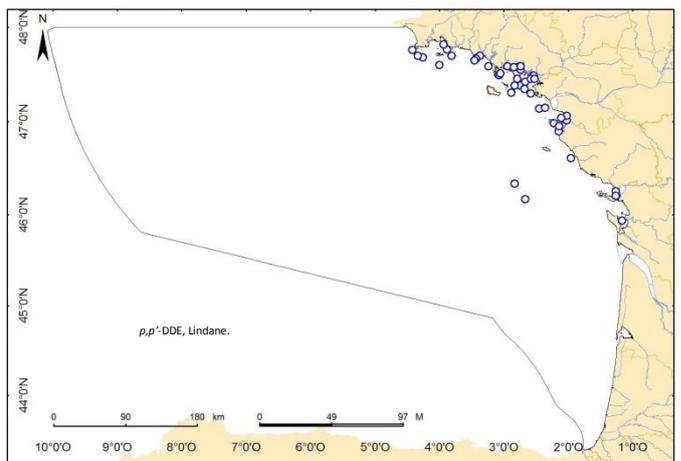
— Principaux fleuves (Sandre)

Source(s) des données : Ifremer (réseau(x) ROCCH).

Fonds de carte : AFB, Ifremer, IGN, SANDRE.

Système de coordonnées : WGS / Pseudo Mercator (epsg 3857).

Date de réalisation : 26/06/2018.



Etat de la concentration en pesticides

Substances considérées : p,p'-DDE.

- Aucune substance ne dépasse le seuil
- Une seule substance dépasse le seuil
- ≥ deux substances dépassent le seuil



□ Masses d'eau de transition (DCE)

— Principaux fleuves (Sandre)

Source(s) des données : Ifremer (réseau(x) ROCCH).

Fonds de carte : AFB, Ifremer, IGN, SANDRE.

Système de coordonnées : WGS / Pseudo Mercator (epsg 3857).

Date de réalisation : 26/06/2018.

Figure 3 : Contamination dans le sédiment en SRM Golfe de Gascogne (GdG) sur la période 2010-2015 pour quatre familles de contaminants (métaux indicateurs communs OSPAR, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), Polychlorobiphényles (PCB) et pesticides) : distribution géographique des stations suivies et nombre de substances pour lesquelles un dépassement de seuil est observé.

3.1.2. Indicateurs de la contamination des mollusques bivalves (UMR Côte SRM GdG)

La Figure 4 présente le pourcentage de stations suivies pour lesquelles chaque substance des cinq familles de contaminants considérées atteint ou non le BEE.

Concernant les mollusques bivalves, une non-atteinte du BEE sur environ la moitié des stations suivies est observée pour le CB 118, la dieldrine ainsi que pour le TBT. Les trois métaux, un HAP (benzo(a)pyrène), et le *p,p'*-DDE (métabolite du pesticide DDT) conduisent également à la non-atteinte du BEE sur moins de 8 % des stations évaluées.

