
Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM)

Evaluation du Bon Etat Ecologique (BEE) 2018

Saisine 2015-SA-0238-DCSMM

**Evaluation du descripteur 9 « Questions
sanitaires » en France métropolitaine.**

**Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au
titre de la DCSMM**

Novembre 2018

Présentation des intervenants

Pilote scientifique

Mme Lynda SAÏBI-YEDJER – Chargée de projet scientifique et technique (DER-UME)

Contribution scientifique

Mme Ariane DUFOUR – Chef de projet scientifique (DER-UME)

Mme Marie BAUDOIN – Chargée de projet scientifique et technique (DER-UME)

Mme Sonia POISSON – Chargée de projet scientifique et technique (DER-UME)

M. Jean-Cédric RENINGER – Chef de projet scientifique (DER-UBA)

Mme Anne THEBAULT – Chef de projet scientifique (DER-UME)

M. Chris ROTH – Chef de l'Unité Méthodologie et Etudes (DER-UME)

Pour toute référence à ce rapport, veuillez utiliser la citation suivante :

Saïbi-Yedjer, L., Dufour, A., Baudouin, M., Poisson, S., Reninger, J-C., Thebault, A., Roth, C., 2018. Évaluation du descripteur 9 « Questions sanitaires » en France métropolitaine. Rapport scientifique pour l'évaluation 2018 au titre de la DCSMM, 321p.

SOMMAIRE

Résumé	6
Sigles et abréviations.....	8
Liste des tableaux	10
Liste des figures.....	16
1 Eléments de cadrage et de contexte	21
1.1 Définition du bon état écologique du descripteur 9 dans la Décision révisée de 2017 (2017/848/UE)	21
1.2 Activités en lien avec les pressions considérées	25
1.3 Présentation des indicateurs retenus dans le cadre de l'évaluation 2018 par MRU	25
2 Matériels et méthodes	28
2.1 Manche-Mer du Nord	28
2.1.1 Eléments considérés pour l'évaluation du BEE.....	28
2.1.1.1 Choix des substances.....	28
2.1.1.1.1 Substances chimiques (critère D9C1)	28
2.1.1.1.2 Substances microbiologiques (critère national 9.2)	29
2.1.1.2 Choix des espèces et groupe d'espèces	29
2.1.2 Unités marines de rapportage (MRU).....	29
2.1.3 Evaluation quantitative du BEE	30
2.1.3.1 Evaluation par indicateur	30
2.1.3.1.1 Evaluation de l'indicateur D9C1.1 (9.1.1, arrêté 2012)	32
2.1.3.1.2 Evaluation de l'indicateur D9C1.2 (9.1.2, arrêté 2012)	44
2.1.3.1.3 Evaluation de l'indicateur national 9.2.1 (arrêté 2012).....	44
2.1.3.1.4 Evaluation de l'indicateur national 9.2.2 (arrêté 2012).....	49
2.1.3.2 Evaluation des critères	51
2.1.3.2.1 Méthode d'évaluation.....	51
2.1.3.2.2 Seuils fixés pour le critère.....	51
2.1.3.3 Evaluation du descripteur	52
2.2 Mers Celtiques	54
2.2.1 Eléments considérés pour l'évaluation du BEE.....	54
2.2.1.1 Choix des substances.....	54
2.2.1.1.1 Substances chimiques (critère D9C1)	54
2.2.1.1.2 Substances microbiologiques (critère national 9.2)	55
2.2.1.2 Choix des espèces et groupe d'espèces	55
2.2.2 Unités marines de rapportage (MRU).....	55
2.2.3 Evaluation quantitative du BEE	56
Evaluation par indicateur	56
2.2.3.1.1 Evaluation de l'indicateur D9C1.1 (9.1.1, arrêté 2012)	58
2.2.3.1.2 Evaluation de l'indicateur D9C1.2 (9.1.2, arrêté 2012)	70
2.2.3.1.3 Evaluation de l'indicateur national 9.2.1 (arrêté 2012).....	70
2.2.3.1.4 Evaluation de l'indicateur national 9.2.2 (arrêté 2012).....	75
2.2.3.2 Evaluation des critères	77
2.2.3.2.1 Méthode d'évaluation.....	77
2.2.3.2.2 Seuils fixés pour le critère.....	77
2.2.3.3 Evaluation du descripteur	78
2.3 Golfe de Gascogne	80
2.3.1 Eléments considérés pour l'évaluation du BEE.....	80
2.3.1.1 Choix des substances.....	80
2.3.1.1.1 Substances chimiques (critère D9C1)	80
2.3.1.1.2 Substances microbiologiques (critère national 9.2)	81

2.3.1.2	Choix des espèces et groupe d'espèces	81
2.3.2	Unités marines de rapportage (MRU).....	81
2.3.3	Evaluation quantitative du BEE	82
2.3.3.1	Evaluation par indicateur	82
2.3.3.1.1	Evaluation de l'indicateur D9C1.1 (9.1.1, arrêté 2012)	84
2.3.3.1.2	Evaluation de l'indicateur D9C1.2 (9.1.2, arrêté 2012)	96
2.3.3.1.3	Evaluation de l'indicateur national 9.2.1 (arrêté 2012)	96
2.3.3.1.4	Evaluation de l'indicateur national 9.2.2 (arrêté 2012).....	101
2.3.3.2	Evaluation des critères	103
2.3.3.2.1	Méthode d'évaluation.....	103
2.3.3.2.2	Seuils fixés pour le critère.....	103
2.3.3.3	Evaluation du descripteur	104
2.4	Méditerranée occidentale.....	106
2.4.1	Eléments considérés pour l'évaluation du BEE	106
2.4.1.1	Choix des substances.....	106
2.4.1.1.1	Substances chimiques (critère D9C1)	106
2.4.1.1.2	Substances microbiologiques (critère national 9.2)	107
2.4.1.2	Choix des espèces et groupe d'espèces	107
2.4.2	Unités marines de rapportage (MRU).....	107
2.4.3	Evaluation quantitative du BEE	108
2.4.3.1	Evaluation par indicateur	108
2.4.3.1.1	Evaluation de l'indicateur D9C1.1 (9.1.1, arrêté 2012)	110
2.4.3.1.2	Evaluation de l'indicateur D9C1.2 (9.1.2, arrêté 2012)	122
2.4.3.1.3	Evaluation de l'indicateur national 9.2.1 (arrêté 2012)	122
2.4.3.1.4	Evaluation de l'indicateur national 9.2.2 (arrêté 2012).....	127
2.4.3.2	Evaluation des critères	129
2.4.3.2.1	Méthode d'évaluation.....	129
2.4.3.2.2	Seuils fixés pour le critère.....	129
2.4.3.3	Evaluation du descripteur	130
3	Résultats.....	132
3.1	Manche-Mer du Nord.....	132
3.1.1	Evaluation de l'indicateur D9C1.1 (9.1.1, arrêté 2012)	132
3.1.1.1	Substances chimiques listées dans le règlement n°1881/2006	132
3.1.1.2	Phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004.....	144
3.1.1.3	Représentation cartographique de la contamination chimique pour l'indicateur 9.1.1	149
3.1.2	Evaluation de l'indicateur D9C1.2 (9.1.2, arrêté 2012) (idem que 9.1.1)	155
3.1.3	Evaluation de l'indicateur national 9.2.1 (arrêté 2012)	155
3.1.4	Evaluation de l'indicateur national 9.2.2 (arrêté 2012)	159
3.1.5	Synthèse de l'état écologique de la sous-région marine « Manche-Mer du Nord ».....	160
3.1.5.1	Bilan critère D9C1 (contamination chimique).....	160
3.1.5.2	Bilan critère national 9.2 (contamination microbiologique).....	163
3.2	Mers Celtiques	164
3.2.1	Evaluation de l'indicateur D9C1.1 (9.1.1, arrêté 2012)	164
3.2.1.1	Substances chimiques listées dans le règlement n°1881/2006	164
3.2.1.2	Phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004.....	174
3.2.1.3	Représentation cartographique de la contamination chimique pour l'indicateur 9.1.1	179
3.2.2	Evaluation de l'indicateur D9C1.2 (9.1.2, arrêté 2012) (idem que 9.1.1)	185
3.2.3	Evaluation de l'indicateur national 9.2.1 (arrêté 2012)	185
3.2.4	Evaluation de l'indicateur national 9.2.2 (arrêté 2012)	189
3.2.5	Synthèse de l'état écologique de la sous-région marine « Mers Celtiques ».....	190
3.2.5.1	Bilan critère D9C1 (contamination chimique).....	190
3.2.5.2	Bilan critère national 9.2 (contamination microbiologique).....	193
3.4	Golfe de Gascogne	194
3.4.1	Evaluation de l'indicateur D9C1.1 (9.1.1, arrêté 2012)	194
3.4.1.1	Substances chimiques listées dans le règlement n°1881/2006	194

3.4.1.2	Phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004.....	204
3.4.1.3	Représentation cartographique de la contamination chimique pour l'indicateur 9.1.1	209
3.4.2	Evaluation de l'indicateur D9C1.2 (9.1.2, arrêté 2012) (idem que 9.1.1)	215
3.4.3	Evaluation de l'indicateur national 9.2.1 (arrêté 2012)	215
3.4.4	Evaluation de l'indicateur national 9.2.2 (arrêté 2012)	219
3.4.5	Synthèse de l'état écologique de la sous-région marine « Golfe de Gascogne ».....	220
3.4.5.1	Bilan critère D9C1 (contamination chimique) :.....	220
3.4.5.2	Bilan critère national 9.2 (contamination microbiologique) :.....	223
3.5	Méditerranée occidentale.....	224
3.5.1	Evaluation de l'indicateur D9C1.1 (arrêté 2012).....	224
3.5.1.1	Substances chimiques listées dans le règlement n°1881/2006	224
3.5.1.2	Phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004.....	234
3.5.1.3	Représentation cartographique de la contamination chimique pour l'indicateur 9.1.1	238
3.5.2	Evaluation de l'indicateur D9C1.2 (9.1.2, arrêté 2012) (idem que 9.1.1)	244
3.5.3	Evaluation de l'indicateur national 9.2.1 (arrêté 2012)	244
3.5.4	Evaluation de l'indicateur national 9.2.2 (arrêté 2012)	248
3.5.5	Synthèse de l'état écologique de la sous-région marine « Méditerranée Occidentale »	249
3.5.5.1	Bilan critère D9C1 (contamination chimique).....	249
3.5.5.2	Bilan critère national 9.2 (contamination microbiologique).....	252
4	Discussion.....	253
4.1	Manche-Mer du Nord	253
4.2	Mers Celtiques	258
4.3	Golfe de Gascogne	262
4.4	Méditerranée occidentale.....	267
5	Conclusions.....	272
6	Bibliographie.....	274
ANNEXES.....		276

Résumé

La Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM, 2008/56/CE) a pour objectif d'atteindre un bon état écologique (BEE) des eaux marines de l'Union européenne pour 2020. Cette directive impose à chaque Etat-membre d'élaborer une stratégie pour le milieu marin applicable à ses eaux marines en vue de l'atteinte du bon état écologique à cette date ou, le cas échéant, du maintien du bon état écologique existant.

En France métropolitaine, la directive s'applique aux zones sous souveraineté ou juridiction française divisées en quatre sous-région-marines (SRM) : Manche-Mer du Nord, Mers Celtiques, Golfe de Gascogne et Méditerranée Occidentale. L'Anses a été désignée pilote national pour le calcul et le suivi d'indicateurs du bon état écologique du descripteur 9 de la DCSMM qui porte sur les questions sanitaires. Pour réaliser l'évaluation 2018 de l'état écologique, l'Anses s'est appuyée sur cinq sources de données pour évaluer l'état écologique relatif à la contamination chimique ainsi qu'à la contamination microbiologique : les données issues des plans de surveillance et de contrôle de la Direction Générale de l'Alimentation (DGAI), celles issues des trois réseaux de surveillance de l'Ifremer (ROCCH, REMI, REPHY) et celles provenant des campagnes halieutiques de l'Ifremer. Ces données ont permis de calculer les indicateurs de pression du critère D9C1 défini par la révision européenne de la décision relative au bon état écologique adoptée en mai 2017. L'intégration de la contamination microbiologique dans le cadre du descripteur 9 est une spécificité française. Dans ce contexte, l'Anses a également développé et calculé des indicateurs relatifs à cette contamination pour la présente évaluation de l'état écologique. Cette étude a ainsi permis de dresser un tableau de l'état écologique pour le descripteur 9 de la DCSMM pour chacune des quatre façades maritimes de la France métropolitaine, au regard des contaminations chimique et microbiologique des produits de la pêche les plus consommés, ainsi que de la qualité des eaux de baignade.

Pour la SRM Manche-Mer du Nord, un taux de dépassements moyen de 3% a été observé pour l'ensemble des contaminants chimiques et groupes d'espèces analysés, le BEE étant atteint pour 3 des 11 groupes de contaminants étudiés. Les plus forts taux de dépassements sont observés chez les mollusques bivalves pour la somme des 4 HAP, ainsi que la somme des dioxines, furanes et PCB dioxin-like autour de la baie de Seine. De même, des dépassements réguliers sont enregistrés chez les mollusques bivalves pour les toxines ASP (*Amnesic Shellfish Poisoning*) et lipophiles dans les données du REPHY. Concernant la contamination microbiologique, la Manche-Mer du Nord présente le plus grand nombre de jours de dépassement du seuil réglementaire sur la période 2010-2015 parmi les quatre SRM.

Pour la SRM Mers Celtiques, un taux de dépassements moyen de 3% a été observé pour l'ensemble des contaminants chimiques et groupes d'espèces analysés, le BEE étant atteint pour 4 des 11 groupes de contaminants étudiés. Des dépassements réguliers sont enregistrés chez les mollusques bivalves pour les toxines ASP, PSP (*Paralytic Shellfish Poisoning*) et lipophiles dans les données du REPHY. Concernant la contamination microbiologique, la qualité des eaux de baignade des Mers Celtiques est la moins bien classée des 4 SRM.

Pour la SRM Golfe de Gascogne, un taux de dépassements moyen de 4% a été observé pour l'ensemble des contaminants chimiques et groupes d'espèces analysés, le BEE étant atteint pour 4 des 11 groupes de contaminants étudiés. Des dépassements modérés sont constatés dans les pertuis charentais (pour le benzo(a)pyrène et les toxines ASP), et en Bretagne sud (pour les toxines ASP uniquement). Des dépassements réguliers sont enregistrés pour les toxines ASP et lipophiles dans les données du REPHY. Concernant la contamination microbiologique, les Mers Celtiques sont les moins impactées des 4 SRM avec des épisodes de contamination qui durent moins longtemps et à des niveaux plus faibles. Par ailleurs, cette SRM est la mieux classée des 4 au regard de la qualité des eaux de baignade.

Pour rappel, les résultats obtenus pour la SRM Méditerranée Occidentale doivent être interprétés avec prudence car potentiellement entachés d'un biais du fait du nombre d'échantillons bien inférieur à celui des autres sous-régions marines (environ 2 fois moins). Pour cette SRM, un taux de dépassements moyen de 4% a été observé pour l'ensemble des contaminants chimiques et groupes d'espèces analysés, le BEE étant atteint pour la majorité (7) des 11 groupes de contaminants étudiés. Concernant la contamination chimique, un taux de dépassement de 3% est constaté pour le plomb dans les mollusques bivalves, en particulier sur les littoraux marseillais et toulonnais. Néanmoins, une diminution des dépassements de la LM est observée pour le cadmium et le mercure par rapport aux taux constatés lors de l'évaluation 2012 du BEE. Cependant, d'importants dépassements sont enregistrés pour les toxines PSP (en particulier dans l'étang de Thau) et lipophiles dans les données du REPHY. Concernant la contamination microbiologique, des dépassements quasi systématiques du seuil fixé par la réglementation dans les mollusques bivalves sont constatés et quelques sites de baignade (de l'ordre de 1%) sont jugés de qualité insuffisante en 2015.

Abstract

The Marine Strategy Framework Directive (MSFD, 2008/56/CE) aims to reach a good environmental status (GES) of the European Union's marine waters by 2020. This directive requires each Member State to develop a relevant strategy for its marine waters in order to achieve a GES by that date or to maintain the current environmental status.

In France, the Directive applies to the marine areas under French jurisdiction, divided into four sub-regions: Channel and North Sea, Celtic Seas, Bay of Biscay and Western Mediterranean. ANSES was designated as pilot for the definition, calculation and monitoring of GES indicators for the descriptor 9 of the MSFD which focuses on health issues. For the evaluation 2018 of the ecological state, ANSES used five sources of data to evaluate the ecological status related to chemical and microbiological contamination: data from the monitoring and control plans of the General Directorate for Food, those from Ifremer's three monitoring networks (ROCCH, REMI, REPHY) and finally those from Ifremer's fisheries campaigns. These data were used to calculate pressure indicators for criterion D9C1, defined by the European revision of the decision on the GES, adopted in May 2017. The integration of microbiological contamination within the descriptor 9 is a French specificity. As such, ANSES also developed and calculated indicators related to this contamination as part of the evaluation of the ecological state.

This study provides a snapshot of the ecological status of the four marine sub-regions (MSR) of metropolitan France for the descriptor 9 of the MSFD, with regard to chemical and microbiological contamination of the most consumed fishery products (including seafood) as well as to the quality of bathing waters.

For the Channel and North Sea MSR, an average exceedance rate of 3% was observed when considering all the chemical contaminants and species analyzed, a GES being reached for 3 groups of contaminants out of the 11 groups studied. The highest exceedance rates are observed for the sum of the 4 PAHs, as well as the sum of dioxins, furans and PCBs dioxin-like for bivalve molluscs around the Seine Bay. Regular exceedances are recorded for ASP (*Amnesic Shellfish Poisoning*) and lipophilic toxins in REPHY data. Regarding microbiological contamination, the Channel and North Sea has the highest number of cumulated days exceeding threshold over the period 2010-2015 amongst the four MSR considered.

For the Celtic Seas MSR, an average exceedance rate of 3% was observed over all chemical contaminants and species analyzed, the GES being reached for 4 groups of contaminants out of the 11 groups studied. Regular exceedances are recorded for ASP, PSP (*Paralytic Shellfish Poisoning*) and lipophilic toxins in REPHY data. Concerning microbiological contamination, the quality of bathing water of this MSR is classed as last of the four MSR.

For the Bay of Biscay MSR, an average exceedance rate of 4% was observed over all chemical contaminants and species analyzed, the GES being reached for 4 groups of contaminants out of the 11 groups studied. Exceedances are observed in the Pertuis Charentais (for benzo(a)pyrene and ASP toxins) and southern Brittany (for ASP toxins only). Regular exceedances are recorded for ASP and lipophilic toxins in the REPHY data. Regarding microbiological contamination, this MSR is the least affected of the 4 MSR, periods of contamination being shorter and at lower levels while the bathing water quality of this MSR is the highest ranked among the four.

The results obtained for the Western Mediterranean must be interpreted with caution as they are potentially biased due to a much lower number of samples than that of the other marine sub-regions. For this MSR, an average exceedance rate of 4% was observed over all chemical contaminants and species analyzed, the GES being reached for the majority (7) of the 11 groups of contaminants studied. For chemical contaminants, an exceedance rate of 3% is observed for lead in bivalve molluscs, especially on the Marseille and Toulon coasts. However, a decrease of exceedances rates is observed for cadmium and mercury when compared to the levels observed in the 2012 GES assessment. Significant exceedances are also recorded for PSP toxins (particularly in Thau Lagoon) and lipophilic toxins in REPHY data. Concerning microbiological contamination, almost systematic threshold exceedances are observed for bivalve molluscs and some bathing sites (around 1%) are judged to be of insufficient quality in 2015.

Sigles et abréviations

AESN : Agence de l'Eau Seine-Normandie

Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

ARS : Agence Régionale de Santé

ASP : Amnesic Shellfish Poisoning

BEE : Bon Etat Ecologique

Cd : Cadmium

CLI : Chair et liquide intervalvaire

CNRS : Centre national de la recherche scientifique

DCSMM : Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin

DEB : Direction de l'Eau et de la Biodiversité

DR : Dépassement règlementaire

DTX : *dinophysistoxines*

DGAI : Direction générale de l'alimentation

ETM : Elément trace métallique

EVHOE : Evaluation des ressources Halieutiques de l'Ouest de l'Europe

GDG : Golfe de Gascogne

HAP : Hydrocarbure aromatique polycyclique

Helcom : Convention pour la protection du milieu marin de la mer Baltique

Hg : Mercure

IBTS : International Bottom Trawl Survey

Ifremer : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer

INCA3 : Etude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires 3

LABERCA : Laboratoire d'étude des résidus et contaminants dans les aliments

LEMAR : Laboratoire des sciences de l'environnement marin

LERs : Laboratoires Environnements Ressources

LIENSs : Littoral ENvironnement et Sociétés

LM : limite maximale

LNR : Laboratoire national de référence

LOD : Limite de détection

LOQ : Limite de quantification

LSAI : Laboratoire de sécurité des aliments

MAA : Ministère de l'agriculture et de l'alimentation

MB : Middle bound

MC : Mers Celtiques

MEDITS : MEDiterranean International Trawl Survey

MOI : Institut Méditerranéen d'Océanologie

MMN : Manche – Mer du Nord

MO : Méditerranée occidentale

MRU : Marine Reports Unit

NA : Not available

NPP : Nombre le plus probable

OMS : Organisation mondiale de la santé

OSPAR : Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique Nord-Est

Pb : Plomb

PF : Poids frais

PCB : Polychlorobiphényles

PCB-DL : Polychlorobiphényles dioxin-like

PCB-NDL : Polychlorobiphényles non dioxin-like

PCDD : Polychlorobenzodioxines

PCDD/F : Polychlorobenzodioxines et polychlorodibenzofuranes

PCDF : Polychlorodibenzofuranes

PELMED : PELagique MEDiterranée

POP : Polluant organique persistant

PSP : Paralytic Shellfish Poisoning

PSPC : Plan de surveillance et de contrôle

PTX : Pecténotoxines

REMI : Réseau de contrôle microbiologique des zones de production conchylicoles

REPHY : Réseau d'observation et de surveillance des phytoplanctons et des phycotoxines

RNO : Réseau National d'Observation

ROCCH : Réseau d'Observation de la Contamination Chimique

SP : Sous-programme de surveillance

SRM : Sous-région marine

TEF : Facteur d'équivalence toxique (*Toxic Equivalency Factor*)

TEQ : Quantité équivalente toxique (*Toxic Equivalent Quantity*)

UFC : Unité formant colonie

UMR : Unité mixte de recherche

UMS : Unité mixte de service

Liste des tableaux

Tableau 1 : Récapitulatif des critères au niveau communautaire et des indicateurs au niveau national et au niveau des conventions internationales des mers régionales	22
Tableau 2 : Normes méthodologiques par critère de la révision de la décision.....	23
Tableau 3 : Opérationnalité des indicateurs et données disponibles pour l'évaluation 2018	26
Tableau 4 : Récapitulatif des éléments relatifs aux indicateurs du descripteur 9	31
Tableau 5 : Liste des campagnes halieutiques retenues	33
Tableau 6 : Facteurs d'équivalence toxique (TEF) pour les dioxines et furanes (à gauche) et les PCB de type dioxines (à droite) définis par l'OMS en 2005 (Van den Berg <i>et al.</i> , 2006)	35
Tableau 7 : Nombre d'analyses par jeu de données avant et après calcul des sommes pour les PCB, dioxines et HAP (toutes SRM confondues)	36
Tableau 8 : Nombre d'analyses par jeu de données avant et après calcul des sommes pour la SRM « Manche-Mer du Nord ».....	36
Tableau 9 : Limites maximales réglementaires applicables aux produits de la pêche pour les différents contaminants chimiques	37
Tableau 10 : Méthodes analytiques mises en œuvre et nombre d'analyses par contaminant, pour la SRM « Manche-Mer du Nord ».....	39
Tableau 11 : Taux de censure pour la SRM « Manche-Mer du Nord »	39
Tableau 12 : Niveau de confiance des données sur les ETM, dioxines et HAP issues des différents dispositifs pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Manche-Mer du Nord ».....	40
Tableau 13 : Normes réglementaires des biotoxines marines applicables aux mollusques bivalves.....	43
Tableau 14 : Niveau de confiance de l'évaluation sur les biotoxines marines à partir des données issues des différents dispositifs pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Manche-Mer du Nord »	44
Tableau 15 : Critères réglementaires du classement des zones de production	45
Tableau 16 : Niveau de confiance de l'évaluation sur la contamination microbiologique par <i>E. coli</i> à partir des données du dispositif pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Manche-Mer du Nord »	49
Tableau 17 : Valeurs limites réglementaires pour classer les eaux de baignade en application à la directive 2006/7/CE	50
Tableau 18 : Barème d'évaluation du BEE suivant les taux de dépassement réglementaire (DR)	52
Tableau 19 : Récapitulatif des éléments relatifs aux indicateurs du descripteur 9	57
Tableau 20 : Liste des campagnes halieutiques retenues	59
Tableau 21 : Facteurs d'équivalence toxique (TEF) pour les dioxines et furanes (à gauche) et les PCB de type dioxines (à droite) définis par l'OMS en 2005 (Van den Berg <i>et al.</i> , 2006)	61
Tableau 22 : Nombre d'analyses par jeu de données avant et après calcul des sommes pour les PCB, dioxines et HAP (toutes SRM confondues)	62
Tableau 23 : Nombre d'analyses par jeu de données avant et après calcul des sommes pour la SRM « Mers Celtiques ».....	62
Tableau 24 : Limites maximales réglementaires applicables aux produits de la pêche pour les différents contaminants chimiques	63
Tableau 25 : Méthodes analytiques mises en œuvre et nombre d'analyses par contaminant, pour la SRM « Mers Celtiques ».....	65
Tableau 26 : Taux de censure pour la SRM « Mers Celtiques »	65
Tableau 27 : Niveau de confiance des données sur les ETM, dioxines et HAP issues des différents dispositifs pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Mers Celtiques ».....	66
Tableau 28 : Normes réglementaires des biotoxines marines applicables aux mollusques bivalves.....	69
Tableau 29 : Niveau de confiance de l'évaluation sur les biotoxines marines à partir des données issues des différents dispositifs pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Mers Celtiques »...	70
Tableau 30 : Critères réglementaires du classement des zones de production	71

Tableau 31 : Niveau de confiance de l'évaluation sur la contamination microbiologique par <i>E. coli</i> à partir des données issues du dispositif pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Mers Celtiques »	75
Tableau 32 : Valeurs limites réglementaires pour classer les eaux de baignages en application à la directive 2006/7/CE.....	76
Tableau 33 : Barème d'évaluation du BEE suivant les taux de dépassement réglementaire (DR).....	78
Tableau 34 : Récapitulatif des éléments relatifs aux indicateurs du descripteur 9	83
Tableau 35 : Liste des campagnes halieutiques retenues	85
Tableau 36 : Facteurs d'équivalence toxique (TEF) pour les dioxines et furanes (à gauche) et les PCB de type dioxines (à droite) définis par l'OMS en 2005 (Van den Berg <i>et al.</i> , 2006)	87
Tableau 37 : Nombre d'analyses par jeu de données avant et après calcul des sommes pour les PCB, dioxines et HAP (toutes SRM confondues)	88
Tableau 38 : Nombre d'analyses par jeu de données avant et après calcul des sommes pour la SRM « Golfe de Gascogne »	88
Tableau 39 : Limites maximales réglementaires applicables aux produits de la pêche pour les différents contaminants chimiques	89
Tableau 40 : Méthodes analytiques mises en œuvre et nombre d'analyses par contaminant, pour la SRM « Golfe de Gascogne »	91
Tableau 41 : Taux de censure pour la SRM « Golfe de Gascogne »	91
Tableau 42 : Niveau de confiance des données sur les ETM, dioxines et HAP issues des différents dispositifs pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Golfe de Gascogne ».....	92
Tableau 43 : Normes réglementaires des biotoxines marines applicables aux mollusques bivalves.....	95
Tableau 44 : Niveau de confiance de l'évaluation sur les biotoxines marines à partir des données issues des différents dispositifs pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Golfe de Gascogne »	96
Tableau 45 : Critères réglementaires du classement des zones de production	97
Tableau 46 : Niveau de confiance de l'évaluation sur la contamination microbiologique par <i>E. coli</i> à partir des données issues du dispositif pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Golfe de Gascogne ».....	101
Tableau 47 : Valeurs limites réglementaires pour classer les eaux de baignade en application à la directive 2006/7/CE	102
Tableau 48 : Barème d'évaluation du BEE suivant les taux de dépassement réglementaire (DR)	104
Tableau 49 : Récapitulatif des éléments relatifs aux indicateurs du descripteur 9	109
Tableau 50 : Liste des campagnes halieutiques retenues	111
Tableau 51 : Facteurs d'équivalence toxique (TEF) pour les dioxines et furanes (à gauche) et les PCB de type dioxines (à droite) définis par l'OMS en 2005 (Van den Berg <i>et al.</i> , 2006)	113
Tableau 52 : Nombre d'analyses par jeu de données avant et après calcul des sommes pour les PCB, dioxines et HAP (toutes SRM confondues)	114
Tableau 53 : Nombre d'analyses par jeu de données avant et après calcul des sommes pour la SRM « Méditerranée occidentale »	114
Tableau 54 : Limites maximales réglementaires applicables aux produits de la pêche pour les différents contaminants chimiques	115
Tableau 55 : Méthodes analytiques mises en œuvre et nombre d'analyses par contaminant, pour la SRM « Méditerranée occidentale »	117
Tableau 56 : Taux de censure pour la SRM « Méditerranée occidentale ».....	117
Tableau 57 : Niveau de confiance des données sur les ETM, dioxines et HAP issues des différents dispositifs pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Méditerranée occidentale »	118
Tableau 58 : Nombre de données disponibles en fonction de la source	120
Tableau 59 : Normes réglementaires des biotoxines marines applicables aux mollusques bivalves.....	121

Tableau 60 : Niveau de confiance de l'évaluation sur les biotoxines marines à partir des données issues des différents dispositifs pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Méditerranée occidentale »	122
Tableau 61 : Critères réglementaires du classement des zones de production	123
Tableau 62 : Niveau de confiance de l'évaluation sur la contamination microbiologique par <i>E. coli</i> à partir des données issues du dispositif pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Méditerranée occidentale »	127
Tableau 63 : Valeurs limites réglementaires pour classer les eaux de baignade en application à la directive 2006/7/CE	128
Tableau 64 : Barème d'évaluation du BEE suivant les taux de dépassement réglementaire (DR)	130
Tableau 65 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le benzo(a)pyrène recherché dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la zone « Atlantique »	132
Tableau 66 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des 4 HAP recherchée dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la zone « Atlantique »	133
Tableau 67 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le cadmium recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »	134
Tableau 68 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le mercure recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »	135
Tableau 69 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le plomb recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »	136
Tableau 70 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) recherchées dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »	137
Tableau 71 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des dioxines, des furanes et des PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL) recherchés dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »	138
Tableau 72 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des 6 PCB-NDL recherchés dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »	139
Tableau 73 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales en 2015 pour l'ensemble des contaminants suivis dans la SRM « Manche-Mer du Nord » lors des campagnes halieutiques	140
Tableau 74 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le benzo(a)pyrène et la somme des 4 HAP recherchés dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Manche-Mer du Nord » (réseau ROCCH)	140
Tableau 75 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour les éléments traces métalliques recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »	142
Tableau 76 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour les dioxines, furanes et PCB recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »	143
Tableau 77 : Nombre d'analyses et de dépassements du seuil réglementaire pour les phycotoxines dans les mollusques bivalves par année dans la SRM « Manche-Mer du Nord »	145
Tableau 78 : Nombre d'analyses et de dépassements du seuil réglementaire pour les phycotoxines dans les mollusques bivalves par année dans la zone « Atlantique »	148
Tableau 79 : Nombre et pourcentage de jours de dépassement des différents seuils réglementaires pour <i>E. coli</i> par année pour les mollusques bivalves les plus consommés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »	155
Tableau 80 : Synthèse de l'état écologique au regard de la contamination chimique des produits de la mer destinés à la consommation humaine (critère D9C1) pour la SRM « Manche-Mer du Nord »	161
Tableau 81 : Synthèse des résultats pour la contamination microbiologique dans les eaux de baignade et les mollusques bivalves pour la SRM « Manche-Mer du Nord »	163

Tableau 82 : Nombre d'analyses (Nb) et de dépassements des limites maximales (LM) pour le benzo(a)pyrène recherché dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la zone « Atlantique »	164
Tableau 83 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des 4 HAP recherchée dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la zone « Atlantique »	165
Tableau 84 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le cadmium recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »	166
Tableau 85 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le mercure recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »	167
Tableau 86 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le plomb recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »	168
Tableau 87 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) recherchées dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »	169
Tableau 88 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des dioxines, des furanes et des PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL) recherchés dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »	170
Tableau 89 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des 6 PCB-NDL recherchés dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »	171
Tableau 90 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales en 2015 pour l'ensemble des contaminants suivis dans la SRM « Mers Celtiques » lors des campagnes halieutiques	172
Tableau 91 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le benzo(a)pyrène et la somme des 4 HAP recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Mers Celtiques » (réseau ROCCH)	172
Tableau 92 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour les éléments traces métalliques recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Mers Celtiques »	173
Tableau 93 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des 6 PCB-NDL recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Mers Celtiques »	173
Tableau 94 : Nombre d'analyses et de dépassements du seuil réglementaire pour les phycotoxines par année dans la SRM « Mers Celtiques »	174
Tableau 95 : Nombre d'analyses et de dépassements du seuil réglementaire pour les phycotoxines dans les mollusques bivalves par année dans la zone « Atlantique »	178
Tableau 96 : Nombre moyen de jours de dépassement des différents seuils réglementaires pour <i>E. coli</i> par année pour les mollusques bivalves les plus consommés pour la SRM « Mers Celtiques »	185
Tableau 97 : Synthèse de l'état écologique au regard de la contamination chimique des produits de la mer destinés à la consommation humaine (critère D9C1) pour la SRM « Mers Celtiques »	191
Tableau 98 : Synthèse des résultats pour la contamination microbiologique dans les eaux de baignade et les mollusques bivalves pour la SRM « Mers Celtiques »	193
Tableau 99 : Nombre d'analyses (Nb) et de dépassements des limites maximales (LM) pour le benzo(a)pyrène recherché dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la zone « Atlantique »	194
Tableau 100 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des 4 HAP recherchée dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la zone « Atlantique »	195
Tableau 101 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le cadmium recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »	196
Tableau 102 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le mercure recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »	197
Tableau 103 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le plomb recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »	198

Tableau 104 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) recherchées dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »	199
Tableau 105 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des dioxines, des furanes et des PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL) recherchés dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »	200
Tableau 106 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des 6 PCB-NDL recherchés dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »	201
Tableau 107 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales en 2015 pour l'ensemble des contaminants suivis dans la SRM « Golfe de Gascogne » lors des campagnes halieutiques	202
Tableau 108 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le benzo(a)pyrène et la somme des 4 HAP recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Golfe de Gascogne » (réseau ROCCH)	202
Tableau 109 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour les éléments traces métalliques recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Golfe de Gascogne »	203
Tableau 110 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour les dioxines, furanes et PCB recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Golfe de Gascogne »	204
Tableau 111 : Nombre d'analyses et de dépassements du seuil réglementaire pour les phycotoxines par année dans la SRM « Golfe de Gascogne »	205
Tableau 112 : Nombre d'analyses et de dépassements du seuil réglementaire pour les phycotoxines dans les mollusques bivalves par année dans la zone « Atlantique »	208
Tableau 113 : Nombre moyen de jours de dépassement des différents seuils réglementaires pour <i>E. coli</i> par année pour les mollusques bivalves les plus consommés dans la SRM « Golfe de Gascogne »	215
Tableau 114 : Synthèse de l'état écologique au regard de la contamination chimique des produits de la mer destinés à la consommation humaine (critère D9C1) pour la SRM « Golfe de Gascogne »	221
Tableau 115 : Synthèse des résultats pour la contamination microbiologique dans les eaux de baignade et les mollusques bivalves pour la SRM « Golfe de Gascogne »	223
Tableau 116 : Nombre d'analyses (Nb) et de dépassements des limites maximales (LM) pour le benzo(a)pyrène recherché dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Méditerranée occidentale »	224
Tableau 117 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des 4 HAP recherchée dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Méditerranée occidentale »	225
Tableau 118 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le cadmium recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la SRM « Méditerranée occidentale »	226
Tableau 119 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le mercure recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la SRM « Méditerranée occidentale »	227
Tableau 120 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le plomb recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la SRM « Méditerranée occidentale »	228
Tableau 121 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) recherchées dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la SRM « Méditerranée occidentale »	229
Tableau 122 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des dioxines, des furanes et des PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL) recherchés dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la SRM « Méditerranée occidentale »	230
Tableau 123 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des 6 PCB-NDL recherchés dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la SRM « Méditerranée occidentale »	231
Tableau 124 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour l'ensemble des contaminants recherchés dans les poissons les plus consommés prélevés dans la SRM « Méditerranée occidentale » lors des campagnes halieutiques	232

Tableau 125 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le benzo(a)pyrène et la somme des 4 HAP recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Méditerranée occidentale »	232
Tableau 126 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour les éléments traces métalliques recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Méditerranée occidentale »	233
Tableau 127 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour les dioxines, furanes et PCB recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Méditerranée occidentale »	233
Tableau 128 : Nombre d'analyses et de dépassements du seuil réglementaire pour les phycotoxines par année dans la SRM « Méditerranée occidentale »	234
Tableau 129 : Nombre d'analyses et de dépassements du seuil réglementaire pour les phycotoxines dans les mollusques bivalves par année dans la SRM « Méditerranée occidentale »	237
Tableau 130: Nombre moyen de jours de dépassement des différents seuils réglementaires pour <i>E. coli</i> par année pour les mollusques bivalves les plus consommés dans la SRM « Méditerranée occidentale »	244
Tableau 131 : Synthèse de l'état écologique au regard de la contamination chimique des produits de la mer destinés à la consommation humaine (critère D9C1) pour la SRM « Méditerranée occidentale »....	250
Tableau 132 : Synthèse des résultats pour la contamination microbiologique dans les eaux de baignade et les mollusques bivalves dans la SRM « Méditerranée occidentale »	252

Liste des figures

Figure 1 : Nombre de données et taux de censure par jeu de données pour la SRM « Manche-Mer du Nord »	40
Figure 2 : Nombre et taux de données conservées ou supprimées par jeu de données pour la SRM « Manche-Mer du Nord »	42
Figure 3 : Nombre et taux de données censurées ou quantifiées par jeu de données pour la SRM « Manche-Mer du Nord »	43
Figure 4 : Exemple théorique de calcul de l'indicateur (nombre de jours de dépassement) pour un point sur une année avec un épisode de contamination en <i>E. coli</i>	47
Figure 5 : Cartographie de la couverture spatiale du jeu de données exploitées pour la SRM « Manche-Mer du Nord »	48
Figure 6 : Schéma du processus d'évaluation du descripteur 9 à l'échelle d'une MRU. OOA : « One out all out » ; [X] : concentration en élément X.	53
Figure 7 : Nombre de données et taux de censure par jeu de données pour la SRM « Mers celtiques » ...	66
Figure 8 : Nombre et taux de données conservées ou supprimées par jeu de données pour la SRM « Mers Celtiques »	68
Figure 9 : Nombre et taux de données censurées ou quantifiées par jeu de données pour la SRM « Mers Celtiques »	69
Figure 10 : Exemple théorique de calcul de l'indicateur (nombre de jours de dépassement) pour un point sur une année avec un épisode de contamination en <i>E. coli</i>	73
Figure 11 : Cartographie de la couverture spatiale du jeu de données exploitées pour la SRM « Mers Celtiques »	74
Figure 12 : Schéma du processus d'évaluation du descripteur 9 à l'échelle d'une MRU. OOA : « One out all out » ; [X] : concentration en élément X.	79
Figure 13 : Nombre de données et taux de censure par jeu de données pour la SRM « Golfe de Gascogne »	92
Figure 14 : Nombre et taux de données conservées ou supprimées par jeu de données pour la SRM « Golfe de Gascogne »	94
Figure 15 : Nombre et taux de données censurées ou quantifiées par jeu de données pour la SRM « Golfe de Gascogne »	95
Figure 16 : Exemple théorique de calcul de l'indicateur (nombre de jours de dépassement) pour un point sur une année avec un épisode de contamination en <i>E. coli</i>	99
Figure 17 : Cartographie de la couverture spatiale du jeu de données exploités pour la SRM « Golfe de Gascogne »	100
Figure 18 : Schéma du processus d'évaluation du descripteur 9 à l'échelle d'une MRU. OOA : « One out all out » ; [X] : concentration en élément X.	105
Figure 19 : Nombre de données et taux de censure par jeu de données pour la SRM « Méditerranée occidentale »	118
Figure 20 : Nombre et taux de données censurées ou quantifiées par jeu de données pour la SRM « Méditerranée occidentale »	121
Figure 21 : Exemple théorique de calcul de l'indicateur (nombre de jours de dépassement) pour un point sur une année avec un épisode de contamination en <i>E. coli</i>	125
Figure 22 : Cartographie de la couverture spatiale du jeu de données exploitées pour la SRM « Méditerranée occidentale »	126
Figure 23 : Schéma du processus d'évaluation du descripteur 9 à l'échelle d'une MRU. OOA : « One out all out » ; [X] : concentration en élément X.	131
Figure 24 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour le benzo(a)pyrène, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Manche-Mer du Nord »	141

Figure 25 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour la somme des 4 HAP, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Manche-Mer du Nord »	141
Figure 26 : Boxplot des niveaux de contamination ($\mu\text{g}/\text{kg}$ de poids frais) pour la somme des 4 HAP par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »	142
Figure 27 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour la somme des 6 PCB-NDL, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Manche-Mer du Nord »	143
Figure 28 : Boxplot des niveaux de contamination de la somme des 6 PCB-NDL (mg/kg de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »	144
Figure 29 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines ASP, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Manche-Mer du Nord »	145
Figure 30 : Boxplot des niveaux de toxines ASP (mg/kg de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »	146
Figure 31 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines lipophiles, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Manche-Mer du Nord »	146
Figure 32 : Boxplot des niveaux de toxines lipophiles de type AO/DTX/PTX ($\mu\text{g}/\text{kg}$ de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »	147
Figure 33 : Boxplot des niveaux de toxines lipophiles de type AO/DTX/PTX ($\mu\text{g}/\text{kg}$ de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la zone « Atlantique »	148
Figure 34 : Cartographie de la contamination en benzo(a)pyrène (a) et pour la somme des 4 HAP (b) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Manche-Mer du Nord » entre 2010 et 2015.....	150
Figure 35 : Cartographie de la contamination en cadmium (a), mercure (b) et plomb (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Manche-Mer du Nord » entre 2010 et 2015	151
Figure 36 : Cartographie de la contamination pour la somme des dioxines et furanes (a), la somme des dioxines, furanes et PCB-DL (b), et la somme des 6 PCB-NDL (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Manche-Mer du Nord » entre 2010 et 2015.....	152
Figure 37 : Cartographie de la contamination en toxines ASP (a) et PSP (b) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Manche-Mer du Nord » entre 2010 et 2015 chez les mollusques bivalves	153
Figure 38 : Cartographie de la contamination en <i>dinophysistoxines</i> (a), yessotoxines (b) et azaspiracides (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Manche-Mer du Nord » entre 2010 et 2015 chez les mollusques bivalves	154
Figure 39 : Nombre et répartition des jours de dépassement des différents seuils réglementaires par <i>E. coli</i> , pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction du groupe d'espèces prélevées, dans la SRM « Manche-Mer du Nord »	156
Figure 40 : Boxplots du nombre de jours de dépassement des différents seuils par <i>E. coli</i> par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »	157
Figure 41 : Cartographie de la contamination par <i>E. coli</i> dans la SRM « Manche-Mer du Nord » entre 2010 et 2015 pour les différents seuils : 230 <i>E. Coli</i> /100g de CLI (a), 700 <i>E. Coli</i> /100g de CLI (b) et 4 600 <i>E. Coli</i> /100g de CLI (c)	158
Figure 42 : Evolution du classement des eaux de baignade en « Manche-Mer du Nord », de 2009 à 2011 (selon l'ancienne directive 76/160/CEE) et de 2013 à 2015 (selon la nouvelle directive 2006/7/CE)	159
Figure 43 : Classement des eaux de baignade dans la SRM « Manche-Mer du Nord » selon le département en 2015	160
Figure 44 : Evaluation du BEE pour le descripteur 9 selon le modèle du « Guidance for Assessments Under Article 8 of the Marine Strategy Framework Directive » au regard de la contamination chimique dans les produits de la mer destinés à la consommation humaine (critère D9C1) pour la SRM Manche-Mer du Nord	162
Figure 45 : Pourcentage d'analyses ayant dépassé ou non la LM pour les 6 ans en combinant « familles de contaminants-espèces-jeux de données » pour la SRM Manche-Mer du Nord.....	162

Figure 47 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines ASP, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Mers Celtiques »	175
Figure 48 : Boxplot des niveaux de toxines ASP (mg/kg de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Mers Celtiques »	175
Figure 49 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines PSP, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Mers Celtiques »	176
Figure 50 : Boxplot des niveaux de toxines PSP ($\mu\text{g}/\text{kg}$ de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Mers Celtiques »	176
Figure 51 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines lipophiles, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Mers Celtiques »	177
Figure 52 : Boxplot des niveaux de toxines lipophiles de type AO/DTX/PTX ($\mu\text{g}/\text{kg}$ de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Mers Celtiques »	178
Figure 53 : Boxplot des niveaux de toxines lipophiles de type AO/DTX/PTX ($\mu\text{g}/\text{kg}$ de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la zone « Atlantique »	179
Figure 54 : Cartographie de la contamination en benzo(a)pyrène (a) et pour la somme des 4 HAP (b) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Mers Celtiques » entre 2010 et 2015.....	180
Figure 55 : Cartographie de la contamination en cadmium (a), plomb (b) et mercure (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Mers Celtiques » entre 2010 et 2015	181
Figure 56 : Cartographie de la contamination pour la somme des 6 PCB-NDL chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Mers Celtiques » entre 2010 et 2015.....	182
Figure 57 : Cartographie de la contamination en toxines ASP (a) et PSP (b) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Mers Celtiques » entre 2010 et 2015.....	183
Figure 58 : Cartographie de la contamination en <i>dinophysistoxines</i> (a), <i>yessotoxines</i> (b) et <i>azaspiracides</i> (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Mers Celtiques » entre 2010 et 2015.....	184
Figure 59 : Nombre et répartition des jours de dépassement des différents seuils réglementaires par <i>E. coli</i> , pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction du groupe d'espèces prélevées dans la SRM « Mers Celtiques »	186
Figure 60 : Boxplots du nombre de jours de dépassement des différents seuils par <i>E. coli</i> par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Mers Celtiques »	187
Figure 61 : Cartographie de la contamination par <i>E. coli</i> pour la SRM « Mers Celtiques » entre 2010 et 2015 pour les différents seuils : 230 <i>E. Coli</i> /100g de CLI (a), 700 <i>E. Coli</i> /100g de CLI (b) et 4 600 <i>E. Coli</i> /100g de CLI (c)	188
Figure 62 : Evolution du classement des eaux de baignade dans la SRM « Mers Celtiques », de 2009 à 2011 (selon l'ancienne directive 76/160/CEE) et de 2013 à 2015 (selon la nouvelle directive 2006/7/CE).....	189
Figure 63 : Classement des eaux de baignade dans la SRM « Mers Celtiques » selon le département en 2015	190
Figure 64 : Evaluation du BEE pour le descripteur 9 selon le modèle du « Guidance for Assessments Under Article 8 of the Marine Strategy Framework Directive » au regard de la contamination chimique dans les produits de la mer destinés à la consommation humaine dans la SRM « Mers Celtiques » 192	192
Figure 65 : Pourcentage d'analyses ayant dépassé ou non la LM pour les 6 ans en combinant « familles de contaminants-espèces-jeux de données » dans la SRM « Mers Celtiques »	192
Figure 66 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour le benzo(a)pyrène, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Golfe de Gascogne »	203
Figure 69 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines ASP, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Golfe de Gascogne »	205
Figure 70 : Boxplot des niveaux de toxines ASP (mg/kg de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Golfe de Gascogne »	206

Figure 71 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines lipophiles, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Golfe de Gascogne »	206
Figure 72 : Boxplot des niveaux de toxines lipophiles de type AO/DTX/PTX (µg/kg de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Golfe de Gascogne »	207
Figure 73 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines lipophiles, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la zone « Atlantique »	208
Figure 74 : Boxplot des niveaux de toxines lipophiles de type AO/DTX/PTX (µg/kg de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la zone « Atlantique »	209
Figure 75 : Cartographie de la contamination en benzo(a)pyrène (a) et pour la somme des 4 HAP (b) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Golfe de Gascogne » entre 2010 et 2015.....	210
Figure 76 : Cartographie de la contamination en cadmium (a), mercure (b) et plomb (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Golfe de Gascogne » entre 2010 et 2015	211
Figure 77 : Cartographie de la contamination pour la somme des dioxines et furanes (a), la somme des dioxines, furanes et PCB-DL (b) et pour la somme des 6 PCB-NDL (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Golfe de Gascogne » entre 2010 et 2015.....	212
Figure 78 : Cartographie de la contamination en toxines ASP (a) et PSP (b) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Golfe de Gascogne » entre 2010 et 2015.....	213
Figure 79 : Cartographie de la contamination en <i>dinophysistoxines</i> (a), yessotoxines (b) et azaspiracides (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Golfe de Gascogne » entre 2010 et 2015	214
Figure 80 : Nombre et répartition des jours de dépassement des différents seuils réglementaires par <i>E. coli</i> , pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction du groupe d'espèces prélevées dans la SRM « Golfe de Gascogne »	216
Figure 81 : Boxplots du nombre de jours de dépassement des différents seuils par <i>E. coli</i> par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Golfe de Gascogne »	217
Figure 82 : Cartographie de la contamination par <i>E. coli</i> dans la SRM « Golfe de Gascogne » entre 2010 et 2015 pour les différents seuils : 230 <i>E. Coli</i> /100g de CLI (a), 700 <i>E. Coli</i> /100g de CLI (b) et 4 600 <i>E. Coli</i> /100g de CLI (c).....	218
Figure 83 : Evolution du classement des eaux de baignade dans la SRM « Golfe de Gascogne », de 2009 à 2011 (selon l'ancienne directive 76/160/CEE) et de 2013 à 2015 (selon la nouvelle directive 2006/7/CE).....	219
Figure 84 : Classement des eaux de baignade dans la SRM « Golfe de Gascogne » selon le département en 2015	220
Figure 85 : Résumé visuel de l'évaluation du BEE pour le descripteur 9 selon le modèle du « Guidance for Assessments Under Article 8 of the Marine Strategy Framework Directive » u regard de la contamination chimique dans les produits de la mer destinés à la consommation humaine dans la SRM « Golfe de Gascogne »	222
Figure 86 : Pourcentage d'analyses ayant dépassé ou non la LM pour les 6 ans en combinant « familles de contaminants-espèces-jeux de données » dans la SRM « Golfe de Gascogne »	223
Figure 87 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines PSP, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Méditerranée occidentale »	235
Figure 88 : Boxplot des niveaux de toxines PSP (µg/kg de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Méditerranée occidentale »	235
Figure 89 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines lipophiles, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Méditerranée occidentale »	236
Figure 90 : Boxplot des niveaux de toxines lipophiles de type AO/DTX/PTX (µg/kg de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Méditerranée occidentale »	236
Figure 91 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines lipophiles, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Méditerranée occidentale »	237

Figure 92 : Cartographie de la contamination en benzo(a)pyrène (a) et pour la somme des 4 HAP (b) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Méditerranée occidentale » entre 2010 et 2015 ..	239
Figure 93 : Cartographie de la contamination en cadmium (a), mercure (b) et plomb (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Méditerranée occidentale » entre 2010 et 2015	240
Figure 94 : Cartographie de la contamination pour la somme des dioxines et furanes (a), la somme des dioxines, furanes et PCB-DL (b) et pour la somme des 6 PCB-NDL (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Méditerranée occidentale » entre 2010 et 2015	241
Figure 95 : Cartographie de la contamination en toxines ASP (a) et PSP (b) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Méditerranée occidentale » entre 2010 et 2015	242
Figure 96 : Cartographie de la contamination en <i>dinophysistoxines</i> (a), yessotoxines (b) et azaspiracides (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Méditerranée occidentale » entre 2010 et 2015	243
Figure 97 : Nombre et répartition des jours de dépassement des différents seuils réglementaires par <i>E. coli</i> , pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction du groupe d'espèces prélevées dans la SRM « Méditerranée occidentale »	245
Figure 98 : Boxplots du nombre de jours de dépassement des différents seuils par <i>E. coli</i> par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Méditerranée occidentale »	246
Figure 99 : Cartographie de la contamination par <i>E. coli</i> dans la SRM « Méditerranée occidentale » entre 2010 et 2015 pour les différents seuils : 230 <i>E. Colii</i> /100g de CLI (a), 700 <i>E. Colii</i> /100g de CLI (b) et 4 600 <i>E. Colii</i> /100g de CLI (c)	247
Figure 100 : Evolution du classement des eaux de baignade dans la SRM « Méditerranée occidentale », de 2009 à 2011 (ancien classement selon directive 76/160/CEE) et de 2013 à 2015 (nouvelle directive 2006/7/CE)	248
Figure 101 : Etat du classement des eaux de baignade dans la SRM « Méditerranée occidentale » selon le département en 2015	249
Figure 102 : Résumé visuel de l'évaluation du BEE pour le descripteur 9 selon le modèle du « Guidance for Assessments Under Article 8 of the Marine Strategy Framework Directive » au regard de la contamination chimique dans les produits de la mer destinés à la consommation humaine dans la SRM « Méditerranée occidentale »	251
Figure 103 : Pourcentage d'analyses ayant dépassé ou non la LM pour les 6 ans en combinant « familles de contaminants-espèces-jeux de données » dans la SRM « Méditerranée occidentale »	251

1 Eléments de cadrage et de contexte

Dans le cadre de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM), l'Anses a été désignée pilote national pour le calcul des indicateurs du bon état écologique en lien avec les questions sanitaires.

La décision 2010/477/EU a été révisée et adoptée en mai 2017. Dans le cadre de cette révision de la décision (Décision 2017/848/UE), seules les substances chimiques ont été retenues pour le descripteur 9 (critère primaire D9C1). La France est le seul Etat membre à avoir proposé d'intégrer les biotoxines marines, ainsi que la contamination microbiologique comme critère national pour l'évaluation 2018 du bon état écologique.

Ce rapport s'inscrit dans la continuité de plusieurs travaux européens et des travaux réalisés en 2012 pour l'évaluation initiale des questions sanitaires. Il se fonde sur des données utilisables pour le descripteur 9 et décrit la méthodologie et les résultats obtenus pour évaluer les critères et indicateurs du bon état écologique du descripteur 9.

1.1 Définition du bon état écologique du descripteur 9 dans la Décision révisée de 2017 (2017/848/UE)

Descripteur 9 : Les quantités de contaminants présents dans les poissons et autres fruits de mer destinés à la consommation humaine ne dépassent pas les seuils fixés par la législation de l'Union ou les autres normes applicables. Les substances à suivre ainsi que leurs teneurs maximales sont listées *a minima* dans le règlement (CE) 1881/2006. Cette définition, issue de la décision 2010/477/UE, reste inchangée suite à la révision de la décision 2017/848/UE.

L'ensemble des critères, des indicateurs nationaux et des conventions de mers régionales ainsi que les normes méthodologiques est récapitulé dans les Tableau 1 et Tableau 2.

Dans le cadre de la révision de la décision, seules les substances chimiques ont été retenues (critère primaire D9C1). La France est le seul Etat membre à avoir proposé d'intégrer les biotoxines marines dans le critère D9C1 et la contamination microbiologique comme critère national dans l'évaluation 2018 du bon état écologique (BEE).

La construction des indicateurs et l'interprétation des données seront basées sur des seuils sanitaires fixés par les règlements européens et selon une approche écologique pour la fixation des seuils de dépassement.

Tableau 1 : Récapitulatif des critères au niveau communautaire et des indicateurs au niveau national et au niveau des conventions internationales des mers régionales

Critères	Niveau communautaire		Indicateurs au niveau national (arrêté BEE 2012)	Indicateurs au niveau des conventions internationales des mers régionales (OSPAR, Barcelone)
	Critères du D9	Éléments constitutifs des critères		
Critère primaire D9C1	<p>Le niveau de contaminants dans les tissus comestibles (muscle, foie, œufs, chairs ou autres parties molles, selon le cas) de produits de la mer (poissons, crustacés, mollusques, échinodermes, algues et autres plantes marines) capturés ou ramassés dans le milieu naturel (à l'exclusion des poissons à nageoires provenant de la mariculture) ne dépasse pas:</p> <p>a) pour les contaminants énumérés dans le règlement (CE) n° 1881/2006, les teneurs maximales établies dans ce règlement, qui constituent les valeurs seuils aux fins de la présente décision;</p> <p>b) pour les contaminants supplémentaires ne figurant pas dans le règlement (CE) n° 1881/2006, les États membres coopèrent au niveau régional ou sous-régional en vue d'établir les valeurs seuils correspondantes.</p>	<p>Les contaminants énumérés dans le règlement (CE) n° 1881/2006 qui porte sur la « fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires ».</p> <p>Aux fins de la présente décision, les États membres peuvent décider de ne pas tenir compte des contaminants énumérés dans le règlement (CE) n° 1881/2006 lorsque cela est justifié par une évaluation des risques.</p> <p>Ils peuvent évaluer des contaminants supplémentaires ne figurant pas dans le règlement (CE) n°1881/2006. Les États membres coopèrent au niveau régional ou sous régional en vue d'établir la liste de ces contaminants supplémentaires.</p> <p>Les États membres dressent, conformément aux conditions énoncées dans la rubrique «spécifications», la liste des espèces ainsi que des tissus à évaluer. Ils peuvent coopérer au niveau régional ou sous régional en vue de dresser la liste des espèces et des tissus pertinents.</p>	<p>Indicateur 9.1.1 : niveaux réels des contaminants chimiques qui ont été détectés et nombre de ces contaminants pour lesquels les teneurs maximales réglementaires ont été dépassées.</p> <p>Indicateur 9.1.2 : fréquence des dépassements des teneurs maximales réglementaires.</p>	<p>OSPAR :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicateurs communs : Pas d'indicateur • Indicateurs candidats : Pas d'indicateur <p>Barcelone :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicateur commun 20 : niveaux réels des contaminants chimiques qui ont été détectés et nombre de ces contaminants pour lesquels les teneurs maximales réglementaires ont été dépassées dans les produits de la pêche les plus consommés.
Critère national 9.2 (microbiologie)	<p>Le bon état écologique est atteint lorsque les critères de qualité des eaux de baignade et des produits issus du milieu marin destinés à la consommation humaine pour les contaminants microbiologiques précisés par les réglementations communautaires et nationales existantes sont respectés.</p>	<p>Les paramètres énumérés dans les règlements du « Paquet Hygiène » (règlements (CE) 853/2004, 854/2004 et 2073/2005) et la directive 2006/7/CE.</p> <p><i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>) est le seul paramètre retenu au niveau national pour la contamination microbiologique dans les mollusques bivalves.</p>	<p>Pas d'indicateur dans l'arrêté 2012.</p>	<p>OSPAR :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicateurs communs : Pas d'indicateur • Indicateurs candidats : Pas d'indicateur <p>Barcelone :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicateur commun 21 : pourcentage de concentration d'entérocoques intestinaux précisé par les réglementations.

Tableau 2 : Normes méthodologiques par critère de la révision de la décision

Critères	Normes méthodologiques			
	Echelles d'évaluation	Utilisation du critère pour l'évaluation de l'atteinte du BEE	Méthodes de surveillance et d'évaluation	Unités de mesure
Critère primaire D9C1	La zone de capture ou de production définie conformément à l'article 38 du règlement (CE) n° 1379/2013 du Parlement et Conseil européen.	<p>Le degré de réalisation du Bon Etat Ecologique est exprimé de la manière suivante pour chaque zone évaluée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour chaque contaminant, concentration du dit contaminant dans les produits de la mer, matrice utilisée (espèces et tissus), respect ou non des limites maximales (LM) réglementaires et proportion de contaminants évalués respectant leurs LM. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lorsque les États membres dressent la liste d'espèces à utiliser pour le critère D9C1, ces espèces : <ul style="list-style-type: none"> • sont présentes dans la région ou la sous-région marine considérée ; • relèvent du champ d'application du règlement (CE) n°1881/2006 ; • sont adéquates pour l'évaluation des contaminants concernés ; • figurent parmi les espèces les plus consommées ou les plus capturées ou ramassées à des fins de consommation dans l'État membre. <p>Tout dépassement de la norme fixée pour un contaminant considéré donne lieu à une surveillance ultérieure visant à déterminer la persistance de la contamination dans la zone et chez les espèces soumises à échantillonnage. Cette surveillance se poursuit jusqu'à ce que l'on dispose de suffisamment d'éléments probants garantissant le respect du critère.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Pour les besoins de la présente décision, l'échantillonnage réalisé aux fins de l'évaluation des teneurs maximales de contaminants est effectué conformément à l'article 11 du règlement (CE) n°882/2004 du Parlement et Conseil européen, au règlement (UE) n°589/2014 de la Commission et au règlement (CE) n°333/2007 de la Commission. 3. Dans chaque région ou sous-région, les États membres veillent à ce que la portée temporelle et géographique de l'échantillonnage soit adéquate pour fournir un échantillon représentatif des contaminants 	<p>Les concentrations de contaminants sont exprimées dans les unités définies à l'annexe du règlement (CE) n° 1881/2006 et le règlement européen « Paquet Hygiène » et notamment le règlement (CE) n° 853/2004 pour les toxines.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pour les métaux lourds, la concentration est exprimée en <u>mg par kg de poids frais (mg/kg PF)</u> • Pour les HAP, la concentration est exprimée en <u>µg par kg de poids frais (µg/kg PF)</u> • Pour la somme des 6 PCB-NDL, la concentration est exprimée en <u>en ng par kg de poids frais (ng/kg PF)</u> • Pour la somme des dioxines, furanes et PCB-DL, la concentration est exprimée en <u>en pg par kg de poids frais (pg/kg PF)</u> • Pour les biotoxines marines : <ul style="list-style-type: none"> - <u>PSP</u> : la concentration est exprimée en <u>en µg/kg PF</u> - <u>ASP</u> : la concentration est exprimée en <u>mg d'acide domoïque par kg PF</u> - <u>Toxines lipophiles</u> : la concentration est exprimée en <u>µg d'équivalent acide okadaïque par kg PF</u>

Critères	Normes méthodologiques			
	Echelles d'évaluation	Utilisation du critère pour l'évaluation de l'atteinte du BEE	Méthodes de surveillance et d'évaluation	Unités de mesure
			spécifiés dans les produits de la mer au sein de la région ou sous-région marine.	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Yessotoxines</u> : la concentration est exprimée en <u>mg d'équivalent yessotoxines/kg PF</u> - <u>Azaspiracides</u> : la concentration est exprimée en <u>µg d'équivalent azaspiracides/kg PF</u>
Critère national 9.2 (microbiologie)	La zone de capture ou de production définie conformément à l'article 38 du règlement (CE) n° 1379/2013 du Parlement européen et du Conseil.	<p>Le degré de réalisation du Bon Etat Ecologique est exprimé de la manière suivante pour chaque zone évaluée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour chaque agent pathogène, concentration dans les produits de la mer, matrice utilisée (espèces et eau de baignade), respect ou non des LM et proportion de contaminants évalués respectant leurs LM. 	<p>1. En France, les matrices retenues pour le critère 9.2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • sont présentes dans la région ou la sous-région marine considérée ; • relèvent du champ d'application des règlements (CE) 853/2004, 854/2004 et 2073/2005 pour la contamination microbiologique dans les mollusques et la directive 2006/7/CE pour la qualité des eaux de baignades. <p>Tout dépassement de la norme fixée pour un contaminant considéré donne lieu à une surveillance ultérieure visant à déterminer la persistance de la contamination dans la zone et chez les espèces soumises à échantillonnage. Cette surveillance se poursuit jusqu'à ce que l'on dispose de suffisamment d'éléments probants garantissant le respect du critère.</p> <p>2. Dans chaque région ou sous-région, les États membres veillent à ce que la portée temporelle et géographique de l'échantillonnage soit adéquate pour fournir un échantillon représentatif des contaminants spécifiés dans les matrices.</p>	<p>Les concentrations de contaminants dans les unités définies dans le règlement « Paquet Hygiène » (règlements (CE) 853/2004, 854/2004 et 2073/2005) pour la contamination microbiologique dans les mollusques bivalves et la directive 2006/7/CE pour la qualité des eaux de baignade.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La concentration de <i>E. coli</i> dans les mollusques bivalves est exprimée <u>en Nombre le Plus Probable (NPP)/100g de chair de liquide intra-valvaire</u> • La concentration d'<i>E. coli</i> et entérocoques intestinaux dans les eaux de baignades est exprimée en <u>Unité Formant Colonie (UFC)/100 ml</u>

1.2 Activités en lien avec les pressions considérées

Les activités en lien avec les pressions pour le descripteur 9 sont les suivantes :

- ✓ Transport maritime et ports ;
- ✓ Travaux publics maritimes ;
- ✓ Production d'électricité ;
- ✓ Construction navale ;
- ✓ Activité parapétrolière et paragazières offshore ;
- ✓ Extraction de minéraux ;
- ✓ Agriculture ;
- ✓ Industries ;
- ✓ Artificialisation du littoral ;
- ✓ Activités de tourisme et de loisirs.

1.3 Présentation des indicateurs retenus dans le cadre de l'évaluation 2018 par MRU¹

Pour l'évaluation 2018, deux types d'indicateurs sont retenus dans le cadre de la définition du bon état écologique :

- ✓ Les indicateurs qui portent sur la concentration en contaminants chimiques et nombre de contaminants pour lesquels les limites maximales réglementaires ont été dépassées ;
- ✓ Les indicateurs qui portent sur la concentration en contaminants microbiologiques, notamment les niveaux de contamination microbiologique détectés et nombre de jours de dépassements des limites maximales réglementaires dans les mollusques bivalves, ainsi que sur la qualité des eaux de baignade.

Le Tableau 3 recense les indicateurs renseignés pour l'évaluation 2018, par sous-région marine et par jeu de données issus des dispositifs de surveillance existants.

La possibilité de calculer chacun des indicateurs par sous-région marine est résumée dans la dernière colonne du tableau avec des codes couleurs :

- ✓ vert : opérationnel pour l'E2018 ;
- ✓ jaune : opérationnel partiellement ;
- ✓ rouge : pas opérationnel pour l'évaluation 2018.

Globalement, les paramètres utilisés pour renseigner les indicateurs émanent des réseaux de surveillance existants et sont mis à contribution pour la DCE.

¹ La MRU est l'emprise géographique sur laquelle s'applique l'évaluation (d'un attribut, critère ou indicateur) faisant l'objet du rapportage à la CE. L'emprise maximale de cette unité marine de rapportage est la sous-région marine (SRM). Une MRU peut toutefois être une sous-division pertinente de la SRM associée à une unité de gestion (façade maritime DSF, bassins hydrographiques, MEC DCE, zonages CIEM,...) et/ou une unité écologiquement pertinente et/ou un secteur pour lequel il existe un jeu de données suffisant. A noter qu'une MRU n'est pas nécessairement la plus petite échelle à laquelle l'évaluation est réalisée/able, on ne rapportera en effet pas nécessairement à la CE l'intégralité des évaluations réalisée sur chaque « maille CARPEDIEM » par exemple.

Tableau 3 : Opérationnalité des indicateurs et données disponibles pour l'évaluation 2018

Type de contamination	Critères	Indicateurs	Dispositifs de surveillance	Années	Paramètres d'intérêt	Matrices	Sous-régions marines (SRM) renseignées	Opérationnalité de l'indicateur
Contamination chimique	D9C1	<p>9.1.1. niveaux réels des contaminants chimiques détectés et nombre de ces contaminants pour lesquels les teneurs maximales réglementaires ont été dépassées ;</p> <p>9.1.2. fréquence des dépassements des teneurs maximales réglementaires</p>	ROCCH ² de l'Ifremer	2010-2015	Pb, Cd, Hg, PCB, HAP, PCDD/F	Mollusques bivalves	Manche-Mer du Nord, Golfe de Gascogne, Méditerranée occidentale	Indicateurs calculables
			PSPC ³ de la DGAI	2010-2015	Pb, Cd, Hg, PCB, HAP, PCDD/F; Toxines lipophiles, toxines paralysantes (PSP) et toxines amnésiantes (ASP).	Poissons-mollusques-crustacés et céphalopodes	Impossible de distinguer entre les SRM. Analyse possible sur 2 zones : Atlantique et Méditerranée occidentale	Indicateurs calculables mais uniquement sur 2 grandes zones (atlantique et MO) : les stations de prélèvement ne sont pas géo-référencées donc pas de distinction possible entre les 3 SRM de la côte Atlantique (MMN-MC-GDG)
			Mutualisation des protocoles des campagnes halieutiques de l'Ifremer pour D4/D8/D9	2014-2015	Pb, Cd, Hg, PCB, HAP, PCDD/F	Poissons (Maquereaux, petites roussettes, merlans bleu, merlans, merlus, morues, plies, sardines)	Manche-Mer du Nord, Mers Celtiques, Golfe de Gascogne, Méditerranée occidentale	Indicateurs calculables
			REPHY ⁴ de l'Ifremer	2010-2015	Toxines lipophiles, toxines paralysantes (PSP) et toxines amnésiantes (ASP).	Mollusques bivalves	Manche mer du Nord, Golfe de Gascogne, Méditerranée occidentale	Indicateurs calculables

² Réseau d'Observation de la Contamination CHimique

³ Plans de surveillance et plan de contrôle de la Direction Générale de l'Alimentation

⁴ Réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins

Type de contamination	Critères	Indicateurs	Dispositifs de surveillance	Années	Paramètres d'intérêt	Matrices	Sous-régions marines (SRM) renseignées	Opérationnalité de l'indicateur
Contamination microbiologique	9.2	9.2.1 Niveaux de contamination microbiologique détectés et nombre de dépassements des limites maximales pour <i>E. coli</i> dans les mollusques bivalves vivants	REM ⁵ de l'Ifremer	2010-2015	<i>E. coli</i>	Mollusques bivalves	Manche-Mer du Nord, Golfe de Gascogne, Méditerranée occidentale	Indicateurs calculables
			PSPC de la DGAI	Pas de données disponibles	<i>E. coli</i>			Indicateurs non calculables à partir de ce dispositif car les données non centralisées et non opérationnelles pour calculer les indicateurs
		9.2.2: Qualité des eaux de baignade	SISE- eaux de baignade de la DGS	2009-2015	<i>E. coli</i> et Entérocoques intestinaux	Eaux de baignade	Manche Mer du Nord, Mers Celtiques, Golfe de Gascogne, Méditerranée occidentale	Calcul d'indicateurs basé sur des données agrégées issues des bilans et profils de baignade disponibles sur le site de la DGS (zones officielles de baignade) : http://baignades.sante.gouv.fr/baignades/editorial/fr/accueil.html

⁵ Réseau de contrôle microbiologique des zones de production conchylicoles

2 Matériels et méthodes

2.1 Manche-Mer du Nord

2.1.1 Eléments considérés pour l'évaluation du BEE

2.1.1.1 Choix des substances

2.1.1.1.1 *Substances chimiques (critère D9C1)*

2.1.1.1.1.1 Substances listées dans le règlement n°1881/2006

Les indicateurs du descripteur 9 se basent sur le règlement portant sur la fixation des teneurs maximales pour les contaminants dans les denrées alimentaires (CE) n°1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006, modifié par les règlements (CE) n°1126/2007 de la Commission du 28 septembre 2007, (CE) n°565/2008 de la Commission du 18 juin 2008, (CE) n°629/2008 de la Commission du 2 juillet 2008, (UE) n°105/2010 de la Commission du 5 février 2010, (UE) n°165/2010 de la Commission du 26 février 2010 et (UE) n°420/2011 de la Commission du 29 avril 2011. Dans ce contexte, les substances retenues sont :

- ✓ Des éléments traces métalliques (ETM) :
 - Cadmium (Cd), Plomb (Pb), Mercure (Hg) ;
- ✓ Des dioxines et polychlorobiphényles (PCB) :
 - Dibenzo-p-dioxines (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 ;
 - Dibenzofuranes (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 ;
 - PCB de type dioxine (PCB-DL)
 - PCB non-ortho : PCB 77, PCB 81, PCB 126 et PCB 169 ;
 - PCB mono-ortho : PCB 105, PCB 114, PCB 118, PCB 123, PCB 156, PCB 157, PCB 167 et PCB 189 ;
 - PCB indicateurs (assimilés dans le rapport aux PCB de type non-dioxine, PCB-NDL) :
 - PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153 et PCB 180 ;
- ✓ Des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) :
 - Benzo(a)pyrène (BaP), Benzo(a)anthracène (BaA), Benzo(b)fluoranthène (BbF) et Chrysène (Chr).

En l'absence actuelle de coopération au niveau régional pour l'établissement de valeurs seuils supplémentaires, le choix a été fait de se limiter aux contaminants chimiques réglementés pour l'évaluation du bon état écologique. En effet, celui-ci porte sur le nombre et la fréquence de dépassement des limites maximales (LM) de la réglementation.

2.1.1.1.1.2 Phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004

En France, il a été décidé d'ajouter dans le critère D9C1 l'évaluation d'un indicateur relatif à la contamination par les phycotoxines (toxines produites par des algues phytoplanctoniques) des mollusques bivalves destinés à la consommation humaine. Les phycotoxines traitées ont été choisies sur la base de la réglementation européenne (CE) 853/2004, selon trois catégories :

- ✓ Les toxines amnésiantes (*Amnesic Shellfish Poisoning*, ASP), en particulier l'acide domoïque, produit par le genre *Pseudo-nitzschia*
- ✓ Les toxines paralysantes (*Paralytic Shellfish Poisoning*, PSP), en particulier la saxitoxine, produite par le genre *Alexandrium*
- ✓ Les toxines lipophiles telles que les azaspiracides et les yessotoxines, incluant également les toxines à effets diarrhéiques (*Diarrhetic Shellfish Poison*, DSP) : l'acide okadaïque, les

dinophysistoxines et les pecténotoxines, produites par les Dinoflagellés (*Dinophysis* et *Prorocentrum*)

2.1.1.1.2 Substances microbiologiques (critère national 9.2)

Comme pour le critère D9C1 (contamination chimique), le choix a été fait pour le critère 9.2 de se baser sur la réglementation européenne et notamment sur :

- ✓ Le règlement (CE) n° 2073/2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires. Ainsi, l'indicateur de ce critère sera basé sur la contamination par la bactérie *Escherichia coli* (*E. coli*) des mollusques bivalves les plus consommés par la population française.
- ✓ La Directive 2006/7/CE relative aux eaux de baignade. Ainsi, l'indicateur de ce critère sera calculé en fonction des valeurs seuils fixées par la directive pour les paramètres *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux, leur présence dans l'eau pouvant indiquer une contamination d'origine fécale et la présence de germes pathogènes.

2.1.1.2 Choix des espèces et groupe d'espèces

Pour la contamination microbiologique ainsi que la contamination par les biotoxines marines, seuls les mollusques bivalves seront étudiés. En effet, seule cette matrice est réglementée et donc suivie par les dispositifs existants. Trois groupes en particulier ont été retenus en se basant sur les résultats de l'étude individuelle nationale des consommations alimentaires INCA3 (ANSES, 2017) et les études de FranceAgrimer (FranceAgriMer 2016) : un groupe « huîtres » comprenant les espèces *Crassostrea gigas* et *Ostrea edulis*, un groupe « moules » comprenant les espèces *Mytilus edulis* et *Mytilus galloprovincialis*, et un groupe « coquilles Saint Jacques », avec l'espèce *Pecten maximus*. Cela correspond aux espèces les plus consommées et les plus représentées dans la base de données INCA3.

Dans le cas des données concernant les substances microbiologiques, le groupe « coquilles Saint Jacques » n'est pas présenté, car il est moins concerné par le risque lié à l'accumulation d'*Escherichia coli* étant donné que ces coquillages ne filtrent pas ou peu l'eau du milieu (Grastilleur, 2014).

Pour la contamination chimique, les espèces de produits de la pêche retenues ont été classées en 6 groupes distincts.

Ces groupes ont été définis, en tenant compte soit de spécificités réglementaires (cas de l'anguille et des poissons prédateurs), soit de leur niveau de consommation (cas des espèces les plus consommées).

Le niveau de consommation a été évalué en s'appuyant sur les résultats de l'étude nationale INCA3. Seules les espèces présentant au moins 20 occurrences de consommation durant les 3 jours de recueil ont été retenues.

Ainsi, les 6 groupes d'espèces ont été définis comme suit :

- ✓ **Anguilles** : cette espèce a été isolée du fait de ses limites réglementaires distinctes.
- ✓ **Poissons prédateurs**, tels que défini dans le règlement (CE) n°1881/2006. Ce règlement liste les espèces suivantes : baudroies (ou lottes), bars (ou loups), bonites, anguilles, empereurs, grenadiers de roche, flétans, abadèches, marlins, cardines, mullets, roses, brochets, palomètes, capelans de Méditerranée, pailonas communs, raies, grande sébastes, voiliers, sabres, dorades, requins, escoliers, esturgeons, espadons, thons. Parmi l'ensemble de ces espèces, les seules pour lesquelles des données sont disponibles pour des eaux maritimes françaises sont les suivantes : bars (ou loups), thons, mullets, flétans, dorades, baudroies (ou lottes), requins, raies et espadons.
- ✓ **Poissons les plus consommés** : sardines, maquereaux, cabillauds (ou morues), colins, lieux noirs, merlans, merlus, soles et limandes.
- ✓ **Mollusques bivalves les plus consommés** : huîtres, moules et coquilles Saint-Jacques.
- ✓ **Crustacés les plus consommés** : crevettes, gambas, langoustines et crabes.
- ✓ **Céphalopodes les plus consommés** : calamars/encornets, seiches et poulpes.

2.1.2 Unités marines de rapportage (MRU)

Pour les données dont les coordonnées GPS sont précisées, une évaluation à l'échelle des SRM est envisagée.

En revanche, l'origine géographique des échantillons des PSPC de la DGAI est peu précise et l'information permet seulement de séparer les données en deux grandes zones : Atlantique et Méditerranée occidentale.

Il ne sera donc pas possible, pour ces échantillons, de subdiviser la zone atlantique en SRM. Selon les matrices, les échelles d'évaluation sont différentes :

- En effet, les données de contamination chimique obtenues chez les mollusques sont représentatives de la contamination à la côte ;
- Les données de contamination chimique obtenues chez les poissons sont plutôt représentatives de la contamination au large.

2.1.3 Evaluation quantitative du BEE

2.1.3.1 Evaluation par indicateur

Les différents indicateurs du descripteur 9 ainsi que les liens avec les autres critères du bon état écologique et sous-programme de surveillance sont présentés dans le Tableau 4.

Tableau 4 : Récapitulatif des éléments relatifs aux indicateurs du descripteur 9

Critères D9	Indicateurs	Type d'indicateur	Paramètres et unités	Unité géographique	Sous-programmes de surveillance (SP)	Lien avec les autres critères du BEE
D9C1	9.1.1. niveaux réels des contaminants chimiques détectés et nombre de ces contaminants pour lesquels les teneurs maximales réglementaires ont été dépassées ;	Indicateur de pression	<u>Métaux lourds</u> : mg de contaminants par kilogramme de poids frais. <u>PCB-DL, dioxines et furanes</u> : pg de contaminants par gramme de poids frais. <u>PCB-NDL</u> : ng de contaminants par gramme de poids frais. <u>HAP</u> : µg de contaminants par kilogramme de poids frais. <u>Les toxines PSP, l'acide okadaïque, DTX, PTX et azaspiracides</u> : µg de contaminants par kilogramme de poids frais. <u>Les toxines ASP et les yessotoxines</u> : mg de contaminants par kilogramme de poids frais.	En fonction des données disponibles, l'unité géographique diffère : <ul style="list-style-type: none"> • Pour les données dont les coordonnées GPS sont précisées, une évaluation par SRM est envisagée. • Pour les données dont les coordonnées GPS ne sont pas précisées, une évaluation par deux grandes zones (Atlantique et Méditerranée occidentale) est envisagée. 	SP1 : contamination chimique dans les organismes marins. SP2 : contamination des coquillages par les phycotoxines	Lien avec : D5C3 ⁶ -Secondaire ; D8C1 ⁷ -Primaire
	9.1.2. fréquence des dépassements des teneurs maximales réglementaires					
9.2	9.2.1. Niveaux de contamination microbiologique détectés et nombre de jours de dépassement des limites maximales pour <i>E. coli</i> dans les mollusques bivalves vivants		<u>Concentration de <i>E. coli</i></u> dans les mollusques bivalves exprimée en Nombre le Plus Probable (NPP)/100g de chair de liquide intra-valvaire.	4 sous-régions marines (MMN, MC, GDG, MO)	SP3 : contamination microbiologique (<i>E. coli</i>) dans le biote (mollusques) ainsi que dans les eaux de baignade.	Aucun lien avec d'autres critères
	9.2.2. Qualité des eaux de baignade		<u>Concentration d'<i>E. coli</i> et entérocoques intestinaux</u> dans les eaux de baignades exprimée en Unité Formant Colonie (UFC)/100 ml.	4 sous-régions marines (MMN, MC, GDG, MO)	SP3 : contamination microbiologique (<i>E. coli</i>) dans le biote (mollusques) ainsi que dans les eaux de baignade.	Aucun lien avec d'autres critères

⁶ D5C3-Secondaire : Le nombre, l'étendue spatiale et la durée des proliférations d'algues toxiques ne sont pas à des niveaux indiquant des effets néfastes liés à l'enrichissement en nutriments

⁷ Dans les eaux côtières ou territoriales, les concentrations de contaminants ne dépassent pas les valeurs seuils mentionnées dans la décision révisée 2017/848 de la commission du 17 mai 2017

2.1.3.1.1 Evaluation de l'indicateur D9C1.1 (9.1.1, arrêté 2012)

2.1.3.1.1.1 Substances chimiques listées dans le règlement n°1881/2006

Trois sources de données ont été prises en compte afin d'évaluer les niveaux de contamination chimique dans les produits de la mer.

Pour être retenus dans le cadre de la DCSMM, ces dispositifs devaient être pérennes dans le temps, répartis sur une grande surface géographique et/ou répondre à une problématique spécifique (cas des campagnes halieutiques).

- **Données utilisées pour le calcul**

- Le Réseau d'Observation de la Contamination Chimique (ROCCH) de l'Ifremer

Le premier dispositif pris en compte est le réseau de surveillance ROCCH (Réseau d'Observation de la Contamination CHimique) de l'Ifremer. Ce réseau a pris la suite du réseau RNO (Réseau National d'Observation) depuis 2008. Il permet de faire un suivi chaque année des niveaux de contamination des coquillages en ETM, HAP, PCB et dioxines. Par définition, ce réseau ne porte donc que sur le groupe d'espèces des mollusques les plus consommés. De plus amples informations sur ce réseau sont disponibles en ligne (http://envlit.ifremer.fr/surveillance/contaminants_chimiques/mise_en_oeuvre).

Néanmoins, il couvre l'ensemble des sous-régions marines (SRM) étudiées pour la France : Manche-Mer du Nord (MMN), Mers Celtiques (MC), Golfe de Gascogne (GDG) et Méditerranée occidentale (MO).

Les données ont été transmises à l'Anses par l'Ifremer en février 2017. Elles portaient sur la période 2000-2016. Cette présente étude n'a pris en compte que les données relatives à la période 2010-2015 et n'inclut pas les eaux de transition. Les données 2016 n'ont pas été retenues pour garder une homogénéité avec les données issues des PSPC de la DGAL (cf. ci-dessous).

Sur l'ensemble du jeu de données entrant dans le champ de cette étude, tous les résultats d'analyse ont pu être exploités ; sauf pour la somme des 4 HAP, les analyses de l'année 2015 n'ont pas été retenues. En effet, ces données ont été qualifiées de douteuses et n'ont pas été validées (<http://sextant.ifremer.fr/fr/geoportail/sextant#/metadata/12eadab0-8002-4214-aeff-22c5c2d1d9e9>).

Le ROCCH étant un réseau environnemental et sanitaire, tous les points de prélèvement ne sont pas situés dans des zones de production conchylicole. Cependant, dans cette évaluation, l'analyse de l'ensemble des données ROCCH a été réalisée (zones conchylicoles et hors zones conchylicoles). Ce choix permet d'intégrer d'autres provenances de coquillages (comme la pêche à pied).

- Les Plans de Surveillance et les Plans de Contrôle (PSPC) de la DGAI

Le second dispositif retenu est celui des plans de surveillance et plans de contrôle (PSPC) de la Direction Générale de l'Alimentation (DGAI) rattachée au Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA). Chaque année, dans le cadre du dispositif de sécurisation sanitaire des aliments, la DGAI pilote la mise en œuvre des PSPC qui visent à surveiller la contamination des productions primaires animale et végétale, des denrées alimentaires d'origine animale et de l'alimentation animale. Les contaminants recherchés sont variés (médicaments vétérinaires, ETM, PCB et dioxines, résidus de pesticides, agents microbiologiques,...). Néanmoins, dans le cadre de l'étude des niveaux de contaminants chimiques dans les produits de la mer non transformés, seuls les plans relatifs à cette thématique ont été retenus. Ce dispositif présente l'avantage d'être réalisé sur un spectre varié d'espèces (les 6 groupes définis au paragraphe 2.1.1.2 sont tous représentés). De plus amples informations sur ce dispositif sont disponibles en ligne (<http://agriculture.gouv.fr/plans-de-surveillance-et-de-contrôle>).

Néanmoins, ce dispositif n'est pas spécifiquement adapté aux besoins de la DCSMM. Il porte par exemple en partie sur des animaux prélevés en eaux douces et/ou non originaires de France. Dans ces deux cas, les échantillons n'ont pas été conservés pour la suite de cette étude. De même, en ce qui concerne les produits de la pêche, les prélèvements étant réalisés sur terre, les SRM du lieu de pêche ne sont pas toujours précisées. Ce point avait déjà été soulevé lors de la précédente étude du BEE réalisée en 2012, mais son amélioration n'avait pas été jugée prioritaire par la DEB (Direction de l'Eau et de la Biodiversité). Une partie des données n'a donc pas pu être utilisée car elle ne présentait aucune information (ou une information trop peu précise) pour affecter à l'échantillon une sous-région marine en particulier.

Ainsi, toutes SRM confondues, sur les 42 723 analyses présentes dans le jeu de données initial de la DGAI, 14 914 (35%) n'ont pas pu être utilisées, réduisant le nombre de données retenues à 27 809 dont le lieu de pêche est effectivement précisé.

Cependant, lorsque le lieu de pêche est indiqué, celui-ci peut-être imprécis (par exemple : « Atlantique Nord-Est »).

Ainsi, sur les 27 809 données restantes, il n'a pas été possible d'attribuer de SRM précise à 10 275 résultats (37%). Afin de pouvoir tout de même conserver ces données, il a été jugé pertinent pour ce dispositif de créer une zone plus large, intitulée « Atlantique ». Cette zone plus large, regroupe donc les données issues :

- ✓ de la SRM « Manche Mer du Nord » (35,3% des analyses) ;
- ✓ de la SRM « Mers Celtiques » (3,2%) ;
- ✓ de la SRM « Golfe de Gascogne » (20,3%) ;
- ✓ et les 10 275 résultats (41,2% des analyses) présentant une faible précision mais dont on sait qu'ils sont en Atlantique.

Par ailleurs, les approximations suivantes ont également dû être effectuées :

- ✓ les lieux de pêche identifiés comme « Méditerranée », sans précision, ont été considérés comme provenant de Méditerranée occidentale ;
- ✓ les lieux de pêche identifiés comme « Atlantique », sans précision, ont été considérés comme appartenant à la zone Atlantique Nord-Est sous juridiction française.

Au final, ce dispositif permettra donc de renseigner deux zones : « Atlantique » et « Méditerranée occidentale ».

Les indicateurs obtenus *via* ce dispositif devront toutefois être analysés avec précaution car les PSPC de la DGAI présentent potentiellement un biais de prélèvement. En effet, certains critères de ciblage (lieu de prélèvement, état de la denrée, historique du professionnel, ...) sont souvent retenus pour le choix des denrées à analyser. Ainsi, les résultats obtenus pourront montrer une situation plus dégradée qu'elle ne l'est globalement du fait de cet échantillonnage orienté et non pas aléatoire.

Les données relatives aux PSPC de la DGAI sont transmises annuellement à l'Anses dans le cadre d'un accord de partenariat d'échange de données signé depuis 2010 entre les deux institutions. Les données retenues pour les analyses de ce rapport concernent la période 2011-2015.

- Les campagnes halieutiques

Le protocole mutualisé de surveillance halieutique a été mené en collaboration avec le CNRS et l'Ifremer afin de fournir des données en provenance de sites du large pour ce cycle DCSMM. Ces prélèvements ont été effectués sur les campagnes halieutiques mentionnées dans le Tableau 5.

Tableau 5 : Liste des campagnes halieutiques retenues

Campagne	Zone de pêche	Date de campagne
EVHOE 2014	Golfe de Gascogne	Novembre 2014
EVHOE 2014	Mers Celtiques	Novembre 2014
IBTS 2015	Manche-Mer du Nord	Janvier 2015
MEDITS-PELMED 2015	Golfe du Lion	Juin 2015

Le dispositif des campagnes halieutiques a permis de récolter des données supplémentaires pour certaines espèces de poissons appartenant au groupe des poissons les plus consommés (sardines, maquereaux, morues, merlans et merlus) et des poissons prédateurs (petites roussettes). Les contaminants recherchés ont été les ETM et les PCB et dioxines.

Ce dispositif est donc très complémentaire au ROCCH qui n'est focalisé que sur les mollusques bivalves. A l'instar de ce réseau de l'Ifremer, les données issues des campagnes halieutiques présentent un bon niveau de géolocalisation des prélèvements, permettant une analyse avec un logiciel de type SIG.

Les données obtenues *via* ces campagnes portent sur les quatre SRM : MMN (IBTS), MC (EVHOE), GDG (EVHOE) et MO (MEDITS-PELMED).

Dans le cas des PCB et dioxines, un échantillon de merlan bleu présente une analyse partielle : seuls les 6 PCB-NDL ont été recherchés et pas les dioxines ni les PCB de type dioxine.

Les données récoltées concernent les campagnes halieutiques de 2014 ou de 2015, en fonction de la SRM.

Le protocole et la méthodologie associés à ces données issues des campagnes halieutiques sont détaillés dans le rapport : *Bilan des essais et optimisation du suivi mutualisé « Réseaux trophiques et contaminants » sur les campagnes halieutiques DCF 2014-2015*⁸.

- Base de données biote de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN)

Dans le cadre de ce dispositif, il existe 49 points de suivi de contaminants chimiques (3 métaux lourds, HAP et PCB de type dioxines) dans des mollusques bivalves, des poissons, des crustacés et des Céphalopodes. Les fréquences et lieux d'échantillonnage sont variables, en fonction des déplacements de l'agent préleveur (criées, supermarchés,...) et de la récupération des échantillons par d'autres structures. Ce dispositif concerne des suivis entrepris par des agents de l'AESN. Ces suivis étaient pérennes lors de l'évaluation 2012, mais ils ne le sont plus actuellement. De plus, le faible nombre d'échantillons de cette base de données ne permet pas de réaliser une analyse statistique fiable. Pour ces raisons, il n'a pas été jugé pertinent de prendre en compte ce dispositif dans le cadre de cette évaluation.

- **Stockage des données**

Les données issues de ces trois dispositifs ont été collectées par l'Anses, harmonisées et stockées dans la base de données Contamine de l'Anses. Cette base permet la centralisation de l'ensemble des données de contamination chimique des aliments reçues ou produites par l'Agence.

La base de données ainsi que les programmes de transformation de données et de traitement statistiques sont gérés avec le logiciel SAS®.

Afin de mobiliser les données dans le cadre de cette étude, une extraction de la base Contamine a été effectuée. Cette extraction a été faite pour les groupes d'espèces et les contaminants tels que définis précédemment.

Le traitement des données réalisé ensuite a été identique et géré simultanément pour chacun des différents dispositifs.

- **Traitement effectué sur les données**

- Gestion des analyses multiples

Dans le but de répondre aux objectifs des PSPC, la DGAI peut être amenée à effectuer plusieurs analyses du même contaminant dans le même échantillon. C'est en particulier le cas pour des confirmations effectuées lorsqu'une première analyse révèle une teneur élevée pour un contaminant. Cela concerne 5 échantillons sur le jeu de données de la DGAI (une analyse de dioxines et PCB et quatre analyses d'éléments traces métalliques). Toutefois, de multiples analyses du même contaminant sur une même matrice, généralement plus contaminée que la moyenne, entraînent la présence de résultats associés. Ainsi, afin de ne pas biaiser les statistiques calculées, ces analyses multiples ont été remplacées par une unique valeur. Le choix s'est porté sur la conservation de l'analyse de confirmation uniquement (dernière analyse mise en œuvre).

Suite à ce traitement, 45 analyses ont été éliminées, toutes concernant la zone « Atlantique ». Ces analyses portent sur deux échantillons, un premier de maquereau et un second de moule.

- Gestion des données censurées

En fonction de différents paramètres (contaminant recherché, méthode analytique mise en œuvre, matrice analysée, ...), le laboratoire définit, pour chaque analyse, une limite en dessous de laquelle il n'est pas possible de détecter la présence d'un contaminant (Limite de Détection, LOD) et une limite en dessous de laquelle la quantification présente un intervalle de confiance très large (Limite de Quantification, LOQ).

Les contaminants pour lesquels les teneurs observées dans les denrées se situent en dessous de ces deux limites correspondent aux données dites « censurées ».

Afin de pouvoir effectuer des calculs statistiques (moyenne, percentile, ...) en prenant également en compte ces données censurées, il est nécessaire d'affecter une valeur à ces résultats non quantifiés. Il a été choisi de retenir la méthode « middle bound » (MB) définie dans les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (GEMS/Food-EURO, 1995). Cette méthode traite les données de la manière suivante :

- ✓ En cas de non détection (<LOD), l'échantillon est supposé être contaminé à la LOD/2 ;
- ✓ En cas de non quantification (>LOD mais <LOQ), l'échantillon est supposé être contaminé à la LOQ/2 ;

⁸ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00373/48447/>

✓ En cas de quantification, la valeur issue de l'analyse est conservée.

- Gestion des unités

Afin de simplifier les traitements de données, l'ensemble des analyses a été uniformisé dans une unité unique : le mg/kg de poids frais. Néanmoins, les annexes de ce document présentent les distributions des contaminations en µg/kg de poids frais afin d'en faciliter la lecture.

Les données du réseau ROCCH, exprimées en matière sèche, ont été converties en poids frais. Sur le jeu de données initial, 1495 résultats pour lesquels le taux de matière sèche n'était pas connu n'ont pas pu être pris en compte.

- Gestion des sommes réglementées

Dans le cas des dioxines, furanes et PCB et des HAP, les valeurs réglementaires sont définies pour des sommes de congénères ou de substances et non pour une substance individuellement. Afin de pouvoir comparer les résultats à ces valeurs de référence, ces sommes ont donc dû être calculées.

Il a été jugé pertinent de ne calculer ces sommes que lorsque les résultats d'analyse de l'ensemble des congénères ou des substances inclus dans la somme étaient disponibles. Toutes SRM confondues, cela a entraîné la suppression de 280 sommes (7 pour les PSPC de la DGAL et 273 pour les données du réseau ROCCH). La somme a été calculée après application de la méthode « Middle bound » (MB) décrite plus haut pour gérer les résultats d'analyse des congénères non quantifiés.

Par ailleurs, la somme a été considérée comme quantifiée à partir du moment où au moins une des substances incluses dans la somme avait été quantifiée.

Les congénères des dioxines, des furanes et des PCB de type dioxines ayant chacun un degré de toxicité spécifique, les sommes concernant ces contaminants ont été réalisées en utilisant les facteurs d'équivalence toxique (TEF) définis par l'OMS en 2005 (Van den Berg *et al.*, 2006) (Tableau 6).

Tableau 6 : Facteurs d'équivalence toxique (TEF) pour les dioxines et furanes (à gauche) et les PCB de type dioxines (à droite) définis par l'OMS en 2005 (Van den Berg *et al.*, 2006)

Contaminant	TEF	Contaminant	TEF
2,3,7,8-TCDD	1	PCB-77	0,0001
1,2,3,7,8-PeCDD	1	PCB-81	0,0003
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0,1	PCB-126	0,1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0,1	PCB-169	0,03
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0,1	PCB-105	0,00003
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0,01	PCB-114	0,00003
OCDD	0,0003	PCB-118	0,00003
2,3,7,8-TCDF	0,1	PCB-123	0,00003
1,2,3,7,8-PeCDF	0,03	PCB-156	0,00003
2,3,4,7,8-PeCDF	0,3	PCB-157	0,00003
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0,1	PCB-167	0,00003
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0,1	PCB-189	0,00003
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,1		
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,1		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,01		
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0,01		
OCDF	0,0003		

Les sommes calculées pour les PCB et dioxines (en pg OMS-TEQ.g⁻¹ PF) sont les suivantes :

- ✓ Somme des dioxines et furanes : inclut l'ensemble des congénères pondérés par les facteurs d'équivalence toxique présentés dans le tableau de gauche du Tableau 6 ;
- ✓ Somme des dioxines, furanes et PCB-DL : inclut l'ensemble des congénères pondérés par les facteurs d'équivalence toxique présentés dans l'ensemble du Tableau 6.

En ce qui concerne les HAP, la somme a été réalisée directement (sans pondération), en tenant compte de la contamination des quatre molécules suivantes : benzo(a)pyrène, benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène et Chrysène. Le benzo(a)pyrène présente également la particularité d'être réglementé individuellement.

Une fois les sommes réglementaires calculées à partir des jeux de données, les substances incluses dans ces sommes n'ont pas été conservées, exception faite du benzo(a)pyrène pour la raison évoquée ci-dessus.

Le Tableau 7 présente, pour l'ensemble des SRM, le récapitulatif des trois jeux de données en fonction de l'origine des données avant et après calcul des sommes pour les PCB, les dioxines et furanes et les HAP.

Tableau 7 : Nombre d'analyses par jeu de données avant et après calcul des sommes pour les PCB, dioxines et HAP (toutes SRM confondues)

Jeu de données	Données avant calcul des sommes		Données après calcul des sommes	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Campagnes halieutiques	7 912	18 %	1 026	15 %
PSPC DGAI	27 764	65 %	3 109	44 %
ROCCH	7 103	17 %	2 876	41 %
Total	42 779	100 %	7 011	100 %

Au total, environ 43 000 résultats d'analyses ont été retenus pour évaluer le bon état écologique. Les données proviennent majoritairement du PSPC (65% des analyses), le dispositif de la DGAI.

Une fois les sommes calculées, les trois dispositifs apparaissent plus équilibrés, notamment les PSPC de la DGAI et le ROCCH, représentant chacun environ 40% des résultats d'analyses.

Les campagnes halieutiques représentent une volumétrie plus faible (15% des résultats environ).

Le Tableau 8 présente le détail pour la sous-région marine MMN.

Tableau 8 : Nombre d'analyses par jeu de données avant et après calcul des sommes pour la SRM « Manche-Mer du Nord »

Zone d'étude	Jeu de données	Nombre d'analyses avant calcul des sommes	Nombre d'analyses après calcul des sommes
Atlantique	PSPC DGAI	24 907	2 751
Manche-Mer du nord	Campagnes halieutiques	2 300	300
Manche-Mer du nord	ROCCH	3 366	1 031
	Total	30 573	4 082

o Seuils

Les contaminants dans les produits de la mer sont réglementés au niveau européen dans le règlement (CE) n°1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation des teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires. La version retenue dans le cadre de cette étude est celle consolidée du 01 avril 2016. Cette version prend en compte un correctif publié en 2015 et 26 amendements, publiés entre 2007 et 2016, dont le plus récent est le règlement (UE) 2016/239 de la Commission du 19 février 2016.

Les seuils réglementaires retenus sont ceux en vigueur au moment de l'analyse des données et non ceux applicables lors des prélèvements. Ils sont présentés dans le Tableau 9.

Tableau 9 : Limites maximales réglementaires applicables aux produits de la pêche pour les différents contaminants chimiques

Contaminants	Denrées alimentaires	Teneurs maximales	Unités
Plomb (Pb)	3.1.8 - Chair musculaire de poisson	0,30	mg/kg poids frais
	3.1.9 - Céphalopodes	0,30	mg/kg poids frais
	3.1.10 - Crustacés	0,50	mg/kg poids frais
	3.1.11 - Mollusques bivalves	1,50	mg/kg poids frais
Cadmium (Cd)	3.2.12 - Chair musculaire de poisson, à l'exclusion des espèces énumérées aux points 3.2.13, 3.2.14 et 3.2.15.	0,050	mg/kg poids frais
	3.2.13 - Chair musculaire des poissons suivants : maquereau (<i>Scomber sp.</i>), thon (<i>Thunnus sp.</i> , <i>Katsuwonus pelamis</i> , <i>Euthynnus sp.</i>), sicyoptère à bec de lièvre (<i>Sicyopterus lagocephalus</i>)	0,10	mg/kg poids frais
	3.2.14 - Chair musculaire du poisson suivant : bonitou (<i>Auxis sp.</i>)	0,15	mg/kg poids frais
	3.2.15 - Chair musculaire des poissons suivants : anchois (<i>Engraulis sp.</i>), espadon (<i>Xiphias gladius</i>), sardine (<i>Sardina pilchardus</i>)	0,25	mg/kg poids frais
	3.2.16 - Crustacés : chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), chair musculaire des appendices	0,50	mg/kg poids frais
	3.2.17 - Mollusques bivalves	1,0	mg/kg poids frais
	3.2.18 - Céphalopodes (sans viscères)	1,0	mg/kg poids frais
Mercure (Hg)	3.3.1 - Produits de la pêche et chair musculaire de poisson, à l'exclusion des espèces énumérées au point 3.3.2. La teneur maximale pour les crustacés s'applique à la chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), elle s'applique à la chair musculaire des appendices	0,50	mg/kg poids frais
	3.3.2 - Chair musculaire des poissons suivants : baudroies (<i>Lophius sp.</i>), loup (<i>Anarhichas lupus</i>), bonite (<i>Sarda sarda</i>), anguille (<i>Anguilla sp.</i>), empereur, hoplostète orange ou hoplostète de Méditerranée (<i>Hoplostethus sp.</i>), grenadier de roche (<i>Coryphaenoides rupestris</i>), flétan (<i>Hippoglossus hippoglossus</i>), abadèche du Cap (<i>Genypterus capensis</i>), marlin (<i>Makaira sp.</i>), cardine (<i>Lepidorhombus sp.</i>) mullet (<i>Mullus sp.</i>), rose (<i>Genypterus blacodes</i>), brochet (<i>Esox lucius</i>), palomète (<i>Orcynopsis unicolor</i>), capelan de Méditerranée (<i>Tricopterus minutus</i>), pailona commun (<i>Centroscymnus coelolepis</i>), raies (<i>Raja sp.</i>), grande sébaste (<i>Sebastes marinus</i> , <i>S. mentella</i> , <i>S.</i>	1,0	mg/kg poids frais

Contaminants	Denrées alimentaires	Teneurs maximales	Unités
	<i>viviparus</i>), voilier (<i>Istiophorus platypterus</i>) sabres (<i>Lepidopus caudatus</i> , <i>Aphanopus carbo</i>) dorade, pageot (<i>Pagellus sp.</i>), requins (toutes espèces), escolier noir ou stromaté, rouvet, escolier serpent (<i>Lepidocybium flavobrunneum</i> , <i>Ruvettus pretiosus</i> , <i>Gempylus serpens</i>), esturgeon (<i>Acipenser sp.</i>), espadon (<i>Xiphias gladius</i>), thon (<i>Thunnus sp.</i> , <i>Euthynnus sp.</i> , <i>Katsuwonus pelamis</i>)		
Somme des dioxines (OMS-PCDD/F-TEQ)	5.3 - Chair musculaire de poisson et produits de la pêche et produits dérivés, à l'exclusion de l'anguille sauvage capturée, de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) [...]. La teneur maximale pour les crustacés s'applique à la chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), elle s'applique à la chair musculaire	3,5	pg/g poids frais
	5.4bis - Chair musculaire de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) sauvage capturé et produits dérivés	3,5	pg/g poids frais
	5.5 - Chair musculaire d'anguille sauvage capturée (<i>Anguilla anguilla</i>) et produits dérivés	3,5	pg/g poids frais
Somme des dioxines et PCB de type dioxine (OMS-PCDD/F-PCB-TEQ)	5.3 - Chair musculaire de poisson et produits de la pêche et produits dérivés, à l'exclusion de l'anguille sauvage capturée, de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) [...]. La teneur maximale pour les crustacés s'applique à la chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), elle s'applique à la chair musculaire	6,5	pg/g poids frais
	5.4bis - Chair musculaire de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) sauvage capturé et produits dérivés	6,5	pg/g poids frais
	5.5 - Chair musculaire d'anguille sauvage capturée (<i>Anguilla anguilla</i>) et produits dérivés	10,0	pg/g poids frais
Somme des PCB28, PCB52, PCB101, PCB138, PCB153 et PCB 180 (ICES-6)	5.3 - Chair musculaire de poisson et produits de la pêche et produits dérivés, à l'exclusion de l'anguille sauvage capturée, de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) [...]. La teneur maximale pour les crustacés s'applique à la chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), elle s'applique à la chair musculaire	75	ng/g poids frais
	5.4bis - Chair musculaire de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) sauvage capturé et produits dérivés	200	ng/g poids frais
	5.5 - Chair musculaire d'anguille sauvage capturée (<i>Anguilla anguilla</i>) et produits dérivés	300	ng/g poids frais
Benzo(a)pyrène	6.1.6 – [...] Mollusques bivalves (frais, réfrigérés ou congelés) [...]	5,0	µg/kg poids frais
Somme du benzo(a)pyrène, du benzo(a)anthracène, du benzo(b)fluoranthène et du chrysène	6.1.6 – [...] Mollusques bivalves (frais, réfrigérés ou congelés) [...]	30,0	µg/kg poids frais

○ **Méthode et calcul des incertitudes**

Les données de contamination ont été comparées aux limites maximales réglementaires sans prise en compte de l'incertitude analytique, cette information étant dans la majorité des cas non renseignée. Ainsi, dans la suite de ce document, il ne sera pas fait mention de non-conformités mais seulement de valeurs constatées supérieures ou inférieures aux limites maximales autorisées.

Dans le cadre des contaminants chimiques, le détail des méthodes analytiques utilisées pour l'analyse des produits de la mer de la sous-région marine Manche-Mer du Nord est présenté dans le Tableau 10.

Tableau 10 : Méthodes analytiques mises en œuvre et nombre d'analyses par contaminant, pour la SRM « Manche-Mer du Nord »

Zone d'étude	Méthodes Analytiques	ETM	HAP	PCB et dioxines
Atlantique	F008A-Colorimétrie, spectroscopie (spectrométrie) et photométrie	28		
Atlantique	F046A - GC-MS		26	
Atlantique	F047A - GC-HRMS			972
Atlantique	F048A - HRGC-HRMS			605
Atlantique	F049A - GC-MS-MS		144	
Atlantique	F052A - AAS	454		
Atlantique	F064A - ICP-MS	522		
Manche-Mer du Nord	F038A - GC avec méthodes de détection standards			2
Manche-Mer du Nord	F046A - GC-MS		49	150
Manche-Mer du Nord	F047A - GC-HRMS		15	
Manche-Mer du Nord	F049A - GC-MS-MS		71	
Manche-Mer du Nord	F052A - AAS	202		
Manche-Mer du Nord	F064A - ICP-MS	554	71	217

Par ailleurs, l'incertitude autour de la précision des résultats d'analyse est dépendante du taux de censure, c'est-à-dire du pourcentage de résultats non quantifiés (LOQ). Plus ce pourcentage est élevé, plus l'incertitude autour des statistiques calculées sera importante étant donné qu'un résultat censuré pourra être interprété comme un vrai zéro ou comme une valeur égale à la limite analytique. Dans la suite de cette étude, et comme précisé précédemment, la méthode *middle bound* a été retenue pour traiter ces cas de figure.

Ce taux de censure est variable d'une SRM à l'autre et en fonction des différents dispositifs.

Pour la SRM Manche-Mer du Nord, ce taux se situe en moyenne à 14%, ce qui est relativement faible et confère donc une incertitude limitée aux résultats d'analyses étudiés (Tableau 11).

Tableau 11 : Taux de censure pour la SRM « Manche-Mer du Nord »

Zone d'étude	Nb d'analyses	Nb de données censurées	% de censure
Atlantique	2 751	434	16%
Manche-Mer du Nord	1 331	132	10%

La Figure 1 ci-dessous présente les taux de censure observés pour chaque dispositif. En effet, ce taux de censure varie d'un dispositif à l'autre. Il est égal à 6% pour le ROCCH et atteint 22% pour les données des campagnes halieutiques. Dans tous les cas, ces taux restent relativement faibles.

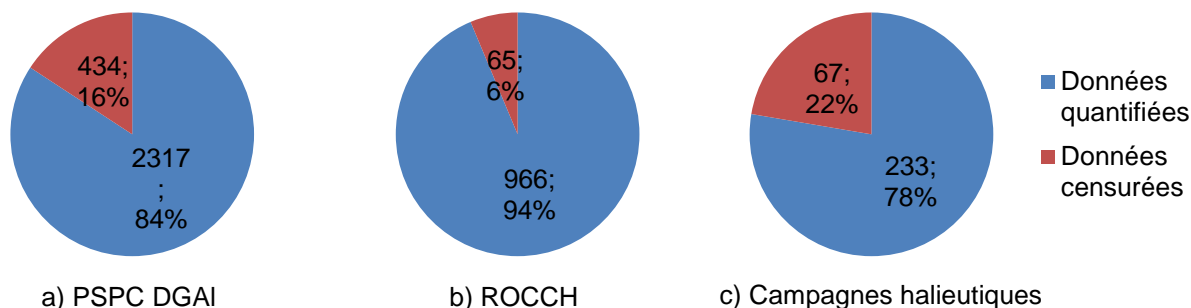


Figure 1 : Nombre de données et taux de censure par jeu de données pour la SRM « Manche-Mer du Nord »

La métrique utilisée : pour obtenir, pour chaque contaminant, une valeur représentative de la contamination ou de l'effet par site et par groupe d'espèce, nous nous sommes basés sur la médiane ; la moyenne étant trop sensible aux valeurs extrêmes que l'on peut trouver dans ce type de données. Les percentiles ont été calculés, mais uniquement sur les jeux de données disposant de suffisamment d'échantillons (Kroes *et al.*, 2002). Cette distribution a été représentée par des boxplots (ou boîtes à moustaches) permettant de visualiser sur un même graphique certains percentiles (P25, P50 ou médiane, P75), la moyenne, et les éventuelles valeurs extrêmes.

o Niveau de confiance

Deux cas de figure peuvent être identifiés : celui des données produites dans le cadre de la DCSMM et répondant donc aux besoins de la DCSMM, et les données produites pour d'autres fins et réutilisées dans le cadre de la DCSMM.

Le dispositif des campagnes halieutiques rentre dans le premier cas de figure. De ce fait, le niveau de confiance dans ces données est jugé bon. En effet, les analyses ont été réalisées par les laboratoires nationaux de référence (LNR) et les métadonnées autour des résultats sont précises et en nombre suffisant (coordonnées du lieu de pêche, détail sur les campagnes halieutiques, ...). Le format utilisé pour le rapportage des données (saisie manuelle dans des fichiers Excel), pourrait être néanmoins amélioré pour atteindre un meilleur score de confiance.

Les dispositifs du ROCCH et des PSPC de la DGAI rentrent quant à eux dans le second cas de figure. Cela explique que certains besoins de la DCSMM ne sont pas forcément remplis pour ces dispositifs, et en particulier pour les données issues des PSPC de la DGAI. En effet, pour ces données, le rapportage du lieu de pêche est très mal renseigné, aussi bien en quantité (pas renseigné systématiquement) qu'en qualité (mal renseigné et de manière hétérogène quand l'information est présente). Ainsi, bien que les résultats d'analyse en tant que tel puissent être jugés de bonne qualité car réalisés par des LNR ou *a minima* par des laboratoires agréés, le rapportage des métadonnées, et en particulier du lieu de pêche, peut-être perfectible.

Dans le cas du ROCCH, les métadonnées sont mieux renseignées, rendant l'utilisation de ce dispositif plus fiable pour l'évaluation du BEE par SRM.

En conclusion, les niveaux de confiance des trois dispositifs, établis à partir de l'échelle de confiance OSPAR, sont résumés dans le Tableau 12.

La méthodologie de traitement des données est, quant à elle, à un niveau de confiance bon.

Tableau 12 : Niveau de confiance des données sur les ETM, dioxines et HAP issues des différents dispositifs pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Manche-Mer du Nord »

Jeu de données	Niveau de confiance
Campagnes halieutiques	Bon
PSPC de la DGAI	Moyen
ROCCH	Bon

Ces niveaux de confiance ont été définis par les dires d'experts.

2.1.3.1.1.2 Phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004

○ Données utilisées pour le calcul

Les phycotoxines sont suivies dans les mollusques bivalves grâce à deux dispositifs complémentaires :

- ✓ D'une part, au niveau des zones marines de production, *via* le dispositif REPHY de l'Ifremer (Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines dans les eaux littorales). Ces données sont relativement côtières, les coquillages sont prélevés dans leur milieu naturel (zones de production ou de pêche professionnelle) ;
- ✓ Et d'autre part, au stade de la mise sur le marché *via* les plans de surveillance et plans de contrôle (PSPC) mis en place par la DGAI. Ces données proviennent de coquillages prélevés directement dans les établissements d'expédition conchylicoles, sur les marchés, à la distribution ou avant l'exportation.

- Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY de l'Ifremer) :

La base de données issue du REPHY est divisée en trois jeux de données selon la famille de toxines analysée, le protocole d'échantillonnage étant différent. Ils contiennent les informations spatiales sous forme de coordonnées GPS des lieux de surveillance, la date d'échantillonnage, l'espèce, des informations sur l'analyse réalisée en laboratoire, et la valeur du résultat. Plus d'informations sont disponibles sur le site de l'Ifremer (http://envlit.ifremer.fr/infos/rephy_info_toxines).

Pour les trois jeux de données, on distingue les gisements côtiers des gisements au large :

- ✓ Pour les gisements côtiers

Les **toxines lipophiles** produites par *Dinophysis* sp. contaminent les coquillages même à faible concentration. Les moules se contaminent plus vite et sont donc utilisées comme espèce sentinelle. Elles sont surveillées dans les zones à risque et pendant les périodes à risque, définies à partir des données historiques sur les trois années précédentes. Tant qu'elles ne sont pas contaminées, les autres coquillages sont considérés comme non contaminés. Dès que les moules montrent un début de contamination, tous les autres coquillages exploités de la zone doivent être échantillonnés.

Il existe une forte corrélation entre les concentrations en cellules phytoplanctoniques du genre *Alexandrium* dans la colonne d'eau, et la **toxicité PSP** dans les coquillages dans les zones côtières. Ainsi, la présence d'*Alexandrium* dans la colonne d'eau au-dessus des seuils d'alerte valide un déclenchement de la recherche de toxines. Les moules se contaminent généralement plus vite en toxines PSP que les autres coquillages, mais les exceptions rencontrées ne permettent pas de considérer les moules comme espèce sentinelle. Il est donc demandé d'échantillonner systématiquement tous les coquillages présents sur la zone, dès le dépassement du seuil d'alerte d'*Alexandrium*.

Les épisodes de **toxicité ASP** dans les gisements côtiers sont toujours associés à des développements importants de *Pseudo-nitzschia*. Ceci valide un déclenchement de la recherche de toxines ASP par la présence, dans la colonne d'eau, de cellules phytoplanctoniques du genre *Pseudo-nitzschia* au-dessus du seuil d'alerte. Les moules ne pouvant pas être utilisées comme espèce sentinelle pour les toxines ASP, tous les coquillages sont échantillonnés dès le dépassement du seuil d'alerte de *Pseudo-nitzschia*.

- ✓ Pour les gisements au large

La surveillance des coquillages des gisements au large en général (pectinidés, amandes, palourdes roses, etc.) est assurée selon les modalités suivantes. La recherche des trois familles de toxines est effectuée systématiquement, à un mois, puis à deux semaines avant l'ouverture de la pêche, et pendant toute la période de pêche, à raison d'un échantillon par quinzaine, sur les zones de production dont la liste est mise à jour par l'administration. La fréquence d'échantillonnage est portée à une fois par semaine en cas d'épisode toxique. La surveillance assurée par l'Ifremer, pour les gisements au large et à grande profondeur, est ciblée sur les zones de pêche, avec des prélèvements réalisés par des professionnels.

- PSPC de la DGAI :

Les plans de surveillance et de contrôle (PSPC) de la DGAI sont mis en place annuellement afin de vérifier la conformité des denrées alimentaires destinées à la consommation humaine par rapport aux réglementations en vigueur. Ainsi, ce ne sont pas uniquement les denrées brutes (telles que récoltées, pêchées, etc.) qui sont analysées, mais également les denrées transformées. Dans le cadre des évaluations DCSMM, il est donc important de ne tenir compte que des analyses effectuées sur les produits de la mer sans transformation, afin de limiter les biais pouvant être dus à des contaminations intervenant au cours du processus industriel. Par ailleurs, l'origine des échantillons n'est pas toujours précisée, ce qui rend difficile

l'analyse par SRM indiquée dans le cadre de la DCSMM. Deux grandes régions ont simplement été retenues : Atlantique et Méditerranée occidentale, correspondant aux informations géographiques approximatives contenues dans la base. De plus amples informations sur ce dispositif sont disponibles en ligne (<http://agriculture.gouv.fr/plans-de-surveillance-et-de-contrôle>).

○ Stockage des données

Les données de phycotoxines issues des PSPC de la DGAI ont été collectées par l'Anses, harmonisées et stockées dans la base de données Contamine de l'Anses. Cette base permet la centralisation de l'ensemble des données de contamination chimique des aliments reçues ou produites par l'Agence.

La base de données ainsi que les programmes de transformation de données et de traitement statistiques sont gérés avec le logiciel SAS®.

Afin de mobiliser les données dans le cadre de cette étude, une extraction de la base Contamine a été effectuée. Concernant les données du REPHY, les données ont été extraites de la base de données Quadrigé² et mises à disposition *via* le chantier de collecte de données de la DCSMM pour l'évaluation 2018, sur la plateforme SEXTANT (Infrastructure de données géographiques marines et littorales) de l'Ifremer. Le traitement des données réalisé ensuite a été identique et géré simultanément pour chacun des différents dispositifs.

○ Traitement effectué sur les données

• Gestion des analyses

Le traitement des données pour l'évaluation du bon état écologique a été réalisé sur six années, de 2010 à 2015. Des données ont été retirées du jeu de données servant pour l'évaluation selon plusieurs motifs : des coordonnées fausses (par exemple des stations dans les terres), des stations en dehors des SRM définies par la DCSMM, ou des doublons d'analyse en laboratoire (Figure 2).

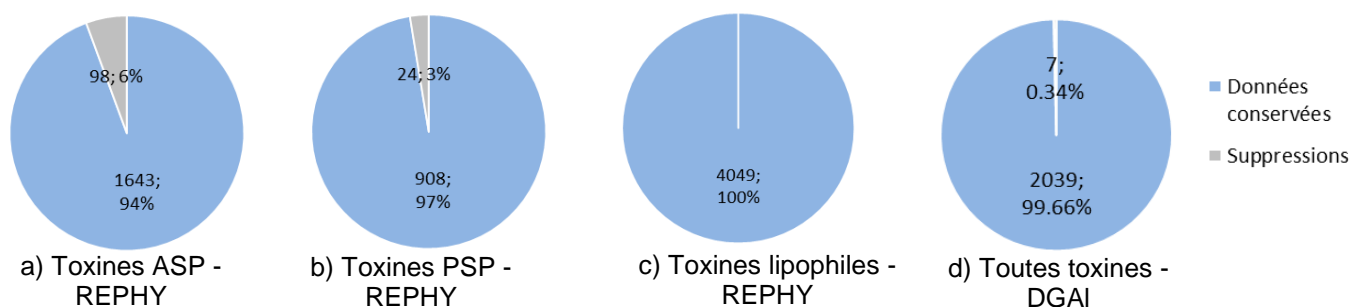


Figure 2 : Nombre et taux de données conservées ou supprimées par jeu de données pour la SRM « Manche-Mer du Nord »

• Gestion des données censurées

En fonction du contaminant recherché et de la méthode d'analyse, le laboratoire définit pour chaque analyse une limite de détection (LOD), correspondant à la plus basse concentration détectable pour un composé ; ainsi qu'une limite de quantification (LOQ), possédant un intervalle de confiance assez large. Lorsque les teneurs mesurées sont inférieures à ces deux limites, on parle de données censurées. Dans la présente étude, elles ont été traitées selon la méthode « middle bound » (MB) définie dans les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (GEMS/Food-EURO 1995). Cette méthode traite les données de la manière suivante :

- ✓ En cas de non détection (<LOD), l'échantillon est supposé être contaminé à la LOD/2 ;
- ✓ En cas de non quantification (>LOD et <LOQ), l'échantillon est supposé être contaminé à la LOQ/2 ;
- ✓ En cas de quantification, la valeur issue de l'analyse est conservée.

La Figure 3 présente la répartition des données quantifiées ou censurées en fonction de la base de données.

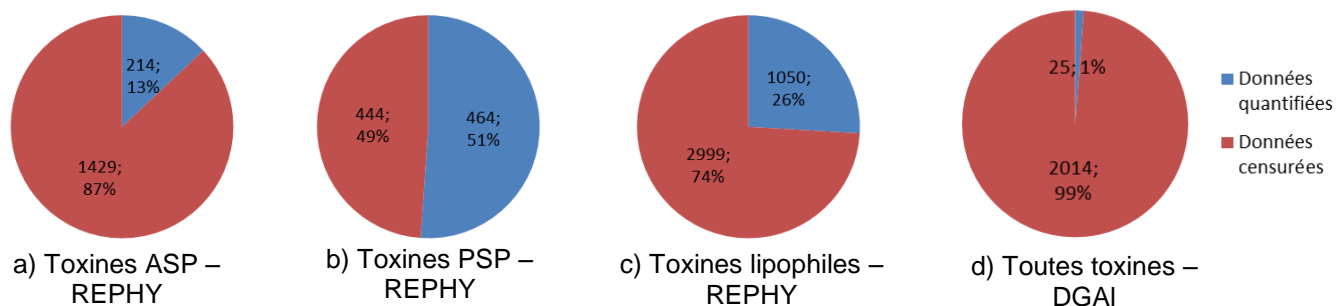


Figure 3 : Nombre et taux de données censurées ou quantifiées par jeu de données pour la SRM « Manche-Mer du Nord »

- Gestion des unités

Pour les toxines PSP, l'acide okadaïque, les DTX (*dinophysistoxines*), PTX (pecténotoxines), les azaspiracides et les yessotoxines, l'unité de mesure est en μg de contaminants par kilogramme de poids frais. Pour les toxines ASP, l'unité de mesure est en mg de contaminants par kilogramme de poids frais.

- **Seuils**

Les teneurs maximales réglementaires dans les coquillages sont fixées dans le règlement (CE) n°853/2004 du 29 avril 2004 (annexe III modifié pour les yessotoxines par le règlement (UE) n° 786/2013 du 16 août 2013 – Tableau 13). Les seuils réglementaires retenus sont ceux en vigueur au moment de l'analyse des données et non ceux applicables lors des prélèvements.

Tableau 13 : Normes réglementaires des biotoxines marines applicables aux mollusques bivalves

Nom des groupes de toxines		Seuil réglementaire
Saxitoxines (toxines à effet PSP)		800 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ de chair
Acide domoïque (toxines à effet ASP)		20 mg.kg^{-1} de chair
Toxines lipophiles	Groupe acide okadaïque	160 μg d'équivalent d'acide okadaïque/kg de chair (pour l'ensemble de l'acide okadaïque, des <i>dinophysistoxines</i> et des pecténotoxines)
	Azaspiracides	160 μg d'équivalent azaspiracide/kg de chair
	Yessotoxines	3750 μg d'équivalent yessotoxines/kg de chair

- **Méthode et calcul des incertitudes**

Selon les toxines étudiées, les méthodes d'analyse sont différentes. Pour la famille de la saxitoxine (PSP), la méthode est un bio-essai sur souris. Pour l'acide domoïque (ASP), la méthode utilisée est la chromatographie liquide couplée à une détection UV (CL/UV). Les analyses de toxines lipophiles sont, depuis le 1er janvier 2010, réalisées par la méthode CL-SM/SM (Chromatographie Liquide avec détection par Spectrométrie de Masse en tandem), qui est devenue la méthode de référence pour la surveillance de ces toxines dans les coquillages. Les analyses sont faites sur la chair totale pour tous les coquillages et réalisées dans des laboratoires agréés (Belin, 2011 ; Nicolas *et al.*, 2016).

La métrique utilisée : pour obtenir, pour chaque contaminant, une valeur représentative de la contamination ou de l'effet par site et par groupe d'espèce, nous nous sommes basés sur la médiane ; la moyenne étant trop sensible aux valeurs extrêmes que l'on peut trouver dans ce type de données. Les percentiles ont été calculés, mais uniquement sur les jeux de données disposant de suffisamment d'échantillons (Kroes *et al.*, 2002). Cette distribution a été représentée par des boxplots (ou boîtes à moustaches) permettant de visualiser sur un même graphique certains percentiles (P25, P50 ou médiane, P75), la moyenne, et les éventuelles valeurs extrêmes.

○ Niveau de confiance

Pour ce qui est de la qualité des données des biotoxines marines, le niveau de confiance est évalué comme étant moyen, principalement en raison du manque d'informations spatiales pour les données issues des PSPC de la DGAI. De même, celles issues du REPHY montrent que certaines coordonnées géographiques sont erronées (exemples de problèmes notables : stations dans les terres, plusieurs couples de coordonnées pour une même station ; plusieurs stations pour un même couple de coordonnées). La méthodologie de traitement des données est, en revanche, à un niveau de confiance bon.

En conclusion, les niveaux de confiance des deux dispositifs, établis à partir de l'échelle de confiance OSPAR, sont résumés dans le Tableau 14.

Tableau 14 : Niveau de confiance de l'évaluation sur les biotoxines marines à partir des données issues des différents dispositifs pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Manche-Mer du Nord »

Dispositif	Niveau de confiance
REPHY	Moyen
PSPC de la DGAI	Moyen

Ces niveaux de confiance ont été définis par les dires d'experts.

2.1.3.1.2 Evaluation de l'indicateur D9C1.2 (9.1.2, arrêté 2012)

Suite à la révision de la Décision BEE, cet indicateur ne correspond plus à la définition actuelle du BEE. En revanche, c'est un indicateur de l'arrêté 2012 et pour cette raison nous l'avons renseigné pour cette évaluation. Cet indicateur est calculé avec la même méthodologie et les mêmes données que l'indicateur 9.1.1.

2.1.3.1.3 Evaluation de l'indicateur national 9.2.1 (arrêté 2012)

○ Données utilisées pour le calcul :

- Réseau de Contrôle Microbiologique (REMI) de l'Ifremer

La contamination par *E. coli* dans les bivalves vivants est suivie par le réseau de contrôle microbiologique des zones de production conchylicole (REMI) mis en œuvre par l'Ifremer. Ce réseau a été mis en place en vue de préparer les propositions de classement des zones (A, B ou C) et d'effectuer la surveillance sanitaire des dites zones dans les conditions prévues par la réglementation. Selon le règlement (CE) n°854/2004, les 3 types de zones sont classés en fonction de seuils microbiologiques (Tableau 15) et de fréquences de dépassement sur un certain nombre d'analyses réalisées, avec une fréquence d'observation régulière, au cours d'une période considérée (3 ans). Plus d'informations sont disponibles sur le site de l'Ifremer (http://envlit.ifremer.fr/surveillance/microbiologie_sanitaire/presentation).

Tableau 15 : Critères réglementaires du classement des zones de production

Classement	Mesures de gestion avant mise sur le marché	Critères de classement (<i>E. coli</i> /100g de chair et liquide intervalvaire (CLI))			
		de 0 à 230	de 230 à 700	de 700 à 4 600	de 4 600 à 46 000
A	Consommation humaine directe	Au moins 80% des résultats	Tolérance de 20% des résultats		
B	Consommation humaine après purification	Au moins 90% des résultats			Tolérance de 10% des résultats
C	Consommation humaine après reparçage ou traitement thermique	100% des résultats			
Non classée	Interdiction de récolte	Si résultat supérieur à 46 000 <i>E. coli</i> /100 g de CLI ou si Seuils dépassés pour les contaminants chimiques (cadmium, mercure, plomb, HAP, dioxines et PCB)			

Source : Ifremer⁹

La collecte des données dans le cadre du REMI pour les différentes zones s'articule en deux volets : la surveillance régulière et la surveillance en alerte.

✓ **Surveillance régulière**

Les prélèvements de coquillages s'effectuent sur des points pérennes, dont les coordonnées sont définies géographiquement. L'espèce de coquillage prélevée est définie pour chaque zone classée et suivie. Pour chaque point, la fréquence d'échantillonnage est basée sur les résultats obtenus lors des trois années précédentes. En effet, la fréquence de base du suivi est mensuelle mais, elle peut être bimestrielle si les résultats de la zone sont stables et lorsqu'il n'existe pas de risque significatif. Pour finir, si la zone n'est exploitée qu'une partie de l'année (ex : gisements naturels classés administrativement), la fréquence peut être adaptée à la période d'exploitation.

✓ **Surveillance en alerte**

Le dispositif d'alerte destiné à détecter et suivre les épisodes inhabituels de contamination comprend trois niveaux d'alerte :

- Niveau d'alerte 0 : Risque de contamination (rejet polluant, évènement climatique,...) ;
- Niveau d'alerte 1 : Contamination détectée (supérieure aux seuils de mise en alerte) dans le cadre de la surveillance régulière ;
- Niveau d'alerte 2 : Contamination persistante ou avérée (supérieure aux seuils de mise en alerte) suite aux alertes de niveau 0 ou 1 ou forte contamination détectée (>46 000 *E. coli*/100g de CLI) dans le cadre de la surveillance régulière.

Les seuils de mise en alerte sont différents selon le type de zone considérée :

- Zone A : >230 *E. coli*/100g de CLI implique le déclenchement d'une alerte de niveau 1 et >46 000 *E. coli*/100g CLI, celui d'une alerte de niveau 2. Dans le cas où un résultat de suivi d'alerte de niveau 0 ou 1 est supérieur à 700 *E. coli*/100g de CLI, une alerte de niveau 2 est déclenchée ;

⁹ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/microbiologie_sanitaire/mise_en_oeuvre

- Zone B : >4 600 *E. coli*/100g de CLI implique le déclenchement d'une alerte de niveau 1 et >46 000 *E. coli*/100g de CLI, celui d'une alerte de niveau 2 ;
- Zone C : >46 000 *E. coli*/100g de CLI implique le déclenchement d'une alerte de niveau 2.

Le déclenchement du dispositif d'alerte entraîne la réalisation de prélèvements dans les 48h sur le ou les points de suivi de la zone concernée, dans le cas d'alerte de niveau 0 ou 1, ou d'une surveillance à fréquence hebdomadaire jusqu'à la levée de l'alerte, dans le cas d'une alerte de niveau 2.

Les différents résultats obtenus sont saisis dans la base de données Quadrigé². Pour chaque analyse, sont présentes des informations concernant le prélèvement (nom du point concerné, coordonnées GPS, date de réalisation), l'espèce de bivalve prélevée, la méthode d'analyse et le résultat de l'analyse en nombre de germes cultivables dans 100g de chair et de liquide intervalvaire.

○ **Stockage des données**

Ces données sont mises à disposition *via* le chantier de collecte de données pour l'évaluation DCSMM 2018, sur la plateforme SEXTANT (Infrastructure de données géographiques marines et littorales) de l'Ifremer.

○ **Traitement effectué sur les données**

- Méthode de calcul de l'indicateur

Compte tenu du fonctionnement du réseau REMI (fréquence de prélèvement, seuils microbiologiques,...), différents choix ont été faits concernant les indicateurs calculés et les données utilisées :

- ✓ L'objectif est d'avoir un indicateur qui caractérise le niveau de pollution microbiologique d'origine terrestre. Ces pollutions peuvent être régulières ou irrégulières en durée comme en intensité, suivant la vulnérabilité de la zone. L'indicateur *E. coli* est rapidement éliminé par les coquillages (grâce à une demi-vie rapide), ce qui permet aux professionnels de purifier en 48h leurs coquillages dans des bassins de purification pour des zones classées B. Les pollutions accidentelles peuvent être déclenchées par de fortes pluies qui peuvent faire dysfonctionner (bypass) des stations d'épuration et amener des rejets par ruissellement. Il est important de tenir compte des pollutions régulières mais aussi de celles de courte durée, car avec *E. coli*, d'autres pathogènes à demi-vie beaucoup plus longue, comme les Norovirus, peuvent être transportés (ANSES, 2011).
- ✓ L'indicateur recherché caractérise la durée et l'intensité de la pollution microbiologique : la durée du dépassement s'exprimera en nombre de jours de dépassement, et l'intensité pourra être évaluée en considérant ces durées de dépassement vis-à-vis des différents seuils sanitaires considérés, à savoir 230, 700, 4 600 et 46 000 *E. coli*/100g de CLI.
- ✓ Avec un indicateur portant sur une durée de contamination, les données concernant la surveillance régulière ou en alerte peuvent être traitées conjointement, sans perte d'information vis-à-vis des sources de pollution régulières ou accidentelles.
- ✓ Le classement selon les quatre types de zone (A, B, C et non classée) à laquelle appartiennent les points de prélèvement n'est pas considéré pour les analyses. Cela permet de traiter tous les points de prélèvement de façon homogène tout en produisant un indicateur robuste malgré l'hétérogénéité du nombre de prélèvements effectués selon le type de surveillance. C'est-à-dire les nombres de jours de dépassement et non des fréquences de dépassement sur la période considérée.
- ✓ La limite principale de cette approche est que la surveillance entre les zones n'est pas la même suivant le niveau de classement afin de protéger les consommateurs : les zones les moins impactées sont donc les plus surveillées, les zones les plus dégradées gardant leur statut dégradé avec ou sans prélèvements. Mais notre approche reste sécuritaire : il y a peu de chances qu'une zone soit considérée comme non dégradée alors qu'elle l'est en réalité. L'avantage de cette approche est que si des alertes fréquentes sont observées dans une zone en dehors du suivi régulier cela sera pris en compte dans l'analyse.
- ✓ Le nombre de jours de dépassement est calculé en comptant le nombre de jours entre la première date où le résultat dépasse le seuil et la première date où le résultat est inférieur au seuil considéré.
- ✓ Il est possible que le dépassement ait démarré un peu avant l'observation de celui-ci par prélèvement, on peut donc sous-estimer un peu la durée (censure à gauche). Mais de la même façon le retour en-dessous du seuil peut précéder l'observation du retour à la normale (censure à droite) (Figure 4). Pour cette raison, il est estimé qu'en moyenne la durée n'est pas biaisée.

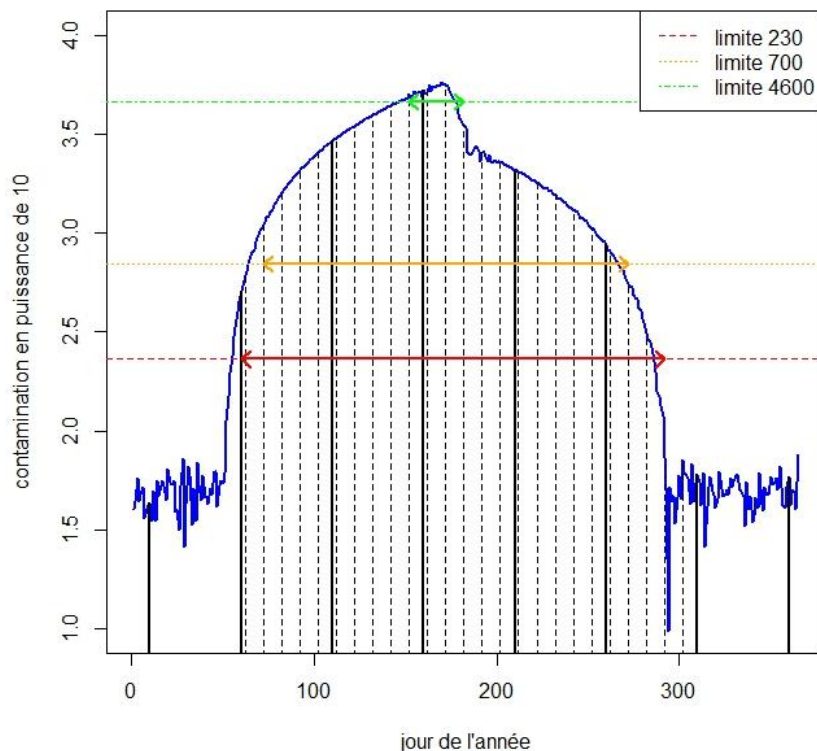


Figure 4 : Exemple théorique de calcul de l'indicateur (nombre de jours de dépassement) pour un point sur une année avec un épisode de contamination en *E. coli*

Légende :

- Ligne bleue : contamination en *E. coli* au point de prélèvement
 - Ligne verticale noire pleine : prélèvement de surveillance régulière
 - Ligne verticale noire hachurée : prélèvement de surveillance en alerte
 - Flèche rouge : durée de dépassement de la limite 230 *E. coli*/100g CLI
 - Flèche orange : durée de dépassement de la limite 700 *E. coli*/100g CLI
 - Flèche verte : durée de dépassement de la limite 4 600 *E. coli*/100g CLI
- ✓ Pour le calcul sur une année, si aucun résultat de prélèvement n'est revenu en dessous du seuil au 31 décembre, le nombre de jours est calculé jusqu'au 31 décembre.
 - ✓ Pour un même point, les nombres de jours issus des différentes périodes de dépassement sont cumulés par année ou sur l'ensemble de la période (2010-2015).
 - ✓ Seuls les points de prélèvement avec au moins 6 données collectées par an sont gardés pour les analyses, afin d'être cohérent avec la fréquence d'échantillonnage qui est au minimum bimestrielle, et pour s'assurer d'une relative comparabilité entre les points de prélèvement.
 - ✓ La répartition spatiale des points de prélèvement a été définie par l'Ifremer sur des critères de vulnérabilité (près des côtes s'agissant de la pollution terrestre) et de présence de zone de production conchylicole, ce qui est en accord avec la prise en compte du risque sanitaire (Ifremer, 2016). Pour certains points de prélèvement, les coordonnées GPS ont changé au cours de la période d'étude (2010-2015). Dans le cas où elles sont distantes de plus de 300 mètres, les données provenant de ce point ne sont pas considérées pour le calcul de l'indicateur.
 - ✓ *A priori*, les différences entre espèces de bivalves ne seront pas prises en compte dans les analyses. Les données concernant les moules et les huîtres seront analysées conjointement.

Compte tenu des choix faits concernant les données utilisables dans le cadre de la DCSMM (espèces de bivalves retenues, nombre de prélèvements minimum nécessaires par an, problèmes de coordonnées), les données utiles à la DCSMM pour la sous-région marine « Manche - Mer du Nord » sont au nombre de 2957 pour la période 2010-2015 (soit 67% des données de départ). Toutes ces données utilisées pour l'analyse correspondent à 44 points de prélèvement sur les 69 de départ (Figure 5).

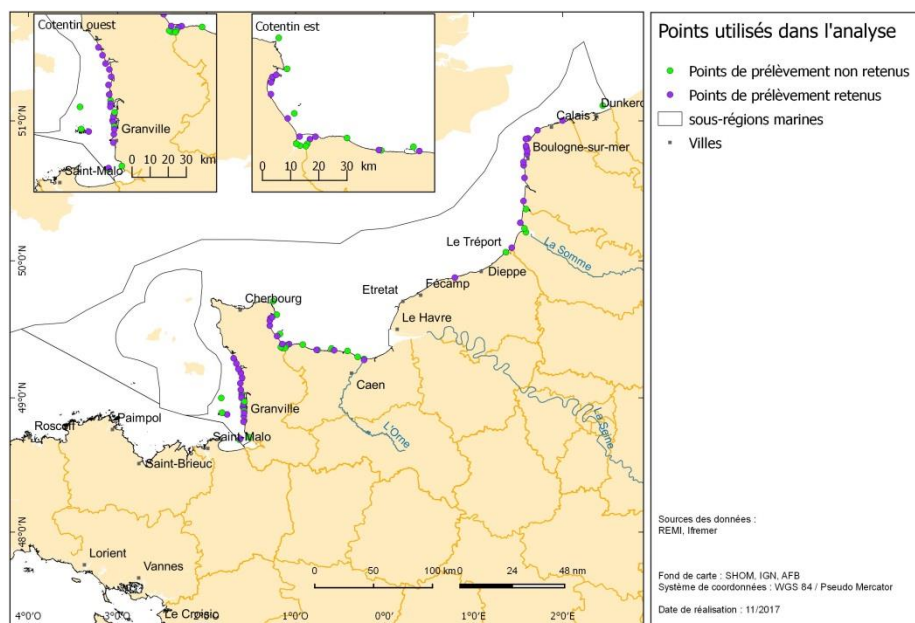


Figure 5 : Cartographie de la couverture spatiale du jeu de données exploitées pour la SRM « Manche-Mer du Nord »

- Gestion des données censurées

Le taux de censure n'a pas été traité dans cette partie car l'indicateur concernant cette contamination porte sur la durée du dépassement et non pas son niveau. Il n'y a donc pas de censure à traiter.

- **Seuils**

Le calcul du nombre de jours de dépassement a été réalisé selon les différents seuils de classement des zones de production (230, 700, 4600 et 46000 *E.coli*/100g de CLI). La définition du bon état écologique est uniquement basée sur ces seuils. Le nombre de jours de dépassement calculé est une information complémentaire sur l'état du milieu. Il est envisagé d'approfondir les réflexions pour fixer un nombre de jours consécutifs limite (variable en fonction du seuil de contamination) pour définir le bon état écologique.

- **Méthode et calcul des incertitudes associées aux prélèvements et analyses**

Les analyses sont effectuées par les LER (Laboratoires Environnement Ressources de l'Ifremer) qui sont engagés dans une démarche de qualité couverte par la certification ISO 9001 de l'Ifremer, et sont agréés pour le dénombrement des *Escherichia coli* dans les mollusques bivalves par le Ministère en charge de l'agriculture.

Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-10610 ou ISO/TS 16 649-311. Les seuils de quantification sont de 67 *E. coli*/100g de CLI pour la méthode impédancemétrique par équipement BacTrac (NV V 08-106) et de 18 *E. coli*/100g de CLI pour la méthode XP ISO/TS 16 649-3.

La métrique utilisée : la distribution des valeurs a été évaluée, les percentiles ont été calculés uniquement sur les jeux de données disposant de suffisamment d'échantillons (Kroes *et al.*, 2002). Cette distribution a été représentée par des boxplots (ou boîtes à moustaches) permettant de visualiser sur un même graphique certains percentiles (P25, P50 ou médiane, P75), la moyenne, et les éventuelles valeurs extrêmes.

- **Niveau de confiance**

Le niveau de confiance des données issues du réseau REMI est évalué comme étant haut, bien que certaines zones ne soient pas parfaitement couvertes du fait de la suppression des points avec moins de 6 prélèvements par an. La méthodologie est aussi considérée avec un haut niveau de confiance car

¹⁰ Norme NF V 08-106 – janvier 2002. Microbiologie des aliments – Dénombrement des *E. coli* présumés dans les coquillages vivants – Technique indirecte par impédancemétrie directe.

¹¹ Norme XP ISO/TS 16 649-3 – décembre 2005. Microbiologie des aliments – Méthode horizontale pour le dénombrement des *Escherichia coli* beta-glucuronidase-positives – Partie 3 : technique du nombre le plus probable utilisant bromo-5-chloro-4-indolyl-3 beta-D-glucuronate.

l'indicateur calculé (nombre de jours de dépassement) permet de minimiser l'hétérogénéité du nombre de prélèvements par point dû au type de surveillance.

En conclusion, le niveau de confiance du dispositif, établi à partir de l'échelle de confiance OSPAR, est résumé dans le Tableau 16.

Tableau 16 : Niveau de confiance de l'évaluation sur la contamination microbiologique par *E. coli* à partir des données du dispositif pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Manche-Mer du Nord »

Dispositif	Niveau de confiance
REMI	Haut

Ce niveau de confiance a été défini par les dires d'experts.

2.1.3.1.4 Evaluation de l'indicateur national 9.2.2 (arrêté 2012)

o Données utilisées pour le calcul

Les données utilisées dans le cadre de ce rapport sont les classements annuels de chaque site de baignade en mer référencés sur le littoral métropolitain français. Ils ont été récupérés à partir des bilans annuels de qualité des eaux de baignade au format pdf de 2009 à 2015, excepté celui de l'année 2012 qui n'est pas disponible. Ils constituent le produit du travail des Agences Régionales de Santé (ARS) et sont disponibles sur le site du ministère des solidarités et de la santé (<http://baignades.sante.gouv.fr/baignades>). Ce sont des données déjà évaluées ; il n'y a pas d'accès aux valeurs brutes qui ont permis le classement final. Le travail réalisé sur la qualité des eaux de baignade pour l'évaluation du BEE est donc une synthèse des bilans annuels réalisés, avec une sensibilité toute relative. Du fait de l'indisponibilité du bilan de l'année 2012, la période considérée pour la présente évaluation commence en 2009, afin d'avoir deux périodes de 3 ans (2009 à 2011 et 2013 à 2015) à traiter. Cependant, les seuils d'évaluation et la méthode de classement ayant changé à partir de 2013, les deux périodes ne sont donc pas directement comparables. Avant 2013, la directive 76/160/CEE s'appliquait avec un classement établi sur l'année de A : bon, B : moyen, C : pollution momentanée possible, à D : mauvaise qualité. Les catégories C et D étaient non conformes aux normes européennes. Depuis 2013 et l'application de la directive 2006/7/CE, quatre classes de qualité sont attribuées aux eaux de baignade : « insuffisante », « suffisante », « bonne » ou « excellente », en fonction des résultats des analyses obtenues pendant les 4 dernières saisons estivales. Ce classement se fait en fonction des valeurs seuils fixées par la directive pour les paramètres *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux, leur présence dans l'eau pouvant indiquer une contamination d'origine fécale et la présence de germes pathogènes. Il doit y avoir un minimum de 16 prélèvements utilisables pour attribuer un classement à une zone de baignade. En plus, des quatre niveaux de qualité décrits précédemment, une zone de baignade peut également être classée en :

- ✓ « Nouvelle baignade » : nouveau site pour lequel moins de 16 prélèvements ont été réalisés.
- ✓ « Insuffisamment de prélèvements » : site hors « Nouvelle baignade » et pour lequel les règles d'échantillonnage n'ont pas été respectées (nombre de prélèvements insuffisant, pas de prélèvement pré-saison ou écart entre deux prélèvements consécutifs supérieur à un mois). Ici, pour l'analyse, la donnée est considérée non disponible (*Not available*, « NA »).

Les entérocoques intestinaux et les *Escherichia coli* sont mesurés en unités formant colonie (UFC) dans 100 mL d'eau.

Nous nous sommes basés également dans notre étude sur les profils de baignade pour les sites classés insuffisants. En effet, les profils correspondent à une identification et à l'étude des sources de pollution pouvant affecter la qualité de l'eau. Ces études sont établies pour chaque eau de baignade et destinées à évaluer leur vulnérabilité et les risques de pollutions potentielles. Etudier la vulnérabilité des eaux de baignades permet de renforcer les outils de prévention à la disposition des gestionnaires. Ces profils sont élaborés depuis 2011, puis régulièrement actualisés.

o Traitement effectué sur les données

L'indicateur 9.2.2 est renseigné à partir de données qualitatives. Pour cette raison, il est très difficile d'exprimer des moyennes ou percentiles pour la qualité des eaux de baignade. En effet, dans le cadre de la

qualité des eaux de baignade, ce qui est important est le classement des sites qui doit être meilleur au fil des années, avec un objectif de la directive 2006/7/CE d'atteindre un taux de 100% des eaux de baignade de qualité au moins « suffisante ». Ainsi, nous avons d'une part représenté l'évolution du classement des eaux de baignade de 2009 à 2011 et de 2013 à 2015 pour juger des variations intra-périodes. D'autre part, nous avons fait un focus sur l'état du classement de la qualité des eaux de baignade sur l'année 2015.

Les tableaux de chaque département ont été convertis en tableaux Excel, puis fusionnés par région et classés par sous-région marine (Manche-Mer du Nord, Mers Celtiques, Golfe de Gascogne et Méditerranée occidentale).

○ Seuils

Les eaux de qualité « excellente », « bonne » et « suffisante » sont conformes à la directive 2006/7/CE.

Les eaux de qualité « insuffisante » peuvent rester temporairement conformes à la directive si des mesures de gestion sont prises telles que : l'identification des causes de cette mauvaise qualité, des mesures pour réduire la pollution, l'interdiction ou l'avis déconseillant la baignade. Cependant, si la qualité des eaux est de qualité « insuffisante » pendant 5 années à la suite, une interdiction ou un avis déconseillant la baignade de manière permanente doivent être prononcés et il est considéré que ces eaux sont définitivement non conformes.

Enfin, la directive fixe comme objectif à la fin de l'année 2015 d'atteindre pour toutes les eaux une qualité au moins « suffisante ». Les valeurs limites utilisées pour classer les eaux de baignade sont représentées dans le Tableau 17.

Tableau 17 : Valeurs limites réglementaires pour classer les eaux de baignade en application à la directive 2006/7/CE

Paramètre	Qualité « excellente »	Qualité « bonne »	Qualité « suffisante »
Entérocoques intestinaux (en UFC/100mL)	100(*)	200(*)	185(**)
<i>Escherichia coli</i> (en UFC/100mL)	250(*)	500(*)	500(**)

* pour le 95ème percentile

**pour le 90ème percentile

○ Méthode et calcul des incertitudes associées aux prélèvements et analyses

Le contrôle sanitaire des eaux de baignade est mis en œuvre par les ARS, créées en avril 2010. La qualité des eaux de baignade est déterminée sur la base de résultats d'analyses sur des échantillons prélevés en un point de surveillance défini par l'ARS et le gestionnaire. Ce ou ces points de prélèvement, toujours identique(s), est (sont) défini(s) dans la zone de fréquentation maximale des baigneurs. Les analyses sont réalisées par des laboratoires agréés au titre du contrôle sanitaire des eaux par le ministère chargé de la Santé et sont réalisées conformément aux normes d'analyses en vigueur. Même si la directive prévoit, en plus des analyses, la réalisation d'un contrôle visuel pour détecter la présence de résidus goudronneux, de verre ou de plastique, ainsi que d'une surveillance des cyanobactéries, des macroalgues et du phytoplancton et des mesures de gestion en cas de prolifération algale, ces éléments ne sont pas actuellement pris en compte dans le classement final.

○ Niveau de confiance

Les données sont de bonne qualité et le niveau de confiance est haut. On peut toutefois mettre un bémol sur le suivi à long terme du fait que la localisation de certaines stations de prélèvement change au cours du temps. La méthodologie est également fiable, avec un haut niveau de confiance, puisque les suivis sont effectués depuis plusieurs années et le règlement, ainsi que sa modification, sont bien respectés.

2.1.3.2 Evaluation des critères

2.1.3.2.1 *Méthode d'évaluation*

Le critère D9C1 porte sur les indicateurs de contamination chimique des substances listées dans le règlement n°1881/2006 et sur les indicateurs concernant les biotoxines marines (spécificité française). L'évaluation de ce critère se fera en agrégeant les résultats de l'ensemble des contaminants issus des différents jeux de données, toutes années confondues.

S'agissant du critère national portant sur la qualité des eaux de baignade et la contamination des mollusques bivalves, aucune agrégation n'est possible entre ces deux indicateurs car ce n'est pas la même nature de contamination.

- ✓ Pour les données traitant sur les contaminants listés dans le règlement (CE) 1881/2006 :
 - Pour les données issues du ROCCH, les points de prélèvement sont agrégés par sous-région marine de la DCSMM puis analysés par année (de 2010 à 2015).
 - Pour les données issues des PSPC de la DGAI, l'agrégation par sous-région marine n'est pas possible car les coordonnées GPS ne sont pas renseignées. Pour cette raison, uniquement une agrégation par grande zone a pu être faite (Atlantique et Méditerranée occidentale).
- ✓ Pour les données traitant des phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004 :
 - Pour les données issues du REPHY, les points de prélèvement sont agrégés par sous-région marine de la DCSMM puis analysés par année (de 2010 à 2015)
 - Pour les données issues des PSPC de la DGAI, l'agrégation par sous-région marine n'est pas possible car les coordonnées GPS ne sont pas renseignées. Pour cette raison, uniquement une agrégation par grande zone a pu être faite (Atlantique et Méditerranée occidentale)

Le critère D9C1 est évalué selon le nombre de dépassements ainsi que l'intensité des dépassements par rapport aux seuils définis.

Le critère national 9.2.1 (spécificité française) est évalué selon le nombre de jours de dépassement des limites maximales en *E. coli* dans les mollusques bivalves par sous-région marine.

Pour l'évaluation finale de la qualité des eaux de baignade, les données sont analysées par SRM en fonction du nombre de sites classés dans chaque catégorie sur la période 2013-2015, ce qui prend en compte la mise à jour de la directive 2006/7/CE. La fréquence moyenne au sein des différentes catégories sur les trois années est calculée pour la synthèse de l'état écologique, en plus de l'évolution temporelle depuis 2013 indiquée dans les résultats détaillés.

2.1.3.2.2 *Seuils fixés pour le critère*

L'utilisation du critère D9C1 pour définir le bon état écologique suppose la mise en place d'un seuil à partir duquel on considère la sous-région marine comme atteignant ou non le bon état écologique. Au niveau national, deux approches ont été discutées :

- Une approche dite « sanitaire » : d'un point de vue sanitaire, de rares dépassements réglementaires ponctuels ne remettent pas en cause la sécurité du consommateur. Cela est tout d'abord lié à la méthode même de fixation des seuils réglementaires mais aussi au fait que les effets sanitaires des contaminants chimiques sont chroniques et sur le long terme. Ainsi, une éventuelle surexposition ponctuelle et modérée n'aura pas d'impact significatif sur l'exposition chronique des individus. Cela est également renforcé par la période plutôt longue (plus de cinq années par source de données) utilisée pour cette étude. C'est pourquoi on peut estimer qu'à l'échelle d'une SRM, une fréquence de dépassement des valeurs réglementaires de l'ordre de 5% est négligeable pour la santé des consommateurs et permet ainsi de définir un bon état écologique sur cette base.

Le barème ci-dessous avait été proposé et retenu par l'Anses lors de l'évaluation 2012 pour définir le bon état écologique (Tableau 18).

Tableau 18 : Barème d'évaluation du BEE suivant les taux de dépassement réglementaire (DR)

Taux de dépassement réglementaire (%DR)	Diagnostic	Diagnostic de l'Etat écologique
%DR < 5%	Très faible à négligeable	Bon Etat Ecologique atteint
5% ≤ %DR < 10%	Faible mais non négligeable	Bon Etat Ecologique non atteint
10% ≤ %DR < 20%	Modéré	Bon Etat Ecologique non atteint
%DR ≥ 20%	Elevé	Bon Etat Ecologique non atteint

Dans l'arrêté ministériel de 2012 relatif au bon état écologique, aucun consensus n'a été trouvé pour la fixation d'un seuil de tolérance et ce barème n'a pas été retenu au niveau national. De plus, les discussions menées avec les autres Etats membres dans le cadre de la révision de la décision (adoptée en novembre 2016) n'ont pas permis d'approfondir ces réflexions.

- Une approche dite « écologique » : d'un point de vue écologique, le dépassement des valeurs réglementaires peut être considéré comme une détérioration de la qualité du milieu. De ce fait, le seuil qui permet d'atteindre un Bon Etat Ecologique serait de %DR=0% (aucune détérioration ne doit être constatée).

Finalement, pour l'évaluation 2018, nous avons retenu l'approche écologique qui est l'approche la plus contraignante. La description du milieu se base sur deux indicateurs :

- ✓ Le pourcentage de dépassement par famille de contaminant ;
- ✓ L'intensité de dépassement par famille de contaminant

Ainsi, même si des dépassements sont observés, une baisse des fréquences de dépassements est un signe d'amélioration de l'état écologique.

2.1.3.3 Evaluation du descripteur

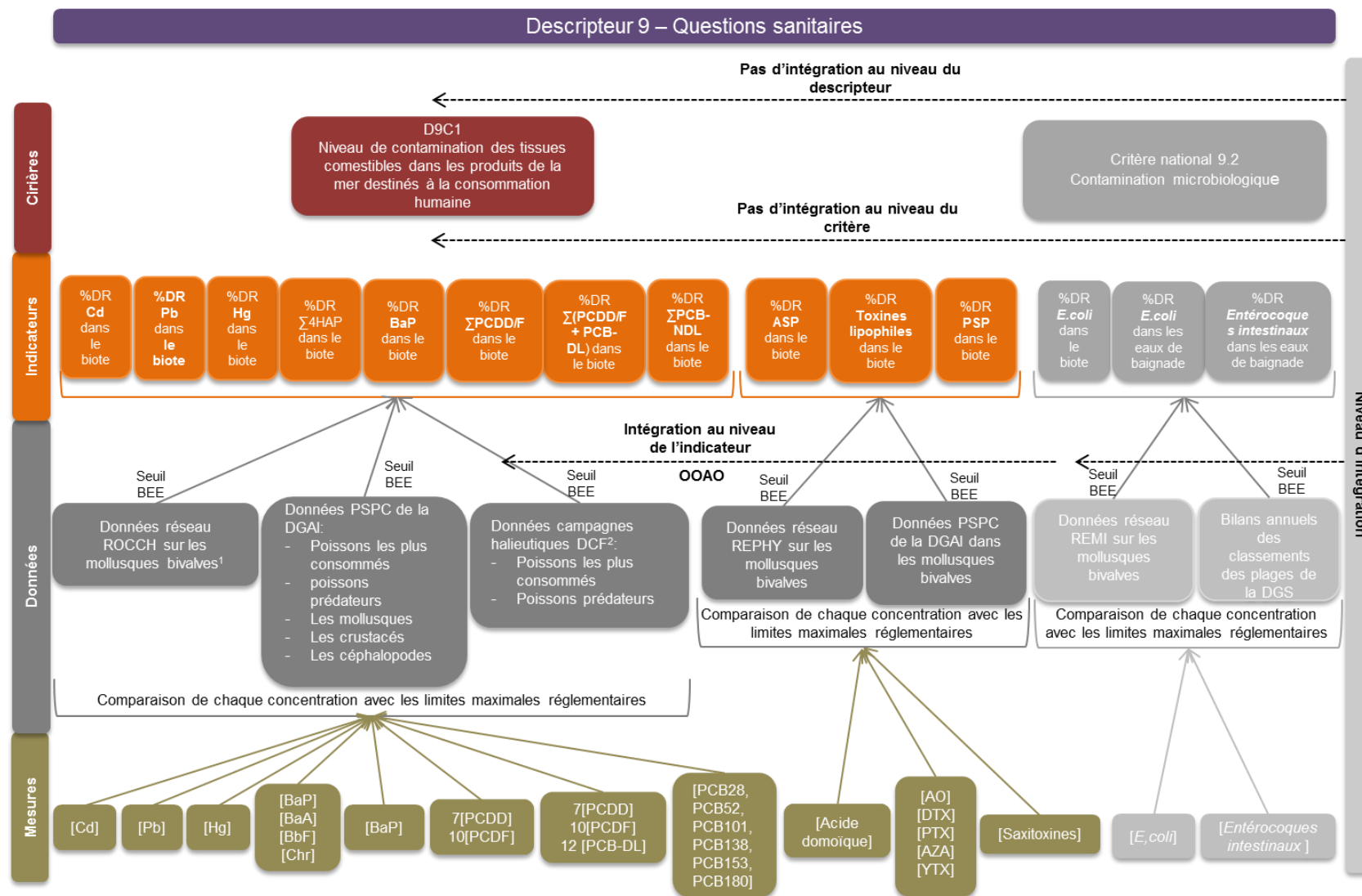
Dans cette évaluation, le bon état écologique du descripteur 9 sera défini par rapport aux critères fournis par la décision révisée, à savoir « les quantités des contaminants présents dans les poissons et autres fruits de mer destinés à la consommation humaine ne dépassent pas les seuils fixés par la législation communautaire ou les autres normes applicables ».

Etant donné que le descripteur 9 repose sur ce seul critère primaire, nous ne pouvons pas proposer de méthode d'intégration.

Cependant, en intégrant le critère national, deux scénarios peuvent être proposés pour évaluer le descripteur 9 :

- ✓ Scénario 1 (critère D9C1 uniquement) : l'intégration uniquement des éléments qui définissent le critère D9C1 ;
- ✓ Scénario 2 (critère D9C1 + critère national 9.2) : intégration des éléments des deux critères.

La Figure 6 présente le mode de représentation des résultats de l'atteinte du BEE pour le descripteur 9 en se basant sur la méthode d'intégration proposée par le modèle et la terminologie des logigrammes élaborés pour chaque descripteur du le document « Draft guidance for assessments under Article 8 of the MSFD » (version de février 2017 produite par ABP Mer) (Walmsley *et al.*, 2017). Un tableau récapitulatif présentera, à la fin de la partie, les résultats pour chaque sous-région marine en se basant sur cette méthode.



¹ Pas de données concernant les indicateurs Σ PCDD/F et Σ (PCDD/F + PCB-DL) dans la SRM MC
² Pas de données concernant les indicateurs Σ 4HAP et BaP

Figure 6 : Schéma du processus d'évaluation du descripteur 9 à l'échelle d'une MRU.
 OAO : « One out all out » ; [X] : concentration en élément X.

2.2 Mers Celtiques

2.2.1 Eléments considérés pour l'évaluation du BEE

2.2.1.1 Choix des substances

2.2.1.1.1 *Substances chimiques (critère D9C1)*

2.2.1.1.1.1 Substances listées dans le règlement n°1881/2006

Les indicateurs du descripteur 9 se basent sur le règlement portant sur la fixation des teneurs maximales pour les contaminants dans les denrées alimentaires (CE) n°1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006, modifié par les règlements (CE) n°1126/2007 de la Commission du 28 septembre 2007, (CE) n°565/2008 de la Commission du 18 juin 2008, (CE) n°629/2008 de la Commission du 2 juillet 2008, (UE) n°105/2010 de la Commission du 5 février 2010, (UE) n°165/2010 de la Commission du 26 février 2010 et (UE) n°420/2011 de la Commission du 29 avril 2011. Dans ce contexte, les substances retenues sont :

- ✓ Des éléments traces métalliques (ETM) :
 - Cadmium (Cd), Plomb (Pb), Mercure (Hg) ;
- ✓ Des dioxines et polychlorobiphényles (PCB) :
 - Dibenzo-p-dioxines (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 ;
 - Dibenzofuranes (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 ;
 - PCB de type dioxine (PCB-DL)
 - PCB non-ortho : PCB 77, PCB 81, PCB 126 et PCB 169 ;
 - PCB mono-ortho : PCB 105, PCB 114, PCB 118, PCB 123, PCB 156, PCB 157, PCB 167 et PCB 189 ;
 - PCB indicateurs (assimilés dans le rapport aux PCB de type non-dioxine, PCB-NDL) :
 - PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153 et PCB 180 ;
- ✓ Des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) :
 - Benzo(a)pyrène (BaP), Benzo(a)anthracène (BaA), Benzo(b)fluoranthène (BbF) et Chrysène (Chr).

En l'absence actuelle de coopération au niveau régional pour l'établissement de valeurs seuils supplémentaires, le choix a été fait de se limiter aux contaminants chimiques réglementés est contraint par l'indicateur demandé pour l'évaluation du bon état écologique. En effet, celui-ci porte sur le nombre et la fréquence de dépassement des limites maximales (LM) de la réglementation.

2.2.1.1.1.2 Phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004

En France, il a été décidé d'ajouter dans le critère D9C1 l'évaluation d'un indicateur relatif à la contamination par les phycotoxines (toxines produites par des algues phytoplanctoniques) des mollusques bivalves destinés à la consommation humaine. Les phycotoxines traitées ont été choisies sur la base de la réglementation européenne (CE) 853/2004, selon trois catégories :

- ✓ Les toxines amnésiantes (*Amnesic Shellfish Poisoning*, ASP), en particulier l'acide domoïque, produit par le genre *Pseudo-nitzschia*
- ✓ Les toxines paralysantes (*Paralytic Shellfish Poisoning*, PSP), en particulier la saxitoxine, produite par le genre *Alexandrium*
- ✓ Les toxines lipophiles telles que les azaspiracides et les yessotoxines, incluant également les toxines à effets diarrhéiques (*Diarrhetic Shellfish Poison*, DSP) : l'acide okadaïque, les *dinophysistoxines* et les pecténotoxines, produites par les Dinoflagellés (*Dinophysis* et *Prorocentrum*)

2.2.1.1.2 Substances microbiologiques (critère national 9.2)

Comme pour le critère D9C1 (contamination chimique), le choix a été fait pour le critère 9.2 de se baser sur la réglementation européenne et notamment sur :

- ✓ le règlement (CE) n° 2073/2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires. Ainsi, l'indicateur de ce critère sera basé sur la contamination par la bactérie *Escherichia coli* (*E. coli*) des mollusques bivalves les plus consommés par la population française.
- ✓ La Directive 2006/7/CE relative aux eaux de baignade. Ainsi, l'indicateur de ce critère sera calculé en fonction des valeurs seuils fixées par la directive pour les paramètres *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux, leur présence dans l'eau pouvant indiquer une contamination d'origine fécale et la présence de germes pathogènes.

2.2.1.2 Choix des espèces et groupe d'espèces

Pour la contamination microbiologique ainsi que la contamination par les biotoxines marines, seuls les mollusques bivalves seront étudiés. En effet, seule cette matrice est réglementée et donc suivie par les dispositifs existants. Trois groupes en particulier ont été retenus en se basant sur les résultats de l'étude individuelle nationale des consommations alimentaires INCA3 (ANSES 2017) et les études de FranceAgrimer (FranceAgrimer, 2016) : un groupe « huîtres » comprenant les espèces *Crassostrea gigas* et *Ostrea edulis*, un groupe « moules » comprenant les espèces *Mytilus edulis* et *Mytilus galloprovincialis*, et un groupe « coquille Saint Jacques », avec l'espèce *Pecten maximus*. Cela correspond aux espèces les plus consommées et les plus représentées dans la base de données INCA3.

Dans le cas des données concernant les substances microbiologiques, le groupe « coquille Saint Jacques » n'est pas présenté car il est moins concerné par le risque lié à l'accumulation d'*Escherichia coli* étant donné que ces coquillages ne filtrent pas ou peu l'eau du milieu (Grastilleur, 2014).

Pour la contamination chimique, les espèces de produits de la pêche retenues ont été classées en 6 groupes distincts.

Ces groupes ont été définis, en tenant compte soit de spécificités réglementaires (cas de l'anguille et des poissons prédateurs), soit de leur niveau de consommation (cas des espèces les plus consommées).

Le niveau de consommation a été évalué en s'appuyant sur les résultats de l'étude nationale INCA3. Seules les espèces présentant au moins 20 occurrences de consommation durant les 3 jours de recueil ont été retenues.

Ainsi, les 6 groupes d'espèces ont été définis comme suit :

- ✓ **Anguilles** : cette espèce a été isolée du fait de ses limites réglementaires distinctes.
- ✓ **Poissons prédateurs**, tels que défini dans le règlement (CE) n°1881/2006. Ce règlement liste les espèces suivantes : baudroies (ou lottes), bars (ou loups), bonites, anguilles, empereurs, grenadiers de roche, flétans, abadèches, marlins, cardines, mullets, roses, brochets, palomètes, capelans de Méditerranée, pailonas communs, raies, grande sébastes, voiliers, sabres, dorades, requins, escoliers, esturgeons, espadons, thons. Parmi l'ensemble de ces espèces, les seules pour lesquelles des données sont disponibles pour des eaux maritimes françaises sont les suivantes : bars (ou loups), thons, mullets, flétans, dorades, baudroies (ou lottes), requins, raies et espadons.
- ✓ **Poissons les plus consommés** : sardines, maquereaux, cabillauds (ou morues), colins, lieux noirs, merlans, merlus, soles et limandes.
- ✓ **Mollusques bivalves les plus consommés** : huîtres, moules et coquilles Saint-Jacques.
- ✓ **Crustacés les plus consommés** : crevettes, gambas, langoustines et crabes.
- ✓ **Céphalopodes les plus consommés** : calamars/encornets, seiches et poulpes.

2.2.2 Unités marines de rapportage (MRU)

Pour les données dont les coordonnées GPS sont précisées, une évaluation à l'échelle des SRM est envisagée.

En revanche, l'origine géographique des échantillons des PSPC de la DGAI est peu précise et l'information nous permet seulement de séparer les données en deux grandes zones : Atlantique et Méditerranée Occidentale. Il ne sera donc pas possible, pour ces échantillons, de subdiviser la zone atlantique en SRM. Selon les matrices les échelles d'évaluation sont différentes :

- ✓ En effet, les données de contamination chimique obtenues chez les mollusques sont représentatives de la contamination à la côte ;
- ✓ Les données de contamination chimique obtenues chez les poissons sont plutôt représentatives de la contamination au large.

2.2.3 Evaluation quantitative du BEE

Evaluation par indicateur

Les différents indicateurs du descripteur 9 ainsi que les liens avec les autres critères du bon état écologique et sous-programme de surveillance sont présentés dans le Tableau 19.

Tableau 19 : Récapitulatif des éléments relatifs aux indicateurs du descripteur 9

Critères D9	Indicateurs	Type d'indicateur	Paramètres et unités	Unité géographique	Sous-programmes de surveillance (SP)	Lien avec les autres critères du BEE
D9C1	9.1.1. niveaux réels des contaminants chimiques détectés et nombre de ces contaminants pour lesquels les teneurs maximales réglementaires ont été dépassées ;	Indicateur de pression	<u>Métaux lourds</u> : mg de contaminants par kilogramme de poids frais. <u>PCB-DL, dioxines et furanes</u> : pg de contaminants par gramme de poids frais. <u>PCB-NDL</u> : ng de contaminants par gramme de poids frais. <u>HAP</u> : µg de contaminants par kilogramme de poids frais. <u>Les toxines PSP, l'acide okadaïque, DTX, PTX et azaspiracides</u> : µg de contaminants par kilogramme de poids frais. <u>Les toxines ASP et les yessotoxines</u> : mg de contaminants par kilogramme de poids frais.	En fonction des données disponibles, l'unité géographique diffère : <ul style="list-style-type: none"> Pour les données dont les coordonnées GPS sont précisées, une évaluation par SRM est envisagée. Pour les données dont les coordonnées GPS ne sont pas précisées, une évaluation par deux grandes zones (atlantique+ Méditerranée occidentale) est envisagée. 	SP1 : contamination chimique dans les organismes marins. SP2 : contamination des coquillages par les phycotoxines	Lien avec : D5C3 ¹² -Secondaire ; D8C1 ¹³ -Primaire
	9.1.2. fréquence des dépassements des teneurs maximales réglementaires					
9.2	9.2.1. Niveaux de contamination microbiologique détectés et nombre de jours de dépassement des limites maximales pour <i>E. coli</i> dans les mollusques bivalves vivants		<u>Concentration de <i>E. coli</i></u> dans les mollusques bivalves exprimée en Nombre le Plus Probable (NPP)/100g de chair de liquide intra-valvaire.	4 sous-régions marines (MMN, MC, GDG, MO)	SP3 : contamination microbiologique (<i>E. coli</i>) dans le biote (mollusques) ainsi que dans les eaux de baignade.	Aucun lien avec d'autres critères
	9.2.2. Qualité des eaux de baignade		<u>Concentration d'<i>E. coli</i> et entérocoques intestinaux</u> dans les eaux de baignades exprimée en Unité Formant Colonie (UFC)/100 ml.	4 sous-régions marines (MMN, MC, GDG, MO)	SP3 : contamination microbiologique (<i>E. coli</i>) dans le biote (mollusques) ainsi que dans les eaux de baignade.	Aucun lien avec d'autres critères

¹² D5C3-Secondaire : Le nombre, l'étendue spatiale et la durée des proliférations d'algues toxiques ne sont pas à des niveaux indiquant des effets néfastes liés à l'enrichissement en nutriments

¹³ Dans les eaux côtières ou territoriales, les concentrations de contaminants ne dépassent pas les valeurs seuils mentionnées dans la décision révisée 2017/848 de la commission du 17 mai 2017

2.2.3.1.1 Evaluation de l'indicateur D9C1.1 (9.1.1, arrêté 2012)

2.2.3.1.1.1 Substances chimiques listées dans le règlement n°1881/2006

Trois sources de données ont été prises en compte afin d'évaluer les niveaux de contamination chimique dans les produits de la mer.

Pour être retenus dans le cadre de la DCSMM, ces dispositifs devaient être pérennes dans le temps, répartis sur une grande surface géographique et/ou répondre à une problématique spécifique (cas des campagnes halieutiques).

- **Données utilisées pour le calcul**

- Le Réseau d'Observation de la Contamination Chimique (ROCCH) de l'Ifremer

Le premier dispositif pris en compte est le réseau de surveillance ROCCH (Réseau d'Observation de la Contamination Chimique) de l'Ifremer. Ce réseau a pris la suite du réseau RNO (Réseau National d'Observation) depuis 2008. Il permet de faire un suivi chaque année des niveaux de contamination des coquillages en ETM, HAP et PCB (aucune analyse de dioxines et furanes n'est disponible pour cette SRM). Par définition, ce réseau ne porte donc que sur le groupe d'espèces des mollusques les plus consommés. De plus amples informations sur ce réseau sont disponibles en ligne (http://envlit.ifremer.fr/surveillance/contaminants_chimiques/mise_en_oeuvre).

Néanmoins, il couvre l'ensemble des sous-régions marines (SRM) étudiées pour la France : Manche-Mer du Nord (MMN), Mers Celtiques (MC), Golfe de Gascogne (GDG) et Méditerranée occidentale (MO).

Les données ont été transmises à l'Anses par l'Ifremer en février 2017. Elles portaient sur la période 2000-2016. Cette présente étude n'a pris en compte que les données relatives à la période 2010-2015 et n'inclut pas les eaux de transition. Les données 2016 n'ont pas été retenues pour garder une homogénéité avec les données issues des PSPC de la DGAL (cf. ci-dessous).

Sur l'ensemble du jeu de données entrant dans le champ de cette étude, tous les résultats d'analyse ont pu être exploités ; sauf pour la somme des 4 HAP, les analyses de l'année 2015 n'ont pas été retenues. En effet, ces données ont été qualifiées de douteuses et n'ont pas été validées (<http://sextant.ifremer.fr/fr/geoportail/sextant#/metadata/12eadab0-8002-4214-aeff-22c5c2d1d9e9>).

Le ROCCH étant un réseau environnemental et sanitaire, tous les points de prélèvement ne sont pas situés dans des zones de production conchylicole. Cependant, dans cette évaluation l'analyse de l'ensemble des données ROCCH a été réalisée (zones conchylicoles et hors zones conchylicoles). Ce choix permet d'intégrer d'autres provenances de coquillages (comme la pêche à pied).

- Les Plans de Surveillance et les Plans de Contrôle (PSPC) de la DGAI

Le second dispositif retenu est celui des plans de surveillance et plans de contrôle (PSPC) de la Direction Générale de l'Alimentation (DGAI) rattachée au Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA). Chaque année, dans le cadre du dispositif de sécurisation sanitaire des aliments, la DGAI pilote la mise en œuvre des PSPC qui visent à surveiller la contamination des productions primaires animale et végétale, des denrées alimentaires d'origine animale et de l'alimentation animale. Les contaminants recherchés sont variés (médicaments vétérinaires, ETM, PCB et dioxines, résidus de pesticides, agents microbiologiques,...). Néanmoins, dans le cadre de l'étude des niveaux de contaminants chimiques dans les produits de la mer non transformés, seuls les plans relatifs à cette thématique ont été retenus. Ce dispositif présente l'avantage d'être réalisé sur un spectre varié d'espèces (les 6 groupes définis au paragraphe 2.2.1.2 sont tous représentés). De plus amples informations sur ce dispositif sont disponibles en ligne (<http://agriculture.gouv.fr/plans-de-surveillance-et-de-contrôle>).

Néanmoins, ce dispositif n'est pas spécifiquement adapté aux besoins de la DCSMM. Il porte par exemple en partie sur des animaux prélevés en eaux douces et/ou non originaires de France. Dans ces deux cas, les échantillons n'ont pas été conservés pour la suite de cette étude. De même, en ce qui concerne les produits de la pêche, les prélèvements étant réalisés sur terre, les SRM du lieu de pêche ne sont pas toujours précisés. Ce point avait déjà été soulevé lors de la précédente étude du BEE réalisée en 2012, mais son amélioration n'avait pas été jugée prioritaire par la DEB (Direction de l'Eau et de la Biodiversité). Une partie des données n'a donc pas pu être utilisée car elle ne présentait aucune information (ou une information trop peu précise) pour affecter à l'échantillon une sous-région marine en particulier.

Ainsi, toutes SRM confondues, sur les 42 723 analyses présentes dans le jeu de données initial de la DGAI, 14 914 (35%) n'ont pas pu être utilisées, réduisant le nombre de données retenues à 27 809 dont le lieu de pêche est effectivement précisé.

Cependant, lorsque le lieu de pêche est indiqué, celui-ci peut-être imprécis (par exemple : « Atlantique Nord-Est »).

Ainsi sur les 27 809 données restantes, il n'a pas été possible d'attribuer de SRM précise à 10 275 résultats (37%). Afin de pouvoir tout de même conserver ces analyses, il a été jugé pertinent pour ce dispositif de créer une zone plus large, intitulée « Atlantique ». Cette zone plus large, regroupe donc les données issues :

- ✓ de la SRM « Manche-Mer du Nord » (35,3% des analyses) ;
- ✓ de la SRM « Mers Celtiques » (3,2%) ;
- ✓ de la SRM « Golfe de Gascogne » (20,3%) ;
- ✓ et les 10 275 résultats (41,2% des analyses) présentant une faible précision mais dont on sait qu'ils sont en atlantique.

Par ailleurs, les approximations suivantes ont également dues être effectuées :

- ✓ les lieux de pêche identifiés comme « Méditerranée », sans précision, ont été considérés comme provenant de méditerranée occidentale ;
- ✓ les lieux de pêche identifiés comme « Atlantique », sans précision, ont été considérés comme appartenant à la zone Atlantique Nord-Est sous juridiction française.

Au final, ce dispositif permettra donc de renseigner deux zones : « Atlantique » et « Méditerranée occidentale ».

Les indicateurs obtenus *via* ce dispositif devront toutefois être analysés avec précaution car les PSPC de la DGAI présentent potentiellement un biais de prélèvement. En effet, certains critères de ciblage (lieu de prélèvement, état de la denrée, historique du professionnel, ...) sont souvent retenus pour le choix des denrées à analyser. Ainsi, les résultats obtenus pourront montrer une situation plus dégradée qu'elle ne l'est globalement du fait de cet échantillonnage orienté et non pas aléatoire.

Les données relatives aux PSPC de la DGAI sont transmises annuellement à l'Anses dans le cadre d'un accord de partenariat d'échange de données signé depuis 2010 entre les deux institutions. Les données retenues pour les analyses de ce rapport concernent la période 2010-2015.

- Les campagnes halieutiques

Le protocole mutualisé de surveillance halieutique a été mené en collaboration avec le CNRS et l'Ifremer afin de fournir des données en provenance de sites du large pour ce cycle DCSMM. Ces prélèvements ont été effectués sur les campagnes halieutiques mentionnées dans le Tableau 20.

Tableau 20 : Liste des campagnes halieutiques retenues

Campagne	Zone de pêche	Date de campagne
EVHOE 2014	Golfe de Gascogne	Novembre 2014
EVHOE 2014	Mers Celtiques	Novembre 2014
IBTS 2015	Manche-Mer du Nord	Janvier 2015
MEDITS-PELMED 2015	Golfe du Lion	Juin 2015

Le dispositif des campagnes halieutiques a permis de récolter des données supplémentaires pour certaines espèces de poissons appartenant au groupe des poissons les plus consommés (sardines, maquereaux, morues, merlans et merlus) et des poissons prédateurs (petites roussettes). Les contaminants recherchés ont été les ETM et les PCB et dioxines.

Ce dispositif est donc très complémentaire au ROCCH qui n'est focalisé que sur les mollusques bivalves. A l'instar de ce réseau de l'Ifremer, les données issues des campagnes halieutiques présentent un bon niveau de géolocalisation des prélèvements, permettant une analyse avec un logiciel de type SIG.

Les données obtenues *via* ces campagnes portent sur les quatre SRM : MMN (IBTS), MC (EVHOE), GDG (EVHOE) et MO (MEDITS-PELMED).

Dans le cas des PCB et dioxines, un échantillon de merlan bleu présente une analyse partielle : seuls les 6 PCB-NDL ont été recherchés et pas les dioxines ni les PCB de type dioxine.

Les données récoltées concernent les campagnes halieutiques de 2014 ou de 2015, en fonction de la SRM. Le protocole et la méthodologie associés à ces données issues des campagnes halieutiques sont détaillés

dans le rapport : *Bilan des essais et optimisation du suivi mutualisé « Réseaux trophiques et contaminants » sur les campagnes halieutiques DCF 2014-2015*¹⁴.

- Base de données biote de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN)

Dans le cadre de ce dispositif, il existe 49 points de suivi de contaminants chimiques (3 métaux lourds, HAP et PCB de type dioxines) dans des mollusques bivalves, des poissons, des crustacés et des Céphalopodes. Les fréquences et lieux d'échantillonnage sont variables, en fonction des déplacements de l'agent préleveur (criées, supermarchés,...) et de la récupération des échantillons par d'autres structures. Ce dispositif concerne des suivis entrepris par des agents de l'AESN. Ces suivis étaient pérennes lors de l'évaluation 2012, mais ils ne le sont plus actuellement. De plus, le faible nombre d'échantillons de cette base de données ne permet pas de réaliser une analyse statistique fiable. Pour ces raisons, Il n'a pas été jugé pertinent de prendre en compte ce dispositif dans le cadre de cette évaluation.

- **Stockage des données**

Les données issues de ces trois dispositifs ont été collectées par l'Anses, harmonisées et stockées dans la base de données Contamine de l'Anses. Cette base permet la centralisation de l'ensemble des données de contamination chimique des aliments reçues ou produites par l'Agence.

La base de données ainsi que les programmes de transformation de données et de traitement statistiques sont gérés avec le logiciel SAS®.

Afin de mobiliser les données dans le cadre de cette étude, une extraction de la base Contamine a été effectuée. Cette extraction a été faite pour les groupes d'espèces et les contaminants tels que définis précédemment.

Le traitement des données réalisé ensuite a été identique et géré simultanément pour chacun des différents dispositifs.

- **Traitement effectué sur les données**

- Gestion des analyses multiples

Dans le but de répondre aux objectifs des PSPC, la DGAI peut être amenée à effectuer plusieurs analyses du même contaminant dans le même échantillon. C'est en particulier le cas des confirmations effectuées lorsqu'une première analyse révèle une teneur élevée pour un contaminant. Cela concerne 5 échantillons sur le jeu de données de la DGAI (une analyse de dioxines et PCB et quatre analyses d'éléments traces métalliques). Toutefois, de multiples analyses du même contaminant sur une même matrice, généralement plus contaminée que la moyenne, entraînent la présence de résultats associés. Ainsi, afin de ne pas biaiser les statistiques calculées, ces analyses multiples ont été remplacées par une unique valeur.

Le choix s'est porté sur la conservation de l'analyse de confirmation uniquement (dernière analyse mise en œuvre).

Suite à ce traitement, 45 analyses ont été éliminées, toutes concernant la zone « Atlantique ».

- Gestion des données censurées

En fonction de différents paramètres (contaminant recherché, méthode analytique mise en œuvre, matrice analysée, ...), le laboratoire définit pour chaque analyse une limite en dessous de laquelle il n'est pas possible de détecter la présence d'un contaminant (Limite de Détection LOD) et une limite en dessous de laquelle la quantification présente un intervalle de confiance très large (Limite de Quantification LOQ).

Les contaminants pour lesquels les teneurs observées dans les denrées se situent en dessous de ces deux limites correspondent aux données dites « censurées ».

Afin de pouvoir effectuer des calculs statistiques (moyenne, percentile, ...) en prenant également en compte ces données censurées, il est nécessaire d'affecter une valeur à ces résultats non quantifiés. Il a été choisi de retenir la méthode « middle bound » (MB) définie dans les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (GEMS/Food-EURO 1995). Cette méthode traite les données de la manière suivante :

- ✓ En cas de non détection (<LOD), l'échantillon est supposé être contaminé à la LOD/2 ;
- ✓ En cas de non quantification (>LOD mais <LOQ), l'échantillon est supposé être contaminé à la LOQ/2 ;

¹⁴ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00373/48447/>

✓ En cas de quantification, la valeur issue de l'analyse est conservée.

- Gestion des unités

Afin de simplifier les traitements de données, l'ensemble des analyses a été uniformisé dans une unité unique : le mg/kg de poids frais. Néanmoins, les annexes de ce document présentent les distributions des contaminations en µg/kg de poids frais afin d'en faciliter la lecture.

Les données du réseau ROCCH, exprimées en matière sèche, ont été converties en poids frais. Sur le jeu de données initial, 1495 résultats pour lesquels le taux de matière sèche n'était pas connu n'ont pas pu être pris en compte.

- Gestion des sommes réglementées

Dans le cas des dioxines, furanes et PCB et des HAP, les valeurs réglementaires sont définies pour des sommes de congénères ou de substances et non pour une substance individuellement. Afin de pouvoir comparer les résultats à ces valeurs de référence, ces sommes ont donc dû être calculées.

Il a été jugé pertinent de ne calculer ces sommes que lorsque les résultats d'analyse de l'ensemble des congénères ou des substances inclus dans la somme étaient disponibles. Toutes SRM confondues, cela a entraîné la suppression de 280 sommes (7 pour les PSPC de la DGAL et 273 pour les données du réseau ROCCH). La somme a été calculée après application de la méthode « Middle bound » décrite plus haut pour gérer les résultats d'analyse des congénères non quantifiés.

Par ailleurs, la somme a été considérée comme quantifiée à partir du moment où au moins une des substances incluses dans la somme avait été quantifiée.

Les congénères des dioxines, des furanes et des PCB de type dioxine ayant chacun un degré de toxicité spécifique, les sommes concernant ces contaminants ont été réalisées en utilisant les facteurs d'équivalence toxique (TEF) définis par l'OMS en 2005 (Van den Berg *et al.* 2006) (Tableau 21).

Tableau 21 : Facteurs d'équivalence toxique (TEF) pour les dioxines et furanes (à gauche) et les PCB de type dioxines (à droite) définis par l'OMS en 2005 (Van den Berg *et al.*, 2006)

Contaminant	TEF	Contaminant	TEF
2,3,7,8-TCDD	1	PCB-77	0,0001
1,2,3,7,8-PeCDD	1	PCB-81	0,0003
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0,1	PCB-126	0,1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0,1	PCB-169	0,03
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0,1	PCB-105	0,00003
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0,01	PCB-114	0,00003
OCDD	0,0003	PCB-118	0,00003
2,3,7,8-TCDF	0,1	PCB-123	0,00003
1,2,3,7,8-PeCDF	0,03	PCB-156	0,00003
2,3,4,7,8-PeCDF	0,3	PCB-157	0,00003
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0,1	PCB-167	0,00003
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0,1	PCB-189	0,00003
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,1		
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,1		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,01		
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0,01		
OCDF	0,0003		

Les sommes calculées pour les PCB et dioxines (en pg OMS-TEQ.g⁻¹ PF) sont les suivantes :

- ✓ Somme des dioxines et furanes : inclut l'ensemble des congénères pondérés par les facteurs d'équivalence toxique présentés dans le tableau de gauche du Tableau 21;
- ✓ Somme des dioxines, furanes et PCB-DL : inclut l'ensemble des congénères pondérés par les facteurs d'équivalence toxique présentés dans l'ensemble du Tableau 21.

En ce qui concerne les HAP, la somme a été réalisée directement sans pondération en tenant compte de la contamination des quatre molécules suivantes : benzo(a)pyrène, benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène et Chrysène. Le benzo(a)pyrène présente également la particularité d'être réglementé individuellement.

Une fois les sommes réglementaires calculées à partir des jeux de données, les substances incluses dans ces sommes n'ont pas été conservées, exception faite du benzo(a)pyrène pour la raison évoquée ci-dessus.

Le Tableau 22 présente, pour l'ensemble des SRM, le récapitulatif des trois jeux de données en fonction de l'origine des données avant et après calcul des sommes pour les PCB, les dioxines et furanes et les HAP.

Tableau 22 : Nombre d'analyses par jeu de données avant et après calcul des sommes pour les PCB, dioxines et HAP (toutes SRM confondues)

Jeu de données	Données avant calcul des sommes		Données après calcul des sommes	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Campagnes halieutiques	7 912	18 %	1 026	15 %
PSPC DGAI	27 764	65 %	3 109	44 %
ROCCH	7 103	17 %	2 876	41 %
Total	42 779	100 %	7 011	100 %

Au total, environ 43 000 résultats d'analyses ont été retenus pour évaluer le bon état écologique. Les données proviennent majoritairement du PSPC (65% des analyses), le dispositif de la DGAI.

Une fois les sommes calculées, les trois dispositifs apparaissent plus équilibrés, notamment les PSPC de la DGAI et le ROCCH, représentant chacun environ 40% des résultats d'analyses.

Les campagnes halieutiques représentent une volumétrie plus faible (15% des résultats environ).

Le Tableau 23 présente le détail pour la sous-région marine Mers celtiques.

Tableau 23 : Nombre d'analyses par jeu de données avant et après calcul des sommes pour la SRM « Mers Celtiques »

Zone d'étude	Jeu de données	Nombre d'analyses avant calcul des sommes	Nombre d'analyses après calcul des sommes
Atlantique	PSPC DGAI	24 907	2 751
Mers Celtiques	Campagnes halieutiques	1 322	162
Mers Celtiques	ROCCH	555	301
	Total	26 784	3 214

○ Seuils

Les contaminants dans les produits de la mer sont réglementés au niveau européen dans le règlement (CE) n°1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation des teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires. La version retenue dans le cadre de cette étude est celle consolidée du 01 avril 2016. Cette version prend en compte un correctif publié en 2015 et 26 amendements, publiés entre 2007 et 2016, dont le plus récent est le règlement (UE) 2016/239 de la Commission du 19 février 2016.

Les seuils réglementaires retenus sont ceux en vigueur au moment de l'analyse des données et non ceux applicables lors des prélèvements. Ils sont présentés dans le Tableau 24.

Tableau 24 : Limites maximales réglementaires applicables aux produits de la pêche pour les différents contaminants chimiques

Contaminants	Denrées alimentaires	Teneurs maximales	Unités
Plomb (Pb)	3.1.8 - Chair musculaire de poisson	0,30	mg/kg poids frais
	3.1.9 - Céphalopodes	0,30	mg/kg poids frais
	3.1.10 - Crustacés	0,50	mg/kg poids frais
	3.1.11 - Mollusques bivalves	1,50	mg/kg poids frais
Cadmium (Cd)	3.2.12 - Chair musculaire de poisson, à l'exclusion des espèces énumérées aux points 3.2.13, 3.2.14 et 3.2.15.	0,050	mg/kg poids frais
	3.2.13 - Chair musculaire des poissons suivants : maquereau (<i>Scomber sp.</i>), thon (<i>Thunnus sp.</i> , <i>Katsuwonus pelamis</i> , <i>Euthynnus sp.</i>), sicyoptère à bec de lièvre (<i>Sicyopterus lagocephalus</i>)	0,10	mg/kg poids frais
	3.2.14 - Chair musculaire du poisson suivant : bonitou (<i>Auxis sp.</i>)	0,15	mg/kg poids frais
	3.2.15 - Chair musculaire des poissons suivants : anchois (<i>Engraulis sp.</i>), espadon (<i>Xiphias gladius</i>), sardine (<i>Sardina pilchardus</i>)	0,25	mg/kg poids frais
	3.2.16 - Crustacés : chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), chair musculaire des appendices	0,50	mg/kg poids frais
	3.2.17 - Mollusques bivalves	1,0	mg/kg poids frais
	3.2.18 - Céphalopodes (sans viscères)	1,0	mg/kg poids frais
Mercure (Hg)	3.3.1 - Produits de la pêche et chair musculaire de poisson, à l'exclusion des espèces énumérées au point 3.3.2. La teneur maximale pour les crustacés s'applique à la chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), elle s'applique à la chair musculaire des appendices	0,50	mg/kg poids frais
	3.3.2 - Chair musculaire des poissons suivants : baudroies (<i>Lophius sp.</i>), loup (<i>Anarhichas lupus</i>), bonite (<i>Sarda sarda</i>), anguille (<i>Anguilla sp.</i>), empereur, hoplostète orange ou hoplostète de Méditerranée (<i>Hoplostethus sp.</i>), grenadier de roche (<i>Coryphaenoides rupestris</i>), flétan (<i>Hippoglossus hippoglossus</i>), abadèche du Cap (<i>Genypterus capensis</i>), marlin (<i>Makaira sp.</i>), cardine (<i>Lepidorhombus sp.</i>) mullet (<i>Mullus sp.</i>), rose (<i>Genypterus blacodes</i>), brochet (<i>Esox lucius</i>), palomète (<i>Orcynopsis unicolor</i>), capelan de Méditerranée (<i>Tricopterus minutes</i>), pailona commun (<i>Centroscymnes coelolepis</i>), raies (<i>Raja sp.</i>), grande sébaste (<i>Sebastes marinus</i> , <i>S. mentella</i> , <i>S. viviparus</i>), voilier (<i>Istiophorus platypterus</i>) sabres (<i>Lepidopus caudatus</i> , <i>Aphanopus carbo</i>)	1,0	mg/kg poids frais

Contaminants	Denrées alimentaires	Teneurs maximales	Unités
	dorade, pageot (<i>Pagellus sp.</i>), requins (toutes espèces), escolier noir ou stromaté, rouvet, escolier serpent (<i>Lepidocybium flavobrunneum</i> , <i>Ruvettus pretiosus</i> , <i>Gempylus serpens</i>), esturgeon (<i>Acipenser sp.</i>), espadon (<i>Xiphias gladius</i>), thon (<i>Thunnus sp.</i> , <i>Euthynnus sp.</i> , <i>Katsuwonus pelamis</i>)		
Somme des dioxines (OMS-PCDD/F-TEQ)	5.3 - Chair musculaire de poisson et produits de la pêche et produits dérivés, à l'exclusion de l'anguille sauvage capturée, de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) [...]. La teneur maximale pour les crustacés s'applique à la chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), elle s'applique à la chair musculaire	3,5	pg/g poids frais
	5.4bis - Chair musculaire de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) sauvage capturé et produits dérivés	3,5	pg/g poids frais
	5.5 - Chair musculaire d'anguille sauvage capturée (<i>Anguilla anguilla</i>) et produits dérivés	3,5	pg/g poids frais
Somme des dioxines et PCB de type dioxine (OMS-PCDD/F-PCB-TEQ)	5.3 - Chair musculaire de poisson et produits de la pêche et produits dérivés, à l'exclusion de l'anguille sauvage capturée, de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) [...]. La teneur maximale pour les crustacés s'applique à la chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), elle s'applique à la chair musculaire	6,5	pg/g poids frais
	5.4bis - Chair musculaire de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) sauvage capturé et produits dérivés	6,5	pg/g poids frais
	5.5 - Chair musculaire d'anguille sauvage capturée (<i>Anguilla anguilla</i>) et produits dérivés	10,0	pg/g poids frais
Somme des PCB28, PCB52, PCB101, PCB138, PCB153 et PCB 180 (ICES-6)	5.3 - Chair musculaire de poisson et produits de la pêche et produits dérivés, à l'exclusion de l'anguille sauvage capturée, de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) [...]. La teneur maximale pour les crustacés s'applique à la chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), elle s'applique à la chair musculaire	75	ng/g poids frais
	5.4bis - Chair musculaire de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) sauvage capturé et produits dérivés	200	ng/g poids frais
	5.5 - Chair musculaire d'anguille sauvage capturée (<i>Anguilla anguilla</i>) et produits dérivés	300	ng/g poids frais
Benzo(a)pyrène	6.1.6 – [...] Mollusques bivalves (frais, réfrigérés ou congelés) [...]	5,0	µg/kg poids frais
Somme du benzo(a)pyrène, du benz(a)anthracène, du benzo(b)fluoranthène et du chrysène	6.1.6 – [...] Mollusques bivalves (frais, réfrigérés ou congelés) [...]	30,0	µg/kg poids frais

○ **Méthode et calcul des incertitudes**

Les données de contamination ont été comparées aux limites maximales réglementaires sans prise en compte de l'incertitude analytique, cette information étant dans la majorité des cas non renseignée. Ainsi, dans la suite de ce document, il ne sera pas fait mention de non-conformités mais seulement de valeurs constatées supérieures ou inférieures aux limites maximales autorisées.

Dans le cadre des contaminants chimiques, le détail des méthodes analytiques, utilisées pour l'analyse des produits de la mer de la sous-région marine Mers Celtiques, est présenté dans le Tableau 25.

Tableau 25 : Méthodes analytiques mises en œuvre et nombre d'analyses par contaminant, pour la SRM « Mers Celtiques »

Zone d'étude	Méthodes Analytiques	ETM	HAP	PCB et dioxines
Atlantique	F008A-Colorimétrie, spectroscopie (spectrométrie) et photométrie	28		
Atlantique	F046A - GC-MS		26	
Atlantique	F047A - GC-HRMS			972
Atlantique	F048A - HRGC-HRMS			605
Atlantique	F049A - GC-MS-MS		144	
Atlantique	F052A - AAS	454		
Atlantique	F064A - ICP-MS	522		
Mers Celtiques	F046A - GC-MS		7	87
Mers Celtiques	F049A - GC-MS-MS		15	
Mers Celtiques	F052A - AAS	79		
Mers Celtiques	F064A - ICP-MS	233	14	28

Par ailleurs, l'incertitude autour de la précision des résultats d'analyse est dépendante du taux de censure, c'est-à-dire du pourcentage de résultats non quantifiés (LOQ). Plus ce pourcentage est élevé, plus l'incertitude autour des statistiques calculées sera importante étant donné qu'un résultat censuré pourra être interprété comme un vrai zéro ou comme une valeur égale à la limite analytique. Dans la suite de cette étude, et comme précisé précédemment, la méthode *middle bound* a été retenue pour traiter ces cas de figure.

Pour la SRM Mers Celtiques, ce taux se situe en moyenne à 15%, ce qui est relativement faible et confère donc une incertitude limitée aux résultats d'analyses étudiés (Tableau 26).

Tableau 26 : Taux de censure pour la SRM « Mers Celtiques »

Zone d'étude	Nb d'analyses	Nb de données censurées	% de censure
Atlantique	2 751	434	16%
Mers Celtiques	463	56	12%

La Figure 7 ci-dessous présente les taux de censure observés pour chaque dispositif. En effet, ce taux de censure varie d'un dispositif à l'autre. Il est égal à 11% pour le ROCCH et atteint 16% pour les données des PSC de la DGAI. Dans tous les cas, ces taux restent relativement faibles.

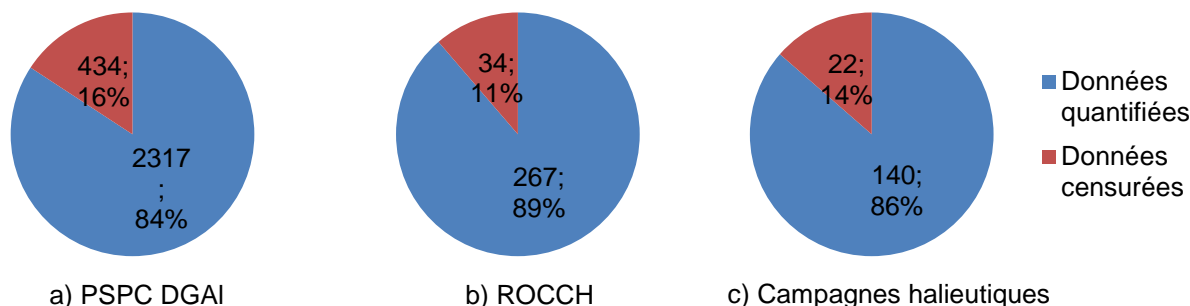


Figure 7 : Nombre de données et taux de censure par jeu de données pour la SRM « Mers celtiques »

La métrique utilisée : pour obtenir, pour chaque contaminant, une valeur représentative de la contamination ou de l'effet par site et par groupe d'espèce, nous nous sommes basés sur la médiane ; la moyenne étant trop sensible aux valeurs extrêmes que l'on peut trouver dans ce type de données. Les percentiles ont été calculés, mais uniquement sur les jeux de données disposant de suffisamment d'échantillons (Kroes *et al.*, 2002). Cette distribution a été représentée par des boxplots (ou boîtes à moustaches) permettant de visualiser sur un même graphique certains percentiles (P25, P50 ou médiane, P75), la moyenne, et les éventuelles valeurs extrêmes.

o Niveau de confiance

Deux cas de figure peuvent être identifiés : celui des données produites dans le cadre de la DCSMM et répondant donc aux besoins de la DCSMM, et les données produites pour d'autres fins et réutilisées dans le cadre de la DCSMM.

Le dispositif des campagnes halieutiques rentre dans le premier cas de figure. De ce fait, le niveau de confiance dans ces données est jugé bon. En effet, les analyses ont été réalisées par les laboratoires nationaux de référence (LNR) et les métadonnées autour des résultats sont précises et en nombre suffisant (coordonnées du lieu de pêche, détail sur les campagnes halieutiques, ...). Le format utilisé pour le rapportage des données (saisie manuelle dans des fichiers Excel), pourrait être néanmoins amélioré pour atteindre un meilleur score de confiance.

Les dispositifs du ROCCH et des PSPC de la DGAI rentrent quant à eux dans le second cas de figure. Cela explique que certains besoins de la DCSMM ne sont pas forcément remplis pour ces dispositifs, et en particulier pour les données issues des PSPC de la DGAI. En effet, pour ces données, le rapportage du lieu de pêche est très mal renseigné, aussi bien en quantité (pas renseigné systématiquement) qu'en qualité (mal renseigné et de manière hétérogène quand l'information est présente). Ainsi, bien que les résultats d'analyse en tant que tel puissent être jugés de bonne qualité car réalisés par des LNR ou *a minima* par des laboratoires agréés, le rapportage des métadonnées, et en particulier du lieu de pêche, peut-être perfectible.

Dans le cas du ROCCH, les métadonnées sont mieux renseignées, rendant l'utilisation de ce dispositif plus fiable pour l'évaluation du BEE par SRM.

En conclusion, les niveaux de confiance des trois dispositifs, établis à partir de l'échelle de confiance OSPAR, sont résumés dans le Tableau 27.

La méthodologie de traitement des données est, quant à elle, à un niveau de confiance bon.

Tableau 27 : Niveau de confiance des données sur les ETM, dioxines et HAP issues des différents dispositifs pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Mers Celtiques »

Jeu de données	Niveau de confiance
Campagnes halieutiques	Bon
PSPC de la DGAI	Moyen
ROCCH	Bon

Ces niveaux de confiance ont été définis par les dires d'experts.

2.2.3.1.1.2 Phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004

○ **Données utilisées pour le calcul**

Les phycotoxines sont suivies dans les mollusques bivalves grâce à deux dispositifs complémentaires :

- ✓ D'une part, au niveau des zones marines de production, *via* le dispositif REPHY de l'Ifremer (Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines dans les eaux littorales). Ces données sont relativement côtières, les coquillages sont prélevés dans leur milieu naturel (zones de production ou de pêche professionnelle) ;
- ✓ Et d'autre part, au stade de la mise sur le marché *via* les plans de surveillance et plans de contrôle (PSPC) mis en place par la DGAI. Ces données proviennent de coquillages prélevés directement dans les établissements d'expédition conchylicoles, sur les marchés, à la distribution ou avant l'exportation.

- Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY de l'Ifremer) :

La base de données issue du REPHY est divisée en trois jeux de données selon la famille de toxines analysée, le protocole d'échantillonnage étant différent. Ils contiennent les informations spatiales sous forme de coordonnées GPS des lieux de surveillance, la date d'échantillonnage, l'espèce, des informations sur l'analyse réalisée en laboratoire, et la valeur du résultat. Plus d'informations sont disponibles sur le site de l'Ifremer (http://envlit.ifremer.fr/infos/rephy_info_toxines).

Pour les trois jeux de données, on distingue les gisements côtiers des gisements au large :

- ✓ Pour les gisements côtiers

Les **toxines lipophiles** produites par *Dinophysis* sp. contaminent les coquillages même à faible concentration. Les moules se contaminent plus vite et sont donc utilisées comme espèce sentinelle. Elles sont surveillées dans les zones à risque et pendant les périodes à risque, définies à partir des données historiques sur les trois années précédentes. Tant qu'elles ne sont pas contaminées, les autres coquillages sont considérés comme non contaminés. Dès que les moules montrent un début de contamination, tous les autres coquillages exploités de la zone doivent être échantillonnés.

Il existe une forte corrélation entre les concentrations en cellules phytoplanctoniques du genre *Alexandrium* dans la colonne d'eau, et la **toxicité PSP** dans les coquillages dans les zones côtières. Ainsi, la présence d'*Alexandrium* dans la colonne d'eau au-dessus des seuils d'alerte valide un déclenchement de la recherche de toxines. Les moules se contaminent généralement plus vite en toxines PSP que les autres coquillages, mais les exceptions rencontrées ne permettent pas de considérer les moules comme espèce sentinelle. Il est donc demandé d'échantillonner systématiquement tous les coquillages présents sur la zone, dès le dépassement du seuil d'alerte d'*Alexandrium*.

Les épisodes de **toxicité ASP** dans les gisements côtiers sont toujours associés à des développements importants de *Pseudo-nitzschia*. Ceci valide un déclenchement de la recherche de toxines ASP par la présence, dans la colonne d'eau, de cellules phytoplanctoniques du genre *Pseudo-nitzschia* au-dessus du seuil d'alerte. Les moules ne pouvant pas être utilisées comme espèce sentinelle pour les toxines ASP, tous les coquillages sont échantillonnés dès le dépassement du seuil d'alerte de *Pseudo-nitzschia*.

- ✓ Pour les gisements au large

La surveillance des coquillages des gisements au large en général (pectinidés, amandes, palourdes roses, etc.) est assurée selon les modalités suivantes. La recherche des trois familles de toxines est effectuée systématiquement, à un mois, puis à deux semaines avant l'ouverture de la pêche, et pendant toute la période de pêche, à raison d'un échantillon par quinzaine, sur les zones de production dont la liste est mise à jour par l'administration. La fréquence d'échantillonnage est portée à une fois par semaine en cas d'épisode toxique. La surveillance assurée par l'Ifremer, pour les gisements au large et à grande profondeur, est ciblée sur les zones de pêche, avec des prélèvements réalisés par des professionnels.

- PSPC de la DGAI :

Les plans de surveillance et de contrôle (PSPC) de la DGAI sont mis en place annuellement afin de vérifier la conformité des denrées alimentaires destinées à la consommation humaine par rapport aux réglementations en vigueur. Ainsi, ce ne sont pas uniquement les denrées brutes (telles que récoltées, pêchées, etc.) qui sont analysées, mais également les denrées transformées. Dans le cadre des évaluations DCSMM, il est donc important de ne tenir compte que des analyses effectuées sur les produits de la mer sans transformation, afin de limiter les biais pouvant être dus à des contaminations intervenant au cours du processus industriel. Par ailleurs, l'origine des échantillons n'est pas toujours précisée, ce qui rend difficile

l'analyse par SRM indiquée dans le cadre de la DCSMM. Deux grandes régions ont simplement été retenues : Atlantique et Méditerranée occidentale, correspondant aux informations géographiques approximatives contenues dans la base. De plus amples informations sur ce dispositif sont disponibles en ligne (<http://agriculture.gouv.fr/plans-de-surveillance-et-de-contrôle>).

○ **Stockage des données**

Les données de phycotoxines issues des PSPC de la DGAI ont été collectées par l'Anses, harmonisées et stockées dans la base de données Contamine de l'Anses. Cette base permet la centralisation de l'ensemble des données de contamination chimique des aliments reçues ou produites par l'Agence.

La base de données ainsi que les programmes de transformation de données et de traitement statistiques sont gérés avec le logiciel SAS®.

Afin de mobiliser les données dans le cadre de cette étude, une extraction de la base Contamine a été effectuée. Concernant les données du REPHY, les données ont été extraites de la base de données Quadrige² et mises à disposition *via* le chantier de collecte de données de la DCSMM pour l'évaluation 2018, sur la plateforme SEXTANT (Infrastructure de données géographiques marines et littorales) de l'Ifremer. Le traitement des données réalisé ensuite a été identique et géré simultanément pour chacun des différents dispositifs.

○ **Traitement effectué sur les données**

• Gestion des analyses

Le traitement des données pour l'évaluation du bon état écologique a été réalisé sur six années, de 2010 à 2015. Des données ont été retirées du jeu de données servant pour l'évaluation selon plusieurs motifs : des coordonnées fausses (par exemple des stations dans les terres), des stations en dehors des SRM définies par la DCSMM, ou des doublons d'analyse en laboratoire (Figure 8).

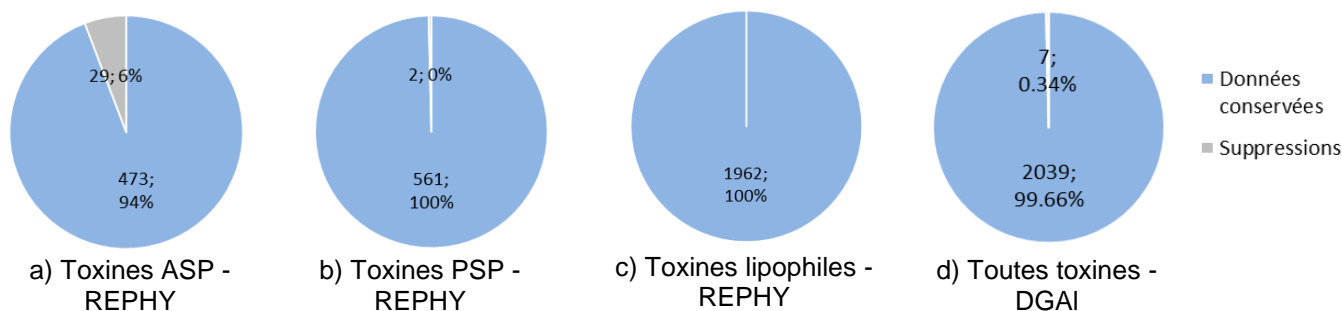


Figure 8 : Nombre et taux de données conservées ou supprimées par jeu de données pour la SRM « Mers Celtiques »

• Gestion des données censurées

En fonction du contaminant recherché et de la méthode d'analyse, le laboratoire définit pour chaque analyse une limite de détection (LOD), correspondant à la plus basse concentration détectable pour un composé ; ainsi qu'une limite de quantification (LOQ), possédant un intervalle de confiance assez large. Lorsque les teneurs mesurées sont inférieures à ces deux limites, on parle de données censurées. Dans la présente étude, elles ont été traitées selon la méthode « middle bound » (MB) définie dans les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (GEMS/Food-EURO 1995). Cette méthode traite les données de la manière suivante :

- ✓ En cas de non détection (<LOD), l'échantillon est supposé être contaminé à la LOD/2 ;
- ✓ En cas de non quantification (>LOD mais <LOQ), l'échantillon est supposé être contaminé à la LOQ/2 ;
- ✓ En cas de quantification, la valeur issue de l'analyse est conservée.

La Figure 9 présente la répartition des données quantifiées ou censurées en fonction de la base de données.

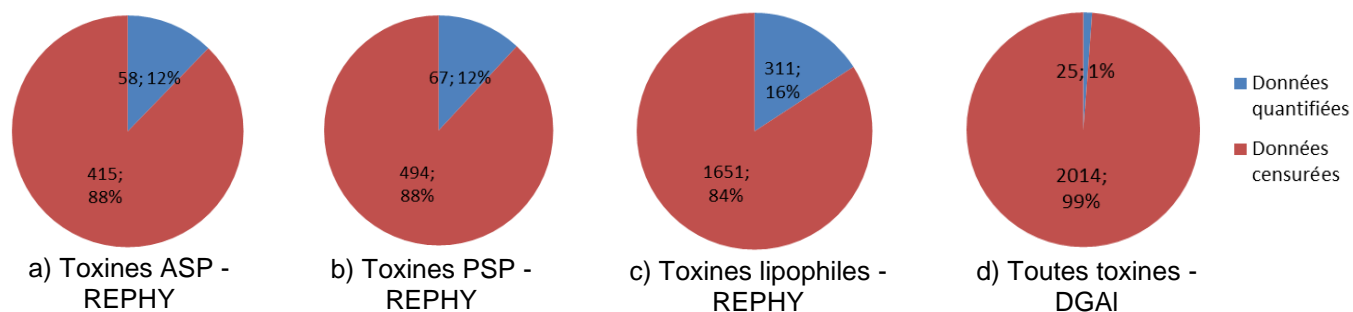


Figure 9 : Nombre et taux de données censurées ou quantifiées par jeu de données pour la SRM « Mers Celtiques »

- Gestion des unités

Pour les toxines PSP, l'acide okadaïque, les DTX (*dinophysistoxines*), PTX (pecténotoxines), les azaspiracides et les yessotoxines, l'unité de mesure est en μg de contaminants par kilogramme de poids frais. Pour les toxines ASP, l'unité de mesure est en mg de contaminants par kilogramme de poids frais.

- **Seuils**

Les teneurs maximales réglementaires dans les coquillages sont fixées dans le règlement (CE) n°853/2004 du 29 avril 2004 (annexe III modifié pour les yessotoxines par le règlement (UE) n° 786/2013 du 16 août 2013 – Tableau 28). Les seuils réglementaires retenus sont ceux en vigueur au moment de l'analyse des données et non ceux applicables lors des prélèvements.

Tableau 28 : Normes réglementaires des biotoxines marines applicables aux mollusques bivalves

Nom des groupes de toxines		Seuil réglementaire
Saxitoxines (toxines à effet PSP)		800 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ de chair
Acide domoïque (toxines à effet ASP)		20 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ de chair
Toxines lipophiles	Groupe acide okadaïque	160 μg d'équivalent d'acide okadaïque/kg de chair (pour l'ensemble de l'acide okadaïque, des <i>dinophysistoxines</i> et des pecténotoxines)
	Azaspiracides	160 μg d'équivalent azaspiracide/kg de chair
	Yessotoxines	3750 μg d'équivalent yessotoxines/kg de chair

- **Méthode et calcul des incertitudes**

Selon les toxines étudiées, les méthodes d'analyse sont différentes. Pour la famille de la saxitoxine (PSP), la méthode est un bio-essai sur souris. Pour l'acide domoïque (ASP), la méthode utilisée est la chromatographie liquide couplée à une détection UV (CL/UV). Les analyses de toxines lipophiles sont, depuis le 1er janvier 2010, réalisées par la méthode CL-SM/SM (Chromatographie Liquide avec détection par Spectrométrie de Masse en tandem), qui est devenue la méthode de référence pour la surveillance de ces toxines dans les coquillages. Les analyses sont faites sur la chair totale pour tous les coquillages et réalisées dans des laboratoires agréés (Belin, 2011 ; Nicolas *et al.*, 2016).

La métrique utilisée : pour obtenir, pour chaque contaminant, une valeur représentative de la contamination ou de l'effet par site et par groupe d'espèce, nous nous sommes basés sur la médiane ; la moyenne étant trop sensible aux valeurs extrêmes que l'on peut trouver dans ce type de données. Les percentiles ont été calculés, mais uniquement sur les jeux de données disposant de suffisamment d'échantillons (Kroes *et al.*, 2002). Cette distribution a été représentée par des boxplots (ou boîtes à moustaches) permettant de visualiser sur un même graphique certains percentiles (P25, P50 ou médiane, P75), la moyenne, et les éventuelles valeurs extrêmes.

○ Niveau de confiance

Pour ce qui est de la qualité des données des biotoxines marines, le niveau de confiance est évalué comme étant moyen, principalement en raison du manque d'informations spatiales pour les données issues des PSPC de la DGAI. De même, celles issues du REPHY montrent que certaines coordonnées géographiques sont erronées (exemples de problèmes notables : stations dans les terres, plusieurs couples de coordonnées pour une même station ; plusieurs stations pour un même couple de coordonnées). La méthodologie de traitement des données est, en revanche, à un niveau de confiance bon.

En conclusion, les niveaux de confiance des deux dispositifs, établis à partir de l'échelle de confiance OSPAR, sont résumés dans le Tableau 29.

Tableau 29 : Niveau de confiance de l'évaluation sur les biotoxines marines à partir des données issues des différents dispositifs pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Mers Celtiques »

Dispositif	Niveau de confiance
REPHY	Moyen
PSPC de la DGAI	Moyen

Ces niveaux de confiance ont été définis par les dires d'experts.

2.2.3.1.2 Evaluation de l'indicateur D9C1.2 (9.1.2, arrêté 2012)

Suite à la révision de la Décision BEE, cet indicateur ne correspond plus à la définition actuelle du BEE. En revanche, c'est un indicateur de l'arrêté 2012 et pour cette raison nous l'avons renseigné pour cette évaluation. Cet indicateur est calculé avec la même méthodologie et les mêmes données que l'indicateur 9.1.1.

2.2.3.1.3 Evaluation de l'indicateur national 9.2.1 (arrêté 2012)

○ Données utilisées pour le calcul

- Réseau de Contrôle Microbiologique (REMI) de l'Ifremer

La contamination par *E. coli* dans les bivalves vivants est suivie par le réseau de contrôle microbiologique des zones de production conchylicole (REMI) mis en œuvre par l'Ifremer. Ce réseau a été mis en place en vue de préparer les propositions de classement des zones (A, B ou C) et d'effectuer la surveillance sanitaire des dites zones dans les conditions prévues par la réglementation. Selon le règlement (CE) n° 854/2004, les 3 types de zones sont classés en fonction de seuils microbiologiques (Tableau 30) et de fréquences de dépassement sur un certain nombre d'analyses réalisées, avec une fréquence d'observation régulière, au cours d'une période considérée (3 ans). Plus d'informations sont disponibles sur le site de l'Ifremer (http://envlit.ifremer.fr/surveillance/microbiologie_sanitaire/presentation).

Tableau 30 : Critères réglementaires du classement des zones de production

Classement	Mesures de gestion avant mise sur le marché	Critères de classement (<i>E. coli</i> /100g de chair et liquide intervalvaire (CLI))			
		de 0 à 230	de 230 à 700	de 700 à 4 600	de 4 600 à 46 000
A	Consommation humaine directe	Au moins 80% des résultats	Tolérance de 20% des résultats		
B	Consommation humaine après purification	Au moins 90% des résultats			Tolérance de 10% des résultats
C	Consommation humaine après reparcage ou traitement thermique	100% des résultats			
Non classée	Interdiction de récolte	Si résultat supérieur à 46 000 <i>E. coli</i> /100 g de CLI ou si Seuils dépassés pour les contaminants chimiques (cadmium, mercure, plomb, HAP, dioxines et PCB)			

Source : Ifremer¹⁵

La collecte des données dans le cadre du REMI pour les différentes zones s'articule en deux volets : la surveillance régulière et la surveillance en alerte.

✓ **Surveillance régulière**

Les prélèvements de coquillages s'effectuent sur des points pérennes, dont les coordonnées sont définies géographiquement. L'espèce de coquillage prélevée est définie pour chaque zone classée et suivie. Pour chaque point, la fréquence d'échantillonnage est basée sur les résultats obtenus lors des trois années précédentes. En effet, la fréquence de base du suivi est mensuelle mais, elle peut être bimestrielle si les résultats de la zone sont stables et lorsqu'il n'existe pas de risque significatif. Pour finir, si la zone n'est exploitée qu'une partie de l'année (ex : gisements naturels classés administrativement), la fréquence peut être adaptée à la période d'exploitation.

✓ **Surveillance en alerte**

Le dispositif d'alerte destiné à détecter et suivre les épisodes inhabituels de contamination comprend trois niveaux d'alerte :

- Niveau d'alerte 0 : Risque de contamination (rejet polluant, évènement climatique,...)
- Niveau d'alerte 1 : Contamination détectée (supérieure aux seuils de mise en alerte) dans le cadre de la surveillance régulière
- Niveau d'alerte 2 : Contamination persistante ou avérée (supérieure aux seuils de mise en alerte) suite aux alertes de niveau 0 ou 1 ou forte contamination détectée (>46 000 *E. coli*/100g de CLI) dans le cadre de la surveillance régulière

Les seuils de mise en alerte sont différents selon le type de zone considérée :

- Zone A : >230 *E. coli*/100g de CLI implique le déclenchement d'une alerte de niveau 1 et >46 000 *E. coli*/100g CLI, celui d'une alerte de niveau 2. Dans le cas où un résultat de suivi d'alerte de niveau 0 ou 1 est supérieur à 700 *E. coli*/100g de CLI, une alerte de niveau 2 est déclenchée ;

¹⁵ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/microbiologie_sanitaire/mise_en_oeuvre

- Zone B : >4 600 *E. coli*/100g de CLI implique le déclenchement d'une alerte de niveau 1 et >46 000 *E. coli*/100g de CLI, celui d'une alerte de niveau 2 ;
- Zone C : >46 000 *E. coli*/100g de CLI implique le déclenchement d'une alerte de niveau 2.

Le déclenchement du dispositif d'alerte entraîne la réalisation de prélèvements dans les 48h sur le ou les points de suivi de la zone concernée, dans le cas d'alerte de niveau 0 ou 1, ou d'une surveillance à fréquence hebdomadaire jusqu'à la levée de l'alerte, dans le cas d'une alerte de niveau 2.

Les différents résultats obtenus sont saisis dans la base de données Quadrige². Pour chaque analyse, sont présentes des informations concernant le prélèvement (nom du point concerné, coordonnées GPS, date de réalisation), l'espèce de bivalve prélevée, la méthode d'analyse et le résultat de l'analyse en nombre de germes cultivables dans 100g de chair et de liquide intervalvaire.

○ **Stockage des données**

Ces données sont mises à disposition *via* le chantier de collecte de données pour l'évaluation DCSMM 2018, sur la plateforme SEXTANT (Infrastructure de données géographiques marines et littorales) de l'Ifremer.

○ **Traitement effectué sur les données**

- Méthode de calcul de l'indicateur

Compte tenu du fonctionnement du réseau REMI (fréquence de prélèvement, seuils microbiologiques,...), différents choix ont été faits concernant les indicateurs calculés et les données utilisées :

- ✓ L'objectif est d'avoir un indicateur qui caractérise le niveau de pollution microbiologique d'origine terrestre. Ces pollutions peuvent être régulières ou irrégulières en durée comme en intensité, suivant la vulnérabilité de la zone. L'indicateur *E. coli* est rapidement éliminé par les coquillages (grâce à une demi-vie rapide), ce qui permet aux professionnels de purifier en 48h leurs coquillages dans des bassins de purification pour des zones classées B. Les pollutions accidentelles peuvent être déclenchées par de fortes pluies qui peuvent faire dysfonctionner (bypass) des stations d'épuration et amener des rejets par ruissellement. Il est important de tenir compte des pollutions régulières mais aussi de celles de courte durée, car avec *E. coli*, d'autres pathogènes à demi-vie beaucoup plus longue, comme les Norovirus, peuvent être transportés (ANSES, 2011).
- ✓ L'indicateur recherché caractérise la durée et l'intensité de la pollution microbiologique : la durée du dépassement s'exprimera en nombre de jours de dépassement, et l'intensité pourra être évaluée en considérant ces durées de dépassement vis-à-vis des différents seuils sanitaires considérés, à savoir 230, 700, 4 600 et 46 000 *E. coli*/100g de CLI.
- ✓ Avec un indicateur portant sur une durée de contamination, les données concernant la surveillance régulière ou en alerte peuvent être traitées conjointement, sans perte d'information vis-à-vis des sources de pollution régulières ou accidentelles.
- ✓ Le classement selon les quatre types de zone (A, B, C et non classée) à laquelle appartiennent les points de prélèvement n'est pas considéré pour les analyses. Cela permet de traiter tous les points de prélèvement de façon homogène tout en produisant un indicateur robuste malgré l'hétérogénéité du nombre de prélèvements effectués selon le type de surveillance. C'est-à-dire les nombres de jours de dépassement et non des fréquences de dépassement sur la période considérée.
- ✓ La limite principale de cette approche est que la surveillance entre les zones n'est pas la même suivant le niveau de classement afin de protéger les consommateurs : les zones les moins impactées sont donc les plus surveillées, les zones les plus dégradées gardant leur statut dégradé avec ou sans prélèvements. Mais notre approche reste sécuritaire : il y a peu de chances qu'une zone soit considérée comme non dégradée alors qu'elle l'est en réalité. L'avantage de cette approche est que si des alertes fréquentes sont observées dans une zone en dehors du suivi régulier cela sera pris en compte dans l'analyse.
- ✓ Le nombre de jours de dépassement est calculé en comptant le nombre de jours entre la première date où le résultat dépasse le seuil et la première date où le résultat est inférieur au seuil considéré.
- ✓ Il est possible que le dépassement ait démarré un peu avant l'observation de celui-ci par prélèvement, on peut donc sous-estimer un peu la durée (censure à gauche). Mais de la même façon le retour en-dessous du seuil peut précéder l'observation du retour à la normale (censure à droite) (Figure 10). Pour cette raison, il est estimé qu'en moyenne la durée n'est pas biaisée.

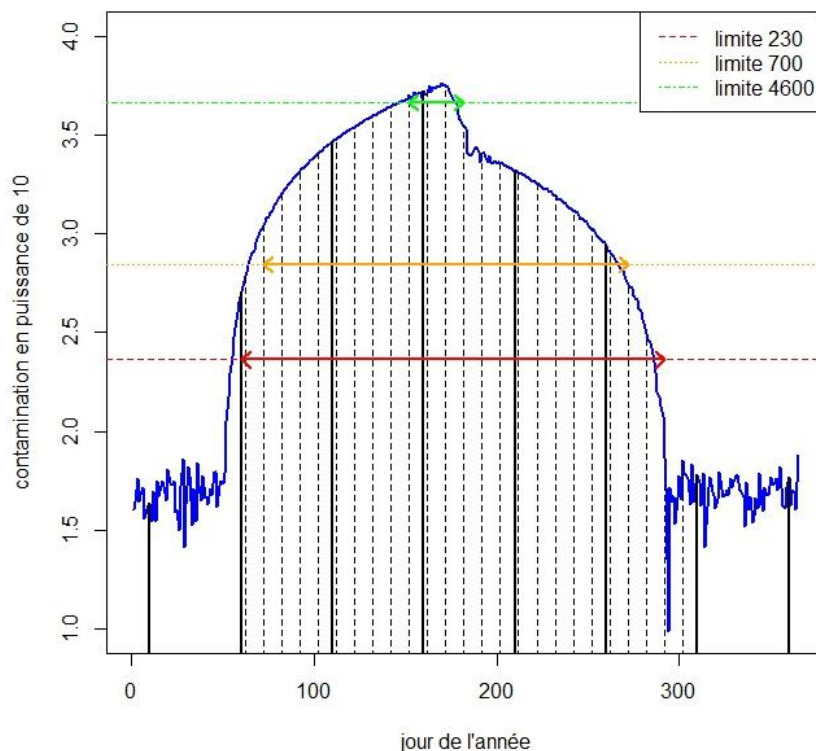


Figure 10 : Exemple théorique de calcul de l'indicateur (nombre de jours de dépassement) pour un point sur une année avec un épisode de contamination en *E. coli*

Légende :

- Ligne bleue : contamination en *E. coli* au point de prélèvement
 - Ligne verticale noire pleine : prélèvement de surveillance régulière
 - Ligne verticale noire hachurée : prélèvement de surveillance en alerte
 - Flèche rouge : durée de dépassement de la limite 230 *E. coli*/100g CLI
 - Flèche orange : durée de dépassement de la limite 700 *E. coli*/100g CLI
 - Flèche verte : durée de dépassement de la limite 4 600 *E. coli*/100g CLI
- ✓ Pour le calcul sur une année, si aucun résultat de prélèvement n'est revenu en dessous du seuil au 31 décembre, le nombre de jours est calculé jusqu'au 31 décembre.
 - ✓ Pour un même point, les nombres de jours issus des différentes périodes de dépassement sont cumulés par année ou sur l'ensemble de la période (2010-2015).
 - ✓ Seuls les points de prélèvement avec au moins 6 données collectées par an sont gardés pour les analyses, afin d'être cohérent avec la fréquence d'échantillonnage qui est au minimum bimestrielle, et pour s'assurer d'une relative comparabilité entre les points de prélèvement.
 - ✓ La répartition spatiale des points de prélèvement a été définie par l'Ifremer sur des critères de vulnérabilité (près des côtes s'agissant de la pollution terrestre) et de présence de zone de production conchylicole, ce qui est en accord avec la prise en compte du risque sanitaire (Ifremer, 2016). Pour certains points de prélèvement, les coordonnées GPS ont changé au cours de la période d'étude (2010-2015). Dans le cas où elles sont distantes de plus de 300 mètres, les données provenant de ce point ne sont pas considérées pour le calcul de l'indicateur.
 - ✓ *A priori*, les différences entre espèces de bivalves ne seront pas prises en compte dans les analyses. Les données concernant les moules et les huîtres seront analysées conjointement.

Compte tenu des choix faits concernant les données utilisables dans le cadre de la DCSMM (espèces de bivalves retenues, nombre de prélèvements minimum nécessaires par an, problèmes de coordonnées), les données utiles à la DCSMM pour la sous-région marine « Mers Celtiques » sont au nombre de 3245 pour la période 2010-2015 (soit 54% des données de départ). Toutes ces données utilisées pour l'analyse correspondent à 53 points de prélèvements sur les 108 de départ (Figure 11).

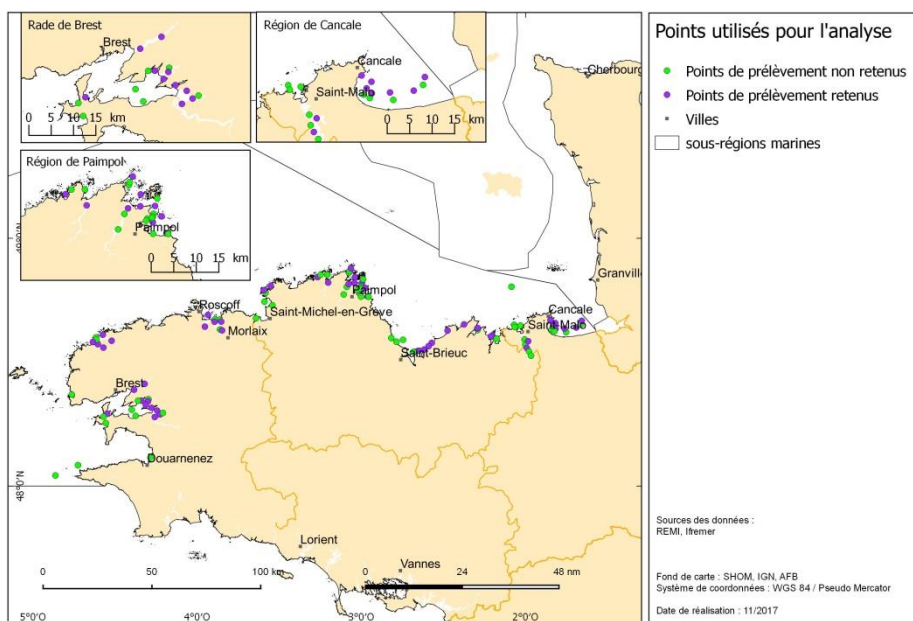


Figure 11 : Cartographie de la couverture spatiale du jeu de données exploitées pour la SRM « Mers Celtiques »

- Gestion des données censurées

Le taux de censure n'a pas été traité dans cette partie car l'indicateur concernant cette contamination porte sur la durée du dépassement et non pas son niveau. Il n'y a donc pas de censure à traiter.

- **Seuils**

Le calcul du nombre de jours de dépassement a été réalisé selon les différents seuils de classement des zones de production (230, 700, 4600 et 46000 *E.coli*/100g de CLI). La définition du bon état écologique est uniquement basée sur ces seuils. Le nombre de jours de dépassement calculé est une information complémentaire sur l'état du milieu. Il est envisagé d'approfondir les réflexions pour fixer un nombre de jours consécutifs limite (variable en fonction du seuil de contamination) pour définir le bon état écologique.

- **Méthode et calcul des incertitudes associées aux prélèvements et analyses**

Les analyses sont effectuées par les LER (Laboratoires Environnement Ressources de l'Ifremer) qui sont engagés dans une démarche de qualité couverte par la certification ISO 9001 de l'Ifremer, et sont agréés pour le dénombrement des *Escherichia coli* dans les mollusques bivalves par le Ministère en charge de l'agriculture.

Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-10616 ou ISO/TS 16 649-317. Les seuils de quantification sont de 67 *E. coli*/100g de CLI pour la méthode impédancemétrique par équipement BacTrac (NV V 08-106) et de 18 *E. coli*/100g de CLI pour la méthode XP ISO/TS 16 649-3.

La métrique utilisée : la distribution des valeurs a été évaluée, les percentiles ont été calculés uniquement sur les jeux de données disposant de suffisamment d'échantillons (Kroes *et al.*, 2002). Cette distribution a été représentée par des boxplots (ou boîtes à moustaches) permettant de visualiser sur un même graphique certains percentiles (P25, P50 ou médiane, P75), la moyenne, et les éventuelles valeurs extrêmes.

¹⁶ Norme NF V 08-106 – janvier 2002. Microbiologie des aliments – Dénombrement des *E. coli* présumés dans les coquillages vivants – Technique indirecte par impédancemétrie directe.

¹⁷ Norme XP ISO/TS 16 649-3 – décembre 2005. Microbiologie des aliments – Méthode horizontale pour le dénombrement des *Escherichia coli* beta-glucuronidase-positive – Partie 3 : technique du nombre le plus probable utilisant bromo-5-chloro-4-indolyl-3 beta-D-glucuronate.

○ Niveau de confiance

Le niveau de confiance des données issues du réseau REMI est évalué comme étant haut, bien que certaines zones ne soient pas parfaitement couvertes du fait de la suppression des points avec moins de 6 prélèvements par an. La méthodologie est aussi considérée avec un haut niveau de confiance car l'indicateur calculé (nombre de jours de dépassement) permet de minimiser l'hétérogénéité du nombre de prélèvements par point dû au type de surveillance.

En conclusion, le niveau de confiance du dispositif, établi à partir de l'échelle de confiance OSPAR, est résumé dans le Tableau 31.

Tableau 31 : Niveau de confiance de l'évaluation sur la contamination microbiologique par E. coli à partir des données issues du dispositif pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Mers Celtiques »

Dispositif	Niveau de confiance
REMI	Haut

Ce niveau de confiance a été défini par les dires d'experts.

2.2.3.1.4 Evaluation de l'indicateur national 9.2.2 (arrêté 2012)

○ Données utilisées pour le calcul

Les données utilisées dans le cadre de ce rapport sont les classements annuels de chaque site de baignade en mer référencé sur le littoral métropolitain français. Ils ont été récupérés à partir des bilans annuels de qualité des eaux de baignade au format pdf de 2009 à 2015, excepté celui de l'année 2012 qui n'est pas disponible. Ils constituent le produit du travail des Agences Régionales de Santé (ARS) et sont disponibles sur le site du ministère des solidarités et de la santé (<http://baignades.sante.gouv.fr/baignades>). Ce sont des données déjà évaluées ; il n'y a pas d'accès aux valeurs brutes qui ont permis le classement final. Le travail réalisé sur la qualité des eaux de baignade pour l'évaluation du BEE est donc une synthèse des bilans annuels réalisés, avec une sensibilité toute relative. Du fait de l'indisponibilité du bilan de l'année 2012, la période considérée pour la présente évaluation commence en 2009, afin d'avoir deux périodes de 3 ans (2009 à 2011 et 2013 à 2015) à traiter. Cependant, les seuils d'évaluation et la méthode de classement ayant changé à partir de 2013, les deux périodes ne sont donc pas directement comparables. Avant 2013, la directive 76/160/CEE s'appliquait avec un classement établi sur l'année de A : bon, B : moyen, C : pollution momentanée possible, à D : mauvaise qualité. Les catégories C et D étaient non conformes aux normes européennes. Depuis 2013 et l'application de la directive 2006/7/CE, quatre classes de qualité sont attribuées aux eaux de baignade : « insuffisante », « suffisante », « bonne » ou « excellente », en fonction des résultats des analyses obtenues pendant les 4 dernières saisons estivales. Ce classement se fait en fonction des valeurs seuils fixées par la directive pour les paramètres *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux, leur présence dans l'eau pouvant indiquer une contamination d'origine fécale et la présence de germes pathogènes. Il doit y avoir un minimum de 16 prélèvements utilisables pour attribuer un classement à une zone de baignade. En plus, des quatre niveaux de qualité décrits précédemment, une zone de baignade peut également être classée en :

- ✓ « Nouvelle baignade » : nouveau site pour lequel moins de 16 prélèvements ont été réalisés.
- ✓ « Insuffisamment de prélèvements » : site hors « Nouvelle baignade » et pour lequel les règles d'échantillonnage n'ont pas été respectées (nombre de prélèvements insuffisant, pas de prélèvement pré-saison ou écart entre deux prélèvements consécutifs supérieur à un mois). Ici, pour l'analyse, la donnée est considérée non disponible (*Not available*, « NA »).

Les entérocoques intestinaux et les *Escherichia coli* sont mesurés en unités formant colonie (UFC) dans 100 mL d'eau.

Nous nous sommes basés également dans notre étude sur les profils de baignade pour les sites classés insuffisants. En effet, les profils correspondent à une identification et à l'étude des sources de pollution pouvant affecter la qualité de l'eau. Ces études sont établies pour chaque eau de baignade et destinées à évaluer leur vulnérabilité et les risques de pollutions potentielles. Etudier la vulnérabilité des eaux de baignades permet de renforcer les outils de prévention à la disposition des gestionnaires. Ces profils sont élaborés depuis 2011, puis régulièrement actualisés.

○ Traitement effectué sur les données

L'indicateur 9.2.2 est renseigné à partir de données qualitatives. Pour cette raison, il est très difficile d'exprimer des moyennes ou percentiles pour la qualité des eaux de baignade. En effet, dans le cadre de la qualité des eaux de baignade, ce qui est important est le classement des sites qui doit être meilleur au fil des années, avec un objectif de la directive 2006/7/CE d'atteindre un taux de 100% des eaux de baignade de qualité au moins « suffisante ». Ainsi, nous avons d'une part représenté l'évolution du classement des eaux de baignade de 2009 à 2011 et de 2013 à 2015 pour juger des variations intra-périodes. D'autre part, nous avons fait un focus sur l'état du classement de la qualité des eaux de baignade sur l'année 2015.