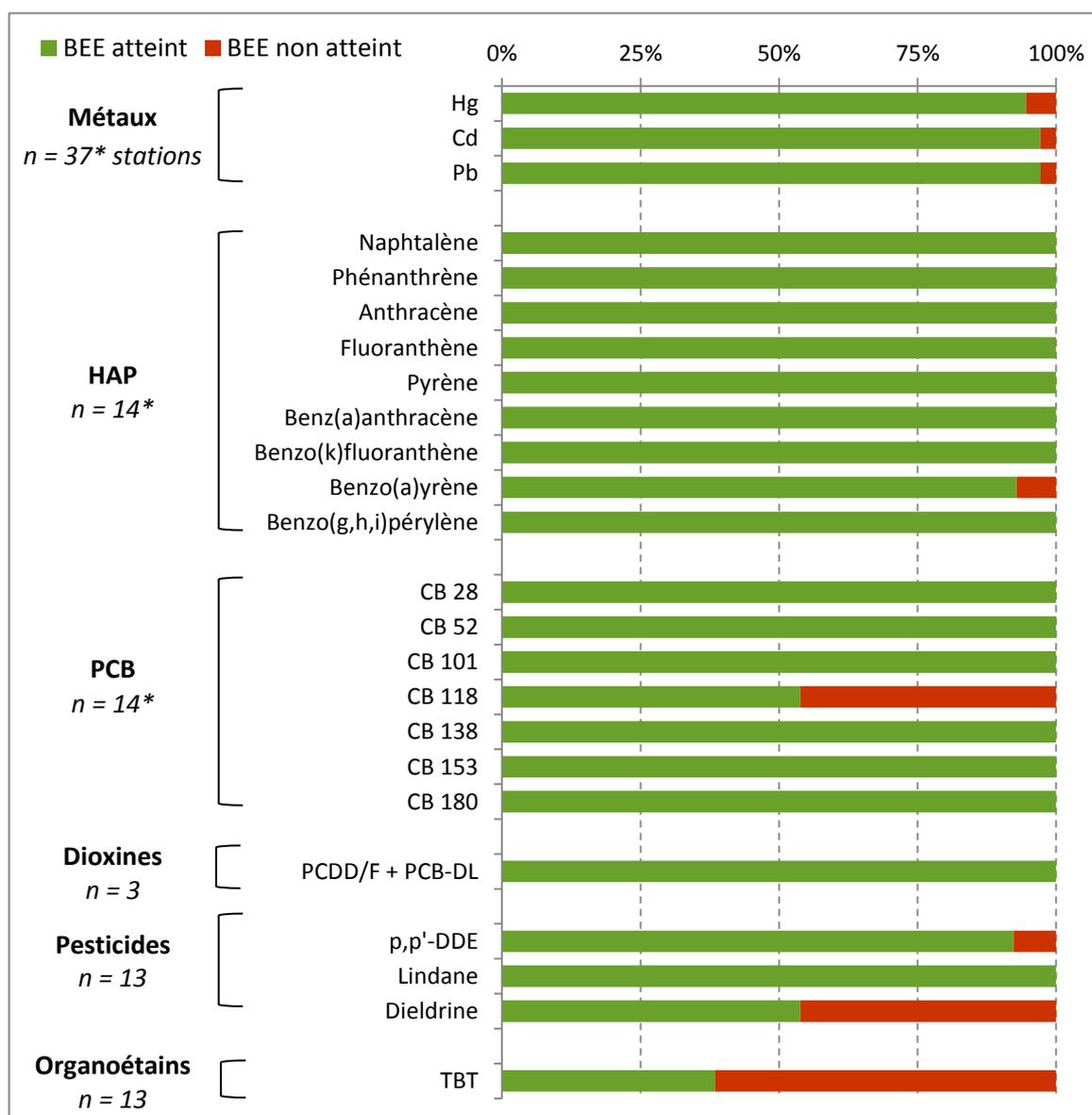


Figure 4 : Contamination chez les mollusques bivalves en SRM Golfe de Gascogne (GdG) sur la période 2010-2015 : pourcentage de stations pour lesquelles chacune des substances suivies (métaux ; Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ; Polychlorobiphényles (PCB) ; pesticides ; organoétains) atteint ou non le BEE. * nombre de stations suivies différent pour 2 métaux (cadmium, *n* = 35, plomb, *n* = 36), 2 HAP (naphtalène, *n* = 12 ; benz(a)anthracène, *n* = 13), et 3 PCB (CB 118, CB 138 et CB 153, *n* = 13).

La Figure 5 présente pour quatre familles de contaminants (métaux, HAP, PCB et pesticides) *i)* la distribution géographique des différentes stations suivies pour la contamination des mollusques bivalves ainsi que *ii)* sur chaque site, le nombre de substances pour lesquelles un dépassement de seuil et/ou une augmentation de la concentration est observé.