Les tableaux de chaque département ont été convertis en tableaux Excel, puis fusionnés par région et classés par sous-région marine (Manche-Mer du Nord, Mers Celtiques, Golfe de Gascogne et Méditerranée occidentale).

○ Seuils

Les eaux de qualité « excellente », « bonne » et « suffisante » sont conformes à la directive 2006/7/CE.

Les eaux de qualité « insuffisante » peuvent rester temporairement conformes à la directive si des mesures de gestion sont prises telles que : l'identification des causes de cette mauvaise qualité, des mesures pour réduire la pollution, l'interdiction ou l'avis déconseillant la baignade. Cependant, si la qualité des eaux est de qualité « insuffisante » pendant 5 années à la suite, une interdiction ou un avis déconseillant la baignade de manière permanente doivent être prononcés et il est considéré que ces eaux sont définitivement non conformes.

Enfin, la directive fixe comme objectif à la fin de l'année 2015 d'atteindre pour toutes les eaux une qualité au moins « suffisante ». Les valeurs limites utilisées pour classer les eaux de baignade sont représentées dans le Tableau 32.

Tableau 32 : Valeurs limites réglementaires pour classer les eaux de baignades en application à la directive 2006/7/CE

Paramètre	Qualité « excellente »	Qualité « bonne »	Qualité « suffisante »
Entérocoques intestinaux (en UFC/100mL)	100(*)	200(*)	185(**)
<i>Escherichia coli</i> (en UFC/100mL)	250(*)	500(*)	500(**)

* pour le 95ème percentile

**pour le 90ème percentile

○ Méthode et calcul des incertitudes associées aux prélèvements et analyses

Le contrôle sanitaire des eaux de baignade est mis en œuvre par les ARS, créées en avril 2010. La qualité des eaux de baignade est déterminée sur la base de résultats d'analyses sur des échantillons prélevés en un point de surveillance défini par l'ARS et le gestionnaire. Ce ou ces points de prélèvement, toujours identique(s) est (sont) défini(s) dans la zone de fréquentation maximale des baigneurs. Les analyses sont réalisées par des laboratoires agréés au titre du contrôle sanitaire des eaux par le ministère chargé de la Santé et sont réalisées conformément aux normes d'analyses en vigueur. Même si la directive prévoit, en plus des analyses, la réalisation d'un contrôle visuel pour détecter la présence de résidus goudronneux, de verre ou de plastique, ainsi que d'une surveillance des cyanobactéries, des macroalgues et du phytoplancton et des mesures de gestion en cas de prolifération algale, ces éléments ne sont pas actuellement pris en compte dans le classement final.

○ Niveau de confiance

Les données sont de bonne qualité et le niveau de confiance est haut. On peut toutefois mettre un bémol sur le suivi à long terme du fait que la localisation de certaines stations de prélèvement change au cours du temps. La méthodologie est également fiable, avec un haut niveau de confiance, puisque les suivis sont effectués depuis plusieurs années et le règlement, ainsi que sa modification, sont bien respectés.

2.2.3.2 Evaluation des critères

2.2.3.2.1 *Méthode d'évaluation*

Le critère D9C1 porte sur les indicateurs de contamination chimique des substances listées dans le règlement n°1881/2006 et sur les indicateurs concernant les biotoxines marines (spécificité française). L'évaluation de ce critère se fera en agrégeant les résultats de l'ensemble des contaminants issus des différents jeux de données, toutes années confondues.

S'agissant du critère national portant sur la qualité des eaux de baignade et la contamination des mollusques bivalves, aucune agrégation n'est possible entre ces deux indicateurs car ce n'est pas la même nature de contamination.

- ✓ Pour les données traitant sur les contaminants listés dans le règlement (CE) 1881/2006 :
 - Pour les données issues du ROCCH, les points de prélèvement sont agrégés par sous-région marine de la DCSMM puis analysés par année (de 2010 à 2015).
 - Pour les données issues des PSC de la DGAI, l'agrégation par sous-région marine n'est pas possible car les coordonnées GPS ne sont pas renseignées. Pour cette raison, uniquement une agrégation par grande zone a pu être faite (Atlantique et Méditerranée occidentale).
- ✓ Pour les données traitant des phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004 :
 - Pour les données issues du REPHY, les points de prélèvement sont agrégés par sous-région marine de la DCSMM puis analysés par année (de 2010 à 2015)
 - Pour les données issues des PSC de la DGAI, l'agrégation par sous-région marine n'est pas possible car les coordonnées GPS ne sont pas renseignées. Pour cette raison uniquement une agrégation par grande zone a pu être faite (Atlantique et Méditerranée occidentale)

Le critère D9C1 est évalué selon le nombre de dépassements ainsi que l'intensité des dépassements par rapport aux seuils définis.

Le critère national 9.2.1 (spécificité française) est évalué selon le nombre de jours de dépassement des limites maximales en *E. coli* dans les mollusques bivalves par sous-région marine.

Pour l'évaluation finale de la qualité des eaux de baignade, les données sont analysées par SRM en fonction du nombre de sites classés dans chaque catégorie sur la période 2013-2015, qui prend en compte la mise à jour de la directive 2006/7/CE. La fréquence moyenne des catégories sur les trois années est calculée pour la synthèse de l'état écologique, en plus de l'évolution temporelle depuis 2013 indiquée dans les résultats détaillés.

2.2.3.2.2 *Seuils fixés pour le critère*

L'utilisation du critère D9C1 pour définir le bon état écologique suppose la mise en place d'un seuil à partir duquel on considère la sous-région marine comme atteignant ou non le bon état écologique. Au niveau national, deux approches ont été discutées :

- Une approche dite « sanitaire » : d'un point de vue sanitaire, de rares dépassements réglementaires ponctuels ne remettent pas en cause la sécurité du consommateur. Ceci est tout d'abord lié à la méthode même de fixation des seuils réglementaires mais aussi au fait que les effets sanitaires des contaminants chimiques sont chroniques et sur le long terme. Ainsi, une éventuelle surexposition ponctuelle et modérée n'aura pas d'impact significatif sur l'exposition chronique des individus. Cela est également renforcé par période plutôt longue (plus de cinq années par source de données) utilisée pour cette étude. C'est pourquoi on peut estimer qu'à l'échelle d'une SRM, une fréquence de dépassement des valeurs réglementaires de l'ordre de 5% est négligeable pour la santé des consommateurs et permet ainsi de définir un bon état écologique sur cette base.

Le barème ci-dessous avait été proposé et retenu par l'Anses lors de l'évaluation 2012 pour définir le bon état écologique (Tableau 33).

Tableau 33 : Barème d'évaluation du BEE suivant les taux de dépassement réglementaire (DR)

Taux de dépassement réglementaire (%DR)	Diagnostic	Diagnostic de l'Etat écologique
%DR < 5%	Très faible à négligeable	Bon Etat Ecologique atteint
5% ≤ %DR < 10%	Faible mais non négligeable	Bon Etat Ecologique non atteint
10% ≤ %DR < 20%	Modéré	Bon Etat Ecologique non atteint
%DR ≥ 20%	Elevé	Bon Etat Ecologique non atteint

Dans l'arrêté ministériel de 2012 relatif au bon état écologique, aucun consensus n'a été trouvé pour la fixation d'un seuil de tolérance et ce barème n'a pas été retenu au niveau national. De plus, les discussions menées avec les autres Etats membres dans le cadre de la révision de la décision (adoptée en novembre 2016) n'ont pas permis d'approfondir ces réflexions.

- Une approche dite « écologique » : d'un point de vue écologique, le dépassement des valeurs réglementaires peut être considéré comme une détérioration de la qualité du milieu. De ce fait, le seuil qui permet d'atteindre un Bon Etat Ecologique serait de %DR=0% (aucune détérioration ne doit être constatée).

Finalement, pour l'évaluation 2018, nous avons retenu l'approche écologique qui est l'approche la plus contraignante. La description du milieu se base sur deux indicateurs :

- ✓ Le pourcentage de dépassement par famille de contaminant ;
- ✓ L'intensité de dépassement par famille de contaminant

Ainsi, même si des dépassements sont observés, une baisse des fréquences de dépassements est un signe d'amélioration de l'état écologique.

2.2.3.3 Evaluation du descripteur

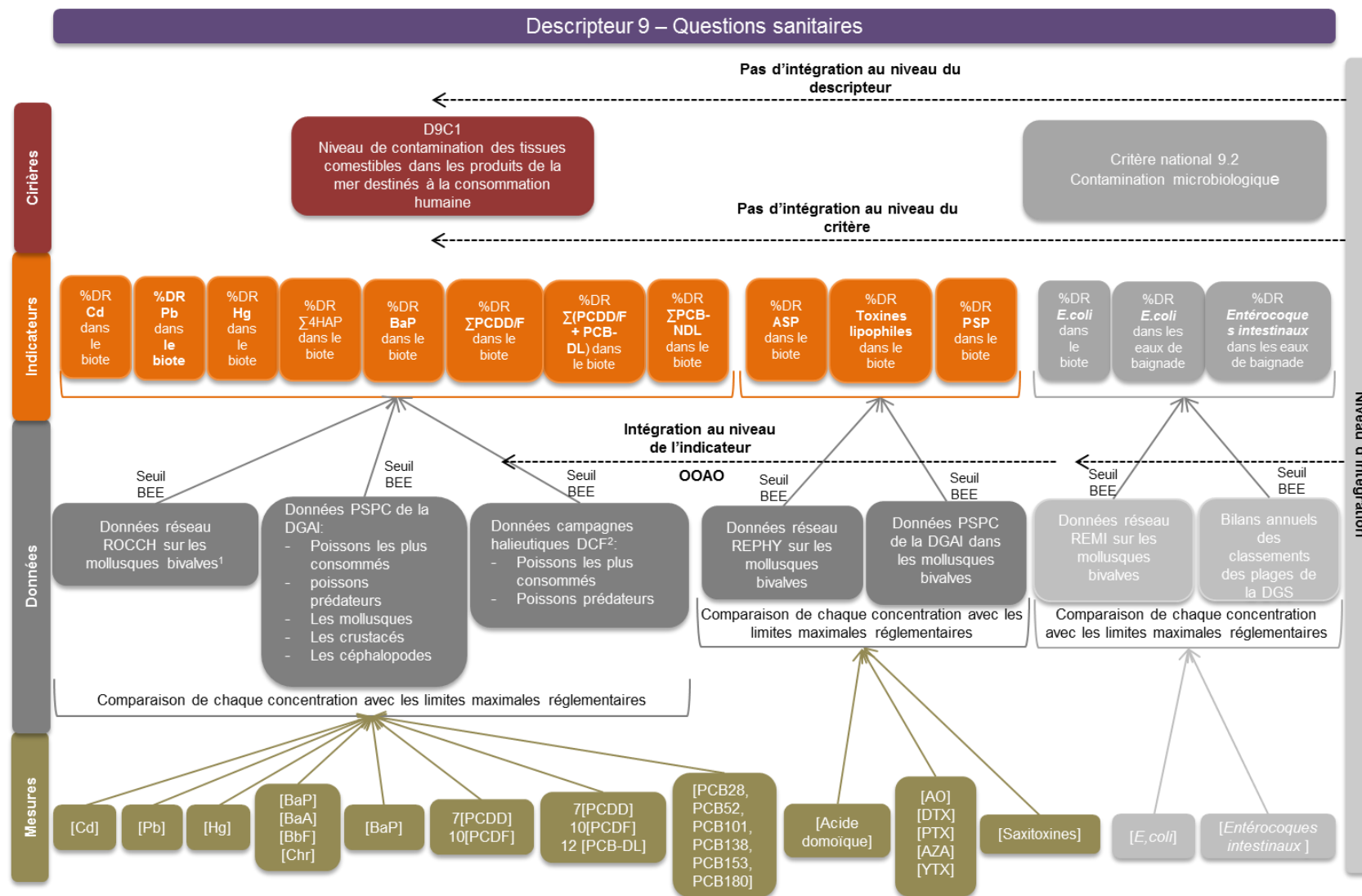
Dans cette évaluation, le bon état écologique du descripteur 9 sera défini par rapport aux critères fournis par la décision révisée, à savoir « les quantités des contaminants présents dans les poissons et autres fruits de mer destinés à la consommation humaine ne dépassent pas les seuils fixés par la législation communautaire ou les autres normes applicables ».

Etant donné que le descripteur 9 repose sur ce seul critère primaire, nous ne pouvons pas proposer de méthode d'intégration.

Cependant, en intégrant le critère national, deux scénarios peuvent être proposés pour évaluer le descripteur 9 :

- ✓ Scénario 1 (critère D9C1 uniquement) : l'intégration uniquement des éléments qui définissent le critère D9C1 ;
- ✓ Scénario 2 (critère D9C1 + critère national 9.2) : intégration des éléments des deux critères.

La Figure 12 présente le mode de représentation des résultats de l'atteinte du BEE pour le descripteur 9 en se basant sur la méthode d'intégration proposée par le modèle et la terminologie des logigrammes élaborés pour chaque descripteur du document « Draft guidance for assessments under Article 8 of the MSFD » (version de février 2017 produite par ABP Mer) (Walmsley *et al.*, 2017). Un tableau récapitulatif présentera, à la fin de la partie, les résultats pour chaque sous-région marine en se basant sur cette méthode.



¹ Pas de données concernant les indicateurs Σ PCDD/F et Σ (PCDD/F + PCB-DL) dans la SRM MC

² Pas de données concernant les indicateurs Σ 4HAP et BaP

Figure 12 : Schéma du processus d'évaluation du descripteur 9 à l'échelle d'une MRU.
OOAO : « One out all out » ; [X] : concentration en élément X.

2.3 Golfe de Gascogne

2.3.1 Eléments considérés pour l'évaluation du BEE

2.3.1.1 Choix des substances

2.3.1.1.1 *Substances chimiques (critère D9C1)*

2.3.1.1.1.1 Substances listées dans le règlement n°1881/2006

Les indicateurs du descripteur 9 se basent sur le règlement portant sur la fixation des teneurs maximales pour les contaminants dans les denrées alimentaires (CE) n°1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006, modifié par les règlements (CE) n°1126/2007 de la Commission du 28 septembre 2007, (CE) n°565/2008 de la Commission du 18 juin 2008, (CE) n°629/2008 de la Commission du 2 juillet 2008, (UE) n°105/2010 de la Commission du 5 février 2010, (UE) n°165/2010 de la Commission du 26 février 2010 et (UE) n°420/2011 de la Commission du 29 avril 2011. Dans ce contexte, les substances retenues sont :

- ✓ Des éléments traces métalliques (ETM) :
 - Cadmium (Cd), Plomb (Pb), Mercure (Hg) ;
- ✓ Des dioxines et polychlorobiphényles (PCB) :
 - Dibenzo-p-dioxines (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 ;
 - Dibenzofuranes (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 ;
 - PCB de type dioxine (PCB-DL)
 - PCB non-ortho : PCB 77, PCB 81, PCB 126 et PCB 169 ;
 - PCB mono-ortho : PCB 105, PCB 114, PCB 118, PCB 123, PCB 156, PCB 157, PCB 167 et PCB 189 ;
 - PCB indicateurs (assimilés dans le rapport aux PCB de type non-dioxine, PCB-NDL) :
 - PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153 et PCB 180 ;
- ✓ Des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) :
 - Benzo(a)pyrène (BaP), Benzo(a)anthracène (BaA), Benzo(b)fluoranthène (BbF) et Chrysène (Chr).

En l'absence actuelle de coopération au niveau régional pour l'établissement de valeurs seuils supplémentaires, le choix a été fait de se limiter aux contaminants chimiques réglementés est contraint par l'indicateur demandé pour l'évaluation du bon état écologique. En effet, celui-ci porte sur le nombre et la fréquence de dépassement des limites maximales (LM) de la réglementation.

2.3.1.1.1.2 Phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004

En France, il a été décidé d'ajouter dans le critère D9C1 l'évaluation d'un indicateur relatif à la contamination par les phycotoxines (toxines produites par des algues phytoplanctoniques) des mollusques bivalves destinés à la consommation humaine. Les phycotoxines traitées ont été choisies sur la base de la réglementation européenne (CE) 853/2004, selon trois catégories :

- ✓ Les toxines amnésiantes (*Amnesic Shellfish Poisoning*, ASP), en particulier l'acide domoïque, produit par le genre *Pseudo-nitzschia*
- ✓ Les toxines paralysantes (*Paralytic Shellfish Poisoning*, PSP), en particulier la saxitoxine, produite par le genre *Alexandrium*
- ✓ Les toxines lipophiles telles que les azaspiracides et les yessotoxines, incluant également les toxines à effets diarrhéiques (*Diarrhetic Shellfish Poison*, DSP) : l'acide okadaïque, les *dinophysistoxines* et les pecténotoxines, produites par les Dinoflagellés (*Dinophysis* et *Prorocentrum*)

2.3.1.1.2 Substances microbiologiques (critère national 9.2)

Comme pour le critère D9C1 (contamination chimique), le choix a été fait pour le critère 9.2 de se baser sur la réglementation européenne et notamment sur :

- ✓ le règlement (CE) n° 2073/2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires. Ainsi, l'indicateur de ce critère sera basé sur la contamination par la bactérie *Escherichia coli* (*E. coli*) des mollusques bivalves les plus consommés par la population française.
- ✓ La Directive 2006/7/CE relative aux eaux de baignade. Ainsi, l'indicateur de ce critère sera calculé en fonction des valeurs seuils fixées par la directive pour les paramètres *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux, leur présence dans l'eau pouvant indiquer une contamination d'origine fécale et la présence de germes pathogènes.

2.3.1.2 Choix des espèces et groupe d'espèces

Pour la contamination microbiologique ainsi que la contamination par les biotoxines marines, seuls les mollusques bivalves seront étudiés. En effet, seule cette matrice est réglementée et donc suivie par les dispositifs existants. Trois groupes en particulier ont été retenus en se basant sur les résultats de l'étude individuelle nationale des consommations alimentaires INCA3 (ANSES, 2017) et les études de FranceAgrimer (FranceAgrimer 2016) : un groupe « huîtres » comprenant les espèces *Crassostrea gigas* et *Ostrea edulis*, un groupe « moules » comprenant les espèces *Mytilus edulis* et *Mytilus galloprovincialis*, et un groupe « coquille Saint Jacques », avec l'espèce *Pecten maximus*. Cela correspond aux espèces les plus consommées et les plus représentées dans la base de données INCA3.

Dans le cas des données concernant les substances microbiologiques, le groupe « coquille Saint Jacques » n'est pas présenté car il est moins concerné par le risque lié à l'accumulation d'*Escherichia coli* étant donné que ces coquillages filtrent pas ou peu l'eau du milieu (Grastilleur, 2014).

Pour la contamination chimique, les espèces de produits de la pêche retenues ont été classées en 6 groupes distincts.

Ces groupes ont été définis, en tenant compte soit de spécificités réglementaires (cas de l'anguille et des poissons prédateurs), soit de leur niveau de consommation (cas des espèces les plus consommées).

Le niveau de consommation a été évalué en s'appuyant sur les résultats de l'étude nationale INCA3. Seules les espèces présentant au moins 20 occurrences de consommation durant les 3 jours de recueil ont été retenues.

Ainsi, les 6 groupes d'espèces ont été définis comme suit :

- ✓ **Anguilles** : cette espèce a été isolée du fait de ses limites réglementaires distinctes.
- ✓ **Poissons prédateurs**, tels que défini dans le règlement (CE) n°1881/2006. Ce règlement liste les espèces suivantes : baudroies (ou lottes), bars (ou loups), bonites, anguilles, empereurs, grenadiers de roche, flétans, abadèches, marlins, cardines, mulets, roses, brochets, palomètes, capelans de Méditerranée, pailonas communs, raies, grande sébastes, voiliers, sabres, dorades, requins, escoliers, esturgeons, espadons, thons. Parmi l'ensemble de ces espèces, les seules pour lesquelles des données sont disponibles pour des eaux maritimes françaises sont les suivantes : bars (ou loups), thons, mulets, flétans, dorades, baudroies (ou lottes), requins, raies et espadons.
- ✓ **Poissons les plus consommés** : sardines, maquereaux, cabillauds (ou morues), colins, lieux noirs, merlans, merlus, soles et limandes.
- ✓ **Mollusques bivalves les plus consommés** : huîtres, moules et coquilles Saint-Jacques.
- ✓ **Crustacés les plus consommés** : crevettes, gambas, langoustines et crabes.
- ✓ **Céphalopodes les plus consommés** : calamars/encornets, seiches et poulpes.

2.3.2 Unités marines de rapportage (MRU)

Pour les données dont les coordonnées GPS sont précisées, une évaluation à l'échelle des SRM est envisagée.

En revanche, l'origine géographique des échantillons des PSPC de la DGAI est peu précise et l'information nous permet seulement de séparer les données en deux grandes zones : Atlantique et Méditerranée Occidentale. Il ne sera donc pas possible, pour ces échantillons, de subdiviser la zone atlantique en SRM. Selon les matrices les échelles d'évaluation sont différentes :

- ✓ En effet, les données de contamination chimique obtenues chez les mollusques sont représentatives de la contamination à la côte ;
- ✓ Les données de contamination chimique obtenues chez les poissons sont plutôt représentatives de la contamination au large.

2.3.3 Evaluation quantitative du BEE

2.3.3.1 Evaluation par indicateur

Les différents indicateurs du descripteur 9 ainsi que les liens avec les autres critères du bon état écologique et sous-programme de surveillance sont présentés dans le Tableau 34.

Tableau 34 : Récapitulatif des éléments relatifs aux indicateurs du descripteur 9

Critères D9	Indicateurs	Type d'indicateur	Paramètres et unités	Unité géographique	Sous-programmes de surveillance (SP)	Lien avec les autres critères du BEE
D9C1	<p>9.1.1. niveaux réels des contaminants chimiques détectés et nombre de ces contaminants pour lesquels les teneurs maximales réglementaires ont été dépassées ;</p> <p>9.1.2. fréquence des dépassements des teneurs maximales réglementaires</p>	Indicateur de pression	<p><u>Métaux lourds</u> : mg de contaminants par kilogramme de poids frais.</p> <p><u>PCB-DL, dioxines et furanes</u> : pg de contaminants par gramme de poids frais.</p> <p><u>PCB-NDL</u> : ng de contaminants par gramme de poids frais.</p> <p><u>HAP</u> : µg de contaminants par kilogramme de poids frais.</p> <p><u>Les toxines PSP, l'acide okadaïque, DTX, PTX et azaspiracides</u> : µg de contaminants par kilogramme de poids frais.</p> <p><u>Les toxines ASP et les yessotoxines</u> : mg de contaminants par kilogramme de poids frais.</p>	<p>En fonction des données disponibles, l'unité géographique diffère :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pour les données dont les coordonnées GPS sont précisées, une évaluation par SRM est envisagée. • Pour les données dont les coordonnées GPS ne sont pas précisées, une évaluation par deux grandes zones (atlantique+ Méditerranée occidentale) est envisagée. 	<p>SP1 : contamination chimique dans les organismes marins.</p> <p>SP2 : contamination des coquillages par les phycotoxines</p>	<p>Lien avec : D5C3¹⁸-Secondaire ; D8C1¹⁹-Primaire</p>
	<p>9.2.1. Niveaux de contamination microbiologique détectés et nombre de jours de dépassement des limites maximales pour <i>E. coli</i> dans les mollusques bivalves vivants</p> <p>9.2.2. Qualité des eaux de baignade</p>		<p><u>Concentration de <i>E. coli</i></u> dans les mollusques bivalves exprimée en Nombre le Plus Probable (NPP)/100g de chair de liquide intra-valvaire.</p> <p><u>Concentration d'<i>E. coli</i> et entérocoques intestinaux</u> dans les eaux de baignades exprimée en Unité Formant Colonie (UFC)/100 ml.</p>	<p>4 sous-régions marines (MMN, MC, GDG, MO)</p> <p>4 sous-régions marines (MMN, MC, GDG, MO)</p>	<p>SP3 : contamination microbiologique (<i>E. coli</i>) dans le biote (mollusques) ainsi que dans les eaux de baignade.</p> <p>SP3 : contamination microbiologique (<i>E. coli</i>) dans le biote (mollusques) ainsi que dans les eaux de baignade.</p>	<p>Aucun lien avec d'autres critères</p> <p>Aucun lien avec d'autres critères</p>

¹⁸ D5C3-Secondaire : Le nombre, l'étendue spatiale et la durée des proliférations d'algues toxiques ne sont pas à des niveaux indiquant des effets néfastes liés à l'enrichissement en nutriments

¹⁹ Dans les eaux côtières ou territoriales, les concentrations de contaminants ne dépassent pas les valeurs seuils mentionnées dans la décision révisée 2017/848 de la commission du 17 mai 2017

2.3.3.1.1 Evaluation de l'indicateur D9C1.1 (9.1.1, arrêté 2012)

2.3.3.1.1.1 Substances chimiques listées dans le règlement n°1881/2006

Trois sources de données ont été prises en compte afin d'évaluer les niveaux de contamination chimique dans les produits de la mer.

Pour être retenus dans le cadre de la DCSMM, ces dispositifs devaient être pérennes dans le temps, répartis sur une grande surface géographique et/ou répondre à une problématique spécifique (cas des campagnes halieutiques).

- **Données utilisées pour le calcul**

- Le Réseau d'Observation de la Contamination Chimique (ROCCH) de l'Ifremer

Le premier dispositif pris en compte est le réseau de surveillance ROCCH (Réseau d'Observation de la Contamination Chimique) de l'Ifremer. Ce réseau a pris la suite du réseau RNO (Réseau National d'Observation) depuis 2008. Il permet de faire un suivi chaque année des niveaux de contamination des coquillages en ETM, HAP, PCB et dioxines. Par définition, ce réseau ne porte donc que sur le groupe d'espèces des mollusques les plus consommés. De plus amples informations sur ce réseau sont disponibles en ligne (http://envlit.ifremer.fr/surveillance/contaminants_chimiques/mise_en_oeuvre).

Néanmoins, il couvre l'ensemble des sous-régions marines (SRM) étudiées pour la France : Manche-Mer du Nord (MMN), Mers Celtiques (MC), Golfe de Gascogne (GDG) et Méditerranée occidentale (MO).

Les données ont été transmises à l'Anses par l'Ifremer en février 2017. Elles portaient sur la période 2000-2016. Cette présente étude n'a pris en compte que les données relatives à la période 2010-2015 pour et n'inclut pas les eaux de transition. Les données 2016 n'ont pas été retenues pour garder une homogénéité avec les données issues des PSPC de la DGAL (cf. ci-dessous).

Sur l'ensemble du jeu de données entrant dans le champ de cette étude, tous les résultats d'analyse ont pu être exploités ; sauf pour la somme des 4 HAP, les analyses de l'année 2015 n'ont pas été retenues. En effet, ces données ont été qualifiées de douteuses et n'ont pas été validées (<http://sextant.ifremer.fr/fr/geoportail/sextant#/metadata/12eadab0-8002-4214-aeff-22c5c2d1d9e9>).

Le ROCCH étant un réseau environnemental et sanitaire, tous les points de prélèvement ne sont pas situés dans des zones de production conchylicole. Cependant, dans cette évaluation l'analyse de l'ensemble des données ROCCH a été réalisée (zones conchylicoles et hors zones conchylicoles). Ce choix permet d'intégrer d'autres provenances de coquillages (comme la pêche à pied).

- Les Plans de Surveillance et les Plans de Contrôle (PSPC) de la DGAI

Le second dispositif retenu est celui des plans de surveillance et plans de contrôle (PSPC) de la Direction Générale de l'Alimentation (DGAI) rattachée au Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA). Chaque année, dans le cadre du dispositif de sécurisation sanitaire des aliments, la DGAI pilote la mise en œuvre des PSPC qui visent à surveiller la contamination des productions primaires animale et végétale, des denrées alimentaires d'origine animale et de l'alimentation animale. Les contaminants recherchés sont variés (médicaments vétérinaires, ETM, PCB et dioxines, résidus de pesticides, agents microbiologiques,...). Néanmoins, dans le cadre de l'étude des niveaux de contaminants chimiques dans les produits de la mer non transformés, seuls les plans relatifs à cette thématique ont été retenus. Ce dispositif présente l'avantage d'être réalisé sur un spectre varié d'espèces (les 6 groupes définis au paragraphe 2.3.1.2 sont tous représentés). De plus amples informations sur ce dispositif sont disponibles en ligne (<http://agriculture.gouv.fr/plans-de-surveillance-et-de-contrôle>).

Néanmoins, ce dispositif n'est pas spécifiquement adapté aux besoins de la DCSMM. Il porte par exemple en partie sur des animaux prélevés en eaux douces et/ou non originaires de France. Dans ces deux cas, les échantillons n'ont pas été conservés pour la suite de cette étude. De même, en ce qui concerne les produits de la pêche, les prélèvements étant réalisés sur terre, les SRM du lieu de pêche ne sont pas toujours précisées. Ce point avait déjà été soulevé lors de la précédente étude du BEE réalisée en 2012, mais son amélioration n'avait pas été jugée prioritaire par la DEB (Direction de l'Eau et de la Biodiversité). Une partie des données n'a donc pas pu être utilisée car elle ne présentait aucune information (ou une information trop peu précise) pour affecter à l'échantillon une sous-région marine en particulier.

Ainsi, toutes SRM confondues, sur les 42 723 analyses présentes dans le jeu de données initial de la DGAI, 14 914 (35%) n'ont pas pu être utilisées, réduisant le nombre de données retenues à 27 809 dont le lieu de pêche est effectivement précisé.

Cependant, lorsque le lieu de pêche est indiqué, celui-ci peut-être imprécis (par exemple : « Atlantique Nord-Est »).

Ainsi sur les 27 809 données restantes, il n'a pas été possible d'attribuer de SRM précise à 10 275 résultats (37%). Afin de pouvoir tout de même conserver ces analyses, il a été jugé pertinent pour ce dispositif de créer une zone plus large, intitulée « Atlantique ». Cette zone plus large, regroupe donc les données issues :

- ✓ de la SRM « Manche Mer du Nord » (35,3% des analyses) ;
- ✓ de la SRM « Mers Celtiques » (3,2%) ;
- ✓ de la SRM « Golfe de Gascogne » (20,3%) ;
- ✓ et les 10 275 résultats (41,2% des analyses) présentant une faible précision mais dont on sait qu'ils sont en atlantique.

Par ailleurs, les approximations suivantes ont également dues être effectuées :

- ✓ les lieux de pêche identifiés comme « Méditerranée », sans précision, ont été considérés comme provenant de Méditerranée occidentale ;
- ✓ les lieux de pêche identifiés comme « Atlantique », sans précision, ont été considérés comme appartenant à la zone Atlantique Nord-Est sous juridiction française.

Au final, ce dispositif permettra donc de renseigner deux zones : « Atlantique » et « Méditerranée occidentale ».

Les indicateurs obtenus *via* ce dispositif devront toutefois être analysés avec précaution car les PSPC de la DGAI présentent potentiellement un biais de prélèvement. En effet, certains critères de ciblage (lieu de prélèvement, état de la denrée, historique du professionnel, ...) sont souvent retenus pour le choix des denrées à analyser. Ainsi, les résultats obtenus pourront montrer une situation plus dégradée qu'elle ne l'est globalement du fait de cet échantillonnage orienté et non pas aléatoire.

Les données relatives aux PSPC de la DGAI sont transmises annuellement à l'Anses dans le cadre d'un accord de partenariat d'échange de données signé depuis 2010 entre les deux institutions. Les données retenues pour les analyses de ce rapport concernent la période 2010-2015.

- Les campagnes halieutiques

Le protocole mutualisé de surveillance halieutique a été mené en collaboration avec le CNRS et l'Ifremer afin de fournir des données en provenance de sites du large pour ce cycle DCSMM. Ces prélèvements ont été effectués sur les campagnes halieutiques mentionnées dans le Tableau 35.

Tableau 35 : Liste des campagnes halieutiques retenues

Campagne	Zone de pêche	Date de campagne
EVHOE 2014	Golfe de Gascogne	Novembre 2014
EVHOE 2014	Mers Celtiques	Novembre 2014
IBTS 2015	Manche-Mer du Nord	Janvier 2015
MEDITS-PELMED 2015	Golfe du Lion	Juin 2015

Le dispositif des campagnes halieutiques a permis de récolter des données supplémentaires pour certaines espèces de poissons appartenant au groupe des poissons les plus consommés (sardines, maquereaux, morues, merlans et merlus) et des poissons prédateurs (petites roussettes). Les contaminants recherchés ont été les ETM et les PCB et dioxines.

Ce dispositif est donc très complémentaire au ROCCH qui n'est focalisé que sur les mollusques bivalves. A l'instar de ce réseau de l'Ifremer, les données issues des campagnes halieutiques présentent un bon niveau de géolocalisation des prélèvements, permettant une analyse avec un logiciel de type SIG.

Les données obtenues *via* ces campagnes portent sur les quatre SRM : MMN (IBTS), MC (EVHOE), GDG (EVHOE) et MO (MEDITS-PELMED).

Dans le cas des PCB et dioxines, un échantillon de merlan bleu présente une analyse partielle : seuls les 6 PCB-NDL ont été recherchés et pas les dioxines ni les PCB de type dioxine.

Les données récoltées concernent les campagnes halieutiques de 2014 ou de 2015, en fonction de la SRM. Le protocole et la méthodologie associés à ces données issues des campagnes halieutiques sont détaillés

dans le rapport : *Bilan des essais et optimisation du suivi mutualisé « Réseaux trophiques et contaminants » sur les campagnes halieutiques DCF 2014-2015*²⁰.

- Base de données biote de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN)

Dans le cadre de ce dispositif, il existe 49 points de suivi de contaminants chimiques (3 métaux lourds, HAP et PCB de type dioxines) dans des mollusques bivalves, des poissons, des crustacés et des Céphalopodes. Les fréquences et lieux d'échantillonnage sont variables, en fonction des déplacements de l'agent préleveur (criées, supermarchés,...) et de la récupération des échantillons par d'autres structures. Ce dispositif concerne des suivis entrepris par des agents de l'AESN. Ces suivis étaient pérennes lors de l'évaluation 2012, mais ils ne le sont plus actuellement. De plus, le faible nombre d'échantillons de cette base de données ne permet pas de réaliser une analyse statistique fiable. Pour ces raisons, Il n'a pas été jugé pertinent de prendre en compte ce dispositif dans le cadre de cette évaluation.

- **Stockage des données**

Les données issues de ces trois dispositifs ont été collectées par l'Anses, harmonisées et stockées dans la base de données Contamine de l'Anses. Cette base permet la centralisation de l'ensemble des données de contamination chimique des aliments reçues ou produites par l'Agence.

La base de données ainsi que les programmes de transformation de données et de traitement statistiques sont gérés avec le logiciel SAS®.

Afin de mobiliser les données dans le cadre de cette étude, une extraction de la base Contamine a été effectuée. Cette extraction a été faite pour les groupes d'espèces et les contaminants tels que définis précédemment.

Le traitement des données réalisé ensuite a été identique et géré simultanément pour chacun des différents dispositifs.

- **Traitement effectué sur les données**

- Gestion des analyses multiples

Dans le but de répondre aux objectifs des PSPC, la DGAI peut être amenée à effectuer plusieurs analyses du même contaminant dans le même échantillon. C'est en particulier le cas des confirmations effectuées lorsqu'une première analyse révèle une teneur élevée pour un contaminant. Cela concerne 5 échantillons sur le jeu de données de la DGAI (une analyse de dioxines et PCB et quatre analyses d'éléments traces métalliques). Toutefois, de multiples analyses du même contaminant sur une même matrice, généralement plus contaminée que la moyenne, entraînent la présence de résultats associés. Ainsi, afin de ne pas biaiser les statistiques calculées, ces analyses multiples ont été remplacées par une unique valeur.

Le choix s'est porté sur la conservation de l'analyse de confirmation uniquement (dernière analyse mise en œuvre).

Suite à ce traitement, 45 analyses ont été éliminées, toutes concernant la zone « Atlantique »

- Gestion des données censurées

En fonction de différents paramètres (contaminant recherché, méthode analytique mise en œuvre, matrice analysée, ...), le laboratoire définit pour chaque analyse une limite en dessous de laquelle il n'est pas possible de détecter la présence d'un contaminant (Limite de Détection LOD) et une limite en dessous de laquelle la quantification présente un intervalle de confiance très large (Limite de Quantification LOQ).

Les contaminants pour lesquels les teneurs observées dans les denrées se situent en dessous de ces deux limites correspondent aux données dites « censurées ».

Afin de pouvoir effectuer des calculs statistiques (moyenne, percentile, ...) en prenant également en compte ces données censurées, il est nécessaire d'affecter une valeur à ces résultats non quantifiés. Il a été choisi de retenir la méthode « middle bound » (MB) définie dans les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (GEMS/Food-EURO 1995). Cette méthode traite les données de la manière suivante :

- ✓ En cas de non détection (<LOD), l'échantillon est supposé être contaminé à la LOD/2 ;
- ✓ En cas de non quantification (>LOD mais <LOQ), l'échantillon est supposé être contaminé à la LOQ/2 ;

²⁰ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00373/48447/>

✓ En cas de quantification, la valeur issue de l'analyse est conservée.

- Gestion des unités

Afin de simplifier les traitements de données, l'ensemble des analyses a été uniformisé dans une unité unique : le mg/kg de poids frais. Néanmoins, les annexes de ce document présentent les distributions des contaminations en µg/kg de poids frais afin d'en faciliter la lecture.

Les données du réseau ROCCH, exprimées en matière sèche, ont été converties en poids frais. Sur le jeu de données initial, 1495 résultats pour lesquels le taux de matière sèche n'était pas connu n'ont pas pu être pris en compte.

- Gestion des sommes réglementées

Dans le cas des dioxines, furanes et PCB et des HAP, les valeurs réglementaires sont définies pour des sommes de congénères ou de substances et non pour une substance individuellement. Afin de pouvoir comparer les résultats à ces valeurs de référence, ces sommes ont donc dû être calculées.

Il a été jugé pertinent de ne calculer ces sommes que lorsque les résultats d'analyse de l'ensemble des congénères ou des substances inclus dans la somme étaient disponibles. Toutes SRM confondues, cela a entraîné la suppression de 280 sommes (7 pour les PSPC de la DGAL et 273 pour les données du réseau ROCCH). La somme a été calculée après application de la méthode « Middle bound » décrite plus haut pour gérer les résultats d'analyse des congénères non quantifiés.

Par ailleurs, la somme a été considérée comme quantifiée à partir du moment où au moins une des substances incluses dans la somme avait été quantifiée.

Les congénères des dioxines, des furanes et des PCB de type dioxines ayant chacun un degré de toxicité spécifique, les sommes concernant ces contaminants ont été réalisées en utilisant les facteurs d'équivalence toxique (TEF) définis par l'OMS en 2005 (Van den Berg *et al.* 2006) (Tableau 36).

Tableau 36 : Facteurs d'équivalence toxique (TEF) pour les dioxines et furanes (à gauche) et les PCB de type dioxines (à droite) définis par l'OMS en 2005 (Van den Berg *et al.*, 2006)

Contaminant	TEF	Contaminant	TEF
2,3,7,8-TCDD	1	PCB-77	0,0001
1,2,3,7,8-PeCDD	1	PCB-81	0,0003
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0,1	PCB-126	0,1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0,1	PCB-169	0,03
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0,1	PCB-105	0,00003
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0,01	PCB-114	0,00003
OCDD	0,0003	PCB-118	0,00003
2,3,7,8-TCDF	0,1	PCB-123	0,00003
1,2,3,7,8-PeCDF	0,03	PCB-156	0,00003
2,3,4,7,8-PeCDF	0,3	PCB-157	0,00003
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0,1	PCB-167	0,00003
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0,1	PCB-189	0,00003
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,1		
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,1		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,01		
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0,01		
OCDF	0,0003		

Les sommes calculées pour les PCB et dioxines (en pg OMS-TEQ.g⁻¹ PF) sont les suivantes :

- ✓ Somme des dioxines et furanes : inclut l'ensemble des congénères pondérés par les facteurs d'équivalence toxique présentés dans le tableau de gauche du Tableau 36 ;
- ✓ Somme des dioxines, furanes et PCB-DL : inclut l'ensemble des congénères pondérés par les facteurs d'équivalence toxique présentés dans l'ensemble du Tableau 36.

En ce qui concerne les HAP, la somme a été réalisée directement sans pondération en tenant compte de la contamination des quatre molécules suivantes : benzo(a)pyrène, benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène et Chrysène. Le benzo(a)pyrène présente également la particularité d'être réglementé individuellement.

Une fois les sommes réglementaires calculées à partir des jeux de données, les substances incluses dans ces sommes n'ont pas été conservées, exception faite du benzo(a)pyrène pour la raison évoquée ci-dessus.

Le Tableau 37 présente, pour l'ensemble des SRM, le récapitulatif des trois jeux de données en fonction de l'origine des données avant et après calcul des sommes pour les PCB, les dioxines et furanes et les HAP.

Tableau 37 : Nombre d'analyses par jeu de données avant et après calcul des sommes pour les PCB, dioxines et HAP (toutes SRM confondues)

Jeu de données	Données avant calcul des sommes		Données après calcul des sommes	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Campagnes halieutiques	7 912	18 %	1 026	15 %
PSPC DGAI	27 764	65 %	3 109	44 %
ROCCH	7 103	17 %	2 876	41 %
Total	42 779	100 %	7 011	100 %

Au total, environ 43 000 résultats d'analyses ont été retenus pour évaluer le bon état écologique. Les données proviennent majoritairement du PSPC (65% des analyses), le dispositif de la DGAI.

Une fois les sommes calculées, les trois dispositifs apparaissent plus équilibrés, notamment les PSPC de la DGAI et le ROCCH, représentant chacun environ 40% des résultats d'analyses.

Les campagnes halieutiques représentent une volumétrie plus faible (15% des résultats environ).

Le Tableau 38 présente le détail pour la sous-région marine Golfe de Gascogne.

Tableau 38 : Nombre d'analyses par jeu de données avant et après calcul des sommes pour la SRM « Golfe de Gascogne »

Zone d'étude	Etude	Nombre d'analyses avant calcul des sommes	Nombre d'analyses après calcul des sommes
Atlantique	PSPC DGAI	24 907	2 751
Golfe de Gascogne	Campagnes halieutiques	2 404	318
Golfe de Gascogne	ROCCH	2 371	1 234
	Total	29 682	4 303

○ Seuils

Les contaminants dans les produits de la mer sont réglementés au niveau européen dans le règlement (CE) n°1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation des teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires. La version retenue dans le cadre de cette étude est celle consolidée du 01 avril 2016. Cette version prend en compte un correctif publié en 2015 et 26 amendements, publiés entre 2007 et 2016, dont le plus récent est le règlement (UE) 2016/239 de la Commission du 19 février 2016.

Les seuils réglementaires retenus sont ceux en vigueur au moment de l'analyse des données et non ceux applicables lors des prélèvements. Ils sont présentés dans le Tableau 39.

Tableau 39 : Limites maximales réglementaires applicables aux produits de la pêche pour les différents contaminants chimiques

Contaminants	Denrées alimentaires	Teneurs maximales	Unités
Plomb (Pb)	3.1.8 - Chair musculaire de poisson	0,30	mg/kg poids frais
	3.1.9 - Céphalopodes	0,30	mg/kg poids frais
	3.1.10 - Crustacés	0,50	mg/kg poids frais
	3.1.11 - Mollusques bivalves	1,50	mg/kg poids frais
Cadmium (Cd)	3.2.12 - Chair musculaire de poisson, à l'exclusion des espèces énumérées aux points 3.2.13, 3.2.14 et 3.2.15.	0,050	mg/kg poids frais
	3.2.13 - Chair musculaire des poissons suivants : maquereau (<i>Scomber sp.</i>), thon (<i>Thunnus sp.</i> , <i>Katsuwonus pelamis</i> , <i>Euthynnus sp.</i>), sicyoptère à bec de lièvre (<i>Sicyopterus lagocephalus</i>)	0,10	mg/kg poids frais
	3.2.14 - Chair musculaire du poisson suivant : bonitou (<i>Auxis sp.</i>)	0,15	mg/kg poids frais
	3.2.15 - Chair musculaire des poissons suivants : anchois (<i>Engraulis sp.</i>), espadon (<i>Xiphias gladius</i>), sardine (<i>Sardina pilchardus</i>)	0,25	mg/kg poids frais
	3.2.16 - Crustacés : chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), chair musculaire des appendices	0,50	mg/kg poids frais
	3.2.17 - Mollusques bivalves	1,0	mg/kg poids frais
	3.2.18 - Céphalopodes (sans viscères)	1,0	mg/kg poids frais
Mercure (Hg)	3.3.1 - Produits de la pêche et chair musculaire de poisson, à l'exclusion des espèces énumérées au point 3.3.2. La teneur maximale pour les crustacés s'applique à la chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), elle s'applique à la chair musculaire des appendices	0,50	mg/kg poids frais
	3.3.2 - Chair musculaire des poissons suivants : baudroies (<i>Lophius sp.</i>), loup (<i>Anarhichas lupus</i>), bonite (<i>Sarda sarda</i>), anguille (<i>Anguilla sp.</i>), empereur, hoplostète orange ou hoplostète de Méditerranée (<i>Hoplostethus sp.</i>), grenadier de roche (<i>Coryphaenoides rupestris</i>), flétan (<i>Hippoglossus hippoglossus</i>), abadèche du Cap (<i>Genypterus capensis</i>), marlin (<i>Makaira sp.</i>), cardine (<i>Lepidorhombus sp.</i>) mullet (<i>Mullus sp.</i>), rose (<i>Genypterus blacodes</i>), brochet (<i>Esox lucius</i>), palomète (<i>Orcynopsis unicolor</i>), capelan de Méditerranée (<i>Tricopterus minutes</i>), pailona commun (<i>Centroscymnes coelolepis</i>), raies (<i>Raja sp.</i>), grande sébaste (<i>Sebastes marinus</i> , <i>S. mentella</i> , <i>S.</i>	1,0	mg/kg poids frais

Contaminants	Denrées alimentaires	Teneurs maximales	Unités
	<i>viviparus</i>), voilier (<i>Istiophorus platypterus</i>) sabres (<i>Lepidopus caudatus</i> , <i>Aphanopus carbo</i>) dorade, pageot (<i>Pagellus sp.</i>), requins (toutes espèces), escolier noir ou stromaté, rouvet, escolier serpent (<i>Lepidocybium flavobrunneum</i> , <i>Ruvettus pretiosus</i> , <i>Gempylus serpens</i>), esturgeon (<i>Acipenser sp.</i>), espadon (<i>Xiphias gladius</i>), thon (<i>Thunnus sp.</i> , <i>Euthynnus sp.</i> , <i>Katsuwonus pelamis</i>)		
Somme des dioxines (OMS-PCDD/F-TEQ)	5.3 - Chair musculaire de poisson et produits de la pêche et produits dérivés, à l'exclusion de l'anguille sauvage capturée, de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) [...]. La teneur maximale pour les crustacés s'applique à la chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), elle s'applique à la chair musculaire	3,5	pg/g poids frais
	5.4bis - Chair musculaire de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) sauvage capturé et produits dérivés	3,5	pg/g poids frais
	5.5 - Chair musculaire d'anguille sauvage capturée (<i>Anguilla anguilla</i>) et produits dérivés	3,5	pg/g poids frais
Somme des dioxines et PCB de type dioxine (OMS-PCDD/F-PCB-TEQ)	5.3 - Chair musculaire de poisson et produits de la pêche et produits dérivés, à l'exclusion de l'anguille sauvage capturée, de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) [...]. La teneur maximale pour les crustacés s'applique à la chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), elle s'applique à la chair musculaire	6,5	pg/g poids frais
	5.4bis - Chair musculaire de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) sauvage capturé et produits dérivés	6,5	pg/g poids frais
	5.5 - Chair musculaire d'anguille sauvage capturée (<i>Anguilla anguilla</i>) et produits dérivés	10,0	pg/g poids frais
Somme des PCB28, PCB52, PCB101, PCB138, PCB153 et PCB 180 (ICES-6)	5.3 - Chair musculaire de poisson et produits de la pêche et produits dérivés, à l'exclusion de l'anguille sauvage capturée, de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) [...]. La teneur maximale pour les crustacés s'applique à la chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), elle s'applique à la chair musculaire	75	ng/g poids frais
	5.4bis - Chair musculaire de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) sauvage capturé et produits dérivés	200	ng/g poids frais
	5.5 - Chair musculaire d'anguille sauvage capturée (<i>Anguilla anguilla</i>) et produits dérivés	300	ng/g poids frais
Benzo(a)pyrène	6.1.6 – [...] Mollusques bivalves (frais, réfrigérés ou congelés) [...]	5,0	µg/kg poids frais
Somme du benzo(a)pyrène, du benz(a)anthracène, du benzo(b)fluoranthène et du chrysène	6.1.6 – [...] Mollusques bivalves (frais, réfrigérés ou congelés) [...]	30,0	µg/kg poids frais

○ **Méthode et calcul des incertitudes**

Les données de contamination ont été comparées aux limites maximales réglementaires sans prise en compte de l'incertitude analytique, cette information étant dans la majorité des cas non renseignée. Ainsi, dans la suite de ce document, il ne sera pas fait mention de non-conformités mais seulement de valeurs constatées supérieures ou inférieures aux limites maximales autorisées.

Dans le cadre des contaminants chimiques, les méthodes analytiques utilisées pour l'analyse des produits de la mer de la sous-région marine Golfe de Gascogne le détail est présenté dans le Tableau 40.

Tableau 40 : Méthodes analytiques mises en œuvre et nombre d'analyses par contaminant, pour la SRM « Golfe de Gascogne »

Zone d'étude	Méthodes Analytiques	ETM	HAP	PCB et dioxines
Atlantique	F008A-Colorimétrie, spectroscopie (spectrométrie) et photométrie	28		
Atlantique	F046A - GC-MS		26	
Atlantique	F047A - GC-HRMS			972
Atlantique	F048A - HRGC-HRMS			605
Atlantique	F049A - GC-MS-MS		144	
Atlantique	F052A - AAS	454		
Atlantique	F064A - ICP-MS	522		
Golfe de Gascogne	F046A - GC-MS		23	157
Golfe de Gascogne	F049A - GC-MS-MS		51	
Golfe de Gascogne	F052A - AAS	330	5	5
Golfe de Gascogne	F058A - AFS	10		
Golfe de Gascogne	F064A - ICP-MS	811	52	108

Par ailleurs, l'incertitude autour de la précision des résultats d'analyse est dépendante du taux de censure, c'est-à-dire du pourcentage de résultats non quantifiés (LOQ). Plus ce pourcentage est élevé, plus l'incertitude autour des statistiques calculées sera importante étant donné qu'un résultat censuré pourra être interprété comme un vrai zéro ou comme une valeur égale à la limite analytique. Dans la suite de cette étude, et comme précisé précédemment, la méthode *middle bound* a été retenue pour traiter ces cas de figure.

Pour la SRM Golfe de Gascogne, ce taux se situe en moyenne à 12 %, ce qui est relativement faible et confère donc une incertitude limitée aux résultats d'analyses étudiés (Tableau 41).

Tableau 41 : Taux de censure pour la SRM « Golfe de Gascogne »

Zone d'étude	Nb d'analyses	Nb de données censurées	% de censure
Atlantique	2 751	434	16 %
Golfe de Gascogne	1 552	84	5 %

La Figure 13 ci-dessous présente les taux de censure observés pour chaque dispositif. En effet, ce taux de censure varie d'un dispositif à l'autre. Il est égal à 5% pour le ROCCH et atteint 16% pour les données des PSPC de la DGAI. Dans tous les cas, ces taux restent relativement faibles.

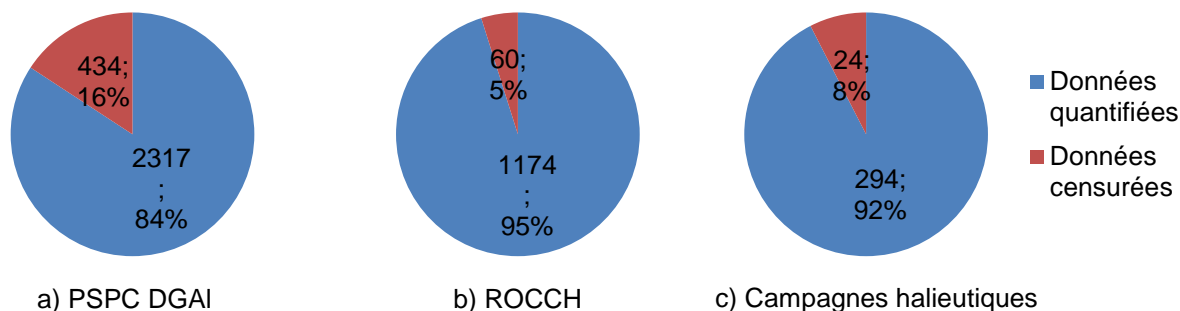


Figure 13 : Nombre de données et taux de censure par jeu de données pour la SRM « Golfe de Gascogne »

La métrique utilisée : pour obtenir, pour chaque contaminant, une valeur représentative de la contamination ou de l'effet par site et par groupe d'espèce, nous nous sommes basés sur la médiane ; la moyenne étant trop sensible aux valeurs extrêmes que l'on peut trouver dans ce type de données. Les percentiles ont été calculés, mais uniquement sur les jeux de données disposant de suffisamment d'échantillons (Kroes *et al.*, 2002). Cette distribution a été représentée par des boxplots (ou boîtes à moustaches) permettant de visualiser sur un même graphique certains percentiles (P25, P50 ou médiane, P75), la moyenne, et les éventuelles valeurs extrêmes.

o Niveau de confiance

Deux cas de figure peuvent être identifiés : celui des données produites dans le cadre de la DCSMM et répondant donc aux besoins de la DCSMM, et les données produites pour d'autres fins et réutilisées dans le cadre de la DCSMM.

Le dispositif des campagnes halieutiques rentre dans le premier cas de figure. De ce fait, le niveau de confiance dans ces données est jugé bon. En effet, les analyses ont été réalisées par les laboratoires nationaux de référence (LNR) et les métadonnées autour des résultats sont précises et en nombre suffisant (coordonnées du lieu de pêche, détail sur les campagnes halieutiques, ...). Le format utilisé pour le rapportage des données (saisie manuelle dans des fichiers Excel), pourrait être néanmoins amélioré pour atteindre un meilleur score de confiance.

Les dispositifs du ROCCH et des PSPC de la DGAI rentrent quant à eux dans le second cas de figure. Cela explique que certains besoins de la DCSMM ne sont pas forcément remplis pour ces dispositifs, et en particulier pour les données issues des PSPC de la DGAI. En effet, pour ces données, le rapportage du lieu de pêche est très mal renseigné, aussi bien en quantité (pas renseigné systématiquement) qu'en qualité (mal renseigné et de manière hétérogène quand l'information est présente). Ainsi, bien que les résultats d'analyse en tant que tel puissent être jugés de bonne qualité car réalisés par des LNR ou *a minima* par des laboratoires agréés, le rapportage des métadonnées, et en particulier du lieu de pêche, peut-être perfectible. Dans le cas du ROCCH, les métadonnées sont mieux renseignées, rendant l'utilisation de ce dispositif plus fiable pour l'évaluation du BEE par SRM.

En conclusion, les niveaux de confiance des trois dispositifs, établis à partir de l'échelle de confiance OSPAR, sont résumés dans le Tableau 42.

La méthodologie de traitement des données est, quant à elle, à un niveau de confiance bon.

Tableau 42 : Niveau de confiance des données sur les ETM, dioxines et HAP issues des différents dispositifs pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Golfe de Gascogne »

Jeux de données	Niveau de confiance
Campagnes halieutiques	Bon
PSPC de la DGAI	Moyen
ROCCH	Bon

Ces niveaux de confiance ont été définis par les dires d'experts.

2.3.3.1.1.2 Phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004

○ **Données utilisées pour le calcul**

Les phycotoxines sont suivies dans les mollusques bivalves grâce à deux dispositifs complémentaires :

- ✓ D'une part, au niveau des zones marines de production, *via* le dispositif REPHY de l'Ifremer (Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines dans les eaux littorales). Ces données sont relativement côtières, les coquillages sont prélevés dans leur milieu naturel (zones de production ou de pêche professionnelle) ;
- ✓ Et d'autre part, au stade de la mise sur le marché *via* les plans de surveillance et plans de contrôle (PSPC) mis en place par la DGAI. Ces données proviennent de coquillages prélevés directement dans les établissements d'expédition conchylicoles, sur les marchés, à la distribution ou avant l'exportation.
 - Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY de l'Ifremer) :

La base de données issue du REPHY est divisée en trois jeux de données selon la famille de toxines analysée, le protocole d'échantillonnage étant différent. Ils contiennent les informations spatiales sous forme de coordonnées GPS des lieux de surveillance, la date d'échantillonnage, l'espèce, des informations sur l'analyse réalisée en laboratoire, et la valeur du résultat. Plus d'informations sont disponibles sur le site de l'Ifremer (http://envlit.ifremer.fr/infos/rephy_info_toxines).

Pour les trois jeux de données, on distingue les gisements côtiers des gisements au large :

- ✓ Pour les gisements côtiers

Les **toxines lipophiles** produites par *Dinophysis* sp. contaminent les coquillages même à faible concentration. Les moules se contaminent plus vite et sont donc utilisées comme espèce sentinelle. Elles sont surveillées dans les zones à risque et pendant les périodes à risque, définies à partir des données historiques sur les trois années précédentes. Tant qu'elles ne sont pas contaminées, les autres coquillages sont considérés comme non contaminés. Dès que les moules montrent un début de contamination, tous les autres coquillages exploités de la zone doivent être échantillonnés.

Il existe une forte corrélation entre les concentrations en cellules phytoplanctoniques du genre *Alexandrium* dans la colonne d'eau, et la **toxicité PSP** dans les coquillages dans les zones côtières. Ainsi, la présence d'*Alexandrium* dans la colonne d'eau au-dessus des seuils d'alerte valide un déclenchement de la recherche de toxines. Les moules se contaminent généralement plus vite en toxines PSP que les autres coquillages, mais les exceptions rencontrées ne permettent pas de considérer les moules comme espèce sentinelle. Il est donc demandé d'échantillonner systématiquement tous les coquillages présents sur la zone, dès le dépassement du seuil d'alerte d'*Alexandrium*.

Les épisodes de **toxicité ASP** dans les gisements côtiers sont toujours associés à des développements importants de *Pseudo-nitzschia*. Ceci valide un déclenchement de la recherche de toxines ASP par la présence, dans la colonne d'eau, de cellules phytoplanctoniques du genre *Pseudo-nitzschia* au-dessus du seuil d'alerte. Les moules ne pouvant pas être utilisées comme espèce sentinelle pour les toxines ASP, tous les coquillages sont échantillonnés dès le dépassement du seuil d'alerte de *Pseudo-nitzschia*.

- ✓ Pour les gisements au large

La surveillance des coquillages des gisements au large en général (pectinidés, amandes, palourdes roses, etc.) est assurée selon les modalités suivantes. La recherche des trois familles de toxines est effectuée systématiquement, à un mois, puis à deux semaines avant l'ouverture de la pêche, et pendant toute la période de pêche, à raison d'un échantillon par quinzaine, sur les zones de production dont la liste est mise à jour par l'administration. La fréquence d'échantillonnage est portée à une fois par semaine en cas d'épisode toxique. La surveillance assurée par l'Ifremer, pour les gisements au large et à grande profondeur, est ciblée sur les zones de pêche, avec des prélèvements réalisés par des professionnels.

- PSPC de la DGAI :

Les plans de surveillance et de contrôle (PSPC) de la DGAI sont mis en place annuellement afin de vérifier la conformité des denrées alimentaires destinées à la consommation humaine par rapport aux réglementations en vigueur. Ainsi, ce ne sont pas uniquement les denrées brutes (telles que récoltées, pêchées, etc.) qui sont analysées, mais également les denrées transformées. Dans le cadre des évaluations DCSMM, il est donc important de ne tenir compte que des analyses effectuées sur les produits de la mer sans transformation, afin de limiter les biais pouvant être dus à des contaminations intervenant au cours du processus industriel. Par ailleurs, l'origine des échantillons n'est pas toujours précisée, ce qui rend difficile

l'analyse par SRM indiquée dans le cadre de la DCSMM. Deux grandes régions ont simplement été retenues : Atlantique et Méditerranée occidentale, correspondant aux informations géographiques approximatives contenues dans la base. De plus amples informations sur ce dispositif sont disponibles en ligne (<http://agriculture.gouv.fr/plans-de-surveillance-et-de-contrôle>).

○ **Stockage des données**

Les données de phycotoxines issues des PSPC de la DGAI ont été collectées par l'Anses, harmonisées et stockées dans la base de données Contamine de l'Anses. Cette base permet la centralisation de l'ensemble des données de contamination chimique des aliments reçues ou produites par l'Agence.

La base de données ainsi que les programmes de transformation de données et de traitement statistiques sont gérés avec le logiciel SAS®.

Afin de mobiliser les données dans le cadre de cette étude, une extraction de la base Contamine a été effectuée. Concernant les données du REPHY, les données ont été extraites de la base de données Quadrigé² et mises à disposition *via* le chantier de collecte de données de la DCSMM pour l'évaluation 2018, sur la plateforme SEXTANT (Infrastructure de données géographiques marines et littorales) de l'Ifremer. Le traitement des données réalisé ensuite a été identique et géré simultanément pour chacun des différents dispositifs.

○ **Traitement effectué sur les données**

• Gestion des analyses

Le traitement des données pour l'évaluation du bon état écologique a été réalisé sur six années, de 2010 à 2015. Des données ont été retirées du jeu de données servant pour l'évaluation selon plusieurs motifs : des coordonnées fausses (par exemple des stations dans les terres), des stations en dehors des SRM définies par la DCSMM, ou des doublons d'analyse en laboratoire (Figure 14).

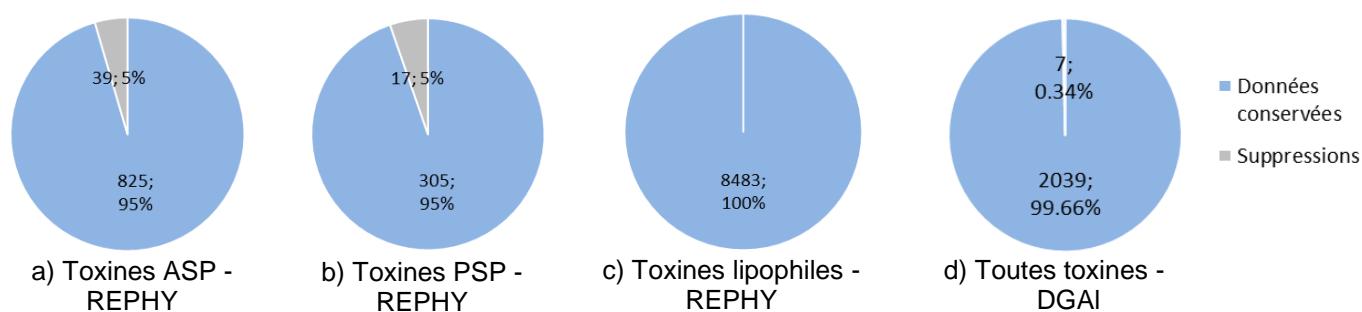


Figure 14 : Nombre et taux de données conservées ou supprimées par jeu de données pour la SRM « Golfe de Gascogne »

• Gestion des données censurées

En fonction du contaminant recherché et de la méthode d'analyse, le laboratoire définit pour chaque analyse une limite de détection (LOD), correspondant à la plus basse concentration détectable pour un composé ; ainsi qu'une limite de quantification (LOQ), possédant un intervalle de confiance assez large. Lorsque les teneurs mesurées sont inférieures à ces deux limites, on parle de données censurées. Dans la présente étude, elles ont été traitées selon la méthode « middle bound » (MB) définie dans les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (GEMS/Food-EURO 1995). Cette méthode traite les données de la manière suivante :

- ✓ En cas de non détection (<LOD), l'échantillon est supposé être contaminé à la LOD/2 ;
- ✓ En cas de non quantification (>LOD mais <LOQ), l'échantillon est supposé être contaminé à la LOQ/2 ;
- ✓ En cas de quantification, la valeur issue de l'analyse est conservée.

La Figure 15 présente la répartition des données quantifiées ou censurées en fonction de la base de données.

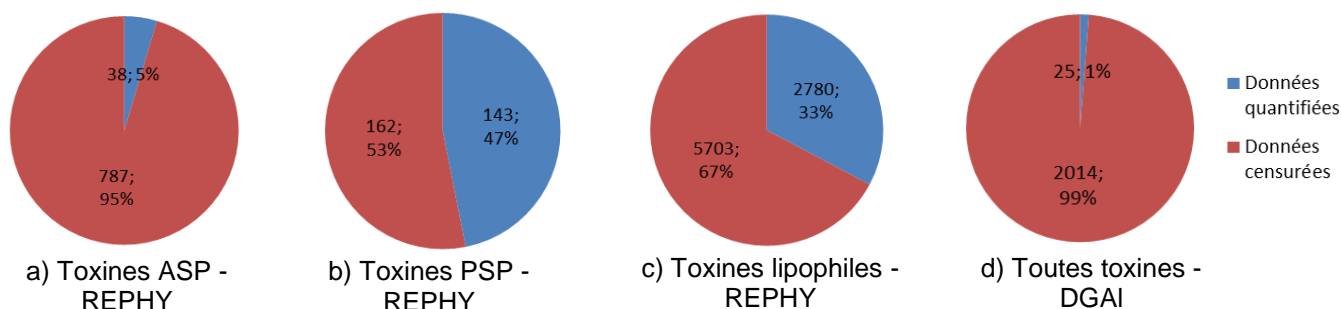


Figure 15 : Nombre et taux de données censurées ou quantifiées par jeu de données pour la SRM « Golfe de Gascogne »

- Gestion des unités

Pour les toxines PSP, l'acide okadaïque, les DTX (*dinophysistoxines*), PTX (pecténotoxines), les azaspiracides et les yessotoxines, l'unité de mesure est en μg de contaminants par kilogramme de poids frais. Pour les toxines ASP, l'unité de mesure est en mg de contaminants par kilogramme de poids frais.

- **Seuils**

Les teneurs maximales réglementaires dans les coquillages sont fixées dans le règlement (CE) n°853/2004 du 29 avril 2004 (annexe III modifié pour les yessotoxines par le règlement (UE) n° 786/2013 du 16 août 2013 – Tableau 43). Les seuils réglementaires retenus sont ceux en vigueur au moment de l'analyse des données et non ceux applicables lors des prélèvements.

Tableau 43 : Normes réglementaires des biotoxines marines applicables aux mollusques bivalves

Nom des groupes de toxines		Seuil réglementaire
Saxitoxines (toxines à effet PSP)		800 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ de chair
Acide domoïque (toxines à effet ASP)		20 mg.kg^{-1} de chair
Toxines lipophiles	Groupe acide okadaïque	160 μg d'équivalent d'acide okadaïque/kg de chair (pour l'ensemble de l'acide okadaïque, des <i>dinophysistoxines</i> et des pecténotoxines)
	Azaspiracides	160 μg d'équivalent azaspiracide/kg de chair
	Yessotoxines	3750 μg d'équivalent yessotoxines/kg de chair

- **Méthode et calcul des incertitudes**

Selon les toxines étudiées, les méthodes d'analyse sont différentes. Pour la famille de la saxitoxine (PSP), la méthode est un bio-essai sur souris. Pour l'acide domoïque (ASP), la méthode utilisée est la chromatographie liquide couplée à une détection UV (CL/UV). Les analyses de toxines lipophiles sont, depuis le 1er janvier 2010, réalisées par la méthode CL-SM/SM (Chromatographie Liquide avec détection par Spectrométrie de Masse en tandem), qui est devenue la méthode de référence pour la surveillance de ces toxines dans les coquillages. Les analyses sont faites sur la chair totale pour tous les coquillages et réalisées dans des laboratoires agréés (Belin, 2011 ; Nicolas *et al.*, 2016).

La métrique utilisée : pour obtenir, pour chaque contaminant, une valeur représentative de la contamination ou de l'effet par site et par groupe d'espèce, nous nous sommes basés sur la médiane ; la moyenne étant trop sensible aux valeurs extrêmes que l'on peut trouver dans ce type de données. Les percentiles ont été calculés, mais uniquement sur les jeux de données disposant de suffisamment d'échantillons (Kroes *et al.*, 2002). Cette distribution a été représentée par des boxplots (ou boîtes à moustaches) permettant de visualiser sur un même graphique certains percentiles (P25, P50 ou médiane, P75), la moyenne, et les éventuelles valeurs extrêmes.

○ Niveau de confiance

Pour ce qui est de la qualité des données des biotoxines marines, le niveau de confiance est évalué comme étant moyen, principalement en raison du manque d'informations spatiales pour les données issues des PSPC de la DGAI. De même, celles issues du REPHY montrent que certaines coordonnées géographiques sont erronées (exemples de problèmes notables : stations dans les terres, plusieurs couples de coordonnées pour une même station ; plusieurs stations pour un même couple de coordonnées). La méthodologie de traitement des données est, en revanche, à un niveau de confiance bon.

En conclusion, les niveaux de confiance des deux dispositifs, établis à partir de l'échelle de confiance OSPAR, sont résumés dans le Tableau 44.

Tableau 44 : Niveau de confiance de l'évaluation sur les biotoxines marines à partir des données issues des différents dispositifs pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Golfe de Gascogne »

Dispositif	Niveau de confiance
REPHY	Moyen
PSPC de la DGAI	Moyen

Ces niveaux de confiance ont été définis par les dires d'experts.

2.3.3.1.2 Evaluation de l'indicateur D9C1.2 (9.1.2, arrêté 2012)

Suite à la révision de la Décision BEE, cet indicateur ne correspond plus à la définition actuelle du BEE. En revanche, c'est un indicateur de l'arrêté 2012 et pour cette raison nous l'avons renseigné pour cette évaluation. Cet indicateur est calculé avec la même méthodologie et les mêmes données que l'indicateur 9.1.1.

2.3.3.1.3 Evaluation de l'indicateur national 9.2.1 (arrêté 2012)

○ Données utilisées pour le calcul :

- Réseau de Contrôle Microbiologique (REMI) de l'Ifremer

La contamination par *E. coli* dans les bivalves vivants est suivie par le réseau de contrôle microbiologique des zones de production conchylicole (REMI) mis en œuvre par l'Ifremer. Ce réseau a été mis en place en vue de préparer les propositions de classement des zones (A, B ou C) et d'effectuer la surveillance sanitaire des dites zones dans les conditions prévues par la réglementation. Selon le règlement (CE) n° 854/2004, les 3 types de zones sont classés en fonction de seuils microbiologiques (Tableau 45) et de fréquences de dépassement sur un certain nombre d'analyses réalisées, avec une fréquence d'observation régulière, au cours d'une période considérée (3 ans). Plus d'informations sont disponibles sur le site de l'Ifremer (http://envlit.ifremer.fr/surveillance/microbiologie_sanitaire/presentation).

Tableau 45 : Critères réglementaires du classement des zones de production

Classement	Mesures de gestion avant mise sur le marché	Critères de classement (<i>E. coli</i> /100g de chair et liquide intervalvaire (CLI))			
		de 0 à 230	de 230 à 700	de 700 à 4 600	de 4 600 à 46 000
A	Consommation humaine directe	Au moins 80% des résultats	Tolérance de 20% des résultats		
B	Consommation humaine après purification	Au moins 90% des résultats			Tolérance de 10% des résultats
C	Consommation humaine après reparçage ou traitement thermique	100% des résultats			
<i>Non classée</i>	<i>Interdiction de récolte</i>	<i>Si résultat supérieur à 46 000 E. coli/100 g de CLI ou si Seuils dépassés pour les contaminants chimiques (cadmium, mercure, plomb, HAP, dioxines et PCB)</i>			

Source : Ifremer²¹

La collecte des données dans le cadre du REMI pour les différentes zones s'articule en deux volets : la surveillance régulière et la surveillance en alerte.

✓ **Surveillance régulière**

Les prélèvements de coquillages s'effectuent sur des points pérennes, dont les coordonnées sont définies géographiquement. L'espèce de coquillage prélevée est définie pour chaque zone classée et suivie. Pour chaque point, la fréquence d'échantillonnage est basée sur les résultats obtenus lors des trois années précédentes. En effet, la fréquence de base du suivi est mensuelle mais, elle peut être bimestrielle si les résultats de la zone sont stables et lorsqu'il n'existe pas de risque significatif. Pour finir, si la zone n'est exploitée qu'une partie de l'année (ex : gisements naturels classés administrativement), la fréquence peut être adaptée à la période d'exploitation.

✓ **Surveillance en alerte**

Le dispositif d'alerte destiné à détecter et suivre les épisodes inhabituels de contamination comprend trois niveaux d'alerte :

- Niveau d'alerte 0 : Risque de contamination (rejet polluant, évènement climatique,...)
- Niveau d'alerte 1 : Contamination détectée (supérieure aux seuils de mise en alerte) dans le cadre de la surveillance régulière
- Niveau d'alerte 2 : Contamination persistante ou avérée (supérieure aux seuils de mise en alerte) suite aux alertes de niveau 0 ou 1 ou forte contamination détectée (>46 000 *E. coli*/100g de CLI) dans le cadre de la surveillance régulière

Les seuils de mise en alerte sont différents selon le type de zone considérée :

- Zone A : >230 *E. coli*/100g de CLI implique le déclenchement d'une alerte de niveau 1 et >46 000 *E. coli*/100g CLI, celui d'une alerte de niveau 2. Dans le cas où un résultat de suivi d'alerte de niveau 0 ou 1 est supérieur à 700 *E. coli*/100g de CLI, une alerte de niveau 2 est déclenchée ;

²¹ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/microbiologie_sanitaire/mise_en_oeuvre

- Zone B : >4 600 *E. coli*/100g de CLI implique le déclenchement d'une alerte de niveau 1 et >46 000 *E. coli*/100g de CLI, celui d'une alerte de niveau 2 ;
- Zone C : >46 000 *E. coli*/100g de CLI implique le déclenchement d'une alerte de niveau 2.

Le déclenchement du dispositif d'alerte entraîne la réalisation de prélèvements dans les 48h sur le ou les points de suivi de la zone concernée, dans le cas d'alerte de niveau 0 ou 1, ou d'une surveillance à fréquence hebdomadaire jusqu'à la levée de l'alerte, dans le cas d'une alerte de niveau 2.

Les différents résultats obtenus sont saisis dans la base de données Quadrige². Pour chaque analyse, sont présentes des informations concernant le prélèvement (nom du point concerné, coordonnées GPS, date de réalisation), l'espèce de bivalve prélevée, la méthode d'analyse et le résultat de l'analyse en nombre de germes cultivables dans 100g de chair et de liquide intervalvaire.

- **Stockage des données**

Ces données sont mises à disposition *via* le chantier de collecte de données pour l'évaluation DCSMM 2018, sur la plateforme SEXTANT (Infrastructure de données géographiques marines et littorales) de l'Ifremer.

- **Traitement effectué sur les données**

- Méthode de calcul de l'indicateur

Compte tenu du fonctionnement du réseau REMI (fréquence de prélèvement, seuils microbiologiques,...), différents choix ont été faits concernant les indicateurs calculés et les données utilisées :

- ✓ L'objectif est d'avoir un indicateur qui caractérise le niveau de pollution microbiologique d'origine terrestre. Ces pollutions peuvent être régulières ou irrégulières en durée comme en intensité, suivant la vulnérabilité de la zone. L'indicateur *E. coli* est rapidement éliminé par les coquillages (grâce à une demi-vie rapide), ce qui permet aux professionnels de purifier en 48h leurs coquillages dans des bassins de purification pour des zones classées B. Les pollutions accidentelles peuvent être déclenchées par de fortes pluies qui peuvent faire dysfonctionner (bypass) des stations d'épuration et amener des rejets par ruissellement. Il est important de tenir compte des pollutions régulières mais aussi de celles de courte durée, car avec *E. coli*, d'autres pathogènes à demi-vie beaucoup plus longue, comme les Norovirus, peuvent être transportés (ANSES, 2011).
- ✓ L'indicateur recherché caractérise la durée et l'intensité de la pollution microbiologique : la durée du dépassement s'exprimera en nombre de jours de dépassement, et l'intensité pourra être évaluée en considérant ces durées de dépassement vis-à-vis des différents seuils sanitaires considérés, à savoir 230, 700, 4 600 et 46 000 *E. coli*/100g de CLI.
- ✓ Avec un indicateur portant sur une durée de contamination, les données concernant la surveillance régulière ou en alerte peuvent être traitées conjointement, sans perte d'information vis-à-vis des sources de pollution régulières ou accidentelles.
- ✓ Le classement selon les quatre types de zone (A, B, C et non classée) à laquelle appartiennent les points de prélèvement n'est pas considéré pour les analyses. Cela permet de traiter tous les points de prélèvement de façon homogène tout en produisant un indicateur robuste malgré l'hétérogénéité du nombre de prélèvements effectués selon le type de surveillance. C'est-à-dire les nombres de jours de dépassement et non des fréquences de dépassement sur la période considérée.
- ✓ La limite principale de cette approche est que la surveillance entre les zones n'est pas la même suivant le niveau de classement afin de protéger les consommateurs : les zones les moins impactées sont donc les plus surveillées, les zones les plus dégradées gardant leur statut dégradé avec ou sans prélèvements. Mais notre approche reste sécuritaire : il y a peu de chances qu'une zone soit considérée comme non dégradée alors qu'elle l'est en réalité. L'avantage de cette approche est que si des alertes fréquentes sont observées dans une zone en dehors du suivi régulier cela sera pris en compte dans l'analyse.
- ✓ Le nombre de jours de dépassement est calculé en comptant le nombre de jours entre la première date où le résultat dépasse le seuil et la première date où le résultat est inférieur au seuil considéré.
- ✓ Il est possible que le dépassement ait démarré un peu avant l'observation de celui-ci par prélèvement, on peut donc sous-estimer un peu la durée (censure à gauche). Mais de la même façon le retour en-dessous du seuil peut précéder l'observation du retour à la normale (censure à droite) (Figure 16). Pour cette raison, il est estimé qu'en moyenne la durée n'est pas biaisée.

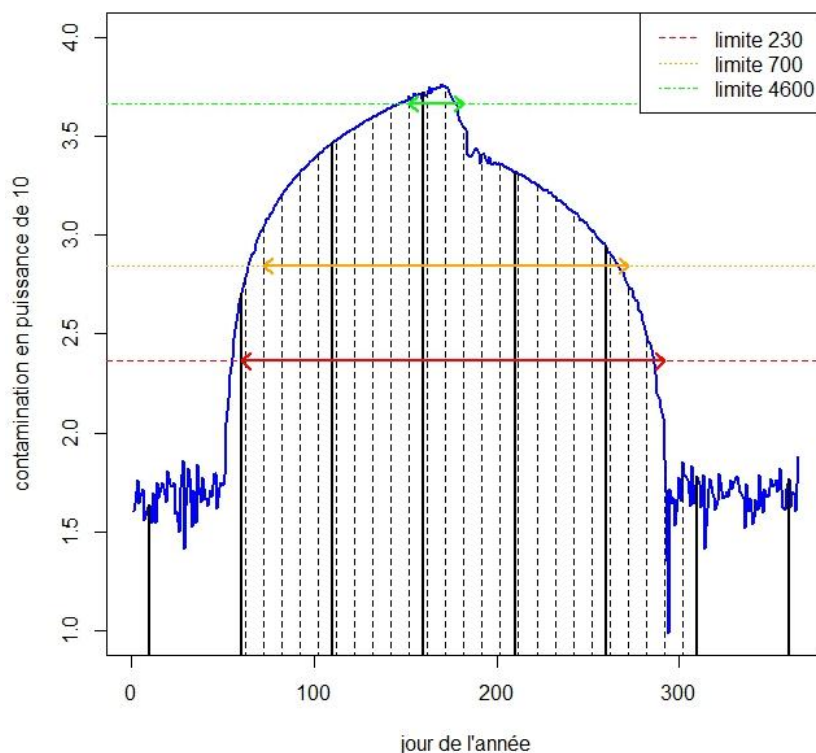


Figure 16 : Exemple théorique de calcul de l'indicateur (nombre de jours de dépassement) pour un point sur une année avec un épisode de contamination en *E. coli*

Légende :

- Ligne bleue : contamination en *E. coli* au point de prélèvement
 - Ligne verticale noire pleine : prélèvement de surveillance régulière
 - Ligne verticale noire hachurée : prélèvement de surveillance en alerte
 - Flèche rouge : durée de dépassement de la limite 230 *E. coli*/100g CLI
 - Flèche orange : durée de dépassement de la limite 700 *E. coli*/100g CLI
 - Flèche verte : durée de dépassement de la limite 4 600 *E. coli*/100g CLI
- ✓ Pour le calcul sur une année, si aucun résultat de prélèvement n'est revenu en dessous du seuil au 31 décembre, le nombre de jours est calculé jusqu'au 31 décembre.
 - ✓ Pour un même point, les nombres de jours issus des différentes périodes de dépassement sont cumulés par année ou sur l'ensemble de la période (2010-2015).
 - ✓ Seuls les points de prélèvement avec au moins 6 données collectées par an sont gardés pour les analyses, afin d'être cohérent avec la fréquence d'échantillonnage qui est au minimum bimestrielle, et pour s'assurer d'une relative comparabilité entre les points de prélèvement.
 - ✓ La répartition spatiale des points de prélèvement a été définie par l'Ifremer sur des critères de vulnérabilité (près des côtes s'agissant de la pollution terrestre) et de présence de zone de production conchylicole, ce qui est en accord avec la prise en compte du risque sanitaire (Ifremer, 2016). Pour certains points de prélèvement, les coordonnées GPS ont changé au cours de la période d'étude (2010-2015). Dans le cas où elles sont distantes de plus de 300 mètres, les données provenant de ce point ne sont pas considérées pour le calcul de l'indicateur.
 - ✓ *A priori*, les différences entre espèces de bivalves ne seront pas prises en compte dans les analyses. Les données concernant les moules et les huîtres seront analysées conjointement.

Compte tenu des choix faits concernant les données utilisables dans le cadre de la DCSMM (espèces de bivalves retenues, nombre de prélèvements minimum nécessaires par an, problèmes de coordonnées), les données utiles à la DCSMM pour la sous-région marine « Golfe de Gascogne » sont au nombre de 7525 pour la période 2010-2015 (68% des données de départ). Toutes ces données utilisées pour l'analyse correspondent à 114 points de prélèvements sur les 184 de départ (Figure 17).

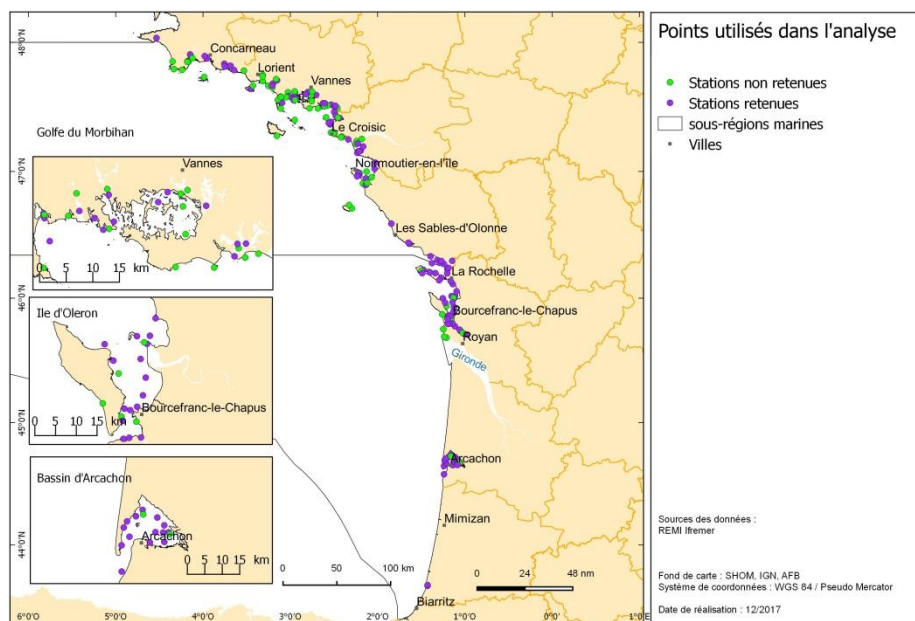


Figure 17 : Cartographie de la couverture spatiale du jeu de données exploités pour la SRM « Golfe de Gascogne »

- Gestion des données censurées

Le taux de censure n'a pas été traité dans cette partie car l'indicateur concernant cette contamination porte sur la durée du dépassement et non pas son niveau. Il n'y a donc pas de censure à traiter.

- **Seuils**

Le calcul du nombre de jours de dépassement a été réalisé selon les différents seuils de classement des zones de production (230, 700, 4600 et 46000 *E.coli*/100g de CLI). La définition du bon état écologique est uniquement basée sur ces seuils. Le nombre de jours de dépassement calculé est une information complémentaire sur l'état du milieu. Il est envisagé d'approfondir les réflexions pour fixer un nombre de jours consécutifs limite (variable en fonction du seuil de contamination) pour définir le bon état écologique.

- **Méthode et calcul des incertitudes associées aux prélèvements et analyses**

Les analyses sont effectuées par les LER (Laboratoires Environnement Ressources de l'Ifremer) qui sont engagés dans une démarche de qualité couverte par la certification ISO 9001 de l'Ifremer, et sont agréés pour le dénombrement des *Escherichia coli* dans les mollusques bivalves par le Ministère en charge de l'agriculture.

Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-10622 ou ISO/TS 16 649-323. Les seuils de quantification sont de 67 *E. coli*/100g de CLI pour la méthode impédancemétrique par équipement BacTrac (NV V 08-106) et de 18 *E. coli*/100g de CLI pour la méthode XP ISO/TS 16 649-3.

La métrique utilisée : la distribution des valeurs a été évaluée, les percentiles ont été calculés uniquement sur les jeux de données disposant de suffisamment d'échantillons (Kroes *et al.*, 2002). Cette distribution a été représentée par des boxplots (ou boîtes à moustaches) permettant de visualiser sur un même graphique certains percentiles (P25, P50 ou médiane, P75), la moyenne, et les éventuelles valeurs extrêmes.

22 Norme NF V 08-106 – janvier 2002. Microbiologie des aliments – Dénombrement des *E. coli* présumés dans les coquillages vivants – Technique indirecte par impédancemétrie directe.

23 Norme XP ISO/TS 16 649-3 – décembre 2005. Microbiologie des aliments – Méthode horizontale pour le dénombrement des *Escherichia coli* beta-glucuronidase-positives – Partie 3 : technique du nombre le plus probable utilisant bromo-5-chloro-4-indolyl-3 beta-D-glucuronate.

○ Niveau de confiance

Le niveau de confiance des données issues du réseau REMI est évalué comme étant haut, bien que certaines zones ne soient pas parfaitement couvertes du fait de la suppression des points avec moins de 6 prélèvements par an. La méthodologie est aussi considérée avec un haut niveau de confiance car l'indicateur calculé (nombre de jours de dépassement) permet de minimiser l'hétérogénéité du nombre de prélèvements par point dû au type de surveillance.

En conclusion, le niveau de confiance du dispositif, établi à partir de l'échelle de confiance OSPAR, est résumé dans le Tableau 46.

Tableau 46 : Niveau de confiance de l'évaluation sur la contamination microbiologique par *E. coli* à partir des données issues du dispositif pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Golfe de Gascogne »

Dispositif	Niveau de confiance
REMI	Haut

Ce niveau de confiance a été défini par les dires d'experts.

2.3.3.1.4 Evaluation de l'indicateur national 9.2.2 (arrêté 2012)

○ Données utilisées pour le calcul

Les données utilisées dans le cadre de ce rapport sont les classements annuels de chaque site de baignade en mer référencé sur le littoral métropolitain français. Ils ont été récupérés à partir des bilans annuels de qualité des eaux de baignade au format pdf de 2009 à 2015, excepté celui de l'année 2012 qui n'est pas disponible. Ils constituent le produit du travail des Agences Régionales de Santé (ARS) et sont disponibles sur le site du ministère des solidarités et de la santé (<http://baignades.sante.gouv.fr/baignades>). Ce sont des données déjà évaluées ; il n'y a pas d'accès aux valeurs brutes qui ont permis le classement final. Le travail réalisé sur la qualité des eaux de baignade pour l'évaluation du BEE est donc une synthèse des bilans annuels réalisés, avec une sensibilité toute relative. Du fait de l'indisponibilité du bilan de l'année 2012, la période considérée pour la présente évaluation commence en 2009, afin d'avoir deux périodes de 3 ans (2009 à 2011 et 2013 à 2015) à traiter. Cependant, les seuils d'évaluation et la méthode de classement ayant changé à partir de 2013, les deux périodes ne sont donc pas directement comparables. Avant 2013, la directive 76/160/CEE s'appliquait avec un classement établi sur l'année de A : bon, B : moyen, C : pollution momentanée possible, à D : mauvaise qualité. Les catégories C et D étaient non conformes aux normes européennes. Depuis 2013 et l'application de la directive 2006/7/CE, quatre classes de qualité sont attribuées aux eaux de baignade : « insuffisante », « suffisante », « bonne » ou « excellente », en fonction des résultats des analyses obtenues pendant les 4 dernières saisons estivales. Ce classement se fait en fonction des valeurs seuils fixées par la directive pour les paramètres *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux, leur présence dans l'eau pouvant indiquer une contamination d'origine fécale et la présence de germes pathogènes. Il doit y avoir un minimum de 16 prélèvements utilisables pour attribuer un classement à une zone de baignade. En plus, des quatre niveaux de qualité décrits précédemment, une zone de baignade peut également être classée en :

- ✓ « Nouvelle baignade » : nouveau site pour lequel moins de 16 prélèvements ont été réalisés.
- ✓ « Insuffisamment de prélèvements » : site hors « Nouvelle baignade » et pour lequel les règles d'échantillonnage n'ont pas été respectées (nombre de prélèvements insuffisant, pas de prélèvement pré-saison ou écart entre deux prélèvements consécutifs supérieur à un mois). Ici, pour l'analyse, la donnée est considérée non disponible (*Not available*, « NA »).

Les entérocoques intestinaux et les *Escherichia coli* sont mesurés en unités formant colonie (UFC) dans 100 mL d'eau.

Nous nous sommes basés également dans notre étude sur les profils de baignade pour les sites classés insuffisants. En effet, les profils correspondent à une identification et à l'étude des sources de pollution pouvant affecter la qualité de l'eau. Ces études sont établies pour chaque eau de baignade et destinées à évaluer leur vulnérabilité et les risques de pollutions potentielles. Etudier la vulnérabilité des eaux de baignades permet de renforcer les outils de prévention à la disposition des gestionnaires. Ces profils sont élaborés depuis 2011, puis régulièrement actualisés.

○ Traitement effectué sur les données

L'indicateur 9.2.2 est renseigné à partir de données qualitatives. Pour cette raison, il est très difficile d'exprimer des moyennes ou percentiles pour la qualité des eaux de baignade. En effet, dans le cadre de la qualité des eaux de baignade, ce qui est important est le classement des sites qui doit être meilleur au fil des années, avec un objectif de la directive 2006/7/CE d'atteindre un taux de 100% des eaux de baignade de qualité au moins « suffisante ». Ainsi, nous avons d'une part représenté l'évolution du classement des eaux de baignade de 2009 à 2011 et de 2013 à 2015 pour juger des variations intra-périodes. D'autre part, nous avons fait un focus sur l'état du classement de la qualité des eaux de baignade sur l'année 2015.

Les tableaux de chaque département ont été convertis en tableaux Excel, puis fusionnés par région et classés par sous-région marine (Manche-Mer du Nord, Mers Celtiques, Golfe de Gascogne et Méditerranée occidentale).

○ Seuils

Les eaux de qualité « excellente », « bonne » et « suffisante » sont conformes à la directive 2006/7/CE.

Les eaux de qualité « insuffisante » peuvent rester temporairement conformes à la directive si des mesures de gestion sont prises telles que : l'identification des causes de cette mauvaise qualité, des mesures pour réduire la pollution, l'interdiction ou l'avis déconseillant la baignade. Cependant, si la qualité des eaux est de qualité « insuffisante » pendant 5 années à la suite, une interdiction ou un avis déconseillant la baignade de manière permanente doivent être prononcés et il est considéré que ces eaux sont définitivement non conformes.

Enfin, la directive fixe comme objectif à la fin de l'année 2015 d'atteindre pour toutes les eaux une qualité au moins « suffisante ». Les valeurs limites utilisées pour classer les eaux de baignade sont représentées dans le Tableau 47.

Tableau 47 : Valeurs limites réglementaires pour classer les eaux de baignade en application à la directive 2006/7/CE

Paramètre	Qualité « excellente »	Qualité « bonne »	Qualité « suffisante »
Entérocoques intestinaux (en UFC/100mL)	100(*)	200(*)	185(**)
<i>Escherichia coli</i> (en UFC/100mL)	250(*)	500(*)	500(**)

* pour le 95ème percentile

**pour le 90ème percentile

○ Méthode et calcul des incertitudes associées aux prélèvements et analyses

Le contrôle sanitaire des eaux de baignade est mis en œuvre par les ARS, créées en avril 2010. La qualité des eaux de baignade est déterminée sur la base de résultats d'analyses sur des échantillons prélevés en un point de surveillance défini par l'ARS et le gestionnaire. Ce ou ces points de prélèvement, toujours identique(s) est (sont) défini(s) dans la zone de fréquentation maximale des baigneurs. Les analyses sont réalisées par des laboratoires agréés au titre du contrôle sanitaire des eaux par le ministère chargé de la Santé et sont réalisées conformément aux normes d'analyses en vigueur. Même si la directive prévoit, en plus des analyses, la réalisation d'un contrôle visuel pour détecter la présence de résidus goudronneux, de verre ou de plastique, ainsi que d'une surveillance des cyanobactéries, des macroalgues et du phytoplancton et des mesures de gestion en cas de prolifération algale, ces éléments ne sont pas actuellement pris en compte dans le classement final.

○ Niveau de confiance

Les données sont de bonne qualité et le niveau de confiance est haut. On peut toutefois mettre un bémol sur le suivi à long terme du fait que la localisation de certaines stations de prélèvement change au cours du temps. La méthodologie est également fiable, avec un haut niveau de confiance, puisque les suivis sont effectués depuis plusieurs années et le règlement, ainsi que sa modification, sont bien respectés.

2.3.3.2 Evaluation des critères

2.3.3.2.1 *Méthode d'évaluation*

Le critère D9C1 porte sur les indicateurs de contamination chimique des substances listées dans le règlement n°1881/2006 et sur les indicateurs concernant les biotoxines marines (spécificité française). L'évaluation de ce critère se fera en agrégeant les résultats de l'ensemble des contaminants issus des différents jeux de données, toutes années confondues.

S'agissant du critère national portant sur la qualité des eaux de baignade et la contamination des mollusques bivalves, aucune agrégation n'est possible entre ces deux indicateurs car ce n'est pas la même nature de contamination.

- ✓ Pour les données traitant sur les contaminants listés dans le règlement (CE) 1881/2006 :
 - Pour les données issues du ROCCH, les points de prélèvement sont agrégés par sous-région marine de la DCSMM puis analysés par année (de 2010 à 2015).
 - Pour les données issues des PSPC de la DGAI, l'agrégation par sous-région marine n'est pas possible car les coordonnées GPS ne sont pas renseignées. Pour cette raison, uniquement une agrégation par grande zone a pu être faite (Atlantique et Méditerranée occidentale).
- ✓ Pour les données traitant des phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004 :
 - Pour les données issues du REPHY, les points de prélèvement sont agrégés par sous-région marine de la DCSMM puis analysés par année (de 2010 à 2015)
 - Pour les données issues des PSPC de la DGAI, l'agrégation par sous-région marine n'est pas possible car les coordonnées GPS ne sont pas renseignées. Pour cette raison, uniquement une agrégation par grande zone a pu être faite (Atlantique et Méditerranée occidentale)

Le critère D9C1 est évalué selon le nombre de dépassements ainsi que l'intensité des dépassements par rapport aux seuils définis.

Le critère national 9.2.1 (spécificité française) est évalué selon le nombre de jours de dépassement des limites maximales en *E. coli* dans les mollusques bivalves par sous-région marine.

Pour l'évaluation finale de la qualité des eaux de baignade, les données sont analysées par SRM en fonction du nombre de sites classés dans chaque catégorie sur la période 2013-2015, ce qui prend en compte la mise à jour de la directive 2006/7/CE. La fréquence moyenne au sein de différentes catégories sur les trois années est calculée pour la synthèse de l'état écologique, en plus de l'évolution temporelle depuis 2013 indiquée dans les résultats détaillés.

2.3.3.2.2 *Seuils fixés pour le critère*

L'utilisation du critère D9C1 pour définir le bon état écologique suppose la mise en place d'un seuil à partir duquel on considère la sous-région marine comme atteignant ou non le bon état écologique. Au niveau national, deux approches ont été discutées :

- Une approche dite « sanitaire » : d'un point de vue sanitaire, de rares dépassements réglementaires ponctuels ne remettent pas en cause la sécurité du consommateur. Ceci est tout d'abord lié à la méthode même de fixation des seuils réglementaires mais aussi au fait que les effets sanitaires des contaminants chimiques sont chroniques et sur le long terme. Ainsi, une éventuelle surexposition ponctuelle et modérée n'aura pas d'impact significatif sur l'exposition chronique des individus. Cela est également renforcé par période plutôt longue (plus de cinq années par source de données) utilisée pour cette étude. C'est pourquoi on peut estimer qu'à l'échelle d'une SRM, une fréquence de dépassement des valeurs réglementaires de l'ordre de 5% est négligeable pour la santé des consommateurs et permet ainsi de définir un bon état écologique sur cette base.

Le barème ci-dessous avait été proposé et retenu par l'Anses lors de l'évaluation 2012 pour définir le bon état écologique (Tableau 48).

Tableau 48 : Barème d'évaluation du BEE suivant les taux de dépassement réglementaire (DR)

Taux de dépassement réglementaire (%DR)	Diagnostic	Diagnostic de l'Etat écologique
%DR < 5%	Très faible à négligeable	Bon Etat Ecologique atteint
5% ≤ %DR < 10%	Faible mais non négligeable	Bon Etat Ecologique non atteint
10% ≤ %DR < 20%	Modéré	Bon Etat Ecologique non atteint
%DR ≥ 20%	Elevé	Bon Etat Ecologique non atteint

Dans l'arrêté ministériel de 2012 relatif au bon état écologique, aucun consensus n'a été trouvé pour la fixation d'un seuil de tolérance et ce barème n'a pas été retenu au niveau national. De plus, les discussions menées avec les autres Etats membres dans le cadre de la révision de la décision (adoptée en novembre 2016) n'ont pas permis d'approfondir ces réflexions.

- Une approche dite « écologique » : d'un point de vue écologique, le dépassement des valeurs réglementaires peut être considéré comme une détérioration de la qualité du milieu. De ce fait, le seuil qui permet d'atteindre un Bon Etat Ecologique serait de %DR=0% (aucune détérioration ne doit être constatée).

Finalement, pour l'évaluation 2018, nous avons retenu l'approche écologique qui est l'approche la plus contraignante. La description du milieu se base sur deux indicateurs :

- ✓ Le pourcentage de dépassement par famille de contaminant ;
- ✓ L'intensité de dépassement par famille de contaminant

Ainsi, même si des dépassements sont observés, une baisse des fréquences de dépassements est un signe d'amélioration de l'état écologique.

2.3.3.3 Evaluation du descripteur

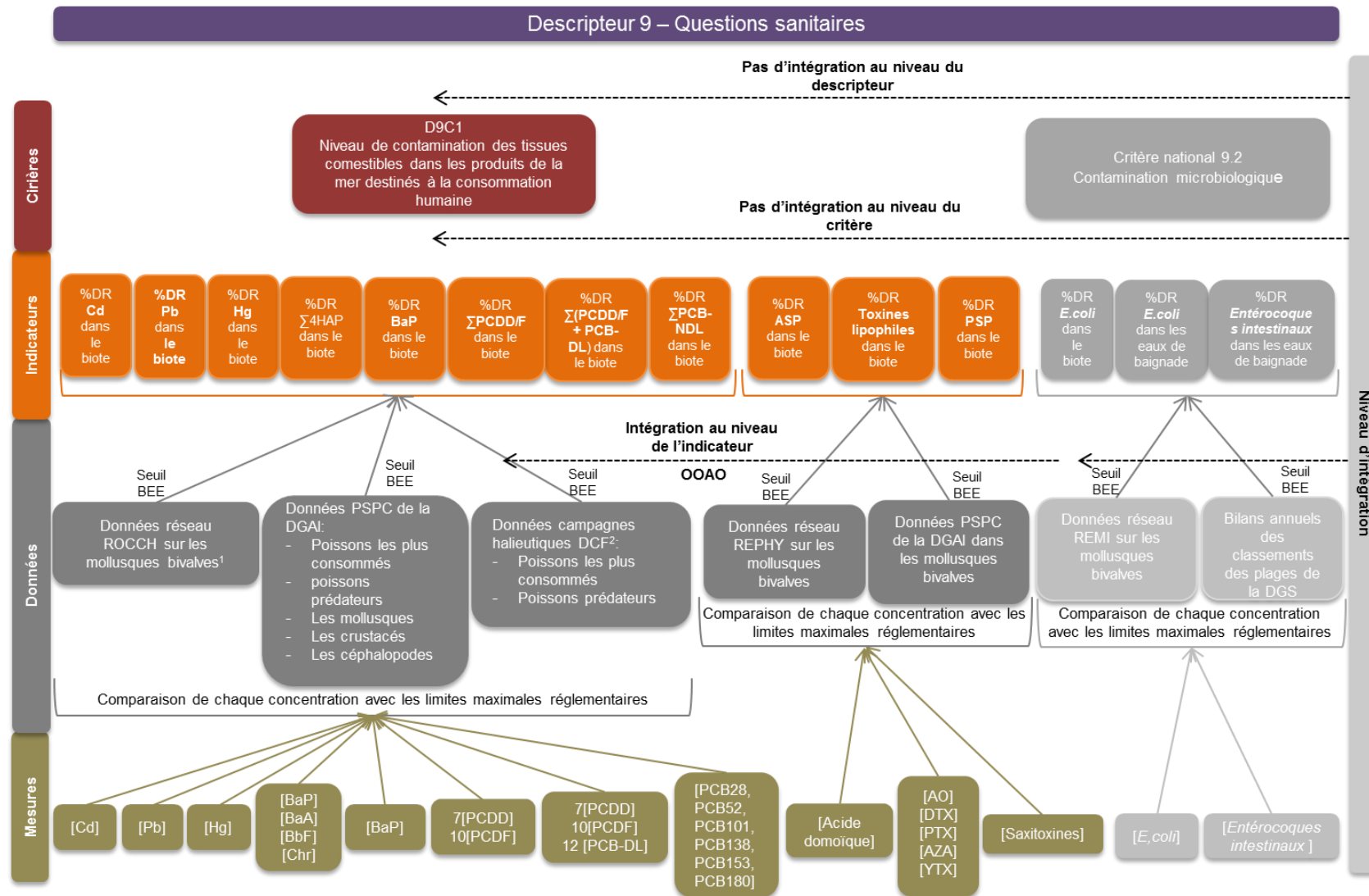
Dans cette évaluation, le bon état écologique du descripteur 9 sera défini par rapport aux critères fournis par la décision révisée, à savoir « les quantités des contaminants présents dans les poissons et autres fruits de mer destinés à la consommation humaine ne dépassent pas les seuils fixés par la législation communautaire ou les autres normes applicables ».

Etant donné que le descripteur 9 repose sur ce seul critère primaire, nous ne pouvons pas proposer de méthode d'intégration.

Cependant, en intégrant le critère national, deux scénarios peuvent être proposés pour évaluer le descripteur 9 :

- ✓ Scénario 1 (critère D9C1 uniquement) : l'intégration uniquement des éléments qui définissent le critère D9C1 ;
- ✓ Scénario 2 (critère D9C1 + critère national 9.2) : intégration des éléments des deux critères.

La Figure 18 présente le mode de représentation des résultats de l'atteinte du BEE pour le descripteur 9 en se basant sur la méthode d'intégration proposée par le modèle et la terminologie des logigrammes élaborés pour chaque descripteur du le document « Draft guidance for assessments under Article 8 of the MSFD » (version de février 2017 produite par ABP Mer) (Walmsley *et al.*, 2017). Un tableau récapitulatif présentera, à la fin de la partie, les résultats pour chaque sous-région marine en se basant sur cette méthode.



¹ Pas de données concernant les indicateurs Σ PCDD/F et Σ (PCDD/F + PCB-DL) dans la SRM MC

² Pas de données concernant les indicateurs Σ 4HAP et BaP

Figure 18 : Schéma du processus d'évaluation du descripteur 9 à l'échelle d'une MRU.
OOAO : « One out all out » ; [X] : concentration en élément X.

2.4 Méditerranée occidentale

2.4.1 Eléments considérés pour l'évaluation du BEE

2.4.1.1 Choix des substances

2.4.1.1.1 *Substances chimiques (critère D9C1)*

2.4.1.1.1.1 Substances listées dans le règlement n°1881/2006

Les indicateurs du descripteur 9 se basent sur le règlement portant sur la fixation des teneurs maximales pour les contaminants dans les denrées alimentaires (CE) n°1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006, modifié par les règlements (CE) n°1126/2007 de la Commission du 28 septembre 2007, (CE) n°565/2008 de la Commission du 18 juin 2008, (CE) n°629/2008 de la Commission du 2 juillet 2008, (UE) n°105/2010 de la Commission du 5 février 2010, (UE) n°165/2010 de la Commission du 26 février 2010 et (UE) n°420/2011 de la Commission du 29 avril 2011. Dans ce contexte, les substances retenues sont :

- ✓ Des éléments traces métalliques (ETM) :
 - Cadmium (Cd), Plomb (Pb), Mercure (Hg) ;
- ✓ Des dioxines et polychlorobiphényles (PCB) :
 - Dibenzo-p-dioxines (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 ;
 - Dibenzofuranes (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 ;
 - PCB de type dioxine (PCB-DL)
 - PCB non-ortho : PCB 77, PCB 81, PCB 126 et PCB 169 ;
 - PCB mono-ortho : PCB 105, PCB 114, PCB 118, PCB 123, PCB 156, PCB 157, PCB 167 et PCB 189 ;
 - PCB indicateurs (assimilés dans le rapport aux PCB de type non-dioxine, PCB-NDL) :
 - PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153 et PCB 180 ;
- ✓ Des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) :
 - Benzo(a)pyrène (BaP), Benzo(a)anthracène (BaA), Benzo(b)fluoranthène (BbF) et Chrysène (Chr).

En l'absence actuelle de coopération au niveau régional pour l'établissement de valeurs seuils supplémentaires, le choix a été fait de se limiter aux contaminants chimiques réglementés est contraint par l'indicateur demandé pour l'évaluation du bon état écologique. En effet, celui-ci porte sur le nombre et la fréquence de dépassement des limites maximales (LM) de la réglementation.

2.4.1.1.1.2 Phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004

En France, il a été décidé d'ajouter dans le critère D9C1 l'évaluation d'un indicateur relatif à la contamination par les phycotoxines (toxines produites par des algues phytoplanctoniques) des mollusques bivalves destinés à la consommation humaine. Les phycotoxines traitées ont été choisies sur la base de la réglementation européenne (CE) 853/2004, selon trois catégories :

- ✓ Les toxines amnésiantes (*Amnesic Shellfish Poisoning*, ASP), en particulier l'acide domoïque, produit par le genre *Pseudo-nitzschia*
- ✓ Les toxines paralysantes (*Paralytic Shellfish Poisoning*, PSP), en particulier la saxitoxine, produite par le genre *Alexandrium*
- ✓ Les toxines lipophiles telles que les azaspiracides et les yessotoxines, incluant également les toxines à effets diarrhéiques (*Diarrhetic Shellfish Poison*, DSP) : l'acide okadaïque, les *dinophysistoxines* et les pecténotoxines, produites par les Dinoflagellés (*Dinophysis* et *Prorocentrum*)

2.4.1.1.2 Substances microbiologiques (critère national 9.2)

Comme pour le critère D9C1 (contamination chimique), le choix a été fait pour le critère 9.2 de se baser sur la réglementation européenne et notamment sur :

- ✓ le règlement (CE) n° 2073/2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires. Ainsi, l'indicateur de ce critère sera basé sur la contamination par la bactérie *Escherichia coli* (*E. coli*) des mollusques bivalves les plus consommés par la population française.
- ✓ La Directive 2006/7/CE relative aux eaux de baignade. Ainsi, l'indicateur de ce critère sera calculé en fonction des valeurs seuils fixées par la directive pour les paramètres *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux, leur présence dans l'eau pouvant indiquer une contamination d'origine fécale et la présence de germes pathogènes.

2.4.1.2 Choix des espèces et groupe d'espèces

Pour la contamination microbiologique ainsi que la contamination par les biotoxines marines, seuls les mollusques bivalves seront étudiés. En effet, seule cette matrice est réglementée et donc suivie par les dispositifs existants. Trois groupes en particulier ont été retenus en se basant sur les résultats de l'étude individuelle nationale des consommations alimentaires INCA3 (ANSES, 2017) et les études de FranceAgrimer (FranceAgrimer, 2016) : un groupe « huîtres » comprenant les espèces *Crassostrea gigas* et *Ostrea edulis*, un groupe « moules » comprenant les espèces *Mytilus edulis* et *Mytilus galloprovincialis*, et un groupe « coquille Saint Jacques », avec l'espèce *Pecten maximus*. Cela correspond aux espèces les plus consommées et les plus représentées dans la base de données.

Dans le cas des données concernant les substances microbiologiques, le groupe « coquille Saint Jacques » n'est pas présenté car il est moins concerné par le risque lié à l'accumulation d'*Escherichia coli* étant donné que ces coquillages ne filtrent pas ou peu l'eau du milieu (Grastilleur, 2014).

Pour la contamination chimique, les espèces de produits de la pêche retenues ont été classées en 6 groupes distincts.

Ces groupes ont été définis, en tenant compte soit de spécificités réglementaires (cas de l'anguille et des poissons prédateurs), soit de leur niveau de consommation (cas des espèces les plus consommées).

Le niveau de consommation a été évalué en s'appuyant sur les résultats de l'étude nationale INCA3. Seules les espèces présentant au moins 20 occurrences de consommation durant les 3 jours de recueil ont été retenues.

Ainsi, les 6 groupes d'espèces ont été définis comme suit :

- ✓ **Anguilles** : cette espèce a été isolée du fait de ses limites réglementaires distinctes.
- ✓ **Poissons prédateurs**, tels que défini dans le règlement (CE) n°1881/2006. Ce règlement liste les espèces suivantes : baudroies (ou lottes), bars (ou loups), bonites, anguilles, empereurs, grenadiers de roche, flétans, abadèches, marlins, cardines, mullets, roses, brochets, palomètes, capelans de Méditerranée, pailonas communs, raies, grande sébastes, voiliers, sabres, dorades, requins, escoliers, esturgeons, espadons, thons. Parmi l'ensemble de ces espèces, les seules pour lesquelles des données sont disponibles pour des eaux maritimes françaises sont les suivantes : bars (ou loups), thons, mullets, flétans, dorades, baudroies (ou lottes), requins, raies et espadons.
- ✓ **Poissons les plus consommés** : sardines, maquereaux, cabillauds (ou morues), colins, lieux noirs, merlans, merlus, soles et limandes.
- ✓ **Mollusques bivalves les plus consommés** : huîtres, moules et coquilles Saint-Jacques.
- ✓ **Crustacés les plus consommés** : crevettes, gambas, langoustines et crabes.
- ✓ **Céphalopodes les plus consommés** : calamars/encornets, seiches et poulpes.

2.4.2 Unités marines de rapportage (MRU)

Pour les données dont les coordonnées GPS sont précisées, une évaluation à l'échelle des SRM est envisagée.

En revanche, l'origine géographique des échantillons des PSPC de la DGAI est peu précise et l'information nous permet seulement de séparer les données en deux grandes zones : Atlantique et Méditerranée Occidentale. Il ne sera donc pas possible, pour ces échantillons, de subdiviser la zone atlantique en SRM. Selon les matrices les échelles d'évaluation sont différentes :

- ✓ En effet, les données de contamination chimique obtenues chez les mollusques sont représentatives de la contamination à la côte ;
- ✓ Les données de contamination chimique obtenues chez les poissons sont plutôt représentatives de la contamination au large.

2.4.3 Evaluation quantitative du BEE

2.4.3.1 Evaluation par indicateur

Les différents indicateurs du descripteur 9 ainsi que les liens avec les autres critères du bon état écologique et sous-programme de surveillance sont présentés dans le Tableau 49.

Tableau 49 : Récapitulatif des éléments relatifs aux indicateurs du descripteur 9

Critères D9	Indicateurs	Type d'indicateur	Paramètres et unités	Unité géographique	Sous-programmes de surveillance (SP)	Lien avec les autres critères du BEE
D9C1	9.1.1. niveaux réels des contaminants chimiques détectés et nombre de ces contaminants pour lesquels les teneurs maximales réglementaires ont été dépassées ;	Indicateur de pression	<u>Métaux lourds</u> : mg de contaminants par kilogramme de poids frais. <u>PCB-DL, dioxines et furanes</u> : pg de contaminants par gramme de poids frais. <u>PCB-NDL</u> : ng de contaminants par gramme de poids frais. <u>HAP</u> : µg de contaminants par kilogramme de poids frais. <u>Les toxines PSP, l'acide okadaïque, DTX, PTX et azaspiracides</u> : µg de contaminants par kilogramme de poids frais. <u>Les toxines ASP et les yessotoxines</u> : mg de contaminants par kilogramme de poids frais.	En fonction des données disponibles, l'unité géographique diffère : <ul style="list-style-type: none"> • Pour les données dont les coordonnées GPS sont précisées, une évaluation par SRM est envisagée. • Pour les données dont les coordonnées GPS ne sont pas précisées, une évaluation par deux grandes zones (atlantique+ Méditerranée occidentale) est envisagée. 	SP1 : contamination chimique dans les organismes marins. SP2 : contamination des coquillages par les phycotoxines	Lien avec : D5C3 ²⁴ - Secondaire ; D8C1 ²⁵ - Primaire
	9.1.2. fréquence des dépassements des teneurs maximales réglementaires					
9.2	9.2.1. Niveaux de contamination microbiologique détectés et nombre de jours de dépassement des limites maximales pour <i>E. coli</i> dans les mollusques bivalves vivants		<u>Concentration de <i>E. coli</i></u> dans les mollusques bivalves exprimée en Nombre le Plus Probable (NPP)/100g de chair de liquide intra-valvaire.	4 sous-régions marines (MMN, MC, GDG, MO)	SP3 : contamination microbiologique (<i>E. coli</i>) dans le biote (mollusques) ainsi que dans les eaux de baignade.	Aucun lien avec d'autres critères
	9.2.2. Qualité des eaux de baignade		<u>Concentration d'<i>E. coli</i> et entérocoques intestinaux</u> dans les eaux de baignades exprimée en Unité Formant Colonie (UFC)/100 ml.	4 sous-régions marines (MMN, MC, GDG, MO)	SP3 : contamination microbiologique (<i>E. coli</i>) dans le biote (mollusques) ainsi que dans les eaux de baignade.	Aucun lien avec d'autres critères

²⁴ D5C3-Secondaire : Le nombre, l'étendue spatiale et la durée des proliférations d'algues toxiques ne sont pas à des niveaux indiquant des effets néfastes liés à l'enrichissement en nutriments

²⁵ Dans les eaux côtières ou territoriales, les concentrations de contaminants ne dépassent pas les valeurs seuils mentionnées dans la décision révisée 2017/848 de la commission du 17 mai 2017

2.4.3.1.1 Evaluation de l'indicateur D9C1.1 (9.1.1, arrêté 2012)

2.4.3.1.1.1 Substances chimiques listées dans le règlement n°1881/2006

Trois sources de données ont été prises en compte afin d'évaluer les niveaux de contamination chimique dans les produits de la mer.

Pour être retenus dans le cadre de la DCSMM, ces dispositifs devaient être pérennes dans le temps, répartis sur une grande surface géographique et/ou répondre à une problématique spécifique (cas des campagnes halieutiques).

- **Données utilisées pour le calcul**

- Le Réseau d'Observation de la Contamination Chimique (ROCCH) de l'Ifremer

Le premier dispositif pris en compte est le réseau de surveillance ROCCH (Réseau d'Observation de la Contamination Chimique) de l'Ifremer. Ce réseau a pris la suite du réseau RNO (Réseau National d'Observation) depuis 2008. Il permet de faire un suivi chaque année des niveaux de contamination des coquillages en ETM, HAP, PCB et dioxines. Par définition, ce réseau ne porte donc que sur le groupe d'espèces des mollusques les plus consommés. De plus amples informations sur ce réseau sont disponibles en ligne (http://envlit.ifremer.fr/surveillance/contaminants_chimiques/mise_en_oeuvre).

Néanmoins, il couvre l'ensemble des sous-régions marines (SRM) étudiées pour la France : Manche-Mer du Nord (MMN), Mers Celtiques (MC), Golfe de Gascogne (GDG) et Méditerranée occidentale (MO).

Les données ont été transmises à l'Anses par l'Ifremer en février 2017. Elles portaient sur la période 2000-2016. Cette présente étude n'a pris en compte que les données relatives à la période 2010-2015 et n'inclut pas les eaux de transition. Les données 2016 n'ont pas été retenues pour garder une homogénéité avec les données issues des PSPC de la DGAL (cf. ci-dessous).

Sur l'ensemble du jeu de données entrant dans le champ de cette étude, tous les résultats d'analyse ont pu être exploités.

Le ROCCH étant un réseau environnemental et sanitaire, tous les points de prélèvement ne sont pas situés dans des zones de production conchylicole. Cependant, dans cette évaluation l'analyse de l'ensemble des données ROCCH a été réalisée (zones conchylicoles et hors zones conchylicoles). Ce choix permet d'intégrer d'autres provenances de coquillages (comme la pêche à pied).

- Les Plans de Surveillance et les Plans de Contrôle (PSPC) de la DGAI

Le second dispositif retenu est celui des plans de surveillance et plans de contrôle (PSPC) de la Direction Générale de l'Alimentation (DGA) rattachée au Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (MAA). Chaque année, dans le cadre du dispositif de sécurisation sanitaire des aliments, la DGA pilote la mise en œuvre des PSPC qui visent à surveiller la contamination des productions primaires animale et végétale, des denrées alimentaires d'origine animale et de l'alimentation animale. Les contaminants recherchés sont variés (médicaments vétérinaires, ETM, PCB et dioxines, résidus de pesticides, agents microbiologiques,...). Néanmoins, dans le cadre de l'étude des niveaux de contaminants chimiques dans les produits de la mer non transformés, seuls les plans relatifs à cette thématique ont été retenus. Ce dispositif présente l'avantage d'être réalisé sur un spectre varié d'espèces (les 6 groupes définis au paragraphe 2.4.1.2 sont tous représentés). De plus amples informations sur ce dispositif sont disponibles en ligne (<http://agriculture.gouv.fr/plans-de-surveillance-et-de-contrôle>).

Néanmoins, ce dispositif n'est pas spécifiquement adapté aux besoins de la DCSMM. Il porte par exemple en partie sur des animaux prélevés en eaux douces et/ou non originaires de France. Dans ces deux cas, les échantillons n'ont pas été conservés pour la suite de cette étude. De même, en ce qui concerne les produits de la pêche, les prélèvements étant réalisés sur terre, les SRM du lieu de pêche ne sont pas toujours précisées. Ce point avait déjà été soulevé lors de la précédente étude du BEE réalisée en 2012, mais son amélioration n'avait pas été jugée prioritaire par la DEB (Direction de l'Eau et de la Biodiversité). Une partie des données n'a donc pas pu être utilisée car elle ne présentait aucune information (ou une information trop peu précise) pour affecter à l'échantillon une sous-région marine en particulier.