Pour les métaux, aucun dépassement de seuil n'est observé. Cependant, une augmentation significative des concentrations chez les bivalves est observée pour plusieurs métaux : le zinc, le cuivre et le chrome (Baie de Vilaine et vers le bassin d'Arcachon), le nickel (Baie de Bourgneuf, Vendée Pertuis et Marennes, Pays Basque), le mercure (Loire, bassin d'Arcachon), et le plomb (Bassin d'Arcachon).

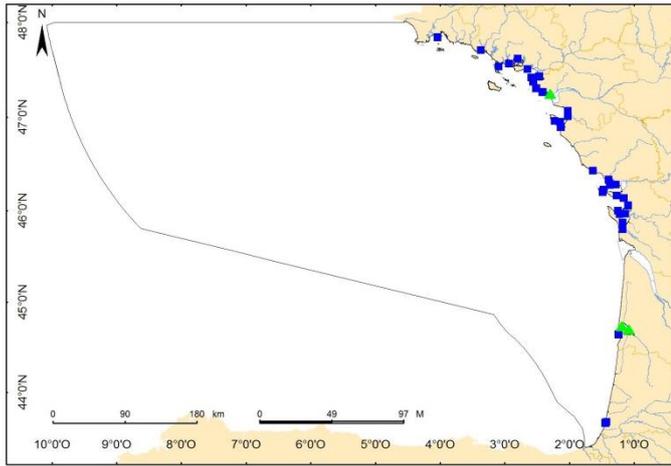
Pour les HAP, aucun dépassement de seuil n'est observé et aucune augmentation significative des concentrations chez les bivalves n'est mise en évidence, excepté pour le benzo(a)pyrène en Bassin d'Arcachon.

Pour les PCB, seuls des dépassements de seuils sont observés pour le CB 118 chez les bivalves pour 6 stations réparties tout le long de la zone côtière. Aucune augmentation significative des concentrations en PCB n'a été observée.

Pour les dioxines et les composés de type dioxine (« Dioxin-like »), aucun dépassement de seuil n'a été observé sur les 3 stations suivies.

Pour les pesticides, d'importants dépassements de seuils (jusqu'à un facteur 6) ont été observés pour la dieldrine dans toutes les stations situées dans le Sud de la SRM GdG à partir de Boyardville. Un dépassement de seuil pour le *p,p'*-DDE (métabolite du pesticide DDT) est également observé dans cette zone, à Hossegor. Aucun dépassement de seuil ni de tendance à l'augmentation des concentrations n'a été observé pour le lindane.

Pour le TBT, huit stations (62 %) réparties sur la SRM présentent des concentrations supérieures au seuil.



Etat et tendance de la concentration en métaux

Substances considérées : cadmium, mercure, plomb.

Nombre de substances qui dépassent le seuil	Nombre de substances qui augmentent pendant 6 ans	
	Aucune	Une ou plus
Aucune	■	▲
Une	■	▲
Deux ou plus	■	▲



□ Masses d'eau de transition (DCE)

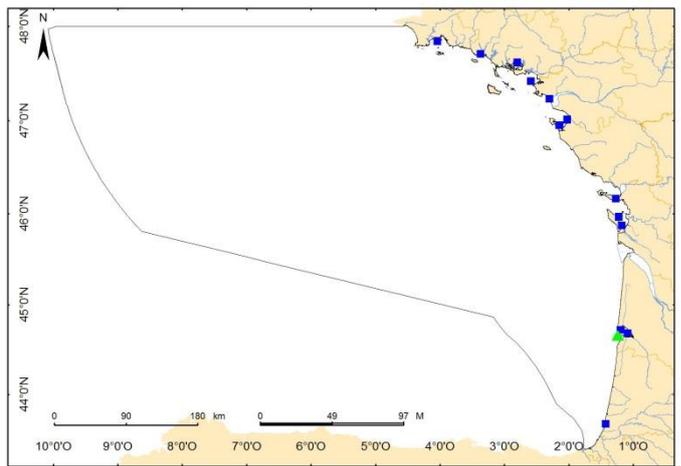
— Principaux fleuves (Sandre)

Source(s) des données : Ifremer (réseau(x) ROCCH).