Ainsi, toutes SRM confondues, sur les 42 723 analyses présentes dans le jeu de données initial de la DGA, 14 914 (35%) n'ont pas pu être utilisées, réduisant le nombre de données retenues à 27 809 dont le lieu de pêche est effectivement précisé.

Cependant, lorsque le lieu de pêche est indiqué, celui-ci peut-être imprécis (par exemple : « Atlantique Nord-Est »).

Ainsi, sur les 27 809 données restantes, il n'a pas été possible d'attribuer de SRM précise à 10 275 résultats (37%). Afin de pouvoir tout de même conserver ces analyses, il a été jugé pertinent pour ce dispositif de créer une zone plus large, intitulée « Atlantique ». Cette zone plus large, regroupe donc les données issues :

- ✓ de la SRM « Manche-Mer du Nord » (35,3% des analyses) ;
- ✓ de la SRM « Mers Celtiques » (3,2%) ;
- ✓ de la SRM « Golfe de Gascogne » (20,3%) ;
- ✓ et les 10 275 résultats (41,2% des analyses) présentant une faible précision mais dont on sait qu'ils sont en atlantique.

Par ailleurs, les approximations suivantes ont également dues être effectuées :

- ✓ les lieux de pêche identifiés comme « Méditerranée », sans précision, ont été considérés comme provenant de méditerranée occidentale ;
- ✓ les lieux de pêche identifiés comme « Atlantique », sans précision, ont été considérés comme appartenant à la zone Atlantique Nord-Est sous juridiction française.

Au final, ce dispositif permettra donc de renseigner deux zones : « Atlantique » et « Méditerranée occidentale ».

Les indicateurs obtenus *via* ce dispositif devront toutefois être analysés avec précaution car les PSPC de la DGAI présentent potentiellement un biais de prélèvement. En effet, certains critères de ciblage (lieu de prélèvement, état de la denrée, historique du professionnel, ...) sont souvent retenus pour le choix des denrées à analyser. Ainsi, les résultats obtenus pourront montrer une situation plus dégradée qu'elle ne l'est globalement du fait de cet échantillonnage orienté et non pas aléatoire.

Les données relatives aux PSPC de la DGAI sont transmises annuellement à l'Anses dans le cadre d'un accord de partenariat d'échange de données signé depuis 2010 entre les deux institutions. Les données retenues pour les analyses de ce rapport concernent la période 2010-2015.

- Les campagnes halieutiques

Le protocole mutualisé de surveillance halieutique a été mené en collaboration avec le CNRS et l'Ifremer afin de fournir des données en provenance de sites du large pour ce cycle DCSMM. Ces prélèvements ont été effectués sur les campagnes halieutiques mentionnées dans le Tableau 50.

Tableau 50 : Liste des campagnes halieutiques retenues

Campagne	Zone de pêche	Date de campagne
EVHOE 2014	Golfe de Gascogne	Novembre 2014
EVHOE 2014	Mers Celtiques	Novembre 2014
IBTS 2015	Manche-Mer du Nord	Janvier 2015
MEDITS-PELMED 2015	Golfe du Lion	Juin 2015

Le dispositif des campagnes halieutiques a permis de récolter des données supplémentaires pour certaines espèces de poissons appartenant au groupe des poissons les plus consommés (sardines, maquereaux, morues, merlans et merlus) et des poissons prédateurs (petites roussettes). Les contaminants recherchés ont été les ETM et les PCB et dioxines.

Ce dispositif est donc très complémentaire au ROCCH qui n'est focalisé que sur les mollusques bivalves. A l'instar de ce réseau de l'Ifremer, les données issues des campagnes halieutiques présentent un bon niveau de géolocalisation des prélèvements, permettant une analyse avec un logiciel de type SIG.

Les données obtenues *via* ces campagnes portent sur les quatre SRM : MMN (IBTS), MC (EVHOE), GDG (EVHOE) et MO (MEDITS-PELMED).

Dans le cas des PCB et dioxines, un échantillon de merlan bleu présente une analyse partielle : seuls les 6 PCB-NDL ont été recherchés et pas les dioxines ni les PCB de type dioxine.

Les données récoltées concernent les campagnes halieutiques de 2014 ou de 2015, en fonction de la SRM.

Le protocole et la méthodologie associés à ces données issues des campagnes halieutiques sont détaillés dans le rapport : *Bilan des essais et optimisation du suivi mutualisé « Réseaux trophiques et contaminants » sur les campagnes halieutiques DCF 2014-2015*²⁶.

- Base de données biote de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie (AESN)

Dans le cadre de ce dispositif, il existe 49 points de suivi de contaminants chimiques (3 métaux lourds, HAP et PCB de type dioxines) dans des mollusques bivalves, des poissons, des crustacés et des Céphalopodes. Les fréquences et lieux d'échantillonnage sont variables, en fonction des déplacements de l'agent préleveur (criées, supermarchés,...) et de la récupération des échantillons par d'autres structures. Ce dispositif concerne des suivis entrepris par des agents de l'AESN. Ces suivis étaient pérennes lors de l'évaluation 2012, mais ils ne le sont plus actuellement. De plus, le faible nombre d'échantillons de cette base de données ne permet pas de réaliser une analyse statistique fiable. Pour ces raisons, Il n'a pas été jugé pertinent de prendre en compte ce dispositif dans le cadre de cette évaluation.

- **Stockage des données**

Les données issues de ces trois dispositifs ont été collectées par l'Anses, harmonisées et stockées dans la base de données Contamine de l'Anses. Cette base permet la centralisation de l'ensemble des données de contamination chimique des aliments reçues ou produites par l'Agence.

La base de données ainsi que les programmes de transformation de données et de traitement statistiques sont gérés avec le logiciel SAS®.

Afin de mobiliser les données dans le cadre de cette étude, une extraction de la base Contamine a été effectuée. Cette extraction a été faite pour les groupes d'espèces et les contaminants tels que définis précédemment.

Le traitement des données réalisé ensuite a été identique et géré simultanément pour chacun des différents dispositifs.

- **Traitement effectué sur les données**

- Gestion des données censurées

En fonction de différents paramètres (contaminant recherché, méthode analytique mise en œuvre, matrice analysée, ...), le laboratoire définit, pour chaque analyse, une limite en dessous de laquelle il n'est pas possible de détecter la présence d'un contaminant (Limite de Détection, LOD) et une limite en dessous de laquelle la quantification présente un intervalle de confiance très large (Limite de Quantification, LOQ).

Les contaminants pour lesquels les teneurs observées dans les denrées se situent en dessous de ces deux limites correspondent aux données dites « censurées ».

Afin de pouvoir effectuer des calculs statistiques (moyenne, percentile, ...) en prenant également en compte ces données censurées, il est nécessaire d'affecter une valeur à ces résultats non quantifiés. Il a été choisi de retenir la méthode « middle bound » (MB) définie dans les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (GEMS/Food-EURO 1995). Cette méthode traite les données de la manière suivante :

- ✓ En cas de non détection (<LOD), l'échantillon est supposé être contaminé à la LOD/2 ;
- ✓ En cas de non quantification (>LOD mais <LOQ), l'échantillon est supposé être contaminé à la LOQ/2 ;
- ✓ En cas de quantification, la valeur issue de l'analyse est conservée.

- Gestion des unités

Afin de simplifier les traitements de données, l'ensemble des analyses a été uniformisé dans une unité unique : le mg/kg de poids frais. Néanmoins, les annexes de ce document présentent les distributions des contaminations en µg/kg de poids frais afin d'en faciliter la lecture.

Les données du réseau ROCCH, exprimées en matière sèche, ont été converties en poids frais. Sur le jeu de données initial, 1495 résultats pour lesquels le taux de matière sèche n'était pas connu n'ont pas pu être pris en compte.

²⁶ <http://archimer.ifremer.fr/doc/00373/48447/>

- Gestion des sommes réglementées

Dans le cas des dioxines, furanes et PCB et des HAP, les valeurs réglementaires sont définies pour des sommes de congénères ou de substances et non pour une substance individuellement. Afin de pouvoir comparer les résultats à ces valeurs de référence, ces sommes ont donc dû être calculées.

Il a été jugé pertinent de ne calculer ces sommes que lorsque les résultats d'analyse de l'ensemble des congénères ou des substances inclus dans la somme étaient disponibles. Toutes SRM confondues, cela a entraîné la suppression de 280 sommes (7 pour les PSPC de la DGAL et 273 pour les données du réseau ROCCH). La somme a été calculée après application de la méthode « Middle bound » décrite plus haut pour gérer les résultats d'analyse des congénères non quantifiés.

Par ailleurs, la somme a été considérée comme quantifiée à partir du moment où au moins une des substances incluses dans la somme avait été quantifiée.

Les congénères des dioxines, des furanes et des PCB de type dioxines ayant chacun un degré de toxicité spécifique, les sommes concernant ces contaminants ont été réalisées en utilisant les facteurs d'équivalence toxique (TEF) définis par l'OMS en 2005 (Van den Berg *et al.* 2006) (Tableau 51).

Tableau 51 : Facteurs d'équivalence toxique (TEF) pour les dioxines et furanes (à gauche) et les PCB de type dioxines (à droite) définis par l'OMS en 2005 (Van den Berg *et al.*, 2006)

Contaminant	TEF	Contaminant	TEF
2,3,7,8-TCDD	1	PCB-77	0,0001
1,2,3,7,8-PeCDD	1	PCB-81	0,0003
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0,1	PCB-126	0,1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0,1	PCB-169	0,03
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0,1	PCB-105	0,00003
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0,01	PCB-114	0,00003
OCDD	0,0003	PCB-118	0,00003
2,3,7,8-TCDF	0,1	PCB-123	0,00003
1,2,3,7,8-PeCDF	0,03	PCB-156	0,00003
2,3,4,7,8-PeCDF	0,3	PCB-157	0,00003
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0,1	PCB-167	0,00003
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0,1	PCB-189	0,00003
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,1		
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0,1		
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,01		
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0,01		
OCDF	0,0003		

Les sommes calculées pour les PCB et dioxines (en pg OMS-TEQ.g⁻¹ PF) sont les suivantes :

- ✓ Somme des dioxines et furanes : inclut l'ensemble des congénères pondérés par les facteurs d'équivalence toxique présentés dans le tableau de gauche du Tableau 51 ;
- ✓ Somme des dioxines, furanes et PCB-DL : inclut l'ensemble des congénères pondérés par les facteurs d'équivalence toxique présentés dans l'ensemble du Tableau 51.

En ce qui concerne les HAP, la somme a été réalisée directement sans pondération en tenant compte de la contamination des quatre molécules suivantes : benzo(a)pyrène, benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène et Chrysène. Le benzo(a)pyrène présente également la particularité d'être réglementé individuellement.

Une fois les sommes réglementaires calculées à partir des jeux de données, les substances incluses dans ces sommes n'ont pas été conservées, exception faite du benzo(a)pyrène pour la raison évoquée ci-dessus.

Le Tableau 52 présente, pour l'ensemble des SRM, le récapitulatif des trois jeux de données en fonction de l'origine des données avant et après calcul des sommes pour les PCB, les dioxines et furanes et les HAP.

Tableau 52 : Nombre d'analyses par jeu de données avant et après calcul des sommes pour les PCB, dioxines et HAP (toutes SRM confondues)

Jeu de données	Données avant calcul des sommes		Données après calcul des sommes	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Campagnes halieutiques	7 912	18 %	1 026	15 %
PSPC DGAI	27 764	65 %	3 109	44 %
ROCCH	7 103	17 %	2 876	41 %
Total	42 779	100 %	7 011	100 %

Au total, environ 43 000 résultats d'analyses ont été retenus pour évaluer le bon état écologique. Les données proviennent majoritairement du PSPC (65% des analyses), le dispositif de la DGAI.

Une fois les sommes calculées, les trois dispositifs apparaissent plus équilibrés, notamment les PSPC de la DGAI et le ROCCH, représentant chacun environ 40% des résultats d'analyses.

Les campagnes halieutiques représentent une volumétrie plus faible (15% des résultats environ).

Le Tableau 53 présente le détail pour la sous-région marine Méditerranée occidentale.

Tableau 53 : Nombre d'analyses par jeu de données avant et après calcul des sommes pour la SRM « Méditerranée occidentale »

Zone d'étude	Jeu de données	Nombre d'analyses avant calcul des sommes	Nombre d'analyses après calcul des sommes
Méditerranée occidentale	Campagnes halieutiques	1 886	246
Méditerranée occidentale	PSPC DGAI	2 857	358
Méditerranée occidentale	ROCCH	817	312
	Total	5 560	916

○ Seuils

Les contaminants dans les produits de la mer sont réglementés au niveau européen dans le règlement (CE) n°1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation des teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires. La version retenue dans le cadre de cette étude est celle consolidée du 01 avril 2016. Cette version prend en compte un correctif publié en 2015 et 26 amendements, publiés entre 2007 et 2016, dont le plus récent est le règlement (UE) 2016/239 de la Commission du 19 février 2016.

Les seuils réglementaires retenus sont ceux en vigueur au moment de l'analyse des données et non ceux applicables lors des prélèvements. Ils sont présentés dans le Tableau 54.

Tableau 54 : Limites maximales réglementaires applicables aux produits de la pêche pour les différents contaminants chimiques

Contaminants	Denrées alimentaires	Teneurs maximales	Unités
Plomb (Pb)	3.1.8 - Chair musculaire de poisson	0,30	mg/kg poids frais
	3.1.9 - Céphalopodes	0,30	mg/kg poids frais
	3.1.10 - Crustacés	0,50	mg/kg poids frais
	3.1.11 - Mollusques bivalves	1,50	mg/kg poids frais
Cadmium (Cd)	3.2.12 - Chair musculaire de poisson, à l'exclusion des espèces énumérées aux points 3.2.13, 3.2.14 et 3.2.15.	0,050	mg/kg poids frais
	3.2.13 - Chair musculaire des poissons suivants : maquereau (<i>Scomber sp.</i>), thon (<i>Thunnus sp.</i> , <i>Katsuwonus pelamis</i> , <i>Euthynnus sp.</i>), sicyoptère à bec de lièvre (<i>Sicyopterus lagocephalus</i>)	0,10	mg/kg poids frais
	3.2.14 - Chair musculaire du poisson suivant : bonitou (<i>Auxis sp.</i>)	0,15	mg/kg poids frais
	3.2.15 - Chair musculaire des poissons suivants : anchois (<i>Engraulis sp.</i>), espadon (<i>Xiphias gladius</i>), sardine (<i>Sardina pilchardus</i>)	0,25	mg/kg poids frais
	3.2.16 - Crustacés : chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), chair musculaire des appendices	0,50	mg/kg poids frais
	3.2.17 - Mollusques bivalves	1,0	mg/kg poids frais
	3.2.18 - Céphalopodes (sans viscères)	1,0	mg/kg poids frais
Mercure (Hg)	3.3.1 - Produits de la pêche et chair musculaire de poisson, à l'exclusion des espèces énumérées au point 3.3.2. La teneur maximale pour les crustacés s'applique à la chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), elle s'applique à la chair musculaire des appendices	0,50	mg/kg poids frais
	3.3.2 - Chair musculaire des poissons suivants : baudroies (<i>Lophius sp.</i>), loup (<i>Anarhichas lupus</i>), bonite (<i>Sarda sarda</i>), anguille (<i>Anguilla sp.</i>), empereur, hoplostète orange ou hoplostète de Méditerranée (<i>Hoplostethus sp.</i>), grenadier de roche (<i>Coryphaenoides rupestris</i>), flétan (<i>Hippoglossus hippoglossus</i>), abadèche du Cap (<i>Genypterus capensis</i>), marlin (<i>Makaira sp.</i>), cardine (<i>Lepidorhombus sp.</i>) mullet (<i>Mullus sp.</i>), rose (<i>Genypterus blacodes</i>), brochet (<i>Esox lucius</i>), palomète (<i>Orcynopsis unicolor</i>), capelan de Méditerranée (<i>Tricopterus minutes</i>), pailona commun (<i>Centroscymnes coelolepis</i>), raies (<i>Raja sp.</i>), grande sébaste (<i>Sebastes marinus</i> , <i>S. mentella</i> , <i>S.</i>	1,0	mg/kg poids frais

Contaminants	Denrées alimentaires	Teneurs maximales	Unités
	<i>viviparus</i>), voilier (<i>Istiophorus platypterus</i>) sabres (<i>Lepidopus caudatus</i> , <i>Aphanopus carbo</i>) dorade, pageot (<i>Pagellus sp.</i>), requins (toutes espèces), escolier noir ou stromaté, rouvet, escolier serpent (<i>Lepidocybium flavobrunneum</i> , <i>Ruvettus pretiosus</i> , <i>Gempylus serpens</i>), esturgeon (<i>Acipenser sp.</i>), espadon (<i>Xiphias gladius</i>), thon (<i>Thunnus sp.</i> , <i>Euthynnus sp.</i> , <i>Katsuwonus pelamis</i>)		
Somme des dioxines (OMS-PCDD/F-TEQ)	5.3 - Chair musculaire de poisson et produits de la pêche et produits dérivés, à l'exclusion de l'anguille sauvage capturée, de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) [...]. La teneur maximale pour les crustacés s'applique à la chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), elle s'applique à la chair musculaire	3,5	pg/g poids frais
	5.4bis - Chair musculaire de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) sauvage capturé et produits dérivés	3,5	pg/g poids frais
	5.5 - Chair musculaire d'anguille sauvage capturée (<i>Anguilla anguilla</i>) et produits dérivés	3,5	pg/g poids frais
Somme des dioxines et PCB de type dioxine (OMS-PCDD/F-PCB-TEQ)	5.3 - Chair musculaire de poisson et produits de la pêche et produits dérivés, à l'exclusion de l'anguille sauvage capturée, de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) [...]. La teneur maximale pour les crustacés s'applique à la chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), elle s'applique à la chair musculaire	6,5	pg/g poids frais
	5.4bis - Chair musculaire de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) sauvage capturé et produits dérivés	6,5	pg/g poids frais
	5.5 - Chair musculaire d'anguille sauvage capturée (<i>Anguilla anguilla</i>) et produits dérivés	10,0	pg/g poids frais
Somme des PCB28, PCB52, PCB101, PCB138, PCB153 et PCB 180 (ICES-6)	5.3 - Chair musculaire de poisson et produits de la pêche et produits dérivés, à l'exclusion de l'anguille sauvage capturée, de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) [...]. La teneur maximale pour les crustacés s'applique à la chair musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et crustacés de type crabe (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>), elle s'applique à la chair musculaire	75	ng/g poids frais
	5.4bis - Chair musculaire de l'aiguillat commun/chien de mer (<i>Squalus acanthias</i>) sauvage capturé et produits dérivés	200	ng/g poids frais
	5.5 - Chair musculaire d'anguille sauvage capturée (<i>Anguilla anguilla</i>) et produits dérivés	300	ng/g poids frais
Benzo(a)pyrène	6.1.6 – [...] Mollusques bivalves (frais, réfrigérés ou congelés) [...]	5,0	µg/kg poids frais
Somme du benzo(a)pyrène, du benz(a)anthracène, du benzo(b)fluoranthène et du chrysène	6.1.6 – [...] Mollusques bivalves (frais, réfrigérés ou congelés) [...]	30,0	µg/kg poids frais

○ Méthode et calcul des incertitudes

Les données de contamination ont été comparées aux limites maximales réglementaires sans prise en compte de l'incertitude analytique, cette information étant dans la majorité des cas non renseignée. Ainsi, dans la suite de ce document, il ne sera pas fait mention de non-conformités mais seulement de valeurs constatées supérieures ou inférieures aux limites maximales autorisées.

Dans le cadre des contaminants chimiques, les méthodes analytiques utilisées pour l'analyse des produits de la mer de la sous-région marine Méditerranée occidentale le détail est présenté dans le Tableau 55.

Tableau 55 : Méthodes analytiques mises en œuvre et nombre d'analyses par contaminant, pour la SRM « Méditerranée occidentale »

Zone d'étude	Méthodes Analytiques	ETM	HAP	PCB et dioxines
Méditerranée occidentale	F008A-Colorimétrie, spectroscopie (spectrométrie) et photométrie	5		
Méditerranée occidentale	F046A - GC-MS		12	123
Méditerranée occidentale	F047A - GC-HRMS			126
Méditerranée occidentale	F048A - HRGC-HRMS			51
Méditerranée occidentale	F049A - GC-MS-MS		65	17
Méditerranée occidentale	F052A - AAS	117		
Méditerranée occidentale	F064A - ICP-MS	355	16	29

Par ailleurs, l'incertitude autour de la précision des résultats d'analyse est dépendante du taux de censure, c'est-à-dire du pourcentage de résultats non quantifiés (LOQ). Plus ce pourcentage est élevé, plus l'incertitude autour des statistiques calculées sera importante étant donné qu'un résultat censuré pourra être interprété comme un vrai zéro ou comme une valeur égale à la limite analytique. Dans la suite de cette étude, et comme précisé précédemment, la méthode *middle bound* a été retenue pour traiter ces cas de figure.

Pour la SRM Méditerranée occidentale, ce taux se situe en moyenne à 12 %, ce qui est relativement faible et confère donc une incertitude limitée aux résultats d'analyses étudiés (Tableau 56).

Tableau 56 : Taux de censure pour la SRM « Méditerranée occidentale »

Zone d'étude	Nb d'analyses	Nb de données censurées	% de censure
Méditerranée occidentale	916	112	12 %

La Figure 19 ci-dessous présente les taux de censure observés pour chaque dispositif. En effet, ce taux de censure varie d'un dispositif à l'autre. Il est égal à 4% pour le ROCCH et atteint 24% pour les données des campagnes halieutiques. Dans tous les cas, ces taux restent relativement faibles.

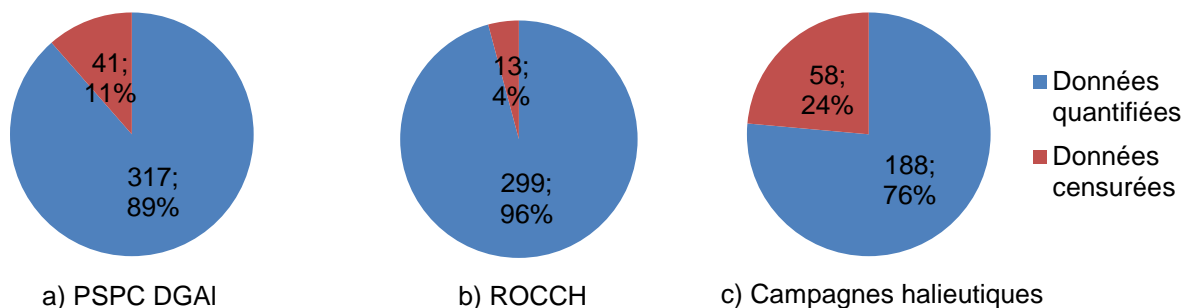


Figure 19 : Nombre de données et taux de censure par jeu de données pour la SRM « Méditerranée occidentale »

La métrique utilisée : pour obtenir, pour chaque contaminant, une valeur représentative de la contamination ou de l'effet par site et par groupe d'espèce, nous nous sommes basés sur la médiane ; la moyenne étant trop sensible aux valeurs extrêmes que l'on peut trouver dans ce type de données. Les percentiles ont été calculés, mais uniquement sur les jeux de données disposant de suffisamment d'échantillons (Kroes *et al.*, 2002). Cette distribution a été représentée par des boxplots (ou boîtes à moustaches) permettant de visualiser sur un même graphique certains percentiles (P25, P50 ou médiane, P75), la moyenne, et les éventuelles valeurs extrêmes.

o Niveau de confiance

Deux cas de figure peuvent être identifiés : celui des données produites dans le cadre de la DCSMM et répondant donc aux besoins de la DCSMM, et les données produites pour d'autres fins et réutilisées dans le cadre de la DCSMM.

Le dispositif des campagnes halieutiques rentre dans le premier cas de figure. De ce fait, le niveau de confiance dans ces données est jugé bon. En effet, les analyses ont été réalisées par les laboratoires nationaux de référence (LNR) et les métadonnées autour des résultats sont précises et en nombre suffisant (coordonnées du lieu de pêche, détail sur les campagnes halieutiques, ...). Le format utilisé pour le rapportage des données (saisie manuelle dans des fichiers Excel), pourrait être néanmoins amélioré pour atteindre un meilleur score de confiance.

Les dispositifs du ROCCH et des PSPC de la DGAI rentrent quant à eux dans le second cas de figure. Cela explique que certains besoins de la DCSMM ne sont pas forcément remplis pour ces dispositifs, et en particulier pour les données issues des PSPC de la DGAI. En effet, pour ces données, le rapportage du lieu de pêche est très mal renseigné, aussi bien en quantité (pas renseigné systématiquement) qu'en qualité (mal renseigné et de manière hétérogène quand l'information est présente). Ainsi, bien que les résultats d'analyse en tant que tel puissent être jugés de bonne qualité car réalisés par des LNR ou *a minima* par des laboratoires agréés, le rapportage des métadonnées, et en particulier du lieu de pêche, peut-être perfectible. Dans le cas du ROCCH, les métadonnées sont mieux renseignées, rendant l'utilisation de ce dispositif plus fiable pour l'évaluation du BEE par SRM.

En conclusion, les niveaux de confiance des trois dispositifs, établis à partir de l'échelle de confiance OSPAR, sont résumés dans le Tableau 57.

La méthodologie de traitement des données est, quant à elle, à un niveau de confiance bon.

Tableau 57 : Niveau de confiance des données sur les ETM, dioxines et HAP issues des différents dispositifs pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Méditerranée occidentale »

Jeu de données	Niveau de confiance
Campagnes halieutiques	Bon
PSPC de la DGAI	Moyen
ROCCH	Bon

Ces niveaux de confiance ont été définis par les dires d'experts.

2.4.3.1.1.2 Phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004

○ **Données utilisées pour le calcul**

Les phycotoxines sont suivies dans les mollusques bivalves grâce à deux dispositifs complémentaires :

- ✓ D'une part, au niveau des zones marines de production, *via* le dispositif REPHY de l'Ifremer (Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines dans les eaux littorales). Ces données sont relativement côtières, les coquillages sont prélevés dans leur milieu naturel (zones de production ou de pêche professionnelle) ;
- ✓ Et d'autre part, au stade de la mise sur le marché *via* les plans de surveillance et plans de contrôle (PSPC) mis en place par la DGAI. Ces données proviennent de coquillages prélevés directement dans les établissements d'expédition conchylicoles, sur les marchés, à la distribution ou avant l'exportation.
 - Réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton et des phycotoxines (REPHY de l'Ifremer) :

La base de données issue du REPHY est divisée en trois jeux de données selon la famille de toxines analysée, le protocole d'échantillonnage étant différent. Ils contiennent les informations spatiales sous forme de coordonnées GPS des lieux de surveillance, la date d'échantillonnage, l'espèce, des informations sur l'analyse réalisée en laboratoire, et la valeur du résultat. Plus d'informations sont disponibles sur le site de l'Ifremer (http://envlit.ifremer.fr/infos/rephy_info_toxines).

Pour les trois jeux de données, on distingue les gisements côtiers des gisements au large :

- ✓ Pour les gisements côtiers

Les **toxines lipophiles** produites par *Dinophysis* sp. contaminent les coquillages même à faible concentration. Les moules se contaminent plus vite et sont donc utilisées comme espèce sentinelle. Elles sont surveillées dans les zones à risque et pendant les périodes à risque, définies à partir des données historiques sur les trois années précédentes. Tant qu'elles ne sont pas contaminées, les autres coquillages sont considérés comme non contaminés. Dès que les moules montrent un début de contamination, tous les autres coquillages exploités de la zone doivent être échantillonnés.

Il existe une forte corrélation entre les concentrations en cellules phytoplanctoniques du genre *Alexandrium* dans la colonne d'eau, et la **toxicité PSP** dans les coquillages dans les zones côtières. Ainsi, la présence d'*Alexandrium* dans la colonne d'eau au-dessus des seuils d'alerte valide un déclenchement de la recherche de toxines. Les moules se contaminent généralement plus vite en toxines PSP que les autres coquillages, mais les exceptions rencontrées ne permettent pas de considérer les moules comme espèce sentinelle. Il est donc demandé d'échantillonner systématiquement tous les coquillages présents sur la zone, dès le dépassement du seuil d'alerte d'*Alexandrium*.

Les épisodes de **toxicité ASP** dans les gisements côtiers sont toujours associés à des développements importants de *Pseudo-nitzschia*. Ceci valide un déclenchement de la recherche de toxines ASP par la présence, dans la colonne d'eau, de cellules phytoplanctoniques du genre *Pseudo-nitzschia* au-dessus du seuil d'alerte. Les moules ne pouvant pas être utilisées comme espèce sentinelle pour les toxines ASP, tous les coquillages sont échantillonnés dès le dépassement du seuil d'alerte de *Pseudo-nitzschia*.

- ✓ Pour les gisements au large

La surveillance des coquillages des gisements au large en général (pectinidés, amandes, palourdes roses, etc.) est assurée selon les modalités suivantes. La recherche des trois familles de toxines est effectuée systématiquement, à un mois puis à deux semaines avant l'ouverture de la pêche, et pendant toute la période de pêche, à raison d'un échantillon par quinzaine, sur les zones de production dont la liste est mise à jour par l'administration. La fréquence d'échantillonnage est portée à une fois par semaine en cas d'épisode toxique. La surveillance assurée par l'Ifremer, pour les gisements au large et à grande profondeur, est ciblée sur les zones de pêche, avec des prélèvements réalisés par des professionnels.

- PSPC de la DGAI :

Les plans de surveillance et de contrôle (PSPC) de la DGAI sont mis en place annuellement afin de vérifier la conformité des denrées alimentaires destinées à la consommation humaine par rapport aux réglementations en vigueur. Ainsi, ce ne sont pas uniquement les denrées brutes (telles que récoltées, pêchées, etc.) qui sont analysées, mais également les denrées transformées. Dans le cadre des évaluations DCSMM, il est donc important de ne tenir compte que des analyses effectuées sur les produits de la mer sans transformation, afin de limiter les biais pouvant être dus à des contaminations intervenant au cours du processus industriel. Par ailleurs, l'origine des échantillons n'est pas toujours précisée, ce qui rend difficile

l'analyse par SRM indiquée dans le cadre de la DCSMM. Deux grandes régions ont simplement été retenues : Atlantique et Méditerranée occidentale, correspondant aux informations géographiques approximatives contenues dans la base. De plus amples informations sur ce dispositif sont disponibles en ligne (<http://agriculture.gouv.fr/plans-de-surveillance-et-de-contrôle>).

○ **Stockage des données**

Les données de phycotoxines issues des PSPC de la DGAI ont été collectées par l'Anses, harmonisées et stockées dans la base de données Contamine de l'Anses. Cette base permet la centralisation de l'ensemble des données de contamination chimique des aliments reçues ou produites par l'Agence.

La base de données ainsi que les programmes de transformation de données et de traitement statistiques sont gérés avec le logiciel SAS®.

Afin de mobiliser les données dans le cadre de cette étude, une extraction de la base Contamine a été effectuée. Concernant les données du REPHY, les données ont été extraites de la base de données Quadri² et mises à disposition *via* le chantier de collecte de données de la DCSMM pour l'évaluation 2018, sur la plateforme SEXTANT (Infrastructure de données géographiques marines et littorales) de l'Ifremer. Le traitement des données réalisé ensuite a été identique et géré simultanément pour chacun des différents dispositifs.

○ **Traitement effectué sur les données**

• Gestion des analyses

Le traitement des données pour l'évaluation du bon état écologique a été réalisé sur six années, de 2010 à 2015. Dans cette SRM, aucune donnée n'a été supprimée, toutes les données disponibles sont exploitées pour les analyses statistiques (Tableau 58).

Tableau 58 : Nombre de données disponibles en fonction de la source

Source	Nombre de données disponibles
REPHY - toxines ASP	154
REPHY - toxines PSP	57
REPHY - toxines lipophiles	3540
DGAI - toutes toxines	292

• Gestion des données censurées

En fonction du contaminant recherché et de la méthode d'analyse, le laboratoire définit pour chaque analyse une limite de détection (LOD), correspondant à la plus basse concentration détectable pour un composé ; ainsi qu'une limite de quantification (LOQ), possédant un intervalle de confiance assez large. Lorsque les teneurs mesurées sont inférieures à ces deux limites, on parle de données censurées. Dans la présente étude, elles ont été traitées selon la méthode « middle bound » (MB) définie dans les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) (GEMS/Food-EURO 1995). Cette méthode traite les données de la manière suivante :

- En cas de non détection (<LOD), l'échantillon est supposé être contaminé à la LOD/2 ;
- En cas de non quantification (>LOD mais <LOQ), l'échantillon est supposé être contaminé à la LOQ/2 ;
- En cas de quantification, la valeur issue de l'analyse est conservée.

La Figure 20 présente la répartition des données quantifiées ou censurées en fonction de la base de données.

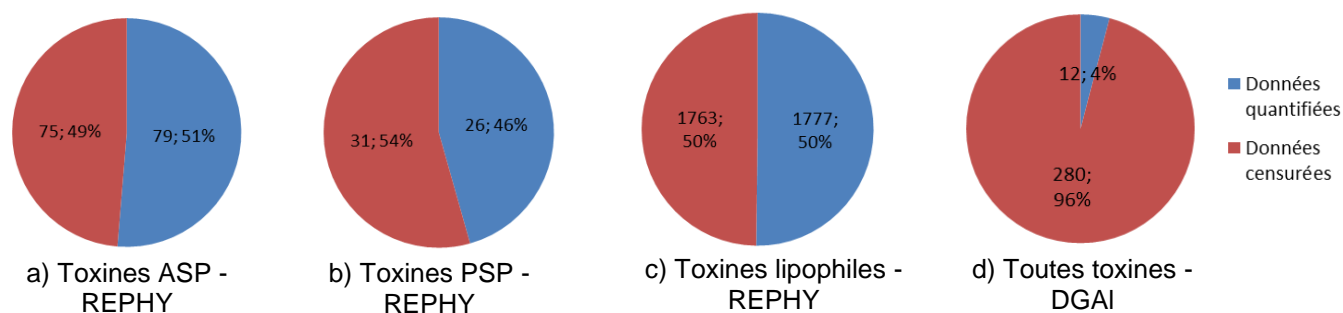


Figure 20 : Nombre et taux de données censurées ou quantifiées par jeu de données pour la SRM « Méditerranée occidentale »

- Gestion des unités

Pour les toxines PSP, l'acide okadaïque, les DTX (*dinophysistoxines*), PTX (pecténotoxines), les azaspiracides et les yessotoxines, l'unité de mesure est en μg de contaminants par kilogramme de poids frais. Pour les toxines ASP, l'unité de mesure est en mg de contaminants par kilogramme de poids frais.

- **Seuils**

Les teneurs maximales réglementaires dans les coquillages sont fixées dans le règlement (CE) n°853/2004 du 29 avril 2004 (annexe III modifié pour les yessotoxines par le règlement (UE) n° 786/2013 du 16 août 2013 – Tableau 59). Les seuils réglementaires retenus sont ceux en vigueur au moment de l'analyse des données et non ceux applicables lors des prélèvements.

Tableau 59 : Normes réglementaires des biotoxines marines applicables aux mollusques bivalves

Nom des groupes de toxines		Seuil réglementaire
Saxitoxines (toxines à effet PSP)		800 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ de chair
Acide domoïque (toxines à effet ASP)		20 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ de chair
Toxines lipophiles	Groupe acide okadaïque	160 μg d'équivalent d'acide okadaïque/kg de chair (pour l'ensemble de l'acide okadaïque, des <i>dinophysistoxines</i> et des pecténotoxines)
	Azaspiracides	160 μg d'équivalent azaspiracide/kg de chair
	Yessotoxines	3750 μg d'équivalent yessotoxines/kg de chair

- **Méthode et calcul des incertitudes**

Selon les toxines étudiées, les méthodes d'analyse sont différentes. Pour la famille de la saxitoxine (PSP), la méthode est un bio-essai sur souris. Pour l'acide domoïque (ASP), la méthode utilisée est la chromatographie liquide couplée à une détection UV (CL/UV). Les analyses de toxines lipophiles sont, depuis le 1er janvier 2010, réalisées par la méthode CL-SM/SM (Chromatographie Liquide avec détection par Spectrométrie de Masse en tandem), qui est devenue la méthode de référence pour la surveillance de ces toxines dans les coquillages. Les analyses sont faites sur la chair totale pour tous les coquillages et réalisées dans des laboratoires agréés (Belin, 2011 ; Nicolas *et al.*, 2016).

La métrique utilisée : pour obtenir, pour chaque contaminant, une valeur représentative de la contamination ou de l'effet par site et par groupe d'espèce, nous nous sommes basés sur la médiane ; la moyenne étant trop sensible aux valeurs extrêmes que l'on peut trouver dans ce type de données. Les percentiles ont été calculés, mais uniquement sur les jeux de données disposant de suffisamment d'échantillons (Kroes *et al.*, 2002). Cette distribution a été représentée par des boxplots (ou boîtes à moustaches) permettant de visualiser sur un même graphique certains percentiles (P25, P50 ou médiane, P75), la moyenne, et les éventuelles valeurs extrêmes.

○ Niveau de confiance

Pour ce qui est de la qualité des données des biotoxines marines, le niveau de confiance est évalué comme étant moyen, principalement en raison du manque d'informations spatiales pour les données issues des PSPC de la DGAI. De même, celles issues du REPHY montrent que certaines coordonnées géographiques sont erronées (exemples de problèmes notables : stations dans les terres, plusieurs couples de coordonnées pour une même station ; plusieurs stations pour un même couple de coordonnées). La méthodologie de traitement des données est, en revanche, à un niveau de confiance bon.

En conclusion, les niveaux de confiance des deux dispositifs, établis à partir de l'échelle de confiance OSPAR, sont résumés dans le Tableau 60.

Tableau 60 : Niveau de confiance de l'évaluation sur les biotoxines marines à partir des données issues des différents dispositifs pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Méditerranée occidentale »

Dispositif	Niveau de confiance
REPHY	Moyen
PSPC de la DGAI	Moyen

Ces niveaux de confiance ont été définis par les dires d'experts.

2.4.3.1.2 Evaluation de l'indicateur D9C1.2 (9.1.2, arrêté 2012)

Suite à la révision de la Décision BEE, cet indicateur ne correspond plus à la définition actuelle du BEE. En revanche, c'est un indicateur de l'arrêté 2012 et pour cette raison nous l'avons renseigné pour cette évaluation. Cet indicateur est calculé avec la même méthodologie et les mêmes données que l'indicateur 9.1.1.

2.4.3.1.3 Evaluation de l'indicateur national 9.2.1 (arrêté 2012)

○ Données utilisées pour le calcul

- Réseau de Contrôle Microbiologique (REMI) de l'Ifremer

La contamination par *E. coli* dans les bivalves vivants est suivie par le réseau de contrôle microbiologique des zones de production conchylicole (REMI) mis en œuvre par l'Ifremer. Ce réseau a été mis en place en vue de préparer les propositions de classement des zones (A, B ou C) et d'effectuer la surveillance sanitaire des dites zones dans les conditions prévues par la réglementation. Selon le règlement (CE) n° 854/2004, les 3 types de zones sont classés en fonction de seuils microbiologiques (Tableau 61) et de fréquences de dépassement sur un certain nombre d'analyses réalisées, avec une fréquence d'observation régulière, au cours d'une période considérée (3 ans). Plus d'informations sont disponibles sur le site de l'Ifremer (http://envlit.ifremer.fr/surveillance/microbiologie_sanitaire/presentation).

Tableau 61 : Critères réglementaires du classement des zones de production

Classement	Mesures de gestion avant mise sur le marché	Critères de classement (<i>E. coli</i> /100g de chair et liquide intervalvaire (CLI))			
		de 0 à 230	de 230 à 700	de 700 à 4 600	de 4 600 à 46 000
A	Consommation humaine directe	Au moins 80% des résultats	Tolérance de 20% des résultats		
B	Consommation humaine après purification	Au moins 90% des résultats			Tolérance de 10% des résultats
C	Consommation humaine après reparçage ou traitement thermique	100% des résultats			
Non classée	Interdiction de récolte	Si résultat supérieur à 46 000 <i>E. coli</i> /100 g de CLI ou si Seuils dépassés pour les contaminants chimiques (cadmium, mercure, plomb, HAP, dioxines et PCB)			

Source : Ifremer²⁷

La collecte des données dans le cadre du REMI pour les différentes zones s'articule en deux volets : la surveillance régulière et la surveillance en alerte.

✓ **Surveillance régulière**

Les prélèvements de coquillages s'effectuent sur des points pérennes, dont les coordonnées sont définies géographiquement. L'espèce de coquillage prélevée est définie pour chaque zone classée et suivie. Pour chaque point, la fréquence d'échantillonnage est basée sur les résultats obtenus lors des trois années précédentes. En effet, la fréquence de base du suivi est mensuelle mais elle peut être bimestrielle si les résultats de la zone sont stables et lorsqu'il n'existe pas de risque significatif. Pour finir, si la zone n'est exploitée qu'une partie de l'année (ex : gisements naturels classés administrativement), la fréquence peut être adaptée à la période d'exploitation.

✓ **Surveillance en alerte**

Le dispositif d'alerte destiné à détecter et suivre les épisodes inhabituels de contamination comprend trois niveaux d'alerte :

- Niveau d'alerte 0 : Risque de contamination (rejet polluant, évènement climatique,...) ;
- Niveau d'alerte 1 : Contamination détectée (supérieure aux seuils de mise en alerte) dans le cadre de la surveillance régulière ;
- Niveau d'alerte 2 : Contamination persistante ou avérée (supérieure aux seuils de mise en alerte) suite aux alertes de niveau 0 ou 1 ou forte contamination détectée (>46 000 *E. coli*/100g de CLI) dans le cadre de la surveillance régulière.

Les seuils de mise en alerte sont différents selon le type de zone considérée :

- Zone A : >230 *E. coli*/100g de CLI implique le déclenchement d'une alerte de niveau 1 et >46 000 *E. coli*/100g CLI, celui d'une alerte de niveau 2. Dans le cas où un résultat de suivi d'alerte de niveau 0 ou 1 est supérieur à 700 *E. coli*/100g de CLI, une alerte de niveau 2 est déclenchée ;

²⁷ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/microbiologie_sanitaire/mise_en_oeuvre

- Zone B : >4 600 *E. coli*/100g de CLI implique le déclenchement d'une alerte de niveau 1 et >46 000 *E. coli*/100g de CLI, celui d'une alerte de niveau 2 ;
- Zone C : >46 000 *E. coli*/100g de CLI implique le déclenchement d'une alerte de niveau 2.

Le déclenchement du dispositif d'alerte entraîne la réalisation de prélèvements dans les 48h sur le ou les points de suivi de la zone concernée, dans le cas d'alerte de niveau 0 ou 1, ou d'une surveillance à fréquence hebdomadaire jusqu'à la levée de l'alerte, dans le cas d'une alerte de niveau 2.

Les différents résultats obtenus sont saisis dans la base de données Quadrige². Pour chaque analyse, sont présentes des informations concernant le prélèvement (nom du point concerné, coordonnées GPS, date de réalisation), l'espèce de bivalve prélevée, la méthode d'analyse et le résultat de l'analyse en nombre de germes cultivables dans 100g de chair et de liquide intervalvaire.

○ **Stockage des données**

Ces données sont mises à disposition *via* le chantier de collecte de données pour l'évaluation DCSMM 2018, sur la plateforme SEXTANT (Infrastructure de données géographiques marines et littorales) de l'Ifremer.

○ **Traitement effectué sur les données**

• Méthode de calcul de l'indicateur

Compte tenu du fonctionnement du réseau REMI (fréquence de prélèvement, seuils microbiologiques,...), différents choix ont été faits concernant les indicateurs calculés et les données utilisées :

- ✓ L'objectif est d'avoir un indicateur qui caractérise le niveau de pollution microbiologique d'origine terrestre. Ces pollutions peuvent être régulières ou irrégulières en durée comme en intensité, suivant la vulnérabilité de la zone. L'indicateur *E. coli* est rapidement éliminé par les coquillages (grâce à une demi-vie rapide), ce qui permet aux professionnels de purifier en 48h leurs coquillages dans des bassins de purification pour des zones classées B. Les pollutions accidentelles peuvent être déclenchées par de fortes pluies qui peuvent faire dysfonctionner (by-pass) des stations d'épuration et amener des rejets par ruissellement. Il est important de tenir compte des pollutions régulières mais aussi de celles de courte durée, car avec *E. coli*, d'autres pathogènes à demi-vie beaucoup plus longue, comme les Norovirus, peuvent être transportés (ANSES, 2011).
- ✓ L'indicateur recherché caractérise la durée et l'intensité de la pollution microbiologique : la durée du dépassement s'exprimera en nombre de jours de dépassement, et l'intensité pourra être évaluée en considérant ces durées de dépassement vis-à-vis des différents seuils sanitaires considérés, à savoir 230, 700, 4 600 et 46 000 *E. coli*/100g de CLI.
- ✓ Avec un indicateur portant sur une durée de contamination, les données concernant la surveillance régulière ou en alerte peuvent être traitées conjointement, sans perte d'information vis-à-vis des sources de pollution régulières ou accidentelles.
- ✓ Le classement selon les quatre types de zone (A, B, C et non classée) à laquelle appartient les points de prélèvement n'est pas considéré pour les analyses. Cela permet de traiter tous les points de prélèvement de façon homogène tout en produisant un indicateur robuste malgré l'hétérogénéité du nombre de prélèvements effectués selon le type de surveillance. C'est-à-dire les nombres de jours de dépassement et non des fréquences de dépassement sur la période considérée.
- ✓ La limite principale de cette approche est que la surveillance entre les zones n'est pas la même suivant le niveau de classement afin de protéger les consommateurs : les zones les moins impactées sont donc les plus surveillées, les zones les plus dégradées gardant leur statut dégradé avec ou sans prélèvements. Mais notre approche reste sécuritaire : il y a peu de chances qu'une zone soit considérée comme non dégradée alors qu'elle l'est en réalité. L'avantage de cette approche est que si des alertes fréquentes sont observées dans une zone en dehors du suivi régulier cela sera pris en compte dans l'analyse.
- ✓ Le nombre de jours de dépassement est calculé en comptant le nombre de jours entre la première date où le résultat dépasse le seuil et la première date où le résultat est inférieur au seuil considéré.
- ✓ Il est possible que le dépassement ait démarré un peu avant l'observation de celui-ci par prélèvement, on peut donc sous-estimer un peu la durée (censure à gauche). Mais de la même façon le retour en-dessous du seuil peut précéder l'observation du retour à la normale (censure à droite) (Figure 21). Pour cette raison, il est estimé qu'en moyenne la durée n'est pas biaisée.

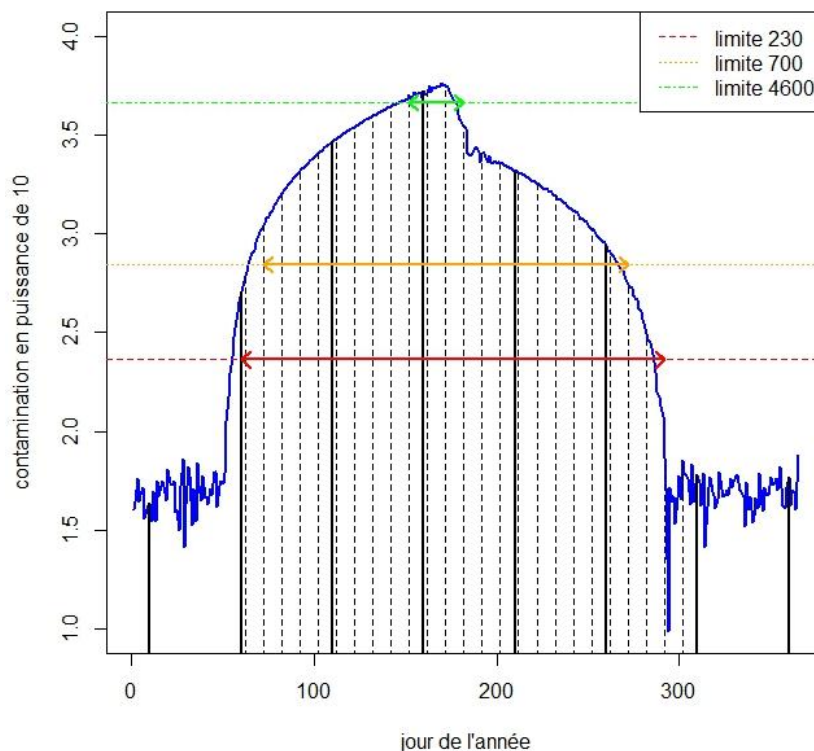


Figure 21 : Exemple théorique de calcul de l'indicateur (nombre de jours de dépassement) pour un point sur une année avec un épisode de contamination en *E. coli*

Légende :

- Ligne bleue : contamination en *E. coli* au point de prélèvement
 - Ligne verticale noire pleine : prélèvement de surveillance régulière
 - Ligne verticale noire hachurée : prélèvement de surveillance en alerte
 - Flèche rouge : durée de dépassement de la limite 230 *E. coli*/100g CLI
 - Flèche orange : durée de dépassement de la limite 700 *E. coli*/100g CLI
 - Flèche verte : durée de dépassement de la limite 4 600 *E. coli*/100g CLI
- ✓ Pour le calcul sur une année, si aucun résultat de prélèvement n'est revenu en dessous du seuil au 31 décembre, le nombre de jours est calculé jusqu'au 31 décembre.
 - ✓ Pour un même point, les nombres de jours issus des différentes périodes de dépassement sont cumulés par année ou sur l'ensemble de la période (2010-2015).
 - ✓ Seuls les points de prélèvement avec au moins 6 données collectées par an sont gardés pour les analyses, afin d'être cohérent avec la fréquence d'échantillonnage qui est au minimum bimestrielle, et pour s'assurer d'une relative comparabilité entre les points de prélèvement.
 - ✓ La répartition spatiale des points de prélèvement a été définie par l'Ifremer sur des critères de vulnérabilité (près des côtes s'agissant de la pollution terrestre) et de présence de zone de production conchylicole, ce qui est en accord avec la prise en compte du risque sanitaire (Ifremer, 2016). Pour certains points de prélèvement, les coordonnées GPS ont changé au cours de la période d'étude (2010-2015). Dans le cas où elles sont distantes de plus de 300 mètres, les données provenant de ce point ne sont pas considérées pour le calcul de l'indicateur.
 - ✓ *A priori*, les différences entre espèces de bivalves ne seront pas prises en compte dans les analyses. Les données concernant les moules et les huîtres seront analysées conjointement.

Compte tenu des choix faits concernant les données utilisables dans le cadre de la DCSMM (espèces de bivalves retenues, nombre de prélèvements minimum nécessaires par an, problèmes de coordonnées), les données utiles à la DCSMM pour la sous-région marine « Méditerranée occidentale » sont au nombre de 1849 pour la période 2010-2015 (49% des données de départ). Toutes ces données utilisées pour l'analyse correspondent à 21 points de prélèvements sur les 65 de départ (Figure 22).

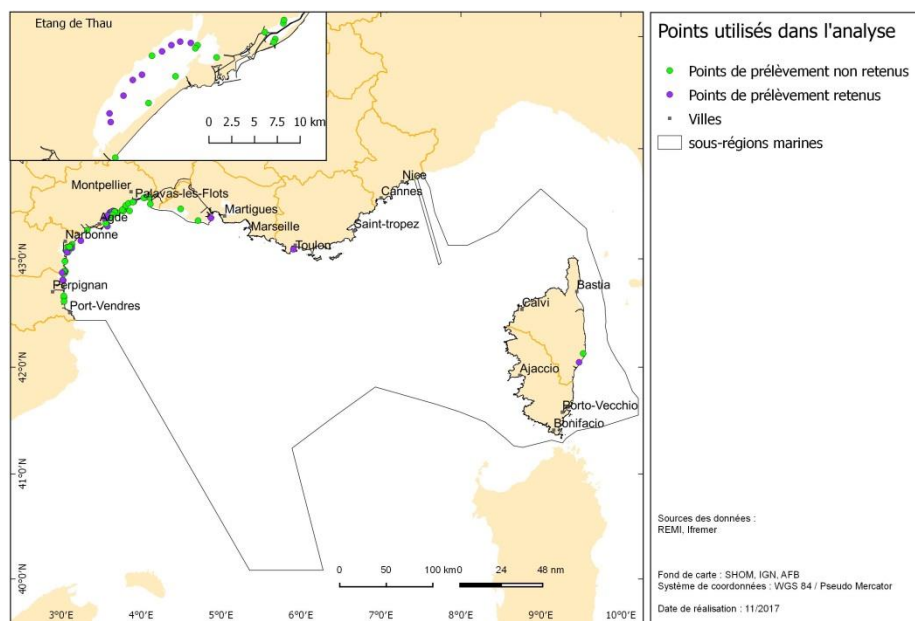


Figure 22 : Cartographie de la couverture spatiale du jeu de données exploitées pour la SRM « Méditerranée occidentale »

- Gestion des données censurées

Le taux de censure n'a pas été traité dans cette partie car l'indicateur concernant cette contamination porte sur la durée du dépassement et non pas son niveau. Il n'y a donc pas de censure à traiter.

- **Seuils**

Le calcul du nombre de jours de dépassement a été réalisé selon les différents seuils de classement des zones de production (230, 700, 4600 et 46000 *E.coli*/100g de CLI). La définition du bon état écologique est uniquement basée sur ces seuils. Le nombre de jours de dépassement calculé est une information complémentaire sur l'état du milieu. Il est envisagé d'approfondir les réflexions pour fixer un nombre de jours consécutifs limite (variable en fonction du seuil de contamination) pour définir le bon état écologique.

- **Méthode et calcul des incertitudes associées aux prélèvements et analyses**

Les analyses sont effectuées par les LER (Laboratoires Environnement Ressources de l'Ifremer) qui sont engagés dans une démarche de qualité couverte par la certification ISO 9001 de l'Ifremer, et sont agréés pour le dénombrement des *Escherichia coli* dans les mollusques bivalves par le Ministère en charge de l'agriculture.

Les analyses sont réalisées suivant les méthodes NF V 08-10628 ou ISO/TS 16 649-329. Les seuils de quantification sont de 67 *E. coli*/100g de CLI pour la méthode impédancemétrique par équipement BacTrac (NV V 08-106) et de 18 *E. coli*/100g de CLI pour la méthode XP ISO/TS 16 649-3.

La métrique utilisée : la distribution des valeurs a été évaluée, les percentiles ont été calculés uniquement sur les jeux de données disposant de suffisamment d'échantillons (Kroes *et al.*, 2002). Cette distribution a été représentée par des boxplots (ou boîtes à moustaches) permettant de visualiser sur un même graphique certains percentiles (P25, P50 ou médiane, P75), la moyenne, et les éventuelles valeurs extrêmes.

²⁸ Norme NF V 08-106 – janvier 2002. Microbiologie des aliments – Dénombrement des *E. coli* présumés dans les coquillages vivants – Technique indirecte par impédancemétrie directe.

²⁹ Norme XP ISO/TS 16 649-3 – décembre 2005. Microbiologie des aliments – Méthode horizontale pour le dénombrement des *Escherichia coli* beta-glucuronidase-positives – Partie 3 : technique du nombre le plus probable utilisant bromo-5-chloro-4-indolyl-3 beta-D-glucuronate.

○ Niveau de confiance

Le niveau de confiance des données issues du réseau REMI est évalué comme étant haut, bien que certaines zones ne soient pas parfaitement couvertes du fait de la suppression des points avec moins de 6 prélèvements par an. La méthodologie est aussi considérée avec un haut niveau de confiance car l'indicateur calculé (nombre de jours de dépassement) permet de minimiser l'hétérogénéité du nombre de prélèvements par point dû au type de surveillance.

En conclusion, le niveau de confiance du dispositif, établi à partir de l'échelle de confiance OSPAR, est résumé dans le Tableau 62.

Tableau 62 : Niveau de confiance de l'évaluation sur la contamination microbiologique par *E. coli* à partir des données issues du dispositif pour l'évaluation du BEE de la DCSMM pour la SRM « Méditerranée occidentale »

Dispositif	Niveau de confiance
REMI	Haut

Ce niveau de confiance a été défini par les dires d'experts.

2.4.3.1.4 Evaluation de l'indicateur national 9.2.2 (arrêté 2012)

○ Données utilisées pour le calcul

Les données utilisées dans le cadre de ce rapport sont les classements annuels de chaque site de baignade en mer référencé sur le littoral métropolitain français. Ils ont été récupérés à partir des bilans annuels de qualité des eaux de baignade au format pdf de 2009 à 2015, excepté celui de l'année 2012 qui n'est pas disponible. Ils constituent le produit du travail des Agences Régionales de Santé (ARS) et sont disponibles sur le site du ministère des solidarités et de la santé (<http://baignades.sante.gouv.fr/baignades>). Ce sont des données déjà évaluées ; il n'y a pas d'accès aux valeurs brutes qui ont permis le classement final. Le travail réalisé sur la qualité des eaux de baignade pour l'évaluation du BEE est donc une synthèse des bilans annuels réalisés, avec une sensibilité toute relative. Du fait de l'indisponibilité du bilan de l'année 2012, la période considérée pour la présente évaluation commence en 2009, afin d'avoir deux périodes de 3 ans (2009 à 2011 et 2013 à 2015) à traiter. Cependant, les seuils d'évaluation et la méthode de classement ayant changé à partir de 2013, les deux périodes ne sont donc pas directement comparables. Avant 2013, la directive 76/160/CEE s'appliquait avec un classement établi sur l'année de A : bon, B : moyen, C : pollution momentanée possible, à D : mauvaise qualité. Les catégories C et D étaient non conformes aux normes européennes. Depuis 2013 et l'application de la directive 2006/7/CE, quatre classes de qualité sont attribuées aux eaux de baignade : « insuffisante », « suffisante », « bonne » ou « excellente », en fonction des résultats des analyses obtenues pendant les 4 dernières saisons estivales. Ce classement se fait en fonction des valeurs seuils fixées par la directive pour les paramètres *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux, leur présence dans l'eau pouvant indiquer une contamination d'origine fécale et la présence de germes pathogènes. Il doit y avoir un minimum de 16 prélèvements utilisables pour attribuer un classement à une zone de baignade. En plus, des quatre niveaux de qualité décrits précédemment, une zone de baignade peut également être classée en :

- ✓ « Nouvelle baignade » : nouveau site pour lequel moins de 16 prélèvements ont été réalisés.
- ✓ « Insuffisamment de prélèvements » : site hors « Nouvelle baignade » et pour lequel les règles d'échantillonnage n'ont pas été respectées (nombre de prélèvements insuffisant, pas de prélèvement pré-saison ou écart entre deux prélèvements consécutifs supérieur à un mois). Ici, pour l'analyse, la donnée est considérée non disponible (*Not available*, « NA »).

Les entérocoques intestinaux et les *Escherichia coli* sont mesurés en unités formant colonie (UFC) dans 100 mL d'eau.

Nous nous sommes basés également dans notre étude sur les profils de baignade pour les sites classés insuffisants. En effet, les profils correspondent à une identification et à l'étude des sources de pollution pouvant affecter la qualité de l'eau. Ces études sont établies pour chaque eau de baignade et destinées à évaluer leur vulnérabilité et les risques de pollutions potentielles. Etudier la vulnérabilité des eaux de baignades permet de renforcer les outils de prévention à la disposition des gestionnaires. Ces profils sont élaborés depuis 2011, puis régulièrement actualisés.

○ Traitement effectué sur les données

L'indicateur 9.2.2 est renseigné à partir de données qualitatives. Pour cette raison, il est très difficile d'exprimer des moyennes ou percentiles pour la qualité des eaux de baignade. En effet, dans le cadre de la qualité des eaux de baignade, ce qui est important est le classement des sites qui doit être meilleur au fil des années, avec un objectif de la directive 2006/7/CE d'atteindre un taux de 100% des eaux de baignade de qualité au moins « suffisante ». Ainsi, nous avons d'une part représenté l'évolution du classement des eaux de baignade de 2009 à 2011 et de 2013 à 2015 pour juger des variations intra-périodes. D'autre part, nous avons fait un focus sur l'état du classement de la qualité des eaux de baignade sur l'année 2015.

Les tableaux de chaque département ont été convertis en tableaux Excel, puis fusionnés par région et classés par sous-région marine (Manche-Mer du Nord, Mers Celtiques, Golfe de Gascogne et Méditerranée occidentale).

○ Seuils

Les eaux de qualité « excellente », « bonne » et « suffisante » sont conformes à la directive 2006/7/CE.

Les eaux de qualité « insuffisante » peuvent rester temporairement conformes à la directive si des mesures de gestion sont prises telles que : l'identification des causes de cette mauvaise qualité, des mesures pour réduire la pollution, l'interdiction ou l'avis déconseillant la baignade. Cependant, si la qualité des eaux est de qualité « insuffisante » pendant 5 années à la suite, une interdiction ou un avis déconseillant la baignade de manière permanente doivent être prononcés et il est considéré que ces eaux sont définitivement non conformes.

Enfin, la directive fixe comme objectif à la fin de l'année 2015 d'atteindre pour toutes les eaux une qualité au moins « suffisante ». Les valeurs limites utilisées pour classer les eaux de baignade sont représentées dans Tableau 63.

Tableau 63 : Valeurs limites réglementaires pour classer les eaux de baignade en application à la directive 2006/7/CE

Paramètre	Qualité « excellente »	Qualité « bonne »	Qualité « suffisante »
Entérocoques intestinaux (en UFC/100mL)	100(*)	200(*)	185(**)
<i>Escherichia coli</i> (en UFC/100mL)	250(*)	500(*)	500(**)

* pour le 95ème percentile

**pour le 90ème percentile

○ Méthode et calcul des incertitudes associées aux prélèvements et analyses

Le contrôle sanitaire des eaux de baignade est mis en œuvre par les ARS, créées en avril 2010. La qualité des eaux de baignade est déterminée sur la base de résultats d'analyses sur des échantillons prélevés en un point de surveillance défini par l'ARS et le gestionnaire. Ce ou ces points de prélèvement, toujours identique(s), est (sont) défini(s) dans la zone de fréquentation maximale des baigneurs. Les analyses sont réalisées par des laboratoires agréés au titre du contrôle sanitaire des eaux par le ministère chargé de la Santé et sont réalisées conformément aux normes d'analyses en vigueur. Même si la directive prévoit, en plus des analyses, la réalisation d'un contrôle visuel pour détecter la présence de résidus goudronneux, de verre ou de plastique, ainsi que d'une surveillance des cyanobactéries, des macroalgues et du phytoplancton et des mesures de gestion en cas de prolifération algale, ces éléments ne sont pas actuellement pris en compte dans le classement final.

○ Niveau de confiance

Les données sont de bonne qualité et le niveau de confiance est haut. On peut toutefois mettre un bémol sur le suivi à long terme du fait que la localisation de certaines stations de prélèvement change au cours du temps. La méthodologie est également fiable, avec un haut niveau de confiance, puisque les suivis sont effectués depuis plusieurs années et le règlement, ainsi que sa modification, sont bien respectés.

2.4.3.2 Evaluation des critères

2.4.3.2.1 *Méthode d'évaluation*

Le critère D9C1 porte sur les indicateurs de contamination chimique des substances listées dans le règlement n°1881/2006 et sur les indicateurs concernant les biotoxines marines (spécificité française). L'évaluation de ce critère se fera en agrégeant les résultats de l'ensemble des contaminants issus des différents jeux de données, toutes années confondues.

S'agissant du critère national portant sur la qualité des eaux de baignade et la contamination des mollusques bivalves, aucune agrégation n'est possible entre ces deux indicateurs car ce n'est pas la même nature de contamination.

- ✓ Pour les données traitant sur les contaminants listés dans le règlement (CE) 1881/2006 :
 - Pour les données issues du ROCCH, les points de prélèvement sont agrégés par sous-région marine de la DCSMM puis analysés par année (de 2010 à 2015).
 - Pour les données issues des PSPC de la DGAI, l'agrégation par sous-région marine n'est pas possible car les coordonnées GPS ne sont pas renseignées. Pour cette raison, uniquement une agrégation par grande zone a pu être faite (Atlantique et Méditerranée occidentale).
- ✓ Pour les données traitant des phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004 :
 - Pour les données issues du REPHY, les points de prélèvement sont agrégés par sous-région marine de la DCSMM puis analysés par année (de 2010 à 2015)
 - Pour les données issues des PSPC de la DGAI, l'agrégation par sous-région marine n'est pas possible car les coordonnées GPS ne sont pas renseignées. Pour cette raison, uniquement une agrégation par grande zone a pu être faite (Atlantique et Méditerranée occidentale)

Le critère D9C1 est évalué selon le nombre de dépassements ainsi que l'intensité des dépassements par rapport aux seuils définis.

Le critère national 9.2.1 (spécificité française) est évalué selon le nombre de jours de dépassement des limites maximales en *E. coli* dans les mollusques bivalves par sous-région marine.

Pour l'évaluation finale de la qualité des eaux de baignade, les données sont analysées par SRM en fonction du nombre de sites classés dans chaque catégorie sur la période 2013-2015, ce qui prend en compte la mise à jour de la directive 2006/7/CE. La fréquence moyenne au sein des différentes catégories sur les trois années est calculée pour la synthèse de l'état écologique, en plus de l'évolution temporelle depuis 2013 indiquée dans les résultats détaillés.

2.4.3.2.2 *Seuils fixés pour le critère*

L'utilisation du critère D9C1 pour définir le bon état écologique suppose la mise en place d'un seuil à partir duquel on considère la sous-région marine comme atteignant ou non le bon état écologique. Au niveau national, deux approches ont été discutées :

- Une approche dite « sanitaire » : d'un point de vue sanitaire, de rares dépassements réglementaires ponctuels ne remettent pas en cause la sécurité du consommateur. Ceci est tout d'abord lié à la méthode même de fixation des seuils réglementaires mais aussi au fait que les effets sanitaires des contaminants chimiques sont chroniques et sur le long terme. Ainsi, une éventuelle surexposition ponctuelle et modérée n'aura pas d'impact significatif sur l'exposition chronique des individus. Cela est également renforcé par période plutôt longue (plus de cinq années par source de données) utilisée pour cette étude. C'est pourquoi on peut estimer qu'à l'échelle d'une SRM, une fréquence de dépassement des valeurs réglementaires de l'ordre de 5% est négligeable pour la santé des consommateurs et permet ainsi de définir un bon état écologique sur cette base.

Le barème ci-dessous avait été proposé et retenu par l'Anses lors de l'évaluation 2012 pour définir le bon état écologique (Tableau 64).

Tableau 64 : Barème d'évaluation du BEE suivant les taux de dépassement réglementaire (DR)

Taux de dépassement réglementaire (%DR)	Diagnostic	Diagnostic de l'Etat écologique
%DR < 5%	Très faible à négligeable	Bon Etat Ecologique atteint
5% ≤ %DR < 10%	Faible mais non négligeable	Bon Etat Ecologique non atteint
10% ≤ %DR < 20%	Modéré	Bon Etat Ecologique non atteint
%DR ≥ 20%	Elevé	Bon Etat Ecologique non atteint

Dans l'arrêté ministériel de 2012 relatif au bon état écologique, aucun consensus n'a été trouvé pour la fixation d'un seuil de tolérance et ce barème n'a pas été retenu au niveau national. De plus, les discussions menées avec les autres Etats membres dans le cadre de la révision de la décision (adoptée en novembre 2016) n'ont pas permis d'approfondir ces réflexions.

- Une approche dite « écologique » : d'un point de vue écologique, le dépassement des valeurs réglementaires peut être considéré comme une détérioration de la qualité du milieu. De ce fait, le seuil qui permet d'atteindre un Bon Etat Ecologique serait de %DR=0% (aucune détérioration ne doit être constatée).

Finalement, pour l'évaluation 2018, nous avons retenu l'approche écologique qui est l'approche la plus contraignante. La description du milieu se base sur deux indicateurs :

- ✓ Le pourcentage de dépassement par famille de contaminant ;
- ✓ L'intensité de dépassement par famille de contaminant

Ainsi, même si des dépassements sont observés, une baisse des fréquences de dépassements est un signe d'amélioration de l'état écologique.

2.4.3.3 Evaluation du descripteur

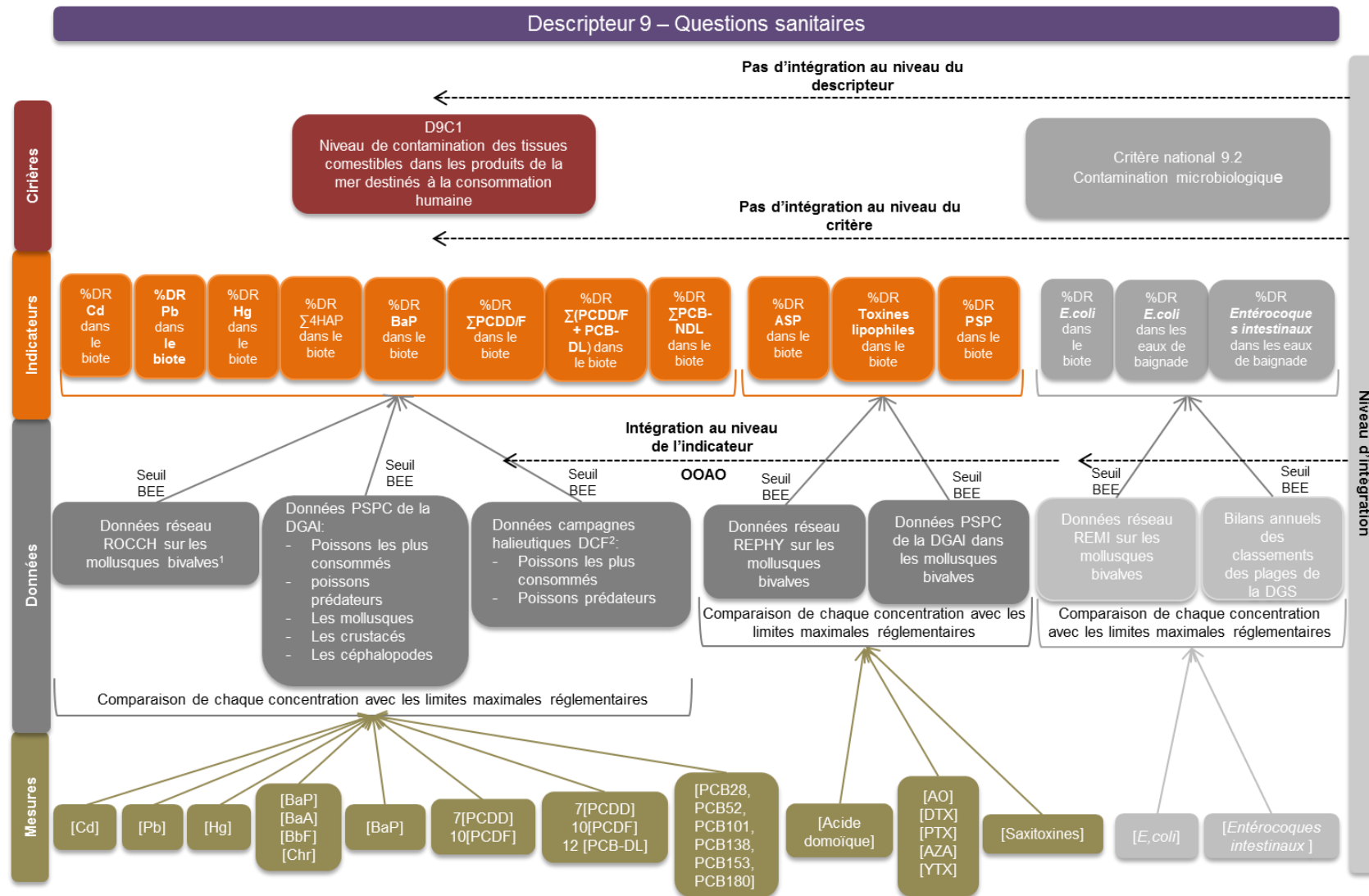
Dans cette évaluation, le bon état écologique du descripteur 9 sera défini par rapport aux critères fournis par la décision révisée, à savoir « les quantités des contaminants présents dans les poissons et autres fruits de mer destinés à la consommation humaine ne dépassent pas les seuils fixés par la législation communautaire ou les autres normes applicables ».

Etant donné que le descripteur 9 repose sur ce seul critère primaire, nous ne pouvons pas proposer de méthode d'intégration.

Cependant, en intégrant le critère national, deux scénarios peuvent être proposés pour évaluer le descripteur 9 :

- ✓ Scénario 1 (critère D9C1 uniquement) : l'intégration uniquement des éléments qui définissent le critère D9C1 ;
- ✓ Scénario 2 (critère D9C1 + critère national 9.2) : intégration des éléments des deux critères.

La Figure 23 présente le mode de représentation des résultats de l'atteinte du BEE pour le descripteur 9 en se basant sur la méthode d'intégration proposée par le modèle et la terminologie des logigrammes élaborés pour chaque descripteur du le document « Draft guidance for assessments under Article 8 of the MSFD » (version de février 2017 produite par ABP Mer) (Walmsley *et al.*, 2017). Un tableau récapitulatif présentera, à la fin de la partie, les résultats pour chaque sous-région marine en se basant sur cette méthode.



¹ Pas de données concernant les indicateurs Σ PCDD/F et Σ (PCDD/F + PCB-DL) dans la SRM MC
² Pas de données concernant les indicateurs Σ 4HAP et BaP

Figure 23 : Schéma du processus d'évaluation du descripteur 9 à l'échelle d'une MRU.
 OOAO : « One out all out » ; [X] : concentration en élément X.

3 Résultats

3.1 Manche-Mer du Nord

3.1.1 Evaluation de l'indicateur D9C1.1 (9.1.1, arrêté 2012)

Rappelons que, dans le cas des PSPC de la DGAI, la précision des lieux de prélèvement n'était pas assez fine pour pouvoir distinguer dans tous les cas les 3 SRM Manche-Mer du Nord, Mers Celtiques et Golfe de Gascogne. Les données de ces 3 SRM ont donc été regroupées en grande zone nommée « Atlantique ». Les résultats présentés dans cette partie pour les données des PSPC sont donc identiques à ceux présentés pour la SRM Manche-Mer du Nord, la SRM Mers Celtiques et la SRM Golfe de Gascogne.

3.1.1.1 Substances chimiques listées dans le règlement n°1881/2006

Trois sources de données ont été utilisées pour la création de l'indicateur 9.1.1 : les données issues des PSPC de la DGAI, les données des campagnes halieutiques et les données du ROCCH de l'Ifremer.

○ **Analyse des données issues des PSPC de la DGAI**

Les données de l'année 2010 n'ont pas pu être conservées du fait de l'absence de précision sur le lieu de pêche. L'ensemble des statistiques de distribution des données issues des PSPC de la DGAI, pour les différents contaminants, sont présentés en Annexe I 1 à Annexe I 8.

Les tableaux 65 à 72 présentent succinctement le nombre d'analyses, le nombre de dépassements réglementaires ainsi que le taux de dépassements.

Le Tableau 65 montre le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour le benzo(a)pyrène uniquement dans les mollusques bivalves. Pour les HAP, seuls les mollusques bivalves sont réglementés en tant que matrice fraîche. Les autres produits de la pêche sont réglementés seulement lorsqu'ils sont fumés. Ils n'ont donc pas été retenus dans le cadre de cette évaluation visant à définir l'état écologique à partir d'échantillons analysés tels que prélevés dans le milieu.

Tableau 65 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le benzo(a)pyrène recherché dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la zone « Atlantique »

Année	Nb	Nb >LM	Fréquence de dépassement (%)
2011	13	0	0%
2012	12	0	0%
2013	20	0	0%
2014	25	0	0%
2015	15	0	0%
Total	85	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

L'effort d'échantillonnage pour le benzo(a)pyrène est relativement faible (entre 10 et 25 prélèvements par an), comparée à d'autres contaminants suivis par la DGAI. Néanmoins, aucun des 85 prélèvements effectués au total ne présentait de teneur en benzo(a)pyrène supérieure à la limite maximale (LM).

Le Tableau 66 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour la somme des quatre HAP (benzo(a)pyrène, benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène et chrysène).

Tableau 66 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des 4 HAP recherchée dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la zone « Atlantique »

Année	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	13	0	0%
2012	12	0	0%
2013	20	0	0%
2014	25	0	0%
2015	15	0	0%
Total	85	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Le nombre de prélèvement est identique à celui de la molécule individuelle de benzo(a)pyrène et concerne uniquement les mollusques bivalves. Comme pour le cas précédent, aucun dépassement de LM n'a été observé entre 2011 et 2015.

Le Tableau 67 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour le cadmium dans les différents groupes d'espèces définis dans la partie matériels et méthodes.

Tableau 67 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le cadmium recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	32	0	0%	1	0	0%	10	0	0%	30	0	0%	19	0	0%
2012	21	0	0%	1	0	0%	7	0	0%	27	0	0%	13	0	0%
2013	40	0	0%	0	-	-	6	1	16,67%	24	0	0%	10	0	0%
2014	40	0	0%	2	0	0%	5	1	20%	18	0	0%	1	0	0%
2015	13	1	7,69%	0	-	-	1	0	0%	8	0	0%	6	0	0%
Total	146	1	0,68%	4	0	0%	29	2	6,90%	107	0	0%	49	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Le cadmium, comme l'ensemble des éléments traces métalliques (ETM), est recherché dans la majorité des groupes d'espèces d'intérêt pour cette étude. Seules les anguilles n'ont pas été analysées. Le groupe des céphalopodes est cependant très peu prélevé (4 analyses au total). Les groupes des mollusques et des poissons les plus consommés sont les mieux représentés avec respectivement 146 et 107 analyses. Les taux de dépassement sont globalement faibles, avec seulement un cas pour les mollusques en 2015 et 2 cas pour les crustacés en 2013-2014. C'est ce dernier groupe d'espèces qui présente le taux de dépassements global des LM le plus élevé (environ 7%).

Le Tableau 68 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour le mercure.

Tableau 68 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le mercure recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	32	0	0%	1	0	0%	10	0	0%	30	0	0%	19	0	0%
2012	21	0	0%	1	0	0%	7	0	0%	27	0	0%	13	0	0%
2013	39	0	0%	0	-	-	6	0	0%	24	1	4,17%	10	1	10%
2014	40	0	0%	2	0	0%	5	0	0%	18	0	0%	1	0	0%
2015	13	0	0%	0	-	-	1	0	0%	8	0	0%	6	1	16,67%
Total	145	0	0%	4	0	0%	29	0	0%	107	1	0,93%	49	2	4,08%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Les nombres de prélèvements sont très similaires à ceux observés pour le cadmium. Pour le mercure, les taux de dépassements globaux réglementaires sont également très faibles : 0.93% pour les poissons les plus consommés et 4.08% pour les poissons prédateurs, malgré des seuils réglementaires plus élevés pour les poissons prédateurs. En nombre, ces dépassements restent très ponctuels car ne dépassent pas 2 échantillons sur 49 dans le cas des poissons prédateurs. Les autres groupes ne présentent aucun dépassement de LM.

Le Tableau 69 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour le plomb.

Tableau 69 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le plomb recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LMI	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	32	0	0%	1	0	0%	10	0	0%	30	0	0%	19	0	0%
2012	21	0	0%	1	0	0%	7	0	0%	27	0	0%	13	0	0%
2013	40	0	0%	0	-	-	6	0	0%	24	0	0%	10	0	0%
2014	40	0	0%	2	0	0%	5	0	0%	18	0	0%	1	0	0%
2015	13	0	0%	0	-	-	1	0	0%	8	0	0%	6	0	0%
Total	146	0	0%	4	0	0%	29	0	0%	107	0	0%	49	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Comme pour les deux ETM précédents, les plans d'échantillonnage sont très similaires en ce qui concerne le plomb. Sur les 5 années étudiées, aucun dépassement réglementaire n'a été constaté.

Le Tableau 70 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour la somme des dioxines et furanes (PCDD/F).

Tableau 70 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) recherchées dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs			Anguilles		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LMI	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LMI	% dépassement
2011	29	0	0%	1	0	0%	115	0	0%	39	0	0%	14	0	0%	2	0	0%
2012	26	0	0%	3	0	0%	14	0	0%	31	0	0%	14	0	0%	0	-	-
2013	44	0	0%	2	0	0%	10	0	0%	25	0	0%	4	0	0%	0	-	-
2014	46	0	0%	1	0	0%	5	0	0%	28	0	0%	1	0	0%	0	-	-
2015	34	0	0%	0	-	-	4	0	0%	24	0	0%	8	0	0%	1	0	0%
Total	179	0	0%	7	0	0%	148	0	0%	147	0	0%	41	0	0%	3	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Pour cette famille de contaminants et contrairement aux contaminants précédemment présentés, des analyses sur anguilles sont disponibles mais en très faible effectif (3 pour toute la période 2011-2015). En dehors également des céphalopodes, les autres groupes sont nettement plus représentés : 41 analyses pour les poissons prédateurs, 148 pour les crustacés, 147 pour les poissons les plus consommés et 179 pour les mollusques les plus consommés. Aucun dépassement de la limite maximale n'a été observé sur les différentes années.

Le Tableau 71 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour la somme des dioxines, des furanes et des PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL).

Tableau 71 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des dioxines, des furanes et des PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL) recherchés dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs			Anguilles		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	29	0	0%	1	0	0%	114	0	0%	39	0	0%	14	0	0%	2	0	0%
2012	26	0	0%	3	0	0%	14	0	0%	31	0	0%	14	0	0%	0	-	-
2013	44	1	2,27%	2	0	0%	10	0	0%	25	0	0%	4	0	0%	0	-	-
2014	46	0	0%	1	0	0%	5	0	0%	28	2	7,14%	1	0	0%	0	-	-
2015	34	0	0%	0	-	-	4	0	0%	24	0	0%	8	0	0%	1	0	0%
Total	179	1	0,56%	7	0	0%	147	0	0%	147	2	1,36%	41	0	0%	3	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Les nombres d'analyses sont identiques à ceux de la somme des PCDD/F car les analyses supplémentaires de PCB-DL sont réalisées sur les mêmes échantillons. Le taux de dépassement de la LM est également toujours nul, sauf pour le groupe des mollusques les plus consommés pour lequel un échantillon en 2013 a présenté une teneur de PCDD/F+PCB-DL supérieure à la LM et pour le groupe des poissons les plus consommés avec deux échantillons en 2014 avec des teneurs supérieures à la LM.

Le Tableau 72 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour la somme des 6 PCB-NDL.

Tableau 72 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des 6 PCB-NDL recherchés dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs			Anguilles		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	29	0	0%	1	0	0%	115	0	0%	39	0	0%	14	0	0%	2	0	0%
2012	26	0	0%	3	0	0%	14	0	0%	31	0	0%	14	0	0%	0	-	-
2013	45	0	0%	2	0	0%	10	0	0%	25	0	0%	4	0	0%	0	-	-
2014	47	0	0%	1	0	0%	5	0	0%	28	1	3,57%	1	0	0%	0	-	-
2015	35	0	0%	0	-	-	4	0	0%	24	0	0%	8	0	0%	1	0	0%
Total	182	0	0%	7	0	0%	148	0	0%	147	1	0,68%	41	0	0%	3	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Les analyses de PCB-NDL sont, dans certains cas, effectuées sans analyse des autres PCB et dioxines, ce qui explique les effectifs légèrement plus importants pour ce groupe de contaminants. Ici également, les échantillons analysés ont tous présenté des teneurs en PCB-NDL inférieures aux limites maximales, sauf dans le cas d'un échantillon dans le groupe des poissons les plus consommés, prélevé en 2014.

○ **Analyse des données issues des campagnes halieutiques en MMN**

La campagne halieutique pour la SRM « Manche-Mer du Nord » a été réalisée en 2015. L'ensemble des statistiques de distribution des données issues des campagnes halieutiques, pour les différents contaminants, sont présentés en Annexe I 9 à Annexe I 14, le Tableau 73 présentant donc uniquement le nombre d'analyses, le nombre de dépassements des limites maximales et le taux de dépassement pour l'année 2015.

Tableau 73 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales en 2015 pour l'ensemble des contaminants suivis dans la SRM « Manche-Mer du Nord » lors des campagnes halieutiques

Contaminants	Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
Cadmium (Cd)	37	0	0%	13	0	0%
Mercure (Hg)	37	0	0%	13	0	0%
Plomb (Pb)	37	0	0%	13	0	0%
Dioxines et furanes	37	0	0%	13	0	0%
Dioxines, furanes et PCB-DL	37	2	5,41%	13	0	0%
Somme des 6 PCB-NDL	37	2	5,41%	13	0	0%

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Ces campagnes halieutiques se focalisant sur le prélèvement de poissons afin de mutualiser les résultats avec les descripteurs D4 et D8, seuls les deux groupes « poissons les plus consommés » et « poissons prédateurs » sont renseignés. Le nombre de dépassements réglementaires est faible dans les deux cas, quel que soit le contaminant. Deux prélèvements seulement sont ressortis comme présentant des teneurs en dioxines, furanes et PCB-DL et en PCB-NDL supérieures aux limites réglementaires. Ces résultats sont cependant à mettre au regard des effectifs assez faibles : 37 poissons les plus consommés et 13 poissons prédateurs ont été analysés.

○ **Analyse des données issues du ROCCH**

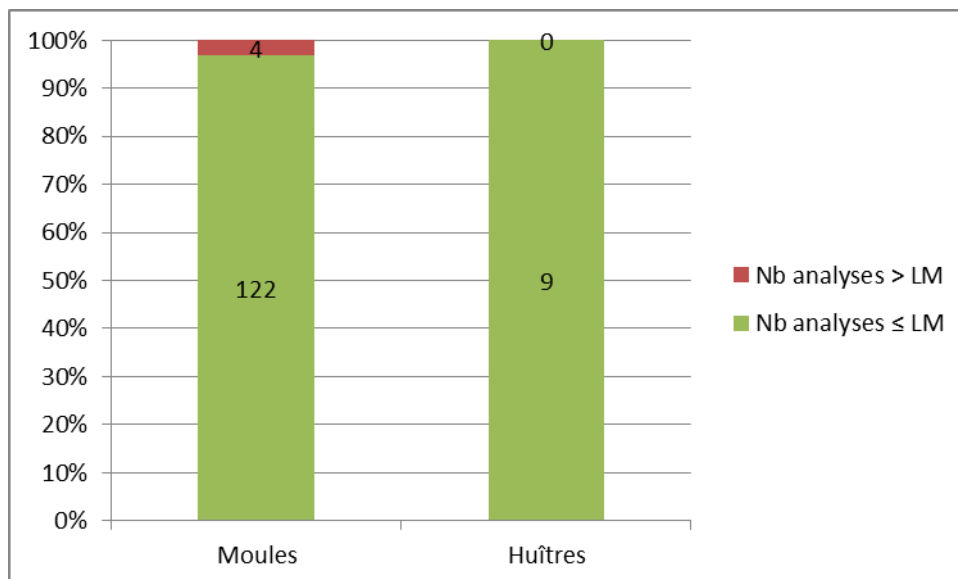
Le Tableau 74 présente le nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la famille des HAP dans les mollusques bivalves pour les données issues du ROCCH.

Tableau 74 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le benzo(a)pyrène et la somme des 4 HAP recherchés dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Manche-Mer du Nord » (réseau ROCCH)

Année	Benzo(a)pyrène			Somme des 4 HAP		
	Nb Analyses	Nb > LM	% dépassement	Nb Analyses	Nb > LM	% dépassement
2010	13	0	0%	0	-	-
2011	23	1	4,35%	6	1	16,67%
2012	25	1	4%	15	1	6,67%
2013	26	1	3,85%	26	1	3,85%
2014	24	1	4,17%	24	1	4,17%
2015	24	0	0%	0	-	-
Total	135	4	2,96%	71	4	5,63%

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Ces résultats font ressortir des taux de dépassement des limites réglementaires faibles pour le benzo(a)pyrène. En effet, environ 3% des prélèvements présentent des teneurs dépassant les LM. En ce qui concerne la somme des 4 HAP, les dépassements sont de 5,6%. La Figure 24 présente les résultats du benzo(a)pyrène selon les espèces prélevées.

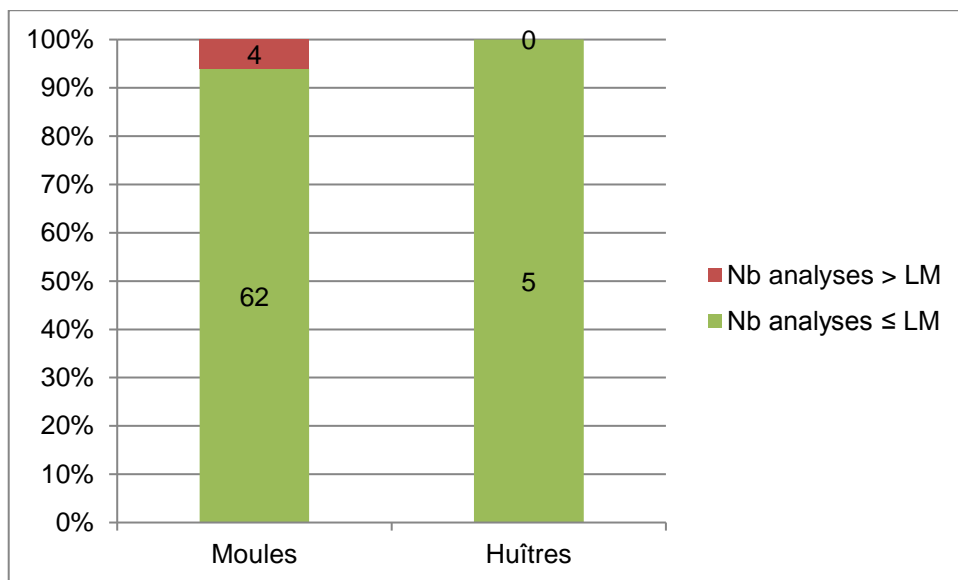


Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Figure 24 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour le benzo(a)pyrène, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Les 4 dépassements de la LM ont tous été observés sur des moules. Néanmoins, les effectifs prélevés pour les huîtres sont faibles (9 prélèvements contre 126 pour les moules).

La Figure 25 détaille les résultats obtenus pour la somme des 4 HAP selon les espèces prélevées.

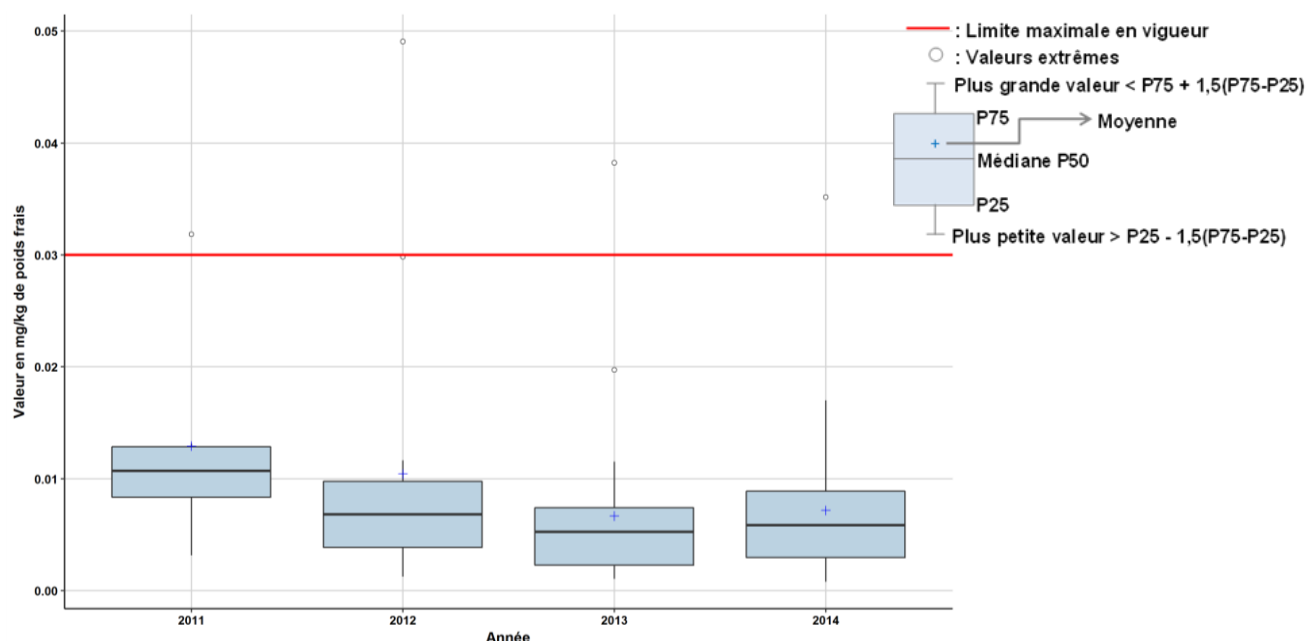


Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Figure 25 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour la somme des 4 HAP, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

On constate à nouveau un déséquilibre dans le nombre de prélèvements effectués sur chacune des espèces : 66 moules prélevées pour 5 huîtres. Ce déséquilibre est lié à la disponibilité de ces espèces dans le milieu. Comme pour le benzo(a)pyrène, les dépassements des seuils réglementaires ne concernent que des échantillons de moules.

La Figure 26 présente les distributions des niveaux de contamination pour la somme des 4 HAP, par année pour les mollusques bivalves.



Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses
Seuil réglementaire : 0.03 mg.kg^{-1} (ligne rouge)

Figure 26 : Boxplot des niveaux de contamination ($\mu\text{g/kg}$ de poids frais) pour la somme des 4 HAP par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

L'année 2015 se démarque des autres années par un nombre de dépassement plus élevé. Cependant, les niveaux observés pour toutes les années sont globalement stables au cours des années et chevauchent la LM. Le boxplot concernant le Benzo(a)pyrène n'est pas présenté car aucun dépassement n'est observé.

Les statistiques descriptives des distributions de données de contamination pour le benzo(a)pyrène et la somme des 4 HAP sont présentées en Annexe I 15 et Annexe I 16.

Le Tableau 75 présente le nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la famille des éléments traces métalliques réglementés.

Tableau 75 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour les éléments traces métalliques recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Année	Cadmium			Mercure total			Plomb		
	Nb Analyses	Nb > LM	% dépassement	Nb Analyses	Nb > LM	% dépassement	Nb Analyses	Nb > LM	% dépassement
2010	28	0	0%	28	0	0%	28	0	0%
2011	31	0	0%	31	0	0%	31	0	0%
2012	37	0	0%	37	0	0%	37	0	0%
2013	36	0	0%	36	0	0%	36	0	0%
2014	35	0	0%	35	0	0%	35	0	0%
2015	35	0	0%	35	0	0%	35	0	0%
Total	202	0	0%	202	0	0%	202	0	0%

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Pour chacune des substances, les analyses d'environ 200 analyses sont disponibles sur les 6 ans retenus pour l'étude. Cela correspond en moyenne à un peu plus d'une trentaine d'échantillons par an. Aucun dépassement de LM n'est observé pour ces trois éléments traces métalliques.

A noter que sur les 202 échantillons prélevés, 95% (192 sur 202) sont des moules, pour seulement 10 huîtres.

Les statistiques descriptives des distributions de données de contamination pour le cadmium, plomb et mercure total sont présentées en Annexe I 17 à Annexe I 19.

Le Tableau 76 présente le nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la famille des dioxines, furanes et PCB-DL.

Tableau 76 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour les dioxines, furanes et PCB recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

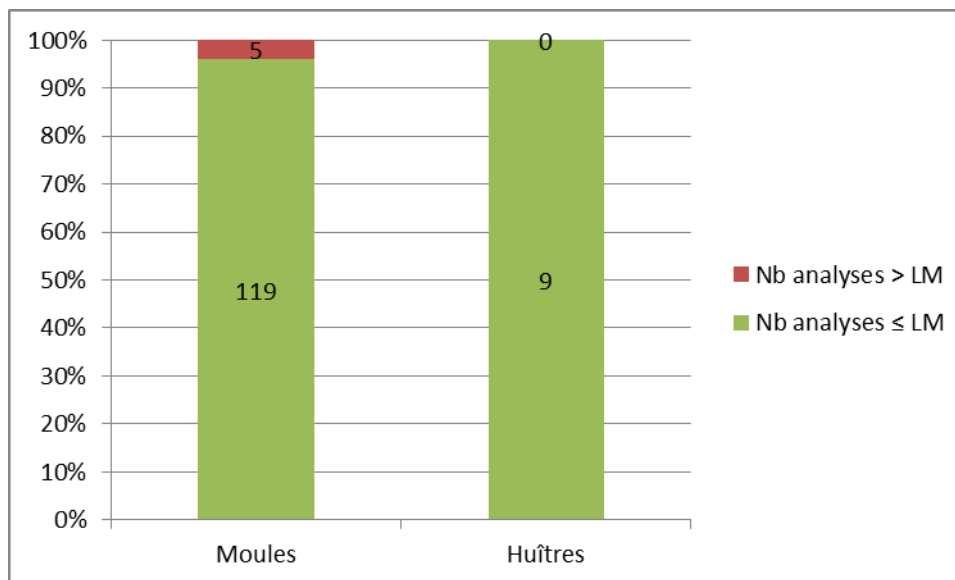
Année	Somme des dioxines et furanes			Somme des dioxines, furanes et PCB-DL			Somme des 6 PCB-NDL		
	Nb Analyses	Nb > LM	% dépassement	Nb Analyses	Nb > LM	% dépassement	Nb Analyses	Nb > LM	% dépassement
2010	0	-	-	0	-	-	13	0	0%
2011	6	0	0%	6	1	16,67%	20	2	10%
2012	6	0	0%	6	1	16,67%	26	2	7,69%
2013	6	0	0%	6	0	0%	26	1	3,85%
2014	5	0	0%	5	0	0%	24	0	0%
2015	20	0	0%	20	0	0%	24	0	0%
Total	43	0	0%	43	2	4,65%	133	5	3,76%

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Le groupe des dioxines, furanes et PCB présente les taux de dépassement de LM assez faibles également (taux inférieurs à 5%). La somme des dioxines, furanes et PCB-DL présente le taux le plus élevé, avec 4,65%. Concernant les 6 PCB-NDL, le taux de dépassement réglementaire semble diminuer de manière régulière entre 2011 et 2015, passant de 10% à 0%.

Pour les dioxines, furanes et PCB-DL, l'analyse par espèce n'est pas pertinente car un seul échantillon d'huître (conforme) a été prélevé.

La Figure 27 présente les nombre d'analyses et de dépassements de LM pour la somme des 6 PCB-NDL par espèce.



Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Figure 27 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour la somme des 6 PCB-NDL, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

La répartition entre les espèces est à nouveau déséquilibrée, les huîtres ne représentant qu'environ 7% des prélèvements totaux. Les cinq dépassements de LM observés ne concernent que des échantillons de moules.

La Figure 28 présente les distributions des niveaux de contamination pour la somme des 6 PCB-NDL, par année pour les mollusques bivalves.

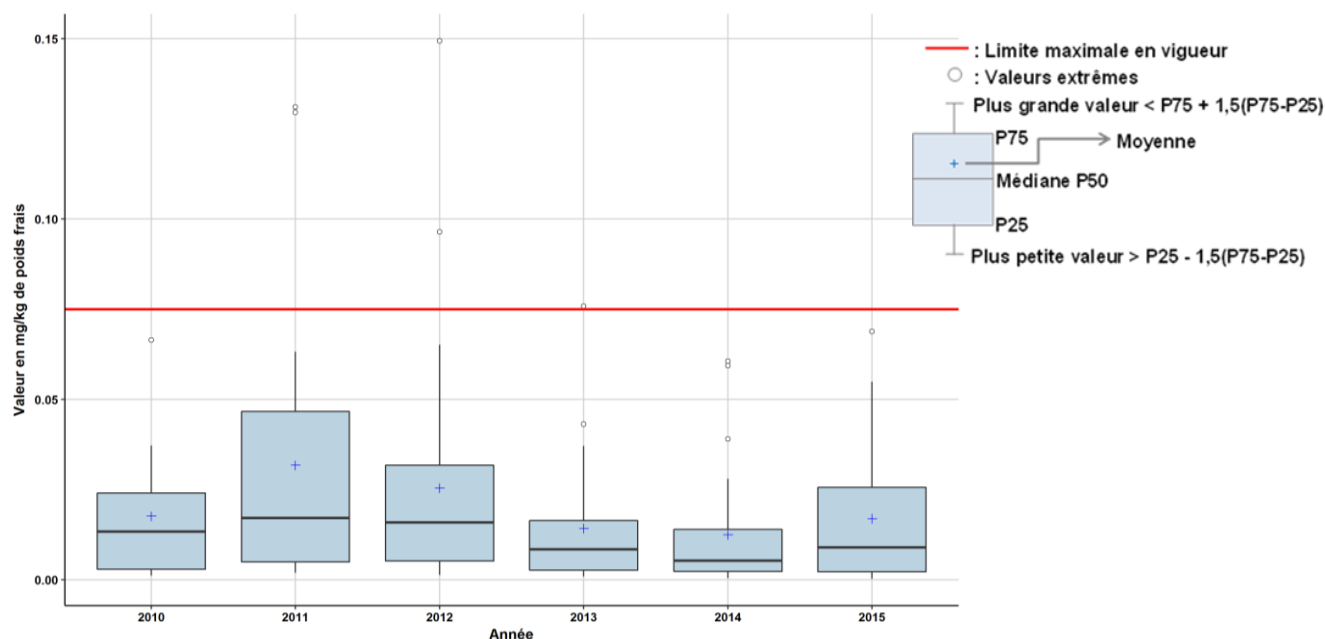


Figure 28 : Boxplot des niveaux de contamination de la somme des 6 PCB-NDL (mg/kg de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Les niveaux de contamination des 6 PCB-NDL sont stables entre 2011 et 2015, malgré quelques dépassements des LM en 2011 et 2012. La variabilité entre les résultats apparaît également comme assez hétérogène d'une année à l'autre : 2011, 2012 et 2015 présentent des distributions plus étendues, tandis que 2010, 2013 et 2014 sont des années plus homogènes.

Le détail de ces résultats est présenté en Annexe I 20 à Annexe I 22.

3.1.1.2 Phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004

L'indicateur 9.1.1 a été calculé à partir de deux sources de données : les données issues du réseau REPHY de l'Ifremer et celles issues des PSPC de la DGAI.

○ Analyse des données issues du REPHY

Aucun dépassement du seuil réglementaire (800 µg.kg⁻¹) n'a été observé pour les toxines de type PSP depuis 2010. En revanche, concernant les toxines ASP, il y a eu un pic de 144 dépassements en 2012. Ces chiffres sont plus faibles mais également plus réguliers pour les toxines lipophiles, avec en moyenne 2% de dépassements sur la période 2010-2015. Le Tableau 77 synthétise le nombre d'analyses pour les toxines (PSP, ASP et lipophiles) ainsi que le nombre et taux des dépassements des seuils réglementaires associés, pour les mollusques bivalves prélevés dans la sous-région marine Manche-mer du Nord.

Tableau 77 : Nombre d'analyses et de dépassements du seuil réglementaire pour les phycotoxines dans les mollusques bivalves par année dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Années	ASP			PSP			Toxines lipophiles		
	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement
2010	86	0	0%	64	0	0%	339	4	1%
2011	192	32	17%	99	0	0%	521	12	2%
2012	464	144	31%	148	0	0%	618	2	0%
2013	413	75	18%	148	0	0%	729	13	2%
2014	215	3	1%	194	0	0%	840	38	5%
2015	273	0	0%	255	0	0%	1002	6	1%
Total	1643	254	15%	908	0	0%	4049	75	2%

Source : données REPHY de l'Ifremer, traitement Anses

- Toxines ASP

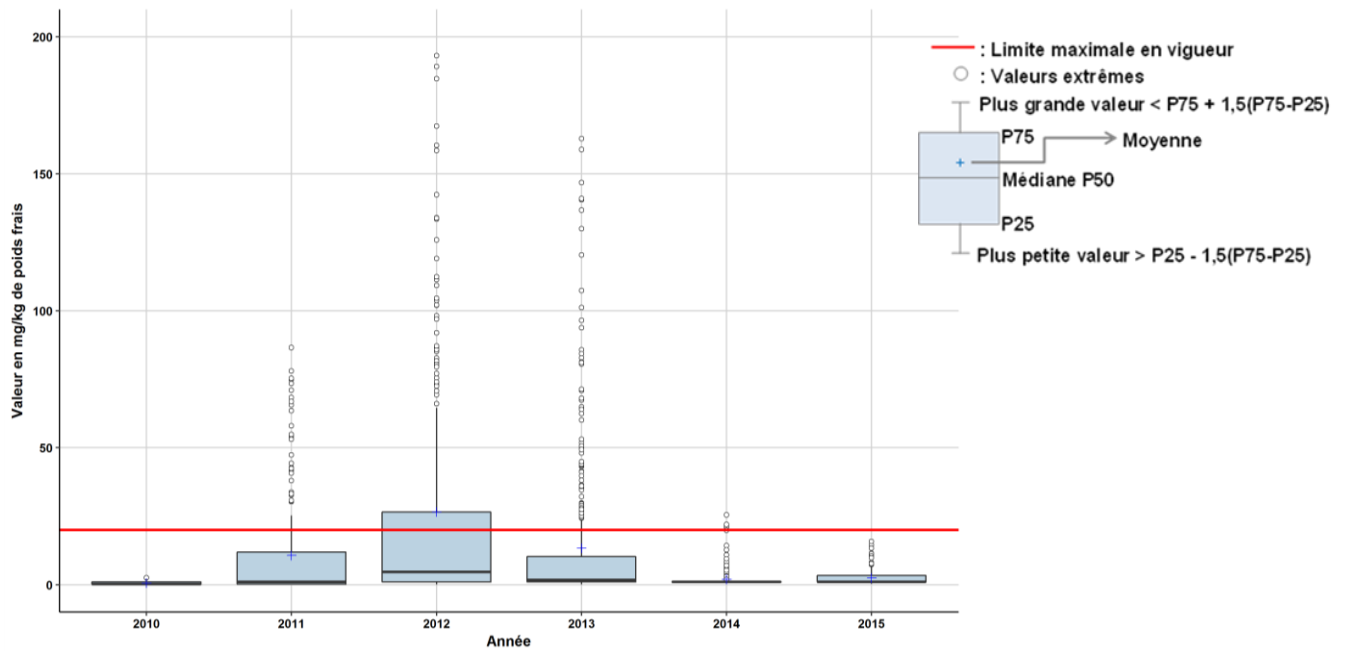
Les toxines de type ASP sont uniquement retrouvées dans les coquilles St Jacques, et dépassent le seuil réglementaire de 20 mg.kg⁻¹ dans 18% des cas pour cette espèce (Figure 29). Les données des moules représentent 14% de celles des coquilles St Jacques. Il y a très peu de prélèvements d'huîtres.



Source : données REPHY de l'Ifremer, traitement Anses

Figure 29 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines ASP, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

La Figure 30 illustre la distribution des niveaux de toxine ASP dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM Manche-Mer du Nord. La droite en rouge représente la limite réglementaire de 20 mg.kg⁻¹. Pour une meilleure visualisation de la distribution des données, le boxplot a été coupé à y = 200 mg.kg⁻¹, bien que 13 échantillons en 2012 et un en 2013 présentaient des teneurs supérieures à cette limite. Ainsi, malgré un important pic de concentration en toxines en 2012, les niveaux ont chuté et semblent stables depuis 2014. Pour les statistiques descriptives de la distribution, se référer à l'Annexe I 23.



Source : données REPHY de l'Ifremer, traitement Anses
 Seuil réglementaire : 20 mg.kg⁻¹ (ligne rouge)

Figure 30 : Boxplot des niveaux de toxines ASP (mg/kg de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

- Toxine PSP

Aucun dépassement n'a été recensé dans le cadre du REPHY sur la période 2010-2015. Pour les statistiques de la distribution des données en toxine PSP, se référer à l'Annexe I 24.

- Toxines lipophiles

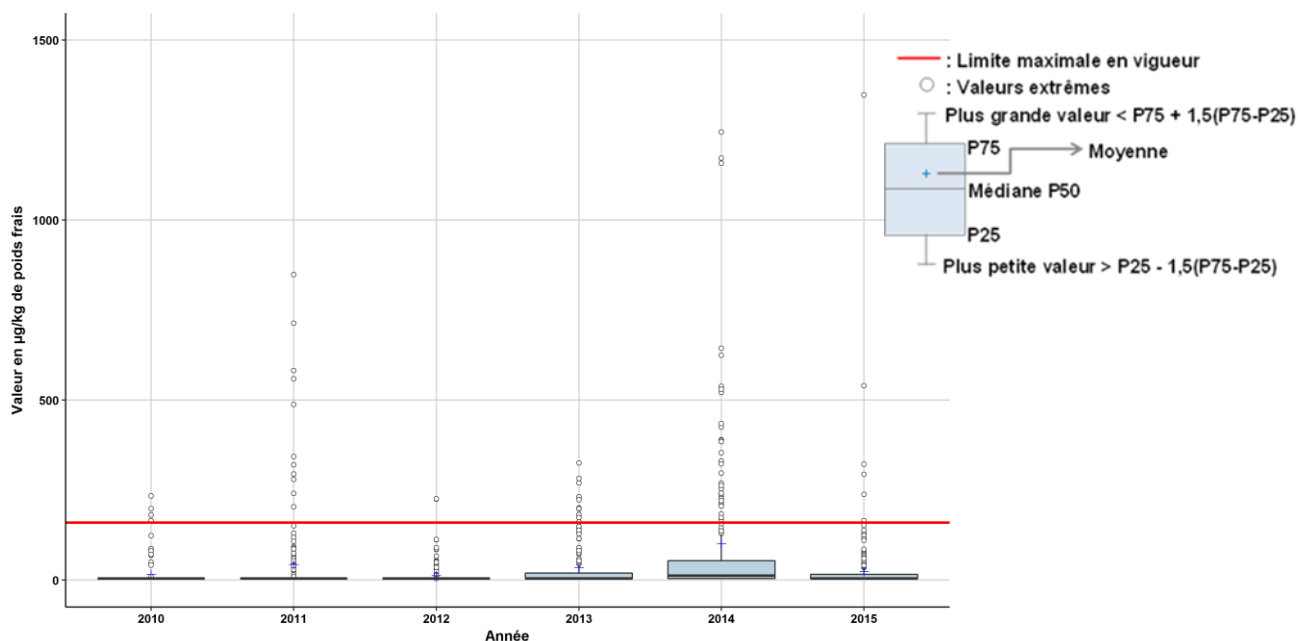
Très peu d'échantillons dépassent les seuils réglementaires des toxines lipophiles (comprenant les acides okadaïques, les yessotoxines et les azaspiracides), avec environ 1.4% de dépassements pour les coquilles St Jacques et 2.8% de dépassements pour le groupe des moules (Figure 31). La contamination des coquilles St Jacques est observable seulement depuis 2013. Aucune contamination des huîtres, dont l'échantillonnage est très faible comparé aux deux autres groupes d'espèces, n'est observée.



Source : données REPHY de l'Ifremer, traitement Anses

Figure 31 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines lipophiles, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

La Figure 32 représente la distribution des niveaux de toxines lipophiles, de type acide okadaïque/*dinophysistoxine*/pecténotoxine dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM Manche-Mer du Nord. La droite en rouge représente la limite réglementaire de $160 \mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour une meilleure visualisation de la distribution des données, le boxplot a été coupé à $y = 1500 \mu\text{g.kg}^{-1}$, bien qu'un point en 2013 et trois en 2014 étaient supérieurs à cette limite. Les niveaux moyens sont en légère augmentation depuis 2013, avec notamment une moyenne plus élevée en 2014. La vaste majorité des valeurs reste tout de même inférieure au seuil, sauf exceptions représentées par les ronds blancs. Pour les statistiques descriptives de la distribution, se référer à l'Annexe I 25.



Source : données REPHY de l'Iframer, traitement Anses

Seuil réglementaire : $160 \mu\text{g.kg}^{-1}$ (ligne rouge) ; limite graphique verticale fixée à 1500mg.kg^{-1}

Figure 32 : Boxplot des niveaux de toxines lipophiles de type AO/DTX/PTX ($\mu\text{g/kg}$ de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

○ Analyse des données issues des PSPC de la DGAI

Dans le cadre des données issues des PSPC de la DGAI, aucun dépassement n'est observé pour les toxines de type ASP et PSP. Ainsi, les résultats suivants ne concernent que les toxines lipophiles pour lesquelles des dépassements ont été observés. Pour le détail de la distribution des toxines ASP, PSP et lipophiles, se référer à l'Annexe I 26, l'Annexe I 27 et l'Annexe I 28(respectivement).

D'après le Tableau 78, les seuls dépassements en toxines lipophiles correspondent à trois échantillons dans le groupe des moules, à hauteur de 0,60% des échantillons de moules. Il n'y a pas de donnée de toxines lipophiles pour les années 2010 et 2011.

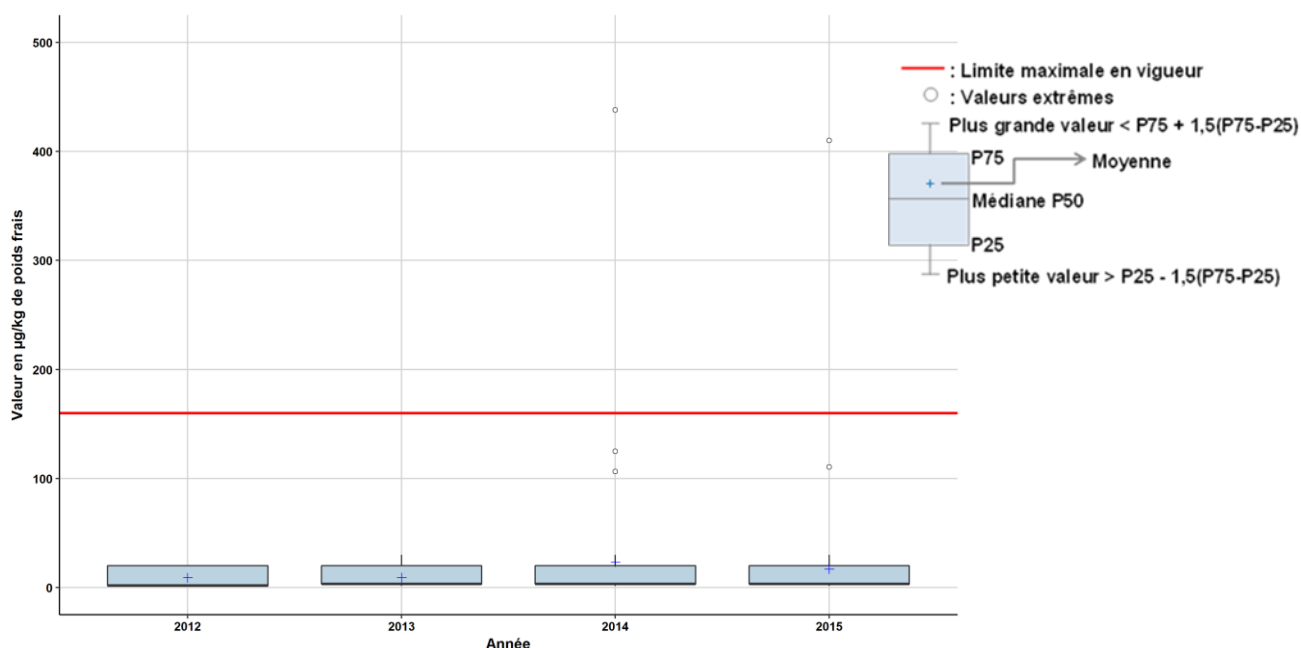
Aucune contamination n'est recensée pour les huîtres et les coquilles St Jacques, contrairement aux données issues du REPHY.

Tableau 78 : Nombre d'analyses et de dépassements du seuil réglementaire pour les phycotoxines dans les mollusques bivalves par année dans la zone « Atlantique »

Année	ASP			PSP			Toxines lipophiles		
	Nb	Nb> LM	% dépassement	Nb	Nb> LM	% dépassement	Nb	Nb> LM	% dépassement
2010	1	0	0%	0	-	-	0	-	-
2011	122	0	0%	72	0	0%	0	-	-
2012	127	0	0%	90	0	0%	138	0	0%
2013	92	0	0%	101	0	0%	366	0	0%
2014	78	0	0%	88	0	0%	441	2	0,45%
2015	63	0	0%	59	0	0%	201	1	0,50%
Total	483	0	0%	410	0	0%	1146	3	0,26%

Source : données PSPC 2010-2015 de la DGAI, traitement Anses

La Figure 33 illustre la distribution des niveaux de toxines lipophiles, de type acide okadaïque/*dinophysistoxine*/pecténotoxine dans les mollusques bivalves prélevés dans la zone Atlantique. La droite en rouge représente la limite réglementaire de 160 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour une meilleure visualisation de la distribution des données, le boxplot a été coupé à $y = 500 \mu\text{g.kg}^{-1}$, bien qu'un point en 2014 était supérieur à cette limite. Les niveaux sont stables depuis 2012, malgré une légère augmentation de la moyenne due à la présence de quelques valeurs extrêmes depuis 2014. Pour le détail de la distribution, se référer à l'Annexe I 28.



Source : données PSPC 2010-2015 de la DGAI, traitement Anses

Seuil réglementaire : 160 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ (ligne rouge) ; limite graphique verticale fixée à 500 mg.kg^{-1}

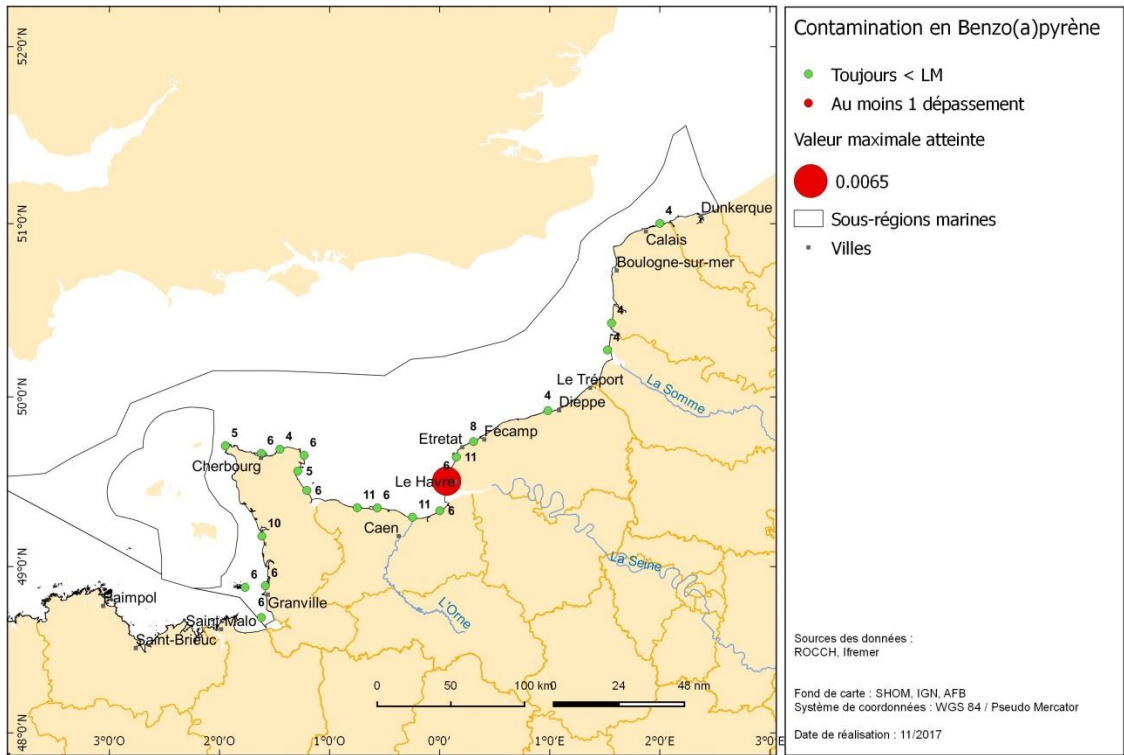
Figure 33 : Boxplot des niveaux de toxines lipophiles de type AO/DTX/PTX ($\mu\text{g/kg}$ de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la zone « Atlantique »

3.1.1.3 Représentation cartographique de la contamination chimique pour l'indicateur 9.1.1

Les coordonnées géographiques n'étant pas disponibles pour les données des PSPC de la DGAI, leur représentation cartographique n'a pas pu être effectuée. Les données issues des campagnes halieutiques n'ont pu être spatialisées non plus. En effet, l'information de la zone de pêche existe, mais elle n'a pas pu être exploitée car elle a été en partie perdue lors du processus de bancarisation.

Ainsi, dans cette partie des résultats, une spatialisation des zones à enjeux a été effectuée en prenant en compte les données du ROCCH et les données du REPHY de l'Ifremer, pour la période 2010-2015. Les différentes stations de prélèvement sont représentées en vert si aucune contamination dépassant les seuils réglementaires n'a été mesurée, et en rouge s'il y a eu au moins un dépassement de seuil au cours de la période évaluée. La taille des ronds informe de la valeur maximale atteinte au cours de cette période (dans l'unité de mesure du contaminant considéré). Enfin, les chiffres indiqués sur les cartes correspondent au nombre total d'analyses effectuées à cette station pendant les 6 ans.

a)



b)

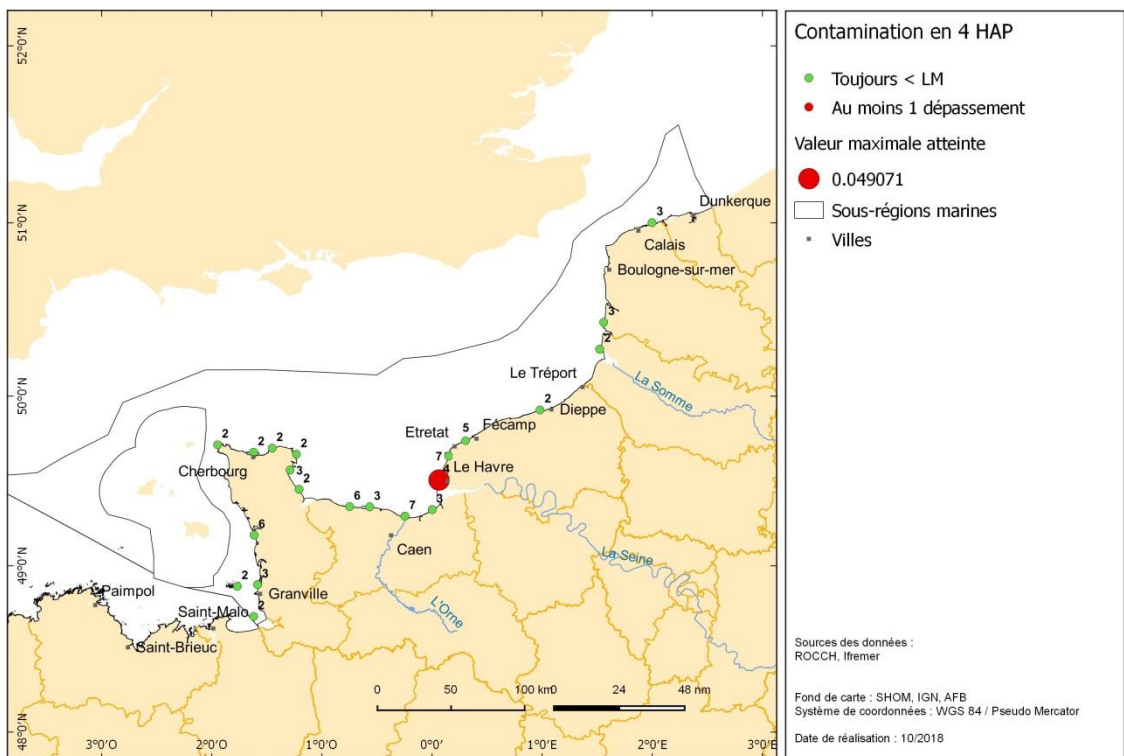
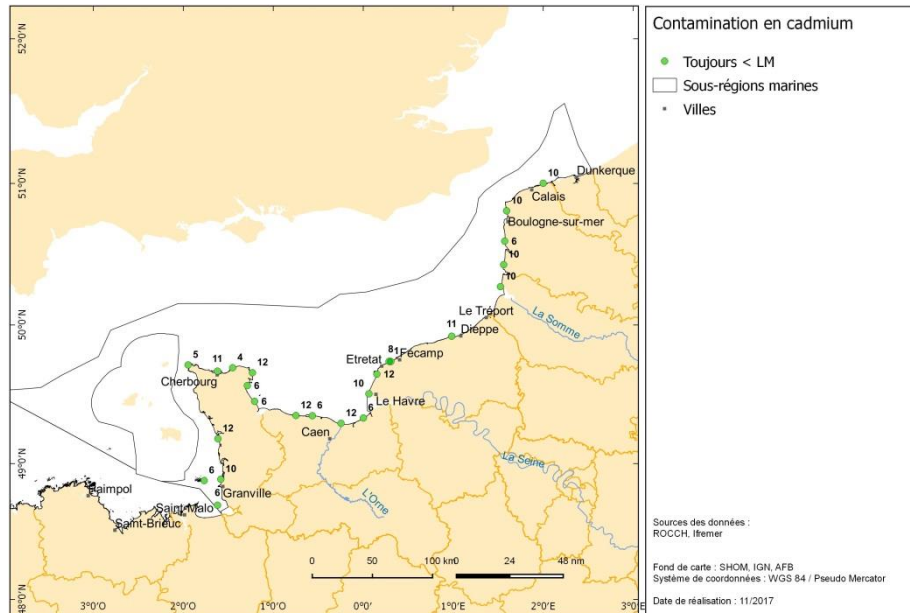


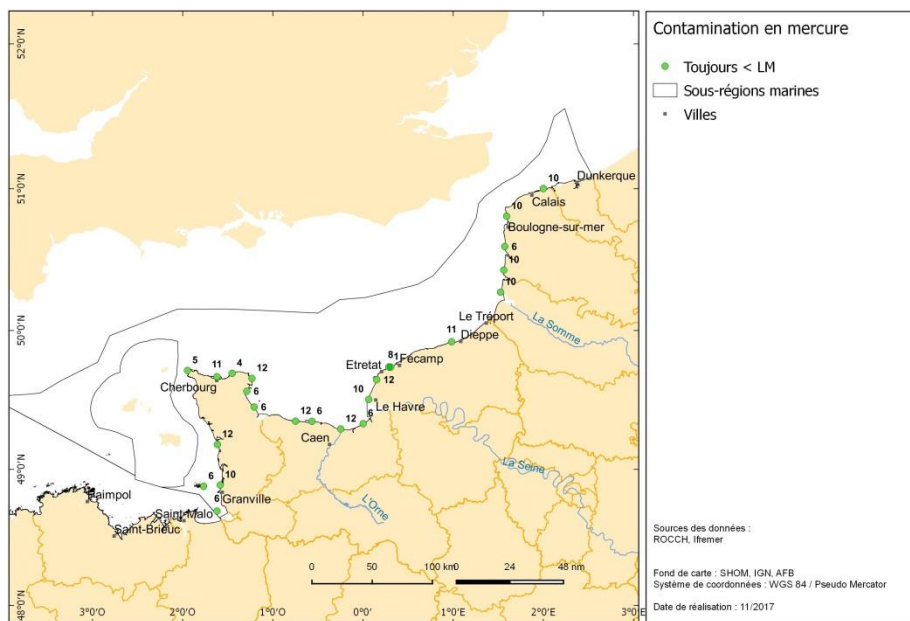
Figure 34 : Cartographie de la contamination en benzo(a)pyrène (a) et pour la somme des 4 HAP (b) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Manche-Mer du Nord » entre 2010 et 2015

Pour la somme des 4 HAP et le benzo(a)pyrène (Figure 34), la zone autour de la ville du Havre semble être fortement propice à des contaminations importantes.

a)



b)



c)

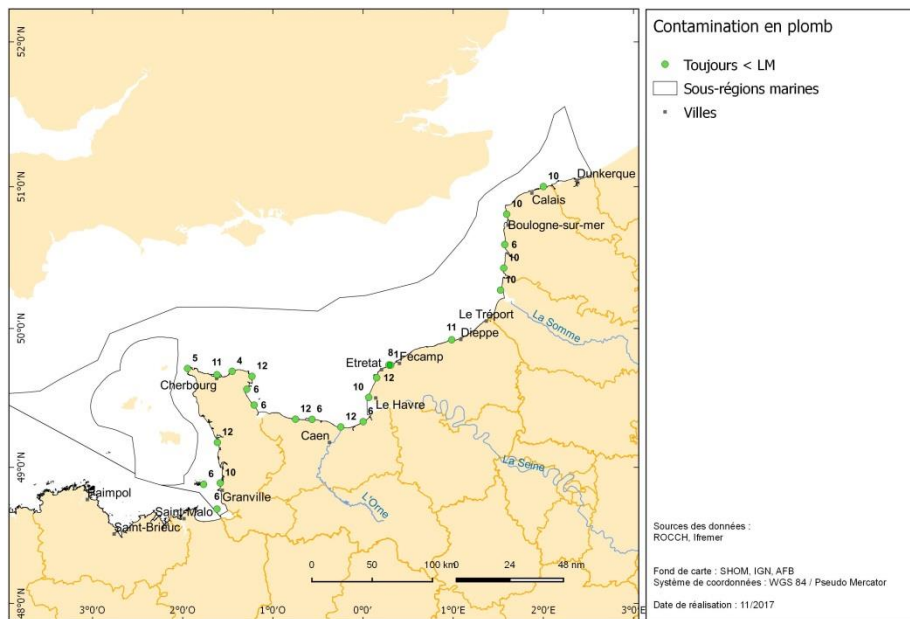


Figure 35 : Cartographie de la contamination en cadmium (a), mercure (b) et plomb (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Manche-Mer du Nord » entre 2010 et 2015

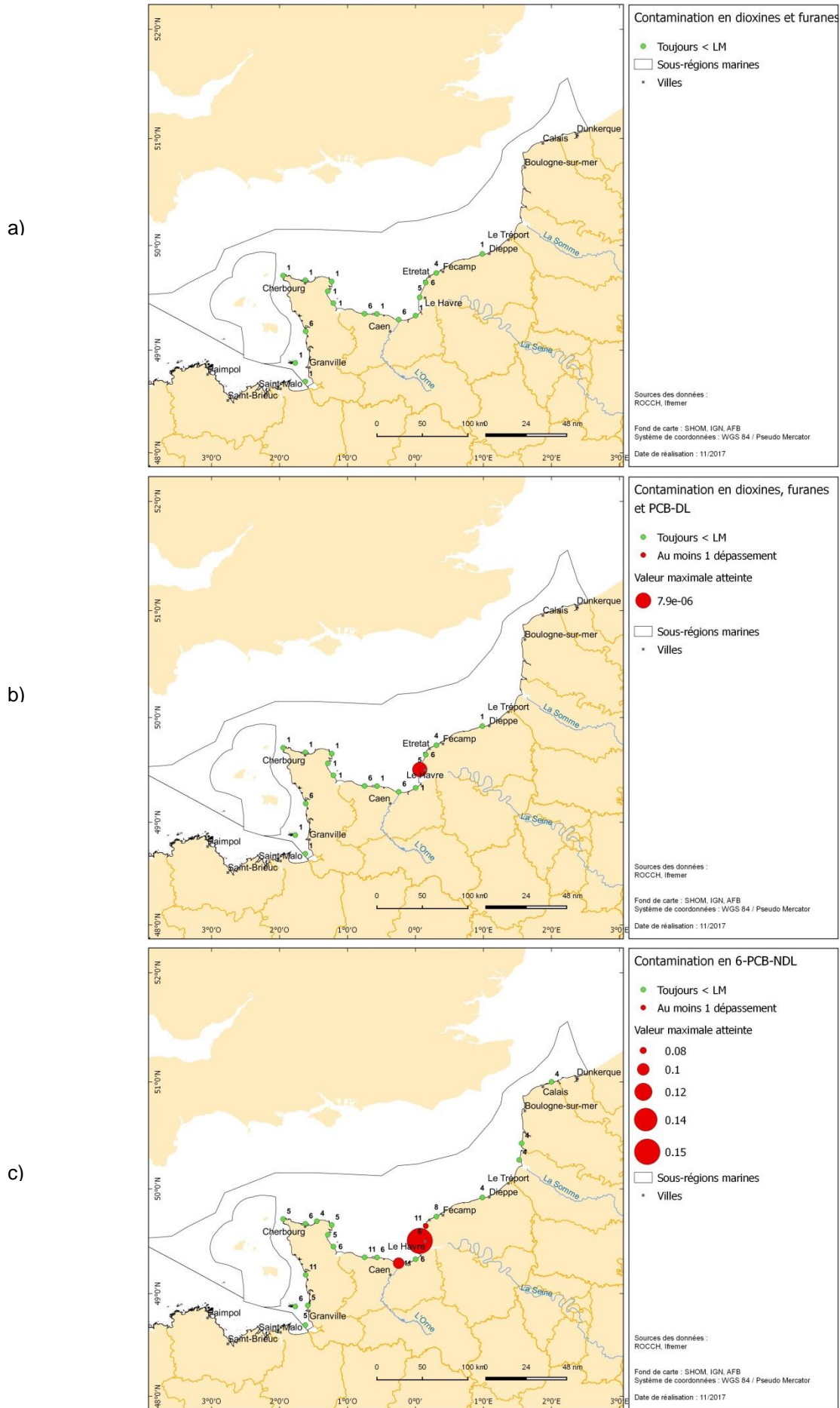


Figure 36 : Cartographie de la contamination pour la somme des dioxines et furanes (a), la somme des dioxines, furanes et PCB-DL (b), et la somme des 6 PCB-NDL (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Manche-Mer du Nord » entre 2010 et 2015

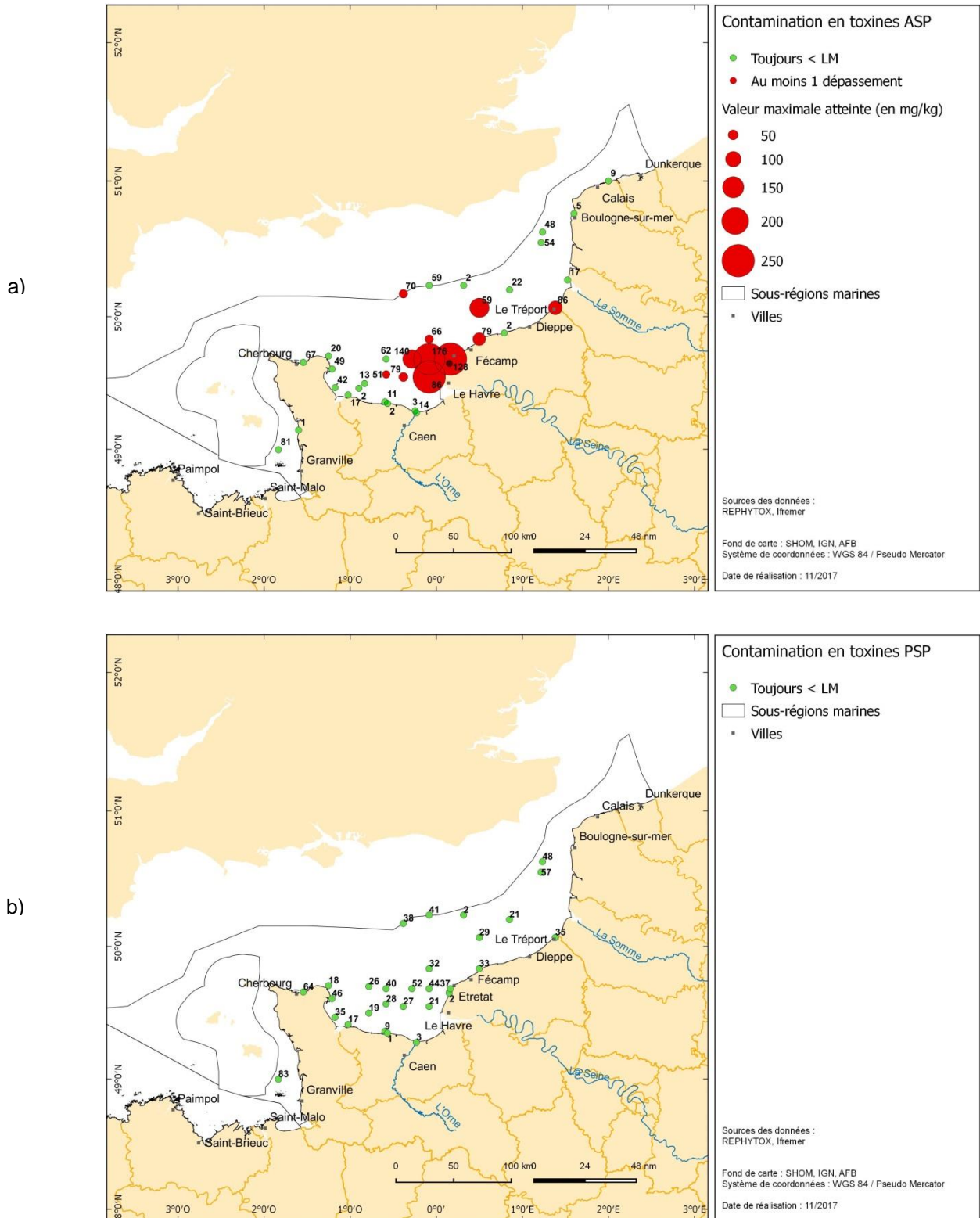


Figure 37 : Cartographie de la contamination en toxines ASP (a) et PSP (b) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Manche-Mer du Nord » entre 2010 et 2015 chez les mollusques bivalves

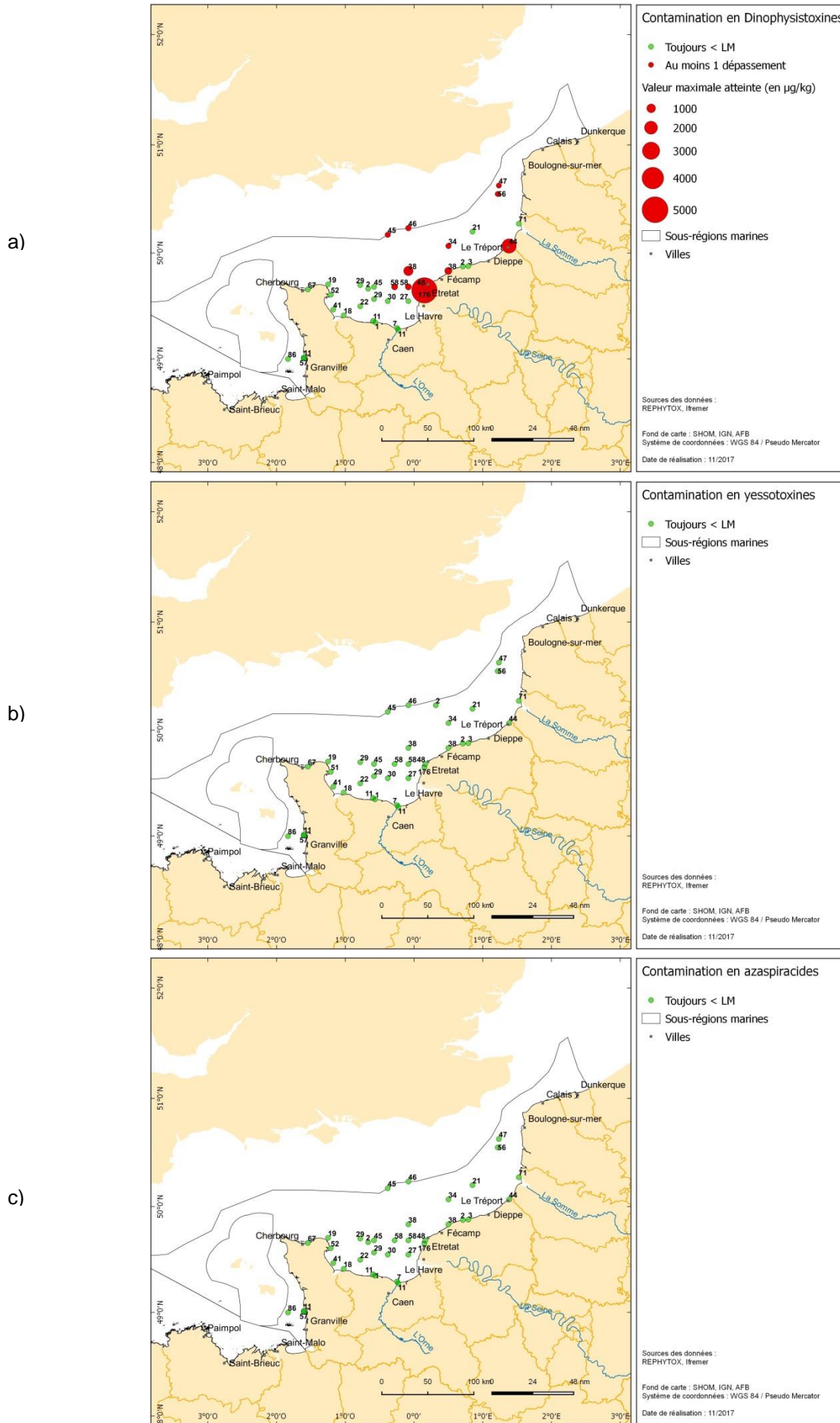


Figure 38 : Cartographie de la contamination en *dinophysistoxines* (a), *yessotoxines* (b) et *azaspiracides* (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Manche-Mer du Nord » entre 2010 et 2015 chez les mollusques bivalves

Aucun dépassement en ETM n'est observé (Figure 35). Si l'on considère la somme des dioxines, furanes et PCB-DL et la somme des 6 PCB-NDL, la baie de Seine est très touchée par des dépassements de limite maximale pour ces familles de substances (Figure 36). Il y a également une contamination en 6 PCB-NDL plus légère au niveau de l'estuaire de l'Orne (Figure 36 c).

En ce qui concerne les phycotoxines, la SRM Manche-Mer du Nord n'est pas contaminée par les toxines de type PSP (Figure 37 b), ni par les toxines lipophiles que sont les yessotoxines et azaspiracides (Figure 38 b et c). En revanche, les seuils sont largement dépassés pour les toxines ASP (Figure 37 a – jusqu'à 250 mg/kg pour une limite maximale de 20 mg/kg) aux alentours du Havre, du Tréport et d'Etretat. Le constat est analogue pour les *dinophysistoxines* (Figure 38 a – seuil 160 µg/kg).

3.1.2 Evaluation de l'indicateur D9C1.2 (9.1.2, arrêté 2012) (idem que 9.1.1)

L'approche écologique a été retenue dans le cadre de cette évaluation (Cf. matériels et méthodes). En effet, lors de l'évaluation 2012 aucun consensus n'avait été trouvé pour la fixation d'un seuil de tolérance de 5%. Pour cette raison, uniquement les seuils réglementaires sont définis et le dépassement de ces seuils est considéré comme une détérioration de la qualité du milieu vis-à-vis de la substance considérée. Pour une meilleure lisibilité du document, les résultats sont représentés dans la section 3.1.1 précédente, en parallèle avec ceux de l'indicateur 9.1.1.

3.1.3 Evaluation de l'indicateur national 9.2.1 (arrêté 2012)

L'indicateur 9.2.1 a été calculé à partir des données du REMI de l'Ifremer.

Le nombre de jours où la contamination en *Escherichia coli* dans les mollusques bivalves vivants dépasse les différents seuils réglementaires est stable sur la période 2010-2015 (Tableau 79). Par exemple, dans le cas du seuil à 230 *E. coli*/100g de CLI, le nombre de jours où la contamination est supérieure à ce seuil varie entre 137 et 165 jours, ce qui correspond à un pourcentage de jours de dépassement variant entre 37,5% et 45,2% sur l'année (Tableau 79). Le pourcentage de jours dépassant le seuil de 700 *E. coli*/100g de CLI varie de 18,2% à 24,7% par an, et pour le seuil de 4 600 *E. coli*/100g de CLI, il est au maximum de 2,3% des jours par an.

Sur l'ensemble de la période, le pourcentage de jours où les analyses dépassent le seuil est de 43,4% quand le seuil est de 230 *E. coli*/100g de CLI, 22% pour un seuil de 700 *E. coli*/100g de CLI et 1,3% pour 4 600 *E. coli*/100g de CLI. Enfin, aucune analyse n'avait de valeur supérieure à 46 000 *E. coli*/100g de CLI sur la période 2010-2015.

Tableau 79 : Nombre et pourcentage de jours de dépassement des différents seuils réglementaires pour *E. coli* par année pour les mollusques bivalves les plus consommés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Année	Nombre d'analyses	230 <i>E. coli</i> /100g de CLI		700 <i>E. coli</i> /100g de CLI		4 600 <i>E. coli</i> /100g de CLI	
		Nombre de jours >LM	% de jours de dépassement sur l'année	Nombre de jours >LM	% de jours de dépassement sur l'année	Nombre de jours >LM	% de jours de dépassement sur l'année
2010	495	149,2	40,9%	77,7	21,3%	4,4	1,2%
2011	519	137	37,5%	66,3	18,2%	5,0	1,4%
2012	564	154,1	42,1%	90,5	24,7%	8,5	2,3%
2013	482	152,0	41,6%	75,6	20,7%	6,5	1,8%
2014	449	142,8	39,1%	68,4	18,7%	1,6	0,4%
2015	448	165,1	45,2%	77,6	21,3%	1,7	0,5%
Total	2957	950,7	43,4%	481,5	22,0%	29,5	1,3%

Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

En regardant dans le détail des espèces de bivalves, il apparaît que pour les différents seuils (230, 700 et 4 600 *E. coli*/100g de CLI) et en considérant les données 2010-2015, le pourcentage de nombre de jours dépassant le seuil est systématiquement plus élevé pour les moules (1920 analyses) que les huîtres (1037 analyses) (Figure 39). Par exemple, pour le seuil de 230 *E. coli*/100g de CLI, 48,3% des jours de la période

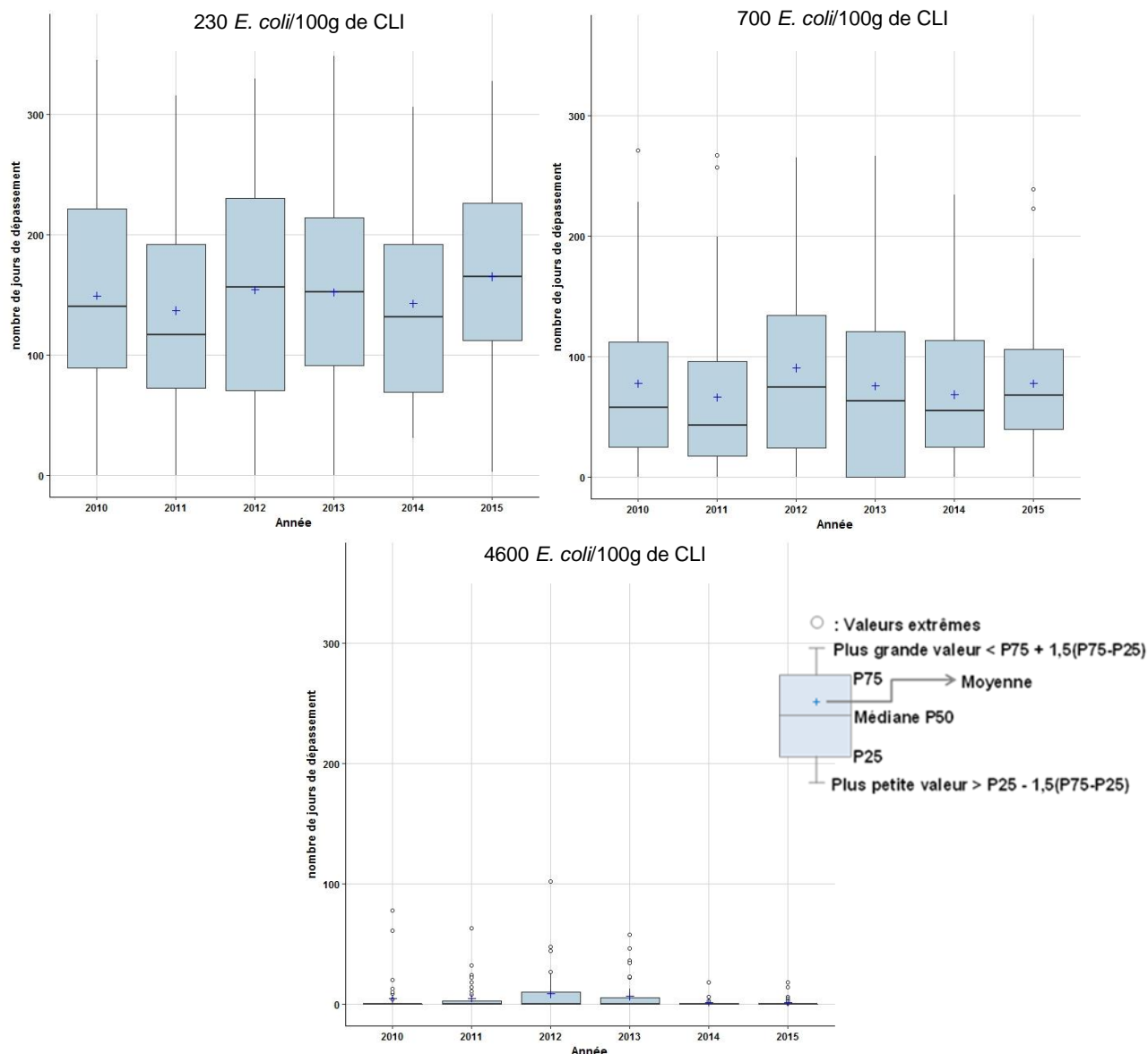
2010-2015 présente un dépassement de ce seuil pour les moules contre 34,0% pour les huîtres. Pour le seuil de 700 *E. coli*/100g de CLI, ces pourcentages sont respectivement de 26% et 14,1% pour les moules et pour les huîtres.



Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

Figure 39 : Nombre et répartition des jours de dépassement des différents seuils règlementaires par *E. coli*, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction du groupe d'espèces prélevées, dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

En regardant la distribution du nombre de jours de dépassement pour les différentes stations de prélèvement et pour les différents seuils par année, on constate que pour le seuil de 230 *E. coli*/100g de CLI, ce nombre de jours fluctue pendant la période (Figure 40). Dans le cas du seuil à 700 *E. coli*/100g de CLI, la distribution est plus stable et la moyenne du nombre de jours au-dessus du seuil est la plus élevée en 2012. Pour finir, la contamination des mollusques bivalves a dépassé le seuil de 4 600 *E. coli*/100g de CLI pendant 102 jours lors de l'année 2012 au niveau d'un point de prélèvement.



Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

Figure 40 : Boxplots du nombre de jours de dépassement des différents seuils par *E. coli* par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Les statistiques de la distribution du nombre de jours de dépassement pour les différentes limites maximales pour *E. coli* dans les mollusques bivalves sont présentées dans les tableaux de l'Annexe I 30.

Une spatialisation des zones à enjeux a été effectuée en prenant en compte les données du réseau REMI de l'Ifremer pour l'ensemble de la période 2010-2015 (Figure 41). Les différentes stations de prélèvement sont représentées en vert s'il n'y a pas de jour de dépassement du seuil, et en rouge si au moins un jour de la période a présenté une contamination supérieure au seuil considéré. La taille des ronds indique la durée maximale (en nombre de jours sur une année) pendant laquelle la contamination était au-dessus du seuil. Enfin les chiffres indiqués sur la carte correspondent au nombre d'analyses effectuées au niveau du point de prélèvement pendant les 6 ans.

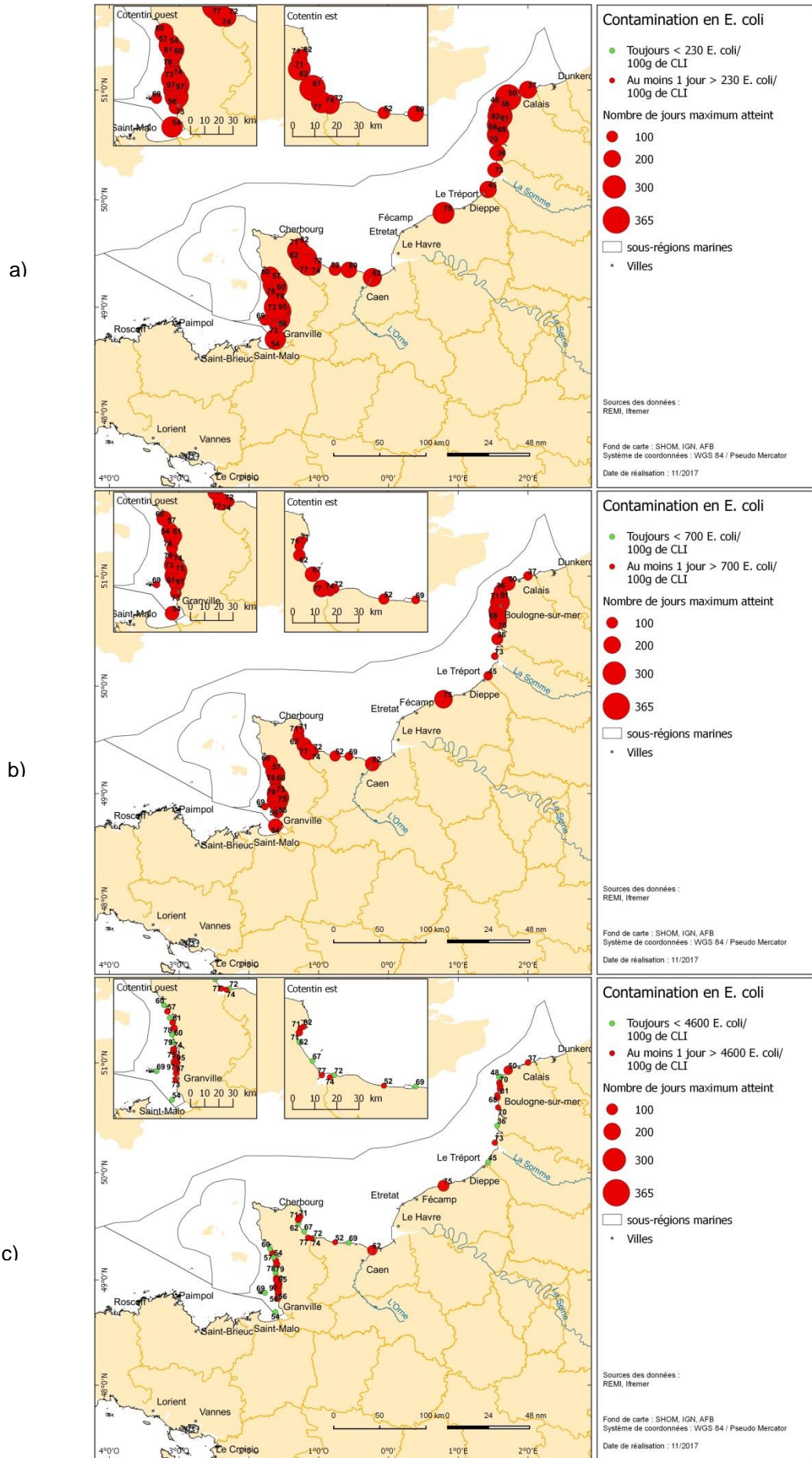


Figure 41 : Cartographie de la contamination par *E. coli* dans la SRM « Manche-Mer du Nord » entre 2010 et 2015 pour les différents seuils : 230 *E. Coli*/100g de CLI (a), 700 *E. Coli*/100g de CLI (b) et 4 600 *E. Coli*/100g de CLI (c)

Dans le cas des seuils de 230 et 700 *E. coli*/100g de CLI, on constate que pour l'ensemble des points de prélèvement, la contamination en *E. coli* a dépassé ces seuils au moins un jour au cours de la période 2010-2015. Dans le cas du seuil à 4 600 *E. coli*/100g de CLI, la contamination est restée en dessous de ce seuil pendant toute la période au niveau de 14 points de prélèvement sur les 44 au total. Pour ce seuil, le nombre maximum de jours de dépassement sur une année varie entre 3 et 102 jours. Pour finir, la contamination en *E. coli* n'a jamais été supérieure à 46 000 *E. coli*/100 de CLI dans le cas de cette sous-région marine.

3.1.4 Evaluation de l'indicateur national 9.2.2 (arrêté 2012)

195 sites de baignade en mer ont été évalués en 2015 en Manche-Mer du Nord, ce nombre étant stable depuis 2009. Cette SRM est celle comptant le moins de sites de baignade par rapport aux autres SRM de la DCSMM.

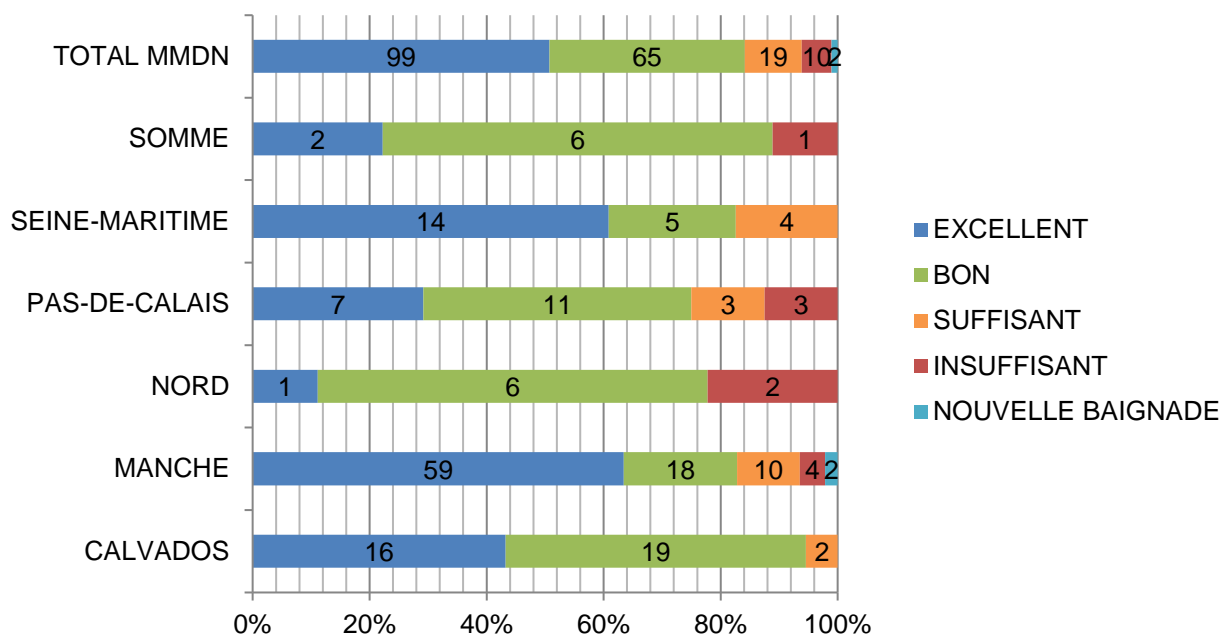
En revanche, les sites de la SRM Manche-Mer du Nord semblent se dégrader. En effet, en 2009, 99% des sites de cette SRM étaient de qualité au moins suffisante (notes A et B), contre 98,5% en 2011. Puis après le changement de réglementation effectué en 2012, on constate que le taux des sites de qualité au moins suffisante est passé de 95,4% en 2013 à 93,8% en 2015. Une tendance à la baisse est observée pour les deux périodes. Il y a donc une petite détérioration de la qualité des eaux de baignade en mer dans cette SRM (Figure 42). Pour le détail des classements, se référer à l'Annexe I 29.



Source : données ARS, traitement Anses

Figure 42 : Evolution du classement des eaux de baignade en « Manche-Mer du Nord », de 2009 à 2011 (selon l'ancienne directive 76/160/CEE) et de 2013 à 2015 (selon la nouvelle directive 2006/7/CE)

La Figure 43 montre la répartition des niveaux de qualité des eaux de baignade en mer pour les départements de la sous-région marine Manche-Mer du Nord pour l'année 2015. L'objectif de la directive 2006/7/CE est un taux de 100% des eaux de baignade de qualité au moins suffisante, or ce taux est en 2015 de 93,8% en moyenne pour la SRM Manche-Mer du Nord, ce qui en fait la sous-région marine avec les sites de baignade les moins bien classés en moyenne parmi l'ensemble des SRM définies dans le cadre de la DCSMM.



Source : données ARS, traitement Anses

Figure 43 : Classement des eaux de baignade dans la SRM « Manche-Mer du Nord » selon le département en 2015

3.1.5 Synthèse de l'état écologique de la sous-région marine « Manche-Mer du Nord »

3.1.5.1 Bilan critère D9C1 (contamination chimique)

Le Tableau 80 présente la synthèse de l'état écologique au regard de la contamination chimique des produits de la mer destinés à la consommation humaine (critère D9C1) dans la SRM « Manche-Mer du Nord » pour l'ensemble des années 2010-2015 et des jeux de données.

Tableau 80 : Synthèse de l'état écologique au regard de la contamination chimique des produits de la mer destinés à la consommation humaine (critère D9C1) pour la SRM « Manche-Mer du Nord »

		Données PSPC de la DGAI*	Données Ifremer	Données Campagnes Halieutiques	Atteinte du BEE pour le D9
		Années 2011-2015	Années 2010- 2015**	Années 2014-2015	
Cadmium	Nb d'analyses	335	202	50	BEE non atteint
	% de dépassement	0,9%	0%	0%	
	Intensité de dépassement	124,13%			
Plomb	Nb d'analyses	335	202	50	BEE atteint
	% de dépassement	0%	0%	0%	
	Intensité de dépassement				
Mercure	Nb d'analyses	334	202	50	BEE non atteint
	% non conformités	0,9%	0%	0%	
	Intensité de dépassement	47,87%			
Somme des 4 HAP	Nb d'analyses	85	71		BEE non atteint
	% de dépassement	0%	5,63%		
	Intensité de dépassement		28,59%		
Benzo(a)pyrène	Nb d'analyses	85	135		BEE non atteint
	% de dépassement	0%	2,96%		
	Intensité de dépassement		14,61%		
Somme des PCDD/F	Nb d'analyses	525	43	50	BEE atteint
	% de dépassement	0%	0%	0%	
	Intensité de dépassement				
Somme des PCDD/F+PCB-DL	Nb d'analyses	524	43	50	BEE non atteint
	% de dépassement	0,57%	4,65%	4%	
	Intensité de dépassement	39,41%	10,59%	37,31%	
Somme des 6 PCB- NDL	Nb d'analyses	528	133	50	BEE non atteint
	% de dépassement	0,19%	3,76%	4%	
	Intensité de dépassement	113,27%	55,28%	12,12%	
ASP	Nb d'analyses	483	1643		BEE non atteint
	% de dépassement	0%	15%		
	Intensité de dépassement		236%		
Toxines lipophiles	Nb d'analyses	1146	4049		BEE non atteint
	% de dépassement	0,26%	2%		
	Intensité de dépassement	353%	205%		
PSP	Nb d'analyses	410	908		BEE atteint
	% de dépassement	0%	0%		
	Intensité de dépassement				
Total	Nb d'analyses	4790	7631	300	8 groupes de contaminants > LM
	Nb d'analyses > LM	13	344	4	
	% de dépassement	0,27%	4,51%	1,33%	

* : données concernant les 3 SRM ensemble : Manche-Mer du Nord, Mers Celtiques et Golfe de Gascogne

** : sauf pour la somme des 4 HAP : 2010-2014

Sources : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, données ROCCH de l'Ifremer et REPHY de l'Ifremer, traitement Anses

	% de dépassement < seuil réglementaire (seuils définis dans le règlement n°1881/2006 et (CE) 853/2004)
	% de dépassement > seuil réglementaire (seuils définis dans le règlement n°1881/2006 et (CE) 853/2004)

La contamination chimique et celle par les phycotoxines présentent une fréquence dans les dépassements de la LM assez faible mais non nulle, mais des intensités de dépassements conséquentes (jusqu'à 350% pour les toxines lipophiles par exemple). Les résultats issus du ROCCH présentent le plus de valeurs supérieures aux LM (4,56%). Quand il y a dépassement, les intensités de ceux-ci sont toutefois plus faibles que dans le cas des PSPC de la DGAL. Les données des PSPC de la DGAI et des campagnes halieutiques présentent des intensités de dépassement respectivement de 75% (hors biotoxines marines) et 25%.

Concernant les phycotoxines, les résultats issus du REPHY apparaissent également comme étant les plus problématiques en termes de taux de dépassement de la LM pour les ASP et les toxines lipophiles.

En plus des analyses par contaminant, par espèce et par jeu de données, une intégration de tous les résultats pour évaluer le bon état écologique du descripteur 9 est illustrée en Figure 44. Cette figure s'appuie sur le modèle du « Guidance for Assessments Under Article 8 of the Marine Strategy Framework Directive ». On constate que sur les 11 groupes de contaminants, 8 groupes de contaminants présentent des dépassements de la LM correspondante. Le détail de ces conclusions est présenté en Annexe II 1.

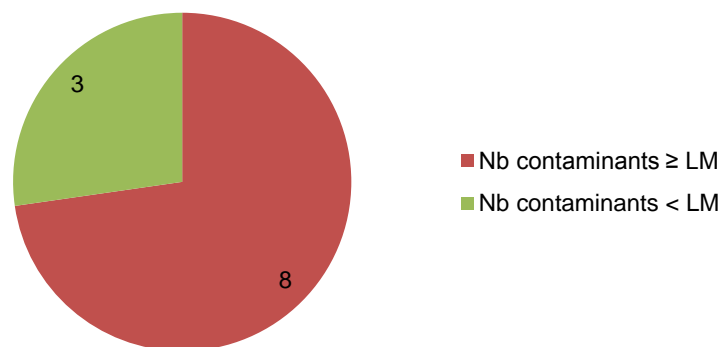


Figure 44 : Evaluation du BEE pour le descripteur 9 selon le modèle du « Guidance for Assessments Under Article 8 of the Marine Strategy Framework Directive » au regard de la contamination chimique dans les produits de la mer destinés à la consommation humaine (critère D9C1) pour la SRM Manche-Mer du Nord

En revanche, si on représente les résultats en termes de nombre total d'analyses ayant dépassé les LM associées, on observe que 97% des analyses ne dépassent pas la LM et 3% des analyses sont au-dessus de la LM (Figure 45).

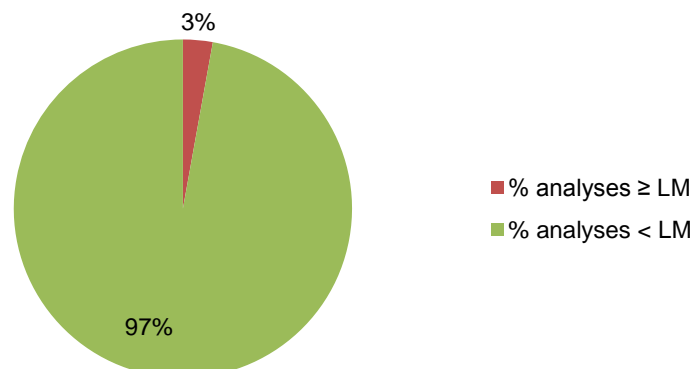


Figure 45 : Pourcentage d'analyses ayant dépassé ou non la LM pour les 6 ans en combinant « familles de contaminants-espèces-jeux de données » pour la SRM Manche-Mer du Nord

3.1.5.2 Bilan critère national 9.2 (contamination microbiologique)

Le Tableau 81 présente la synthèse de l'état écologique au regard de la contamination microbiologique des mollusques bivalves les plus consommées et la qualité des eaux de baignade (critère national 9.2) pour la SRM « Manche-Mer du Nord ».

Tableau 81 : Synthèse des résultats pour la contamination microbiologique dans les eaux de baignade et les mollusques bivalves pour la SRM « Manche-Mer du Nord »

		Données REMI	Qualité des eaux de baignade
		Années 2010-2015	Années 2013-2015
<i>E. coli</i>	Nombre d'analyses	2957	
	Nombre moyen de jours de dépassement du seuil de 230 <i>E. coli</i> /100g de CLI	950,7	
<i>E. coli</i> + Entérocoques Intestinaux	Nombre d'analyses		584
	% de dépassement		5%

Concernant la qualité des eaux de baignade, 5% des sites sont classés « insuffisant » pour la SRM Manche-Mer du Nord. Des dépassements sont également observés en contamination microbiologique sur les mollusques bivalves avec 950,7 jours de dépassement sur les 6 ans au sein de la SMR.

3.2 Mers Celtiques

3.2.1 Evaluation de l'indicateur D9C1.1 (9.1.1, arrêté 2012)

A noter que dans le cas des PSPC de la DGAI, la précision des lieux de prélèvement n'était pas assez fine pour pouvoir distinguer dans tous les cas les 3 SRM Manche-Mer du Nord, Mers Celtiques et Golfe de Gascogne. Les données de ces 3 SRM ont donc été regroupées en grande zone nommée « Atlantique ». Les résultats présentés dans cette partie sont donc identiques pour la SRM Manche-Mer du Nord, la SRM Mers Celtiques et la SRM Golfe de Gascogne.

3.2.1.1 Substances chimiques listées dans le règlement n°1881/2006

Trois sources de données ont été étudiées pour la création de l'indicateur 9.1.1 : les données issues des PSPC de la DGAI, les données des campagnes halieutiques et les données du ROCCH de l'Ifremer.

○ Analyse des données issues des PSPC de la DGAI

Les données de l'année 2010 n'ont pas pu être conservées du fait de l'absence de précision sur le lieu de pêche. L'ensemble des statistiques de distribution des données issues des PSPC de la DGAI, pour les différents contaminants, sont présentés en Annexe I 31 à Annexe I 38.

Les tableaux 82 à 89 présentent succinctement le nombre d'analyses, le nombre de dépassements réglementaires ainsi que le taux de dépassements.

Le Tableau 82 montre le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour le benzo(a)pyrène uniquement dans les mollusques bivalves. Pour les HAP, seuls les mollusques bivalves sont réglementés en tant que matrice fraîche. Les autres produits de la pêche sont réglementés seulement lorsqu'ils sont fumés. Ils n'ont donc pas été retenus dans le cadre de cette évaluation visant à définir l'état écologique à partir d'échantillons analysés tels que prélevés dans le milieu.

Tableau 82 : Nombre d'analyses (Nb) et de dépassements des limites maximales (LM) pour le benzo(a)pyrène recherché dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la zone « Atlantique »

Année	Nb	Nb >LM	Fréquence de dépassement (%)
2011	13	0	0%
2012	12	0	0%
2013	20	0	0%
2014	25	0	0%
2015	15	0	0%
Total	85	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

L'effort d'échantillonnage pour le benzo(a)pyrène est relativement faible comparée à d'autres contaminants suivis par la DGAI (entre 10 et 25 prélèvements par an). Néanmoins, aucun des 85 prélèvements effectués au total ne présentait de teneur en benzo(a)pyrène supérieure à la limite maximale (LM).

Le Tableau 83 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour la somme des quatre HAP (benzo(a)pyrène, benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène et chrysène).

Tableau 83 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des 4 HAP recherchée dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la zone « Atlantique »

Année	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	13	0	0%
2012	12	0	0%
2013	20	0	0%
2014	25	0	0%
2015	15	0	0%
Total	85	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Le nombre de prélèvement est identique à celui de la molécule individuelle de benzo(a)pyrène et concerne uniquement les mollusques bivalves. Comme pour le cas précédent, aucun dépassement de LM n'a été observé entre 2011 et 2015.

Le Tableau 84 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour le cadmium dans les différents groupes d'espèces définis dans la partie matériels et méthodes.

Tableau 84 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le cadmium recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	32	0	0%	1	0	0%	10	0	0%	30	0	0%	19	0	0%
2012	21	0	0%	1	0	0%	7	0	0%	27	0	0%	13	0	0%
2013	40	0	0%	0	-	-	6	1	16,67%	24	0	0%	10	0	0%
2014	40	0	0%	2	0	0%	5	1	20%	18	0	0%	1	0	0%
2015	13	1	7,69%	0	-	-	1	0	0%	8	0	0%	6	0	0%
Total	146	1	0,68%	4	0	0%	29	2	6,90%	107	0	0%	49	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Le cadmium, comme l'ensemble des éléments traces métalliques (ETM), est recherché dans la majorité des groupes d'espèces d'intérêt pour cette étude. Seules les anguilles n'ont pas été prélevées. Le groupe des céphalopodes est cependant très peu prélevé (4 analyses au total). Les groupes des mollusques et des poissons les plus consommés sont les mieux représentés avec respectivement 146 et 107 analyses. Les taux de dépassement sont globalement faibles, avec seulement un cas pour les mollusques en 2015 et 2 cas pour les crustacés en 2013-2014. C'est ce dernier groupe d'espèces qui présente le taux de dépassements des LM le plus élevé (environ 7%).

Le Tableau 85 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour le mercure.

Tableau 85 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le mercure recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	32	0	0%	1	0	0%	10	0	0%	30	0	0%	19	0	0%
2012	21	0	0%	1	0	0%	7	0	0%	27	0	0%	13	0	0%
2013	39	0	0%	0	-	-	6	0	0%	24	1	4,17%	10	1	10%
2014	40	0	0%	2	0	0%	5	0	0%	18	0	0%	1	0	0%
2015	13	0	0%	0	-	-	1	0	0%	8	0	0%	6	1	16,67%
Total	145	0	0%	4	0	0%	29	0	0%	107	1	0,93%	49	2	4,08%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Les nombres de prélèvements sont très similaires à ceux observés pour le cadmium. Pour le mercure, les taux de dépassements globaux réglementaires sont également très faibles : 0.93% pour les poissons les plus consommés et 4.08% pour les poissons prédateurs, malgré des seuils réglementaires plus élevés pour les poissons prédateurs. En nombre, ces dépassements restent très ponctuels car ne dépassent pas 2 échantillons sur 49 dans le cas des poissons prédateurs. Les autres groupes ne présentent aucun dépassement de LM.

Le Tableau 86 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour le plomb.

Tableau 86 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le plomb recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	32	0	0%	1	0	0%	10	0	0%	30	0	0%	19	0	0%
2012	21	0	0%	1	0	0%	7	0	0%	27	0	0%	13	0	0%
2013	40	0	0%	0	-	-	6	0	0%	24	0	0%	10	0	0%
2014	40	0	0%	2	0	0%	5	0	0%	18	0	0%	1	0	0%
2015	13	0	0%	0	-	-	1	0	0%	8	0	0%	6	0	0%
Total	146	0	0%	4	0	0%	29	0	0%	107	0	0%	49	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Comme pour les deux ETM précédents, les plans d'échantillonnage sont très similaires en ce qui concerne le plomb. Sur les 5 années étudiées, aucun dépassement réglementaire n'a été constaté.

Le Tableau 87 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour la somme des dioxines et furanes (PCDD/F).

Tableau 87 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) recherchées dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs			Anguilles		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LMI	% dépassement
2011	29	0	0%	1	0	0%	115	0	0%	39	0	0%	14	0	0%	2	0	0%
2012	26	0	0%	3	0	0%	14	0	0%	31	0	0%	14	0	0%	0	-	-
2013	44	0	0%	2	0	0%	10	0	0%	25	0	0%	4	0	0%	0	-	-
2014	46	0	0%	1	0	0%	5	0	0%	28	0	0%	1	0	0%	0	-	-
2015	34	0	0%	0	-	-	4	0	0%	24	0	0%	8	0	0%	1	0	0%
Total	179	0	0%	7	0	0%	148	0	0%	147	0	0%	41	0	0%	3	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Pour cette famille de contaminants précédemment présentés, des analyses sur anguilles sont disponibles mais en très faible effectif (3 pour toute la période 2011-2015). En dehors également des céphalopodes, les autres groupes sont nettement plus représentés : 41 analyses pour les poissons prédateurs, 148 pour les crustacés, 147 pour les poissons les plus consommés et 179 pour les mollusques les plus consommés. Aucun dépassement de la limite maximale n'a été observé sur les différentes années.

Le Tableau 88 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour la somme des dioxines, des furanes et des PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL).

Tableau 88 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des dioxines, des furanes et des PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL) recherchés dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs			Anguilles		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	29	0	0%	1	0	0%	114	0	0%	39	0	0%	14	0	0%	2	0	0%
2012	26	0	0%	3	0	0%	14	0	0%	31	0	0%	14	0	0%	0	-	-
2013	44	1	2,27%	2	0	0%	10	0	0%	25	0	0%	4	0	0%	0	-	-
2014	46	0	0%	1	0	0%	5	0	0%	28	2	7,14%	1	0	0%	0	-	-
2015	34	0	0%	0	-	-	4	0	0%	24	0	0%	8	0	0%	1	0	0%
Total	179	1	0,56%	7	0	0%	147	0	0%	147	2	1,36%	41	0	0%	3	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Les nombres d'analyses sont identiques à ceux de la somme des PCDD/F car les analyses supplémentaires de PCB-DL sont réalisées sur les mêmes échantillons. Le taux de dépassement de la LM est également toujours nul, sauf pour le groupe des mollusques les plus consommés pour lequel un échantillon en 2013 a présenté une teneur de PCDD/F+PCB-DL supérieure à la LM et pour le groupe des poissons les plus consommés avec deux échantillons en 2014 avec des teneurs supérieures à la LM.

Le Tableau 89 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour la somme des 6 PCB-NDL.

Tableau 89 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des 6 PCB-NDL recherchés dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs			Anguilles		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	29	0	0%	1	0	0%	115	0	0%	39	0	0%	14	0	0%	2	0	0%
2012	26	0	0%	3	0	0%	14	0	0%	31	0	0%	14	0	0%	0	-	-
2013	45	0	0%	2	0	0%	10	0	0%	25	0	0%	4	0	0%	0	-	-
2014	47	0	0%	1	0	0%	5	0	0%	28	1	3,57%	1	0	0%	0	-	-
2015	35	0	0%	0	-	-	4	0	0%	24	0	0%	8	0	0%	1	0	0%
Total	182	0	0%	7	0	0%	148	0	0%	147	1	0,68%	41	0	0%	3	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Les analyses de PCB-NDL sont, dans certains cas, effectuées sans analyse des autres PCB et dioxines, ce qui explique les effectifs légèrement plus importants pour ce groupe de contaminants. Ici également, les échantillons analysés ont tous présenté des teneurs en PCB-NDL inférieures aux limites maximales, sauf dans le cas d'un échantillon dans le groupe des poissons les plus consommés, prélevé en 2014.

○ **Analyse des données issues des campagnes halieutiques en MC**

La campagne halieutique pour la SRM « Mers Celtiques » a été réalisée en 2014. L'ensemble des statistiques de distribution des données issues des campagnes halieutiques, pour les différents contaminants, sont présentés en Annexe I 39 à Annexe I 44, le Tableau 90 présente donc uniquement le nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour l'année 2014.

Tableau 90 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales en 2015 pour l'ensemble des contaminants suivis dans la SRM « Mers Celtiques » lors des campagnes halieutiques

Contaminants	Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
Cadmium (Cd)	20	0	0%	5	0	0%
Mercure (Hg)	20	0	0%	5	0	0%
Plomb (Pb)	20	0	0%	5	0	0%
Dioxines et furanes	23	0	0%	6	0	0%
Dioxines, furanes et PCB-DL	23	0	0%	6	0	0%
Somme des 6 PCB-NDL	23	0	0%	6	0	0%

Source : Campagnes halieutiques 2014 de l'Ifremer, traitement Anses

Ces campagnes halieutiques se focalisant sur le prélèvement de poissons afin de mutualiser les résultats avec les descripteurs D4 et D8, seuls les deux groupes « poissons les plus consommés » et « poissons prédateurs » sont renseignés. Le nombre de dépassements réglementaires est nul dans les deux cas, quel que soit le contaminant. Néanmoins, cette conclusion est à prendre avec précaution étant donné les faibles effectifs étudiés : 23 poissons les plus consommés et 6 poissons prédateurs.

○ **Analyse des données issues du ROCCH**

Le Tableau 91 présente le nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la famille des HAP dans les mollusques bivalves pour les données issues de ROCCH.

Tableau 91 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le benzo(a)pyrène et la somme des 4 HAP recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Mers Celtiques » (réseau ROCCH)

Année	Benzo(a)pyrène			Somme des 4 HAP		
	Nb Analyses	Nb > LM	% dépassement	Nb Analyses	Nb > LM	% dépassement
2010	0	-	-	0	-	-
2011	0	-	-	0	-	-
2012	1	0	0%	0	-	-
2013	7	0	0%	7	0	0%
2014	7	0	0%	7	0	0%
2015	7	0	0%	0	-	-
Total	22	0	0%	14	0	0%

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Aucun dépassement réglementaire n'est observé pour les 22 analyses de benzo(a)pyrène.

La somme des 4 HAP est disponible à partir de 2013, tout comme le benzo(a)pyrène, si on ne tient pas compte de l'unique échantillon prélevé en 2012. Aucun dépassement n'est observé pour ces deux contaminants.

Le détail de ces résultats est présenté en Annexe I 45 et Annexe I 46.

Le Tableau 92 présente le nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la famille des éléments traces métalliques réglementés.

Tableau 92 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour les éléments traces métalliques recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Mers Celtiques »

Année	Cadmium			Mercure total			Plomb		
	Nb Analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb Analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb Analyses	Nb> LM	% dépassement
2010	8	0	0%	8	0	0%	8	0	0%
2011	8	0	0%	8	0	0%	8	0	0%
2012	15	0	0%	15	0	0%	15	0	0%
2013	16	0	0%	16	0	0%	16	0	0%
2014	16	0	0%	16	0	0%	16	0	0%
2015	16	0	0%	16	0	0%	16	0	0%
Total	79	0	0%	79	0	0%	79	0	0%

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Pour chacune des substances, le nombre d'analyses effectuées a augmenté à partir de 2012 pour atteindre un peu plus d'une quinzaine d'échantillons par an. Au total, des résultats sur les éléments traces métalliques sont disponibles pour 48 moules et 31 huîtres. Aucun dépassement de LM n'a été observé.

Le détail de ces résultats est présenté en Annexe I 47 à Annexe I 49. Il n'y a aucun résultat disponible pour les dioxines, furanes et PCB-DL. Seuls les PCB-NDL ont été recherchés.

Le Tableau 93 présente le nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour les PCB-NDL.

Tableau 93 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des 6 PCB-NDL recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Mers Celtiques »

Année	Nb Analyses	Nb > LM	% dépassement
2010	0	-	-
2011	0	-	-
2012	7	0	0%
2013	7	0	0%
2014	7	0	0%
2015	7	0	0%
Total	28	0	0%

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Sur les 28 analyses effectuées (18 échantillons de moules et 10 d'huîtres), aucune ne ressort comme dépassant la LM.

Le détail de ces résultats est présenté en Annexe I 50.

3.2.1.2 Phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004

L'indicateur 9.1.1 a été établi à partir de deux sources de données : les données issues du réseau REPHY de l'Ifremer et celles issues des PSPC de la DGAI.

○ **Analyse des données issues du REPHY**

Concernant les toxines ASP, on observe une contamination régulière et en hausse depuis 2010, atteignant en moyenne 19% de dépassement de la LM sur les six années. L'analyse des toxines PSP dans les échantillons montre des pics de contaminations survenus en 2012 et 2014. Ces chiffres sont plus faibles mais plus réguliers pour les toxines lipophiles, avec en moyenne 3% de dépassements sur la période 2010-2015 (Tableau 94).

Tableau 94 : Nombre d'analyses et de dépassements du seuil réglementaire pour les phycotoxines par année dans la SRM « Mers Celtiques »

Année	ASP			PSP			Toxines lipophiles		
	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement
2010	73	1	1%	79	3	4%	300	7	2%
2011	67	3	4%	76	0	0%	351	15	4%
2012	62	7	11%	107	15	14%	324	10	3%
2013	98	17	17%	99	6	6%	468	15	3%
2014	101	32	32%	110	14	13%	288	7	2%
2015	72	29	40%	90	8	9%	231	6	3%
Total	473	89	19%	561	46	8%	1962	60	3%

Source : données REPHY, traitement Anses

• Toxines ASP

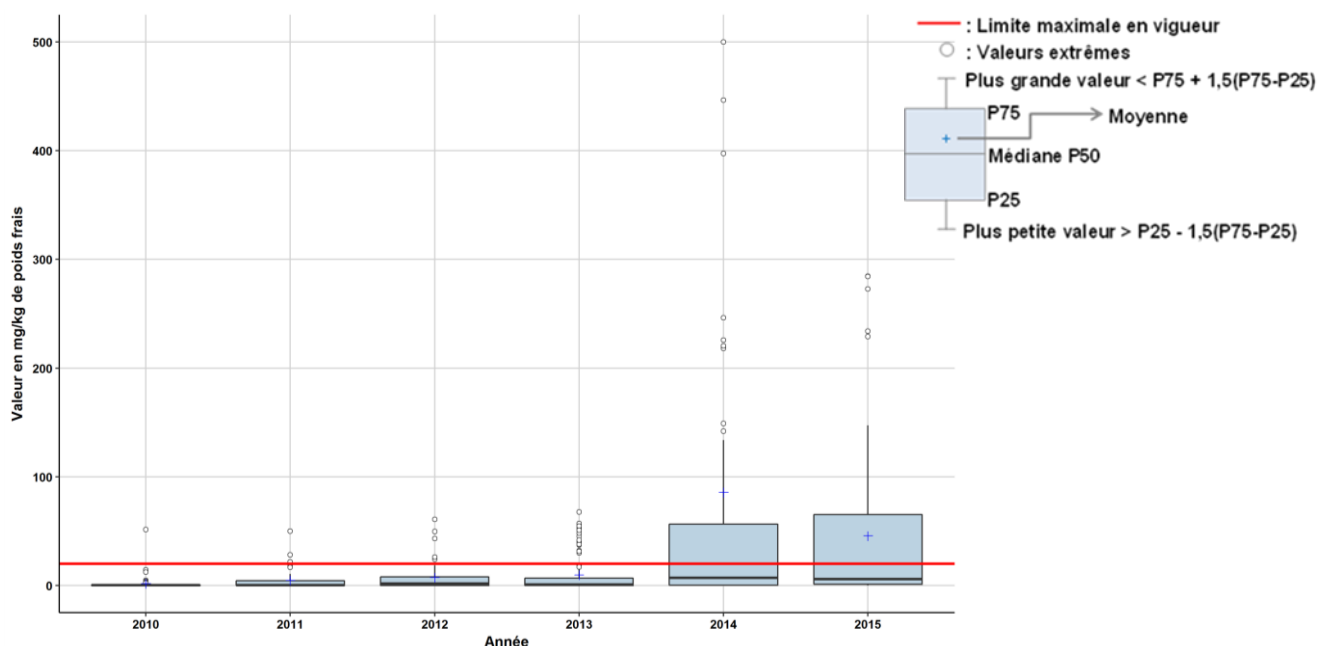
La Figure 46 montre que les dépassements de toxines ASP ont lieu pour les trois groupes d'espèces à des fréquences similaires, à 19.3% pour les coquilles St Jacques, 11.1% pour les huîtres et 19.4% pour les moules. Néanmoins, la contamination des huîtres et des moules n'a été observée qu'en 2014, tandis que les coquilles St Jacques sont régulièrement contaminées.



Source : données REPHY, traitement Anses

Figure 46 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines ASP, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Mers Celtiques »

La Figure 47 illustre la distribution des niveaux de toxine ASP dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM Mers Celtiques. La droite en rouge représente la limite réglementaire de 20 mg.kg⁻¹. Pour une meilleure visualisation de la distribution des données, le boxplot a été coupé à y = 500 mg.kg⁻¹, bien que 7 points en 2014 étaient supérieurs à cette limite. Ce pic de concentration en 2014 souligne une nette augmentation des échantillons contaminés, qui n'a pas diminué en 2015. Pour les statistiques de la distribution, se référer à l'Annexe I 51.



Source : données REPHY, traitement Anses

Seuil réglementaire : 20 mg.kg⁻¹ (ligne rouge) ; limite graphique verticale fixée à 500 mg.kg⁻¹

Figure 47 : Boxplot des niveaux de toxines ASP (mg/kg de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Mers Celtiques »

- Toxines PSP

Un grand nombre de dépassements du seuil réglementaire est recensé pour les toxines PSP dans les échantillons de moules, avec 29% d'échantillons contaminés sur les six années. Quelques

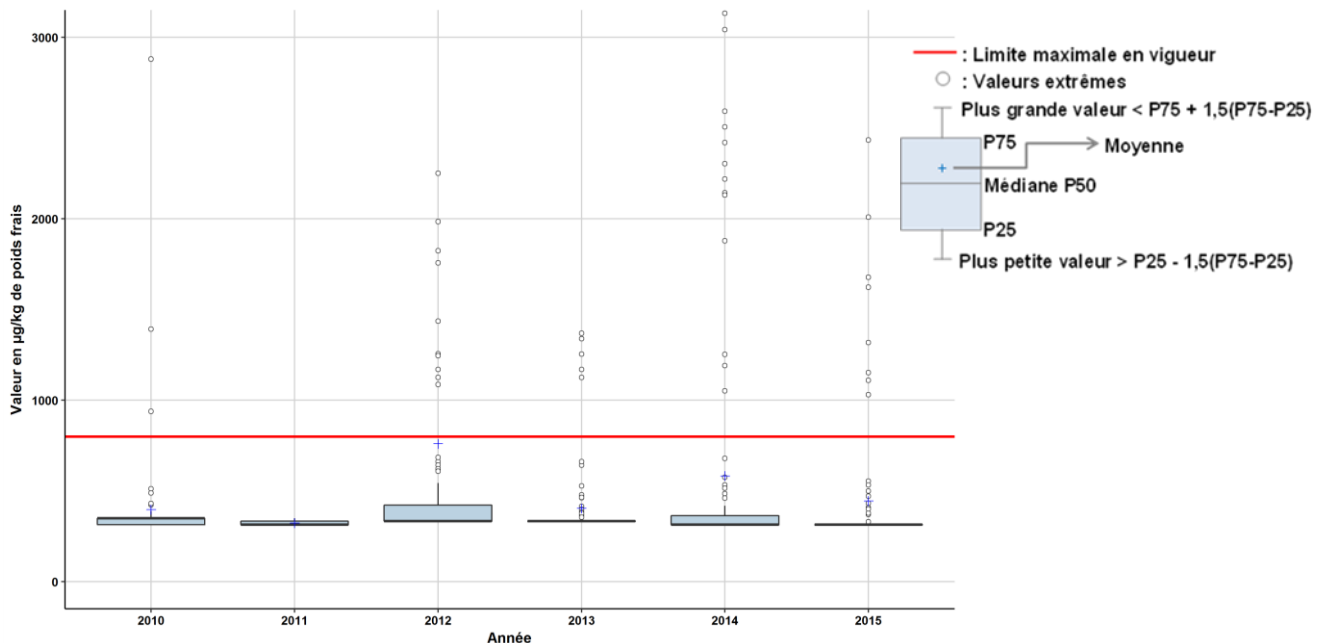
échantillons d’huîtres sont également contaminés, avec 4.3% des échantillons dépassant le seuil réglementaire de 800 µg.kg⁻¹ (Figure 48).



Source : données REPHY, traitement Anses

Figure 48 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines PSP, pour l’ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l’espèce prélevée dans la SRM « Mers Celtiques »

La Figure 49 illustre la distribution des niveaux de toxine PSP dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM Mers Celtiques. La droite en rouge représente la limite réglementaire de 800 µg.kg⁻¹. Pour une meilleure visualisation de la distribution des données, le boxplot a été coupé à y = 3000 µg.kg⁻¹, bien que 2 analyses en 2012 et 3 analyses en 2014 étaient supérieures à cette limite. Malgré des valeurs extrêmes supérieures au seuil chaque année, la moyenne ainsi que la médiane restent inférieures au seuil réglementaire. Pour les statistiques de la distribution, se référer à l’Annexe I 52.



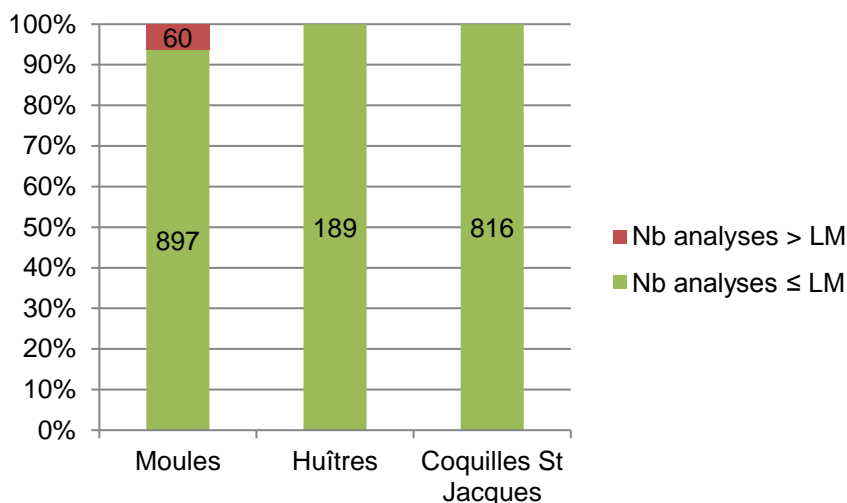
Source : données REPHY, traitement Anses

Seuil réglementaire de 800 µg.kg⁻¹ (ligne rouge) ; limite graphique verticale fixée à 3000 µg.kg⁻¹

Figure 49 : Boxplot des niveaux de toxines PSP (µg/kg de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Mers Celtiques »

- Toxines lipophiles

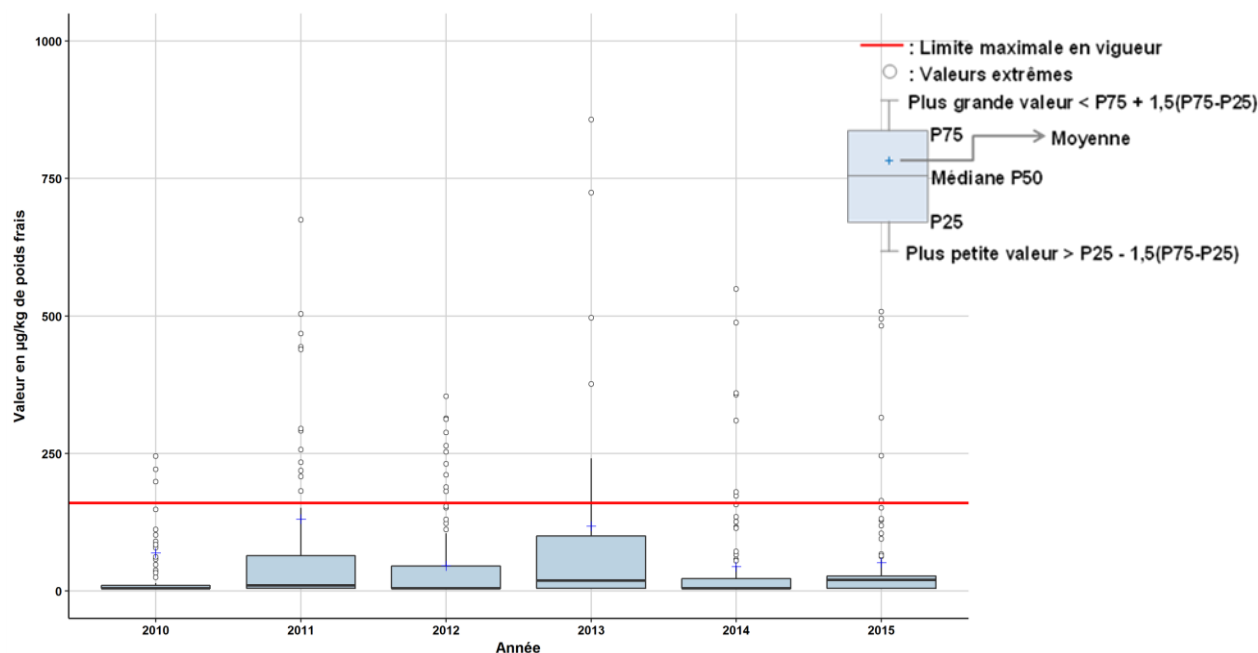
Seul le groupe des moules possède des échantillons contaminés en toxines lipophiles (comprenant les acides okadaïques, les yessotoxines et les azaspiracides), avec environ 6.3% de dépassements (Figure 50). Aucune contamination des huîtres ni des coquilles St Jacques n'est observée.



Source : données REPHY, traitement Anses

Figure 50 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines lipophiles, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Mers Celtiques »

La Figure 51 illustre la distribution des niveaux de toxines lipophiles, de type acide okadaïque/*Dinophysistoxine*/pecténotoxine dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM Mers Celtiques. La droite en rouge représente la limite réglementaire de $160 \mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour une meilleure visualisation de la distribution des données, le boxplot a été coupé à $y = 1000 \mu\text{g.kg}^{-1}$, bien que 7 points en 2010, 3 points en 2011 et 5 points en 2013 étaient supérieurs à cette limite. Les niveaux sont assez stables et la moyenne ainsi que la médiane sont inférieures au seuil réglementaire, malgré une moyenne plus élevée en 2013 et certaines valeurs dépassant la limite. Pour les statistiques de la distribution, se référer à l'Annexe I 53.



Source : données REPHY, traitement Anses

Seuil réglementaire de $160 \mu\text{g.kg}^{-1}$ (ligne rouge), limite graphique verticale fixée à $1000 \mu\text{g.kg}^{-1}$.

Figure 51 : Boxplot des niveaux de toxines lipophiles de type AO/DTX/PTX ($\mu\text{g/kg}$ de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Mers Celtiques »

○ Analyse des données issues des PSPC de la DGAI

Dans le cadre des données issues des PSPC de la DGAI, aucun dépassement n'est observé pour les toxines de type ASP et PSP. Ainsi, les résultats suivants ne concernent que les toxines lipophiles pour lesquelles des dépassements ont été observés. Pour le détail de la distribution des toxines ASP, PSP, et lipophiles, se référer à l'Annexe I 54, l'Annexe I 55 et à l'Annexe I 56 (respectivement).

D'après le Tableau 95, les seuls dépassements en toxines lipophiles correspondent à trois échantillons dans le groupe des moules, à hauteur de 0,60% des échantillons de moules. Il n'y a pas de donnée de toxines lipophiles pour les années 2010 et 2011.

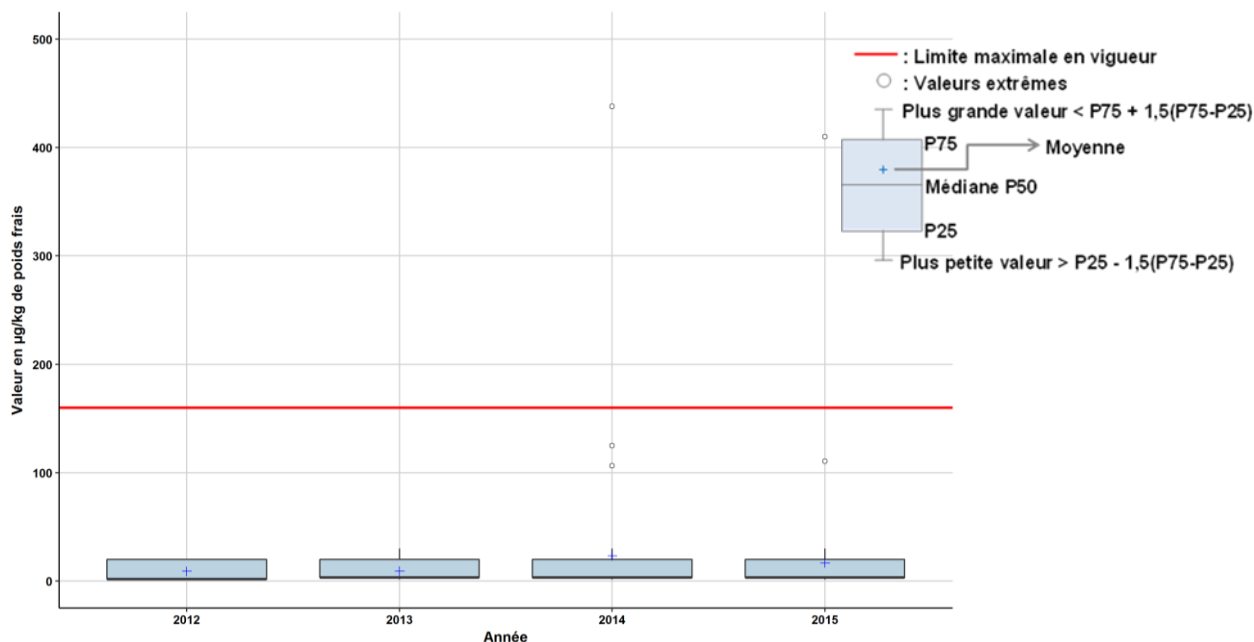
Aucune contamination n'est recensée pour les huîtres et les coquilles St Jacques, contrairement aux données issues du REPHY.

Tableau 95 : Nombre d'analyses et de dépassements du seuil réglementaire pour les phycotoxines dans les mollusques bivalves par année dans la zone « Atlantique »

Année	ASP			PSP			Toxines lipophiles		
	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement
2010	1	0	0%	0	-	-	0	-	-
2011	122	0	0%	72	0	0%	0	-	-
2012	127	0	0%	90	0	0%	138	0	0%
2013	92	0	0%	101	0	0%	366	0	0%
2014	78	0	0%	88	0	0%	441	2	0,45%
2015	63	0	0%	59	0	0%	201	1	0,50%
Total	483	0	0%	410	0	0%	1146	3	0,26%

Source : données PSPC 2010-2015 de la DGAI, traitement Anses

La Figure 52 illustre la distribution des niveaux de toxines lipophiles, de type acide okadaïque/*dinophysistoxine*/pecténotoxine dans les mollusques bivalves prélevés dans la zone Atlantique. La droite en rouge représente la limite réglementaire de $160 \mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour une meilleure visualisation de la distribution des données, le boxplot a été coupé à $y = 500 \mu\text{g.kg}^{-1}$, bien qu'un point en 2014 était supérieur à cette limite. Les niveaux sont stables depuis 2012, malgré une légère augmentation de la moyenne due à la présence de quelques valeurs extrêmes depuis 2014. Pour les statistiques de la distribution, se référer à l'Annexe I 56.



Source : données PSPC 2010-2015 de la DGAI, traitement Anses
Seuil réglementaire de $160 \mu\text{g.kg}^{-1}$ (ligne rouge), limite graphique verticale fixée à 500mg.kg^{-1}

Figure 52 : Boxplot des niveaux de toxines lipophiles de type AO/DTX/PTX ($\mu\text{g/kg}$ de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la zone « Atlantique »

3.2.1.3 Représentation cartographique de la contamination chimique pour l'indicateur 9.1.1

Les coordonnées géographiques n'étant pas disponibles pour les données des PSPC de la DGAI, leur représentation cartographique n'a pas pu être effectuée. Les données issues des campagnes halieutiques n'ont pu être spatialisées non plus. En effet, l'information de la zone de pêche existe, mais elle n'a pas pu être exploitée car elle a été en partie perdue lors du processus de bancarisation.

Ainsi, dans cette partie des résultats, une spatialisation des zones à enjeux a été effectuée en prenant en compte les données du ROCCH et les données du REPHY de l'Ifremer, pour la période 2010-2015. Les différentes stations de prélèvement sont représentées en vert si aucune contamination dépassant les seuils réglementaires n'a été mesurée, et en rouge s'il y a eu au moins un dépassement de seuil au cours de la période évaluée. La taille des ronds informe de la valeur maximale atteinte au cours de cette période (dans l'unité de mesure du contaminant considéré). Enfin, les chiffres indiqués sur les cartes correspondent au nombre total d'analyses effectuées à cette station pendant les 6 ans.

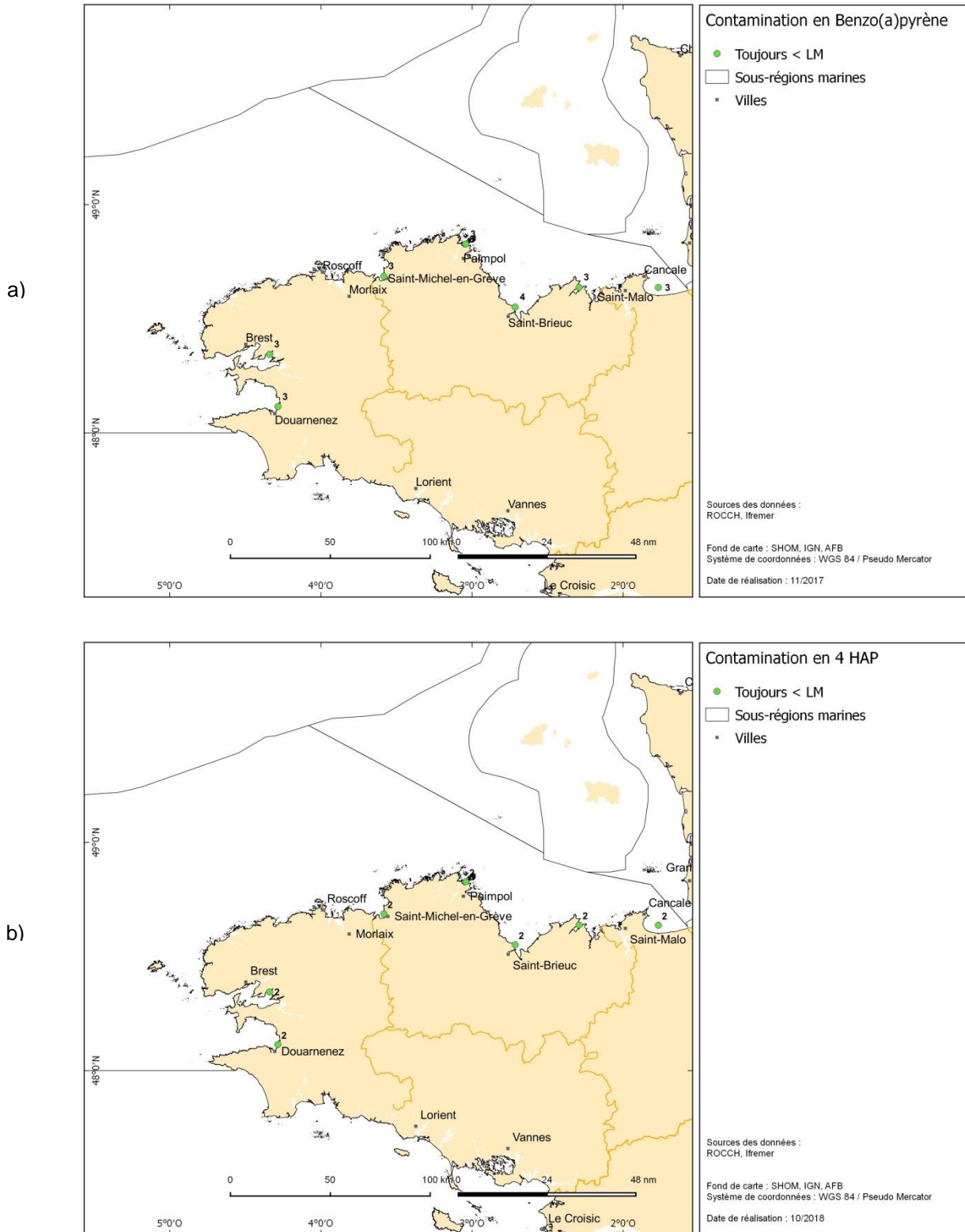
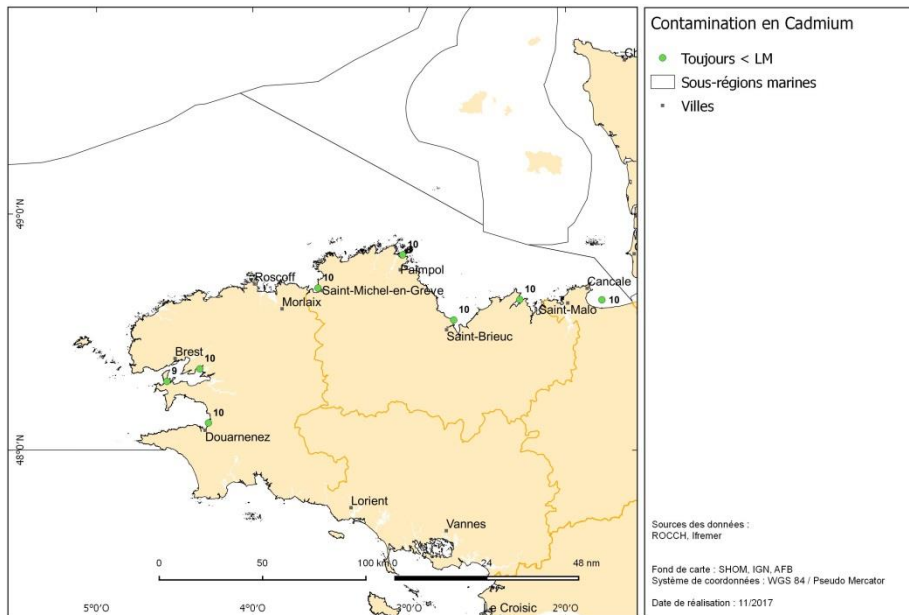


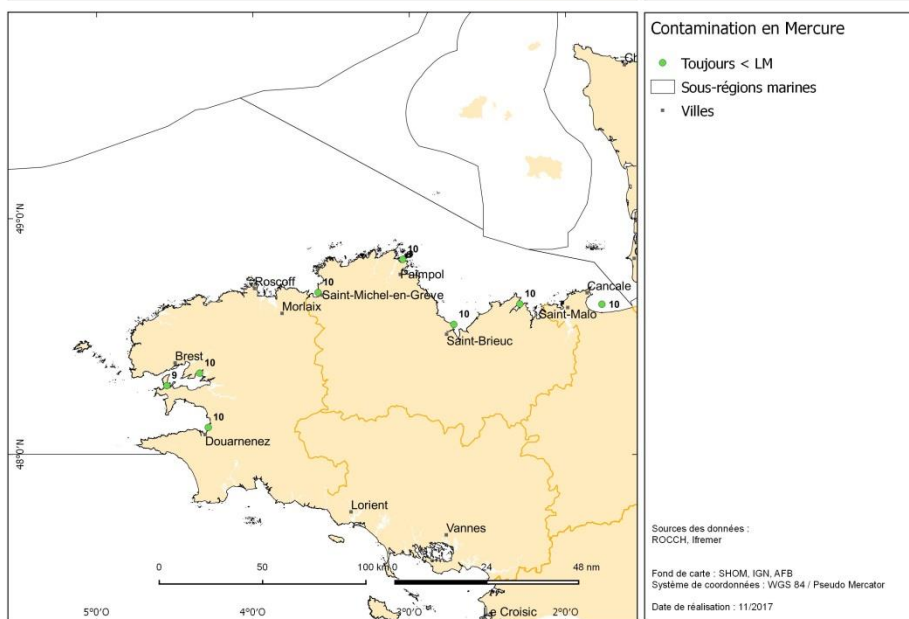
Figure 53 : Cartographie de la contamination en benzo(a)pyrène (a) et pour la somme des 4 HAP (b) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Mers Celtiques » entre 2010 et 2015

Les analyses n'ont pas révélé de contamination aux HAP (benzo(a)pyrène ou somme des 4 HAP) en Mers Celtiques entre 2010 et 2015 (Figure 53 a et b).

a)



b)



c)

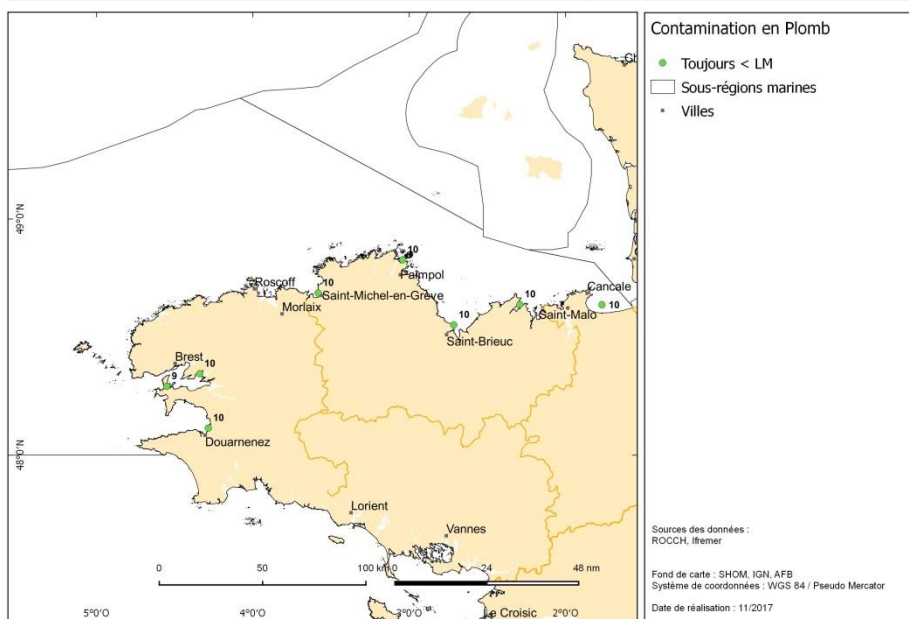


Figure 54 : Cartographie de la contamination en cadmium (a), plomb (b) et mercure (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Mers Celtiques » entre 2010 et 2015

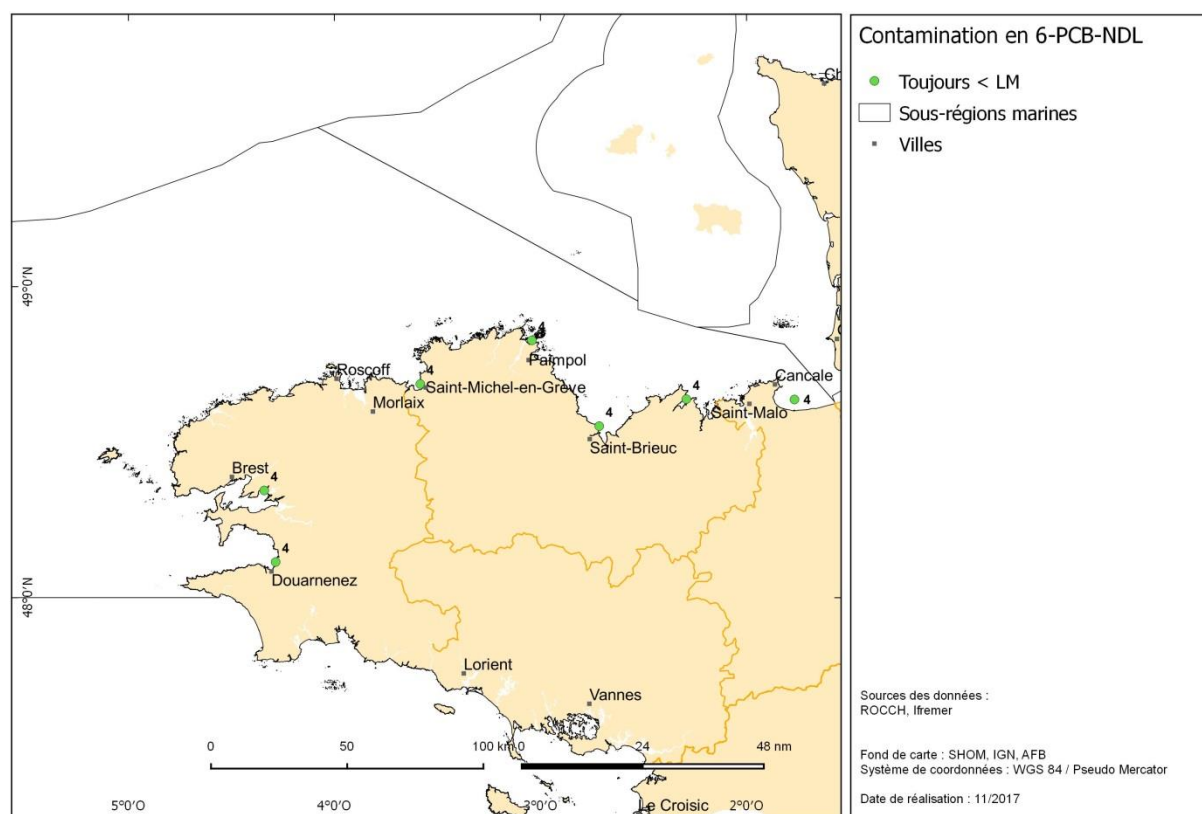


Figure 55 : Cartographie de la contamination pour la somme des 6 PCB-NDL chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Mers Celtiques » entre 2010 et 2015

Aucun dépassement en ETM n'est observé (Figure 54). Il n'y a pas eu d'analyse effectuée sur les dioxines et furanes aux stations de cette sous-région marine, mais pour les 6 PCB-NDL, aucun dépassement de seuil n'a été observé sur les 6 ans mesurés (Figure 55).

En ce qui concerne les phycotoxines (ci-dessous), la SRM Mers Celtiques n'est pas contaminée par les yessotoxines et azaspiracides (Figure 57 a et c). En revanche, les seuils sont largement dépassés pour les toxines ASP (Figure 56 a – jusqu'à 900 mg/kg pour une limite maximale de 20 mg/kg) en rade de Brest et dans la baie de Douarnenez. Les toxines PSP dépassent également les seuils avec une forte intensité (9000 µg/mg pour un seuil de 800 µg/mg) en rade de Brest, et plus légèrement sur le littoral de Morlaix (Figure 56 b). Enfin, les analyses en *dinophysistoxines* montrent des dépassements en rade de Brest (Figure 57 b).

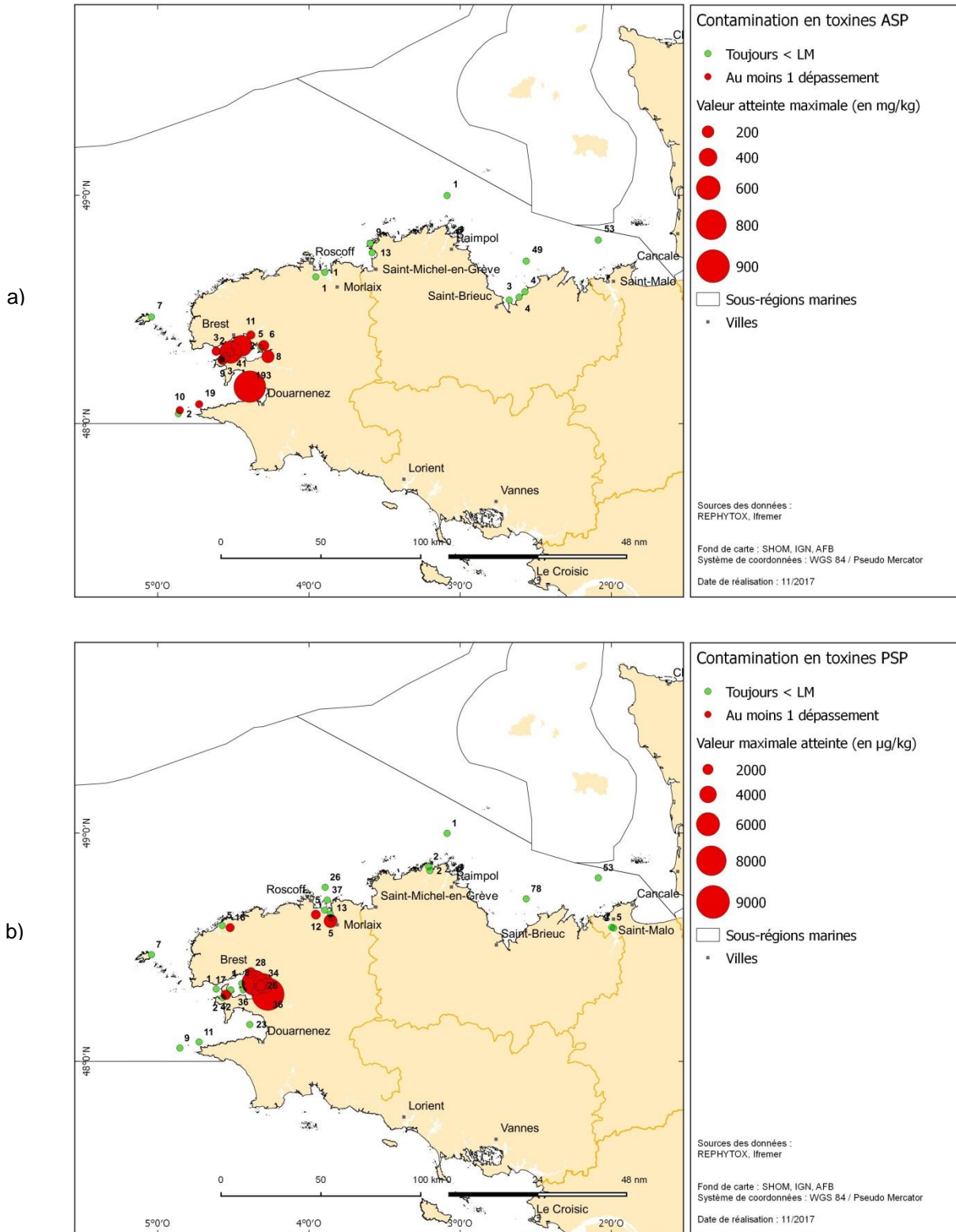


Figure 56 : Cartographie de la contamination en toxines ASP (a) et PSP (b) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Mers Celtiques » entre 2010 et 2015

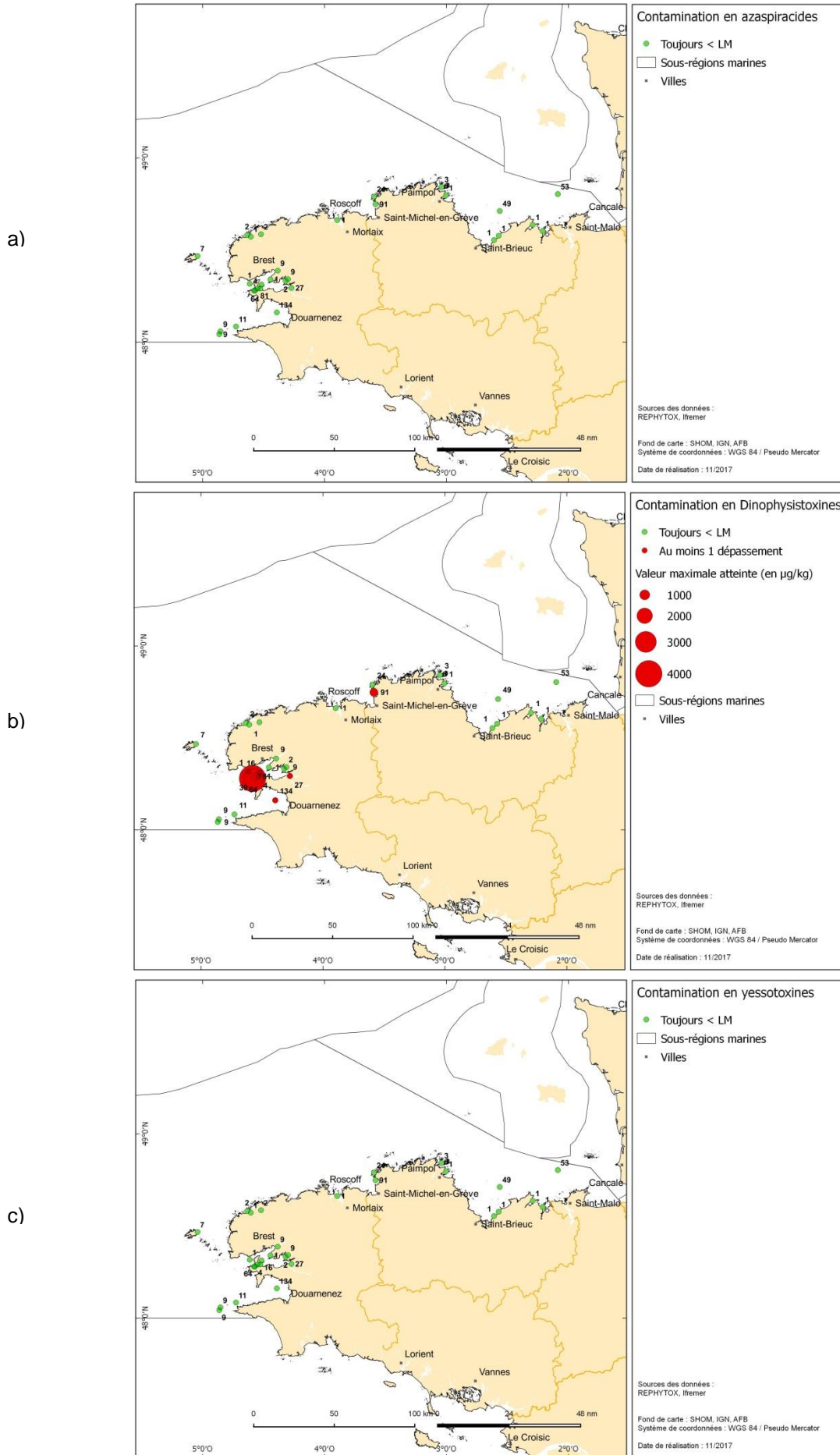


Figure 57 : Cartographie de la contamination en *dinophysistoxines* (a), *yessotoxines* (b) et *azaspiracides* (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Mers Celtiques » entre 2010 et 2015

3.2.2 Evaluation de l'indicateur D9C1.2 (9.1.2, arrêté 2012) (idem que 9.1.1)

L'approche écologique a été retenue dans le cadre de cette évaluation (Cf. matériels et méthodes). En effet, lors de l'évaluation 2012 aucun consensus n'avait été trouvé pour la fixation d'un seuil de tolérance de 5%. Pour cette raison, uniquement les seuils réglementaires sont définis et le dépassement de ces seuils est considéré comme une détérioration de la qualité du milieu vis-à-vis de la substance considérée. Pour une meilleure lisibilité du document, les résultats sont représentés dans la section 3.1.1 précédente, en parallèle avec ceux de l'indicateur 9.1.1.

3.2.3 Evaluation de l'indicateur national 9.2.1 (arrêté 2012)

L'indicateur 9.2.1 a été calculé à partir des données issues du réseau REMI de l'Ifremer.

Le nombre de jours où la contamination en *Escherichia coli* dans les mollusques bivalves vivants dépasse les différents seuils réglementaires est variable sur la période 2010-2015. Par exemple, pour le premier seuil de 230 *E. coli*/100g de CLI, le nombre moyen de jours où la contamination est supérieure à ce seuil sur l'ensemble des sites échantillonnés à l'échelle de la SRM passe de 110 jours en 2010 (soit 30,2%) à 74 jours dans l'année en 2015 (soit 20,3%) (Tableau 96). Pour le seuil de 700 *E. coli*/100g de CLI, on retrouve la même chose avec une baisse du nombre de jours dépassant ce seuil entre 2010 et 2015 : de 59 jours en moyenne en 2010 (soit 16,2% de l'année) à 28 en moyenne en 2015, ce qui correspond à 7,6% de l'année. Il faut noter que pour le seuil de 46 000 *E. coli*/100g de CLI, une seule analyse a révélé une contamination en *E. Coli* supérieure à ce seuil, ce qui correspond à un dépassement en moyenne inférieur à un jour (0,1 jour) sur une seule année de la période.

Sur l'ensemble de la période, le pourcentage du nombre de jours où les analyses dépassent le seuil est de 27,3% quand le seuil est de 230 *E. coli*/100g de CLI, de 12,3% avec le seuil de 700 *E. coli*/100g de CLI et de 0,5% pour le seuil de 4 600 *E. coli*/100g de CLI. Dans le cas du seuil de 46 000 *E. coli*/100g de CLI, il est quasiment négligeable (0,005%).

Tableau 96 : Nombre moyen de jours de dépassement des différents seuils réglementaires pour *E. coli* par année pour les mollusques bivalves les plus consommés pour la SRM « Mers Celtiques »

Année	Nombre d'analyses	230 <i>E. coli</i> /100g de CLI		700 <i>E. coli</i> /100g de CLI		4 600 <i>E. coli</i> /100g de CLI		46 000 <i>E. coli</i> /100g de CLI	
		Nombre moyen de jours >LM	% de jours de dépassement sur l'année	Nombre moyen de jours >LM	% de jours de dépassement sur l'année	Nombre moyen de jours >LM	% de jours de dépassement sur l'année	Nombre moyen de jours >LM	% de jours de dépassement sur l'année
2010	569	110,2	30,2%	59,3	16,2%	4,4	1,2%	0	0%
2011	546	94	25,8%	37,5	10,3%	1,7	0,5%	0	0%
2012	561	107	29,2%	53	14,5%	2,2	0,6%	0	0%
2013	554	90,5	24,8%	37,9	10,4%	1,4	0,4%	0,1	0,03%
2014	522	89,1	24,4%	36,2	9,9%	1,6	0,4%	0	0%
2015	493	74	20,3%	27,9	7,6%	0,6	0,2%	0	0%
Total	3245	597,6	27,3%	268,5	12,3%	11,8	0,5%	0,1	0,005%

Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

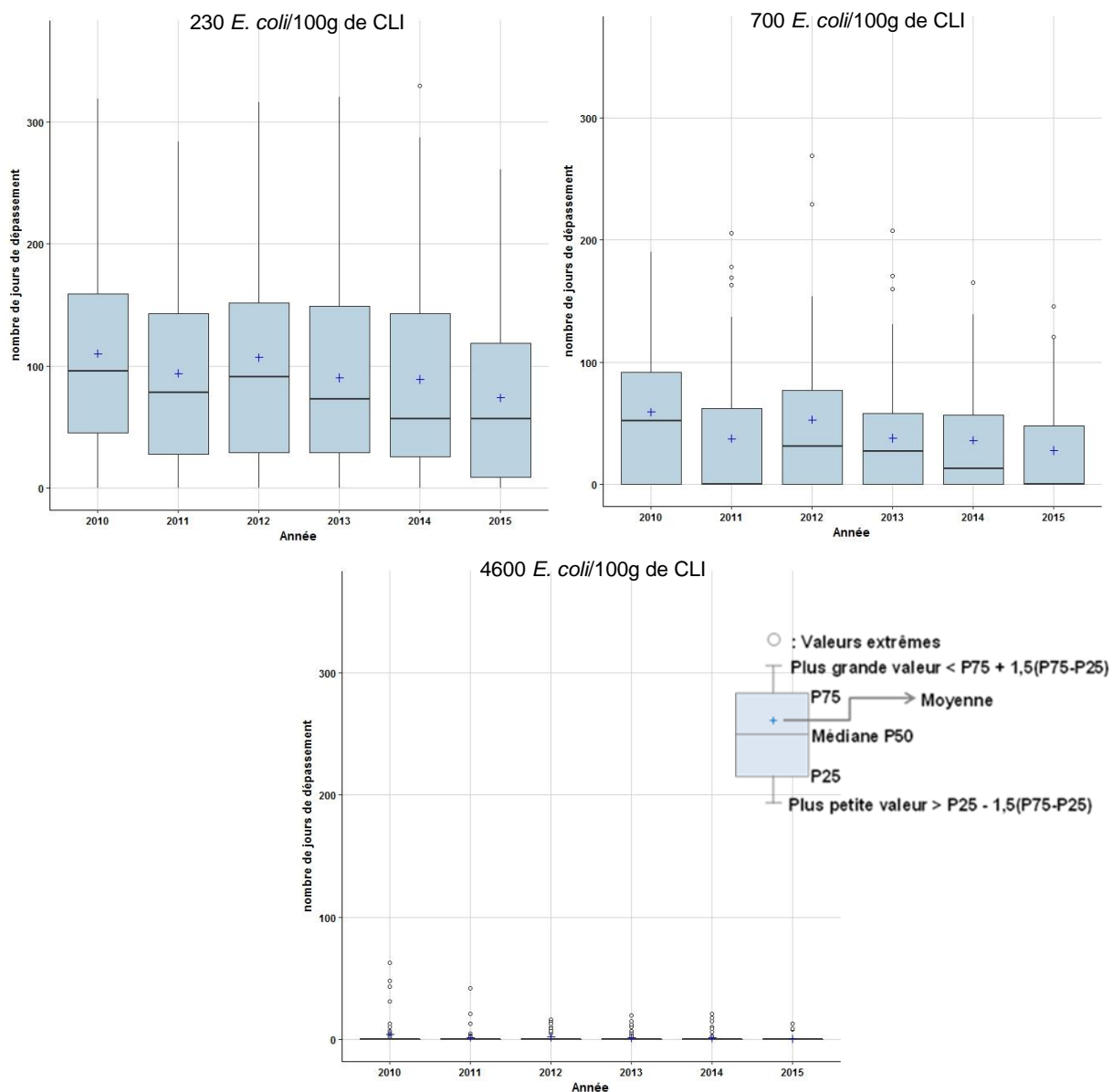
En regardant dans le détail des espèces de bivalves, il apparaît que pour les différents seuils le pourcentage de nombre de jours dépassant le seuil est systématiquement plus élevé pour les moules (1059 analyses) que les huîtres (2186 analyses) (Figure 58). Par exemple, pour le seuil de 230 *E. coli*/100g de CLI, 37,3% des jours de la période 2010-2015 sont au-dessus de ce seuil pour les moules contre 23,3% pour les huîtres. Pour le seuil de 700 *E. coli*/100g de CLI, ces pourcentages sont de 20% pour les moules et de 9,2% pour les huîtres. C'est aussi dans le cas des moules que l'on a dépassé le seuil de 46 000 *E. coli*/100g de CLI. Ce résultat indique que les moules sont plus souvent contaminées que les huîtres et à des niveaux plus élevés.



Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

Figure 58 : Nombre et répartition des jours de dépassement des différents seuils réglementaires par *E. coli*, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction du groupe d'espèces prélevées dans la SRM « Mers Celtiques »

En regardant la distribution du nombre de jours où la contamination en *E. coli* dans les mollusques bivalves dépasse les différents seuils, on constate que pour les seuils de 230 *E. coli*/100g de CLI et de 700 *E. coli*/100g de CLI, ce nombre de jours a tendance à diminuer à partir de 2014 (Figure 59). Pour finir, la distribution est plus dispersée en 2010 et 2011 dans le cas du seuil à 4 600 *E. coli*/100g de CLI. Dans le cas du seuil à 46 000 *E. coli*/100g de CLI (non représenté ici), un seuil point de prélèvement présentait une contamination à *E. coli* supérieure à ce seuil. Elle a duré 7 jours lors de l'année 2013.



Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

Figure 59 : Boxplots du nombre de jours de dépassement des différents seuils par *E. coli* par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Mers Celtiques »

La distribution des valeurs du nombre de jours de dépassement pour les différents seuils ainsi que les valeurs des percentiles sont présentées dans les tableaux de l'Annexe I 58.

Une spatialisation des zones à enjeux a été effectuée en prenant en compte les données du réseau REMI de l'Ifremer pour l'ensemble de la période 2010-2015 (Figure 60). Les différentes stations de prélèvement sont représentées en rouge si au moins un jour de la période a présenté une contamination supérieure au seuil considéré. La taille des ronds indique la durée maximale (en nombre de jours sur une année) pendant laquelle la contamination était au-dessus du seuil. Enfin les chiffres indiqués correspondent au nombre d'analyses effectuées au niveau du point de prélèvement pendant les 6 ans.

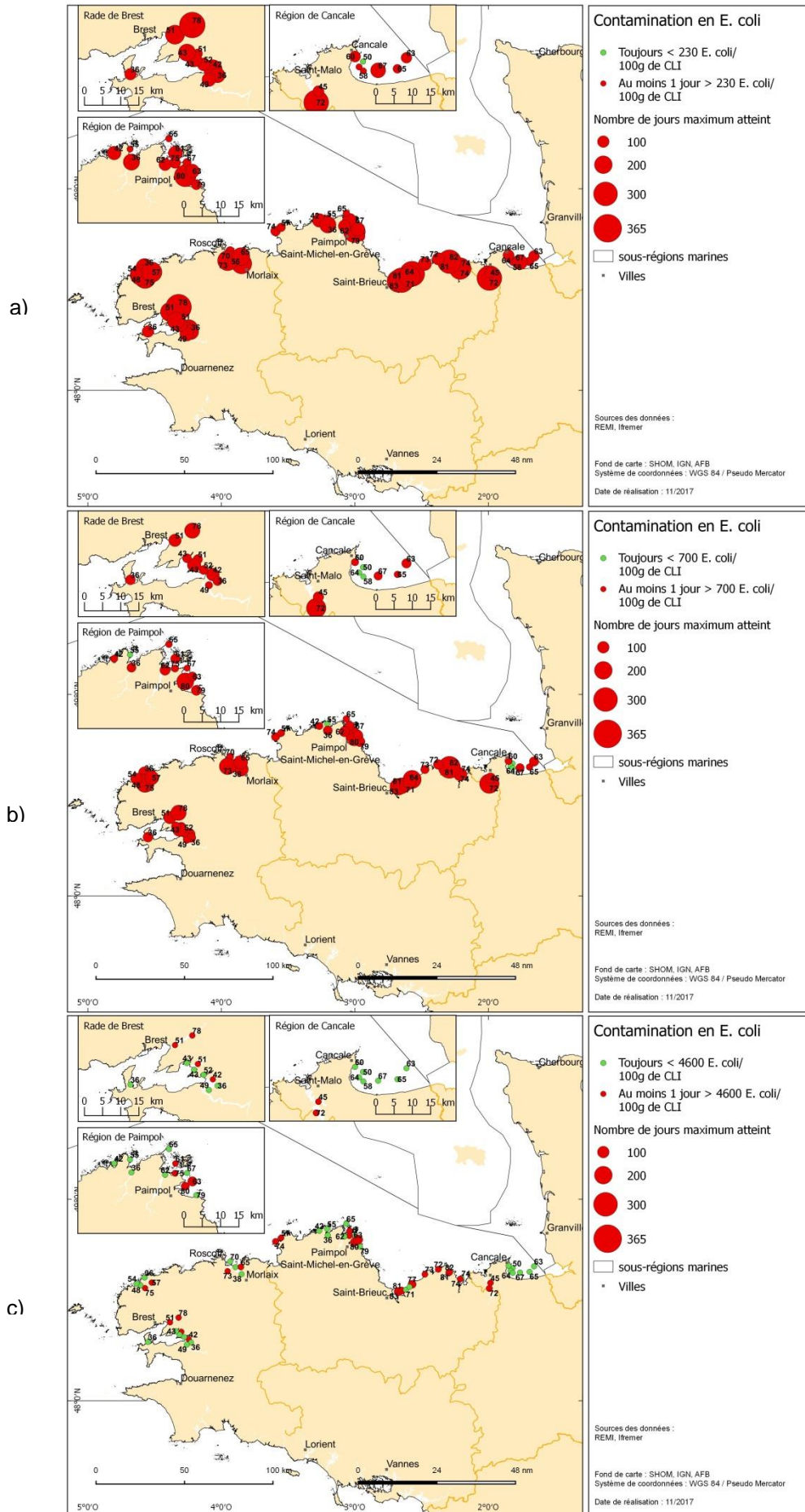


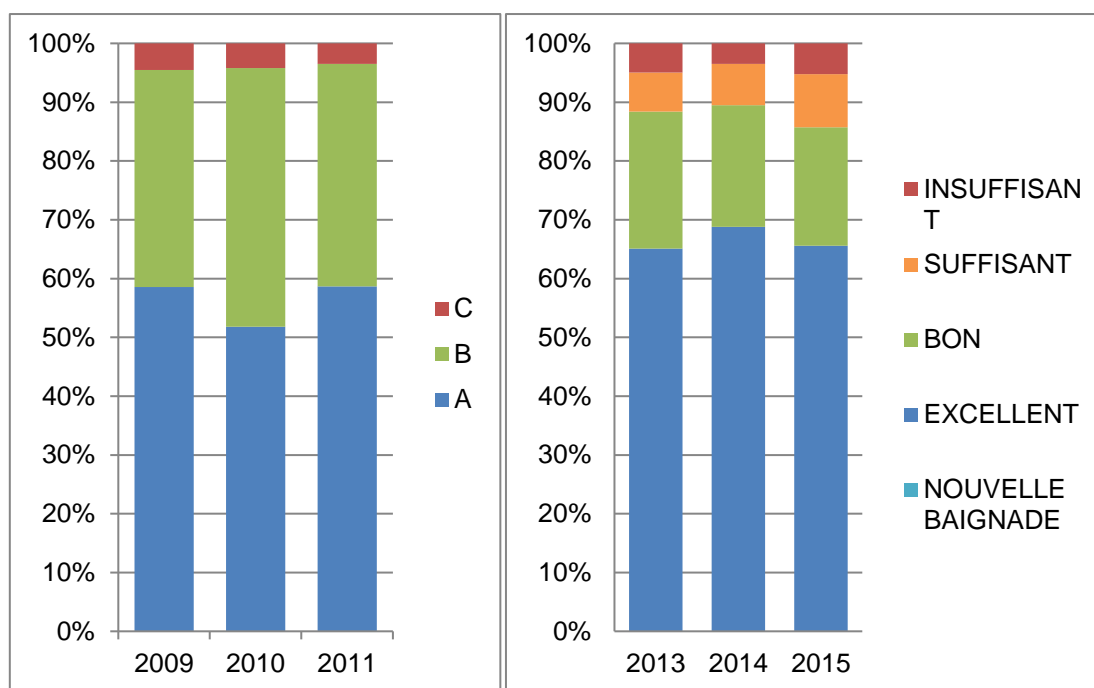
Figure 60 : Cartographie de la contamination par *E. coli* pour la SRM « Mers Celtiques » entre 2010 et 2015 pour les différents seuils : 230 *E. Colii*/100g de CLI (a), 700 *E. Colii*/100g de CLI (b) et 4 600 *E. Colii*/100g de CLI (c)

Dans le cas du seuil à 230 *E. coli*/100g de CLI, on constate qu'il y a un point de prélèvement, situé dans la région de Cancale, pour lequel la contamination en *E. coli* n'a pas dépassé ce seuil au moins une fois au cours de la période 2010-2015. Dans le cas du seuil à 700 *E. coli*/100g de CLI, la contamination n'est restée en dessous de ce seuil pendant toute la période qu'au niveau de 4 points de prélèvement sur les 53 dont la majorité (3 points sur les 4) se situent dans la région de Cancale. Lorsque que le seuil est de 4 600 *E. coli*/100 de CLI est considéré, 29 points de prélèvements n'ont présenté aucune analyse au-dessus de ce seuil. C'est le cas, par exemple, de tous les points de prélèvements situés dans la région de Cancale. Pour ceux dont la contamination a été supérieure à ce seuil, le nombre maximum de jours atteint sur une année varie entre 3 et 63 jours. Pour finir, la contamination en *E. coli* est supérieure à 46 000 *E. coli*/100 de de CLI dans le cas d'un unique point situé dans la Rance (carte non présentée).