Fonds de carte : AFB, Ifremer, IGN, SANDRE.

Système de coordonnées : WGS / Pseudo Mercator (epsg 3857).

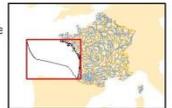
Date de réalisation : 25/06/2018.



Etat et tendance de la concentration en HAP

Substances considérées : anthracène, benzo(a)anthracène, benzo(a)pyrène, benzo(g,h,i)pérylène, benzo(k)fluoranthène, fluoranthène, naphthalène, phénanthrène, pyrène.

Nombre de substances qui dépassent le seuil	Nombre de substances qui augmentent pendant 6 ans	
	Aucune	Une ou plus
Aucune	■	▲
Une	■	▲
Deux ou plus	■	▲



□ Masses d'eau de transition (DCE)

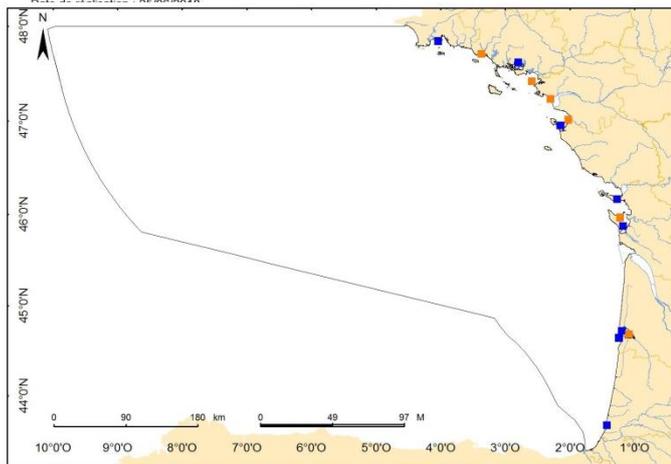
— Principaux fleuves (Sandre)

Source(s) des données : Ifremer (réseau(x) ROCCH).

Fonds de carte : AFB, Ifremer, IGN, SANDRE.

Système de coordonnées : WGS / Pseudo Mercator (epsg 3857).

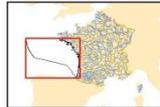
Date de réalisation : 25/06/2018.



Etat et tendance de la concentration en PCB

Substances considérées : CB101, CB118, CB138, CB153, CB180, CB28, CB52.

Nombre de substances qui dépassent le seuil	Nombre de substances qui augmentent pendant 6 ans	
	Aucune	Une ou plus
Aucune	■	▲
Une	■	▲
Deux ou plus	■	▲



□ Masses d'eau de transition (DCE)

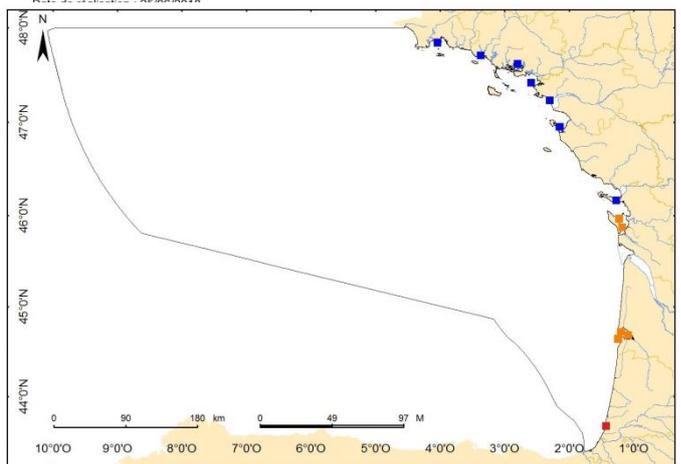
— Principaux fleuves (Sandre)

Source(s) des données : Ifremer (réseau(x) ROCCH).