3.2.4 Evaluation de l'indicateur national 9.2.2 (arrêté 2012)

343 sites de baignade en mer ont été évalués en 2015 dans la SRM Mers Celtiques ; ce nombre a augmenté avec 10 sites supplémentaires depuis 2011 et s'est depuis stabilisé.

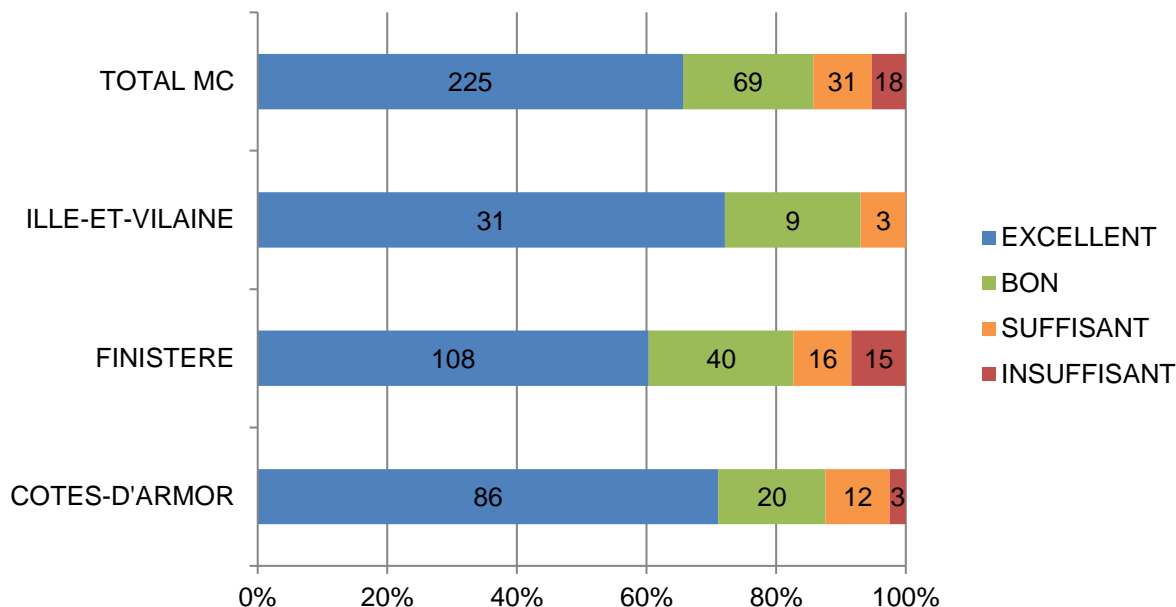
Le classement des sites des Mers Celtiques s'est amélioré entre 2009 et 2011, passant de respectivement 95.5% à 96.5% de sites évalués comme étant de qualité suffisante (notes A et B). En revanche, depuis le changement de réglementation effectué en 2012, l'état se dégrade très légèrement passant de 95.1% en 2013 à 94.8% en 2015 (nonobstant une légère hausse en 2014 avec 96.5% de sites « suffisants ») (Figure 61). Pour le détail des classements, se référer à l'Annexe I 57.



Source : données ARS, traitement Anses

Figure 61 : Evolution du classement des eaux de baignade dans la SRM « Mers Celtiques », de 2009 à 2011 (selon l'ancienne directive 76/160/CEE) et de 2013 à 2015 (selon la nouvelle directive 2006/7/CE)

La Figure 62 montre la répartition des niveaux de qualité des eaux de baignade en mer pour les départements de la sous-région Mers Celtiques pour l'année 2015. L'objectif de la directive 2006/7/CE est un taux de 100% des eaux de baignade de qualité au moins suffisante, or ce taux est en 2015 de 94.8% en moyenne pour la SRM Mers Celtiques, ce qui en fait la 2nde sous-région marine dont les sites de baignade sont les moins bien classés en moyenne, derrière la Manche-Mer du Nord. En particulier, la partie nord du Finistère rassemble 8.4% de sites jugés « insuffisant ».



Source : données ARS, traitement Anses

Figure 62 : Classement des eaux de baignade dans la SRM « Mers Celtiques » selon le département en 2015

3.2.5 Synthèse de l'état écologique de la sous-région marine « Mers Celtiques »

3.2.5.1 Bilan critère D9C1 (contamination chimique)

Le Tableau 97 présente la synthèse de l'état écologique au regard de la contamination chimique des produits de la mer destinés à la consommation humaine (critère D9C1) pour la SRM « Mers Celtiques » pour l'ensemble des années 2010-2015 et des jeux de données.

Tableau 97 : Synthèse de l'état écologique au regard de la contamination chimique des produits de la mer destinés à la consommation humaine (critère D9C1) pour la SRM « Mers Celtiques »

		Données PSPC de la DGAI*	Données Ifremer	Données Campagnes Halieutiques	Atteinte du BEE pour le D9
		Années 2011-2015	Années 2010-2015**	Années 2014-2015	
Cadmium	Nb d'analyses	335	79	25	BEE non atteint
	% de dépassement	0,9%	0%	0%	
	Intensité de dépassement	124,13%			
Plomb	Nb d'analyses	335	79	25	BEE atteint
	% de dépassement	0%	0%	0%	
	Intensité de dépassement				
Mercure	Nb d'analyses	334	79	25	BEE non atteint
	% non conformités	0,9%	0%	0%	
	Intensité de dépassement	47,87%			
Somme des 4 HAP	Nb d'analyses	85	14		BEE atteint
	% de dépassement	0%	0%		
	Intensité de dépassement				
Benzo(a)pyrène	Nb d'analyses	85	22		BEE atteint
	% de dépassement	0%	0%		
	Intensité de dépassement				
Somme des PCDD/F	Nb d'analyses	525		29	BEE atteint
	% de dépassement	0%		0%	
	Intensité de dépassement				
Somme des PCDD/F+PCB-DL	Nb d'analyses	524		29	BEE non atteint
	% de dépassement	0,57%		0%	
	Intensité de dépassement	39,41%			
Somme des 6 PCB-NDL	Nb d'analyses	528	28	29	BEE non atteint
	% de dépassement	0,19%	0%	0%	
	Intensité de dépassement	113,27%			
ASP	Nb d'analyses	483	473		BEE non atteint
	% de dépassement	0%	19%		
	Intensité de dépassement		612%		
Toxines lipophiles	Nb d'analyses	1146	1962		BEE non atteint
	% de dépassement	0,26%	3%		
	Intensité de dépassement	353%	294%		
PSP	Nb d'analyses	410	561		BEE non atteint
	% de dépassement	0%	8%		
	Intensité de dépassement		183%		
Total	Nb d'analyses	4790	3297	162	7 groupes de contaminants > LM
	Nb d'analyses > LM	13	195	0	
	% de dépassement	0,27%	5,91%	0%	

* : données concernant les 3 SRM : Manche-Mer du Nord, Mers celtiques et Golfe de Gascogne

** : sauf pour la somme des 4 HAP : 2010-2014

Sources : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer et données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

	% de dépassement < seuil réglementaire (seuils définis dans le règlement n°1881/2006 et (CE) 853/2004)
	% de dépassement > seuil réglementaire (seuils définis dans le règlement n°1881/2006 et (CE) 853/2004)

Les résultats issus du ROCCH présentent des taux de dépassement de la LM relativement élevés (5,91%), tirés par les analyses des phycotoxines (19% pour les ASP par exemple).

Pour la contamination par les biotoxines marines, le réseau REPHY apparaît comme le plus problématique en comparant avec les PSPC de la DGAI.

En plus des analyses par contaminant, par espèce et par jeu de données, une intégration de tous les résultats pour évaluer le bon état écologique du descripteur 9 est illustrée en Figure 63. Cette figure s'appuie sur le modèle du « Guidance for Assessments Under Article 8 of the Marine Strategy Framework Directive ». On constate que sur les 11 groupes de contaminants, 7 groupes de contaminants présentent des dépassements de la LM correspondante. Le détail de ces conclusions est présenté en Annexe II 2.

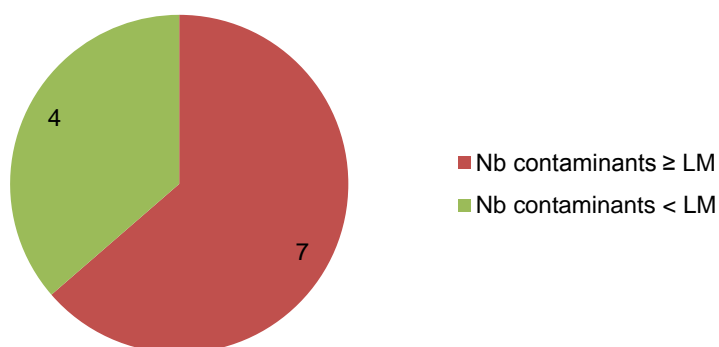


Figure 63 : Evaluation du BEE pour le descripteur 9 selon le modèle du « Guidance for Assessments Under Article 8 of the Marine Strategy Framework Directive » au regard de la contamination chimique dans les produits de la mer destinés à la consommation humaine dans la SRM « Mers Celtiques »

En revanche, si on représente les résultats en termes de nombre total d'analyses ayant dépassé les LM associées, on observe que 97,5% des analyses ne dépassent pas la LM et 2,5% des analyses sont au-dessus de la LM (Figure 64).

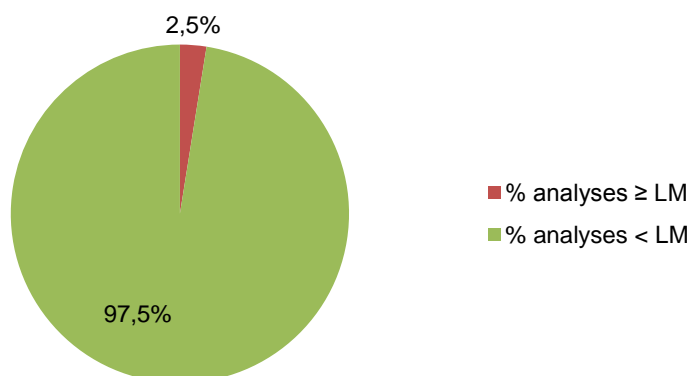


Figure 64 : Pourcentage d'analyses ayant dépassé ou non la LM pour les 6 ans en combinant « familles de contaminants-espèces-jeux de données » dans la SRM « Mers Celtiques »

3.2.5.2 Bilan critère national 9.2 (contamination microbiologique)

Le Tableau 98 présente la synthèse de l'état écologique au regard de la contamination microbiologique des mollusques bivalves les plus consommés et la qualité des eaux de baignade (critère national 9.2) pour la SRM Mers Celtiques.

Tableau 98 : Synthèse des résultats pour la contamination microbiologique dans les eaux de baignade et les mollusques bivalves pour la SRM « Mers Celtiques »

		Données REMI	Qualité des eaux de baignade
		Années 2010-2015	Années 2013-2015
<i>E. coli</i>	Nombre d'analyses	3245	
	Nombre moyen de jours de dépassement du seuil de 230 <i>E. coli</i> /100g de CLI	597,6	
<i>E. coli</i> + Entérocoques Intestinaux	Nombre d'analyses		1030
	% dépassement		5%

Concernant la qualité des eaux de baignade, 5% des plages sont classées insuffisantes du point de vue des dépassement de la norme *E. Coli* + entérocoques intestinaux pour la SRM Mers Celtiques. Des dépassements sont également observés sur les mollusques bivalves avec en moyenne 597,6 jours de dépassement sur les 6 ans.

3.4 Golfe de Gascogne

3.4.1 Evaluation de l'indicateur D9C1.1 (9.1.1, arrêté 2012)

A noter que dans le cas des PSPC de la DGAI, la précision des lieux de prélèvement n'était pas assez fine pour pouvoir distinguer dans tous les cas les 3 SRM Manche-Mer du Nord, Mers Celtiques et Golfe de Gascogne. Les données de ces 3 SRM ont donc été regroupées en grande zone nommée « Atlantique ». Les résultats présentés dans cette partie sont donc identiques pour la SRM Manche-Mer du Nord, la SRM Mers Celtiques et la SRM Golfe de Gascogne

3.4.1.1 Substances chimiques listées dans le règlement n°1881/2006

Trois sources de données ont été étudiées pour la création de l'indicateur 9.1.1 : les données issues des PSPC de la DGAI, les données des campagnes halieutiques et les données du ROCCH de l'Ifremer.

○ Analyse des données issues des PSPC de la DGAI

Les données de l'année 2010 n'ont pas pu être conservées du fait de l'absence de précision sur le lieu de pêche. L'ensemble des statistiques de distribution des données issues des PSPC de la DGAI, pour les différents contaminants, sont présentés en Annexe I 59 à Annexe I 66.

Les tableaux 99 à 106 présentent succinctement le nombre d'analyses, le nombre de dépassements réglementaires ainsi que le taux de dépassements.

Le Tableau 99 montre le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour le benzo(a)pyrène uniquement dans les mollusques bivalves. Pour les HAP, seuls les mollusques bivalves sont réglementés en tant que matrice fraîche. Les autres produits de la pêche sont réglementés seulement lorsqu'ils sont fumés. Ils n'ont donc pas été retenus dans le cadre de cette évaluation visant à définir l'état écologique à partir d'échantillons analysés tels que prélevés dans le milieu.

Tableau 99 : Nombre d'analyses (Nb) et de dépassements des limites maximales (LM) pour le benzo(a)pyrène recherché dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la zone « Atlantique »

Années	Nb	Nb >LM	Fréquence de dépassement (%)
2011	13	0	0%
2012	12	0	0%
2013	20	0	0%
2014	25	0	0%
2015	15	0	0%
Total	85	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

L'effort d'échantillonnage pour le benzo(a)pyrène est relativement faible comparée à d'autres contaminants suivis par la DGAI (entre 10 et 25 prélèvements par an). Néanmoins, aucun des 85 prélèvements effectués au total ne présentait de teneur en benzo(a)pyrène supérieure à la limite maximale (LM).

Le Tableau 100 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour la somme des quatre HAP (benzo(a)pyrène, benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène et chrysène).

Tableau 100 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des 4 HAP recherchée dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la zone « Atlantique »

Années	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	13	0	0%
2012	12	0	0%
2013	20	0	0%
2014	25	0	0%
2015	15	0	0%
Total	85	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Le nombre de prélèvement est identique à celui de la molécule individuelle de benzo(a)pyrène et concerne uniquement les mollusques bivalves. Comme pour le cas précédent, aucun dépassement de LM n'a été observé entre 2011 et 2015.

Le Tableau 101 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour le cadmium dans les différents groupes d'espèces définis dans la partie matériels et méthodes.

Tableau 101 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le cadmium recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	32	0	0%	1	0	0%	10	0	0%	30	0	0%	19	0	0%
2012	21	0	0%	1	0	0%	7	0	0%	27	0	0%	13	0	0%
2013	40	0	0%	0	-	-	6	1	16,67%	24	0	0%	10	0	0%
2014	40	0	0%	2	0	0%	5	1	20%	18	0	0%	1	0	0%
2015	13	1	7,69%	0	-	-	1	0	0%	8	0	0%	6	0	0%
Total	146	1	0,68%	4	0	0%	29	2	6,90%	107	0	0%	49	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Le cadmium, comme l'ensemble des éléments traces métalliques (ETM), est recherché dans la majorité des groupes d'espèces d'intérêt pour cette étude. Seules les anguilles n'ont pas été prélevées. Le groupe des céphalopodes est cependant très peu prélevé (4 analyses au total). Les groupes des mollusques et des poissons les plus consommés sont les mieux représentés avec respectivement 146 et 107 analyses. Les taux de dépassement sont globalement faibles, avec seulement un cas pour les mollusques en 2015 et 2 cas pour les crustacés en 2013-2014. C'est ce dernier groupe d'espèces qui présente le taux de dépassements des LM le plus élevé (environ 7%).

Le Tableau 102 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour le mercure.

Tableau 102 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le mercure recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	32	0	0%	1	0	0%	10	0	0%	30	0	0%	19	0	0%
2012	21	0	0%	1	0	0%	7	0	0%	27	0	0%	13	0	0%
2013	39	0	0%	0	-	-	6	0	0%	24	1	4,17%	10	1	10%
2014	40	0	0%	2	0	0%	5	0	0%	18	0	0%	1	0	0%
2015	13	0	0%	0	-	-	1	0	0%	8	0	0%	6	1	16,67%
Total	145	0	0%	4	0	0%	29	0	0%	107	1	0,93%	49	2	4,08%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Les nombres de prélèvements sont très similaires à ceux observés pour le cadmium. Pour le mercure, les taux de dépassements globaux réglementaires sont également très faibles : 0.93% pour les poissons les plus consommés et 4.08% pour les poissons prédateurs, malgré des seuils réglementaires plus élevés pour les poissons prédateurs. En nombre, ces dépassements restent très ponctuels car ne dépassent pas 2 échantillons sur 49 dans le cas des poissons prédateurs. Les autres groupes ne présentent aucun dépassement de LM.

Le Tableau 103 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour le plomb.

Tableau 103 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le plomb recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	32	0	0%	1	0	0%	10	0	0%	30	0	0%	19	0	0%
2012	21	0	0%	1	0	0%	7	0	0%	27	0	0%	13	0	0%
2013	40	0	0%	0	-	-	6	0	0%	24	0	0%	10	0	0%
2014	40	0	0%	2	0	0%	5	0	0%	18	0	0%	1	0	0%
2015	13	0	0%	0	-	-	1	0	0%	8	0	0%	6	0	0%
Total	146	0	0%	4	0	0%	29	0	0%	107	0	0%	49	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Comme pour les deux ETM précédents, les plans d'échantillonnage sont très similaires en ce qui concerne le plomb. Sur les 5 années étudiées, aucun dépassement réglementaire n'a été constaté.

Le Tableau 104 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour la somme des dioxines et furanes (PCDD/F).

Tableau 104 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) recherchées dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs			Anguilles		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	29	0	0%	1	0	0%	115	0	0%	39	0	0%	14	0	0%	2	0	0%
2012	26	0	0%	3	0	0%	14	0	0%	31	0	0%	14	0	0%	0	-	-
2013	44	0	0%	2	0	0%	10	0	0%	25	0	0%	4	0	0%	0	-	-
2014	46	0	0%	1	0	0%	5	0	0%	28	0	0%	1	0	0%	0	-	-
2015	34	0	0%	0	-	-	4	0	0%	24	0	0%	8	0	0%	1	0	0%
Total	179	0	0%	7	0	0%	148	0	0%	147	0	0%	41	0	0%	3	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Pour cette famille de contaminants précédemment présentés, des analyses sur anguilles sont disponibles mais en très faible effectif (3 pour toute la période 2011-2015). En dehors également des céphalopodes, les autres groupes sont nettement plus représentés : 41 analyses pour les poissons prédateurs, 148 pour les crustacés, 147 pour les poissons les plus consommés et 179 pour les mollusques les plus consommés. Aucun dépassement de la limite maximale n'a été observé sur les différentes années.

Le Tableau 105 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour la somme des dioxines, des furanes et des PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL).

Tableau 105 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des dioxines, des furanes et des PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL) recherchés dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs			Anguilles		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	29	0	0%	1	0	0%	114	0	0%	39	0	0%	14	0	0%	2	0	0%
2012	26	0	0%	3	0	0%	14	0	0%	31	0	0%	14	0	0%	0	-	-
2013	44	1	2,27%	2	0	0%	10	0	0%	25	0	0%	4	0	0%	0	-	-
2014	46	0	0%	1	0	0%	5	0	0%	28	2	7,14%	1	0	0%	0	-	-
2015	34	0	0%	0	-	-	4	0	0%	24	0	0%	8	0	0%	1	0	0%
Total	179	1	0,56%	7	0	0%	147	0	0%	147	2	1,36%	41	0	0%	3	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Les nombres d'analyses sont identiques à ceux de la somme des PCDD/F car les analyses supplémentaires de PCB-DL sont réalisées sur les mêmes échantillons. Le taux de dépassement de la LM est également toujours nul, sauf pour le groupe des mollusques les plus consommés pour lequel un échantillon en 2013 a présenté une teneur de PCDD/F+PCB-DL supérieure à la LM et pour le groupe des poissons les plus consommés avec deux échantillons en 2014 avec des teneurs supérieures à la LM.

Le Tableau 106 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour la somme des 6 PCB-NDL.

Tableau 106 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des 6 PCB-NDL recherchés dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la zone « Atlantique »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs			Anguilles		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	29	0	0%	1	0	0%	115	0	0%	39	0	0%	14	0	0%	2	0	0%
2012	26	0	0%	3	0	0%	14	0	0%	31	0	0%	14	0	0%	0	-	-
2013	45	0	0%	2	0	0%	10	0	0%	25	0	0%	4	0	0%	0	-	-
2014	47	0	0%	1	0	0%	5	0	0%	28	1	3,57%	1	0	0%	0	-	-
2015	35	0	0%	0	-	-	4	0	0%	24	0	0%	8	0	0%	1	0	0%
Total	182	0	0%	7	0	0%	148	0	0%	147	1	0,68%	41	0	0%	3	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Les analyses de PCB-NDL sont, dans certains cas, effectuées sans analyse des autres PCB et dioxines, ce qui explique les effectifs légèrement plus importants pour ce groupe de contaminants. Ici également, les échantillons analysés ont tous présenté des teneurs en PCB-NDL inférieures aux limites maximales, sauf dans le cas d'un échantillon dans le groupe des poissons les plus consommés, prélevé en 2014.

○ **Analyse des données issues des campagnes halieutiques en GDG**

La campagne halieutique pour la SRM « Golfe de Gascogne » a été réalisée en 2014. L'ensemble des statistiques de distribution des données issues des campagnes halieutiques, pour les différents contaminants, sont présentés en Annexe I 67 à l'Annexe I 72, le Tableau 107 présentant donc uniquement le nombre d'analyses, le nombre de dépassements des limites maximales et le taux de dépassement pour l'année 2014.

Tableau 107 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales en 2015 pour l'ensemble des contaminants suivis dans la SRM « Golfe de Gascogne » lors des campagnes halieutiques

Contaminants	Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
Cadmium (Cd)	46	0	0%	8	1	12,50%
Mercure (Hg)	45	0	0%	8	0	0%
Plomb (Pb)	46	0	0%	8	0	0%
Dioxines et furanes	45	0	0%	7	0	0%
Dioxines, furanes et PCB-DL	45	0	0%	7	0	0%
Somme des 6 PCB-NDL	46	0	0%	7	0	0%

Source : Campagnes halieutiques 2014 de l'Ifremer, traitement Anses

Ces campagnes halieutiques se focalisant sur le prélèvement de poissons afin de mutualiser les résultats avec descripteurs D4 et D8, seuls les deux groupes « poissons les plus consommés » et « poissons prédateurs » sont renseignés. Le nombre de dépassements réglementaires est nul dans les deux cas, quel que soit le contaminant. Néanmoins, cette conclusion est à prendre avec précaution étant donné les effectifs étudiés assez faibles : 45 ou 46 poissons les plus consommés en fonction du contaminant et 7 poissons prédateurs.

○ **Analyse des données issues du ROCCH**

Le Tableau 108 présente le nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la famille des HAP dans les mollusques bivalves pour les données issues du ROCCH.

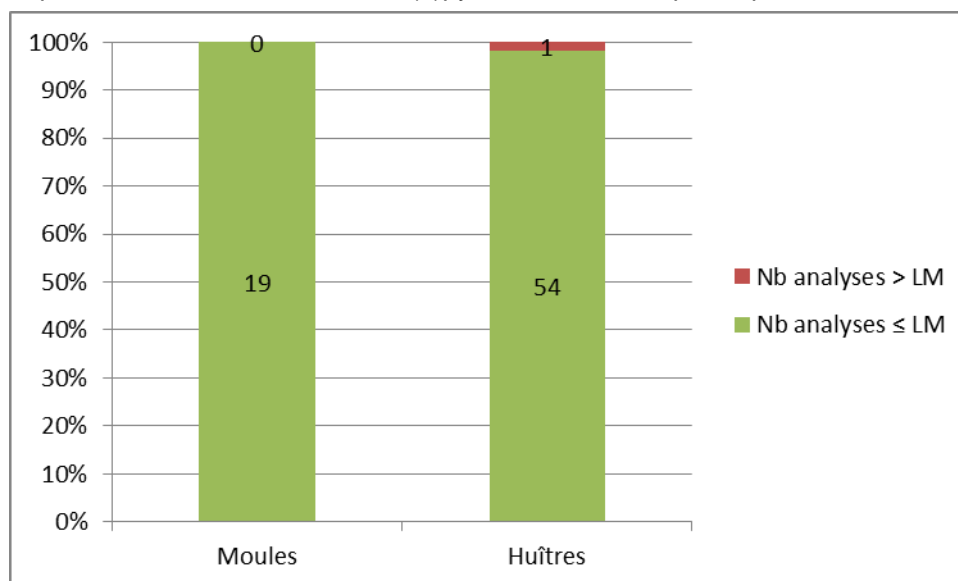
Tableau 108 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le benzo(a)pyrène et la somme des 4 HAP recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Golfe de Gascogne » (réseau ROCCH)

Années	Benzo(a)pyrène			Somme des 4 HAP		
	Nb Analyses	Nb >LM	% dépassement	Nb Analyses	Nb >LM	% dépassement
2010	5	0	0%	5	0	0%
2011	8	0	0%	8	0	0%
2012	12	0	0%	10	0	0%
2013	17	1	5,88%	17	0	0%
2014	17	0	0%	17	0	0%
2015	15	0	0%	0	-	-
Total	74	1	1,35%	57	0	0%

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses.

Le nombre de prélèvements réalisés a augmenté entre 2010 et 2013 pour atteindre une quinzaine d'analyses de HAP par an. On constate globalement très peu de dépassements réglementaires pour le benzo(a)pyrène (1,35%) et aucun pour la somme des 4 HAP.

La Figure 65 présente les résultats du benzo(a)pyrène selon les espèces prélevées.



Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Figure 65 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour le benzo(a)pyrène, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Les huîtres sont l'espèce la plus prélevée (55 prélèvements contre 19 pour les moules). C'est au sein des huîtres que l'on retrouve d'ailleurs l'unique dépassement réglementaire observé pour le benzo(a)pyrène.

Le détail de ces résultats est présenté en Annexe I 73 et Annexe I 74.

Le Tableau 109 présente le nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la famille des éléments traces métalliques réglementés.

Tableau 109 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour les éléments traces métalliques recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Année	Cadmium			Mercure total			Plomb		
	Nb Analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb Analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb Analyses	Nb> LM	% dépassement
2010	45	0	0%	45	0	0%	45	0	0%
2011	46	0	0%	46	0	0%	46	0	0%
2012	54	0	0%	54	0	0%	54	0	0%
2013	62	0	0%	62	0	0%	62	0	0%
2014	63	0	0%	63	0	0%	63	0	0%
2015	60	0	0%	60	0	0%	60	0	0%
Total	330	0	0%	330	0	0%	330	0	0%

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Pour chacune des substances, le nombre d'analyse effectuée a augmenté à partir de 2012 pour atteindre une soixantaine d'échantillons par an à partir de 2013. Au total, sur les 330 échantillons analysés, 116 concernent des moules et 214 des huîtres. Ainsi, les huîtres apparaissent comme

quasiment 2 fois plus prélevées que les moules. Dans les deux cas, aucun dépassement des LM n'a été observé sur le pas de temps étudié.

Les statistiques des distributions de données de contamination pour le cadmium, plomb et mercure total sont présentées en Annexe I 75 à Annexe I 77.

Le Tableau 110 présente le nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la famille des dioxines, furanes et PCB.

Tableau 110 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour les dioxines, furanes et PCB recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Année	Somme des dioxines et furanes			Somme des dioxines, furanes et PCB-DL			Somme des 6 PCB-NDL		
	Nb Analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb Analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb Analyses	Nb> LM	% dépassement
2010	0	-	-	0	-	-	5	0	0%
2011	3	0	0%	3	0	0%	7	0	0%
2012	3	0	0%	3	0	0%	16	0	0%
2013	4	0	0%	4	0	0%	17	0	0%
2014	4	0	0%	4	0	0%	17	0	0%
2015	4	0	0%	4	0	0%	15	0	0%
Total	18	0	0%	18	0	0%	77	0	0%

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Les effectifs des résultats disponibles pour les dioxines, furanes et PCB-DL est relativement faibles (trois ou quatre prélèvements par an toujours inférieurs aux LM). Les PCB-NDL Présentent un nombre d'analyses plus élevé (une quinzaine par an depuis 2012). Sur les 77 analyses au total, 58 portent sur des huîtres et 19 sur des moules. La matrice moule est donc trois fois moins échantillonnée. Dans tous les cas, pour les PCB-NDL, aucune teneur n'a été mesurée supérieure aux LM entre 2010 et 2015.

Le détail de ces résultats est présenté en Annexe I 78 à Annexe I 80.

3.4.1.2 Phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004

L'indicateur 9.1.1 a été calculé à partir de deux sources de données : les données issues du réseau REPHY de l'Ifremer et celles issues des PSPC de la DGAI.

○ **Analyse des données issues du REPHY**

Le Golfe de Gascogne présente un taux important de contamination en toxines ASP, avec 29% sur la période 2010-2015. Aucun dépassement du seuil réglementaire ($800 \mu\text{g.kg}^{-1}$) n'a été observé pour les toxines de type PSP depuis 2010. Il y a une contamination annuelle régulière en toxines lipophiles (5% en moyenne – Tableau 111).

Tableau 111 : Nombre d'analyses et de dépassements du seuil réglementaire pour les phycotoxines par année dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Année	ASP			PSP			Toxines lipophiles		
	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement
2010	194	67	35%	56	0	0%	1551	119	8%
2011	108	76	70%	33	0	0%	1356	51	4%
2012	126	44	35%	53	0	0%	1500	68	5%
2013	165	33	20%	62	0	0%	1551	71	5%
2014	94	9	10%	48	0	0%	1242	42	3%
2015	138	9	7%	53	0	0%	1283	57	4%
Total	825	238	29%	305	0	0%	8483	408	5%

Source : données REPHY, traitement Anses

- Toxines ASP

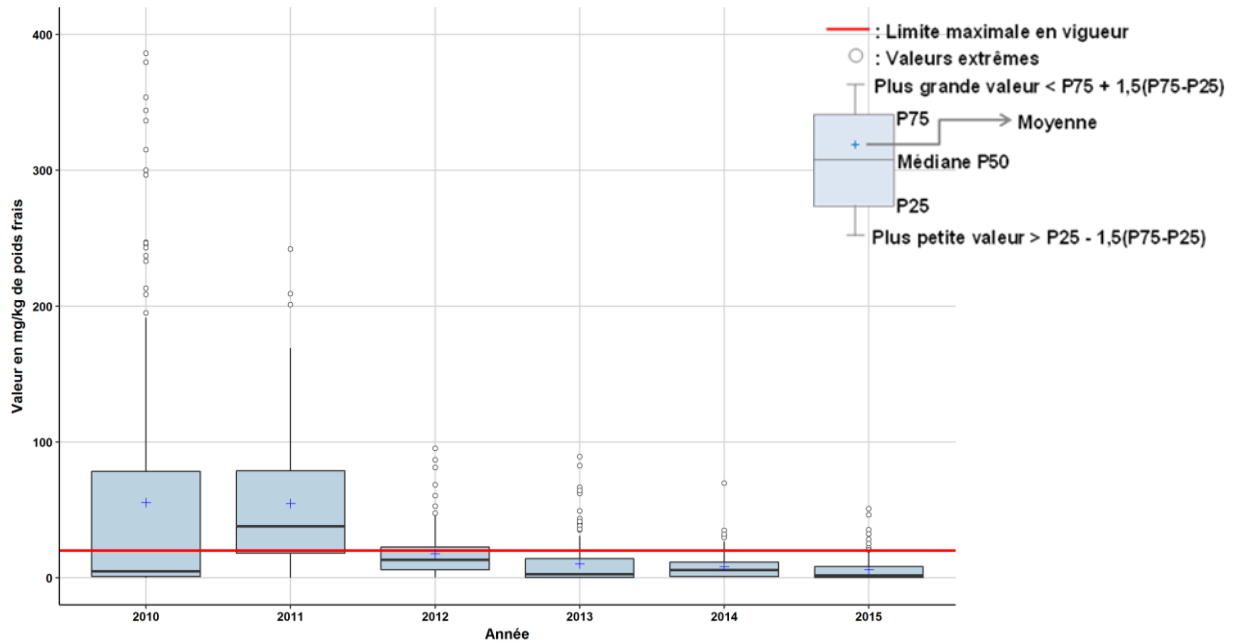
Dans la sous-région marine du golfe de Gascogne, les toxines de type ASP sont retrouvées dans les trois groupes d'espèce étudiés : 42.5% des échantillons de coquilles St Jacques, 6.25% des échantillons d'huîtres et 9.8% des échantillons de moules (Figure 66). Néanmoins, la contamination des huîtres et des moules n'a été recensée qu'en 2010, tandis que les coquilles St Jacques sont régulièrement contaminées, et à un taux très élevé.



Source : données REPHY, traitement Anses

Figure 66 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines ASP, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Golfe de Gascogne »

La Figure 67 illustre la distribution des niveaux de toxine ASP dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM golfe de Gascogne. La droite en rouge représente la limite réglementaire de 20 mg.kg⁻¹. Pour une meilleure visualisation de la distribution des données, le boxplot a été coupé à y = 400 mg.kg⁻¹, bien que deux points en 2010 étaient supérieurs à cette limite. Les résultats sont en nette amélioration dans cette sous-région marine, avec une importante diminution du nombre de dépassements et de leur intensité depuis 2010. Pour les statistiques de la distribution, se référer à l'Annexe I 81.



Source : données REPHY, traitement Anses

Seuil réglementaire : 20 mg.kg⁻¹ (ligne rouge) ; limite graphique verticale fixée à 400 mg.kg⁻¹.

Figure 67 : Boxplot des niveaux de toxines ASP (mg/kg de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Golfe de Gascogne »

- Toxines PSP

Aucun dépassement du seuil réglementaire (800 µg.kg⁻¹) n'a été observé pour les toxines de type PSP depuis 2010. Pour les statistiques de la distribution, se référer à l'Annexe I 82.

- Toxines lipophiles

Deux groupes d'espèces possèdent des échantillons régulièrement contaminés en toxines lipophiles (comprenant les acides okadaïques, les yessotoxines et les azaspiracides), avec environ 1.7% de dépassements pour les huîtres et 6.8% pour les moules. On observe un seul dépassement chez les coquilles St Jacques, en 2013 (Figure 68).

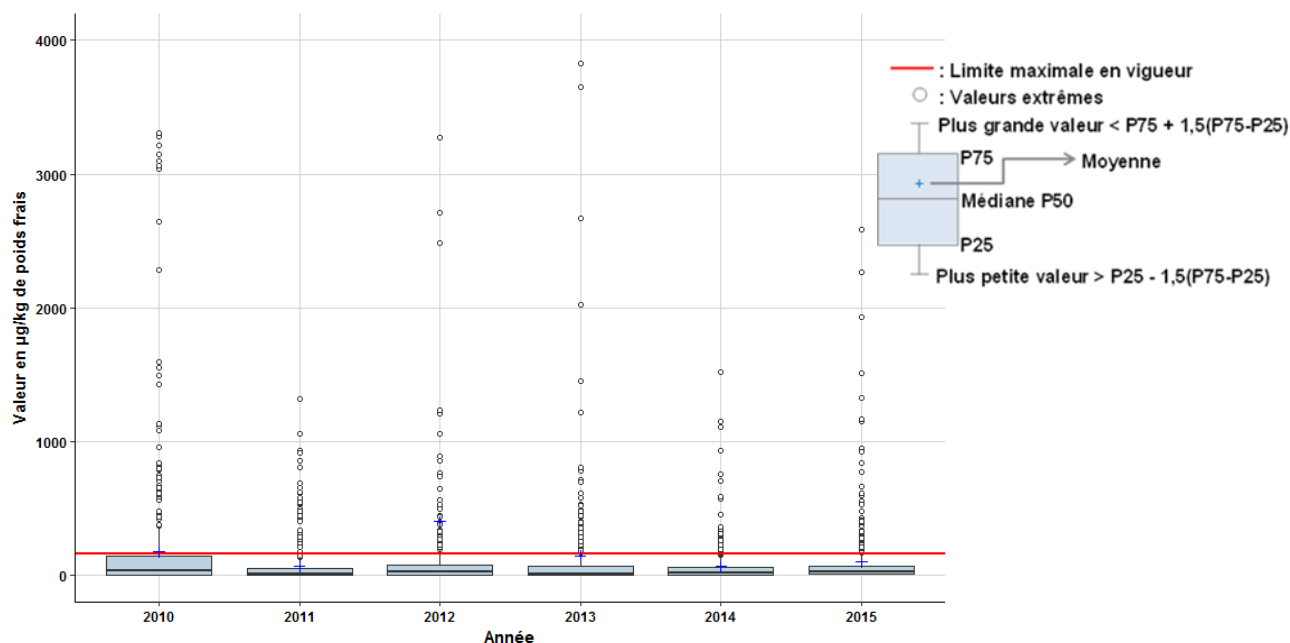


Source : données REPHY, traitement Anses

Figure 68 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines lipophiles, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Golfe de Gascogne »

La Figure 69 illustre la distribution des niveaux de toxines lipophiles, de type acide okadaïque/*dinophysistoxine*/pecténotoxine dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM Golfe de Gascogne. La droite en rouge représente la limite réglementaire de $160 \mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour une meilleure visualisation de la distribution des données, le boxplot a été coupé à $y = 4000 \mu\text{g.kg}^{-1}$, bien que 7 points en 2012 et deux points en 2013 étaient supérieurs à cette limite.

La moyenne ainsi que la médiane diminuent légèrement, en particulier depuis 2013. Cependant, une quantité importante d'échantillons dont la teneur en toxines lipophiles dépasse le seuil réglementaire persiste, avec une intensité élevée. Pour les statistiques de la distribution, se référer à l'Annexe I 83.



Source : données REPHY, traitement Anses

Seuil réglementaire de $160 \mu\text{g.kg}^{-1}$ (ligne rouge) ; limite graphique verticale fixée à $4000 \mu\text{g.kg}^{-1}$

Figure 69 : Boxplot des niveaux de toxines lipophiles de type AO/DTX/PTX ($\mu\text{g/kg}$ de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Golfe de Gascogne »

○ Analyse des données issues des PSPC de la DGAI

Dans le cadre des données issues des PSPC de la DGAI, aucun dépassement n'est observé pour les toxines de type ASP et PSP. Ainsi, les résultats suivants ne concernent que les toxines lipophiles pour lesquelles des dépassements ont été observés. Pour le détail de la distribution des toxines ASP, PSP, et lipophiles, se référer à l'Annexe I 84, l'Annexe I 85 et à l'Annexe I 86 (respectivement).

D'après le Tableau 112, les seuls dépassements en toxines lipophiles correspondent à trois échantillons dans le groupe des moules, à hauteur de 0,60% des échantillons de moules. Il n'y a pas de donnée de toxines lipophiles pour les années 2010 et 2011.

Aucune contamination n'est recensée pour les huîtres et les coquilles St Jacques, contrairement aux données issues du REPHY.

Tableau 112 : Nombre d'analyses et de dépassements du seuil réglementaire pour les phycotoxines dans les mollusques bivalves par année dans la zone « Atlantique »

Année	ASP			PSP			Toxines lipophiles		
	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement
2010	1	0	0%	0	-	-	0	-	-
2011	122	0	0%	72	0	0%	0	-	-
2012	127	0	0%	90	0	0%	138	0	0%
2013	92	0	0%	101	0	0%	366	0	0%
2014	78	0	0%	88	0	0%	441	2	0,45%
2015	63	0	0%	59	0	0%	201	1	0,50%
Total	483	0	0%	410	0	0%	1146	3	0,26%

Source : données PSPC 2010-2015 de la DGAI, traitement Anses

La Figure 70 montre une faible contamination en toxines lipophiles chez le groupe des moules (0.60%), et aucune pour les huîtres et les coquilles St Jacques, contrairement aux données issues du REPHY.



Source : données PSPC 2010-2015 de la DGAI, traitement Anses

Figure 70 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines lipophiles, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la zone « Atlantique »

La Figure 71 illustre la distribution des niveaux de toxines lipophiles, de type acide okadaïque/dinophysistoxine/pecténotoxine dans les mollusques bivalves prélevés dans la zone Atlantique. La droite en rouge représente la limite réglementaire de 160 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. Pour une meilleure visualisation de la distribution des données, le boxplot a été coupé à $y = 500 \mu\text{g.kg}^{-1}$, bien qu'un point en 2014 était supérieur à cette limite. Les niveaux sont stables depuis 2012, malgré une légère augmentation de la moyenne due à la présence de quelques valeurs extrêmes depuis 2014. Pour les statistiques de la distribution, se référer à l'Annexe I 86.

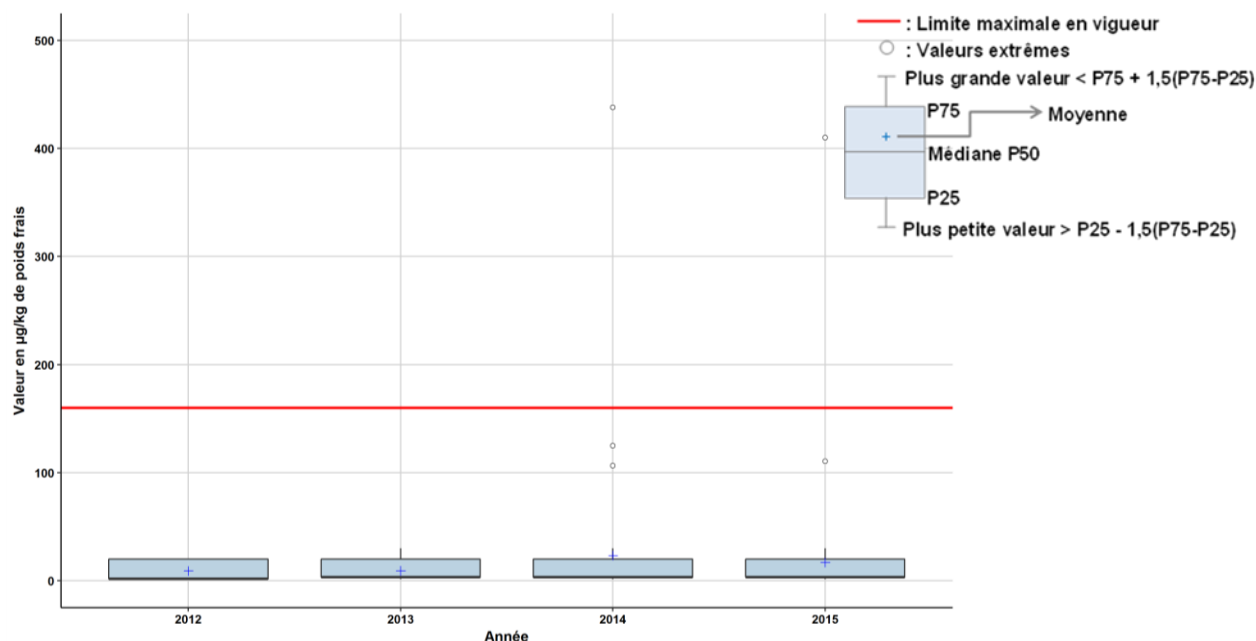


Figure 71 : Boxplot des niveaux de toxines lipophiles de type AO/DTX/PTX (µg/kg de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la zone « Atlantique »

3.4.1.3 Représentation cartographique de la contamination chimique pour l'indicateur 9.1.1

Les coordonnées géographiques n'étant pas disponibles pour les données des PSPC de la DGAI, leur représentation cartographique n'a pas pu être effectuée. Les données issues des campagnes halieutiques n'ont pu être spatialisées non plus. En effet, l'information de la zone de pêche existe, mais elle n'a pas pu être exploitée car elle a été en partie perdue lors du processus de bancarisation.

Ainsi, dans cette partie des résultats, une spatialisation des zones à enjeux a été effectuée en prenant en compte les données du ROCCH et les données du REPHY de l'Ifremer, pour la période 2010-2015. Les différentes stations de prélèvement sont représentées en vert si aucune contamination dépassant les seuils réglementaires n'a été mesurée, et en rouge s'il y a eu au moins un dépassement de seuil au cours de la période évaluée. La taille des ronds informe de la valeur maximale atteinte au cours de cette période (dans l'unité de mesure du contaminant considéré). Enfin, les chiffres indiqués sur les cartes correspondent au nombre total d'analyses effectuées à cette station pendant les 6 ans.

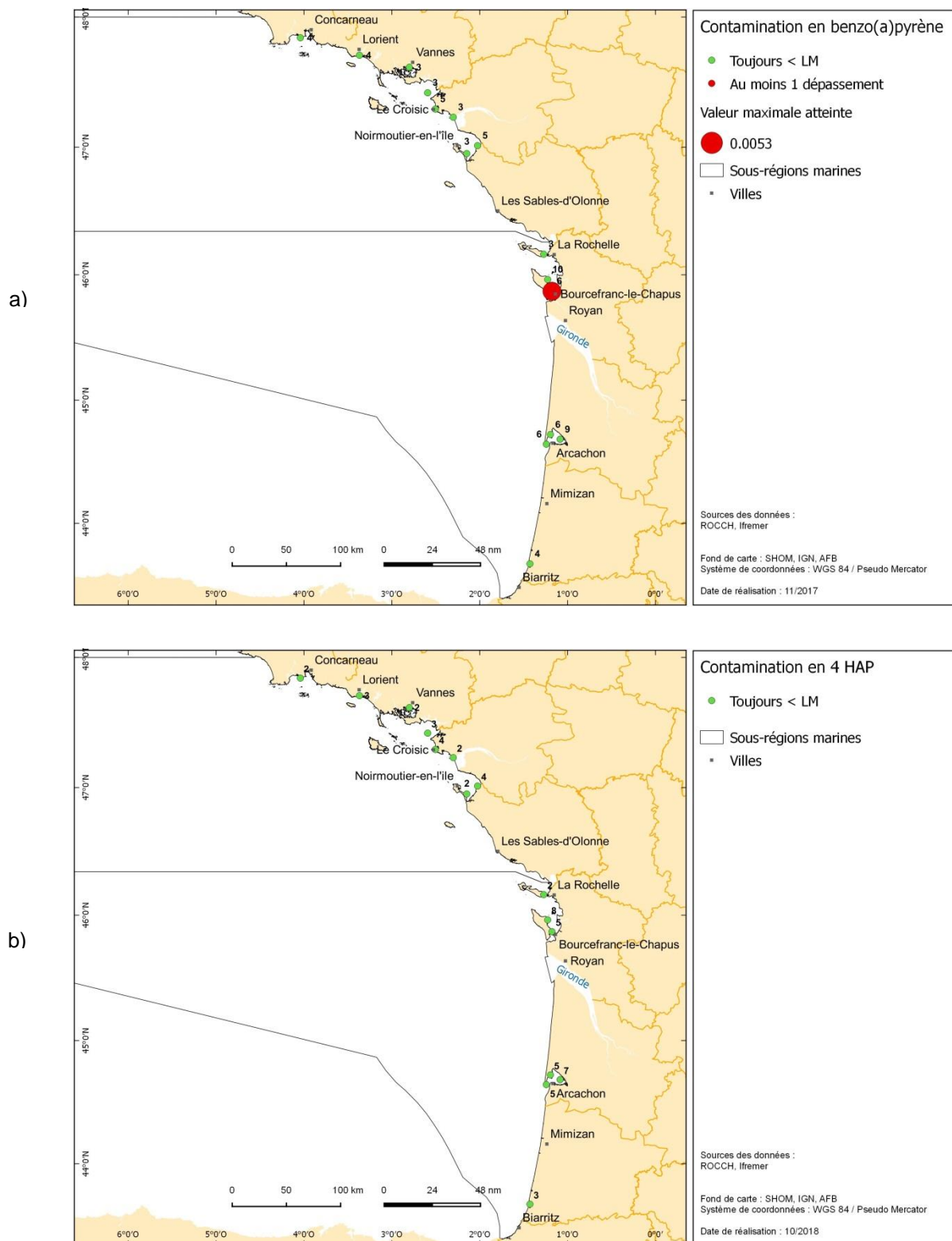


Figure 72 : Cartographie de la contamination en benzo(a)pyrène (a) et pour la somme des 4 HAP (b) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Golfe de Gascogne » entre 2010 et 2015

Pour le benzo(a)pyrène (Figure 72 a), seule la zone face à Bourcefranc connaît des dépassements de la LM au cours de la période 2010-2015. Pour la somme des 4 HAP (Figure 72 b), aucun dépassement n'est observé.

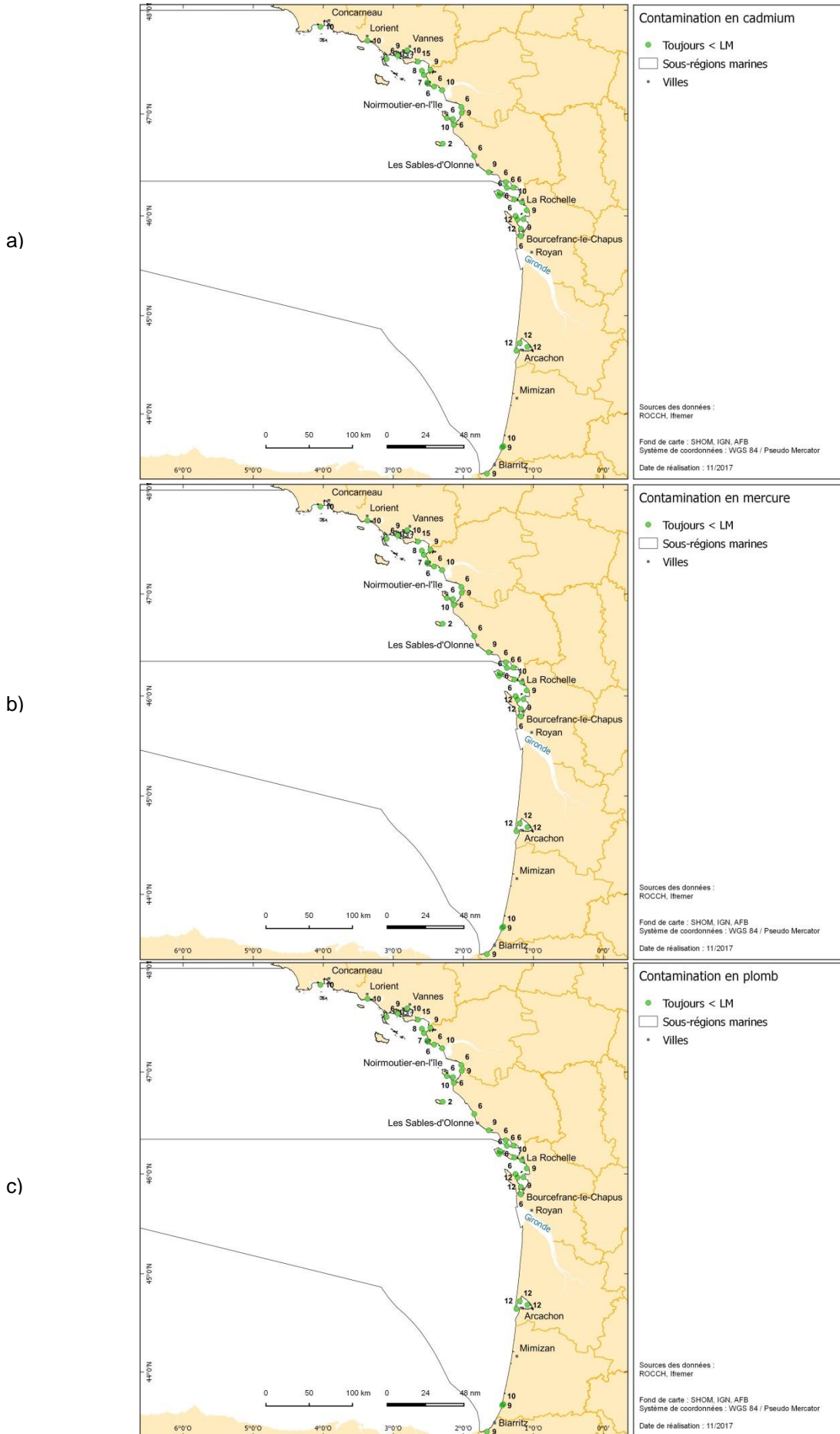


Figure 73 : Cartographie de la contamination en cadmium (a), mercure (b) et plomb (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Golfe de Gascogne » entre 2010 et 2015

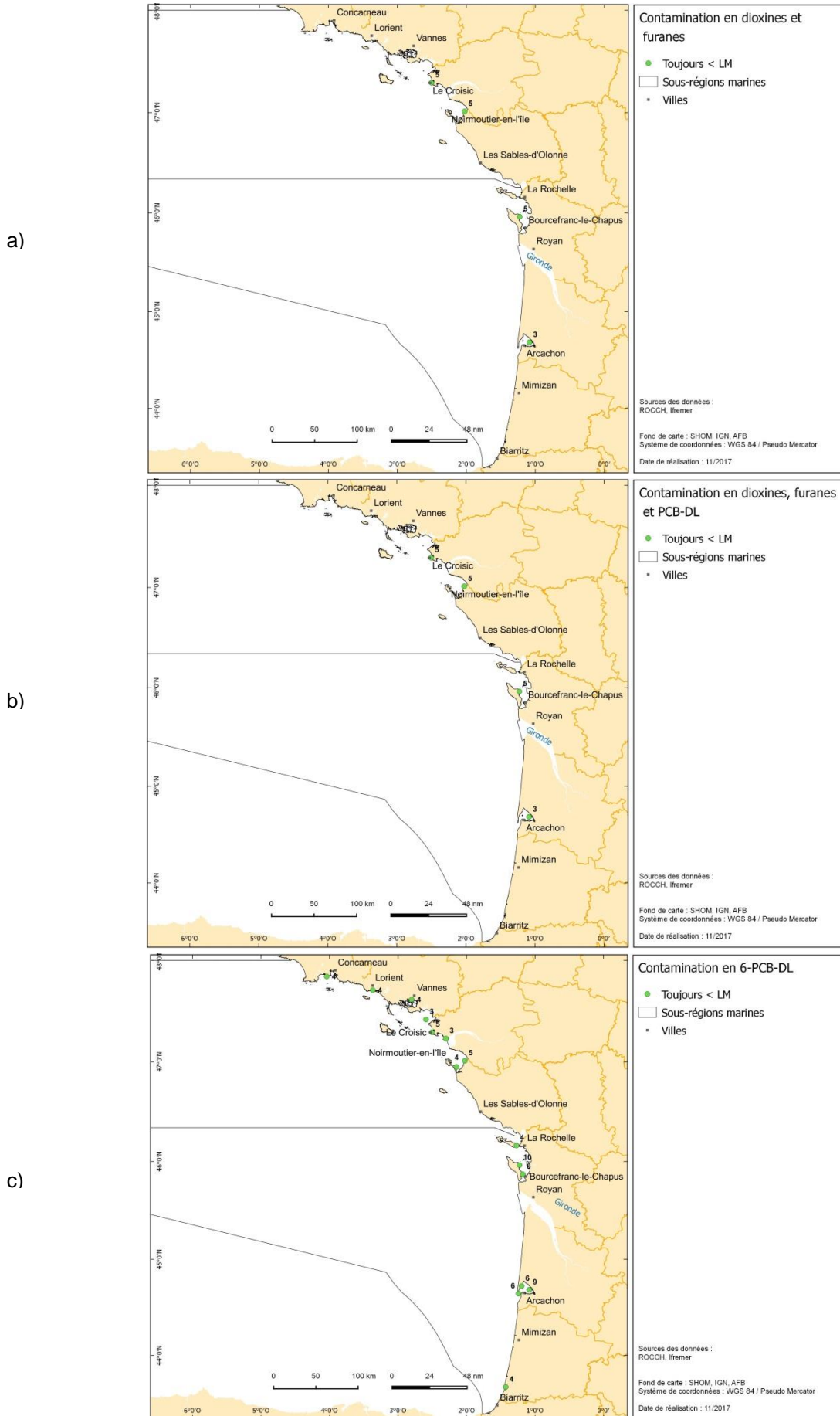


Figure 74 : Cartographie de la contamination pour la somme des dioxines et furanes (a), la somme des dioxines, furanes et PCB-DL (b) et pour la somme des 6 PCB-DL (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Golfe de Gascogne » entre 2010 et 2015

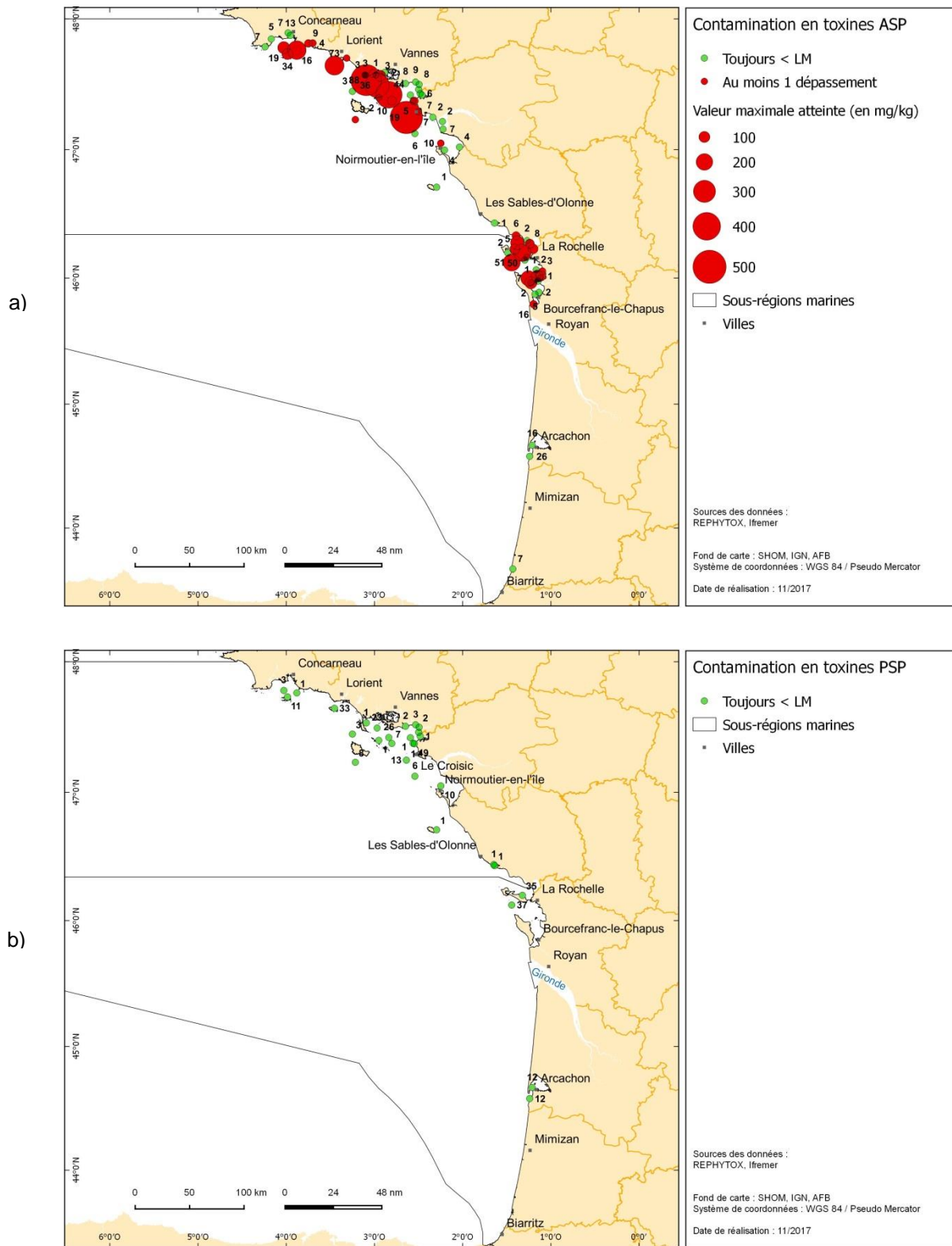


Figure 75 : Cartographie de la contamination en toxines ASP (a) et PSP (b) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Golfe de Gascogne » entre 2010 et 2015

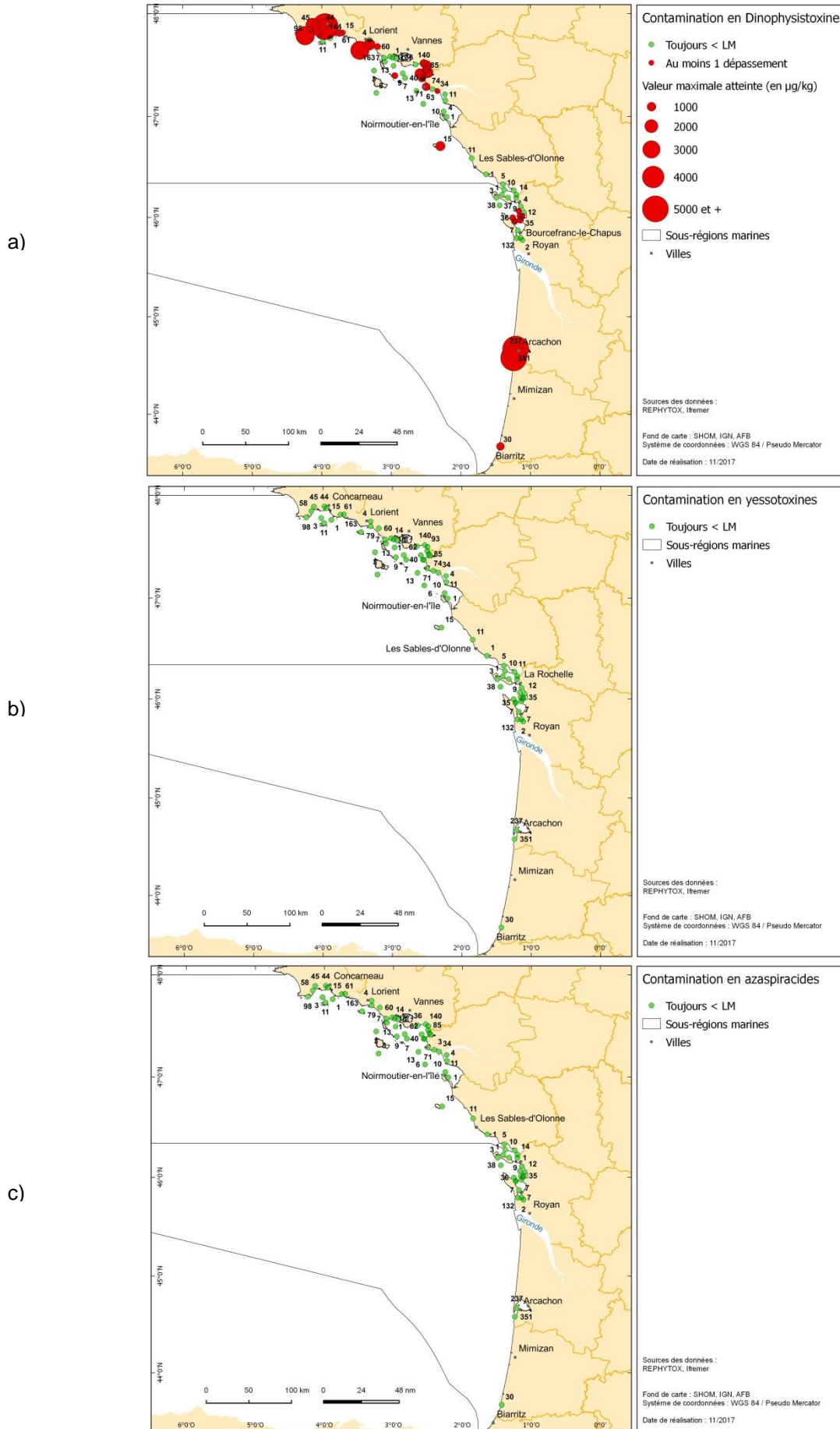


Figure 76 : Cartographie de la contamination en *dinophysistoxines* (a), *yessotoxines* (b) et *azaspiracides* (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Golfe de Gascogne » entre 2010 et 2015

Aucun dépassement en ETM n'est observé (Figure 73), ni pour les sommes des PCDD/F, PCB-DL+PCDD/F et 6 PCB-NDL (Figure 74).

En ce qui concerne les phycotoxines, le Golfe de Gascogne n'est pas contaminé par les toxines PSP (Figure 75 b), les yessotoxines ou les azaspiracides (Figure 76 b et c). En revanche, les seuils sont largement dépassés pour les toxines ASP (Figure 75 a – jusqu'à 500 mg/kg pour une limite maximale de 20 mg/kg) sur le littoral de Carnac à Guérande, et au sud de Concarneau. Les pertuis breton et d'Antioche sont également touchés par cette contamination. Les *dinophysistoxines* dépassent également les seuils en baie de Concarneau, dans le golfe du Morbihan et au niveau du bassin d'Arcachon majoritairement (Figure 76 a).

3.4.2 Evaluation de l'indicateur D9C1.2 (9.1.2, arrêté 2012) (idem que 9.1.1)

L'approche écologique a été retenue dans le cadre de cette évaluation (Cf. matériels et méthodes). En effet, lors de l'évaluation 2012 aucun consensus n'avait été trouvé pour la fixation d'un seuil de tolérance de 5%. Pour cette raison, uniquement les seuils réglementaires sont définis et le dépassement de ces seuils est considéré comme une détérioration de la qualité du milieu vis-à-vis de la substance considérée. Pour une meilleure lisibilité du document, les résultats sont représentés dans la section 3.1.1 précédente, en parallèle avec ceux de l'indicateur 9.1.1.

3.4.3 Evaluation de l'indicateur national 9.2.1 (arrêté 2012)

L'indicateur 9.2.1 a été calculé à partir des données issues du réseau REMI de l'Ifremer.

Le nombre de jours où la contamination en *Escherichia coli* dans les mollusques bivalves vivants dépasse les différents seuils réglementaires est stable sur la période 2010-2015. Par exemple, avec le seuil de 230 *E. coli*/100g de CLI, le nombre de jours où la contamination est supérieure à ce seuil varie entre 60 et 79 jours ce qui correspond à un pourcentage de jours de dépassement compris entre 16,4% et 21,7% sur l'année (Tableau 113). Le pourcentage du nombre de jours dépassant le seuil de 700 *E. coli*/100g de CLI varie entre 5,7% à 9,8% selon les années et pour le seuil de 4 600 *E. coli*/100g de CLI il est au maximum de 0,2%.

Sur l'ensemble de la période, le pourcentage du nombre de jours où les analyses dépassent le seuil est de 19,5% quand le seuil est de 230 *E. coli*/100g de CLI, de 8,1% quand il est de 700 *E. coli*/100g de CLI et de 0,1% pour 4 600 *E. coli*/100g de CLI. Enfin, aucune analyse n'avait une valeur supérieure à 46 000 *E. coli*/100g de CLI sur la période 2010-2015.

Tableau 113: Nombre moyen de jours de dépassement des différents seuils réglementaires pour *E. coli* par année pour les mollusques bivalves les plus consommés dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Année	Nombre d'analyses	230 <i>E. coli</i> /100g de CLI		700 <i>E. coli</i> /100g de CLI		4 600 <i>E. coli</i> /100g de CLI	
		Nombre moyen de jours >LM	% de jours de dépassement sur l'année	Nombre moyen de jours >LM	% de jours de dépassement sur l'année	Nombre moyen de jours >LM	% de jours de dépassement sur l'année
2010	1289	65,6	18,0%	24,9	6,8%	0,2	0,1%
2011	1237	60	16,4%	20,9	5,7%	0,7	0,2%
2012	1284	79,3	21,7%	36,0	9,8%	0,7	0,2%
2013	1331	68	18,6%	30,3	8,3%	0,5	0,1%
2014	1216	71,2	19,5%	31,2	8,5%	0,4	0,1%
2015	1168	60,4	16,5%	22,9	6,3%	0,3	0,1%
Total	7525	426,2	19,5%	176,8	8,1%	2,8	0,1%

Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

En regardant dans le détail des espèces de bivalves, il apparaît que pour les différents seuils le pourcentage de nombre de jours dépassant les seuils est similaire entre les huîtres (5667 analyses) et les moules (1858 analyses) (Figure 77). Par exemple, pour le seuil de 230 *E. coli*/100g de CLI, 21,9% des jours de la période 2010-2015 sont au-dessus de ce seuil pour les moules contre 18,6% pour les

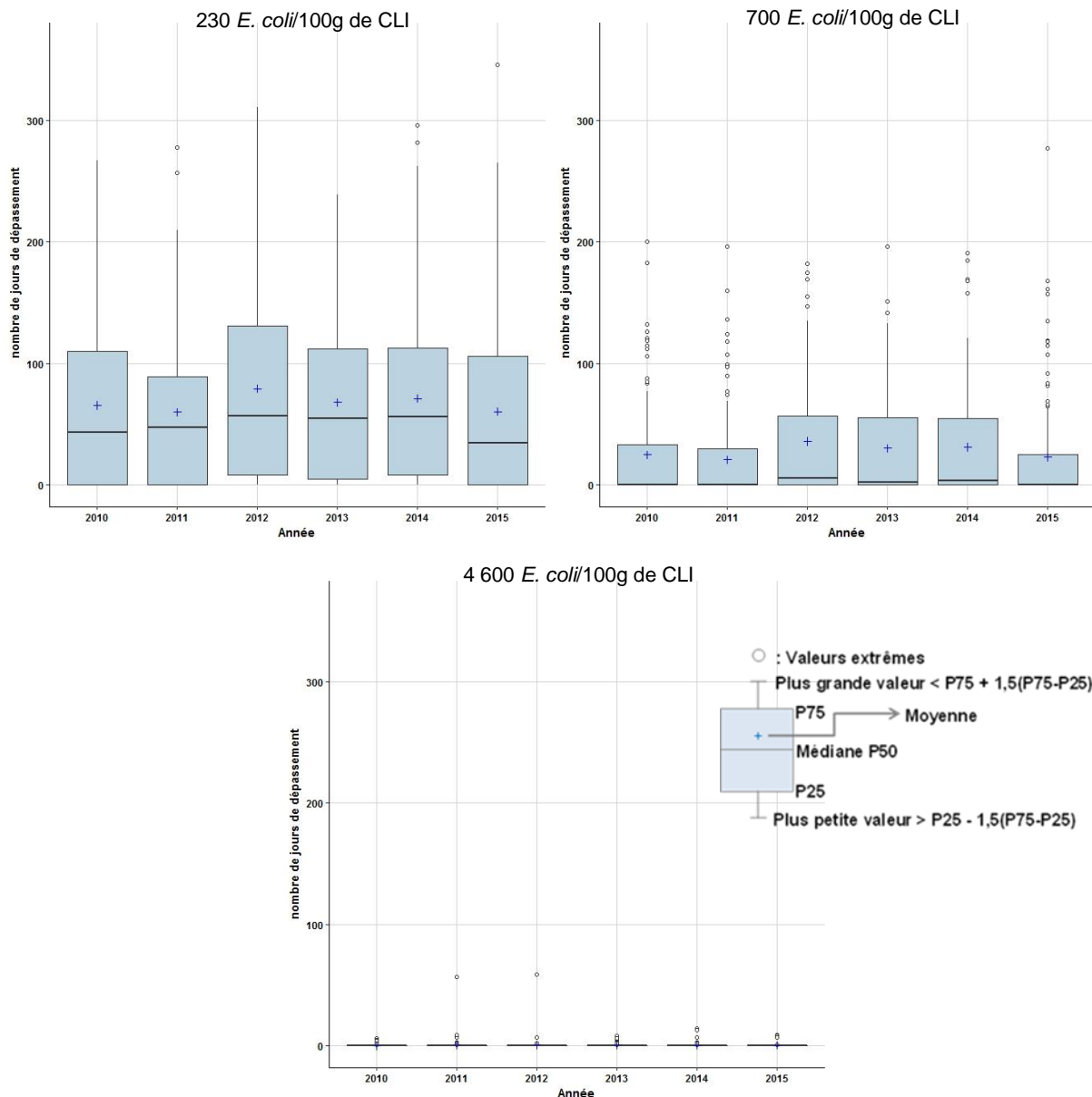
huîtres. Pour le seuil de 700 *E. coli*/100g de CLI, ces pourcentages sont respectivement de 9,6% et 7,6% pour les moules et pour les huîtres.



Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

Figure 77 : Nombre et répartition des jours de dépassement des différents seuils réglementaires par *E. coli*, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction du groupe d'espèces prélevées dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Si on regarde la distribution du nombre de jours où la contamination des mollusques bivalves est supérieure aux différents seuils, on constate que globalement ce nombre de jours est relativement stable au cours de la période 2010-2015 (Figure 78). Dans le cas du seuil à 4 600 *E. coli*/100g de CLI, ce sont durant les années 2011 et 2012 que sont observées au niveau d'un point de prélèvement les durées de contamination les plus longues avec une durée de contamination de 57 jours en 2011 et de 59 jours en 2012.



Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

Figure 78 : Boxplots du nombre de jours de dépassement des différents seuils par *E. coli* par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Golfe de Gascogne »

La distribution des valeurs du nombre de jours de dépassement pour les différents seuils ainsi que les valeurs des percentiles sont présentées dans les tableaux de l'Annexe I 88.

Une spatialisation des zones à enjeux a été effectuée en prenant en compte les données du réseau REMI de l'Ifremer pour l'ensemble de la période 2010-2015 (Figure 79). Les différentes stations de prélèvement sont représentées en rouge si au moins un jour de la période a présenté une contamination supérieure au seuil considéré. La taille des ronds indique la durée maximale (en nombre de jours sur une année) pendant laquelle la contamination était au-dessus du seuil. Enfin les chiffres indiqués correspondent au nombre d'analyses effectuées au niveau du point de prélèvement pendant les 6 ans.

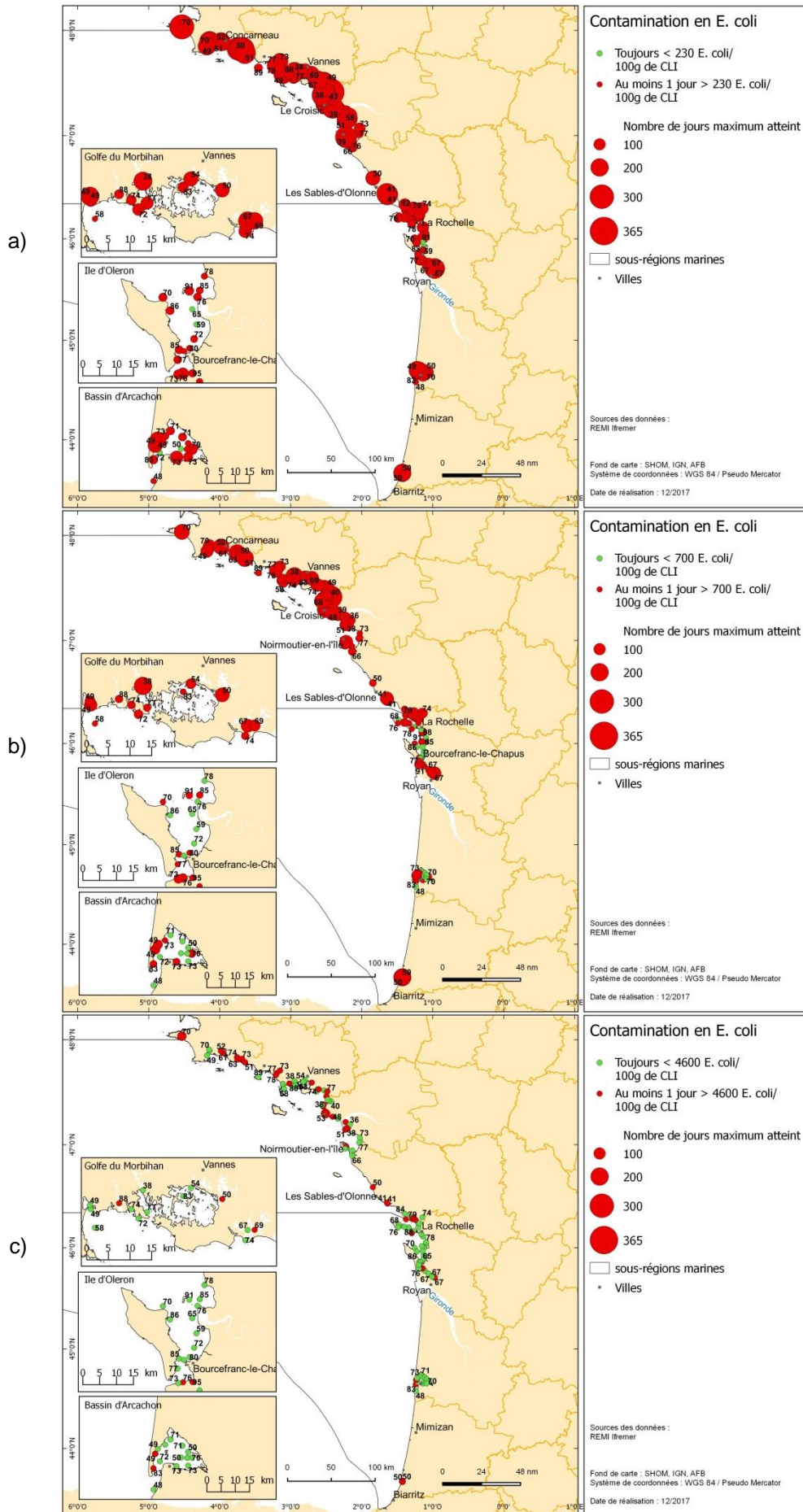


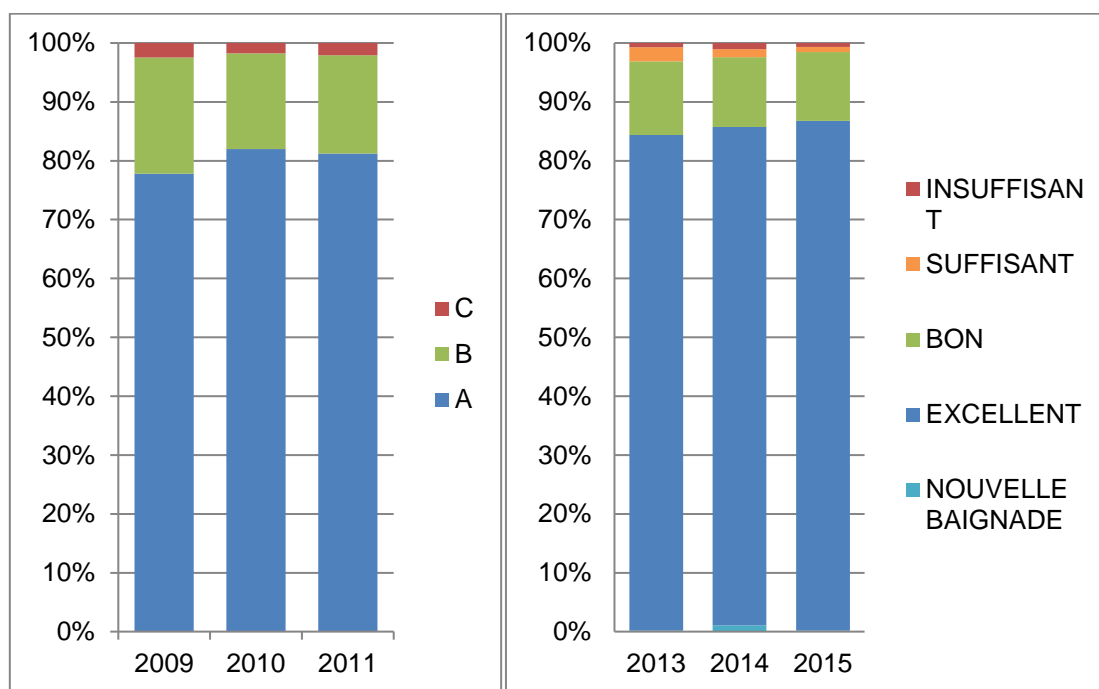
Figure 79 : Cartographie de la contamination par *E. coli* dans la SRM « Golfe de Gascogne » entre 2010 et 2015 pour les différents seuils : 230 *E. Coli*/100g de CLI (a), 700 *E. Coli*/100g de CLI (b) et 4 600 *E. Coli*/100g de CLI (c)

Dans le cas du seuil à 230 *E. coli*/100g de CLI, on constate qu'il y a quatre points de prélèvement pour lequel la contamination en *E. coli* n'a pas dépassé ce seuil au moins une fois au cours de la période 2010-2015. La moitié est située dans la région de l'île d'Oléron et l'autre moitié dans le bassin d'Arcachon. Dans le cas du seuil à 700 *E. coli*/100g de CLI, la contamination est restée en dessous de ce seuil pendant toute la période au niveau de 19 points de prélèvement sur les 114. Ils sont principalement situés dans la région de l'île d'Oléron et dans le bassin d'Arcachon. Lorsque que le seuil est de 4 600 *E. coli*/100 de CLI, 72 points de prélèvements n'ont présenté aucune analyses au-dessus de ce seuil. Pour ceux dont la contamination a été supérieure à ce seuil, le nombre maximum de jours atteint sur une année varie entre 1 et 59 jours. Pour finir, la contamination en *E. coli* n'a jamais été supérieure à 46 0000 *E. coli*/100 de de CLI dans le cas de cette sous-région marine.

3.4.4 Evaluation de l'indicateur national 9.2.2 (arrêté 2012)

583 sites de baignade en mer ont été évalués en 2015 dans la SRM golfe de Gascogne ; ce nombre a progressivement augmenté avec 15 sites supplémentaires depuis 2009, où l'on dénombrait 568 sites.

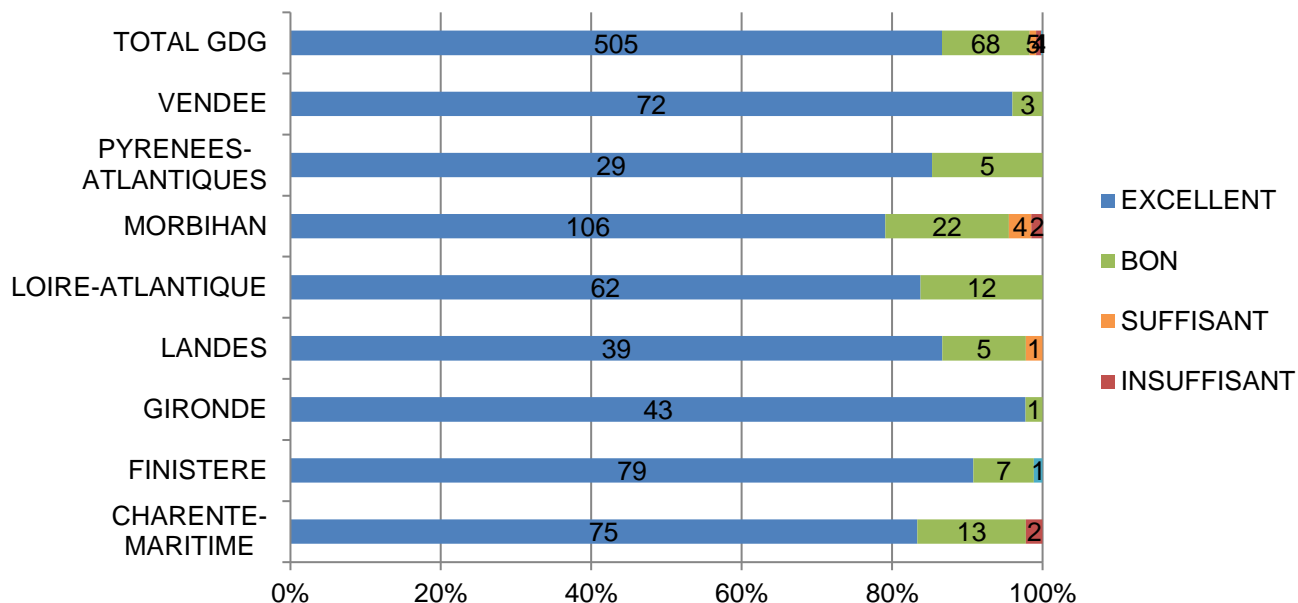
Le classement des sites du golfe de Gascogne était stable entre 2009 et 2011 puisque le pourcentage de sites classés au moins suffisant (notes A et B) était de 97.5% en 2009, 98.3% en 2010 et 97.9% en 2011. En 2013 et 2015 (Figure 80), 99.1% de sites de baignade étaient de qualité au moins suffisante. Pour le détail des classements, se référer à l'Annexe I 87.



Source : données ARS, traitement Anses

Figure 80 : Evolution du classement des eaux de baignade dans la SRM « Golfe de Gascogne », de 2009 à 2011 (selon l'ancienne directive 76/160/CEE) et de 2013 à 2015 (selon la nouvelle directive 2006/7/CE)

La Figure 81 montre le classement des eaux de baignade du golfe de Gascogne pour l'année 2015, selon le département. L'objectif de la directive 2006/7/CE est un taux de 100% des eaux de baignade de qualité au moins suffisante : ce taux est en 2015 de 99.1% en moyenne pour la SRM golfe de Gascogne, ce qui en fait la sous-région marine avec les sites de baignade les mieux classés du littoral français parmi l'ensemble des SRM définies dans le cadre de la DCSMM. En particulier, la Vendée, les Pyrénées-Atlantiques, la Loire-Atlantique, et la Gironde atteignent 100% d'eau de baignade de qualité bonne voire excellente.



Source : données ARS, traitement Anses

Figure 81 : Classement des eaux de baignade dans la SRM « Golfe de Gascogne » selon le département en 2015

3.4.5 Synthèse de l'état écologique de la sous-région marine « Golfe de Gascogne »

3.4.5.1 Bilan critère D9C1 (contamination chimique) :

Le Tableau 114 présente la synthèse de l'état écologique au regard de la contamination chimique des produits de la mer destinés à la consommation humaine (critère D9C1) pour la SRM « Golfe de Gascogne » pour l'ensemble des années 2010-2015 et des jeux de données.

Tableau 114 : Synthèse de l'état écologique au regard de la contamination chimique des produits de la mer destinés à la consommation humaine (critère D9C1) pour la SRM « Golfe de Gascogne »

		Données PSPC de la DGAI*	Données Ifremer	Données Campagnes Halieutiques	Atteinte du BEE pour le D9
		Années 2011-2015	Années 2010-2015**	Années 2014-2015	
Cadmium	Nb d'analyses	335	330	54	BEE non atteint
	% de dépassement	0,9%	0%	1,85%	
	Intensité de dépassement	124,13%		63,4%	
Plomb	Nb d'analyses	335	330	54	BEE atteint
	% de dépassement	0%	0%	0%	
	Intensité de dépassement				
Mercure	Nb d'analyses	334	330	53	BEE non atteint
	% non conformités	0,9%	0%	0%	
	Intensité de dépassement	47,87%			
Somme des 4 HAP	Nb d'analyses	85	57		BEE atteint
	% de dépassement	0%	0%		
	Intensité de dépassement				
Benzo(a)pyrène	Nb d'analyses	85	74		BEE non atteint
	% de dépassement	0%	1,35%		
	Intensité de dépassement		4,75%		
Somme des PCDD/F	Nb d'analyses	525	18	52	BEE atteint
	% de dépassement	0%	0%	0%	
	Intensité de dépassement				
Somme des PCDD/F+PCB-DL	Nb d'analyses	524	18	52	BEE non atteint
	% de dépassement	0,57%	0%	0%	
	Intensité de dépassement	39,41%			
Somme des 6 PCB-NDL	Nb d'analyses	528	77	53	BEE non atteint
	% de dépassement	0,19%	0%	0%	
	Intensité de dépassement	113,27%			
ASP	Nb d'analyses	483	825		BEE non atteint
	% de dépassement	0%	29%		
	Intensité de dépassement		304%		
Toxines lipophiles	Nb d'analyses	1146	8483		BEE non atteint
	% de dépassement	0,26%	5%		
	Intensité de dépassement	353%	508%		
PSP	Nb d'analyses	410	305		BEE atteint
	% de dépassement	0%	0%		
	Intensité de dépassement				
Total	Nb d'analyses	4790	10 847	318	7 groupes de contaminants > LM
	Nb d'analyses > LM	13	647	1	
	% de dépassement	0,27%	5,9696%	0,31%	

* : données concernant les 3 SRM : Manche-Mer du Nord, Mers Celtiques et Golfe de Gascogne

** : sauf pour la somme des 4 HAP : 2010-2014

Sources : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, données ROCCH de l'Ifremer et REPHY de l'Ifremer, traitement Anses.

	% de dépassement < seuil réglementaire (seuils définis dans le règlement n°1881/2006 et (CE) 853/2004)
	% de dépassement > seuil réglementaire (seuils définis dans le règlement n°1881/2006 et (CE) 853/2004)

Dans le cas des éléments traces métalliques et des dioxines et furanes, aucun résultat supérieur aux LM n'a été observé, contrairement aux données issues des PSPC de la DGAL. Dans le cas du benzo(a)pyrène, la situation est inversée : aucun dépassement observé dans les données de la DGAL mais 1% des résultats supérieurs aux LM dans le ROCCH.

La grande différence de pourcentage de dépassement de LM entre les données de la DGAL et le réseau ROCCH provient majoritairement des biotoxines marines. En effet, le réseau REPHY présente un nombre plus important de valeurs supérieures aux LM, aboutissant à un taux de dépassement général de 6%, contre moins de 1% pour les données de la DGAL et les campagnes halieutiques.

Les résultats du réseau REPHY apparaissent les plus problématiques pour les ASP et les toxines lipophiles avec respectivement 29% et 5% de dépassement.

En plus des analyses par contaminant, par espèce et par jeu de données, une intégration de tous les résultats pour évaluer le bon état écologique du descripteur 9 est illustrée en Figure 82. Cette figure s'appuie sur le modèle du « Guidance for Assessments Under Article 8 of the Marine Strategy Framework Directive ». On constate que sur 11 groupes de contaminants, 7 groupes de contaminants présentent des dépassements de la LM correspondante. Le détail de ces conclusions est présenté en Annexe II 3.

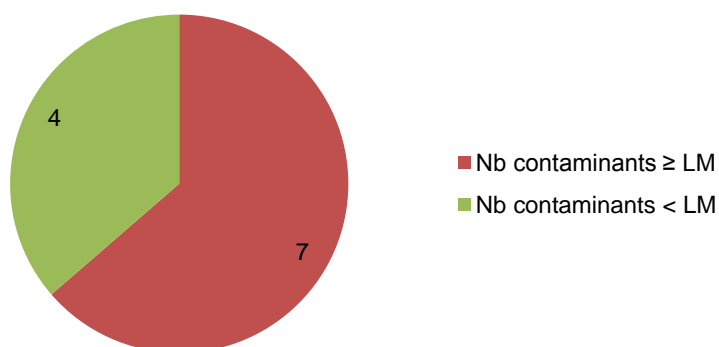


Figure 82 : Résumé visuel de l'évaluation du BEE pour le descripteur 9 selon le modèle du « Guidance for Assessments Under Article 8 of the Marine Strategy Framework Directive » u regard de la contamination chimique dans les produits de la mer destinés à la consommation humaine dans la SRM « Golfe de Gascogne »

En revanche, si on représente les résultats en termes de nombre total d'analyses ayant dépassé les LM associées, on observe que 96% des analyses ne dépassent pas la LM et 4% des analyses sont au-dessus de la LM (Figure 83).

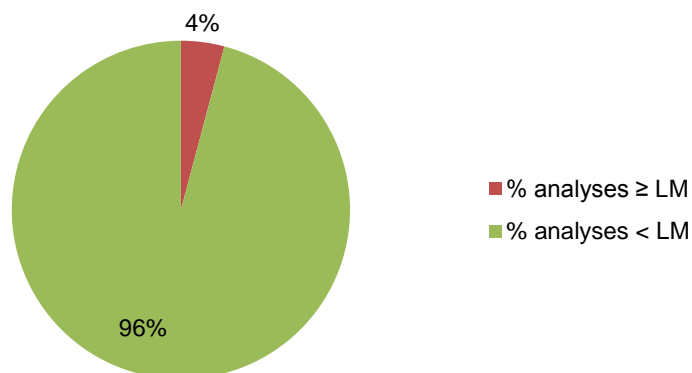


Figure 83 : Pourcentage d'analyses ayant dépassé ou non la LM pour les 6 ans en combinant « familles de contaminants-espèces-jeux de données » dans la SRM « Golfe de Gascogne »

3.4.5.2 Bilan critère national 9.2 (contamination microbiologique) :

Le Tableau 115 présente la synthèse de l'état écologique au regard de la contamination microbiologique des mollusques bivalves les plus consommées et la qualité des eaux de baignade (critère national 9.2) pour la SRM « Golfe de Gascogne ».

Tableau 115 : Synthèse des résultats pour la contamination microbiologique dans les eaux de baignade et les mollusques bivalves pour la SRM « Golfe de Gascogne »

		Données REMI	Qualité des eaux de baignade
		Années 2010-2015	Années 2013-2015
<i>E. coli</i>	Nombre d'analyses	7525	
	Nombre moyen de jours de dépassement du seuil de 230 <i>E. coli</i> /100g de CLI	426,2	
<i>E. coli</i> + Entérocoques Intestinaux	Nb d'analyses		1742
	% de dépassement		1%

Concernant la qualité des eaux de baignade seulement 1% des plages sont classées insuffisantes pour la SRM Golfe de de Gascogne. Des dépassements sont observés sur les mollusques bivalves avec en moyenne 426,2 jours de dépassement sur les 6 ans.

3.5 Méditerranée occidentale

3.5.1 Evaluation de l'indicateur D9C1.1 (arrêté 2012)

3.5.1.1 Substances chimiques listées dans le règlement n°1881/2006

Trois sources de données ont été étudiées pour la création de l'indicateur 9.1.1 : les données issues des PSPC de la DGAI, les données des campagnes halieutiques et les données du ROCCH de l'Ifremer.

○ Analyse des données issues des PSPC de la DGAI

Les données 2010 des PSPC de la DGAI n'ont pas pu être prises en compte du fait du manque d'information sur la zone de pêche cette année-là. La qualité des données ayant progressé à partir de 2011, cette analyse est possible pour la période 2011-2015. L'ensemble des statistiques de distribution des données issues des PSPC de la DGAI, pour les différents contaminants, sont présentés en Annexe I 89 à Annexe I 96.

Les tableaux 116 à 123 présentent succinctement le nombre d'analyses, le nombre de dépassements réglementaires ainsi que le taux de dépassements.

Le Tableau 116 montre le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour le benzo(a)pyrène uniquement dans les mollusques bivalves. Pour les HAP, seuls les mollusques bivalves sont réglementés en tant que matrice fraîche. Les autres produits de la pêche sont réglementés seulement lorsqu'ils sont fumés. Ils n'ont donc pas été retenus dans le cadre de cette évaluation visant à définir l'état écologique à partir d'échantillons analysés tels que prélevés dans le milieu.

Tableau 116 : Nombre d'analyses (Nb) et de dépassements des limites maximales (LM) pour le benzo(a)pyrène recherché dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Année	Nombre total d'analyses	Nombre d'analyses >LM	Fréquence de dépassement (%)
2011	3	0	0%
2012	3	0	0%
2013	5	0	0%
2014	4	0	0%
2015	2	0	0%
Total	17	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

L'effort d'échantillonnage pour le benzo(a)pyrène est faible comparée à d'autres contaminants suivis par la DGAI (entre 2 et 5 prélèvements par an). Néanmoins, aucun des 17 prélèvements effectués au total ne présentait de teneur en benzo(a)pyrène supérieure à la limite maximale (LM).

Le Tableau 117 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour la somme des quatre HAP (benzo(a)pyrène, benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène et chrysène).

Tableau 117 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des 4 HAP recherchée dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Année	Nombre total d'analyses	Nombre d'analyses >LM	% dépassement
2011	3	0	0%
2012	3	0	0%
2013	5	0	0%
2014	4	0	0%
2015	2	0	0%
Total	17	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Le nombre de prélèvements est identique à celui de la molécule individuelle de benzo(a)pyrène et concerne uniquement les mollusques bivalves. Comme pour le cas précédent, aucun dépassement de LM n'a été observé entre 2011 et 2015.

Le Tableau 118 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour le cadmium.

Tableau 118 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le cadmium recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	4	0	0%	2	0	0%	2	0	0%	3	0	0%
2012	6	0	0%	2	0	0%	0	-	-	0	-	-
2013	7	0	0%	1	0	0%	3	0	0%	1	0	0%
2014	8	0	0%	1	0	0%	2	0	0%	2	0	0%
2015	4	0	0%	0	-	-	1	0	0%	0	-	-
Total	29	0	0%	6	0	0%	8	0	0%	6	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAL, traitement Anses

Le cadmium, comme l'ensemble des ETM, est recherché dans quatre des groupes d'espèces d'intérêt pour cette étude : les mollusques, les céphalopodes, les poissons les plus consommés et les poissons prédateurs. Seules les anguilles et les crustacés n'ont pas été prélevés. Les groupes des céphalopodes, des poissons prédateurs et des poissons les plus consommés sont très peu prélevés (entre 6 et 8 analyses). Le groupe des mollusques est le mieux représenté avec 29 analyses. Les taux de dépassement sont quant à eux tous nuls.

Le Tableau 119 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour le mercure.

Tableau 119 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le mercure recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	4	0	0%	2	0	0%	2	0	0%	3	0	0%
2012	6	0	0%	2	0	0%	0	-	-	0	-	-
2013	7	0	0%	1	0	0%	3	0	0%	1	1	100%
2014	8	0	0%	1	0	0%	2	0	0%	2	0	0%
2015	4	0	0%	0	-	-	1	0	0%	0	-	-
Total	29	0	0%	6	0	0%	8	0	0%	6	1	16,67%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Les nombres de prélèvements sont identiques à ceux observés pour le cadmium. Pour le mercure, les taux de dépassements réglementaires sont très faibles : seul un dépassement a été observé en 2013 pour un échantillon de poisson prédateur.

Le Tableau 120 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour le plomb.

Tableau 120 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le plomb recherché dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	4	0	0%	2	0	0%	2	0	0%	3	0	0%
2012	6	0	0%	2	0	0%	0	-	-	0	-	-
2013	7	0	0%	1	0	0%	3	0	0%	1	0	0%
2014	8	0	0%	1	0	0%	2	0	0%	2	0	0%
2015	4	0	0%	0	-	-	1	0	0%	0	-	-
Total	29	0	0%	6	0	0%	8	0	0%	6	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Comme pour les deux ETM précédents, les plans d'échantillonnage concernant le plomb est identique. Sur les 5 années étudiées, aucun dépassement réglementaire n'a été constaté.

Le Tableau 121 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour la somme des dioxines et furanes (PCDD/F).

Tableau 121 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) recherchées dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs			Anguilles		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	7	0	0%	1	0	0%	1	0	0%	6	0	0%	2	0	0%	0	-	-
2012	5	0	0%	0	-	-	0	-	-	1	0	0%	1	0	0%	0	-	-
2013	13	0	0%	0	-	-	0	-	-	1	0	0%	1	0	0%	1	0	0%
2014	13	0	0%	0	-	-	0	-	-	0	-	-	1	0	0%	0	-	-
2015	2	0	0%	0	-	-	0	-	-	2	0	0%	1	0	0%	0	-	-
Total	40	0	0%	1	0	0%	1	0	0%	10	0	0%	6	0	0%	1	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Pour cette famille de contaminants aussi, les analyses ont principalement porté sur le groupe des mollusques les plus consommés. Les céphalopodes, crustacés et anguilles ont chacun fait l'objet d'un seul prélèvement, rendant impossible toute conclusion. Les poissons les plus consommés et les poissons prédateurs sont assez faiblement prélevés (entre 6 et 10 prélèvements). Pour tous ces groupes, aucun dépassement de la limite maximale n'a été observé sur les différentes années.

Le Tableau 122 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour la somme des dioxines, des furanes et des PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL).

Tableau 122 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des dioxines, des furanes et des PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL) recherchés dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs			Anguilles		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	7	0	0%	1	0	0%	0	-	-	6	0	0%	2	0	0%	0	-	-
2012	5	0	0%	0	-	-	0	-	-	1	0	0%	1	0	0%	0	-	-
2013	13	0	0%	0	-	-	0	-	-	1	0	0%	1	0	0%	1	0	0%
2014	13	0	0%	0	-	-	0	-	-	0	-	-	1	0	0%	0	-	-
2015	2	0	0%	0	-	-	0	-	-	2	0	0%	1	0	0%	0	-	-
Total	40	0	0%	1	0	0%	1	0	0%	10	0	0%	6	0	0%	1	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Les nombres d'analyses sont identiques à ceux de la somme des PCDD/F car les analyses supplémentaires de PCB-DL sont réalisées sur les mêmes échantillons. Le taux de dépassement de LM ressort également toujours nul.

Le Tableau 123 présente le nombre d'analyses et de dépassements réglementaires pour la somme des 6 PCB-NDL.

Tableau 123 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la somme des 6 PCB-NDL recherchés dans les différents groupes d'espèces prélevées dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Année	Mollusques les plus consommés			Céphalopodes les plus consommés			Crustacés les plus consommés			Poissons les plus consommés			Poissons prédateurs			Anguilles		
	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement	Nb	Nb >LM	% dépassement
2011	7	0	0%	1	0	0%	1	0	0%	6	0	0%	2	0	0%	0	-	-
2012	5	0	0%	0	-	-	0	-	-	1	0	0%	1	0	0%	0	-	-
2013	13	0	0%	0	-	-	0	-	-	1	0	0%	1	0	0%	1	0	0%
2014	13	0	0%	0	-	-	0	-	-	0	-	-	1	0	0%	0	-	-
2015	2	0	0%	0	-	-	0	-	-	2	0	0%	1	0	0%	0	-	-
Total	40	0	0%	1	0	0%	1	0	0%	10	0	0%	6	0	0%	1	0	0%

Source : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anse

Les nombres d'analyses sont identiques à ceux de la somme des PCDD/F et PCB-DL. Les conclusions sont également les mêmes puisqu'aucun dépassement de la LM n'a été observé.

○ **Analyse des données issues des campagnes halieutiques en MO**

La campagne halieutique pour la SRM « Méditerranée occidentale » a été réalisée en 2015. L'ensemble des statistiques de distribution des données issues des campagnes halieutiques, pour les différents contaminants, sont présentés en en Annexe I 97 à Annexe I 102, le Tableau 124 présentant donc uniquement le nombre d'analyses, le nombre de dépassements des limites maximales et le taux de dépassement pour l'année 2015.

Tableau 124 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour l'ensemble des contaminants recherchés dans les poissons les plus consommés prélevés dans la SRM « Méditerranée occidentale » lors des campagnes halieutiques

Contaminants	Nb	Nb >LM	% dépassement
Cadmium (Cd)	41	0	0%
Mercure (Hg)	41	0	0%
Plomb (Pb)	41	0	0%
Dioxines et furanes	41	0	0%
Dioxines, furanes et PCB-DL	41	0	0%
Somme des 6 PCB-NDL	41	0	0%

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Ces campagnes halieutiques ont uniquement permis le prélèvement de poissons les plus consommés. Sur les 41 échantillons, aucun ne présente de teneur en ETM ou PCB et dioxines supérieure à la LM.

○ **Analyse des données issues du ROCCH**

Le ROCCH en mer Méditerranée ne prélève que des moules. Une étude des différences observées entre les espèces n'est donc pas pertinente pour ce dispositif dans cette SRM.

Le Tableau 125 présente le nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la famille des HAP dans les mollusques bivalves pour les données issues du ROCCH.

Tableau 125 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour le benzo(a)pyrène et la somme des 4 HAP recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Année	Benzo(a)pyrène			Somme des 4 HAP		
	Nb Analyses	Nb > LM	% dépassement	Nb Analyses	Nb > LM	% dépassement
2010	10	0	0%	9	0	0%
2011	9	0	0%	9	0	0%
2012	6	0	0%	6	0	0%
2013	1	0	0%	1	0	0%
2014	2	0	0%	2	0	0%
2015	2	0	0%	2	0	0%
Total	30	0	0%	29	0	0%

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Les résultats observés sont semblables pour le benzo(a)pyrène et pour la somme des 4 HAP : le nombre d'analyses a nettement diminué au cours du temps et ne permet pas de discuter des résultats à partir de 2013, année à partir de laquelle seules une ou deux analyses sont effectuées par an.

Toutefois, aucun dépassement de LM n'est observé pour le benzo(a)pyrène et la somme des 4 HAP.

Le détail de ces résultats est présenté en Annexe I 103 et Annexe I 104.

Le Tableau 126 présente le nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la famille des éléments traces métalliques réglementés.

Tableau 126 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour les éléments traces métalliques recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Année	Cadmium			Mercure total			Plomb		
	Nb Analyses	Nb > LM	% dépassement	Nb Analyses	Nb > LM	% dépassement	Nb Analyses	Nb > LM	% dépassement
2010	20	0	0%	20	0	0%	20	1	5%
2011	10	0	0%	10	0	0%	10	0	0%
2012	10	0	0%	10	0	0%	10	0	0%
2013	10	0	0%	10	0	0%	10	0	0%
2014	10	0	0%	10	0	0%	10	1	10%
2015	9	0	0%	9	0	0%	9	0	0%
Total	69	0	0%	69	0	0%	69	2	2,9%

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Environ 70 prélèvements ont été analysés entre 2010 et 2015 pour la recherche d'ETM, soit à peu près 10 échantillons par an en dehors de l'année 2010 qui en comptait le double.

Le cadmium et le mercure ne font ressortir aucun dépassement de LM sur la période d'étude.

Le plomb, quant à lui, a été mesuré deux fois (2,9%) à des teneurs supérieures aux LM, une fois en 2010 et une seconde fois en 2014.

Le détail de ces résultats est présenté en Annexe I 105 à Annexe I 107.

Le Tableau 127 présente le nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour la famille des dioxines, furanes et PCB.

Tableau 127 : Nombre d'analyses et de dépassements des limites maximales pour les dioxines, furanes et PCB recherchés dans les mollusques bivalves les plus consommés prélevés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Année	Somme des dioxines et furanes			Somme des dioxines, furanes et PCB-DL			Somme des 6 PCB-NDL		
	Nb Analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb Analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb Analyses	Nb> LM	% dépassement
2010	0	-	-	0	-	-	10	0	0%
2011	1	0	0%	1	0	0%	11	0	0%
2012	1	0	0%	1	0	0%	8	0	0%
2013	1	0	0%	1	0	0%	1	0	0%
2014	1	0	0%	1	0	0%	2	0	0%
2015	2	0	0%	2	0	0%	2	0	0%
Total	6	0	0%	6	0	0%	34	0	0%

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Les trop faibles nombres d'analyses concernant les dioxines, furanes et PCB-DL (une à deux analyses par an) ne permettent pas d'apporter de conclusion concernant ces contaminants.

Pour les PCB-NDL, le constat est identique pour les années les plus récentes (2013-2015). Les trois années précédentes, une dizaine d'analyses avaient été réalisées chaque année ne faisant pas ressortir de dépassement de LM.

Le détail de ces résultats est présenté en Annexe I 108 à Annexe I 110.

3.5.1.2 Phycotoxines listées dans le règlement (CE) 853/2004

L'indicateur 9.1.1 a été calculé à partir de deux sources de données : les données issues du réseau REPHY de l'Ifremer et celles issues des PSPC de la DGAI.

○ **Analyse des données issues du REPHY**

Pour les toxines ASP, aucun dépassement du seuil réglementaire (20 mg.kg^{-1}) n'a été observé depuis 2010. En revanche, d'importants dépassements en toxines PSP ont été recensés en 2015 (28%), alors qu'il n'y avait aucun dépassement voire aucune alerte de 2010 à 2014. Les toxines lipophiles dépassent le seuil de façon plus régulière et stable depuis 2010, en particulier depuis 2012, année depuis laquelle le taux est supérieur à 5% (Tableau 128).

Tableau 128 : Nombre d'analyses et de dépassements du seuil réglementaire pour les phycotoxines par année dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Année	ASP			PSP			Toxines lipophiles		
	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement
2010	35	0	0%	9	0	0%	666	2	0%
2011	31	0	0%	5	0	0%	672	6	1%
2012	20	0	0%	0	-	-	570	37	6%
2013	30	0	0%	0	-	-	665	61	9%
2014	15	0	0%	3	0	0%	515	47	9%
2015	23	0	0%	40	11	28%	452	34	8%
Total	154	0	0%	57	11	19%	3540	187	5%

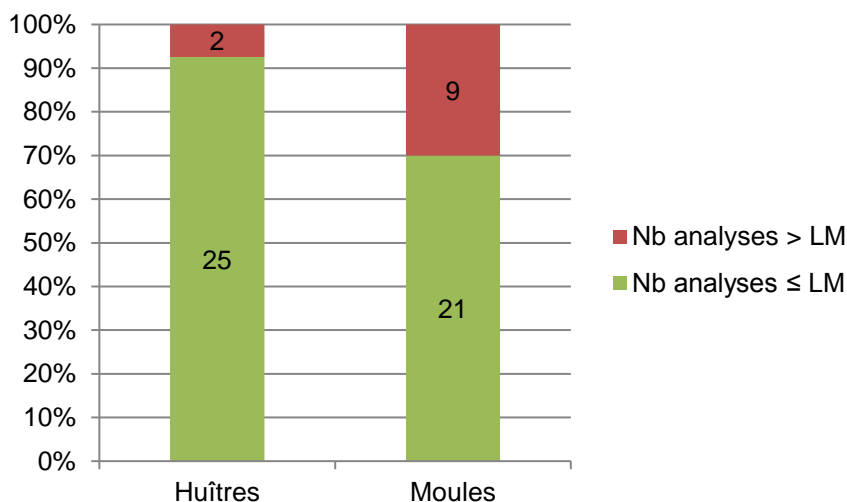
Source : données REPHY, traitement Anses

• Toxines ASP

Aucun dépassement n'a été recensé par le REPHY sur la période 2010-2015. Pour les statistiques de la distribution, se référer à l'Annexe I 111.

• Toxines PSP

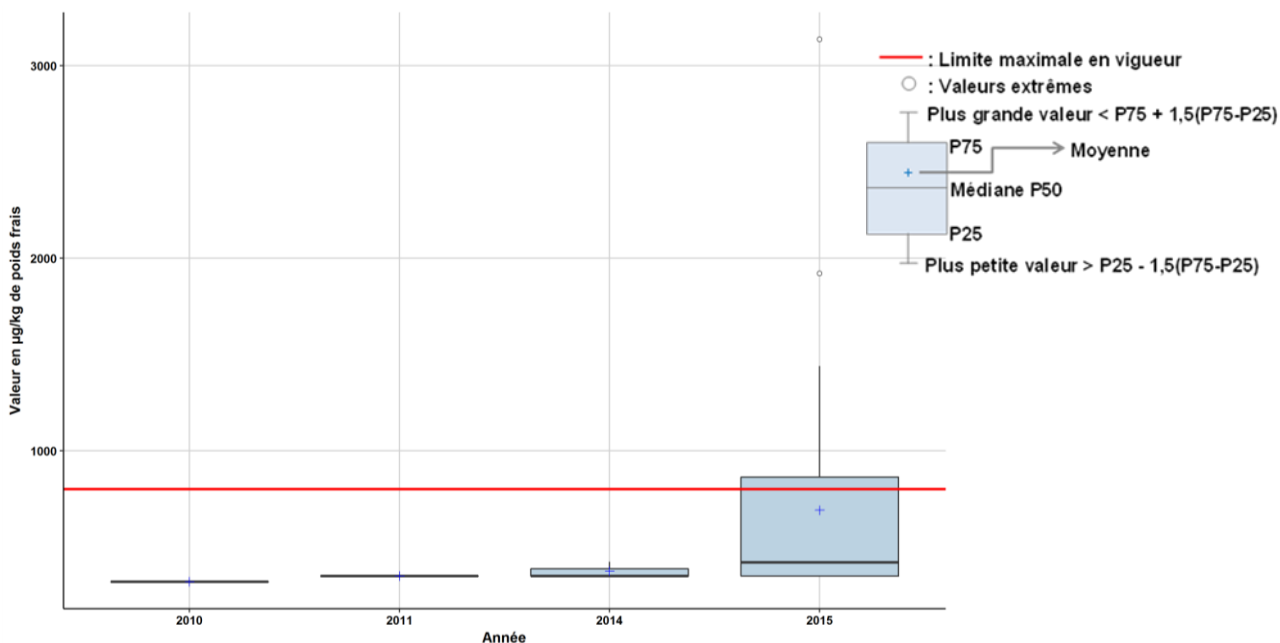
La coquille St Jacques (*Pecten maximus*) n'est pas une espèce présente en Méditerranée, il n'y a donc aucun échantillon. Deux échantillons d'huîtres et 9 échantillons de moules étaient contaminés en 2015. Les années précédentes, très peu d'analyses ont été effectuées voire aucune, ce qui signifie qu'il y avait peu d'inquiétude concernant les efflorescences d'*Alexandrium sp* (Figure 84). En moyenne, 7% des échantillons d'huîtres sont contaminés contre 30% des moules.



Source : données REPHY, traitement Anses

Figure 84 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines PSP, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Méditerranée occidentale »

La Figure 85 illustre la distribution des niveaux de toxine PSP dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM golfe de Gascogne. La droite en rouge représente la limite réglementaire de 800 µg.kg⁻¹. Le nombre d'échantillons contaminé a largement augmenté en 2015 dans cette sous-région marine, même si la moyenne et la médiane restent inférieures au seuil réglementaire. Néanmoins le nombre d'échantillons est faible (40 en 2015), ce qui peut biaiser l'interprétation. Pour les statistiques de la distribution, se référer à l'Annexe I 112.



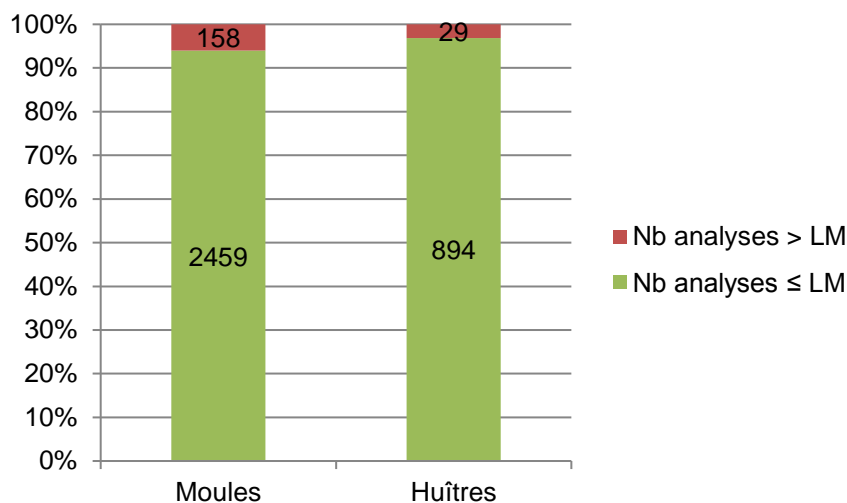
Source : données REPHY, traitement Anses

Seuil réglementaire : 800 µg.kg⁻¹ (ligne rouge) ; limite graphique verticale fixée à 3000 µg.kg⁻¹

Figure 85 : Boxplot des niveaux de toxines PSP (µg/kg de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

- Toxines lipophiles

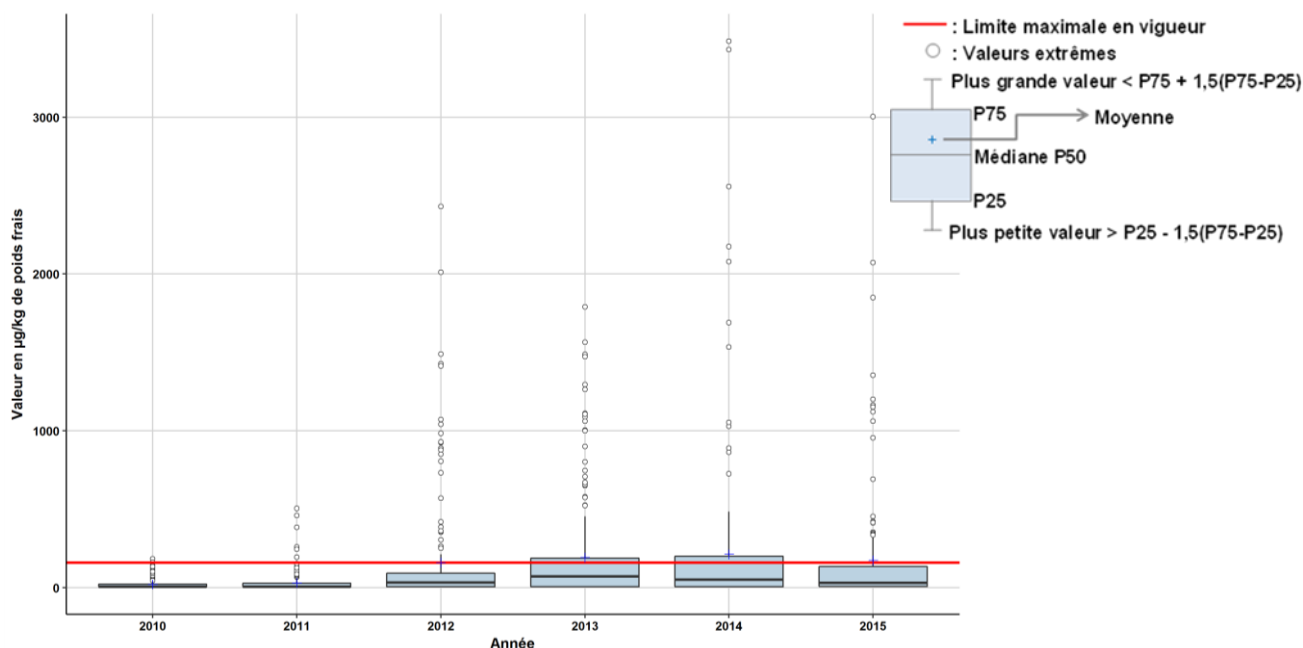
La coquille St Jacques n'est pas une espèce présente en Méditerranée, il n'y a donc aucun échantillon. La contamination en toxines lipophiles semble s'accroître pour les huîtres et les moules depuis 2012, avec en moyenne une fréquence de 3.1% et 6% respectivement sur la période 2010-2015 (Figure 86).



Source : données REPHY, traitement Anses

Figure 86 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines lipophiles, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Méditerranée occidentale »

La Figure 87 illustre la distribution des niveaux de toxine lipophiles de type acide okadaïque/dinophysistoxine/pecténotoxine dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM Méditerranée occidentale. La droite en rouge représente la limite réglementaire de $160 \mu\text{g.kg}^{-1}$. En effet, le nombre de dépassements, leur intensité et même la moyenne a augmenté entre 2010 et 2014. En 2015, il y a eu une légère diminution de la moyenne, de la médiane et du nombre de dépassements mais la teneur maximale reste tout de même élevée (jusqu'à $3000 \mu\text{g.kg}^{-1}$). Pour les statistiques de la distribution, se référer à l'Annexe I 113.



Source : données REPHY, traitement Anses

Seuil réglementaire de $160 \mu\text{g.kg}^{-1}$ (ligne rouge) ; limite graphique verticale fixée à $3500 \mu\text{g.kg}^{-1}$

Figure 87 : Boxplot des niveaux de toxines lipophiles de type AO/DTX/PTX ($\mu\text{g/kg}$ de poids frais) par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

○ **Analyse des données issues des PSPC de la DGAI**

Dans le cadre des données issues des PSPC de la DGAI, aucun dépassement n'est observé pour les toxines de type ASP et PSP et un seul pour les toxines lipophiles, en 2014 (Tableau 129). Pour le détail de la distribution des toxines ASP, PSP et lipophiles, se référer à l'Annexe I 114, l'Annexe I 115 et l'Annexe I 116 (respectivement).

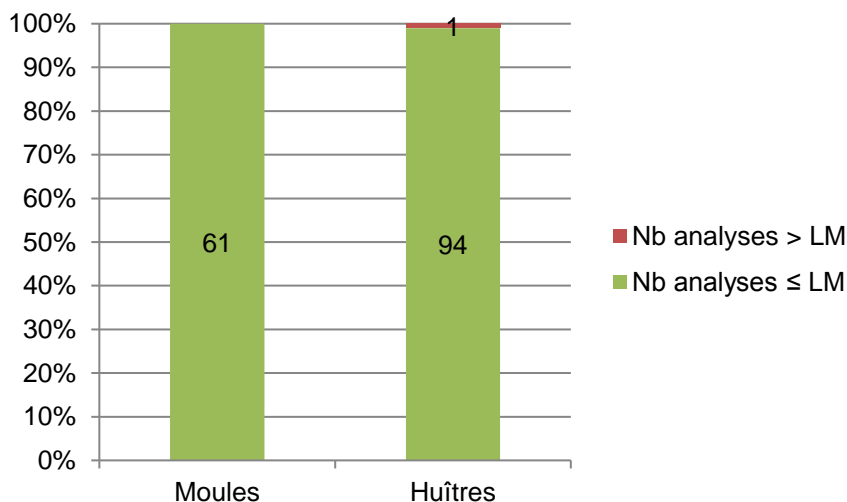
Il n'y a pas de donnée pour les années 2010 pour les trois groupes de toxines, et aucune donnée pour les toxines lipophiles en 2011.

Tableau 129 : Nombre d'analyses et de dépassements du seuil réglementaire pour les phycotoxines dans les mollusques bivalves par année dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Année	ASP			PSP			Toxines lipophiles		
	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement	Nb analyses	Nb> LM	% dépassement
2010	0	-	-	0	-	-	0	-	-
2011	10	0	0%	15	0	0%	0	-	-
2012	10	0	0%	12	0	0%	24	0	0%
2013	18	0	0%	22	0	0%	81	0	0%
2014	11	0	0%	18	0	0%	36	1	3%
2015	9	0	0%	11	0	0%	15	0	0%
Total	58	0	0%	78	0	0%	156	1	0,6%

Source : données PSPC 2010-2015 de la DGAI, traitement Anses

Le graphique suivant ne concerne que les toxines lipophiles. La Figure 88 montre une faible contamination chez le groupe des huîtres (de l'ordre de 1%), et aucune pour les moules, contrairement aux données issues du REPHY.



Source : données PSPC 2010-2015 de la DGAI, traitement Anses

Figure 88 : Nombre et répartition des analyses supérieures et inférieures à la limite maximale (LM) pour les toxines lipophiles, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction de l'espèce prélevée dans la SRM « Méditerranée occidentale »

3.5.1.3 Représentation cartographique de la contamination chimique pour l'indicateur 9.1.1

Les coordonnées géographiques n'étant pas disponibles pour les données des PSC de la DGAI, leur représentation cartographique n'a pas pu être effectuée. Les données issues des campagnes halieutiques n'ont pu être spatialisées non plus. En effet, l'information de la zone de pêche existe, mais elle n'a pas pu être exploitée car elle a été en partie perdue lors du processus de bancarisation.

Ainsi, dans cette partie des résultats, une spatialisation des zones à enjeux a été effectuée en prenant en compte les données du ROCCH et les données du REPHY de l'Ifremer, pour la période 2010-2015. Les différentes stations de prélèvement sont représentées en vert si aucune contamination dépassant les seuils réglementaires n'a été mesurée, et en rouge s'il y a eu au moins un dépassement de seuil au cours de la période évaluée. La taille des ronds informe de la valeur maximale atteinte au cours de cette période (dans l'unité de mesure du contaminant considéré). Enfin, les chiffres indiqués sur les cartes correspondent au nombre total d'analyses effectuées à cette station pendant les 6 ans.

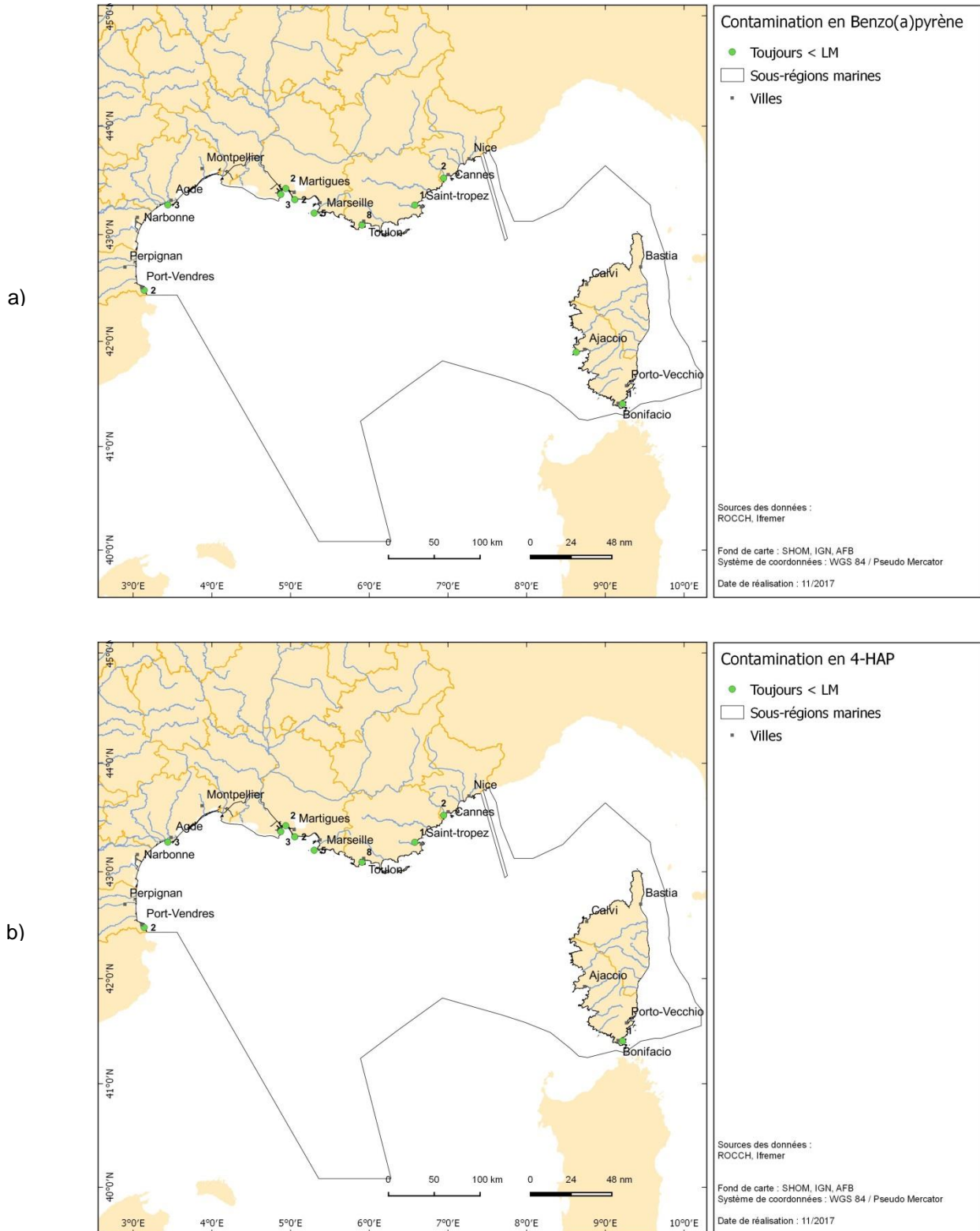


Figure 89 : Cartographie de la contamination en benzo(a)pyrène (a) et pour la somme des 4 HAP (b) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Méditerranée occidentale » entre 2010 et 2015

Aucun dépassement n'est observé pour la somme des 4 HAP et le benzo(a)pyrène (Figure 89) au cours de la période 2010-2015.

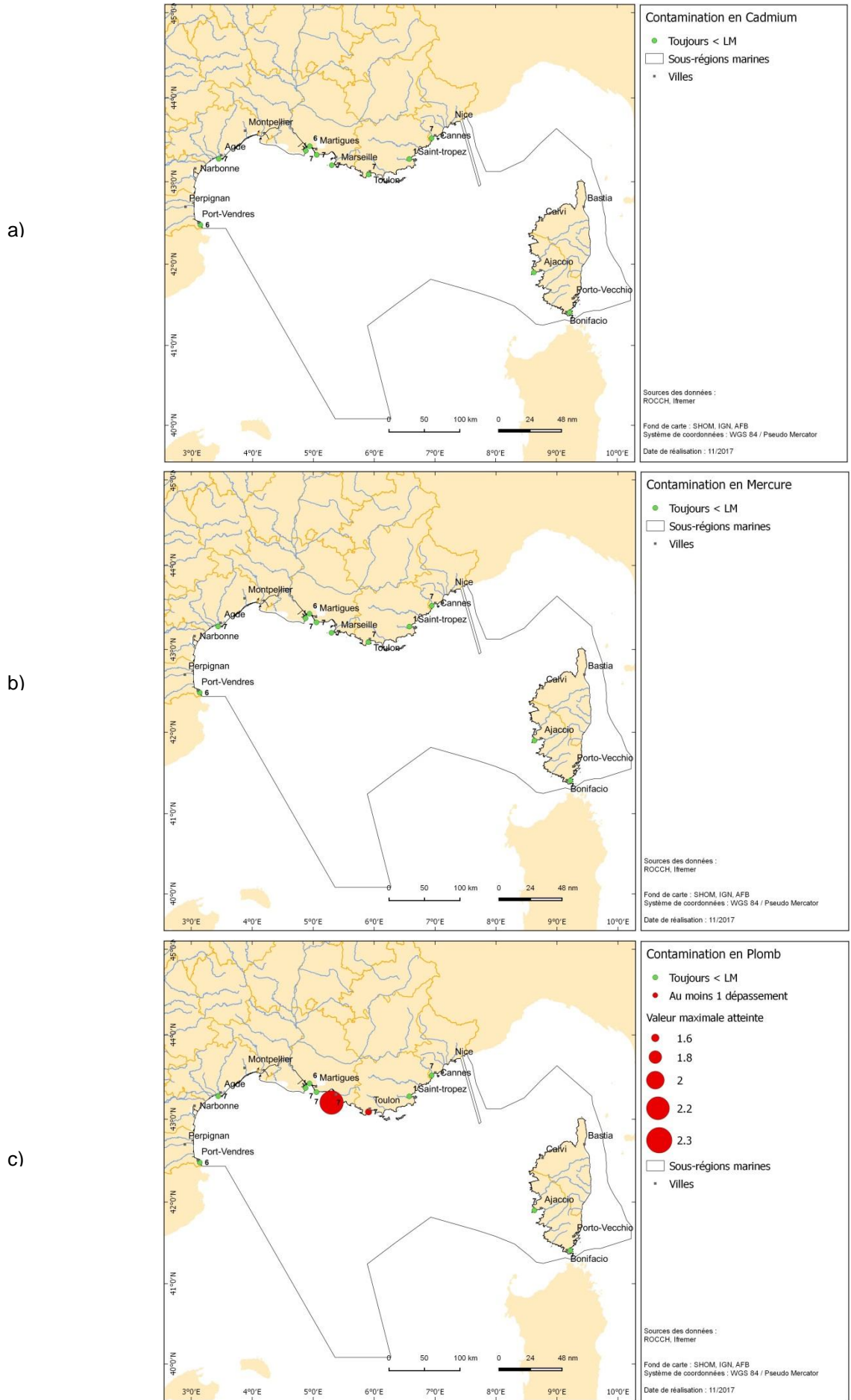


Figure 90 : Cartographie de la contamination en **cadmium (a)**, **mercure (b)** et **plomb (c)** chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Méditerranée occidentale » entre 2010 et 2015

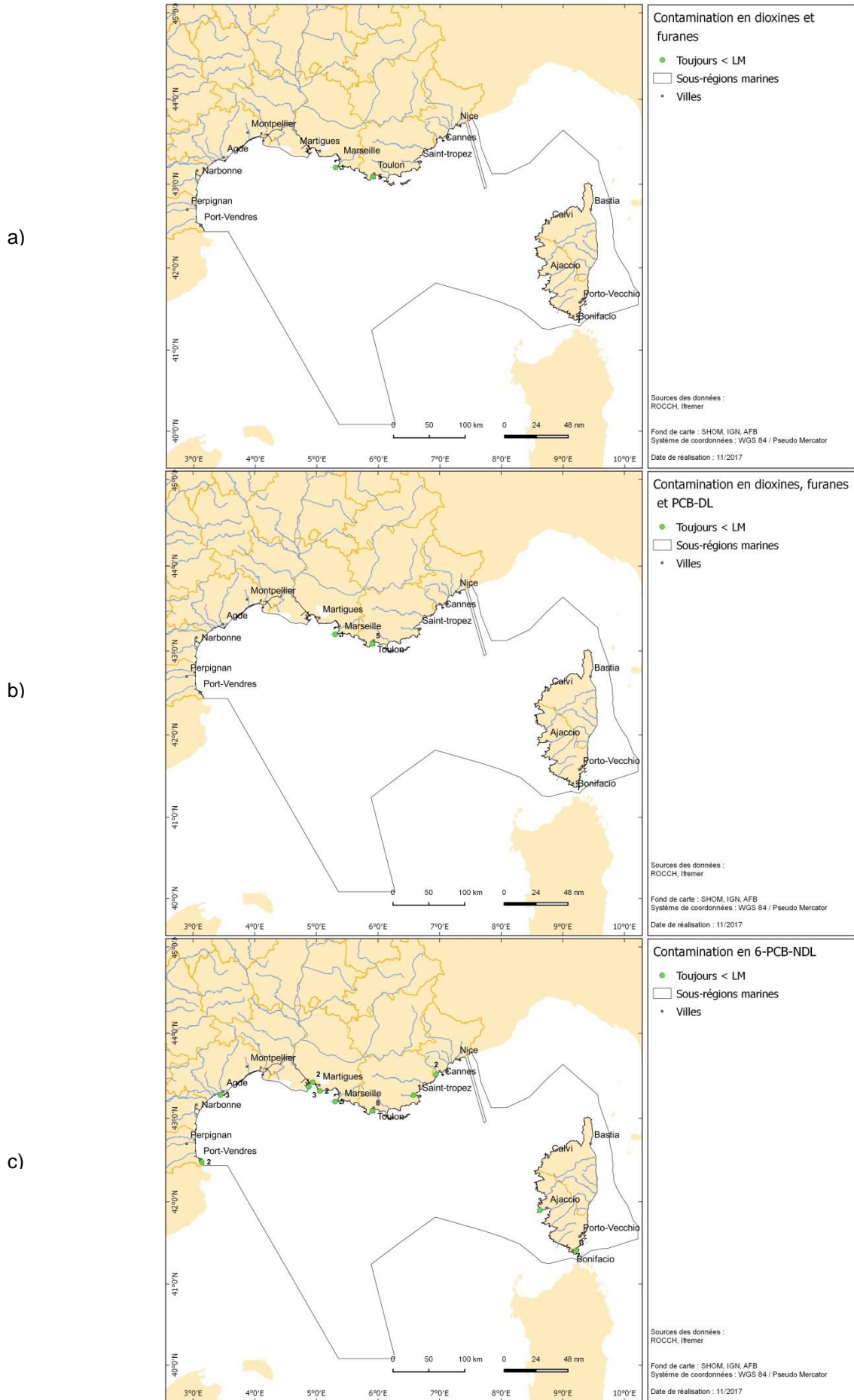


Figure 91 : Cartographie de la contamination pour la somme des dioxines et furanes (a), la somme des dioxines, furanes et PCB-DL (b) et pour la somme des 6 PCB-NDL (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Méditerranée occidentale » entre 2010 et 2015

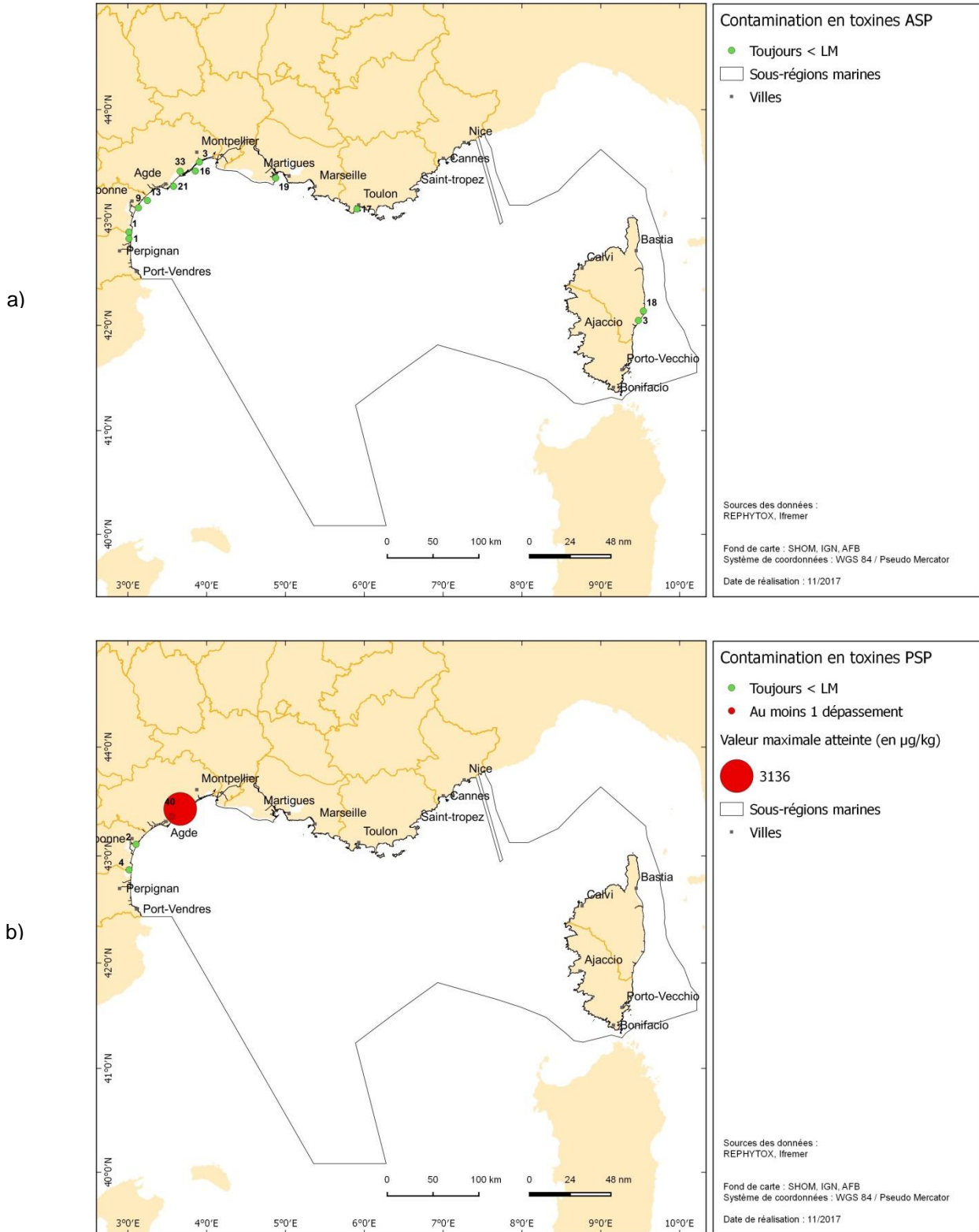


Figure 92 : Cartographie de la contamination en toxines ASP (a) et PSP (b) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Méditerranée occidentale » entre 2010 et 2015

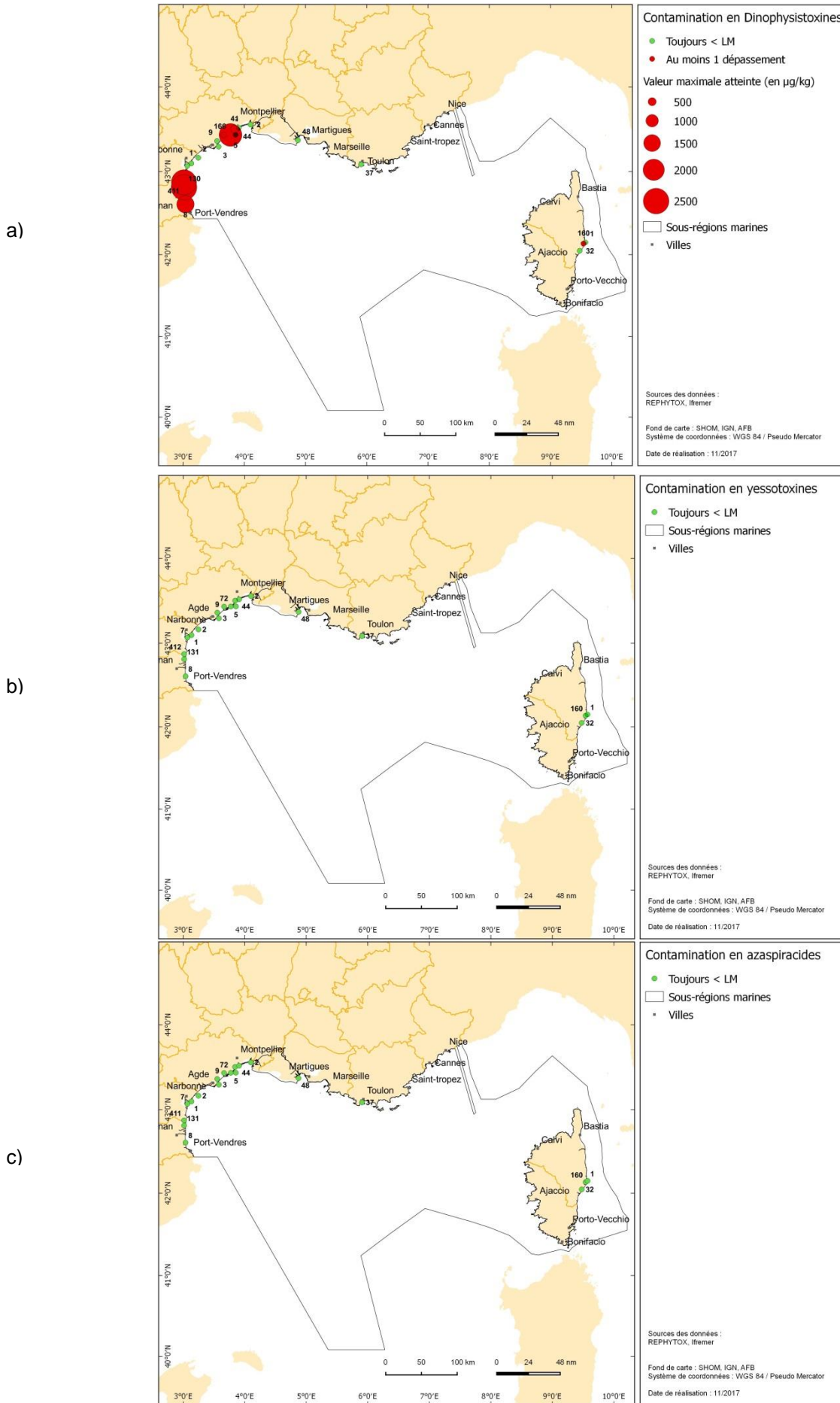


Figure 93 : Cartographie de la contamination en *dinophysistoxines* (a), *yessotoxines* (b) et *azaspiracides* (c) chez les mollusques bivalves collectés dans la SRM « Méditerranée occidentale » entre 2010 et 2015

Aucun dépassement n'est observé pour le cadmium, le mercure (Figure 90 a et b), les sommes des PCDD/F, des PCB-DL+PCDD/F et des 6 PCB-NDL (Figure 91). Pour le plomb, les prélèvements des stations marseillaises présentent l'intensité maximale de dépassement pour cette SRM. Le littoral toulonnais connaît également des dépassements (Figure 90 c).

En ce qui concerne les phycotoxines, la mer Méditerranée n'est pas contaminée par les toxines ASP (Figure 92 a), les yessotoxines ou les azaspiracides (Figure 93 b et c). En revanche, les seuils sont largement dépassés pour les toxines PSP (Figure 92 b – jusqu'à 3136 µg/kg pour une limite maximale de 800 µg/kg) au niveau de l'étang de Thau, seule zone de contamination problématique. Les *dinophysistoxines* dépassent également la limite maximale dans cet étang, et aussi le long du littoral de Leucate à Argelès-sur-Mer (Figure 93 a).

3.5.2 Evaluation de l'indicateur D9C1.2 (9.1.2, arrêté 2012) (idem que 9.1.1)

L'approche écologique a été retenue dans le cadre de cette évaluation (Cf. matériels et méthodes). En effet, lors de l'évaluation 2012 aucun consensus n'avait été trouvé pour la fixation d'un seuil de tolérance de 5%. Pour cette raison, uniquement les seuils réglementaires sont définis et le dépassement de ces seuils est considéré comme une détérioration de la qualité du milieu vis-à-vis de la substance considérée. Pour une meilleure lisibilité du document, les résultats sont représentés dans la section 3.1.1 précédente, en parallèle avec ceux de l'indicateur 9.1.1.

3.5.3 Evaluation de l'indicateur national 9.2.1 (arrêté 2012)

L'indicateur 9.2.1 a été calculé à partir des données issues du réseau REMI de l'Ifremer.

Le nombre de jours où la contamination en *Escherichia coli* dans les mollusques bivalves vivants dépasse les différents seuils réglementaires varie sur la période 2010-2015. Par exemple, pour le premier seuil de 230 *E. coli*/100g de CLI, le nombre de jours où la contamination est supérieure à ce seuil est de 87 jours dans l'année pour 2011 soit 23,9%, mais est seulement de 47 jours en moyenne en 2010, soit 12,9% (

Tableau 130). Pour le seuil de 700 *E. coli*/100g de CLI, on a un nombre de jours dépassant ce seuil de 40 jours en 2014, ce qui correspond à 11% de l'année et de 24 jours en moyenne en 2010 soit 6,6% de l'année. Il faut noter que pour le seuil à 46 000 *E. coli*/100g de CLI, une analyse a révélé une contamination en *E. Coli* supérieure à ce seuil en 2014 ce qui correspond à un dépassement en moyenne de moins d'un jour (0,05) sur une seule année de la période.

Sur l'ensemble de la période, le pourcentage de jours où les analyses dépassent le seuil est de 17,5% avec le seuil de 230 *E. coli*/100g de CLI, de 8,7% avec le seuil de 700 *E. coli*/100g de CLI et de 0,8% avec le seuil de 4 600 *E. coli*/100g de CLI. Dans le cas du seuil de 46 000 *E. coli*/100g de CLI, il est quasiment nul (0,002%).

Tableau 130: Nombre moyen de jours de dépassement des différents seuils réglementaires pour *E. coli* par année pour les mollusques bivalves les plus consommés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Année	Nombre d'analyses	230 <i>E. coli</i> /100g de CLI		700 <i>E. coli</i> /100g de CLI		4 600 <i>E. coli</i> /100g de CLI		46 000 <i>E. coli</i> /100g de CLI	
		Nombre moyen de jours >LM	% de jours de dépassement sur l'année	Nombre moyen de jours >LM	% de jours de dépassement sur l'année	Nombre moyen de jours >LM	% de jours de dépassement sur l'année	Nombre moyen de jours >LM	% de jours de dépassement sur l'année
2010	328	47,1	12,9%	24,1	6,6%	0,5	0,1%	0	0%
2011	323	87,3	23,9%	36,8	10,1%	4,7	1,3%	0	0%
2012	319	48,1	13,1%	24,8	6,8%	1,4	0,4%	0	0%
2013	267	57,9	15,9%	31,7	8,7%	1,2	0,3%	0	0%
2014	341	68,6	18,8%	40,3	11,0%	7,6	2,1%	0,05	0,01%
2015	271	59,2	16,2%	27,6	7,6%	1,1	0,3%	0	0%
Total	1849	382,6	17,5%	190,2	8,7%	16,7	0,8%	0,05	0,002%

Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

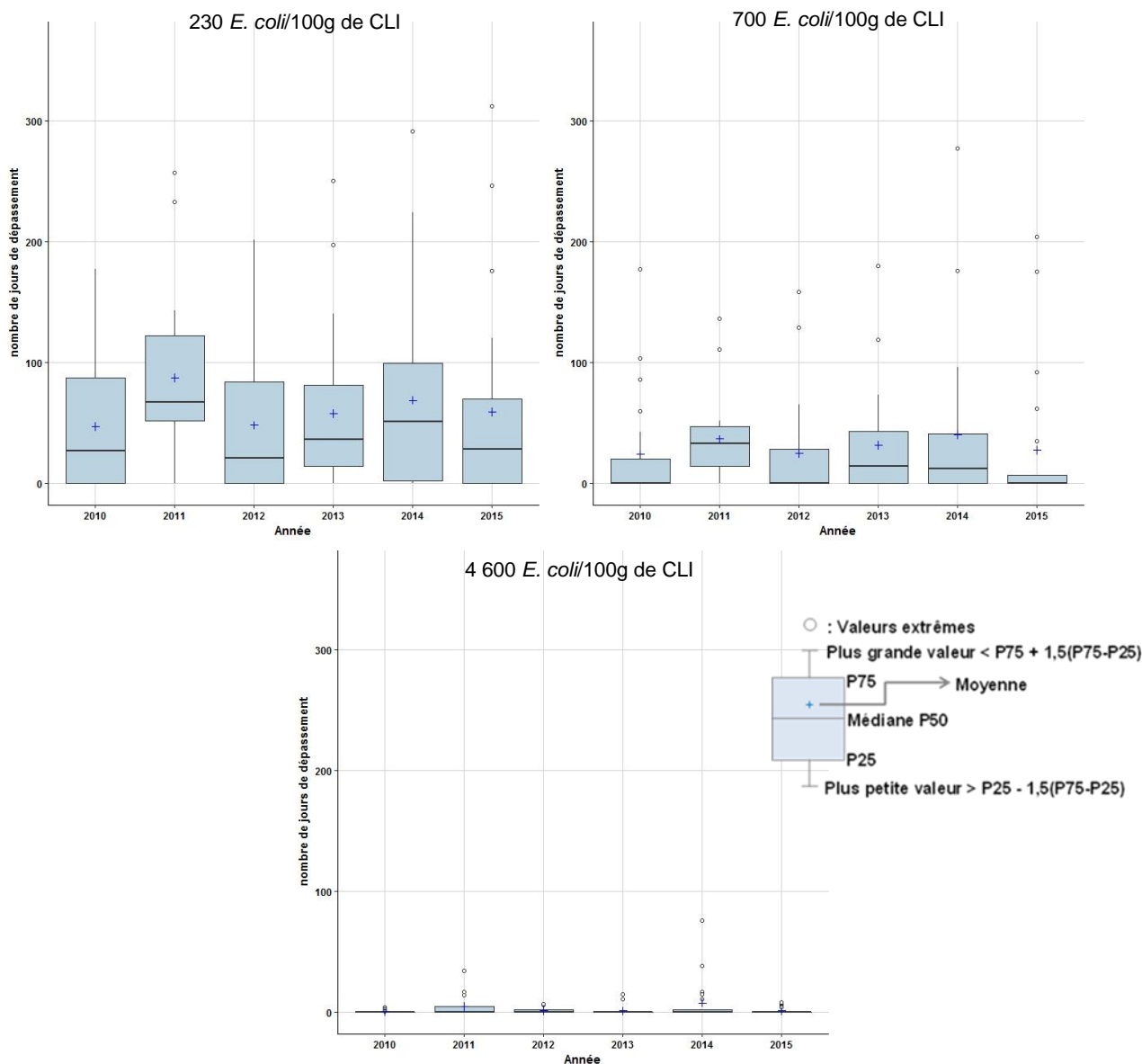
En regardant dans le détail des espèces de bivalves, il apparaît que pour les différents seuils le pourcentage de nombre de jours dépassant le seuil est semblable entre les huîtres (1010 analyses) et les moules (839 analyses) (Figure 94). Par exemple, pour le seuil de 230 *E. coli*/100g de CLI, 18,8% des jours de la période 2010-2015 sont au-dessus de ce seuil pour les moules contre 16% pour les huîtres. Pour le seuil de 700 *E. coli*/100g de CLI, ces pourcentages sont de 10,1% pour les moules et de 7,1% pour les huîtres.



Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

Figure 94 : Nombre et répartition des jours de dépassement des différents seuils réglementaires par *E. coli*, pour l'ensemble des années 2010 à 2015, en fonction du groupe d'espèces prélevées dans la SRM « Méditerranée occidentale »

En regardant la distribution du nombre de jours où la contamination des mollusques bivalves est supérieure au seuil de 230 *E. coli*/100g de CLI ou de 700 *E. coli*/100g de CLI, on constate que celui-ci est globalement constant au cours de la période 2010-2015 avec néanmoins une augmentation en 2011 (Figure 95). Dans le cas du seuil à 4 600 *E. coli*/100g de CLI, c'est durant l'année 2014 que l'on observe les durée de contamination les plus longues avec un maximum de 76 jours sur l'année. Pour finir, un point de prélèvement présente une contamination supérieure à 46 000 *E. coli*/100 g de CLI (résultats non présentés ici) durant une période de 1 jour sur l'année 2014.



Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

Figure 95 : Boxplots du nombre de jours de dépassement des différents seuils par *E. coli* par année dans les mollusques bivalves prélevés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

La distribution des valeurs de nombre de jours de dépassement pour les différents seuils ainsi que les valeurs des percentiles sont présentées dans les tableaux de l'Annexe I 118.

Une spatialisation des zones à enjeux a été effectuée en prenant en compte les données du réseau REMI de l'Ifremer pour l'ensemble de la période 2010-2015 (Figure 96). Les différentes stations de prélèvement sont représentées en rouge si au moins un jour de la période a présenté une contamination supérieure au seuil considéré. La taille des ronds indique la durée maximale (en nombre de jours sur une année) pendant laquelle la contamination était au-dessus du seuil. Enfin les chiffres indiqués correspondent au nombre d'analyses effectuées au niveau du point de prélèvement pendant les 6 ans.

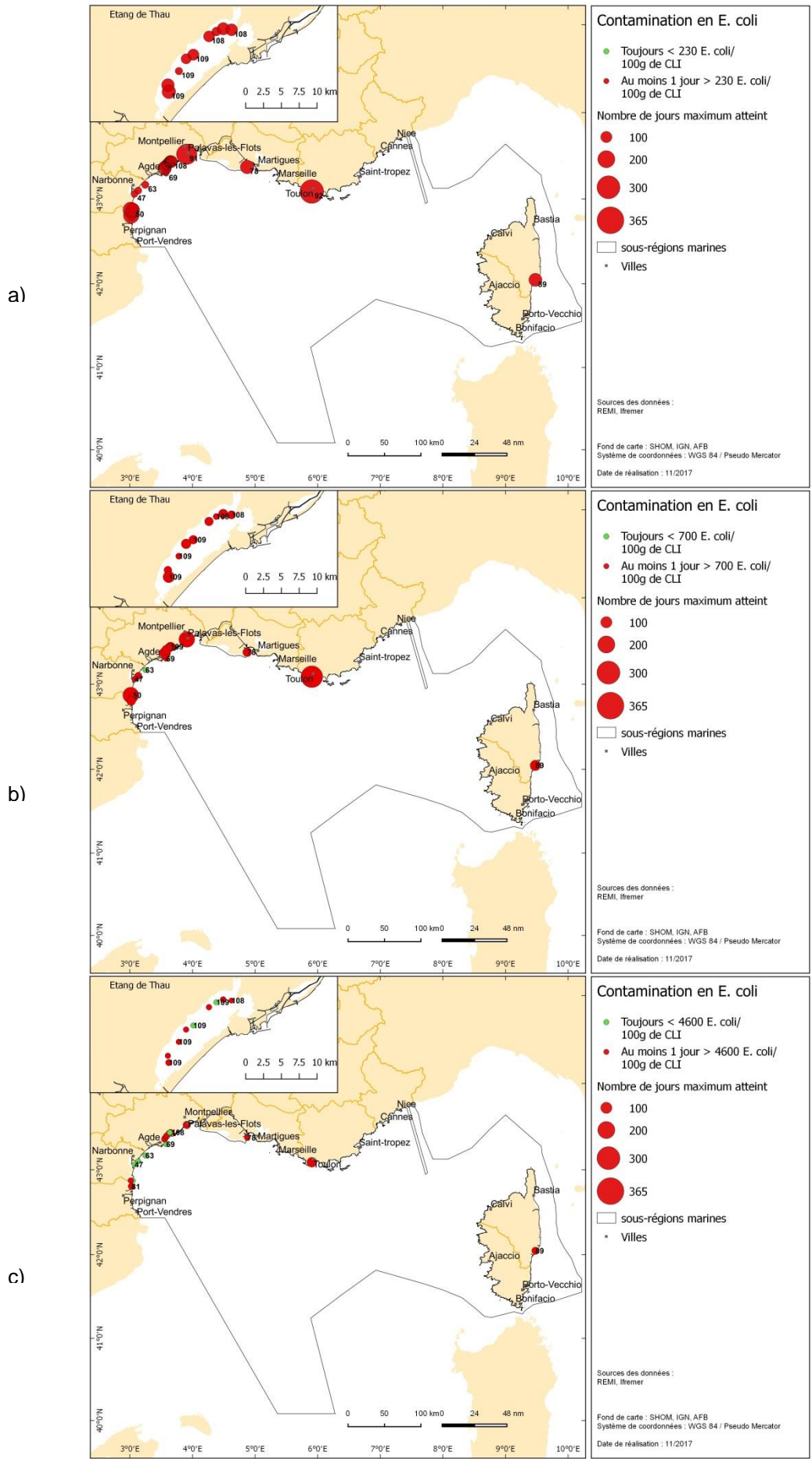


Figure 96 : Cartographie de la contamination par *E. coli* dans la SRM « Méditerranée occidentale » entre 2010 et 2015 pour les différents seuils : 230 *E. Coli*/100g de CLI (a), 700 *E. Coli*/100g de CLI (b) et 4 600 *E. Coli*/100g de CLI (c)

Dans le cas du seuil de 230, on constate que pour l'ensemble des points de prélèvement, la contamination en *E. coli* a dépassé ce seuil au moins une fois au cours de la période 2010-2015. Dans le cas du seuil à 700 *E. coli*/100g de CLI, la contamination est restée en dessous de ce seuil pendant toute la période au niveau de seulement 1 point de prélèvement sur les 21. Celui-ci est situé dans la région de Narbonne. Lorsque que le seuil est de 4 600 *E. coli*/100 de CLI, seulement 7 points de prélèvements n'ont présenté aucune analyses au-dessus de ce seuil. C'est le cas, par exemple, de deux points de prélèvement (sur les 9) situés dans l'étang de Thau. Pour ceux dont la contamination a été supérieure à ce seuil, le nombre maximum de jours atteint sur une année varie entre 1 et 76 jours. Pour finir, la contamination en *E. coli* est supérieure à 46 000 *E. coli*/100 de CLI dans le cas d'un point situé dans l'étang du Prévost près de Palavas-les-Flots (carte non présentée).

3.5.4 Evaluation de l'indicateur national 9.2.2 (arrêté 2012)

718 sites de baignade en mer ont été évalués en 2015 dans la SRM Méditerranée occidentale, ce nombre étant relativement stable depuis 2009, où l'on dénombrait déjà 711 sites.

Le classement des sites de Méditerranée était stable entre 2009 et 2011 puisque le pourcentage de sites classés au moins suffisant (notes A et B) était de 97% en 2009, 98.2% en 2010 et 97.9% en 2011. Entre 2013 et 2015, ce taux a augmenté pour atteindre 98.6% de sites de baignade de qualité au moins suffisante en 2015 (Figure 97). Pour le détail des classements, se référer à l'Annexe I 117.

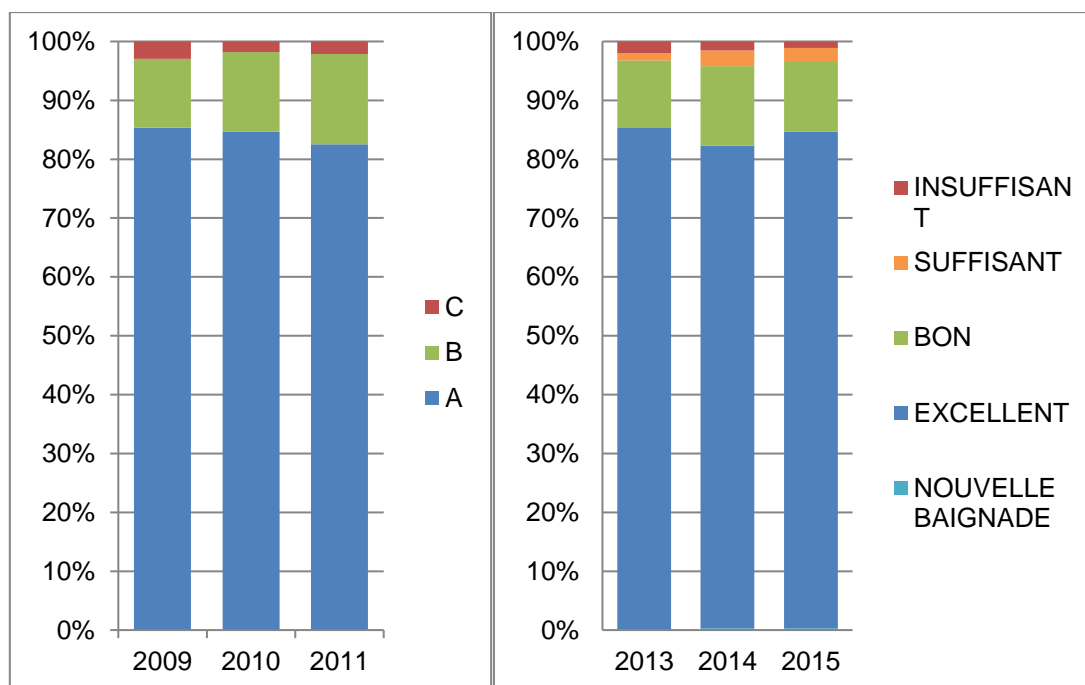
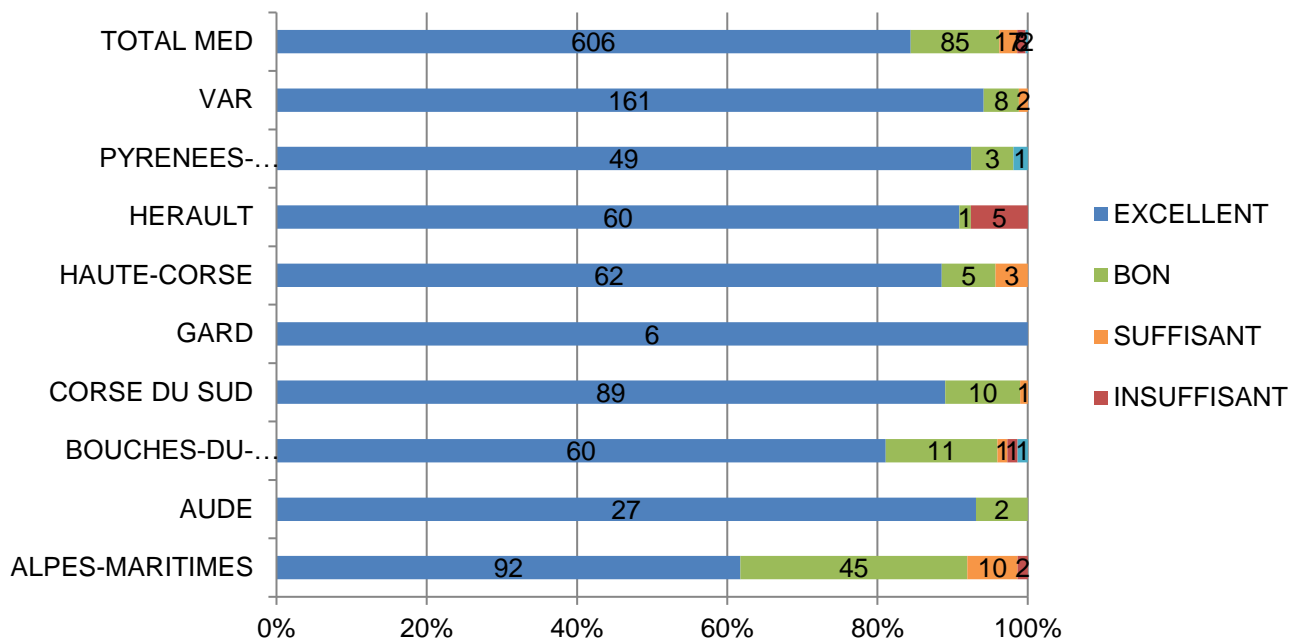


Figure 97 : Evolution du classement des eaux de baignade dans la SRM « Méditerranée occidentale », de 2009 à 2011 (ancien classement selon directive 76/160/CEE) et de 2013 à 2015 (nouvelle directive 2006/7/CE)

La Figure 98 montre le classement des eaux de baignade de Méditerranée occidentale pour l'année 2015, selon le département. L'objectif de la directive 2006/7/CE est un taux de 100% des eaux de baignade de qualité au moins suffisante : ce taux est en 2015 de 98.6% en moyenne pour la SRM Méditerranée occidentale, ce qui en fait la 2^e sous-région marine avec les sites de baignade les mieux classés du littoral français parmi l'ensemble des SRM définies dans le cadre de la DCSMM. En particulier, le Var, la Haute-Corse, la Corse du Sud, le Gard (100% excellent, sur six sites) et enfin l'Aude atteignent 100% d'eau de baignade de qualité suffisante à excellente.



Source : données ARS, traitement Anses

Figure 98 : Etat du classement des eaux de baignade dans la SRM « Méditerranée occidentale » selon le département en 2015

3.5.5 Synthèse de l'état écologique de la sous-région marine « Méditerranée Occidentale »

3.5.5.1 Bilan critère D9C1 (contamination chimique)

Le Tableau 131 présente la synthèse de l'état écologique au regard de la contamination chimique des produits de la mer destinés à la consommation humaine (critère D9C1) pour la SRM « Méditerranée occidentale » pour l'ensemble des années 2010-2015 et des jeux de données

Tableau 131 : Synthèse de l'état écologique au regard de la contamination chimique des produits de la mer destinés à la consommation humaine (critère D9C1) pour la SRM « Méditerranée occidentale »

		Données PSPC de la DGAI	Données Ifremer	Données Campagnes Halieutiques	Atteinte du BEE pour le D9
		Années 2011-2015	Années 2010-2015	Années 2014-2015	
Cadmium	Nb d'analyses	49	69	41	BEE atteint
	% de dépassement	0%	0%	0%	
	Intensité de dépassement				
Plomb	Nb d'analyses	49	69	41	BEE non atteint
	% de dépassement	0%	2,90%	0%	
	Intensité de dépassement		25,9%		
Mercure	Nb d'analyses	49	69	41	BEE non atteint
	% non conformités	2,04%	0%	0%	
	Intensité de dépassement	104%			
Somme des 4 HAP	Nb d'analyses	17	29		BEE atteint
	% de dépassement	0%	0%		
	Intensité de dépassement				
Benzo(a)pyrène	Nb d'analyses	17	30		BEE atteint
	% de dépassement	0%	0%		
	Intensité de dépassement				
Somme des PCDD/F	Nb d'analyses	59	6	41	BEE atteint
	% de dépassement	0%	0%	0%	
	Intensité de dépassement				
Somme des PCDD/F+PCB-DL	Nb d'analyses	59	6	41	BEE atteint
	% de dépassement	0%	0%	0%	
	Intensité de dépassement				
Somme des 6 PCB-NDL	Nb d'analyses	59	34	41	BEE atteint
	% de dépassement	0%	0%	0%	
	Intensité de dépassement				
ASP	Nb d'analyses	58	154		BEE atteint
	% de dépassement	0%	0%		
	Intensité de dépassement				
Toxines lipophiles	Nb d'analyses	156	3540		BEE non atteint
	% de dépassement	0,65%	5%		
	Intensité de dépassement	246%	290%		
PSP	Nb d'analyses	78	57		BEE non atteint
	% de dépassement	0%	19%		
	Intensité de dépassement		74%		
Total	Nb d'analyses	650	4063	246	4 groupes de contaminants > LM
	NB d'analyse > LM	2	200	0	
	% de dépassement	0,31%	4,92%	0%	

Sources : Données PSPC 2011-2015 de la DGAI, campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, données ROCCH de l'Ifremer et REPHY de l'Ifremer, traitement Anses

	% de dépassement < seuil réglementaire (seuils définis dans le règlement n°1881/2006 et (CE) 853/2004)
	% de dépassement > seuil réglementaire (seuils définis dans le règlement n°1881/2006 et (CE) 853/2004)

En ce qui concerne les substances chimiques (éléments traces métalliques, dioxines et furanes, HAP), les trois dispositifs présentent des résultats très satisfaisants. Seuls le mercure suivi dans les PCPS de la DGAL et le plomb analysé dans le cadre du réseau ROCCH ont fait ressortir des cas de dépassements de LM.

Concernant les phycotoxines, les données issues du REPHY présentent des taux de dépassement de 19% pour les toxines lipophiles et 5% pour les PSP. En revanche, l'état est qualifié de bon pour les ASP et 6 familles de substances chimiques.

En plus des analyses par contaminant, par espèce et par jeu de données, une intégration de tous les résultats pour évaluer le bon état écologique du descripteur 9 est illustrée en Figure 99. Cette figure s'appuie sur le modèle du « Guidance for Assessments Under Article 8 of the Marine Strategy Framework Directive ». On constate que sur les 11 groupes de contaminants, 4 groupes de contaminants présentent des dépassements de la LM correspondante. Le détail de ces conclusions est présenté en Annexe II 4.

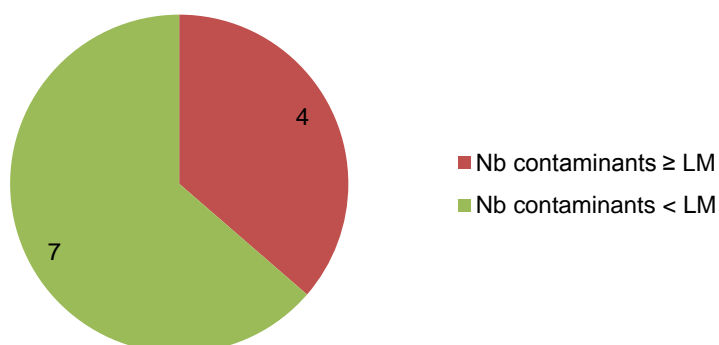


Figure 99 : Résumé visuel de l'évaluation du BEE pour le descripteur 9 selon le modèle du « Guidance for Assessments Under Article 8 of the Marine Strategy Framework Directive » au regard de la contamination chimique dans les produits de la mer destinés à la consommation humaine dans la SRM « Méditerranée occidentale »

En revanche, si on représente les résultats en termes de nombre total d'analyses ayant dépassé les LM associées, on observe que 96% des analyses ne dépassent pas la LM et 4% des analyses sont au-dessus de la LM (Figure 100).

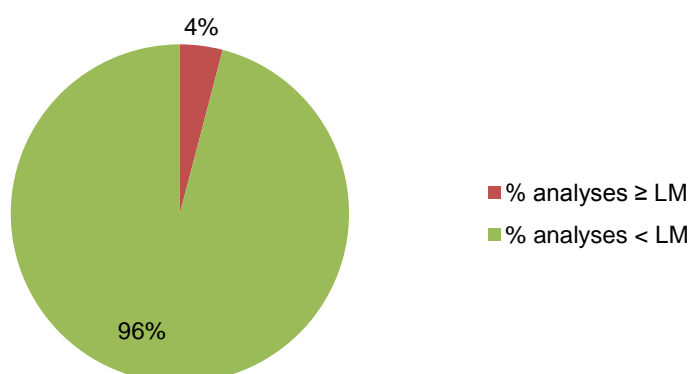


Figure 100 : Pourcentage d'analyses ayant dépassé ou non la LM pour les 6 ans en combinant « familles de contaminants-espèces-jeux de données » dans la SRM « Méditerranée occidentale »

3.5.5.2 Bilan critère national 9.2 (contamination microbiologique)

Le Tableau 132 présente la synthèse de l'état écologique au regard de la contamination microbiologique des mollusques bivalves les plus consommées et la qualité des eaux de baignade (critère national 9.2) pour la SRM « Méditerranée occidentale ».

Tableau 132 : Synthèse des résultats pour la contamination microbiologique dans les eaux de baignade et les mollusques bivalves dans la SRM « Méditerranée occidentale »

		Données REMI	Qualité des eaux de baignade
		Années 2010-2015	Années 2013-2015
<i>E. coli</i>	Nombre d'analyses	1849	
	Nombre moyen de jours de dépassement du seuil de 230 <i>E. coli</i> /100g de CLI	382,6	
<i>E. coli</i> + Entérocoques Intestinaux	Nombre d'analyses		2150
	% non conformités		1%

Concernant la qualité des eaux de baignade seulement 1% des plages sont classées insuffisantes pour la SRM Méditerranée occidentale. Des dépassements sont observés sur les mollusques bivalves avec en moyenne 382,6 jours de dépassement sur les 6 ans.

4 Discussion

4.1 Manche-Mer du Nord

Messages-clés « MMN »

Le BEE dans le cadre du D9 ne correspond pas obligatoirement à une absence totale de contaminants dans les produits de la mer, mais à des niveaux de contamination limités n'entraînant pas de risque pour le consommateur et, en tout état de cause, inférieurs aux limites prévues dans les textes réglementaires. Au total, pour cette SRM, un taux de dépassements moyen de 3% a été observé pour l'ensemble des contaminants chimiques et groupes d'espèces analysés. Cependant, le BEE est atteint pour 3 groupes de contaminants sur les 11 étudiés.

- La somme des 4 HAP, suivie de la somme des PCDD/F+PCB-DL présentent les plus fort taux de dépassements avec respectivement 5,6% et 4,7% chez les mollusques bivalves autour de la baie de Seine ;
- Quelques dépassements (moins de 1%) de la LM sont constatés pour le mercure, le cadmium et la somme des PCDD/F+PCB-DL chez les poissons les plus consommés, les poissons prédateurs et les mollusques bivalves ;
- Aucun dépassement en ASP et PSP n'a été mesuré dans les données PSPC de la DGAI alors que des dépassements réguliers sont enregistrés pour les toxines ASP et lipophiles dans les données du REPHY, ce qui semble signifier que la surveillance a une certaine efficacité.

La prise en compte du critère 9.2 (contamination microbiologique) a permis de constater :

- des dépassements quasi systématiques du seuil fixé par la réglementation dans les mollusques bivalves. La Manche - Mer du Nord présente le plus grand nombre de jours de dépassement du seuil réglementaire cumulés sur la période 2010-2015 (950 jours) parmi les quatre SRM ;
- que la France est légèrement au-dessus de la moyenne européenne pour la qualité des eaux de baignade en mer. Pour cette SRM, dix sites de baignade sur un total de 195 sites sont jugés de qualité insuffisante en 2015.

Afin de permettre une analyse et évaluation plus fine et robuste à l'avenir, des efforts sont nécessaires pour recueillir la localisation géographique de l'échantillonnage (pour les PSPC de la DGAI) et pour augmenter le nombre d'échantillons, notamment sur des maillons supérieurs (poissons les plus consommés, poissons prédateurs,...). Il est également important de pérenniser le suivi relatif au protocole mutualisé des campagnes halieutiques, pour les descripteurs 4, 8 et 9.

Il serait pertinent de fixer un seuil harmonisé entre les différents Etats membres de l'Union européenne pour une définition plus robuste du BEE pour le descripteur 9. Pour cette raison, une coopération européenne pour le descripteur 9 devrait être mise en place car actuellement aucun groupe de travail relatif aux problématiques des questions sanitaires n'existe.

Les organismes marins, et en particulier les coquillages, ont la propriété d'accumuler certains contaminants (hydrophobes) présents dans le milieu. Le consommateur peut donc retrouver dans son assiette ces contaminants qui peuvent être néfastes pour sa santé. Cependant, les mécanismes d'accumulation des polluants par les produits de la mer sont des phénomènes lents et complexes. Contrairement à certaines contaminations, par exemple microbiologiques ou par les phycotoxines (risque aigu), les conséquences éventuelles, sur la santé du consommateur, des contaminations chimiques observés dans le milieu marin seraient le résultat d'une exposition de longue durée (risque chronique). Les deux critères utilisés pour évaluer l'atteinte du BEE pour le descripteur 9, portent sur la contamination par les substances chimiques et par les phycotoxines dans les produits de la mer consommés (D9C1), ainsi que la contamination microbiologique des mollusques bivalves destinés à la consommation humaine et sur la qualité des eaux de baignade (9.2).

Il faut noter que l'atteinte du BEE telle qu'évaluée ici ne correspond pas obligatoirement à une absence totale de contaminants dans les produits de la mer, mais à des niveaux de contamination limités n'entraînant pas de risque pour le consommateur et, en tout état de cause, inférieurs aux limites prévues dans les textes réglementaires.

Sur la période étudiée, la caractérisation de l'état écologique des eaux de la sous-région marine Manche-Mer du Nord au regard de la contamination chimique et microbiologique des produits de consommation a montré une fréquence de dépassement des seuils réglementaires non négligeable.

○ **Concernant le critère D9C1 :**

Cette évaluation du BEE est basée sur les contaminants chimiques actuellement inclus dans le règlement CE n°1881/2006. Par rapport à l'évaluation initiale DCSMM réalisée en 2012, de nouveaux contaminants ont été introduits (PCB indicateurs, HAP). Par ailleurs, la révision de cette réglementation en 2011 a conduit à de nouveaux seuils réglementaires. De plus, pour le calcul des sommes des PCDD/F et des PCDD/F+PCB-DL, les facteurs d'équivalent toxique considérés sont désormais ceux fixés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en 2005. Enfin, les phycotoxines ont été intégrées dans cette évaluation. La France est le seul Etat membre à avoir proposé l'ajout des toxines réglementées (ASP, PSP et toxines lipophiles) pour cette évaluation.

L'évaluation du critère D9C1 est basée sur quatre sources de données différentes : les PSPC de la DGAI, le ROCCH et le REPHY de l'Ifremer et des campagnes halieutiques. Au total, onze groupes de contaminants chimiques ont été analysés : 3 ETM (Pb, Cd, Hg), 2 HAP (benzo(a)pyrène et somme des 4 HAP), 3 POP (sommes des PCDD/F, des PCDD/F+PCB-DL et des 6 PCB-NDL), 3 phycotoxines (ASP, PSP et toxines lipophiles).

Sur la période 2010-2015, peu de dépassements ont été observés pour la contamination chimique dans les mollusques bivalves 4,5% en moyenne pour toutes les substances) selon les données du ROCCH. La somme des 4 HAP présente le plus fort taux de dépassement (5,6%), suivi de la somme des PCDD/F+PCB-DL (4,7%). Toutefois, les données du ROCCH relatives aux sommes des PCDD/F et des PCDD/F+PCB-DL sont peu nombreuses (43 échantillons sur les 6 ans), ce qui limite la robustesse des conclusions relatives à ces substances. Il serait donc intéressant de pouvoir compléter les analyses réalisées dans ce rapport avec des données complémentaires concernant les dioxines et PCB-DL qui représentent des substances à surveiller de manière privilégiée dans les produits de la pêche. Il est donc préconisé de mettre en place des prélèvements supplémentaires dans le cadre du deuxième cycle du programme de surveillance DCSMM. En regardant dans le détail des espèces de bivalves, les dépassements des seuils réglementaires sont toujours observés chez les moules et pas chez les huîtres. Cette différence s'explique par le nombre de prélèvements beaucoup plus élevé chez les moules que chez les huîtres (environ 10 fois plus). En effet, plus le nombre de prélèvements est élevé, plus la probabilité d'observer des dépassements de la limite réglementaire est forte.

Les données issues des PSPC de la DGAI ont été difficilement exploitables du fait de la localisation peu précise, partielle, voire parfois absente des lieux de prélèvement des échantillons analysés. Ce manque d'information a engendré une perte de données assez conséquente. Ainsi, les données de l'année 2010 n'ont pas pu être conservées du fait de l'absence de précision sur le lieu de pêche. De plus, il n'a pas été possible de distinguer, pour les autres années, les 3 SRM Manche-Mer du Nord, Mers Celtiques et Golfe de Gascogne. Pour cette raison, les 3 SRM ont été regroupées dans une grande zone « Atlantique » et les résultats présentés pour cette sous-région marine (MMN) sont donc identiques à ceux présentés pour les deux autres SRM (MC et GDG). Lors de la mise en œuvre du programme de surveillance DCSMM en 2012, l'Anses avait préconisé des améliorations concernant les données des PSPC de la DGAI afin de les rendre plus adaptées au cadre et aux besoins de la DCSMM. Il avait notamment été proposé de rendre l'indication de la zone de pêche obligatoire afin d'intégrer la notion de zone à enjeu à l'échelle d'une SRM, et de connaître *a minima* la SRM d'origine d'un prélèvement analysé. Cette recommandation n'a pas été retenue en raison des objectifs propres aux plans de surveillance et plans de contrôle de la DGAI. En effet, ces plans n'intègrent pas l'objectif de vérification du bon état environnemental du lieu de prélèvement des denrées, mais seulement le bon état sanitaire et l'absence de risque lié à la consommation des denrées alimentaires mises sur le marché. Les données de la DGAI ont néanmoins été prises en compte car elles permettent d'étudier les niveaux de contamination sur un ensemble plus diversifié d'espèces (poissons, céphalopodes, crustacés et mollusques) que ne le permettent les données ROCCH. L'analyse des données DGAI a montré pour la zone Atlantique un taux de dépassement de LM faible pour la majorité des contaminants et des groupes d'espèces. Toutefois, quelques dépassements de la LM ont été identifiés pour le mercure (poissons les plus consommés et poissons prédateurs), le cadmium (mollusques bivalves) et la somme des PCDD/F+PCB-DL (poissons les plus consommés et mollusques bivalves).

Concernant les données issues des campagnes halieutiques, seuls les deux groupes « poissons les plus consommés » et « poissons prédateurs » sont renseignés. Le nombre de dépassements des LM réglementaires est faible dans les deux cas, quel que soit le contaminant. Deux prélèvements seulement présentent des teneurs pour les sommes des PCDD/F et des PCDD/F+PCB-DL supérieures aux limites réglementaires. Ces résultats sont cependant à mettre au regard des effectifs assez faibles : 37 poissons les

plus consommés et 13 poissons prédateurs ont été analysés. Ces données sont issues d'une étude de faisabilité lancée en 2013 pour juger de la compatibilité des suivis proposés. En effet, un protocole mutualisé de surveillance halieutique a été proposé en collaboration avec le CNRS (D4) et l'Ifremer (D3 et D8). Il s'inscrit dans plusieurs programmes thématiques des plans de surveillance (PdS) et a débouché sur le déploiement d'essais sur le terrain entre septembre 2014 et août 2015. Après cette phase d'essais, le protocole a été ajusté, notamment sur le choix des espèces à prélever, la taille des individus et la période de prélèvement afin de rendre le suivi pleinement opérationnel pour la mise en place d'un programme de surveillance pérenne. Les travaux de ces essais ont été valorisés dans un rapport rédigé par le CNRS en collaboration avec les différents laboratoires partenaires (centre Ifremer de Boulogne, UMR LEMAR, UMR LIENSs, UMR MIO, UMS PELAGIS, LABERCA, LSAI-Anses) ainsi que les coordinateurs des programmes de surveillance (D3, D4, D8 et D9). L'Anses valorisera également ces travaux par la présentation d'un poster lors du colloque International Francophone en Environnement et Santé prévu en octobre 2017.

Sur la période 2010-2015, aucune contamination en toxines PSP n'a été observée dans cette sous-région marine. Les toxines PSP sont produites par le genre *Alexandrium*, retrouvé majoritairement, en France, de la mer Méditerranée jusqu'en Bretagne nord. L'absence de contamination de la Manche-Mer du Nord par les toxines PSP semble donc conforme aux connaissances actuelles sur cette micro-algue. La contamination par les toxines lipophiles de type *dinophysistoxine* (produites par le genre *Dinophysis*), est mesurée lors d'épisodes d'efflorescence peu nombreux mais connus, surtout autour de la baie de Seine. Elle a été observée à travers les deux jeux de données étudiées (REPHY et les PSPC de la DGAI). Enfin, on peut noter qu'aucune contamination en ASP n'a été mesurée dans les données des PSPC de la DGAI alors que les données du REPHY enregistraient des dépassements réguliers, ce qui signifie que la surveillance est efficace et a permis de prévenir tout risque alimentaire. Néanmoins, pour les toxines lipophiles, il y a 0,26% de dépassements en moyenne entre 2010 et 2015, ce qui reste très faible.

L'évaluation de l'état écologique de 2012 s'était appuyée sur une approche dite « sanitaire » (cf. matériels et méthodes) selon laquelle un taux de 5% de dépassement des LM réglementaires avait été toléré. L'évaluation actuelle est basée sur une approche strictement écologique, où aucun dépassement n'est toléré et pour laquelle tout dépassement des LM est considéré comme une détérioration de la qualité du milieu. Si l'on compare qualitativement les résultats des deux évaluations, on observe une diminution du nombre des dépassements de la LM pour le cadmium et les sommes des PCDD/F et des PCDD/F+PCB-DL, et une stabilité pour le reste des contaminants. Rappelons qu'il n'est pas possible de comparer les sommes des 4 HAP et des 6 PCB-NDL, car il n'y avait pas de LM en 2012 pour ces substances. Si on compare l'état écologique des deux évaluations, on a l'impression d'un état écologique plus fréquemment non atteint en 2018, malgré la stabilité voire la baisse du pourcentage de dépassements. Cependant, cette impression est trompeuse car elle découle uniquement d'un changement méthodologique, à savoir du choix du seuil de dépassements retenu pour définir le BEE (5% en 2012 vs 0% en 2018). Il est donc envisagé que l'Anses approfondisse les réflexions sur la fixation d'un seuil du BEE propre aux contaminants chimiques (hors phycotoxines) du descripteur 9 afin qu'il soit plus adapté aux critères sanitaires. En effet, d'un point de vue sanitaire, des dépassements réglementaires ponctuels et limités ne remettent pas en cause la sécurité du consommateur. Cela est lié à la méthode même de fixation des seuils réglementaires, mais aussi au fait que les effets sanitaires éventuels sont plutôt issus d'une exposition chronique sur le long terme aux contaminants chimiques. Par ailleurs, l'utilisation du seuil à 0% peut induire un biais dans le résultat obtenu qui est fonction du nombre de prélèvements réalisés et analysés. Ainsi, pour la même distribution de contamination, statistiquement plus le nombre d'échantillons est élevé, plus la probabilité de prélever un échantillon qui dépasse la LM, et donc de conclure à la non atteinte du BEE, augmente. De plus, il serait plus pertinent de fixer un seuil harmonisé entre les différents Etats membres, sachant qu'actuellement aucune coopération européenne n'existe pour le descripteur 9.

Les phycotoxines n'avaient pas fait l'objet d'une évaluation en 2012, il n'est donc pas possible de comparer les résultats des deux évaluations. De plus, la France est actuellement le seul Etat membre à inclure cette contamination dans le cadre du D9.

La représentation spatiale de la contamination des mollusques bivalves pour la sous-région marine Manche-Mer du Nord à partir des données du ROCCH et du REPHY a permis de distinguer des couples « contaminant-zone à enjeux ». La baie de Seine apparaît comme une zone contaminée à l'égard du benzo(a)pyrène, des sommes des 4 HAP, des PCDD/F+PCB-DL et des 6 PCB-NDL, ainsi que des toxines ASP et lipophiles. Ce même constat avait été établi lors de l'évaluation de 2012, où la baie de Seine avait été identifiée comme un hot-spot pour la contamination par le benzo(a)pyrène. Cette zone portuaire concentre, avec Rouen et Dunkerque, la plupart du trafic maritime et du transport de marchandises de la Manche orientale, et peut donc être sujette notamment à des rejets accidentels de bateaux chimiques (contamination directe) et des déversements des eaux de ballast (favorisant les efflorescences microalgales

et les phycotoxines), qui polluent le milieu. En particulier, l'estuaire de la Seine est depuis très longtemps connu pour subir une contamination en PCB provenant du bassin versant (ANSES, 2013b).

Les résultats obtenus dans le cadre de l'évaluation du BEE pour le D9 devront être corrélés avec les résultats de l'évaluation pour le D8. En effet, si les problématiques des descripteurs 8 et 9 ne sont pas les mêmes, leurs thématiques respectives sont toutes deux alimentées par des données de concentrations en contaminants dans les produits de la pêche. Ainsi, les données du ROCCH et des campagnes halieutiques ont été exploitées par les descripteurs D8 et D9. Un travail collaboratif est déjà étroitement réalisé entre les acteurs du D8 et du D9, notamment pour la pérennisation et l'amélioration du dispositif « campagnes halieutiques ».

○ **Concernant le critère national 9.2 (contamination microbiologique) :**

La France est le seul Etat membre à avoir proposé d'intégrer la contamination microbiologique pour l'évaluation du BEE 2018. Lors de l'évaluation de 2012, les indicateurs renseignant cette contamination n'avaient pas été développés ni calculés. L'intégration de cette problématique s'est imposée au vu des enjeux sanitaires qui y sont liés. Le risque microbiologique, lié aux bactéries pathogènes, est encadré par des réglementations visant à contrôler l'impact avéré de ces agents sur la santé humaine. Il est notamment suivi dans les produits destinés à l'alimentation humaine, tels que les mollusques. Les connaissances concernant l'impact de cette contamination microbiologique sur le milieu marin en lui-même, et son fonctionnement, sont encore très lacunaires. Etant données les directives actuellement en vigueur, deux indicateurs ont été développés par l'Anses pour évaluer ce critère : d'une part, le niveau de contamination microbiologique détecté et le nombre de jours de dépassements des limites maximales pour *E.coli* dans les mollusques bivalves vivants (9.2.1) et, d'autre part, la qualité des eaux de baignade (9.2.2).

Concernant la contamination microbiologique des mollusques, *E. coli* est un indicateur décrivant une situation environnementale de rejets d'origine anthropique ou issus d'élevages qu'il est intéressant de suivre sur de longues périodes (annuelles ou pluriannuelles), ce qui est bien le sens de l'analyse qui a été réalisée.

Sur l'ensemble de la période 2010-2015, les analyses effectuées aux différents points de prélèvement ont présenté des contaminations supérieures à 700 *E. coli*/100g de CLI (et *a fortiori* supérieures à 230 *E. coli*/100g de CLI) au moins une fois sur tous les points de prélèvement (44 points au total). Dans le cas du seuil à 4 600 *E. coli*/100g de CLI, seuls 14 points sur les 44 points de prélèvement ont présenté des contaminations en dessous de ce seuil pendant les 6 années. En revanche, aucune analyse n'avait une valeur supérieure à 46 000 *E. coli*/100g de CLI. Le pourcentage de jours où la contamination est supérieure aux différents seuils est plus élevé pour les moules que pour les huîtres. Pour finir, la contamination se répartit de façon homogène sur toute la côte et ne permet de distinguer de zone à enjeu. Sachant que selon le règlement (CE) 2073/2005, le critère sanitaire correspond à une teneur microbiologique maximale admissible de 230 *E. coli*/100g de CLI dans les coquillages, ces résultats peuvent sembler préoccupants. Ce niveau mesuré dans l'environnement ne correspond toutefois pas au niveau auquel est exposé le consommateur, car différents systèmes en aval de la surveillance environnementale empêchent les produits contaminés d'arriver dans l'assiette des consommateurs. Seules les zones classées A et B permettent une commercialisation rapide après la sortie de l'eau. En 2015, 95% des zones productrices de bivalves sont classées A (3%) ou B (92%)³⁰. Dans les zones classées B, les huîtres font l'objet de purification. En effet, l'indicateur *E. coli*, traduisant une contamination fécale d'origine humaine ou non, a une demi-vie très courte (T90 entre 5 et 35h ; AFSSA, 2008), ce qui permet une purification rapide des coquillages dans des zones peu contaminées. En cas d'alerte (en zones A ou B) confirmée par des niveaux trop élevés en *E. coli*, les ventes peuvent être suspendues. Les accidents de contamination sont le plus souvent liés à des épisodes de forte pluviométrie, qui peuvent générer des relargages d'eaux usées, soit par ruissellement, soit par dysfonctionnement de station d'épuration.

La consommation de coquillages provenant des zones littorales françaises est principalement issue de la production conchylicole professionnelle, mais une petite partie est également issue de la pêche à pied récréative. Les produits issus de cette pratique sont récoltés et consommés directement. Ces zones de récolte ne sont pas surveillées dans le cadre du REMI de l'Ifremer mais par les Agences régionales de Santé (ARS). Par ailleurs, cette surveillance n'est pas exhaustive, car elle ne concerne que les gisements les plus fréquentés par les pêcheurs à pied. Il faut de plus qu'ils soient accessibles, présentent un intérêt sanitaire et qu'ils soient assez abondants³¹. Les données collectées dans ce cadre n'ont donc pas pu être prises en compte dans les analyses car elles ne sont pas forcément disponibles ni bancarisées au niveau national.

³⁰ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/microbiologie_sanitaire/bilan

³¹ <http://www.pecheapied-responsable.fr/Quels-sont-les-risques-sanitaires/Surveillance-sanitaire>

Dans le cadre de cet indicateur, seule la bactérie *E. coli* est réglementée. C'est un marqueur indirect de la présence potentielle d'autres pathogènes importants des coquillages comme les virus. Pour le consommateur, les Toxi-Infections Alimentaires Collectives (TIAC) d'origine microbiologique dans les coquillages sont le plus souvent liées aux Norovirus, et à des consommations d'huîtres (87%), plus que de moules ou de palourdes (Vaillant *et al.*, 2012). De même, deux épidémies liées au virus de l'hépatite A ont été dues à des consommations d'huîtres à Paimpol en 1999 et 2007 (ANSES, 2010). Les Norovirus, comme le virus de l'Hépatite A, sont issus des contaminations fécales humaines. L'indicateur *E. coli* est protecteur, car il peut venir de rejets humains ou non ; cependant, la présence de Norovirus dans les rejets est liée aux épidémies humaines et n'est donc pas forcément corrélée à la présence d'*E. coli* (ANSES, 2011, 2013a). De même, lorsque la contamination redevient acceptable en *E. coli*, elle ne l'est pas nécessairement pour les Norovirus (ANSES, 2011) qui ont une demi-vie bien supérieure à celle d'*E. coli* (Doré *et al.*, 2010 ; Le Guyader *et al.*, 2008). D'un point de vue sanitaire, la signification d'une contamination en *E. coli* va donc dépendre de la co-contamination avec les Norovirus ou non, de la connaissance de la situation et du traitement de celle-ci. La situation peut être gérée par une purification de durée adaptée et un arrêt des ventes. Mais si la co-contamination n'est pas détectée, cela pourra conduire à des TIAC.

Concernant la qualité des eaux de baignade, la prise en compte de cet indicateur a permis de mettre en avant certaines zones à enjeux. En effet, dix sites de baignade sur un total de 195 sites sont jugés de qualité insuffisante en 2015. En particulier, les sites sur le littoral de Granville jusqu'à la baie de Sienne sont de qualité insuffisante depuis 2013. Des profils de baignades pour ces sites classés insuffisants ont été établis par la Direction Générale de la Santé. Ces profils permettent d'identifier et d'étudier les sources de pollution pouvant affecter la qualité de l'eau. Les causes de ces déclassements sont diverses, mais toujours liées à la présence de bactéries fécales dans les eaux, principal critère suivi pour la baignade. Les non-conformités peuvent être liées à un mauvais fonctionnement de la collecte et du traitement des eaux usées, à de très fortes précipitations lors d'orages et au ruissellement des eaux sur les bassins versants littoraux (zones urbaines et territoires agricoles avec de fortes concentrations d'élevage).

La contamination microbiologique n'a pas fait l'objet d'une évaluation en 2012, il n'est donc pas possible de comparer les résultats. De plus, la France est actuellement le seul Etat membre à inclure cette contamination dans le cadre de l'évaluation du D9.

4.2 Mers Celtiques

Messages-clés « MC »

Le BEE dans le cadre du D9 ne correspond pas obligatoirement à une absence totale de contaminants dans les produits de la mer, mais à des niveaux de contamination limités n'entraînant pas de risque pour le consommateur et, en tout état de cause, inférieurs aux limites prévues dans les textes réglementaires. Au total, pour cette SRM, un taux de dépassements moyen de 2,5% a été observé pour l'ensemble des contaminants chimiques et groupes d'espèces analysés. Cependant, le BEE est atteint pour 4 groupes de contaminants sur les 11 étudiés.

- Il serait nécessaire de collecter des données relatives aux sommes des PCDD/F, des PCDD/F+PCB-DL et des 6 PCB-NDL pour l'ensemble des groupes d'espèces ;
- Quelques dépassements (moins de 1%) de la LM sont constatés pour le mercure, le cadmium et les sommes des 6 PCB-NDL et des PCDD/F+PCB-DL chez les poissons les plus consommés, les poissons prédateurs et les mollusques bivalves ;
- Aucun dépassement en ASP ni en PSP n'a été mesuré dans les données de la DGAI alors que le REPHY enregistrait des dépassements réguliers, ce qui semble signifier que la surveillance a une certaine efficacité.

La prise en compte du critère 9.2 (contamination microbiologique) a permis de constater :

- des dépassements quasi systématiques du seuil fixé par la réglementation dans les mollusques bivalves ;
- que la France est légèrement au-dessus de la moyenne européenne pour la qualité des eaux de baignade en mer. Cette SRM est la moins bien classée, avec 18 sites de baignade jugés de qualité insuffisante sur un total de 343 sites en 2015.

Afin de permettre une analyse et évaluation plus fine et robuste à l'avenir, des efforts sont nécessaires pour recueillir la localisation géographique de l'échantillonnage (pour les PSPC de la DGAI) et pour augmenter le nombre d'échantillons, notamment sur des maillons supérieurs (poissons les plus consommés, poissons prédateurs,...). Il est également important de pérenniser le suivi relatif au protocole mutualisé des campagnes halieutiques, pour les descripteurs 4, 8 et 9.

Il serait pertinent de fixer un seuil harmonisé entre les différents Etats membres de l'Union européenne pour une définition plus robuste du BEE pour le descripteur 9. Pour cette raison, une coopération européenne pour le descripteur 9 devrait être mise en place car actuellement aucun groupe de travail relatif aux problématiques des questions sanitaires n'existe.

Les organismes marins, et en particulier les coquillages, ont la propriété d'accumuler les contaminants présents dans le milieu. Le consommateur peut donc retrouver dans son assiette ces contaminants qui peuvent être néfastes pour sa santé. Cependant, les mécanismes d'accumulation des polluants par les produits de la mer sont des phénomènes lents et complexes. Contrairement à certaines contaminations, par exemple microbiologiques ou par les phycotoxines (risque aigu), les conséquences éventuelles, sur la santé du consommateur, des contaminations chimiques observés dans le milieu marin seraient le résultat d'une exposition de longue durée (risque chronique). Les deux critères utilisés pour évaluer si le BEE est atteint ou pas, pour le descripteur 9 portent sur la contamination chimique et par les phycotoxines dans les produits de la mer consommés (D9C1), ainsi que la contamination microbiologique des mollusques bivalves destinés à la consommation humaine et sur la qualité des eaux de baignade (9.2).

Il faut noter que l'atteinte du BEE telle qu'évaluée ici ne correspond pas obligatoirement à une absence totale de contaminants dans les produits de la mer, mais à des niveaux de contamination limités n'entraînant pas de risque pour le consommateur et, en tout état de cause, inférieurs aux limites prévues dans les textes réglementaires.

Sur la période étudiée, la caractérisation de l'état écologique des eaux de la sous-région marine Mers Celtiques au regard de la contamination chimique et microbiologique des produits de consommation a montré une fréquence de dépassement des seuils réglementaires non négligeable.

○ **Concernant le critère D9C1 :**

Cette évaluation du BEE s'est basée sur les contaminants chimiques actuellement inclus dans le règlement CE n°1881/2006. Par rapport à l'évaluation initiale DCSMM réalisée en 2012, de nouveaux contaminants ont été introduits (PCB indicateurs, HAP). Par ailleurs, la révision de cette réglementation en 2011 a conduit à de nouveaux seuils réglementaires. De plus, pour le calcul des sommes des PCDD/F et des PCDD/F+PCB-DL, les facteurs d'équivalent toxique considérés sont désormais ceux fixés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en 2005. Enfin, les phycotoxines ont été intégrées dans cette évaluation. La France est le seul

Etat membre à avoir proposé l'ajout des toxines réglementées (ASP, PSP et toxines lipophiles) pour cette évaluation.

L'évaluation du critère D9C1 est basée sur quatre sources de données différentes : les PSPC de la DGAI, le ROCCH et le REPHY de l'Ifremer et des campagnes halieutiques. Au total, onze groupes de contaminants chimiques ont été analysés : 3 ETM (Pb, Cd, Hg), 2 HAP (benzo(a)pyrène et somme des 4 HAP), 3 POP (sommés des PCDD/F, des PCDD/F+PCB-DL et des 6 PCB-NDL), 3 phycotoxines (ASP, PSP et toxines lipophiles).

Sur la période 2010-2015, peu de dépassements ont été observés pour la contamination chimique dans les mollusques bivalves (6% en moyenne pour toutes les substances) selon les données du ROCCH. Par ailleurs, aucune donnée n'est disponible dans le ROCCH pour les sommés des PCDD/F et des PCDD/F+PCB-DL, ce qui n'a pas permis d'évaluer le BEE pour ce groupe de substances pour la SRM Mers Celtiques. De plus, le faible effectif des données pour la somme des 6 PCB-NDL limite la robustesse des résultats relatifs à ces substances et ne permet donc pas de conclure de manière certaine pour cette SRM.

Les données issues des PSPC de la DGAI, ont été difficilement exploitables du fait de la localisation peu précise, partielle, voire parfois absente des lieux de prélèvement des échantillons analysés. Ce manque d'information a engendré une perte de données assez conséquente. Ainsi, les données de l'année 2010 n'ont pas pu être conservées du fait de l'absence de précision sur le lieu de pêche. De plus, il n'a pas été possible de distinguer, pour les autres années, les 3 SRM Manche-Mer du Nord, Mers Celtiques et Golfe de Gascogne. Pour cette raison les 3 SRM ont été regroupées dans une grande zone « Atlantique » et les résultats présentés pour cette sous-région marine (Mers Celtiques) sont identiques à ceux présents pour les deux autres SRM (MMN et GDG). Lors de la mise en œuvre du programme de surveillance en 2012, l'Anses avait préconisé des améliorations concernant les données des PSPC de la DGAI afin de les rendre plus adaptées au cadre et aux besoins de la DCSMM. Il avait notamment été proposé de rendre l'indication de la zone de pêche obligatoire afin d'intégrer la notion de zone à enjeu à l'échelle d'une SRM, et de connaître *a minima* la SRM d'origine d'un prélèvement analysé. Cette recommandation n'a pas été retenue en raison des objectifs propres aux plans de surveillance et plans de contrôle de la DGAI. En effet, ces plans n'intègrent pas l'objectif de vérification du bon état environnemental du lieu de prélèvement des denrées, mais seulement le bon état sanitaire et l'absence de risque lié à la consommation des denrées alimentaires mises sur le marché. Les données de la DGAI ont néanmoins été prises en compte car elles permettent d'étudier les niveaux de contamination sur un ensemble plus diversifié d'espèces (poissons, céphalopodes, crustacés et mollusques) que ne le permettent les données ROCCH. L'analyse des données DGAI a montré pour la zone Atlantique un taux de dépassement de LM faible pour la majorité des contaminants et des groupes d'espèces. Toutefois, quelques dépassements de la LM ont été identifiés pour le mercure (poissons les plus consommés et poissons prédateurs), le cadmium (mollusques bivalves) et la somme des PCDD/F+PCB-DL (poissons les plus consommés et mollusques bivalves).

Concernant les données issues des campagnes halieutiques seuls les deux groupes « poissons les plus consommés » et « poissons prédateurs » sont renseignés. Ce dispositif ne présente aucun dépassement de LM pour l'ensemble des contaminants étudiés. Néanmoins, cette conclusion est à prendre avec précaution étant donné les faibles effectifs étudiés : 23 poissons les plus consommés et 6 poissons prédateurs. Ces données sont issues d'une étude de faisabilité lancée en 2013 pour juger de la compatibilité des suivis proposés. En effet, un protocole mutualisé de surveillance halieutique a été proposé en collaboration avec le CNRS (D4) et l'Ifremer (D3 et D8). Il s'inscrit dans plusieurs programmes thématiques des plans de surveillance (PdS) et a débouché sur le déploiement d'essais sur le terrain entre septembre 2014 et août 2015. Après cette phase d'essais, le protocole a été ajusté, notamment sur le choix des espèces à prélever, la taille des individus et la période de prélèvement afin de rendre le suivi pleinement opérationnel pour la mise en place d'un programme de surveillance pérenne. Les travaux de ces essais ont été valorisés dans un rapport rédigé par le CNRS en collaboration avec les différents laboratoires partenaires (centre Ifremer de Boulogne, UMR LEMAR, UMR LIENSs, UMR MIO, UMS PELAGIS, LABERCA, LSAI-Anses) ainsi que les coordinateurs des programmes de surveillance (D3, D4, D8 et D9). L'Anses valorisera également ces travaux par la présentation d'un poster lors du colloque International Francophone en Environnement et Santé prévu en octobre 2017.

Cette SRM est régulièrement contaminée par les phycotoxines : ASP, PSP et *dinophysistoxines*, de façon très ciblée au niveau de la rade de Brest (ASP, PSP, *dinophysistoxines*) et de la baie de Douarnenez (ASP). Ces épisodes de contamination sont connus en Bretagne Ouest et Sud, régions régulièrement touchées par les ASP, les PSP et les toxines lipophiles en France (Nicolas *et al.*, 2016). On remarque tout de même une forte augmentation des pourcentages de dépassement du seuil pour les ASP, passant de 1% à 40% entre 2010 et 2015 (données REPHY), ce qui reflète certainement des conditions physico-chimiques de plus en plus favorables aux efflorescences de *Pseudo-nitzschia* et à sa toxicité, qui varie aussi selon les facteurs environnementaux (Fehling *et al.*, 2004 ; Maldonado *et al.*, 2002). Les coquilles St Jacques sont les premiers

bivalves porteurs d'ASP, mais les huîtres et les moules les accumulent également. Pour les PSP et les *dinophysistoxines*, ce sont les moules qui sont les plus contaminées. Les gisements au large (coquilles St Jacques) n'ont, à ce jour, jamais connu de contamination par les PSP. Aucune contamination par les yessotoxines ou les azaspiracides n'est à déplorer depuis le début de leur suivi en France. Enfin, on peut noter qu'aucune contamination en ASP ni en PSP n'a été mesurée dans les données de la DGAI alors que le REPHY enregistrait des dépassements réguliers, ce qui signifie que la surveillance est efficace et a permis de prévenir tout risque alimentaire. Néanmoins, pour les toxines lipophiles, il y a 0,26% de dépassements en moyenne entre 2010 et 2015, ce qui reste très faible.

Le nouveau découpage des sous-régions marines DCSMM a permis de calculer les niveaux de contamination chimique dans les produits de la mer pour 340 échantillons sur les 6 ans pour cette SRM. Lors de l'évaluation de 2012, cette sous-région marine n'avait pas pu être évaluée en raison de l'absence totale de données. Le nombre d'échantillons reste cependant faible pour définir avec justesse l'état écologique de cette SRM. Il n'est donc pas possible de conclure sur des tendances.

De plus, les phycotoxines n'avaient pas fait l'objet d'une évaluation en 2012, il n'est donc pas possible de comparer les résultats des deux évaluations. En effet, la France est actuellement le seul Etat membre à inclure cette contamination dans le cadre du D9.

La représentation spatiale de la contamination des mollusques bivalves pour la SRM Mers Celtiques à partir des données du REPHY a permis de distinguer des couples « contaminant-zone à enjeu » (rade de Brest...).

Les résultats obtenus dans le cadre de l'évaluation du BEE pour le D9 devront être mis en perspective avec les résultats de l'évaluation pour le D8. En effet, si les problématiques des descripteurs 8 et 9 ne sont pas les mêmes, leurs thématiques respectives sont toutes deux alimentées par des données de concentrations en contaminants dans les produits de la pêche. Ainsi, les données du ROCCH et des campagnes halieutiques ont été exploitées par les descripteurs D8 et D9. Un travail collaboratif est déjà étroitement réalisé entre les acteurs du D8 et du D9, notamment pour la pérennisation et l'amélioration du dispositif « campagnes halieutiques ».

- **Concernant le critère national 9.2 (contamination microbiologique) :**

La France est le seul Etat membre à avoir proposé d'intégrer la contamination microbiologique pour l'évaluation du BEE 2018. Lors de l'évaluation de 2012, les indicateurs renseignant cette contamination n'avaient pas été développés ni calculés. L'intégration de cette problématique s'est imposée au vu des enjeux sanitaires qui y sont liés. Le risque microbiologique, lié aux bactéries pathogènes, est encadré par des réglementations visant à contrôler l'impact avéré de ces agents sur la santé humaine. Il est notamment suivi dans les produits destinés à l'alimentation humaine, tels que les mollusques. Les connaissances concernant l'impact de cette contamination microbiologique sur le milieu marin en lui-même, et son fonctionnement, sont encore très lacunaires. Etant données les directives actuellement en vigueur, deux indicateurs ont été développés par l'Anses pour évaluer ce critère : d'une part, le niveau de contamination microbiologique détecté et le nombre de jours de dépassements des limites maximales pour *E. coli* dans les mollusques bivalves vivants (9.2.1) et d'autre part, la qualité des eaux de baignade (9.2.2).

Concernant la contamination microbiologique des mollusques, *E. coli* est un indicateur décrivant une situation environnementale de rejets d'origine anthropique ou issus d'élevages qu'il est intéressant de suivre sur de longues périodes (annuelles ou pluriannuelles), ce qui est bien le sens de l'analyse qui a été réalisée.

Sur l'ensemble de la période 2010-2015, seules les analyses réalisées au niveau d'un point de prélèvement (situé dans la région de Cancale), sur les 53 points suivis, n'ont pas dépassées le seuil de 230 *E. coli*/100g de CLI. Concernant le seuil de 700 *E. coli*/100g de CLI, seuls 4 points de prélèvement n'ont eu aucune analyse en dessous de ce seuil et 29 points dans le cas du seuil à 4600 *E. coli*/100g de CLI dont les 7 points situés dans la région de Cancale. Le pourcentage de jours où les analyses dépassent les différents seuils est systématiquement plus élevé pour les moules que les huîtres, indiquant que les moules sont plus souvent contaminées que les huîtres ou à des niveaux plus élevés. Sachant que selon le règlement (CE) 2073/2005, le critère sanitaire correspond à une teneur microbiologique maximale admissible de 230 *E. coli*/100g de CLI dans les coquillages, ces résultats peuvent sembler préoccupants. Ce niveau mesuré dans l'environnement ne correspond toutefois pas au niveau auquel est exposé le consommateur, car différents systèmes en aval de la surveillance environnementale empêchent les produits contaminés d'arriver dans l'assiette des consommateurs. Seules les zones A et B permettent une commercialisation rapide après la sortie de l'eau. En 2015, 95% des zones productrices de bivalves sont classées A (3%) ou B (92%)³². Dans les zones classées B, les huîtres font l'objet de purification. En effet, l'indicateur *E. coli* traduisant une

³² http://envlit.ifremer.fr/surveillance/microbiologie_sanitaire/bilan

contamination fécale d'origine humaine ou non, a une demi-vie très courte (T90 entre 5 et 35h ; AFSSA 2008), ce qui permet une purification rapide des coquillages dans des zones peu contaminées. En cas d'alerte (en zones A ou B) confirmée par des niveaux trop élevés en *E. coli*, les ventes peuvent être suspendues. Les accidents de contamination sont le plus souvent liés à des épisodes de forte pluviométrie, qui peuvent générer des relargages d'eaux usées, soit par ruissellement, soit par dysfonctionnement de station d'épuration.

La consommation de coquillages provenant des zones littorales françaises est principalement issue de la production conchylicole professionnelle, mais une petite partie est également issue de la pêche à pied récréative. Les produits issue de cette pratique sont récoltés et consommés directement. Ces zones de récolte ne sont pas surveillées dans le cadre du REMI de l'Ifremer mais par les Agences régionales de Santé (ARS). Par ailleurs, cette surveillance n'est pas exhaustive, car elle ne concerne que les gisements les plus fréquentés par les pêcheurs à pied. Il faut de plus qu'ils soient accessibles, présentent un intérêt sanitaire et qu'ils soient assez abondants³³. Les données collectées dans ce cadre n'ont donc pas pu être prises en compte dans les analyses car elles ne sont pas forcément disponibles ni bancarisées au niveau national.

Dans le cadre de cet indicateur, seule la bactérie *E. coli* est réglementée. C'est un marqueur indirect de la présence potentielle d'autres pathogènes importants des coquillages comme les virus. Pour le consommateur, les Toxi-Infections Alimentaires Collectives (TIAC) d'origine microbiologique dans les coquillages sont le plus souvent liées aux Norovirus, et à des consommations d'huîtres (87%), plus que de moules ou de palourdes (Vaillant *et al.*, 2012). De même, deux épidémies liées au virus de l'hépatite A ont été dues à des consommations d'huîtres à Paimpol en 1999 et 2007 (ANSES 2010). Les Norovirus, comme le virus de l'Hépatite A, sont issus des contaminations fécales humaines. L'indicateur *E. coli* est protecteur, car il peut venir de rejets humains ou non ; cependant, la présence de Norovirus dans les rejets est liée aux épidémies humaines et n'est donc pas forcément corrélée à la présence d'*E. coli* (ANSES 2011, 2013a). De même, lorsque la contamination redevient acceptable en *E. coli*, elle ne l'est pas nécessairement pour les Norovirus (ANSES 2011) qui ont une demi-vie bien supérieure à celle d'*E. coli* (Doré *et al.* 2010, Le Guyader *et al.* 2008). D'un point de vue sanitaire, la signification d'une contamination en *E. coli* va donc dépendre de la co-contamination avec les Norovirus ou non, de la connaissance de la situation et du traitement de celle-ci. La situation peut être gérée par une purification de durée adaptée et un arrêt des ventes. Mais si la co-contamination n'est pas détectée, cela pourra conduire à des TIAC.

Concernant la qualité des eaux de baignade, la prise en compte de cet indicateur a permis de mettre en avant certaines zones à enjeux. En effet, 18 sites de baignade sont jugés de qualité insuffisante sur un total de 343 sites en 2015. Certains sites sont de qualité insuffisante depuis 2013, notamment le long de la côte bretonne des mers celtiques. Des profils de baignades pour ces sites classés insuffisants ont été établis par la Direction Générale de la Santé. Ces profils permettent d'identifier et d'étudier les sources de pollution pouvant affecter la qualité de l'eau. Les causes de ces déclassements sont diverses mais toujours liées à la présence de bactéries fécales dans les eaux, principal critère suivi pour la baignade. Les non conformités peuvent être liées à un mauvais fonctionnement de la collecte et du traitement des eaux usées, à de très fortes précipitations lors d'orages et au ruissellement des eaux sur les bassins versants littoraux (zones urbaines et territoires agricoles avec de fortes concentrations d'élevage).

La contamination microbiologique n'a pas fait l'objet d'une évaluation en 2012, il n'est donc pas possible de comparer les résultats. De plus, la France est actuellement le seul Etat membre à inclure cette contamination dans le cadre du D9.

³³ <http://www.pecheapied-responsable.fr/Quels-sont-les-risques-sanitaires/Surveillance-sanitaire>

4.3 Golfe de Gascogne

Messages-clés « GDG »

Le BEE dans le cadre du D9 ne correspond pas obligatoirement à une absence totale de contaminants dans les produits de la mer, mais à des niveaux de contamination limités n'entraînant pas de risque pour le consommateur et, en tout état de cause, inférieurs aux limites prévues dans les textes réglementaires. Au total, pour cette SRM, un taux de dépassements moyen de 4% a été observé pour l'ensemble des contaminants chimiques et groupes d'espèces analysés. Cependant, le BEE est atteint pour 4 groupes de contaminants sur les 11 étudiés.

- Quelques dépassements (moins de 1%) de la LM sont constatés pour le mercure, le cadmium et les sommes des 6 PCB-NDL et des PCDD/F+PCB-DL chez les poissons les plus consommés, les poissons prédateurs et les mollusques bivalves ;
- D'autres dépassements sont constatés dans les pertuis charentais (benzo(a)pyrène et toxines ASP), et la Bretagne sud où on retrouve également des dépassements pour les toxines ASP ;
- Aucun dépassement en ASP et PSP n'a été mesuré dans les données PSPC de la DGAI alors que des dépassements réguliers sont enregistrés pour les toxines ASP et lipophiles dans les données du REPHY, ce qui semble signifier que la surveillance a une certaine efficacité.

La prise en compte du critère 9.2 (contamination microbiologique) a permis de constater :

- des dépassements quasi systématiques du seuil fixé par la réglementation dans les mollusques bivalves bien que cette SRM soit la moins impactée avec des épisodes de contamination microbiologique qui durent moins longtemps et qui sont à des niveaux plus faibles ;
- que la France est légèrement au-dessus de la moyenne européenne pour la qualité des eaux de baignade en mer. Cette SRM est la mieux classée, avec seulement 4 sites de baignade jugés de qualité insuffisante sur un total de 583 sites en 2015.

Afin de permettre une analyse et évaluation plus fine et robuste à l'avenir, des efforts sont nécessaires pour recueillir la localisation géographique de l'échantillonnage (pour les PSPC de la DGAI) et pour augmenter le nombre d'échantillons, notamment sur des maillons supérieurs (poissons les plus consommés, poissons prédateurs,...). Il est également important de pérenniser le suivi relatif au protocole mutualisé des campagnes halieutiques, pour les descripteurs 4, 8 et 9.

Il serait pertinent de fixer un seuil harmonisé entre les différents Etats membres de l'Union européenne pour une définition plus robuste du BEE pour le descripteur 9. Pour cette raison, une coopération européenne pour le descripteur 9 devrait être mise en place car actuellement aucun groupe de travail relatif aux problématiques des questions sanitaires n'existe.

Les organismes marins, et en particulier les coquillages, ont la propriété d'accumuler les contaminants présents dans le milieu. Le consommateur peut donc retrouver dans son assiette ces contaminants qui peuvent être néfastes pour sa santé. Cependant, les mécanismes d'accumulation des polluants par les produits de la mer sont des phénomènes lents et complexes. Contrairement à certaines contaminations, par exemple microbiologiques ou par les phycotoxines (risque aigu), les conséquences éventuelles, sur la santé du consommateur, des contaminations chimiques observés dans le milieu marin seraient le résultat d'une exposition de longue durée (risque chronique). Les deux critères utilisés pour évaluer si le BEE est atteint ou pas, pour le descripteur 9 portent sur la contamination chimique et par les phycotoxines dans les produits de la mer consommés (D9C1), ainsi que la contamination microbiologique des mollusques bivalves destinés à la consommation humaine et sur la qualité des eaux de baignade (9.2).

Il faut noter que l'atteinte du BEE telle qu'évaluée ici ne correspond pas obligatoirement à une absence totale de contaminants dans les produits de la mer, mais à des niveaux de contamination limités n'entraînant pas de risque pour le consommateur et, en tout état de cause, inférieurs aux limites prévues dans les textes réglementaires.

Sur la période étudiée, la caractérisation de l'état écologique des eaux de la sous-région marine Golfe de Gascogne au regard de la contamination chimique et microbiologique des produits de consommation a montré une fréquence de dépassement des seuils réglementaires non négligeable.

- **Concernant le critère D9C1 :**

Cette étude du BEE est basée sur les contaminants chimiques actuellement inclus dans le règlement CE n°1881/2006. Par rapport à l'évaluation réalisée en 2012, de nouveaux contaminants ont été introduits (PCB indicateurs, HAP). Par ailleurs la révision de cette réglementation en 2011 a conduit à de nouveaux seuils réglementaires. De plus, pour le calcul des sommes des PCDD/F et des PCDD/F+PCB-DL, les facteurs d'équivalent toxique considérés sont désormais ceux fixés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en 2005. Enfin, les phycotoxines ont été intégrées dans cette étude. La France est le seul Etat membre à avoir proposé l'ajout des toxines réglementées (ASP, PSP et toxines lipophiles) pour cette évaluation.

L'évaluation du critère D9C1 est basée sur quatre sources de données différentes : les PSPC de la DGAI, le ROCCH et le REPHY de l'Ifremer et des campagnes halieutiques. Au total, onze groupes de contaminants chimiques ont été analysés : 3 ETM (Pb, Cd, Hg), 2 HAP (benzo(a)pyrène et somme des 4 HAP), 3 POP (sommés des PCDD/F, des PCDD/F+PCB-DL et des 6 PCB-NDL), 3 phycotoxines (ASP, PSP et toxines lipophiles).

Sur la période 2010-2015, peu de dépassements de la LM ont été observés pour la contamination chimique dans les mollusques bivalves (6% en moyenne pour toutes les substances) selon les données du ROCCH. Dans les deux autres dispositifs (PSPC de la DGAI et campagnes halieutiques), les taux de dépassement de LM sont inférieurs à 1% en moyenne pour l'ensemble des substances. Les tendances qualitatives pour la contamination chimique dans les mollusques bivalves semblent être stables entre 2010 et 2015 pour le benzo(a)pyrène. Par ailleurs, très peu de données du ROCCH relatives aux sommes des PCDD/F et des PCDD/F+PCB-DL ont pu être traitées en raison du très faible nombre de prélèvements : seulement 18 échantillons sur les 6 ans, ce qui limite la robustesse des conclusions relatives à ces substances. Il serait intéressant de pouvoir compléter les analyses réalisées dans ce rapport avec des données complémentaires concernant les sommes des PCDD/F et des PCDD/F+PCB-DL qui représentent des substances à surveiller de manière privilégiée dans les produits de la pêche. Il est préconisé de mettre en place des prélèvements supplémentaires dans le cadre du deuxième cycle du programme de surveillance DCSMM.

Les données issues des PSPC de la DGAI ont été difficilement exploitables du fait de la localisation peu précise, partielle, voire parfois absente des lieux de prélèvement des échantillons analysés. Ce manque d'information a engendré une perte de données assez conséquente. Ainsi, les données de l'année 2010 n'ont pas pu être conservées du fait de l'absence de précision sur le lieu de pêche. De plus, il n'a pas été possible de distinguer, pour les autres années, les 3 SRM Manche-Mer du Nord, Mers Celtiques et Golfe de Gascogne. Pour cette raison, les 3 SRM ont été regroupées dans une grande zone « Atlantique » et les résultats présentés pour cette sous-région marine (GDG) sont donc identiques à ceux présentés pour les deux autres SRM (MMN et MC). Lors de la mise en œuvre du programme de surveillance en 2012, l'Anses avait préconisé des améliorations concernant les données des PSPC de la DGAI afin de les rendre plus adaptées au cadre et aux besoins de la DCSMM. Il avait notamment été proposé de rendre l'indication de la zone de pêche obligatoire afin d'intégrer la notion de zone à enjeu à l'échelle d'une SRM, et de connaître *a minima* la SRM d'origine d'un prélèvement analysé. Cette recommandation n'a pas été retenue en raison des objectifs propres aux plans de surveillance et plans de contrôle de la DGAI. En effet, ces plans n'intègrent pas l'objectif de vérification du bon état environnemental du lieu de prélèvement des denrées, mais seulement le bon état sanitaire et l'absence de risque lié à la consommation des denrées alimentaires mises sur le marché. Les données de la DGAI ont néanmoins été prises en compte car elles permettent d'étudier les niveaux de contamination sur un ensemble plus diversifié d'espèces (poissons, céphalopodes, crustacés et mollusques) que ne le permettent les données ROCCH. L'analyse des données DGAI a montré pour la zone Atlantique un taux de dépassement de LM faible pour la majorité des contaminants et des groupes d'espèces. Toutefois, quelques dépassements de la LM ont été identifiés pour le mercure (poissons les plus consommés et poissons prédateurs), le cadmium (mollusques bivalves) et la somme des PCDD/F+PCB-DL (poissons les plus consommés et mollusques bivalves).

Concernant les données issues des campagnes halieutiques seuls les deux groupes « poissons les plus consommés » et « poissons prédateurs » sont renseignés. Le nombre de dépassements réglementaires est nul dans les deux cas, quel que soit le contaminant. Néanmoins, cette conclusion est à prendre avec précaution étant donné les effectifs étudiés assez faibles : 45 ou 46 poissons les plus consommés en fonction du contaminant et 7 poissons prédateurs. Ces données sont issues d'une étude de faisabilité lancée en 2013 pour juger de la compatibilité des suivis proposés. En effet, un protocole mutualisé de surveillance halieutique a été proposé en collaboration avec le CNRS (D4) et l'Ifremer (D3 et D8). Il s'inscrit dans plusieurs programmes thématiques des plans de surveillance (PdS) et a débouché sur le déploiement d'essais sur le terrain entre septembre 2014 et août 2015. Après cette phase d'essais, le protocole a été ajusté, notamment sur le choix des espèces à prélever, la taille des individus et la période de prélèvement afin de rendre le suivi pleinement opérationnel pour la mise en place d'un programme de surveillance pérenne. Les travaux de ces essais ont été valorisés dans un rapport rédigé par le CNRS en collaboration avec les différents laboratoires partenaires (centre Ifremer de Boulogne, UMR LEMAR, UMR LIENSs, UMR

MIO, UMS PELAGIS, LABERCA, LSAI-Anses) ainsi que les coordinateurs des programmes de surveillance (D3, D4, D8 et D9). L'Anses valorisera également ces travaux par la présentation d'un poster lors du colloque International Francophone en Environnement et Santé prévu en octobre 2017.

Concernant les biotoxines marines, aucune contamination en yessotoxines, en azaspiracides et en PSP n'a été observée dans cette sous-région marine. Les toxines PSP sont produites par le genre *Alexandrium*, retrouvé majoritairement en France de la mer Méditerranée jusqu'en Bretagne nord, mais il ne semble pas dans cette SRM causer d'efflorescences suffisamment importantes pour déclencher des dépassements de teneurs limites en PSP. Pour les ASP, des taux très importants de dépassement ont été relevés au cours des six années étudiées (jusqu'à 25 fois la limite maximale). On les remarque surtout en Bretagne sud et dans les pertuis charentais, régions régulièrement touchées depuis 2000, année de la première apparition de toxines ASP en France (Nicolas *et al.* 2016). Ce sont les mêmes zones que celles impactées par le benzo(a)pyrène. Il est difficile d'y voir un lien, mais cela reflète une pollution globale du milieu. Enfin, la contamination par les toxines lipophiles de type *dinophysistoxine* (produites par le genre *Dinophysis*), dans le bassin d'Arcachon, prend place dans une zone de conchyliculture reconnue. Malheureusement, il semble que très peu d'échantillonnages soient faits sur le littoral au sud de la Gironde, en dehors d'Arcachon alors que des contaminations peuvent également avoir lieu sur des zones à haut potentiel pour la pêche à pied (la côte sud Atlantique étant très fréquentée pour ses plages). Enfin, on peut noter qu'aucune contamination en ASP n'a été mesurée dans les données DGAI alors que le REPHY enregistrait des dépassements réguliers, ce qui signifie que la surveillance est efficace et a permis de prévenir tout risque alimentaire. Néanmoins, pour les toxines lipophiles, il y a 0,26% de dépassements en moyenne entre 2010 et 2015, ce qui reste très faible.

L'évaluation de l'état écologique de 2012 s'était appuyée sur une approche dite « sanitaire » (*cf.* matériels et méthodes) selon laquelle un taux de 5% de dépassement des LM réglementaires avait été toléré. L'évaluation actuelle est basée sur une approche strictement écologique, où aucun dépassement n'est toléré et pour laquelle tout dépassement des LM est considéré comme une détérioration de la qualité du milieu. Si l'on compare qualitativement les résultats des deux évaluations, on a l'impression d'un état écologique plus fréquemment non atteint en 2018. On observe néanmoins, une diminution des dépassements de la LM pour l'ensemble des contaminants dans les mollusques bivalves, sauf pour le benzo(a)pyrène. Cependant, cette impression est trompeuse car elle découle uniquement d'un changement méthodologique, à savoir du choix du seuil de dépassements retenu pour définir le BEE (5% en 2012 vs 0% en 2018). Il est donc envisagé que l'Anses approfondisse les réflexions sur la fixation d'un seuil du BEE propre aux contaminants chimiques (hors phycotoxines) du descripteur 9 afin qu'il soit plus adapté aux critères sanitaires. En effet, d'un point de vue sanitaire, des dépassements réglementaires ponctuels et limités ne remettent pas en cause la sécurité du consommateur. Ceci est lié à la méthode même de fixation des seuils réglementaires, mais aussi au fait que les effets sanitaires éventuels sont plutôt issus d'une exposition chronique sur le long terme aux contaminants chimiques. Par ailleurs, l'utilisation du seuil à 0% peut induire un biais dans le résultat obtenu qui est fonction du nombre de prélèvements réalisés et analysés. Ainsi, pour la même distribution de contamination, statistiquement plus le nombre de prélèvements est élevé, plus la probabilité de prélever un des quelques échantillons qui dépasseraient la limite réglementaire, et donc de conclure à la non atteinte du BEE, augmente. De plus, il serait plus pertinent de fixer un seuil harmonisé entre les différents Etats membres, sachant qu'actuellement aucune coopération européenne n'existe pour le descripteur 9.

Les phycotoxines n'avaient pas fait l'objet d'une évaluation en 2012, il n'est donc pas possible de comparer les résultats des deux évaluations. De plus, la France est actuellement le seul Etat membre à inclure cette contamination dans le cadre du D9.

La représentation spatiale de la contamination des mollusques bivalves pour la sous-région marine Golfe de Gascogne à partir des données du ROCCH et du REPHY a permis de distinguer des couples « contaminant-zone à enjeux ». Concernant le benzo(a)pyrène et les toxines ASP, les stations les plus contaminées sont situées dans des zones d'importantes activités portuaires ou conchylicoles telles que les pertuis charentais (pour le benzo(a)pyrène et les toxines ASP), et la Bretagne sud (pour les toxines ASP).

Les résultats obtenus dans le cadre de l'évaluation du BEE pour le D9 devront être corrélés avec les résultats de l'évaluation pour le D8. En effet, si les problématiques des descripteurs 8 et 9 ne sont pas les mêmes, leurs thématiques respectives sont toutes deux alimentées par des données de concentrations en contaminants dans les produits de la pêche. Ainsi, les données du ROCCH et des campagnes halieutiques ont été exploitées par les descripteurs D8 et D9. Un travail collaboratif est déjà étroitement réalisé entre les acteurs du D8 et du D9, notamment pour la pérennisation et l'amélioration du dispositif « campagnes halieutiques ».

- **Concernant le critère national 9.2 (contamination microbiologique) :**

La France est le seul Etat membre à avoir proposé d'intégrer la contamination microbiologique pour l'évaluation du BEE 2018. Lors de l'évaluation de 2012, les indicateurs renseignant cette contamination n'avaient pas été développés ni calculés. L'intégration de cette problématique s'est imposée au vu des enjeux sanitaires qui y sont liés. Le risque microbiologique, lié aux bactéries pathogènes, est encadré par des réglementations visant à contrôler l'impact, avéré de ces agents sur la santé humaine. Il est notamment suivi dans les produits destinés à l'alimentation humaine, tels que les mollusques. Les connaissances concernant l'impact de cette contamination microbiologique sur le milieu marin en lui-même, et son fonctionnement, sont encore très lacunaires. Etant données les directives actuellement en vigueur, deux indicateurs ont été développés par l'Anses pour évaluer ce critère : d'une part, le niveau de contamination microbiologique détectés et le nombre de jours de dépassements des limites maximales pour *E. coli* dans les mollusques bivalves vivants (9.2.1) et d'autre part, la qualité des eaux de baignade (9.2.2).

Concernant la contamination microbiologique des mollusques, *E. coli* est un indicateur décrivant une situation environnementale de rejets d'origine anthropique ou issus d'élevages qu'il est intéressant de suivre sur de longues périodes (annuelles ou pluriannuelles), ce qui est bien le sens de l'analyse qui a été réalisée.

Sur l'ensemble de la période 2010-2015, les analyses effectuées au niveau de quatre points de prélèvement sur les 114 (deux dans la région de l'île d'Oléron et deux dans le bassin d'Arcachon) n'ont pas dépassées le seuil de 230 *E. coli*/100g de CLI. Concernant le seuil de 700 *E. coli*/100g de CLI, ce nombre est de 19 et de 72 dans le cas du seuil de 4 600 *E. coli*/100g de CLI. Pour finir, aucune analyse effectuée dans cette sous-région marine ne présentait une contamination supérieure à 46 000 *E. coli*/100g de CLI. Le pourcentage de jours où la contamination est supérieure aux différents seuils est similaire entre les moules et les huîtres. Pour finir, la contamination se répartit de façon homogène sur toute la côte et ne permet de distinguer de zone à enjeu. Sachant que selon le règlement (CE) 2073/2005, le critère sanitaire correspond à une teneur microbiologique maximale admissible de 230 *E. coli*/100g de CLI dans les coquillages, ces résultats peuvent sembler préoccupants. Ce niveau mesuré dans l'environnement ne correspond toutefois pas au niveau auquel est exposé le consommateur, car différents systèmes en aval de la surveillance environnementale empêchent les produits contaminés, d'arriver dans l'assiette des consommateurs. Seules les zones A et B permettent une commercialisation rapide après la sortie de l'eau. En 2015, 95% des zones productrices de bivalves sont classées A (3%) ou B (92%)³⁴. Dans les zones classées B, les huîtres font l'objet de purification. En effet, l'indicateur *E. coli* traduisant une contamination fécale d'origine humaine ou non, a une demi-vie très courte (T90 entre 5 et 35h, (AFSSA 2008)), ce qui permet une purification rapide des coquillages dans des zones peu contaminées. En cas d'alerte (en zones A ou B) confirmée par des niveaux trop élevés en *E. coli*, les ventes peuvent être suspendues. Les accidents de contamination sont le plus souvent liés à des épisodes de forte pluviométrie, qui peuvent générer des relargages d'eaux usées, soit par ruissellement, soit par dysfonctionnement de station d'épuration.

La consommation de coquillages provenant des zones littorales françaises est principalement issue de la production conchylicole professionnelle, mais une petite partie est également issue de la pêche à pied récréative. Les produits issue de cette pratique sont récoltés et consommés directement. Ces zones de récolte ne sont pas surveillées dans le cadre du REMI mais par les Agences régionales de Santé (ARS). Par ailleurs, cette surveillance n'est pas exhaustive, car elle ne concerne que les gisements les plus fréquentés par les pêcheurs à pied. Il faut de plus qu'ils soient accessibles, présentant un intérêt sanitaire et qu'ils soient assez abondants³⁵. Les données collectées dans ce cadre n'ont donc pas pu être prises en compte dans les analyses car elles ne sont pas forcément disponibles ni bancarisées au niveau national.

Dans le cadre de cet indicateur, seule la bactérie *E. coli* est réglementée. C'est un marqueur indirect de la présence potentielle d'autres pathogènes importants des coquillages comme les virus. Pour le consommateur, les Toxi-Infections Alimentaires Collectives (TIAC) d'origine microbiologique dans les coquillages sont le plus souvent liées aux Norovirus, et à des consommations d'huîtres (87%), plus que de moules ou de palourdes (Vaillant *et al.* 2012). De même, deux épidémies liées au virus de l'hépatite A ont été dues à des consommations d'huîtres à Paimpol en 1999 et 2007 (ANSES 2010). Les Norovirus, comme le virus de l'Hépatite A sont issus des contaminations fécales humaines. L'indicateur *E. coli* est protecteur, car il peut venir de rejets humains ou non ; cependant, la présence de Norovirus dans les rejets est liée aux épidémies humaines et n'est donc pas forcément corrélée à la présence d'*E. coli* (ANSES 2011, 2013a). De même, lorsque la contamination redevient acceptable en *E. coli*, elle ne l'est pas nécessairement pour les Norovirus (ANSES 2011) qui ont une demi-vie bien supérieure à celle d'*E. coli* (Doré *et al.* 2010, Le Guyader *et al.* 2008). D'un point de vue sanitaire, la signification d'une contamination en *E. coli* va donc dépendre de

³⁴ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/microbiologie_sanitaire/bilan

³⁵ <http://www.pecheapied-responsable.fr/Quels-sont-les-risques-sanitaires/Surveillance-sanitaire>

la co-contamination avec les Norovirus ou non, de la connaissance de la situation et du traitement de celle-ci. La situation peut être gérée par une purification de durée adaptée et un arrêt des ventes. Mais si la co-contamination n'est pas détectée, cela pourra conduire à des TIAC.