Fonds de carte : AFB, Ifremer, IGN, SANDRE.

Système de coordonnées : WGS / Pseudo Mercator (epsg 3857).

Date de réalisation : 25/06/2018.



Etat et tendance de la concentration en Pesticides

Substances considérées : p,p'-DDE, dieldrine, lindane.

Nombre de substances qui dépassent le seuil	Nombre de substances qui augmentent pendant 6 ans	
	Aucune	Une ou plus
Aucune	■	▲
Une	■	▲
Deux ou plus	■	▲



□ Masses d'eau de transition (DCE)

— Principaux fleuves (Sandre)

Source(s) des données : Ifremer (réseau(x) ROCCH).

Fonds de carte : AFB, Ifremer, IGN, SANDRE.

Système de coordonnées : WGS / Pseudo Mercator (epsg 3857).

Date de réalisation : 25/06/2018.

Figure 5 : Contamination chez les mollusques bivalves en SRM Golfe de Gascogne (GdG) sur la période 2010-2015 pour quatre familles de contaminants (métaux indicateurs communs OSPAR, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), Polychlorobiphényles (PCB) et pesticides) : distribution géographique des stations suivies et nombre de substances pour lesquelles un dépassement de seuil et/ou une augmentation de la concentration est observé.

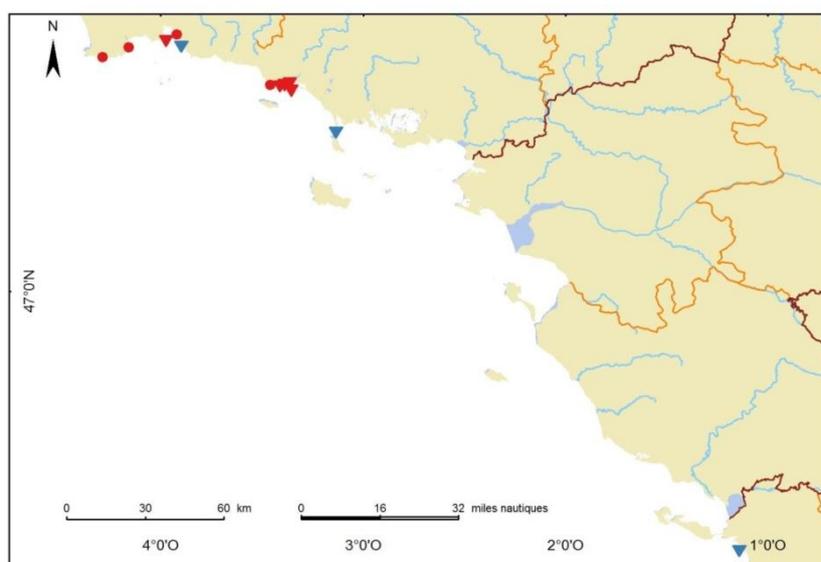
3.1.3. Indicateurs de la contamination au large chez les poissons (UMR Large SRM GdG)

Parmi les cinq espèces échantillonnées (maquereau, merlan, merlu, petite roussette et sardine) et sur la zone couverte par la campagne [EVHOE](#) d'octobre 2014, des dépassements de seuils sont observés pour le CB118 pour le **maquereau** et la **sardine**, ainsi que pour le cadmium chez la **petite roussette**. Aucun dépassement de seuil n'est observé pour les six autres congénères de PCB, ni pour les autres métaux et les composés de type dioxines.

3.2 Critère D8C2 : Effets des contaminants sur les espèces et les habitats

Dans la SRM GdG, le suivi du bioindicateur Imposex chez *Nucella lapillus* est réalisé sur 12 stations. Un dépassement de seuil est observé sur 9 stations (*i.e.* 75 % des stations évaluées). Cependant, aucune augmentation temporelle n'est constatée.

La Figure 6 présente pour le bioindicateur Imposex *i)* la distribution géographique des différentes stations suivies et *ii)* sur chaque site, l'atteinte ou non du BEE ainsi que la tendance temporelle. Des dépassements de seuils sont observés sur quatre des cinq stations situées le long de la côte sud du Finistère, ainsi que pour la totalité des stations évaluées en rade de Lorient.



Etat et tendance de l'indice Imposex

		Tendance	
		Diminution	Non significative
Etat	BEE atteint	▼	●
	BEE non atteint	▼	●



Source(s) des données : OSPAR MIME working group.

Fonds de carte : AFB, Ifremer, IGN, SANDRE.

Système de coordonnées : WGS / Pseudo Mercator (epsg 3857).

Date de réalisation : 31/08/2017.

Figure 6 : Suivi de l'Imposex chez *Nucella lapillus* en SRM Golfe de Gascogne (GdG) sur la période 2003-2014 : distribution géographique des stations suivies ; état (atteinte ou non du BEE) et tendance temporelle de l'indicateur Imposex sur chaque station.

La nucelle n'étant plus présente sur la partie sud du Golfe de Gascogne, l'indicateur Imposex n'y est pas évalué. Deux stations sont toutefois suivies dans le bassin d'Arcachon sur la base de l'échantillonnage d'*Ocenebra erinaceus*. Aucun seuil n'est disponible pour cette espèce, ce qui ne permet pas d'évaluer l'atteinte ou non au BEE. Cependant, les tendances ont pu être calculées sur ces deux stations et montrent une diminution du niveau d'Imposex. Le critère D8C2 n'a donc pas pu être évalué pour la façade SA.

4 Bilan de l'évaluation au titre du descripteur 8 et comparaison avec l'évaluation initiale de 2012

4.1 Conclusions

Le Tableau 5 présente le bilan, par substance, de l'évaluation du critère **D8C1** dans les trois matrices évaluées (sédiment, mollusques bivalves et poissons).

Les résultats de l'évaluation réalisée à l'échelle de la SRM GdG ont mis en évidence des dépassements de seuils dans le **sédiment** pour 6 des 7 métaux évalués et pour divers HAP. Les concentrations en nickel dépassent ainsi le seuil pour une majorité des stations suivies (> 70 %) sans que des sources majeures soient connues pour cet élément. Deux hypothèses peuvent être émises, soit l'origine du nickel n'est pas bien tracée, soit le seuil n'est pas adapté, au moins en France, avec une valeur proposée trop faible. Cette dernière hypothèse est notamment appuyée par le fait que la valeur du seuil est proche de la concentration du bruit de fond géochimique. Ces hypothèses demandent toutefois à être approfondies et vérifiées.

Concernant les **mollusques bivalves**, des dépassements de seuils sont observés pour un congénère de PCB (CB 118) et un pesticide (dieldrine) pour respectivement 46 % et 50 % des stations suivies. Par ailleurs, les concentrations en mercure augmentent pour deux stations (*i.e.* 5 % des stations suivies). De même, les concentrations en benzo(*a*)pyrène augmentent sur une station (10 % des stations pour lesquelles une tendance est calculable). Enfin, les concentrations en TBT dépassent le seuil pour 8 stations (62 %).

Pour les **poissons**, des dépassements de seuils sont également observés pour un congénère de PCB (CB 118) et pour le cadmium.

Pour la SRM GdG, les dépassements de seuils pour les métaux sont essentiellement localisés sur la côte du Pays Basque, et les dépassements en HAP et PCB sont essentiellement localisés entre la rade de Lorient et l'île de Groix.

Tableau 5 : Bilan, par substance, de l'évaluation du critère D8C1 dans les trois matrices évaluées (sédiment, bivalves, poissons). Fond orange : nombre de stations suivies ou d'espèces de poisson pour lesquelles un dépassement de seuil ou une augmentation est observé pour chaque contaminant ou groupe de contaminants / nombre total de stations suivies ou d'espèces de poisson. Fond bleu : aucun dépassement de seuil, ni tendance à l'augmentation ; Fond gris : non évalué.

	SRM GdG			
	Sédiment	Bivalves		Poissons
	Etat > seuil	Etat > seuil	Tendance positive significative	Etat > seuil
Hg	2 / 66		2 / 37	
Cd			1 / 35	1 / 5
Pb	6 / 67		1 / 36	
Cr	8 / 67		3 / 20	
Cu	2 / 67		3 / 35	
Ni	48 / 67		6 / 37	
Zn	4 / 67		4 / 35	
Naphtalène				
Phénanthrène	2 / 43			
Anthracène	1 / 43			
Fluoranthène	2 / 43			
Pyrène	1 / 43			
Benz(a)anthracène	3 / 43			
Benzo(k)fluoranthène				
Benzo(a)pyrène	1 / 43		1 / 10	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	1 / 43			
Benzo(g,h,i)peryène	5 / 43			
CB 28				
CB 52				
CB 101	1 / 43			
CB 118	3 / 43	6 / 13		2 / 5
CB 138	1 / 43			
CB 153				
CB 180				
Dioxines				
p,p'- DDE		1 / 13		
Hexachlorobenzène				
Lindane				
Dieldrine		6 / 13		
TBT		8 / 13		

Concernant le critère **D8C2**, le suivi de l'Imposex chez *Nucella lapillus* a mis en évidence un dépassement de seuil pour une majorité (75 %) des stations évaluées. Cependant, aucune augmentation temporelle n'est constatée. Par ailleurs, en l'absence de cette espèce dans la partie sud du Golfe de Gascogne, le critère D8C2 n'a donc pas pu être évalué pour la façade SA.

4.2 Comparaison avec l'évaluation initiale de 2012

Concernant le **D8C1**, l'évaluation initiale de 2012 (EI 2012) était basée sur les apports en contaminants selon une approche différente de celle de 2018. Divers jeux de données étaient utilisés pour évaluer les apports par i) les sources directes et chroniques en substances dangereuses, ii) la voie fluviale, iii) la voie atmosphérique, et iv) le dragage et le clapage. L'évaluation 2018 a, quant à

elle, été axée sur les concentrations en contaminants dans le biote et le sédiment, et sur l'évolution de ces concentrations. Les résultats de ces deux évaluations ne peuvent donc pas être comparés.

Pour le critère **D8C2**, le suivi Imposex réalisé pour l'EI 2012 était basé sur les données comprises entre 2003 et 2009. Il avait été mis en évidence deux zones relativement étendues et fortement affectées : la région de Concarneau et le littoral marin autour de la rade de Lorient. Ces observations sont similaires à celles de 2018. Il est cependant important de noter que les données utilisées pour l'évaluation 2018 portent les années 2002 à 2014. Une partie des données utilisées en 2018 est donc identique à celles de 2012.

L'évaluation du critère **D8C3** dans le cadre de l'EI 2012 était réalisée à partir des données POLREP et des données sur les accidents majeurs, les épaves et les pertes de conteneurs. Le critère D8C3 n'ayant pas pu être évalué en 2018 (données non collectées), aucune comparaison n'est possible.

Pour le critère **D8C4**, aucune évaluation n'avait été réalisée ni en 2012 ni en 2018 pour la SRM GdG.

Références Bibliographiques

Davies, I.M., Vethaak, A.D. (Eds.) (2012). Integrated monitoring of chemicals and their effects. *ICES Cooperative Research Report* 315, 227 pp.

Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. JO L 327 du 22.12.2000 p. 73.

Directive 2005/35/CE du Parlement européen et du Conseil du 7 septembre 2005 relative à la pollution causée par les navires et à l'introduction de sanctions, notamment pénales, en cas d'infractions de pollution. JO L 255 du 30.9.2005, p. 11.

Directive 2008/56/CE du parlement européen et du conseil du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin (directive-cadre « stratégie pour le milieu marin »). JO L 164 du 25.6.2008, p.19.

Décision (UE) 2017/848 de la commission du 17 mai 2017 établissant des critères et des normes méthodologiques applicables au bon état écologique des eaux marines ainsi que des spécifications et des méthodes normalisées de surveillance et d'évaluation, et abrogeant la directive 2010/477/UE. JO L 125 du 18.5.2017, p.32.

Mialet, B., Banaru, D., Baudrier, J, Bustamante, P., Chekri, R., Cresson, P., Harmelin-Vivien, M., Le Loc'h, F., Mauffret, A., Marchand, P., Petit, L., Prieur, S., Saibi-Yedjer, L., Serre, S., Spitz, J., Timmerman, C-A., Vouriot, P., Wessel, N. (2017). Programmes de surveillance DCSMM « Poissons et Céphalopodes, Contaminants, Questions Sanitaires » sur les plateaux continentaux. Bilan des essais et optimisation du suivi mutualisé « Réseaux Trophiques et Contaminants » sur les campagnes halieutiques DCF 2014-2015.

OSPAR (2009). Agreement on CEMP Assessment Criteria for the QSR 2010. *OSPAR Commission*. Agreement number: 2009-2.

Point D., Bareille G., Amouroux D., Etcheber H. et Donard, O. F. (2007). Reactivity, interactions and transport of trace elements, organic carbon and particulate material in a mountain range river system (Adour River, France). *Journal of Environmental Monitoring*, 9(2), 157-167.

Pour en savoir plus...

Indicateurs

D8C1 : Méthode de calcul

Sédiments : http://dome.ices.dk/OSPARMIME2016/help_methods_sédiment_metals.html

Mollusques bivalves : http://dome.ices.dk/osparmime/help_methods_biota_metals.html
http://dome.ices.dk/osparmime/help_methods_less_thans.html

D8C2 : http://dome.ices.dk/osparmime/help_methods_biota_Imposex.html

D8C3 : <http://sextant.ifremer.fr/record/a5d7c2b0-72fc-11df-880e-005056987263/>

D8C4 : http://qsr2010.ospar.org/fr/ch09_01_03.html#box_9_2

Données source

ROCCH : https://envlit.ifremer.fr/surveillance/contaminants_chimiques

Présentation Campagnes halieutiques DCF:

<https://wwz.ifremer.fr/peche/Archives/Donnees-halieutiques/Donnees-de-campagne-en-mer/Campagnes-DCF>

Rapport Campagnes halieutiques DCF : <http://archimer.ifremer.fr/doc/00373/48447/>

Imposex : [https://envlit.ifremer.fr/surveillance/contaminants_chimiques/mise en oeuvre](https://envlit.ifremer.fr/surveillance/contaminants_chimiques/mise_en_oeuvre)
[http://envlit.ifremer.fr/infos/actualite/2007/les effets du tbt suivi du bioindicateur imposex sur les cotes](http://envlit.ifremer.fr/infos/actualite/2007/les_effets_du_tbt_suivi_du_bioindicateur_imposex_sur_les_cotes)

Jeux de données

ROCCH sédiment :

<http://sextant.ifremer.fr/fr/web/dcsmm/geoportail/sextant#/metadata/93e65a64-446d-4fe9-aa4e-c46218b33a6f>

ROCCH et RINBIO bivalves :

<http://sextant.ifremer.fr/fr/geoportail/sextant#/metadata/12eadab0-8002-4214-aeff-22c5c2d1d9e9>

Imposex : <https://odims.ospar.org/>

Travaux internationaux et communautaires de coopération

Evaluation intermédiaire 2017 d'OSPAR - Introduction de radionucléides dans le milieu marin :
<https://oap.ospar.org/fr/evaluations-ospar/evaluation-intermediare-2017/pressions-de-lactivite-humaine/quatrieme-evaluation-periodique/>