Concernant la qualité des eaux de baignade, la prise en compte de cet indicateur a permis de mettre en avant certaines zones à enjeux. En effet, seulement quatre sites de baignade sont de qualité insuffisante sur un total de 583 sites en 2015. Parmi eux, deux stations de la plage d'Aytré (Charente-Maritime) connaissent des épisodes de contamination microbiologique régulière, et sont donc classés de qualité insuffisante depuis 2013. Des profils de baignades pour ces sites classés insuffisants ont été établis par la Direction Générale de la Santé. Ces profils permettent d'identifier et d'étudier les sources de pollution pouvant affecter la qualité de l'eau. Les causes de ces déclassements sont diverses, mais toujours liées à la présence de bactéries fécales dans les eaux, principal critère suivi pour la baignade. Les non-conformités peuvent être liées à un mauvais fonctionnement de la collecte et du traitement des eaux usées, à de très fortes précipitations lors d'orages et au ruissellement des eaux sur les bassins versants littoraux (zones urbaines et territoires agricoles avec de fortes concentrations d'élevage).

La contamination microbiologique n'a pas fait l'objet d'une évaluation en 2012, il n'est donc pas possible de comparer les résultats. De plus, la France est actuellement le seul Etat membre à inclure cette contamination dans le cadre du D9.

4.4 Méditerranée occidentale

Messages-clés « MO »

Le BEE dans le cadre du D9 ne correspond pas obligatoirement à une absence totale de contaminants dans les produits de la mer, mais à des niveaux de contamination limités n'entraînant pas de risque pour le consommateur et, en tout état de cause, inférieurs aux limites prévues dans les textes réglementaires. Au total, pour cette SRM, un taux de dépassements moyen de 4% a été observé pour l'ensemble des contaminants chimiques et groupes d'espèces analysés. Cependant, le BEE est atteint pour 7 groupes de contaminants sur les 11 étudiés.

- Un taux de dépassement de 3% est constaté pour le plomb dans les mollusques bivalves, en particulier sur les littoraux marseillais et toulonnais ;
- Une diminution des dépassements de la LM est observée pour le cadmium et le mercure par rapport à l'évaluation 2012 ;
- Aucun dépassement en ASP et PSP n'a été mesuré dans les données PSPC de la DGAI alors que d'importants dépassements sont enregistrés pour les toxines PSP (en particulier dans l'étang de Thau) et lipophiles dans les données du REPHY, ce qui semble signifier que la surveillance a une certaine efficacité.

La prise en compte du critère 9.2 (contamination microbiologique) a permis de constater :

- des dépassements quasi systématiques du seuil fixé par la réglementation dans les mollusques bivalves ;
- que la France est légèrement au-dessus de la moyenne européenne pour la qualité des eaux de baignade en mer. Pour cette SRM, 8 sites de baignade sont jugés de qualité insuffisante sur un total de 718 sites en 2015.

Afin de permettre une analyse et évaluation plus fine et robuste à l'avenir, des efforts sont nécessaires pour recueillir la localisation géographique de l'échantillonnage (pour les PSPC de la DGAI) et pour augmenter le nombre d'échantillons, notamment sur des maillons supérieurs (poissons les plus consommés, poissons prédateurs,...). Il est également important de pérenniser le suivi relatif au protocole mutualisé des campagnes halieutiques, pour les descripteurs 4, 8 et 9.

Il serait pertinent de fixer un seuil harmonisé entre les différents Etats membres de l'Union européenne pour une définition plus robuste du BEE pour le descripteur 9. Pour cette raison, une coopération européenne pour le descripteur 9 devrait être mise en place car actuellement aucun groupe de travail relatif aux problématiques des questions sanitaires n'existe.

Les organismes marins, et en particulier les coquillages, ont la propriété d'accumuler les contaminants présents dans le milieu. Le consommateur peut donc retrouver dans son assiette ces contaminants qui peuvent être néfastes pour sa santé. Cependant, les mécanismes d'accumulation des polluants par les produits de la mer sont des phénomènes lents et complexes. Contrairement à certaines contaminations, par exemple microbiologiques ou par les phycotoxines (risque aigu), les conséquences éventuelles, sur la santé du consommateur, des contaminations chimiques observées dans le milieu marin seraient le résultat d'une exposition de longue durée (risque chronique). Les deux critères utilisés pour évaluer si le BEE est atteint ou pas, pour le descripteur 9 portent sur la contamination chimique et par les phycotoxines dans les produits de la mer consommés (D9C1), ainsi que la contamination microbiologique des mollusques bivalves destinés à la consommation humaine et sur la qualité des eaux de baignade (9.2).

Il faut noter que l'atteinte du BEE telle qu'évaluée ici ne correspond pas obligatoirement à une absence totale de contaminants dans les produits de la mer, mais à des niveaux de contamination limités n'entraînant pas de risque pour le consommateur et, en tout état de cause, inférieurs aux limites prévues dans les textes réglementaires.

Les conclusions concernant cette SRM peuvent être biaisées par le nombre d'échantillons bien inférieur à celui des autres sous-régions marines. En effet, plus le nombre d'échantillons est grand, plus la probabilité d'observer un dépassement est importante.

○ **Concernant le critère D9C1 :**

Cette étude du BEE est basée sur les contaminants chimiques actuellement inclus dans le règlement CE n°1881/2006. Par rapport à l'évaluation réalisée en 2012, de nouveaux contaminants ont été introduits (PCB indicateurs, HAP). Par ailleurs, la révision de cette réglementation en 2011 a conduit à de nouveaux seuils réglementaires. De plus, pour le calcul des sommes des PCDD/F et des PCDD/F+PCB-DL, les facteurs d'équivalent toxique considérés sont désormais ceux fixés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en

2005. Enfin, les phycotoxines ont été intégrées dans cette étude. La France est le seul Etat membre à avoir proposé l'ajout des toxines réglementées (ASP, PSP et toxines lipophiles) pour cette évaluation.

L'évaluation du critère D9C1 est basée sur quatre sources de données différentes : les PSPC de la DGAI, le ROCCH et le REPHY de l'Ifremer et des campagnes halieutiques. Au total, onze groupes de contaminants chimiques ont été analysés : 3 ETM (Pb, Cd, Hg), 2 HAP (benzo(a)pyrène et somme des 4 HAP), 3 POP (sommés des PCDD/F, des PCDD/F+PCB-DL et des 6 PCB-NDL), 3 phycotoxines (ASP, PSP et toxines lipophiles).

Sur la période 2010-2015, l'analyse de l'ensemble des données permet de qualifier l'état écologique en Méditerranée Occidentale comme bon d'un point de vue sanitaire pour la majorité des substances suivies, à l'exception du mercure pour les PSPC de la DGAI (2% de dépassements) et le plomb pour les mollusques bivalves pour le ROCCH (3% de dépassements). Par ailleurs, les trop faibles nombres d'analyses concernant les sommes des PCDD/F et des PCDD/F+PCB-DL (une à deux analyses par an) ne permettent pas d'apporter de conclusion concernant ces contaminants. Pour la somme des 6 PCB-NDL, le constat est identique pour les années les plus récentes (2013-2015), ce qui limite la robustesse des conclusions relatives à ces substances. Il serait donc intéressant de pouvoir compléter les analyses réalisées dans ce rapport avec des données complémentaires concernant les sommes des PCDD/F et des PCDD/F+PCB-DL qui représentent des substances à surveiller de manière privilégiée dans les produits de la pêche. Il est donc préconisé de mettre en place des prélèvements supplémentaires dans le cadre du deuxième cycle du programme de surveillance DCSMM.

Les données issues des PSPC de la DGAI, ont été difficilement exploitables du fait de la localisation peu précise, partielle, voire parfois absente des lieux de prélèvement des échantillons analysés. Ce manque d'information a engendré une perte de données assez conséquente. Ainsi, les données de l'année 2010 n'ont pas pu être conservées du fait de l'absence de précision sur le lieu de pêche. Lors de la mise en œuvre du programme de surveillance en 2012, l'Anses avait préconisé des améliorations concernant les données des PSPC de la DGAI afin de les rendre plus adaptées au cadre et aux besoins de la DCSMM. Il avait notamment été proposé de rendre l'indication de la zone de pêche obligatoire afin d'intégrer la notion de zone à enjeu à l'échelle d'une SRM, et de connaître *a minima* la SRM d'origine d'un prélèvement analysé. Cette recommandation n'a pas été retenue en raison des objectifs propres aux plans de surveillance et plans de contrôle de la DGAI. En effet, ces plans n'intègrent pas l'objectif de vérification du bon état environnemental du lieu de prélèvement des denrées, mais seulement le bon état sanitaire et l'absence de risque lié à la consommation des denrées alimentaires mises sur le marché. Les données de la DGAI ont néanmoins été prises en compte car elles permettent d'étudier les niveaux de contamination sur un ensemble plus diversifié d'espèces (poissons, céphalopodes, crustacés et mollusques) que ne le permettent les données ROCCH.

L'analyse des données DGAI a montré pour la zone Méditerranée un taux de dépassement des LM nul pour l'ensemble des substances à l'exception du mercure pour lequel on observe 2% de dépassement de la LM. Cependant, les effectifs de la SRM Méditerranée sont faibles pour l'ensemble des années et les groupes d'espèces. En effet, par exemple, les groupes des céphalopodes, des poissons prédateurs et des poissons les plus consommés sont très peu prélevés (entre 6 et 8 analyses pour les ETM sur les 6 années). Pour ces raisons, il est donc difficile de conclure de manière certaine pour cette SRM. Il serait intéressant dans le cadre du deuxième cycle du programme de surveillance de prioriser l'amélioration de l'information de la zone de pêche des PSPC de la DGAI. Une indication systématique et *a minima* de la sous-région marine dans laquelle a eu lieu la pêche permettrait de traiter plus de données provenant de ces plans. Dans cette étude, beaucoup de résultats n'ont pu être pris en compte car reliés à aucune SRM.

Concernant les données issues des campagnes halieutiques, elles ont permis d'approfondir les résultats de cette sous-région marine et de conclure sur un BEE atteint pour l'ensemble des substances analysées dans ce jeu de données. Ces données sont issues d'une étude de faisabilité lancée en 2013 pour juger de la compatibilité des suivis proposés. En effet, un protocole mutualisé de surveillance halieutique a été proposé en collaboration avec le CNRS (D4) et l'Ifremer (D3 et D8). Il s'inscrit dans plusieurs programmes thématiques des plans de surveillance (PdS) et a débouché sur le déploiement d'essais sur le terrain entre septembre 2014 et août 2015. Après cette phase d'essais, le protocole a été ajusté, notamment sur le choix des espèces à prélever, la taille des individus et la période de prélèvement afin de rendre ce suivi pleinement opérationnel pour la mise en place d'un programme de surveillance pérenne. Les travaux de ces essais ont été valorisés dans un rapport rédigé par le CNRS en collaboration avec les différents laboratoires partenaires (centre Ifremer de Boulogne, UMR LEMAR, UMR LIENSs, UMR MIO, UMS PELAGIS, LABERCA, LSAI-Anses) ainsi que les coordinateurs des programmes de surveillance (D3, D4, D8 et D9). L'Anses valorisera également ces travaux par la présentation d'un poster lors du colloque International Francophone en Environnement et Santé prévu en octobre 2017.

Sur la période 2010-2015, pour les phycotoxines, et en particulier pour les PSP, l'étang de Thau reste une zone de contamination majeure par *Alexandrium tamarense*, l'espèce de phytoplancton responsable de la production de cette toxine, suivie de près depuis 1998 (Abadie *et al.* 1999). Le faible nombre d'analyses (57 en 6 ans, aucune en 2012 et 2013) est cependant trop faible pour donner lieu à des interprétations certaines. Pour les *dinophysistoxines*, c'est tout l'ouest de la façade française méditerranéenne qui est sujette à des contaminations, dont la fréquence et l'intensité augmentent depuis quelques années. La disparité des contaminations peut s'expliquer par l'absence de zones de production conchylicoles sur le littoral Est-Méditerranéen et donc du peu de sites de surveillance. Sur cette période 2010-2015, la région méditerranéenne semble avoir été à l'abri des contaminations en ASP, malgré la présence répandue du taxon responsable *Pseudo-nitzschia*. Cela peut refléter des conditions physico-chimiques peu favorables à des efflorescences importantes ou à sa production de toxines, qui varie selon le milieu (Fehling *et al.* 2004, Maldonado *et al.* 2002). Enfin, on peut noter qu'aucune contamination en PSP n'a été mesurée dans les données DGAI alors que le REPHY enregistrait des dépassements réguliers pour les PSP, ce qui signifie que la surveillance est efficace et a permis de prévenir tout risque alimentaire. Pour les toxines lipophiles, il y a 1% de dépassements en moyenne entre 2010 et 2015, ce qui reste une très faible fréquence, à relativiser au vu du nombre d'analyses.

L'évaluation de l'état écologique de 2012 s'était appuyée sur une approche dite « sanitaire » (*cf.* matériels et méthodes) selon laquelle un taux de 5% de dépassement des LM réglementaires avait été toléré. L'évaluation actuelle est basée sur une approche strictement écologique, où aucun dépassement n'est toléré et pour laquelle tout dépassement des LM est considéré comme une détérioration de la qualité du milieu. Une stabilité est observée pour la majorité des substances dans les deux évaluations. Si l'on compare qualitativement les résultats des deux évaluations, on observe un résultat similaire sur le nombre de contaminants atteignant le BEE. Cependant, cette impression est trompeuse car elle découle uniquement d'un changement méthodologique, à savoir du choix du seuil de dépassements retenu pour définir le BEE (5% en 2012 vs 0% en 2018). En effet, on observe une diminution des dépassements de la LM pour le cadmium et le mercure, la contamination au plomb restant stable. Il est donc envisagé que l'Anses approfondisse les réflexions sur la fixation d'un seuil du BEE propre aux contaminants chimiques (hors phycotoxines) du descripteur 9 afin qu'il soit plus adapté aux critères sanitaires. En effet, d'un point de vue sanitaire, des dépassements réglementaires ponctuels et limités ne remettent pas en cause la sécurité du consommateur. Ceci est lié à la méthode même de fixation des seuils réglementaires, mais aussi au fait que les effets sanitaires éventuels sont plutôt issus d'une exposition chronique sur le long terme aux contaminants chimiques. Par ailleurs, l'utilisation du seuil à 0% peut induire un biais dans le résultat obtenu qui est fonction du nombre de prélèvements réalisés et analysés. Ainsi, pour la même distribution de contamination, statistiquement plus le nombre de prélèvements est élevé, plus la probabilité de prélever un des quelques échantillons qui dépasseraient la limite réglementaire, et donc de conclure à la non atteinte du BEE, augmente. De plus, il serait plus pertinent de fixer un seuil harmonisé entre les différents Etats membres, sachant qu'actuellement aucune coopération européenne n'existe pour le descripteur 9.

Les phycotoxines n'avaient pas fait l'objet d'une évaluation en 2012, il n'est donc pas possible de comparer les résultats des deux évaluations. De plus, la France est actuellement le seul Etat membre à inclure cette contamination dans le cadre du D9.

La représentation spatiale de la contamination des mollusques bivalves pour la sous-région marine Méditerranée occidentale à partir des données du ROCCH et du REPHY a permis de distinguer des couples « contaminant-zone à enjeux ». Pour le plomb, les littoraux marseillais et toulonnais présentent des dépassements ; c'est pourtant la zone maritime du parc national des Calanques. Concernant les phycotoxines, on observe une contamination importante en toxines PSP dans l'étang de Thau, et dans une moindre mesure, avec les *dinophysistoxines* au niveau de la réserve naturelle de Cerbère-Banyuls. Plus généralement, la mer Méditerranée est une mer semi-fermée à haute importance économique et commerciale, interface entre l'Europe, l'Afrique et l'Asie. C'est une région littorale densément peuplée en France, qui concentre plusieurs grandes villes portuaires (Marseille, troisième métropole française et premier port français ; Nice, Cannes, Toulon, Ajaccio, Narbonne...), induisant un trafic maritime de grande envergure et pouvant occasionner des pollutions chimiques ponctuelles ou régulières.

Les résultats obtenus dans le cadre de l'évaluation du BEE pour le D9 devront être corrélés avec les résultats de l'évaluation pour le D8. En effet, si les problématiques des descripteurs 8 et 9 ne sont pas les mêmes, leurs thématiques respectives sont toutes deux alimentées par des données de concentrations en contaminants dans les produits de la pêche. Ainsi, les données du ROCCH et des campagnes halieutiques ont été exploitées par les descripteurs D8 et D9. Un travail collaboratif est déjà étroitement réalisé entre les acteurs du D8 et du D9, notamment pour la pérennisation et l'amélioration du dispositif « campagnes halieutiques ».

○ **Concernant le critère national 9.2 (contamination microbiologique) :**

La France est le seul Etat membre à avoir proposé d'intégrer la contamination microbiologique pour l'évaluation du BEE 2018. Lors de l'évaluation de 2012, les indicateurs renseignant cette contamination n'avaient pas été développés ni calculés. L'intégration de cette problématique s'est imposée au vu des enjeux sanitaires qui y sont liés. Le risque microbiologique, lié aux bactéries pathogènes, est encadré par des réglementations visant à contrôler l'impact, avéré de ces agents sur la santé humaine. Il est notamment suivi dans les produits destinés à l'alimentation humaine, tels que les mollusques. Les connaissances concernant l'impact de cette contamination microbiologique sur le milieu marin en lui-même, et son fonctionnement, sont encore très lacunaires. Etant données les directives actuellement en vigueur, deux indicateurs ont été développés par l'Anses pour évaluer ce critère : d'une part, le niveau de contamination microbiologique détecté et le nombre de jours de dépassements des limites maximales pour *E. coli* dans les mollusques bivalves vivants (9.2.1) et d'autre part, la qualité des eaux de baignade (9.2.2).

Concernant la contamination microbiologique des mollusques, *E. coli* est un indicateur décrivant une situation environnementale de rejets d'origine anthropique ou issus d'élevages qu'il est intéressant de suivre sur de longues périodes (annuelles ou pluriannuelles), ce qui est bien le sens de l'analyse qui a été réalisée.

Sur l'ensemble de la période 2010-2015, les analyses effectuées sur tous les points de prélèvement (21 au total) ont présentées des contaminations supérieures à 230 *E. coli*/100g de CLI pendant au moins une journée sur la période et seul un point n'a pas eu d'analyses dépassant le seuil de 700 *E. coli*/100g de CLI sur la période. On passe à 7 points dans le cas du seuil à 4 600 *E. coli*/100g de CLI. La contamination au cours des 6 années est constante avec néanmoins une légère fluctuation en 2011. Cette année-là, des épisodes de pluviométrie au printemps et à l'automne seraient à l'origine de ces contaminations (Ifremer 2012). Mais c'est surtout en 2010, malgré des résultats microbiologiques moins élevés qu'en 2011, qu'un certain nombre de TIAC à Norovirus ont été imputées à l'étang de Thau, avec des dysfonctionnements et une forte pluviométrie en décembre 2010, au moment des épidémies de gastroentérite hivernale (ANSES 2011). D'importants travaux d'assainissement ont été mis en œuvre sur le bassin versant de l'étang de Thau depuis 2011 laissant présager une amélioration prévisible de la situation (Ifremer 2012). Le pourcentage de jours où la contamination est supérieure aux différents seuils est similaire entre les moules et les huîtres. Pour finir, la contamination se répartit de façon homogène sur toute la côte et ne permet de distinguer de zone à enjeu. Pour finir, une seule analyse effectuée dans l'étang de Prévost près de Palavas-les-Flots a dépassé le seuil de 46 000 *E. coli*/100g de CLI. Cette contamination a eu lieu en 2014 et a duré une journée. Sachant que selon le règlement (CE) 2073/2005, le critère sanitaire correspond à une teneur microbiologique maximale admissible de 230 *E. coli*/100g de CLI dans les coquillages, ces résultats peuvent sembler préoccupants. Ce niveau mesuré dans l'environnement ne correspond toutefois pas au niveau auquel est exposé le consommateur, car différents systèmes en aval de la surveillance environnementale empêchent les produits contaminés, d'arriver dans l'assiette des consommateurs. Seules les zones A et B permettent une commercialisation rapide après la sortie de l'eau. En 2015, 95% des zones productrices de bivalves sont classées A (3%) ou B (92%)³⁶. Dans les zones classées B, les huîtres font l'objet de purification. En effet, l'indicateur *E. coli* traduisant une contamination fécale d'origine humaine ou non, a une demi-vie très courte (T90 entre 5 et 35h, (AFSSA 2008)), ce qui permet une purification rapide des coquillages dans des zones peu contaminées. En cas d'alerte (en zones A ou B) confirmée par des niveaux trop élevés en *E. coli*, les ventes peuvent être suspendues. Les accidents de contamination sont le plus souvent liés à des épisodes de forte pluviométrie, qui peuvent générer des relargages d'eaux usées, soit par ruissellement, soit par dysfonctionnement de station d'épuration.

La consommation de coquillages provenant des zones littorales françaises est principalement issue de la production conchylicole professionnelle, mais une petite partie est également issue de la pêche à pied récréative. Les produits issus de cette pratique sont récoltés et consommés directement. Ces zones de récolte ne sont pas surveillées dans le cadre du REMI de l'Ifremer mais par les Agences régionales de Santé (ARS). Par ailleurs, cette surveillance n'est pas exhaustive, car elle ne concerne que les gisements les plus fréquentés par les pêcheurs à pied. Il faut de plus qu'ils soient accessibles, présentant un intérêt sanitaire et qu'ils soient assez abondants³⁷. Les données collectées dans ce cadre n'ont donc pas pu être prises en compte dans les analyses car elles ne sont pas forcément disponibles ni bancarisées au niveau national.

Dans le cadre de cet indicateur, seule la bactérie *E. coli* est réglementée. C'est un marqueur indirect de la présence potentielle d'autres pathogènes importants des coquillages comme les virus. Pour le consommateur, les Toxi-Infections Alimentaires Collectives (TIAC) d'origine microbiologique dans les

³⁶ http://envlit.ifremer.fr/surveillance/microbiologie_sanitaire/bilan

³⁷ <http://www.pecheapied-responsable.fr/Quels-sont-les-risques-sanitaires/Surveillance-sanitaire>

coquillages sont le plus souvent liées aux Norovirus, et à des consommations d'huîtres (87%), plus que de moules ou de palourdes (Vaillant *et al.* 2012). De même, deux épidémies liées au virus de l'hépatite A ont été dues à des consommations d'huîtres à Paimpol en 1999 et 2007 (ANSES 2010). Les Norovirus, comme le virus de l'hépatite A sont issus des contaminations fécales humaines. L'indicateur *E. coli* est protecteur, car il peut venir de rejets humains ou non ; cependant, la présence de Norovirus dans les rejets est liée aux épidémies humaines et n'est donc pas forcément corrélée à la présence d'*E. coli* (ANSES 2011, 2013a). De même, lorsque la contamination redevient acceptable en *E. coli*, elle ne l'est pas nécessairement pour les Norovirus (ANSES 2011) qui ont une demi-vie bien supérieure à celle d'*E. coli* (Doré *et al.* 2010, Le Guyader *et al.* 2008). D'un point de vue sanitaire, la signification d'une contamination en *E. coli* va donc dépendre de la co-contamination avec les Norovirus ou non, de la connaissance de la situation et du traitement de celle-ci. La situation peut être gérée par une purification de durée adaptée et un arrêt des ventes. Mais si la co-contamination n'est pas détectée, cela pourra conduire à des TIAC.

Concernant la qualité des eaux de baignade, la prise en compte de cet indicateur a permis de mettre en avant certaines zones à enjeux. En effet, seuls huit sites de baignade sont de qualité insuffisante sur un total de 718 sites en 2015. En particulier, l'étang de Thau ressort comme étant une zone à difficultés régulière, et ses sites sont classés de qualité insuffisante depuis 2013. Des profils de baignades pour ces sites classés insuffisants ont été établis par la Direction Générale de la Santé. Ces profils permettent d'identifier et d'étudier les sources de pollution pouvant affecter la qualité de l'eau. Les causes de ces déclassements sont diverses, mais toujours liées à la présence de bactéries fécales dans les eaux, principal critère suivi pour la baignade. Les non-conformités peuvent être liées à un mauvais fonctionnement de la collecte et du traitement des eaux usées, à de très fortes précipitations lors d'orages et au ruissellement des eaux sur les bassins versants littoraux (zones urbaines et territoires agricoles avec de fortes concentrations d'élevage).

La contamination microbiologique n'a pas fait l'objet d'une évaluation en 2012, il n'est donc pas possible de comparer les résultats. De plus, la France est actuellement le seul Etat membre à inclure cette contamination dans le cadre du D9.

5 Conclusions

La mise en œuvre de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) impose aux Etats membres d'atteindre, pour 2020, ou de maintenir le « bon état écologique » du milieu marin au regard de différents descripteurs. Ce document présente l'évaluation de l'état écologique de 2018 réalisée dans ce contexte pour le descripteur 9 de la DCSMM, relatif aux questions sanitaires. Ainsi, il décrit le niveau actuel de la contamination chimique ainsi que de la contamination microbiologique dans les eaux de la France métropolitaine et les situe par rapport aux seuils réglementaires afin de mettre en lumière les zones où les dépassements sont, par exemple, les plus importants et/ou les plus fréquents. Les améliorations méthodologiques importantes réalisées depuis l'évaluation de 2012 de l'état écologique ont permis de présenter dans ce rapport une vision, d'une part, plus précise des zones de dépassement et, d'autre part, plus complète de la situation globale grâce à l'ajout d'un critère supplémentaire.

L'évaluation de l'état écologique est fondée sur deux critères, à savoir le D9C1 et le 9.2 (arrêté 2012). L'évaluation du critère D9C1, qui porte sur la contamination chimique des substances listées dans le règlement 1881/2006, a mis en évidence des dépassements récurrents d'ampleurs variables pour la majorité des contaminants, et en particulier près des côtes de toutes les sous-régions marines (SRM) confondues.

L'évaluation du critère 9.2 relatif à la contamination microbiologique a permis de montrer d'une part, des dépassements quasi systématiques du seuil fixé par la réglementation dans les mollusques bivalves pour toutes les SRM. Cependant, la Manche - Mer du Nord est la SRM qui présente le plus grand nombre de jours de dépassement du seuil réglementaire cumulés sur la période 2010-2015 (950 jours) parmi les quatre SRM. Le Golfe de Gascogne est la moins impactée, avec des épisodes de contamination microbiologique qui durent moins longtemps et qui sont à des niveaux plus faibles. D'autre part, cette évaluation du critère 9.2 a aussi permis de situer la France légèrement au-dessus de la moyenne européenne pour la qualité des eaux de baignade en mer. En effet, en 2015, 97,6% des zones de baignade en mer pour la France étaient de qualité suffisante par rapport à 97,1 % pour l'Europe. En France, le Golfe de Gascogne est la sous-région marine la mieux classée et la SRM des mers celtiques la moins bien classée.

La représentation spatiale fine des niveaux de contamination chimique et des phycotoxines a permis de mettre en évidence des zones à plus forte concentration au sein même de chaque sous-région marine. Ces zones correspondent principalement à des estuaires (Seine, Orne, Loire, Vilaine, Garonne...). Cette contamination peut s'expliquer par la présence de ports et d'activités industrielles à ces endroits stratégiques (qui engendrent un important trafic maritime), mais également par les apports fluviaux et les eaux de ruissellement. En revanche, cette observation n'est pas vérifiée dans le cas de la microbiologie.

Au-delà de l'évaluation de l'état écologique, la présente étude a également permis d'identifier plusieurs pistes de progression afin d'obtenir une évaluation plus robuste pour le descripteur 9 dans les années à venir, notamment en termes de collecte de données. Au niveau des contaminants, ce travail d'analyse a permis de confirmer le besoin fort de générer plus de données relatives aux dioxines, furanes et PCB-DL, pour toutes les sous-régions marines et pour chacune des espèces sélectionnées. Géographiquement, il serait également judicieux de renforcer l'effort d'échantillonnage pour l'ensemble des contaminants chimiques au sein des Mers Celtiques et en Méditerranée, où les grandes distances entre les stations de prélèvement et le peu d'échantillonnages actuels ne permettent pas aujourd'hui de conclure avec précision sur l'état écologique de ces SRM.

Enfin, concernant les espèces, les nombreuses données actuelles sur les mollusques bivalves, en tant qu'animaux filtreurs constituant un bon indicateur de l'état écologique du milieu environnant, ne permettent que de conclure sur l'état du milieu des zones côtières. Dans ce contexte, seules les données sur les poissons ont été exploitées pour évaluer l'état écologique du milieu au large. Cependant, ces données sont trop parcellaires et pas encore assez précisément collectées. Des efforts supplémentaires sont ainsi nécessaires, d'un point de vue du recueil de la localisation de l'échantillonnage et du nombre d'échantillons, notamment sur des maillons supérieurs (poissons les plus consommés, poissons prédateurs,...). Pour ces raisons, il est très important de pérenniser le suivi relatif au protocole mutualisé des campagnes halieutiques, pour les descripteurs 4, 8 et 9.

De même, il apparaît aujourd'hui un réel manque de données sur la contamination des mollusques prélevés dans les zones de pêche à pied, hors zones conchylicoles déjà couvertes par les différents réseaux de l'Ifremer. En effet, pour les zones de pêche à pied, les rares données disponibles ne sont pas bancarisées et donc difficilement exploitables en l'état pour des évaluations dans le cadre de la DCSMM. Ce manque de données exploitables est particulièrement problématique parce que les données issues des mollusques en zone de pêche à pied sont *a priori* plus représentatives de la contamination locale du milieu, dans la mesure

où ils ne sont pas transférés d'un espace conchylicole à un autre selon leur phase de croissance. Il serait donc important d'effectuer des prélèvements et analyses microbiologiques des mollusques dans les zones de pêche à pied, afin de pouvoir fournir une évaluation complète de l'état écologique en proche littoral où les contaminations peuvent être très localisées. De plus, une bancarisation des rares données existantes ainsi que des nouveaux dispositifs de surveillance au niveau national est indispensable pour des suivis et évaluations ultérieurs.

Au-delà des données collectées, il faudra aussi améliorer certaines connaissances du milieu et notamment sur les impacts d'une contamination microbiologique et par les phycotoxines sur le milieu marin lui-même. Il est connu que les efflorescences ponctuelles côtières de phytoplancton peuvent causer une hypoxie et donc une diminution drastique de la biodiversité en place (notamment pour les mollusques exploités), et que ces efflorescences sont favorisées par des rejets anthropiques qui eutrophisent le milieu. Mais la difficulté de modéliser ces événements à long terme, et la conséquence directe des toxines et de la bactérie *E. coli* sur les écosystèmes est encore mal appréciée. De plus, le lien avec les questions sanitaires est également discutable dès lors que l'on cherche à évaluer l'état écologique d'un milieu en fonction des impacts de la contamination sur une seule espèce (l'Homme) et non pas l'ensemble des espèces. Il serait donc intéressant d'intégrer le rôle et l'impact de ces contaminants dans d'autres descripteurs de la DCSMM, tels que le descripteur 2 (Espèces non indigènes), le descripteur 5 (Eutrophisation) et le descripteur 8 (Contaminants dans le milieu) qui ne tiennent pas encore compte des phycotoxines ni de la contamination microbiologique.

S'agissant des propositions d'évolution, on constate que, de par son caractère réglementé, la présente évaluation fait la synthèse des analyses réalisées uniquement sur des substances chimiques ou contaminations microbiologiques réglementées. Pourtant, d'autres substances d'ores et déjà identifiées comme étant néfastes pour la santé (ex. le cuivre, l'argent, le chrome, le tributylétain (TBT), les palytoxines, les norovirus, les pesticides, les polluants organiques persistants (POP)...) sont également surveillées et contrôlées à travers des dispositifs existants. Cependant, ils ne font actuellement l'objet d'aucune réglementation pour le milieu marin. Il semble donc pertinent qu'une réflexion sur l'intégration de ces substances dans les évaluations futures de l'état écologique du milieu marin pour le descripteur 9, soit menée.

Enfin, méthodologiquement, il est très important d'approfondir et mener à bien les réflexions sur la valeur du seuil du taux de dépassements réglementaires définissant le bon état écologique pour le 1^{er} critère du descripteur 9 (D9C1) concernant les contaminants chimiques, pour qu'il prenne mieux en compte l'aspect sanitaire de ce descripteur. En effet, le seuil actuel, de 0% des données qui dépassent les limites maximales réglementées, est plus restrictif qu'un seuil qui serait fondé sur des arguments sanitaires, d'autant plus que les limites maximales sont déjà protectrices pour la santé humaine. Rappelons que, pour les niveaux de contaminations relevés, un effet éventuel des contaminants chimiques (hors phycotoxines) sur la santé du consommateur serait dû à une exposition chronique à ces contaminants. Ainsi, des dépassements ponctuels et limités des limites maximales réglementées n'auront pas d'impact significatif sur la sécurité sanitaire du consommateur. Par ailleurs, l'objectif proposé de 0% de dépassement des limites maximales conduit à passer de l'atteinte à la non atteinte du BEE pour un seul dépassement sur plusieurs dizaines ou centaines de données. Cet indicateur manque donc de robustesse pour évaluer une politique sur un long terme. L'intérêt et la fixation d'un seuil de tolérance devra donc faire l'objet d'une réflexion au niveau européen entre les différents Etats membres. Actuellement, il n'existe pas de coopération régionale ou de groupe de travail relatifs au descripteur 9 étant donné qu'OSPAR et HELCOM ne traitent pas les questions sanitaires liées à la consommation des produits de la mer. Cette même réflexion va être menée pour l'indicateur relatif à la contamination microbiologique dans les mollusques bivalves. En effet pour ce travail, le nombre de jours de dépassement calculé apporte seulement une information complémentaire sur l'état du milieu mais ne permet pas de définir l'état écologique. Il est donc important d'approfondir les réflexions pour fixer un nombre de jours consécutifs limite (variable en fonction du seuil de contamination) afin d'aboutir à une définition plus robuste du bon état écologique pour cet indicateur.

Cette évaluation de l'état écologique pour le descripteur 9 a permis de confirmer la pertinence des indicateurs du descripteur et la faisabilité de leur calcul et analyse à partir essentiellement des dispositifs de recueil de données qui existaient déjà. Peu de moyens spécifiques ont dû être mobilisés pour cette évaluation. Parallèlement, le travail effectué a également permis d'identifier des voies de progression méthodologiques (recueil de données, valeur seuil) et d'approfondissement de connaissances. Leur prise en compte permettrait d'améliorer les méthodes utilisées (du prélèvement jusqu'au calcul et analyse de l'indicateur) et donc, à l'avenir, d'évaluer au plus juste l'état écologique du milieu marin dans le cadre du descripteur 9 de la DCSMM.

6 Bibliographie

- Abadie, E., Z. Amzil, C. Belin, M. A. Comps, P. Elzière-Papayanni, P. Lassus, C. Le Bec, C. Marcaillou-Le Baut, E. Nézan, and R. Poggi. 1999. Contamination de l'étang de Thau par *Alexandrium tamarense*. Episode de novembre à décembre 1998. In *Observation et surveillance de la mer côtière*, edited by bilans & prospectives: Ifremer.
- AFSSA. 2008. Evaluation du dispositif de surveillance microbiologique des zones de production conchylicole et du risque lié à la consommation des coquillages, notamment dans la situation du bassin d'Arcachon.
- ANSES. 2010. Contamination de coquillages marins par le virus de l'hépatite A.
- ANSES. 2011. AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à une évaluation du risque lié à la réouverture d'une zone conchylicole fermée pour cause de présence avérée de calicivirus (norovirus et sapovirus) dans les coquillages vivants.
- ANSES. 2013a. AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à "l'évaluation du risque lié à la présence d'*E. coli* dans les coquillages". ANSES.
- ANSES. 2013b. AVIS de l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à l'interprétation des résultats d'analyses en dioxines et PCB des crustacés pêchés en zone FAO VII D (Manche Est) et à l'évaluation du risque sanitaire lié à leur consommation.
- ANSES. 2017. Etude individuelle nationale des consommations alimentaires 3 (INCA3). Maisons Alfort.
- Belin, C. 2011. "La surveillance des phycotoxines dans les coquillages du milieu marin. Le réseau REPHY : objectifs, stratégies, et principaux résultats." *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* 45.
- Directive 76/160/CEE du Conseil du 8 décembre 1975 concernant la qualité des eaux de baignade. In 31, Edited by Journal officiel de l'Union européenne
- Directive 2006/7/CE du parlement européen et du conseil du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant la directive 76/160/CEE. In 64, Edited by Journal officiel de l'Union européenne
- Doré, B., S. Keaveney, J. Flannery, and P. Rajko-Nenow. 2010. "Management of health risks associated with oysters harvested from a norovirus contaminated area, Ireland, February-March 2010." *Euro surveillance : bulletin européen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin* 15 (19).
- Fehling, J., David H. Green, Keith Davidson, Christopher J. Bolch, and Stephen S. Bates. 2004. "DOMOIC ACID PRODUCTION By PSEUDO-NITZSCHIA SERIATA (BACILLARIOPHYCEAE) IN SCOTTISH WATERS." *Journal of Phycology* 40 (4):622-630. doi: 10.1111/j.1529-8817.2004.03200.x.
- FranceAgriMer. 2016. Consommation des produits de la pêche et de l'aquaculture 2015.
- GEMS/Food-EURO. 1995. Second Workshop on Reliable Evaluation of Low-Level Contamination of Food. GEMS-Food-EURO.
- Grastilleur, C. 2014. "La surveillance sanitaire officielle des coquillages en France." *Bulletin de l'académie vétérinaire de France* 167 (N° 3):221-226.
- Ifremer. 2012. L'étang de Thau.
- Ifremer. 2016. Inventaire cartographique des points de prélèvement REMI et des zones classées et surveillées.
- Kroes, R., D. Müller, J. Lambe, M. R. H. Löwik, J. Van Klaveren, J. Kleiner, R. Massey, S. Mayer, I. Urieta, P. Verger, and A. Visconti. 2002. "Assessment of intake from the diet." *Food and Chemical Toxicology* 40 (2-3):327-385. doi: 10.1016/S0278-6915(01)00113-2.
- Le Guyader, F. S., J. C. Le Saux, K. Ambert-Balay, J. Krol, O. Serais, S. Parnaudeau, H. Giraudon, G. Delmas, M. Pommepuy, P. Pothier, and R. L. Atmar. 2008. "Aichi virus, norovirus, astrovirus, enterovirus, and rotavirus involved in clinical cases from a French oyster-related gastroenteritis outbreak." *Journal of Clinical Microbiology* 46 (12):4011-4017. doi: 10.1128/JCM.01044-08.
- Maldonado, M. T., M. P. Hughes, E. L. Rue, and M. L. Wells. 2002. "The effect of Fe and Cu on growth and domoic acid production by *Pseudo-nitzschia multiseriata* and *Pseudo-nitzschia australis*." *Limnology and Oceanography* 47 (2):515-526. doi: 10.4319/lo.2002.47.2.0515.

- Nicolas, M., C. Belin, P. Favre, and Rudloff L. 2016. "Surveillance des phycotoxines dans les coquillages." *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* 77.
- Règlement (CE) n°853/2004 du parlement européen et du conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale. In 139, Edited by Journal officiel de l'Union européenne
- Règlement (CE) n°854/2004 du parlement européen et du conseil du 29 avril 2004 fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine. In 139, Edited by Journal officiel de l'Union européenne
- Règlement (CE) n°1881/2006 de la commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires. In 364, Edited by Journal officiel de l'Union européenne
- Règlement (CE) n°2073/2005 de la commission du 15 novembre 2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires. In 338, Edited by Journal officiel de l'Union européenne
- Règlement (UE) n°488/2014 de la commission du 12 mai 2014 modifiant le règlement (CE) n°1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales en cadmium dans les denrées alimentaires. In 138, Edited by Journal officiel de l'Union européenne
- Règlement (UE) n°835/2011 de la commission du 19 août 2011 modifiant le règlement (CE) n°1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans les denrées alimentaires. In 215, Edited by Journal officiel de l'Union européenne
- Règlement (UE) n°1259/2011 de la commission du 2 décembre 2011 modifiant le règlement (CE) n°1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales en dioxines, en PCB de type dioxine et en PCB autres que ceux de type dioxine des denrées alimentaires. In 320, Edited by Journal officiel de l'Union européenne
- Règlement (UE) n°2015/1005 de la commission du 25 juin 2015 modifiant le règlement (CE) n°1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales en plomb dans certaines denrées alimentaires. In 161, Edited by Journal officiel de l'Union européenne
- Vaillant, V., N. Jourdan-Da Silva, M.-L. Quilici, E. Couturier, S. Le Guyader, G. Delmas, and Le Saux J.-C. 2012. "Surveillance des risques biologiques liés à la consommation de coquillages en France." *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* 50:42-46.
- Van den Berg, M., L. S. Birnbaum, M. Denison, M. De Vito, W. Farland, M. Feeley, H. Fiedler, H. Hakansson, A. Hanberg, L. Haws, M. Rose, S. Safe, D. Schrenk, C. Tohyama, A. Tritscher, J. Tuomisto, M. Tysklind, N. Walker, and R. E. Peterson. 2006. "The 2005 World Health Organization Re-evaluation of Human and Mammalian Toxic Equivalency Factors for Dioxins and Dioxin-like Compounds." *Toxicological sciences : an official journal of the Society of Toxicology* 93 (2):223-241. doi: 10.1093/toxsci/kfl055.
- Walmsley, S.F., A. Weiss, U. Claussen, and D. Connor. 2017. Guidance for Assessments Under Article 8 of the Marine Strategy Framework Directive, Integration of assessment results. In *produced for the European Commission*, edited by ABPmer Report: DG Environment.

ANNEXES

Annexe I. Statistiques des données utilisées pour construire les indicateurs et critères, par année et par SRM

Dans les tableaux présentés ci-dessous, les percentiles ont été calculés, mais uniquement sur les jeux de données disposant de suffisamment d'échantillons (Kroes et al., 2002) d'où la présence de cases vides.

A. Manche – Mer du Nord

Annexe I 1 : Distribution des valeurs de contamination du benzo(a)pyrène (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2011	13	0,34	0,44	0,04	-	-	-	-	-	1,30
Mollusques les + conso	2012	12	0,34	0,31	0,21	-	-	-	-	-	1,10
Mollusques les + conso	2013	20	0,23	0,12	0,13	0,25	-	-	-	-	0,43
Mollusques les + conso	2014	25	0,21	0,21	0,09	0,22	-	-	-	-	1,07
Mollusques les + conso	2015	15	0,17	0,29	0,04	-	-	-	-	-	1,17

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 2 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 4 HAP (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2011	13	5,86	5,44	2,01	-	-	-	-	-	16,30
Mollusques les + conso	2012	12	3,72	3,30	1	-	-	-	-	-	10,30
Mollusques les + conso	2013	20	3,79	3,50	1,62	2,51	-	-	-	-	16,03
Mollusques les + conso	2014	25	2,44	2,21	1	1,70	-	-	-	-	10,85
Mollusques les + conso	2015	15	1,46	1,61	0,55	-	-	-	-	-	6,55

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 3 : Distribution des valeurs de contamination du cadmium (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Céphalopodes les + conso	2011	1	5	-	-	-	-	-	-	-	5
Céphalopodes les + conso	2012	1	34	-	-	-	-	-	-	-	34
Céphalopodes les + conso	2014	2	22	7,07	-	-	-	-	-	-	27
Crustacés les + conso	2011	10	33,20	29,30	-	-	-	-	-	-	102
Crustacés les + conso	2012	7	125	148,98	-	-	-	-	-	-	388
Crustacés les + conso	2013	6	290,83	679,27	-	-	-	-	-	-	1677
Crustacés les + conso	2014	5	152,60	273,04	-	-	-	-	-	-	635
Crustacés les + conso	2015	1	5	-	-	-	-	-	-	-	5
Mollusques les + conso	2011	32	107,03	76,31	52	78	148,50	-	-	-	328
Mollusques les + conso	2012	21	108,24	68,41	60	69	-	-	-	-	309
Mollusques les + conso	2013	40	110,98	63,54	60	90,50	155,50	-	-	-	334
Mollusques les + conso	2014	40	118,98	68	58	113,50	164,50	-	-	-	320
Mollusques les + conso	2015	13	301,31	564,11	66	-	-	-	-	-	2100
Poissons les + conso	2011	30	4,17	2,70	2,50	2,50	-	-	-	-	14
Poissons les + conso	2012	27	3,85	1,49	2,50	2,50	-	-	-	-	7
Poissons les + conso	2013	24	3,90	2,68	2,50	2,50	-	-	-	-	15
Poissons les + conso	2014	18	7,17	6	2,50	5	-	-	-	-	21
Poissons les + conso	2015	8	5,25	2,42	-	-	-	-	-	-	10
Poissons prédateurs	2011	19	3,63	1,36	2,5	2,5	-	-	-	-	6
Poissons prédateurs	2012	13	4,08	1,72	2,5	-	-	-	-	-	8
Poissons prédateurs	2013	10	5,30	3,98	-	-	-	-	-	-	13
Poissons prédateurs	2014	1	3,50	-	-	-	-	-	-	-	3,5
Poissons prédateurs	2015	6	38,08	58,46	-	-	-	-	-	-	150

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 4 : Distribution des valeurs de contamination du mercure (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Céphalopodes les + conso	2011	1	50	-	-	-	-	-	-	-	50
Céphalopodes les + conso	2012	1	10	-	-	-	-	-	-	-	10
Céphalopodes les + conso	2014	2	46	43,84	-	-	-	-	-	-	77
Crustacés les + conso	2011	10	74,70	27,15	-	-	-	-	-	-	131
Crustacés les + conso	2012	7	82,29	51,44	-	-	-	-	-	-	160
Crustacés les + conso	2013	6	163,17	134,16	-	-	-	-	-	-	336
Crustacés les + conso	2014	5	82,80	75,69	-	-	-	-	-	-	210
Crustacés les + conso	2015	1	10	-	-	-	-	-	-	-	10
Mollusques les + conso	2011	32	18,14	8,67	12,50	15	22,50	-	-	-	50
Mollusques les + conso	2012	21	16,95	9,35	12,50	13	-	-	-	-	50
Mollusques les + conso	2013	39	24,54	14,93	15	23	25	-	-	-	92
Mollusques les + conso	2014	40	26,44	16,75	12,50	18,50	50	-	-	-	50
Mollusques les + conso	2015	13	22,69	13,29	15	-	-	-	-	-	50
Poissons les + conso	2011	30	72,57	30,93	50	64,50	-	-	-	-	150
Poissons les + conso	2012	27	72,89	42,92	42	54	-	-	-	-	210
Poissons les + conso	2013	24	93,08	108,98	25	47	-	-	-	-	523
Poissons les + conso	2014	18	53	37,72	25	44,50	-	-	-	-	165
Poissons les + conso	2015	8	54	42,88	-	-	-	-	-	-	152
Poissons prédateurs	2011	19	190,37	120,08	105	145	-	-	-	-	456
Poissons prédateurs	2012	13	229,69	145,98	120	-	-	-	-	-	450
Poissons prédateurs	2013	10	420,60	325,61	-	-	-	-	-	-	1090
Poissons prédateurs	2014	1	346	-	-	-	-	-	-	-	346
Poissons prédateurs	2015	6	774,50	798,45	-	-	-	-	-	-	2300

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 5 : Distribution des valeurs de contamination du plomb (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Céphalopodes les + conso	2011	1	10	-	-	-	-	-	-	-	10
Céphalopodes les + conso	2012	1	30	-	-	-	-	-	-	-	30
Céphalopodes les + conso	2014	2	13,50	9,19	-	-	-	-	-	-	20
Crustacés les + conso	2011	10	17,35	16,82	-	-	-	-	-	-	59
Crustacés les + conso	2012	7	11,86	3,93	-	-	-	-	-	-	20
Crustacés les + conso	2013	6	7,75	2,96	-	-	-	-	-	-	10
Crustacés les + conso	2014	5	21	12,92	-	-	-	-	-	-	40
Crustacés les + conso	2015	1	10	-	-	-	-	-	-	-	10
Mollusques les + conso	2011	32	122,94	56,48	83,50	131	148,50	-	-	-	275
Mollusques les + conso	2012	21	174,86	117,91	91	152	-	-	-	-	507
Mollusques les + conso	2013	40	135,40	110	65	104	184	-	-	-	475
Mollusques les + conso	2014	40	148,93	107,21	79	107	196,50	-	-	-	557
Mollusques les + conso	2015	13	146,62	123,37	79	-	-	-	-	-	420
Poissons les + conso	2011	30	9,58	5,74	6	10	-	-	-	-	28
Poissons les + conso	2012	27	10,37	6,64	2,50	10	-	-	-	-	26
Poissons les + conso	2013	24	10,23	5,75	9	10	-	-	-	-	25
Poissons les + conso	2014	18	11,58	10,38	2,50	10	-	-	-	-	46
Poissons les + conso	2015	8	12,69	8,45	-	-	-	-	-	-	30
Poissons prédateurs	2011	19	6,47	3,56	2,50	8	-	-	-	-	10
Poissons prédateurs	2012	13	8,35	3,63	7	-	-	-	-	-	14
Poissons prédateurs	2013	10	5,75	3,62	-	-	-	-	-	-	10
Poissons prédateurs	2014	1	9	-	-	-	-	-	-	-	9
Poissons prédateurs	2015	6	24,58	37,16	-	-	-	-	-	-	100

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 6 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) (en µg OMS TEQ/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Anguilles	2011	2	0,0004	0,0001	-	-	-	-	-	-	0,0004
Anguilles	2015	1	0,0007	-	-	-	-	-	-	-	0,0007
Céphalopodes les + conso	2011	1	0,00002	-	-	-	-	-	-	-	0,00002
Céphalopodes les + conso	2012	3	0,00009	0,00005	-	-	-	-	-	-	0,0002
Céphalopodes les + conso	2013	2	0,00004	0	-	-	-	-	-	-	0,00004
Céphalopodes les + conso	2014	1	0,0001	-	-	-	-	-	-	-	0,0001
Crustacés les + conso	2011	115	0,0007	0,0005	0,0004	0,0006	0,0009	-	-	-	0,002
Crustacés les + conso	2012	14	0,0003	0,0004	0,00006	-	-	-	-	-	0,001
Crustacés les + conso	2013	10	0,0002	0,0002	-	-	-	-	-	-	0,0005
Crustacés les + conso	2014	5	0,0001	0,00005	-	-	-	-	-	-	0,0002
Crustacés les + conso	2015	4	0,0001	0,00002	-	-	-	-	-	-	0,0002
Mollusques les + conso	2011	29	0,0004	0,00021	0,0003	0,0004	-	-	-	-	0,0009
Mollusques les + conso	2012	26	0,0004	0,0003	0,0003	0,0004	-	-	-	-	0,0015
Mollusques les + conso	2013	44	0,0004	0,0005	0,0002	0,0003	0,0004	-	-	-	0,003
Mollusques les + conso	2014	46	0,0004	0,0002	0,0002	0,0003	0,0004	-	-	-	0,0009
Mollusques les + conso	2015	34	0,0003	0,0003	0,0001	0,0002	0,0003	-	-	-	0,002
Poissons les + conso	2011	39	0,0003	0,0003	0,00005	0,0001	0,0004	-	-	-	0,001
Poissons les + conso	2012	31	0,0002	0,0003	0,00004	0,00007	-	-	-	-	0,001
Poissons les + conso	2013	25	0,0002	0,0002	0,00002	0,0001	-	-	-	-	0,0005
Poissons les + conso	2014	28	0,0004	0,0006	0,00004	0,0002	-	-	-	-	0,003
Poissons les + conso	2015	24	0,0002	0,0002	0,00002	0,0001	-	-	-	-	0,0008
Poissons prédateurs	2011	14	0,0002	0,0001	0,00004	-	-	-	-	-	0,0004
Poissons prédateurs	2012	14	0,0001	0,0002	0,00003	-	-	-	-	-	0,0005
Poissons prédateurs	2013	4	0,00002	0,00001	-	-	-	-	-	-	0,00004
Poissons prédateurs	2014	1	0,0004	-	-	-	-	-	-	-	0,0004
Poissons prédateurs	2015	8	0,0008	0,001	-	-	-	-	-	-	0,003

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 7 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines, furanes et PCB-DL (PCDD/F + PCB-DL) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Anguilles	2011	2	0,001	0,0003	-	-	-	-	-	-	0,002
Anguilles	2015	1	0,004	-	-	-	-	-	-	-	0,004
Céphalopodes les + conso	2011	1	0,00004	-	-	-	-	-	-	-	0,00004
Céphalopodes les + conso	2012	3	0,0002	0,0001	-	-	-	-	-	-	0,0003
Céphalopodes les + conso	2013	2	0,00006	0	-	-	-	-	-	-	0,00006
Céphalopodes les + conso	2014	1	0,0004	-	-	-	-	-	-	-	0,0004
Crustacés les + conso	2011	114	0,002	0,001	0,0007	0,001	0,002	-	-	-	0,004
Crustacés les + conso	2012	14	0,0006	0,0009	0,0001	-	-	-	-	-	0,003
Crustacés les + conso	2013	10	0,0004	0,0005	-	-	-	-	-	-	0,001
Crustacés les + conso	2014	5	0,0002	0,0001	-	-	-	-	-	-	0,0004
Crustacés les + conso	2015	4	0,0002	0,00007	-	-	-	-	-	-	0,0003
Mollusques les + conso	2011	29	0,001	0,0006	0,0007	0,001	-	-	-	-	0,003
Mollusques les + conso	2012	26	0,001	0,0006	0,0007	0,0009	-	-	-	-	0,003
Mollusques les + conso	2013	44	0,0009	0,00101	0,0005	0,0007	0,001	-	-	-	0,007
Mollusques les + conso	2014	46	0,0008	0,0005	0,0005	0,0007	0,0009	-	-	-	0,002
Mollusques les + conso	2015	34	0,0007	0,0007	0,0003	0,0005	0,0008	-	-	-	0,004
Poissons les + conso	2011	39	0,001	0,001	0,0002	0,0003	0,002	-	-	-	0,006
Poissons les + conso	2012	31	0,001	0,002	0,0001	0,0005	-	-	-	-	0,006
Poissons les + conso	2013	25	0,0009	0,0008	0,00009	0,0007	-	-	-	-	0,002
Poissons les + conso	2014	28	0,002	0,003	0,0002	0,0009	-	-	-	-	0,01
Poissons les + conso	2015	24	0,0009	0,001	0,00007	0,0007	-	-	-	-	0,003
Poissons prédateurs	2011	14	0,0009	0,001	0,0001	-	-	-	-	-	0,003
Poissons prédateurs	2012	14	0,0008	0,001	0,00008	-	-	-	-	-	0,003
Poissons prédateurs	2013	4	0,0001	0,0001	-	-	-	-	-	-	0,0003
Poissons prédateurs	2014	1	0,002	-	-	-	-	-	-	-	0,002
Poissons prédateurs	2015	8	0,003	0,002	-	-	-	-	-	-	0,006

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 8 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 6 PCB-NDL (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Anguilles	2011	2	8	6,06	-	-	-	-	-	-	12,28
Anguilles	2015	1	60,54	-	-	-	-	-	-	-	60,54
Céphalopodes les + conso	2011	1	0,51	-	-	-	-	-	-	-	0,51
Céphalopodes les + conso	2012	3	1,09	0,46	-	-	-	-	-	-	1,43
Céphalopodes les + conso	2013	2	1,26	0,35	-	-	-	-	-	-	1,51
Céphalopodes les + conso	2014	1	2,40	-	-	-	-	-	-	-	2,40
Crustacés les + conso	2011	115	6,54	7,72	1,56	3,71	8,58	-	-	-	38,46
Crustacés les + conso	2012	14	1,30	2,07	0,13	-	-	-	-	-	6,62
Crustacés les + conso	2013	10	1,32	1,86	-	-	-	-	-	-	5,48
Crustacés les + conso	2014	5	0,55	0,56	-	-	-	-	-	-	1,50
Crustacés les + conso	2015	4	0,55	0,50	-	-	-	-	-	-	1,30
Mollusques les + conso	2011	29	5,05	3	2,48	5,62	-	-	-	-	12,82
Mollusques les + conso	2012	26	5,44	4,11	2,30	4,43	-	-	-	-	17,57
Mollusques les + conso	2013	45	3,98	5,72	1,44	2,61	4,21	-	-	-	38,17
Mollusques les + conso	2014	47	3,11	2,45	1,07	2,31	4,34	-	-	-	10,67
Mollusques les + conso	2015	35	3,55	3,82	0,94	2,10	4,53	-	-	-	15,57
Poissons les + conso	2011	39	10,34	14,31	1,07	4,28	15,45	-	-	-	69,18
Poissons les + conso	2012	31	8,97	11,96	0,95	3,29	-	-	-	-	48,45
Poissons les + conso	2013	25	7,10	6,81	0,70	4,92	-	-	-	-	23,23
Poissons les + conso	2014	28	15,30	30,75	1,86	6,70	-	-	-	-	159,96
Poissons les + conso	2015	24	5,98	6,11	0,33	4,06	-	-	-	-	19,57
Poissons prédateurs	2011	14	7,14	7,88	0,96	-	-	-	-	-	24,97
Poissons prédateurs	2012	14	7,63	12,10	0,35	-	-	-	-	-	35,22
Poissons prédateurs	2013	4	1,01	0,85	-	-	-	-	-	-	2,16
Poissons prédateurs	2014	1	16,12	-	-	-	-	-	-	-	16,12
Poissons prédateurs	2015	8	22,51	18,02	-	-	-	-	-	-	58,18

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 9 : Distribution des valeurs de contamination du cadmium (en µg/kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2015	37	0,99	0,69	0,61	0,61	1,10	-	-	-	3,50
Poissons prédateurs	2015	13	3,13	1,31	2,60	-	-	-	-	-	5,80

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 10 : Distribution des valeurs de contamination du mercure (en µg/kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2015	37	98,03	48,62	71,50	78,90	107,40	-	-	-	242,60
Poissons prédateurs	2015	13	364,04	110,05	293	-	-	-	-	-	665,50

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 11 : Distribution des valeurs de contamination du plomb (en µg/kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2015	37	13,09	47,13	0,61	2,03	2,03	-	-	-	212,30
Poissons prédateurs	2015	13	3,81	2,51	2,03	-	-	-	-	-	9

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 12 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2015	37	0,0004	0,0005	0,00004	0,00008	0,0008	-	-	-	0,002
Poissons prédateurs	2015	13	0,00002	0,00001	0,00002	-	-	-	-	-	0,00003

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 13 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines, furanes et PCB-DL (PCDD/F + PCB-DL) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2015	37	0,002	0,002	0,0002	0,0004	0,003	-	-	-	0,009
Poissons prédateurs	2015	13	0,00005	0,00001	0,00004	-	-	-	-	-	0,00007

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 14 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 6 PCB-NDL (en µg/kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2015	37	14	21,32	1,12	2,62	19,79	-	-	-	88,94
Poissons prédateurs	2015	13	1,06	0,46	0,79	-	-	-	-	-	2,07

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 15 : Distribution des valeurs de contamination du benzo(a)pyrène (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	13	0,46	0,48	0,04	-	-	-	-	-	1,48
Mollusques les + conso	2011	23	0,76	1,42	0,03	0,20	-	-	-	-	5,69
Mollusques les + conso	2012	25	1,03	1,34	0,38	0,43	-	-	-	-	6,23
Mollusques les + conso	2013	26	0,91	1,11	0,35	0,42	-	-	-	-	5,62
Mollusques les + conso	2014	24	0,61	1,10	0,13	0,29	-	-	-	-	5,38
Mollusques les + conso	2015	24	0,60	0,85	0,10	0,30	-	-	-	-	3,33

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 16 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 4 HAP (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2011	6	12,93	9,91	-	-	-	-	-	-	31,84
Mollusques les + conso	2012	15	10,45	12,68	3,73	-	-	-	-	-	49,07
Mollusques les + conso	2013	26	6,68	7,63	2,18	5,27	-	-	-	-	38,24
Mollusques les + conso	2014	24	7,18	7,08	2,88	5,86	-	-	-	-	35,15

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 17 : Distribution des valeurs de contamination du cadmium (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	28	133,67	69,00	80,10	120,20	-	-	-	-	342,00
Mollusques les + conso	2011	31	140,07	70,40	80,50	120,40	-	-	-	-	302,60
Mollusques les + conso	2012	37	139,16	76,39	79,52	110,74	192,40	-	-	-	340,00
Mollusques les + conso	2013	36	139,23	68,53	85,83	124,32	161,35	-	-	-	325,80
Mollusques les + conso	2014	35	120,69	57,93	83,60	104,40	148,75	-	-	-	307,94
Mollusques les + conso	2015	35	115,77	54,80	76,00	106,89	142,48	-	-	-	280,50

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 18 : Distribution des valeurs de contamination du mercure (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	28	27,09	14,22	17,76	23,70	-	-	-	-	75,00
Mollusques les + conso	2011	31	29,10	15,54	19,04	25,20	-	-	-	-	85,34
Mollusques les + conso	2012	37	30,35	16,74	19,20	24,78	37,24	-	-	-	89,28
Mollusques les + conso	2013	36	31,53	18,48	19,67	27,84	36,64	-	-	-	97,20
Mollusques les + conso	2014	35	26,67	10,63	19,04	25,08	31,54	-	-	-	55,36
Mollusques les + conso	2015	35	22,20	10,49	15,99	18,72	24,26	-	-	-	65,06

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 19 : Distribution des valeurs de contamination du plomb (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	28	277,55	122,65	206,10	243,70	-	-	-	-	725,80
Mollusques les + conso	2011	31	263,95	112,54	170,20	249,90	-	-	-	-	703,00
Mollusques les + conso	2012	37	258,74	105,79	194,00	228,00	300,58	-	-	-	569,10
Mollusques les + conso	2013	36	253,37	107,41	189,35	231,50	282,15	-	-	-	703,00
Mollusques les + conso	2014	35	245,83	146,06	145,00	223,00	264,00	-	-	-	899,60
Mollusques les + conso	2015	35	240,80	90,02	191,90	220,41	263,58	-	-	-	539,12

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 20 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues du réseau ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2011	6	0,0010	0,0004	-	-	-	-	-	-	0,0014
Mollusques les + conso	2012	6	0,0010	0,0006	-	-	-	-	-	-	0,0017
Mollusques les + conso	2013	6	0,0008	0,0004	-	-	-	-	-	-	0,0013
Mollusques les + conso	2014	5	0,0007	0,0003	-	-	-	-	-	-	0,0011
Mollusques les + conso	2015	20	0,0008	0,0004	0,0005	0,0007	-	-	-	-	0,0014

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 21 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines, furanes et des PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues du réseau ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2011	6	0,0036	0,0021	-	-	-	-	-	-	0,0065
Mollusques les + conso	2012	6	0,0038	0,0028	-	-	-	-	-	-	0,0079
Mollusques les + conso	2013	6	0,0022	0,0015	-	-	-	-	-	-	0,0045
Mollusques les + conso	2014	5	0,0025	0,0013	-	-	-	-	-	-	0,0037
Mollusques les + conso	2015	20	0,0024	0,0016	0,0011	0,0019	-	-	-	-	0,0060

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 22 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 6 PCB-NDL (en µg/kg de poids frais) issues du réseau ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	13	17,59	18,65	2,92	-	-	-	-	-	66,49
Mollusques les + conso	2011	20	31,71	38,56	4,71	17,12	-	-	-	-	131,02
Mollusques les + conso	2012	26	25,39	33,61	4,54	15,86	-	-	-	-	149,40
Mollusques les + conso	2013	26	14,22	16,81	2,41	8,41	-	-	-	-	75,84
Mollusques les + conso	2014	24	12,43	17,41	2,24	5,25	-	-	-	-	60,59
Mollusques les + conso	2015	24	16,94	19,33	2,16	8,95	-	-	-	-	68,84

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 23 : Distribution des valeurs de contamination des toxines ASP (en mg/kg de poids frais) issues du REPHY (Ifremer) dans les bivalves de la SRM Manche-Mer du Nord

ASP-REPHY	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	86	0,59	0,450	0,15	0,20	0,20	1	-	-	-	2,60
2011	192	10,70	19,14	0,15	0,20	1	11,90	60,48	-	-	86,60
2012	464	26,58	51,27	0,15	1	4,60	26,50	132,35	217,51	-	303,8
2013	413	13,33	28,19	0,15	1	1,70	10,30	69,22	99,79	-	224,3
2014	215	1,972093	3,32	1	1	1	1,20	6,37	-	-	25,50
2015	273	2,479121	2,48	0,30	1	1	3,40	6,72	-	-	15,80

Source : données REPHY de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 24 : Distribution des valeurs de contamination des toxines PSP (en µg/kg de poids frais) issues du REPHY (Ifremer) dans les bivalves de la SRM Manche-Mer du Nord

PSP-REPHY	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	64	340,70	15,58	315	315	350	350	-	-	-	350
2011	99	350,08	3,05	333	350	350	350	-	-	-	375
2012	148	349,89	1,40	333	350	350	350	-	-	-	350
2013	148	350	0	350	350	350	350	-	-	-	350
2014	194	350	0	350	350	350	350	350	-	-	350
2015	255	350	0	350	350	350	350	350	-	-	350

Source : données REPHY de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 25 : Distribution des valeurs de contamination des toxines lipophiles (en µg/kg de poids frais) issues du REPHY (Ifremer) dans les bivalves de la SRM Manche-Mer du Nord

Toxines lipophiles -REPHY	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	339	7,40	23,37	1	1	5	5	5	60,25	-	233,60
2011	521	16,36	72,03	0,50	1	5	5	54	131	-	848
2012	618	6,25	16,34	1	1	5	5	12,50	34,55	-	226
2013	729	13,76	74,80	1	3,30	3,30	5	42,92	115,74	-	1830,50
2014	840	35,68	217,39	1	3,30	3,30	4,20	130,25	269,51	534,99	4875,90
2015	1002	10,19	50,15	1	3,30	3,30	4,20	27,10	52,86	114,86	1347

Source : données REPHY de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 26 : Distribution des valeurs de contamination des toxines ASP (en mg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans les bivalves de la zone « Atlantique »

ASP-DGAI	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	1	0,25	#N/A	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	122	0,21	0,20	0,15	0,15	0,15	0,25	-	-	-	2,31
2012	127	0,28	0,43	0,15	0,15	0,15	0,25	-	-	-	4,5
2013	92	0,48	0,65	0,15	0,15	0,15	0,95	-	-	-	5
2014	78	0,47	0,93	0,15	0,15	0,15	0,15	-	-	-	6,6
2015	63	0,40	0,64	0,15	0,15	0,15	0,33	-	-	-	4,6

Source : données DGAI, traitement Anses

Annexe I 27 : Distribution des valeurs de contamination des toxines PSP (en µg/kg de poids frais) issues de la DGAI dans les bivalves de la zone « Atlantique »

PSP-DGAI	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	72	180,01	19,74	147	156,50	182	200	-	-	-	210
2012	90	186,53	14,26	154	177,50	189	200	-	-	-	200
2013	101	195,35	11,82	165,50	189	200	204	-	-	-	211
2014	88	184,98	26,03	147	171,25	188	200	-	-	-	369
2015	59	200,31	56,96	148	177,50	200	200	-	-	-	400

Source : données DGAI, traitement Anses

Annexe I 28 : Distribution des valeurs de contamination des toxines lipophiles (en µg/kg de poids frais) issues de la DGAI dans les bivalves de la zone « Atlantique »

Toxines lipophiles-DGAI	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	138	21,78	39,57	1,10	1,95	2	20	-	-	-	125
2013	366	8,51	20,78	0,10	1,65	3,30	3,70	30	120	-	120
2014	441	14,76	70,41	0,10	1,65	3,30	5	60,10	120	-	1327
2015	201	10,69	34,84	0,10	2	3,30	7,50	30	-	-	410

Source : données DGAI, traitement Anses

Annexe I 29 : Classements des eaux de baignade en mer de 2009 à 2011 et de 2013 à 2015 dans la SRM « Manche-Mer du Nord »

	A	B	C	EXCELLENT	BON	SUFFISANT	INSUFFISANT	NOUVELLE	AU MOINS SUFFISANT	TOTAL
2009	119	73	2	-	-	-	-	-	192	194
2010	100	94	1	-	-	-	-	-	194	195
2011	107	84	3	-	-	-	-	-	191	194
2013	-	-	-	108	63	15	9	-	186	195
2014	-	-	-	99	68	18	9	-	185	194
2015	-	-	-	99	65	19	10	2	183	195

Source : données ARS, traitement Anses

Annexe I 30 : Distribution du nombre de jours de dépassement en *E. coli* par année pour les différents seuils règlementaires pour la SRM « Manche-Mer du Nord »

a) 230 *E. coli*/100g de CLI

Année	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	149,16	86,74	0	89	140,50	222,50	-	-	-	345
2011	136,95	81,57	0	72,50	117	193	-	-	-	315
2012	154,11	94,86	0	68	156	230,50	-	-	-	329
2013	151,98	86,45	0	90	152	214,50	-	-	-	348
2014	142,75	82,71	31	67	131,50	194	-	-	-	306
2015	165,07	79,64	3	111	165	226,50	-	-	-	327

Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

b) 700 *E. coli*/100g de CLI

Année	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	77,70	72,27	0	24	58	115,50	-	-	-	271
2011	66,30	68,41	0	16,50	43	96	-	-	-	267
2012	90,50	77,39	0	24	74,50	137,50	-	-	-	265
2013	75,57	72,98	0	0	63	124	-	-	-	266
2014	68,43	62,95	0	21,50	55	113,50	-	-	-	234
2015	0,07	58,25	0	39	68	106,50	-	-	-	239

Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

c) 4 600 *E. coli*/100g de CLI

Année	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	4,43	15,02	0	0	0	0	-	-	-	78
2011	4,95	11,60	0	0	0	3	-	-	-	63
2012	8,52	18,26	0	0	0	10	-	-	-	102
2013	6,50	13,37	0	0	0	5,50	-	-	-	58
2014	1,64	4,05	0	0	0	1	-	-	-	18
2015	1,70	4,38	0	0	0	0	-	-	-	18

Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

B. Mers Celtiques

Annexe I 31 : Distribution des valeurs de contamination du benzo(a)pyrène (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2011	13	0,34	0,44	0,04	-	-	-	-	-	1,30
Mollusques les + conso	2012	12	0,34	0,31	0,21	-	-	-	-	-	1,10
Mollusques les + conso	2013	20	0,23	0,12	0,13	0,25	-	-	-	-	0,43
Mollusques les + conso	2014	25	0,21	0,21	0,09	0,22	-	-	-	-	1,07
Mollusques les + conso	2015	15	0,17	0,29	0,04	-	-	-	-	-	1,17

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 32 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 4 HAP (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2011	13	5,86	5,44	2,01	-	-	-	-	-	16,30
Mollusques les + conso	2012	12	3,72	3,30	1	-	-	-	-	-	10,30
Mollusques les + conso	2013	20	3,79	3,50	1,62	2,51	-	-	-	-	16,03
Mollusques les + conso	2014	25	2,44	2,21	1	1,70	-	-	-	-	10,85
Mollusques les + conso	2015	15	1,46	1,61	0,55	-	-	-	-	-	6,55

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 33 : Distribution des valeurs de contamination du cadmium (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Céphalopodes les + conso	2011	1	5	-	-	-	-	-	-	-	5
Céphalopodes les + conso	2012	1	34	-	-	-	-	-	-	-	34
Céphalopodes les + conso	2014	2	22	7,07	-	-	-	-	-	-	27
Crustacés les + conso	2011	10	33,20	29,30	-	-	-	-	-	-	102
Crustacés les + conso	2012	7	125	148,98	-	-	-	-	-	-	388
Crustacés les + conso	2013	6	290,83	679,27	-	-	-	-	-	-	1677
Crustacés les + conso	2014	5	152,60	273,04	-	-	-	-	-	-	635
Crustacés les + conso	2015	1	5	-	-	-	-	-	-	-	5
Mollusques les + conso	2011	32	107,03	76,31	52	78	148,50	-	-	-	328
Mollusques les + conso	2012	21	108,24	68,41	60	69	-	-	-	-	309
Mollusques les + conso	2013	40	110,98	63,54	60	90,50	155,50	-	-	-	334
Mollusques les + conso	2014	40	118,98	68	58	113,50	164,50	-	-	-	320
Mollusques les + conso	2015	13	301,31	564,11	66	-	-	-	-	-	2100
Poissons les + conso	2011	30	4,17	2,70	2,50	2,50	-	-	-	-	14
Poissons les + conso	2012	27	3,85	1,49	2,50	2,50	-	-	-	-	7
Poissons les + conso	2013	24	3,90	2,68	2,50	2,50	-	-	-	-	15
Poissons les + conso	2014	18	7,17	6	2,50	5	-	-	-	-	21
Poissons les + conso	2015	8	5,25	2,42	-	-	-	-	-	-	10
Poissons prédateurs	2011	19	3,63	1,36	2,5	2,5	-	-	-	-	6
Poissons prédateurs	2012	13	4,08	1,72	2,5	-	-	-	-	-	8
Poissons prédateurs	2013	10	5,30	3,98	-	-	-	-	-	-	13
Poissons prédateurs	2014	1	3,50	-	-	-	-	-	-	-	3,5
Poissons prédateurs	2015	6	38,08	58,46	-	-	-	-	-	-	150

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 34 : Distribution des valeurs de contamination du mercure (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Céphalopodes les + conso	2011	1	50	-	-	-	-	-	-	-	50
Céphalopodes les + conso	2012	1	10	-	-	-	-	-	-	-	10
Céphalopodes les + conso	2014	2	46	43,84	-	-	-	-	-	-	77
Crustacés les + conso	2011	10	74,70	27,15	-	-	-	-	-	-	131
Crustacés les + conso	2012	7	82,29	51,44	-	-	-	-	-	-	160
Crustacés les + conso	2013	6	163,17	134,16	-	-	-	-	-	-	336
Crustacés les + conso	2014	5	82,80	75,69	-	-	-	-	-	-	210
Crustacés les + conso	2015	1	10	-	-	-	-	-	-	-	10
Mollusques les + conso	2011	32	18,14	8,67	12,50	15	22,50	-	-	-	50
Mollusques les + conso	2012	21	16,95	9,35	12,50	13	-	-	-	-	50
Mollusques les + conso	2013	39	24,54	14,93	15	23	25	-	-	-	92
Mollusques les + conso	2014	40	26,44	16,75	12,50	18,50	50	-	-	-	50
Mollusques les + conso	2015	13	22,69	13,29	15	-	-	-	-	-	50
Poissons les + conso	2011	30	72,57	30,93	50	64,50	-	-	-	-	150
Poissons les + conso	2012	27	72,89	42,92	42	54	-	-	-	-	210
Poissons les + conso	2013	24	93,08	108,98	25	47	-	-	-	-	523
Poissons les + conso	2014	18	53	37,72	25	44,50	-	-	-	-	165
Poissons les + conso	2015	8	54	42,88	-	-	-	-	-	-	152
Poissons prédateurs	2011	19	190,37	120,08	105	145	-	-	-	-	456
Poissons prédateurs	2012	13	229,69	145,98	120	-	-	-	-	-	450
Poissons prédateurs	2013	10	420,60	325,61	-	-	-	-	-	-	1090
Poissons prédateurs	2014	1	346	-	-	-	-	-	-	-	346
Poissons prédateurs	2015	6	774,50	798,45	-	-	-	-	-	-	2300

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 35 : Distribution des valeurs de contamination du plomb (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Céphalopodes les + conso	2011	1	10	-	-	-	-	-	-	-	10
Céphalopodes les + conso	2012	1	30	-	-	-	-	-	-	-	30
Céphalopodes les + conso	2014	2	13,50	9,19	-	-	-	-	-	-	20
Crustacés les + conso	2011	10	17,35	16,82	-	-	-	-	-	-	59
Crustacés les + conso	2012	7	11,86	3,93	-	-	-	-	-	-	20
Crustacés les + conso	2013	6	7,75	2,96	-	-	-	-	-	-	10
Crustacés les + conso	2014	5	21	12,92	-	-	-	-	-	-	40
Crustacés les + conso	2015	1	10	-	-	-	-	-	-	-	10
Mollusques les + conso	2011	32	122,94	56,48	83,50	131	148,50	-	-	-	275
Mollusques les + conso	2012	21	174,86	117,91	91	152	-	-	-	-	507
Mollusques les + conso	2013	40	135,40	110	65	104	184	-	-	-	475
Mollusques les + conso	2014	40	148,93	107,21	79	107	196,50	-	-	-	557
Mollusques les + conso	2015	13	146,62	123,37	79	-	-	-	-	-	420
Poissons les + conso	2011	30	9,58	5,74	6	10	-	-	-	-	28
Poissons les + conso	2012	27	10,37	6,64	2,50	10	-	-	-	-	26
Poissons les + conso	2013	24	10,23	5,75	9	10	-	-	-	-	25
Poissons les + conso	2014	18	11,58	10,38	2,50	10	-	-	-	-	46
Poissons les + conso	2015	8	12,69	8,45	-	-	-	-	-	-	30
Poissons prédateurs	2011	19	6,47	3,56	2,50	8	-	-	-	-	10
Poissons prédateurs	2012	13	8,35	3,63	7	-	-	-	-	-	14
Poissons prédateurs	2013	10	5,75	3,62	-	-	-	-	-	-	10
Poissons prédateurs	2014	1	9	-	-	-	-	-	-	-	9
Poissons prédateurs	2015	6	24,58	37,16	-	-	-	-	-	-	100

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 36 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Anguilles	2011	2	0,0004	0,0001	-	-	-	-	-	-	0,0004
Anguilles	2015	1	0,0007	-	-	-	-	-	-	-	0,0007
Céphalopodes les + conso	2011	1	0,00002	-	-	-	-	-	-	-	0,00002
Céphalopodes les + conso	2012	3	0,00009	0,00005	-	-	-	-	-	-	0,0002
Céphalopodes les + conso	2013	2	0,00004	0	-	-	-	-	-	-	0,00004
Céphalopodes les + conso	2014	1	0,0001	-	-	-	-	-	-	-	0,0001
Crustacés les + conso	2011	115	0,0007	0,0005	0,0004	0,0006	0,0009	-	-	-	0,002
Crustacés les + conso	2012	14	0,0003	0,0004	0,00006	-	-	-	-	-	0,001
Crustacés les + conso	2013	10	0,0002	0,0002	-	-	-	-	-	-	0,0005
Crustacés les + conso	2014	5	0,0001	0,00005	-	-	-	-	-	-	0,0002
Crustacés les + conso	2015	4	0,0001	0,00002	-	-	-	-	-	-	0,0002
Mollusques les + conso	2011	29	0,0004	0,00021	0,0003	0,0004	-	-	-	-	0,0009
Mollusques les + conso	2012	26	0,0004	0,0003	0,0003	0,0004	-	-	-	-	0,0015
Mollusques les + conso	2013	44	0,0004	0,0005	0,0002	0,0003	0,0004	-	-	-	0,003
Mollusques les + conso	2014	46	0,0004	0,0002	0,0002	0,0003	0,0004	-	-	-	0,0009
Mollusques les + conso	2015	34	0,0003	0,0003	0,0001	0,0002	0,0003	-	-	-	0,002
Poissons les + conso	2011	39	0,0003	0,0003	0,00005	0,0001	0,0004	-	-	-	0,001
Poissons les + conso	2012	31	0,0002	0,0003	0,00004	0,00007	-	-	-	-	0,001
Poissons les + conso	2013	25	0,0002	0,0002	0,00002	0,0001	-	-	-	-	0,0005
Poissons les + conso	2014	28	0,0004	0,0006	0,00004	0,0002	-	-	-	-	0,003
Poissons les + conso	2015	24	0,0002	0,0002	0,00002	0,0001	-	-	-	-	0,0008
Poissons prédateurs	2011	14	0,0002	0,0001	0,00004	-	-	-	-	-	0,0004
Poissons prédateurs	2012	14	0,0001	0,0002	0,00003	-	-	-	-	-	0,0005
Poissons prédateurs	2013	4	0,00002	0,00001	-	-	-	-	-	-	0,00004
Poissons prédateurs	2014	1	0,0004	-	-	-	-	-	-	-	0,0004
Poissons prédateurs	2015	8	0,0008	0,001	-	-	-	-	-	-	0,003

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 37 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines, furanes et PCB-DL (PCDD/F + PCB-DL) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Anguilles	2011	2	0,001	0,0003	-	-	-	-	-	-	0,002
Anguilles	2015	1	0,004	-	-	-	-	-	-	-	0,004
Céphalopodes les + conso	2011	1	0,00004	-	-	-	-	-	-	-	0,00004
Céphalopodes les + conso	2012	3	0,0002	0,0001	-	-	-	-	-	-	0,0003
Céphalopodes les + conso	2013	2	0,00006	0	-	-	-	-	-	-	0,00006
Céphalopodes les + conso	2014	1	0,0004	-	-	-	-	-	-	-	0,0004
Crustacés les + conso	2011	114	0,002	0,001	0,0007	0,001	0,002	-	-	-	0,004
Crustacés les + conso	2012	14	0,0006	0,0009	0,0001	-	-	-	-	-	0,003
Crustacés les + conso	2013	10	0,0004	0,0005	-	-	-	-	-	-	0,001
Crustacés les + conso	2014	5	0,0002	0,0001	-	-	-	-	-	-	0,0004
Crustacés les + conso	2015	4	0,0002	0,00007	-	-	-	-	-	-	0,0003
Mollusques les + conso	2011	29	0,001	0,0006	0,0007	0,001	-	-	-	-	0,003
Mollusques les + conso	2012	26	0,001	0,0006	0,0007	0,0009	-	-	-	-	0,003
Mollusques les + conso	2013	44	0,0009	0,00101	0,0005	0,0007	0,001	-	-	-	0,007
Mollusques les + conso	2014	46	0,0008	0,0005	0,0005	0,0007	0,0009	-	-	-	0,002
Mollusques les + conso	2015	34	0,0007	0,0007	0,0003	0,0005	0,0008	-	-	-	0,004
Poissons les + conso	2011	39	0,001	0,001	0,0002	0,0003	0,002	-	-	-	0,006
Poissons les + conso	2012	31	0,001	0,002	0,0001	0,0005	-	-	-	-	0,006
Poissons les + conso	2013	25	0,0009	0,0008	0,00009	0,0007	-	-	-	-	0,002
Poissons les + conso	2014	28	0,002	0,003	0,0002	0,0009	-	-	-	-	0,01
Poissons les + conso	2015	24	0,0009	0,001	0,00007	0,0007	-	-	-	-	0,003
Poissons prédateurs	2011	14	0,0009	0,001	0,0001	-	-	-	-	-	0,003
Poissons prédateurs	2012	14	0,0008	0,001	0,00008	-	-	-	-	-	0,003
Poissons prédateurs	2013	4	0,0001	0,0001	-	-	-	-	-	-	0,0003
Poissons prédateurs	2014	1	0,002	-	-	-	-	-	-	-	0,002
Poissons prédateurs	2015	8	0,003	0,002	-	-	-	-	-	-	0,006

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 38 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 6 PCB-NDL (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Anguilles	2011	2	8	6,06	-	-	-	-	-	-	12,28
Anguilles	2015	1	60,54	-	-	-	-	-	-	-	60,54
Céphalopodes les + conso	2011	1	0,51	-	-	-	-	-	-	-	0,51
Céphalopodes les + conso	2012	3	1,09	0,46	-	-	-	-	-	-	1,43
Céphalopodes les + conso	2013	2	1,26	0,35	-	-	-	-	-	-	1,51
Céphalopodes les + conso	2014	1	2,40	-	-	-	-	-	-	-	2,40
Crustacés les + conso	2011	115	6,54	7,72	1,56	3,71	8,58	-	-	-	38,46
Crustacés les + conso	2012	14	1,30	2,07	0,13	-	-	-	-	-	6,62
Crustacés les + conso	2013	10	1,32	1,86	-	-	-	-	-	-	5,48
Crustacés les + conso	2014	5	0,55	0,56	-	-	-	-	-	-	1,50
Crustacés les + conso	2015	4	0,55	0,50	-	-	-	-	-	-	1,30
Mollusques les + conso	2011	29	5,05	3	2,48	5,62	-	-	-	-	12,82
Mollusques les + conso	2012	26	5,44	4,11	2,30	4,43	-	-	-	-	17,57
Mollusques les + conso	2013	45	3,98	5,72	1,44	2,61	4,21	-	-	-	38,17
Mollusques les + conso	2014	47	3,11	2,45	1,07	2,31	4,34	-	-	-	10,67
Mollusques les + conso	2015	35	3,55	3,82	0,94	2,10	4,53	-	-	-	15,57
Poissons les + conso	2011	39	10,34	14,31	1,07	4,28	15,45	-	-	-	69,18
Poissons les + conso	2012	31	8,97	11,96	0,95	3,29	-	-	-	-	48,45
Poissons les + conso	2013	25	7,10	6,81	0,70	4,92	-	-	-	-	23,23
Poissons les + conso	2014	28	15,30	30,75	1,86	6,70	-	-	-	-	159,96
Poissons les + conso	2015	24	5,98	6,11	0,33	4,06	-	-	-	-	19,57
Poissons prédateurs	2011	14	7,14	7,88	0,96	-	-	-	-	-	24,97
Poissons prédateurs	2012	14	7,63	12,10	0,35	-	-	-	-	-	35,22
Poissons prédateurs	2013	4	1,01	0,85	-	-	-	-	-	-	2,16
Poissons prédateurs	2014	1	16,12	-	-	-	-	-	-	-	16,12
Poissons prédateurs	2015	8	22,51	18,02	-	-	-	-	-	-	58,18

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 39 : Distribution des valeurs de contamination du cadmium (en µg/kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2014	20	3,22	1,95	2,03	2,30	-	-	-	-	8,40
Poissons prédateurs	2014	5	9,64	5,66	-	-	-	-	-	-	18,50

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 40 : Distribution des valeurs de contamination du mercure (en µg/kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2014	20	22,96	12,66	12,95	16,95	-	-	-	-	58,50
Poissons prédateurs	2014	5	137,90	44,79	-	-	-	-	-	-	189,10

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 41 : Distribution des valeurs de contamination du plomb (en µg/kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2014	20	2,36	1,90	2,03	2,03	-	-	-	-	9,40
Poissons prédateurs	2014	5	12,95	12,03	-	-	-	-	-	-	31,80

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 42 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2014	23	0,0001	0,0002	0,00003	0,00005					0,001
Poissons prédateurs	2014	6	0,00005	0,00001							0,00006

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 43 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines, furanes et PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2014	23	0,0005	0,001	0,00007	0,0002	-	-	-	-	0,005
Poissons prédateurs	2014	6	0,00008	0,00001	-	-	-	-	-	-	0,0001

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 44 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 6 PCB-NDL (en µg/kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2014	23	4,99	12,70	0,37	1,53	-	-	-	-	61,66
Poissons prédateurs	2014	6	0,51	0,19	-	-	-	-	-	-	0,76

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 45 : Distribution des valeurs de contamination du benzo(a)pyrène (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2012	1	0,33	-	-	-	-	-	-	-	0,33
Mollusques les + conso	2013	7	0,45	0,23	-	-	-	-	-	-	0,96
Mollusques les + conso	2014	7	0,11	0,02	-	-	-	-	-	-	0,14
Mollusques les + conso	2015	7	0,53	0,04	-	-	-	-	-	-	0,57

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 46 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 4 HAP (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2013	7	3,26	1,70	-	-	-	-	-	-	6,73
Mollusques les + conso	2014	7	2,95	2,14	-	-	-	-	-	-	6,65

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 47 : Distribution des valeurs de contamination du cadmium (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	8	190,53	109,71	-	-	-	-	-	-	364,80
Mollusques les + conso	2011	8	205,74	132,58	-	-	-	-	-	-	494,00
Mollusques les + conso	2012	15	183,09	94,70	92,40	-	-	-	-	-	357,00
Mollusques les + conso	2013	16	190,29	88,33	115,26	175,18	-	-	-	-	338,00
Mollusques les + conso	2014	16	172,16	86,32	85,06	185,75	-	-	-	-	336,00
Mollusques les + conso	2015	16	227,45	185,34	83,68	191,70	-	-	-	-	722,40

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 48 : Distribution des valeurs de contamination du mercure (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	8	21,58	7,47	-	-	-	-	-	-	36,80
Mollusques les + conso	2011	8	27,85	9,47	-	-	-	-	-	-	44,60
Mollusques les + conso	2012	15	23,78	9,89	17,20	-	-	-	-	-	47,88
Mollusques les + conso	2013	16	22,43	8,55	16,39	22,00	-	-	-	-	42,00
Mollusques les + conso	2014	16	23,16	8,25	18,11	24,08	-	-	-	-	37,91
Mollusques les + conso	2015	16	18,47	6,87	13,66	17,30	-	-	-	-	37,15

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 49 : Distribution des valeurs de contamination du plomb (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	8	239,68	80,68	-	-	-	-	-	-	372,00
Mollusques les + conso	2011	8	252,00	101,33	-	-	-	-	-	-	448,00
Mollusques les + conso	2012	15	224,61	88,98	153,30	-	-	-	-	-	380,10
Mollusques les + conso	2013	16	232,06	75,75	155,60	242,00	-	-	-	-	360,00
Mollusques les + conso	2014	16	225,62	84,71	152,70	197,40	-	-	-	-	379,10
Mollusques les + conso	2015	16	225,28	81,43	159,98	219,30	-	-	-	-	424,20

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 50 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 6 PCB-NDL (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Mers Celtiques »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2012	7	2,64	1,72	-	-	-	-	-	-	6,03
Mollusques les + conso	2013	7	1,54	0,74	-	-	-	-	-	-	2,98
Mollusques les + conso	2014	7	2,06	1,05	-	-	-	-	-	-	4,06
Mollusques les + conso	2015	7	0,22	0,08	-	-	-	-	-	-	0,34

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 51 : Distribution des valeurs de contamination des toxines ASP (en mg/kg de poids frais) issues du REPHY (Ifremer) dans les bivalves dans la SRM « Mers Celtiques »

ASP-REPHY	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	73	1,69	6,33	0,15	0,15	0,50	0,75	-	-	-	51,50
2011	67	4,65	8,86	0,15	0,15	0,50	4,45	-	-	-	50,10
2012	62	7,30	12,40	0,20	0,20	1,95	7,90	-	-	-	60,90
2013	98	9,68	17,57	0,20	0,20	0,80	6,73	-	-	-	67,60
2014	101	85,60	184,78	0,20	0,50	7	56,50	-	-	-	861,40
2015	72	45,53	72,34	0,20	1,10	6	65,40	-	-	-	284,50

Source : données REPHY de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 52 : Distribution des valeurs de contamination des toxines PSP (en µg/kg de poids frais) issues du REPHY (Ifremer) dans les bivalves dans la SRM « Mers Celtiques »

PSP-REPHY	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	79	397,39	315,15	315	315	350	350	-	-	-	2880
2011	76	322,80	9,41	315	315	315	333	-	-	-	350
2012	107	759,68	1402,47	333	333	333	422	-	-	-	8778
2013	99	403,71	220,80	333	333	333	333	-	-	-	1368
2014	110	583,10	702,76	315	315	315	362,75	-	-	-	3881
2015	90	444,56	375,82	315	315	315	315	-	-	-	2434

Source : données REPHY de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 53 : Distribution des valeurs de contamination des toxines lipophiles (en µg/kg de poids frais) issues du REPHY (Ifremer) dans les bivalves dans la SRM « Mers Celtiques »

Toxines lipophiles -REPHY	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	300	25,10	156,84	1	1	5	5	58,20	-	-	1936
2011	351	46,20	283,78	1	1	5	5	132	292	-	4126
2012	324	17,30	49,28	1	1	5	5	88	188,40	-	354
2013	468	41,80	201,31	1	1	5	5	137,25	218,28	-	2700
2014	288	17,19	58,87	1	2	5	5	56,30	-	-	549
2015	231	19,39	64,59	1	2	5	5	81	-	-	508

Source : données REPHY de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 54 : Distribution des valeurs de contamination des toxines ASP (en mg/kg de poids frais) issues de la DGAI dans les bivalves de la zone « Atlantique »

ASP-DGAI	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	1	0,25	#N/A	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	122	0,21	0,20	0,15	0,15	0,15	0,25	-	-	-	2,31
2012	127	0,28	0,43	0,15	0,15	0,15	0,25	-	-	-	4,50
2013	92	0,48	0,65	0,15	0,15	0,15	0,95	-	-	-	5
2014	78	0,47	0,93	0,15	0,15	0,15	0,15	-	-	-	6,60
2015	63	0,40	0,64	0,15	0,15	0,15	0,325	-	-	-	4,60

Source : données DGAI, traitement Anses

Annexe I 55 : Distribution des valeurs de contamination des toxines PSP (en µg/kg de poids frais) issues de la DGAI dans les bivalves de la zone « Atlantique »

PSP-DGAI	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	72	180,01	19,74	147	156,50	182	200	-	-	-	210
2012	90	186,53	14,26	154	177,50	189	200	-	-	-	200
2013	101	195,35	11,82	165,5	189	200	204	-	-	-	211
2014	88	184,98	26,03	147	171,25	188	200	-	-	-	369
2015	59	200,31	56,96	148	177,50	200	200	-	-	-	400

Source : données DGAI, traitement Anses

Annexe I 56 : Distribution des valeurs de contamination des toxines lipophiles (en µg/kg de poids frais) issues de la DGAI dans les bivalves de la zone « Atlantique »

Toxines lipophiles-DGAI	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	138	21,78	39,57	1,10	1,95	2	20	-	-	-	125
2013	366	8,51	20,78	0,10	1,65	3,30	3,70	30	120	-	120
2014	441	14,76	70,41	0,10	1,65	3,30	5	60,10	120	-	1327
2015	201	10,69	34,84	0,10	2	3,30	7,50	30	-	-	410

Source : données DGAI, traitement Anses

**Annexe I 57 : Classements des eaux de baignade en mer de 2009 à 2011 et de 2013 à 2015
dans la SRM « Mers Celtiques »**

	A	B	C	EXCELLENT	BON	SUFFISANT	INSUFFISANT	NOUVELLE	AU MOINS SUFFISANT	TOTAL
2009	195	123	15	-	-	-	-	-	318	333
2010	172	146	14	-	-	-	-	-	318	332
2011	203	131	12	-	-	-	-	-	334	346
2013	-	-	-	224	80	23	17	-	327	344
2014	-	-	-	236	71	24	12	-	331	343
2015	-	-	-	225	69	31	18	-	325	343

Source : données ARS, traitement Anses

Annexe I 58: Distribution du nombre de jours de dépassement en *E. coli* par année pour les différents seuils règlementaires dans la SRM « Mers Celtiques »

a) 230 *E. coli*/100g de CLI

Années	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	110,17	81,22	0	45	96	159	-	-	-	319
2011	94	81,37	0	28	78	143	-	-	-	284
2012	107,04	87,10	0	29	91	152	-	-	-	316
2013	90,49	76,64	0	29	73	149	-	-	-	320
2014	89,11	87,93	0	26	57	143	-	-	-	330
2015	74,02	69,33	0	9	57	119	-	-	-	261

Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

b) 700 *E. coli*/100g de CLI

Années	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	59,32	57,71	0	0	52	92	-	-	-	190
2011	37,47	58,10	0	0	0	62	-	-	-	206
2012	53	61,11	0	0	31	77	-	-	-	269
2013	37,91	49,34	0	0	27	58	-	-	-	208
2014	36,19	47,31	0	0	13	57	-	-	-	165
2015	27,91	39,95	0	0	0	48	-	-	-	146

Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

c) 4 600 *E. coli*/100g de CLI

Années	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	4,36	12,75	0	0	0	0	-	-	-	63
2011	1,74	6,61	0	0	0	0	-	-	-	42
2012	2,19	4,58	0	0	0	0	-	-	-	16
2013	1,42	4,05	0	0	0	0	-	-	-	20
2014	1,55	4,58	0	0	0	0	-	-	-	21
2015	0,57	2,39	0	0	0	0	-	-	-	13

Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

d) 46 000 *E. coli*/100g de CLI

Années	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	0	0	0	0	0	0				0
2011	0	0	0	0	0	0				0
2012	0	0	0	0	0	0				0
2013	0,13	0,96	0	0	0	0				7
2014	0	0	0	0	0	0				0
2015	0	0	0	0	0	0				0

Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

C. Golfe de Gascogne

Annexe I 59 : Distribution des valeurs de contamination du benzo(a)pyrène (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2011	13	0,34	0,44	0,04	-	-	-	-	-	1,30
Mollusques les + conso	2012	12	0,34	0,31	0,21	-	-	-	-	-	1,10
Mollusques les + conso	2013	20	0,23	0,12	0,13	0,25	-	-	-	-	0,43
Mollusques les + conso	2014	25	0,21	0,21	0,09	0,22	-	-	-	-	1,07
Mollusques les + conso	2015	15	0,17	0,29	0,04	-	-	-	-	-	1,17

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 60 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 4 HAP (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2011	13	5,86	5,44	2,01	-	-	-	-	-	16,30
Mollusques les + conso	2012	12	3,72	3,30	1	-	-	-	-	-	10,30
Mollusques les + conso	2013	20	3,79	3,50	1,62	2,51	-	-	-	-	16,03
Mollusques les + conso	2014	25	2,44	2,21	1	1,70	-	-	-	-	10,85
Mollusques les + conso	2015	15	1,46	1,61	0,55	-	-	-	-	-	6,55

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 61 : Distribution des valeurs de contamination du cadmium (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Céphalopodes les + conso	2011	1	5	-	-	-	-	-	-	-	5
Céphalopodes les + conso	2012	1	34	-	-	-	-	-	-	-	34
Céphalopodes les + conso	2014	2	22	7,07	-	-	-	-	-	-	27
Crustacés les + conso	2011	10	33,20	29,30	-	-	-	-	-	-	102
Crustacés les + conso	2012	7	125	148,98	-	-	-	-	-	-	388
Crustacés les + conso	2013	6	290,83	679,27	-	-	-	-	-	-	1677
Crustacés les + conso	2014	5	152,60	273,04	-	-	-	-	-	-	635
Crustacés les + conso	2015	1	5	-	-	-	-	-	-	-	5
Mollusques les + conso	2011	32	107,03	76,31	52	78	148,50	-	-	-	328
Mollusques les + conso	2012	21	108,24	68,41	60	69	-	-	-	-	309
Mollusques les + conso	2013	40	110,98	63,54	60	90,50	155,50	-	-	-	334
Mollusques les + conso	2014	40	118,98	68	58	113,50	164,50	-	-	-	320
Mollusques les + conso	2015	13	301,31	564,11	66	-	-	-	-	-	2100
Poissons les + conso	2011	30	4,17	2,70	2,50	2,50	-	-	-	-	14
Poissons les + conso	2012	27	3,85	1,49	2,50	2,50	-	-	-	-	7
Poissons les + conso	2013	24	3,90	2,68	2,50	2,50	-	-	-	-	15
Poissons les + conso	2014	18	7,17	6	2,50	5	-	-	-	-	21
Poissons les + conso	2015	8	5,25	2,42	-	-	-	-	-	-	10
Poissons prédateurs	2011	19	3,63	1,36	2,5	2,5	-	-	-	-	6
Poissons prédateurs	2012	13	4,08	1,72	2,5	-	-	-	-	-	8
Poissons prédateurs	2013	10	5,30	3,98	-	-	-	-	-	-	13
Poissons prédateurs	2014	1	3,50	-	-	-	-	-	-	-	3,5
Poissons prédateurs	2015	6	38,08	58,46	-	-	-	-	-	-	150

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 62 : Distribution des valeurs de contamination du mercure (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Céphalopodes les + conso	2011	1	50	-	-	-	-	-	-	-	50
Céphalopodes les + conso	2012	1	10	-	-	-	-	-	-	-	10
Céphalopodes les + conso	2014	2	46	43,84	-	-	-	-	-	-	77
Crustacés les + conso	2011	10	74,70	27,15	-	-	-	-	-	-	131
Crustacés les + conso	2012	7	82,29	51,44	-	-	-	-	-	-	160
Crustacés les + conso	2013	6	163,17	134,16	-	-	-	-	-	-	336
Crustacés les + conso	2014	5	82,80	75,69	-	-	-	-	-	-	210
Crustacés les + conso	2015	1	10	-	-	-	-	-	-	-	10
Mollusques les + conso	2011	32	18,14	8,67	12,50	15	22,50	-	-	-	50
Mollusques les + conso	2012	21	16,95	9,35	12,50	13	-	-	-	-	50
Mollusques les + conso	2013	39	24,54	14,93	15	23	25	-	-	-	92
Mollusques les + conso	2014	40	26,44	16,75	12,50	18,50	50	-	-	-	50
Mollusques les + conso	2015	13	22,69	13,29	15	-	-	-	-	-	50
Poissons les + conso	2011	30	72,57	30,93	50	64,50	-	-	-	-	150
Poissons les + conso	2012	27	72,89	42,92	42	54	-	-	-	-	210
Poissons les + conso	2013	24	93,08	108,98	25	47	-	-	-	-	523
Poissons les + conso	2014	18	53	37,72	25	44,50	-	-	-	-	165
Poissons les + conso	2015	8	54	42,88	-	-	-	-	-	-	152
Poissons prédateurs	2011	19	190,37	120,08	105	145	-	-	-	-	456
Poissons prédateurs	2012	13	229,69	145,98	120	-	-	-	-	-	450
Poissons prédateurs	2013	10	420,60	325,61	-	-	-	-	-	-	1090
Poissons prédateurs	2014	1	346	-	-	-	-	-	-	-	346
Poissons prédateurs	2015	6	774,50	798,45	-	-	-	-	-	-	2300

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 63 : Distribution des valeurs de contamination du plomb (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Céphalopodes les + conso	2011	1	10	-	-	-	-	-	-	-	10
Céphalopodes les + conso	2012	1	30	-	-	-	-	-	-	-	30
Céphalopodes les + conso	2014	2	13,50	9,19	-	-	-	-	-	-	20
Crustacés les + conso	2011	10	17,35	16,82	-	-	-	-	-	-	59
Crustacés les + conso	2012	7	11,86	3,93	-	-	-	-	-	-	20
Crustacés les + conso	2013	6	7,75	2,96	-	-	-	-	-	-	10
Crustacés les + conso	2014	5	21	12,92	-	-	-	-	-	-	40
Crustacés les + conso	2015	1	10	-	-	-	-	-	-	-	10
Mollusques les + conso	2011	32	122,94	56,48	83,50	131	148,50	-	-	-	275
Mollusques les + conso	2012	21	174,86	117,91	91	152	-	-	-	-	507
Mollusques les + conso	2013	40	135,40	110	65	104	184	-	-	-	475
Mollusques les + conso	2014	40	148,93	107,21	79	107	196,50	-	-	-	557
Mollusques les + conso	2015	13	146,62	123,37	79	-	-	-	-	-	420
Poissons les + conso	2011	30	9,58	5,74	6	10	-	-	-	-	28
Poissons les + conso	2012	27	10,37	6,64	2,50	10	-	-	-	-	26
Poissons les + conso	2013	24	10,23	5,75	9	10	-	-	-	-	25
Poissons les + conso	2014	18	11,58	10,38	2,50	10	-	-	-	-	46
Poissons les + conso	2015	8	12,69	8,45	-	-	-	-	-	-	30
Poissons prédateurs	2011	19	6,47	3,56	2,50	8	-	-	-	-	10
Poissons prédateurs	2012	13	8,35	3,63	7	-	-	-	-	-	14
Poissons prédateurs	2013	10	5,75	3,62	-	-	-	-	-	-	10
Poissons prédateurs	2014	1	9	-	-	-	-	-	-	-	9
Poissons prédateurs	2015	6	24,58	37,16	-	-	-	-	-	-	100

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 64 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Anguilles	2011	2	0,0004	0,0001	-	-	-	-	-	-	0,0004
Anguilles	2015	1	0,0007	-	-	-	-	-	-	-	0,0007
Céphalopodes les + conso	2011	1	0,00002	-	-	-	-	-	-	-	0,00002
Céphalopodes les + conso	2012	3	0,00009	0,00005	-	-	-	-	-	-	0,0002
Céphalopodes les + conso	2013	2	0,00004	0	-	-	-	-	-	-	0,00004
Céphalopodes les + conso	2014	1	0,0001	-	-	-	-	-	-	-	0,0001
Crustacés les + conso	2011	115	0,0007	0,0005	0,0004	0,0006	0,0009	-	-	-	0,002
Crustacés les + conso	2012	14	0,0003	0,0004	0,00006	-	-	-	-	-	0,001
Crustacés les + conso	2013	10	0,0002	0,0002	-	-	-	-	-	-	0,0005
Crustacés les + conso	2014	5	0,0001	0,00005	-	-	-	-	-	-	0,0002
Crustacés les + conso	2015	4	0,0001	0,00002	-	-	-	-	-	-	0,0002
Mollusques les + conso	2011	29	0,0004	0,00021	0,0003	0,0004	-	-	-	-	0,0009
Mollusques les + conso	2012	26	0,0004	0,0003	0,0003	0,0004	-	-	-	-	0,0015
Mollusques les + conso	2013	44	0,0004	0,0005	0,0002	0,0003	0,0004	-	-	-	0,003
Mollusques les + conso	2014	46	0,0004	0,0002	0,0002	0,0003	0,0004	-	-	-	0,0009
Mollusques les + conso	2015	34	0,0003	0,0003	0,0001	0,0002	0,0003	-	-	-	0,002
Poissons les + conso	2011	39	0,0003	0,0003	0,00005	0,0001	0,0004	-	-	-	0,001
Poissons les + conso	2012	31	0,0002	0,0003	0,00004	0,00007	-	-	-	-	0,001
Poissons les + conso	2013	25	0,0002	0,0002	0,00002	0,0001	-	-	-	-	0,0005
Poissons les + conso	2014	28	0,0004	0,0006	0,00004	0,0002	-	-	-	-	0,003
Poissons les + conso	2015	24	0,0002	0,0002	0,00002	0,0001	-	-	-	-	0,0008
Poissons prédateurs	2011	14	0,0002	0,0001	0,00004	-	-	-	-	-	0,0004
Poissons prédateurs	2012	14	0,0001	0,0002	0,00003	-	-	-	-	-	0,0005
Poissons prédateurs	2013	4	0,00002	0,00001	-	-	-	-	-	-	0,00004
Poissons prédateurs	2014	1	0,0004	-	-	-	-	-	-	-	0,0004
Poissons prédateurs	2015	8	0,0008	0,001	-	-	-	-	-	-	0,003

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 65 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines, furanes et PCB-DL (PCDD/F + PCB-DL) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Anguilles	2011	2	0,001	0,0003	-	-	-	-	-	-	0,002
Anguilles	2015	1	0,004	-	-	-	-	-	-	-	0,004
Céphalopodes les + conso	2011	1	0,00004	-	-	-	-	-	-	-	0,00004
Céphalopodes les + conso	2012	3	0,00006	0,0001	-	-	-	-	-	-	0,0003
Céphalopodes les + conso	2013	2	0,00006	0	-	-	-	-	-	-	0,00006
Céphalopodes les + conso	2014	1	0,0004	-	-	-	-	-	-	-	0,0004
Crustacés les + conso	2011	114	0,002	0,001	0,0007	0,001	0,002	-	-	-	0,004
Crustacés les + conso	2012	14	0,0006	0,0009	0,0001	-	-	-	-	-	0,003
Crustacés les + conso	2013	10	0,0004	0,0005	-	-	-	-	-	-	0,001
Crustacés les + conso	2014	5	0,0002	0,0001	-	-	-	-	-	-	0,0004
Crustacés les + conso	2015	4	0,0002	0,00007	-	-	-	-	-	-	0,0003
Mollusques les + conso	2011	29	0,001	0,0006	0,0007	0,001	-	-	-	-	0,003
Mollusques les + conso	2012	26	0,001	0,0006	0,0007	0,0009	-	-	-	-	0,003
Mollusques les + conso	2013	44	0,0009	0,00101	0,0005	0,0007	0,001	-	-	-	0,007
Mollusques les + conso	2014	46	0,0008	0,0005	0,0005	0,0007	0,0009	-	-	-	0,002
Mollusques les + conso	2015	34	0,0007	0,0007	0,0003	0,0005	0,0008	-	-	-	0,004
Poissons les + conso	2011	39	0,001	0,001	0,0002	0,0003	0,002	-	-	-	0,006
Poissons les + conso	2012	31	0,001	0,002	0,0001	0,0005	-	-	-	-	0,006
Poissons les + conso	2013	25	0,0009	0,0008	0,00009	0,0007	-	-	-	-	0,002
Poissons les + conso	2014	28	0,002	0,003	0,0002	0,0009	-	-	-	-	0,01
Poissons les + conso	2015	24	0,0009	0,001	0,00007	0,0007	-	-	-	-	0,003
Poissons prédateurs	2011	14	0,0009	0,001	0,0001	-	-	-	-	-	0,003
Poissons prédateurs	2012	14	0,0008	0,001	0,00008	-	-	-	-	-	0,003
Poissons prédateurs	2013	4	0,0001	0,0001	-	-	-	-	-	-	0,0003
Poissons prédateurs	2014	1	0,002	-	-	-	-	-	-	-	0,002
Poissons prédateurs	2015	8	0,003	0,002	-	-	-	-	-	-	0,006

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 66 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 6 PCB-NDL (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Anguilles	2011	2	8	6,06	-	-	-	-	-	-	12,28
Anguilles	2015	1	60,54	-	-	-	-	-	-	-	60,54
Céphalopodes les + conso	2011	1	0,51	-	-	-	-	-	-	-	0,51
Céphalopodes les + conso	2012	3	1,09	0,46	-	-	-	-	-	-	1,43
Céphalopodes les + conso	2013	2	1,26	0,35	-	-	-	-	-	-	1,51
Céphalopodes les + conso	2014	1	2,40	-	-	-	-	-	-	-	2,40
Crustacés les + conso	2011	115	6,54	7,72	1,56	3,71	8,58	-	-	-	38,46
Crustacés les + conso	2012	14	1,30	2,07	0,13	-	-	-	-	-	6,62
Crustacés les + conso	2013	10	1,32	1,86	-	-	-	-	-	-	5,48
Crustacés les + conso	2014	5	0,55	0,56	-	-	-	-	-	-	1,50
Crustacés les + conso	2015	4	0,55	0,50	-	-	-	-	-	-	1,30
Mollusques les + conso	2011	29	5,05	3	2,48	5,62	-	-	-	-	12,82
Mollusques les + conso	2012	26	5,44	4,11	2,30	4,43	-	-	-	-	17,57
Mollusques les + conso	2013	45	3,98	5,72	1,44	2,61	4,21	-	-	-	38,17
Mollusques les + conso	2014	47	3,11	2,45	1,07	2,31	4,34	-	-	-	10,67
Mollusques les + conso	2015	35	3,55	3,82	0,94	2,10	4,53	-	-	-	15,57
Poissons les + conso	2011	39	10,34	14,31	1,07	4,28	15,45	-	-	-	69,18
Poissons les + conso	2012	31	8,97	11,96	0,95	3,29	-	-	-	-	48,45
Poissons les + conso	2013	25	7,10	6,81	0,70	4,92	-	-	-	-	23,23
Poissons les + conso	2014	28	15,30	30,75	1,86	6,70	-	-	-	-	159,96
Poissons les + conso	2015	24	5,98	6,11	0,33	4,06	-	-	-	-	19,57
Poissons prédateurs	2011	14	7,14	7,88	0,96	-	-	-	-	-	24,97
Poissons prédateurs	2012	14	7,63	12,10	0,35	-	-	-	-	-	35,22
Poissons prédateurs	2013	4	1,01	0,85	-	-	-	-	-	-	2,16
Poissons prédateurs	2014	1	16,12	-	-	-	-	-	-	-	16,12
Poissons prédateurs	2015	8	22,51	18,02	-	-	-	-	-	-	58,18

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 67 : Distribution des valeurs de contamination du cadmium (en µg/kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2014	46	3,81	3,72	1,60	2,15	4,60	-	-	-	17,60
Poissons prédateurs	2014	8	39,79	19,90	-	-	-	-	-	-	81,70

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 68 : Distribution des valeurs de contamination du mercure (en µg/kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2014	45	19,31	9,01	12,80	16,40	22,40	-	-	-	49,50
Poissons prédateurs	2014	8	104,64	13,34	-	-	-	-	-	-	123,90

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 69 : Distribution des valeurs de contamination du plomb (en µg/kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2014	46	10,26	16,43	2,03	3,20	12,10	-	-	-	91
Poissons prédateurs	2014	8	26,23	19,71	-	-	-	-	-	-	53,50

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 70 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2014	45	0,0001	0,0001	0,00003	0,00007	0,0002	-	-	-	0,0008
Poissons prédateurs	2014	7	0,0001	0,00005	-	-	-	-	-	-	0,0002

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 71 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines, furanes et PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2014	45	0,0004	0,0004	0,00009	0,0002	0,0007	-	-	-	0,0019
Poissons prédateurs	2014	7	0,0002	0,00008	-	-	-	-	-	-	0,0003

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 72 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 6 PCB-NDL (en µg/kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2014	46	2,96	3,00	0,58	1,42	5,06	-	-	-	10,68
Poissons prédateurs	2014	7	0,68	0,45	-	-	-	-	-	-	1,63

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 73 : Distribution des valeurs de contamination du benzo(a)pyrène (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	5	0,87	0,76	-	-	-	-	-	-	1,98
Mollusques les + conso	2011	8	0,59	0,71	-	-	-	-	-	-	1,88
Mollusques les + conso	2012	12	0,62	0,46	0,28	-	-	-	-	-	1,47
Mollusques les + conso	2013	17	1,38	1,39	0,40	0,90	-	-	-	-	5,24
Mollusques les + conso	2014	17	0,26	0,47	0,10	0,11	-	-	-	-	2,04
Mollusques les + conso	2015	15	0,54	0,41	0,47	-	-	-	-	-	1,89

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 74 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 4 HAP (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	5	10,96	6,40	-	-	-	-	-	-	20,32
Mollusques les + conso	2011	8	8,30	6,28	-	-	-	-	-	-	20,13
Mollusques les + conso	2012	10	8,15	4,99	-	-	-	-	-	-	17,54
Mollusques les + conso	2013	17	6,03	2,83	4,37	5,52	-	-	-	-	13,24
Mollusques les + conso	2014	17	5,57	3,18	3,45	5,60	-	-	-	-	11,09

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 75 : Distribution des valeurs de contamination du cadmium (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	45	239,26	113,80	161,50	221,40	315,00	-	-	-	493,20
Mollusques les + conso	2011	46	230,20	105,87	155,80	220,30	286,56	-	-	-	499,50
Mollusques les + conso	2012	54	221,47	110,62	125,40	199,50	273,60	-	-	-	529,20
Mollusques les + conso	2013	62	222,16	108,92	130,20	198,80	290,40	-	-	-	468,80
Mollusques les + conso	2014	63	221,76	118,76	125,45	216,00	273,00	-	-	-	792,65
Mollusques les + conso	2015	60	230,07	114,92	144,80	210,65	304,95	-	-	-	714,00

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 76 : Distribution des valeurs de contamination du mercure (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	45	34,55	10,25	27,68	33,82	40,86	-	-	-	56,34
Mollusques les + conso	2011	46	38,11	11,48	28,90	36,47	47,50	-	-	-	62,10
Mollusques les + conso	2012	54	38,88	11,37	30,96	36,24	48,10	-	-	-	70,20
Mollusques les + conso	2013	62	37,78	13,94	26,60	36,70	46,80	-	-	-	76,00
Mollusques les + conso	2014	63	32,45	10,75	25,20	31,60	39,33	-	-	-	60,20
Mollusques les + conso	2015	60	30,72	12,19	18,45	29,92	41,15	-	-	-	61,37

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 77 : Distribution des valeurs de contamination du plomb (en µg/kg de poids frais) issues du réseau ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	45	214,89	67,32	161,60	216,20	259,20	-	-	-	459,20
Mollusques les + conso	2011	46	242,26	67,21	196,00	224,70	283,10	-	-	-	493,00
Mollusques les + conso	2012	54	229,89	69,76	179,20	209,46	261,00	-	-	-	406,80
Mollusques les + conso	2013	62	228,01	75,28	189,00	222,50	270,00	-	-	-	462,00
Mollusques les + conso	2014	63	229,71	66,90	175,50	217,60	261,80	-	-	-	463,20
Mollusques les + conso	2015	60	212,82	49,15	174,10	201,75	245,10	-	-	-	355,50

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 78 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2011	3	0,0005	0,0003	-	-	-	-	-	-	0,0009
Mollusques les + conso	2012	3	0,0005	0,0001	-	-	-	-	-	-	0,0006
Mollusques les + conso	2013	4	0,0006	0,0002	-	-	-	-	-	-	0,0007
Mollusques les + conso	2014	4	0,0004	0,0001	-	-	-	-	-	-	0,0005
Mollusques les + conso	2015	4	0,0005	0,0002	-	-	-	-	-	-	0,0006

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 79 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines, furanes et PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2011	3	0,0012	0,0007	-	-	-	-	-	-	0,0019
Mollusques les + conso	2012	3	0,0011	0,0002	-	-	-	-	-	-	0,0014
Mollusques les + conso	2013	4	0,0012	0,0002	-	-	-	-	-	-	0,0015
Mollusques les + conso	2014	4	0,0008	0,0003	-	-	-	-	-	-	0,0012
Mollusques les + conso	2015	4	0,0010	0,0003	-	-	-	-	-	-	0,0013

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 80 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 6 PCB-NDL (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	5	1,62	0,36	-	-	-	-	-	-	2,00
Mollusques les + conso	2011	7	5,03	3,56	-	-	-	-	-	-	12,90
Mollusques les + conso	2012	16	7,86	4,17	5,33	7,21	-	-	-	-	18,12
Mollusques les + conso	2013	17	4,50	3,69	1,57	3,16	-	-	-	-	13,80
Mollusques les + conso	2014	17	3,53	2,46	2,01	3,33	-	-	-	-	9,06
Mollusques les + conso	2015	15	1,94	2,63	0,28	-	-	-	-	-	7,38

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 81 : Distribution des valeurs de contamination des toxines ASP (en mg/kg de poids frais) issues du REPHY (Ifremer) dans les bivalves dans la SRM « Golfe de Gascogne »

ASP-REPHY	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	194	55,34	96,94	0,15	1,10	4,7	78,38	264,33	-	-	484
2011	108	54,64	48,95	0,15	18,18	37,95	78,85	-	-	-	242
2012	126	17,68	17,73	0,20	5,98	13,1	22,63	-	-	-	95,20
2013	165	10,29	15,99	0,20	0,20	2,7	14,10	40,54	-	-	89,10
2014	94	8,37	10,36	0,20	0,93	5,6	11,53	-	-	-	69,60
2015	138	5,88	8,82	0,20	0,28	1,8	8,28	-	-	-	50,90

Source : données REPHY de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 82 : Distribution des valeurs de contamination des toxines PSP (en µg/kg de poids frais) issues du REPHY (Ifremer) dans les bivalves dans la SRM « Golfe de Gascogne »

PSP-REPHY	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	56	327,22	16,22	315	315	315	350	-	-	-	350
2011	33	327	8,62	315	315	333	333	-	-	-	333
2012	53	330,62	6,15	315	333	333	333	-	-	-	333
2013	62	331,84	4,46	315	333	333	333	-	-	-	333
2014	48	316,50	5,03	315	315	315	315	-	-	-	333
2015	53	315	0	315	315	315	315	-	-	-	315

Source : données REPHY de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 83 : Distribution des valeurs de contamination des toxines lipophiles (en µg/kg de poids frais) issues du REPHY (Ifremer) dans les bivalves dans la SRM « Golfe de Gascogne »

Toxines lipophiles -REPHY	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	1551	64,55	267,81	1	1	5	13	305	578,25	1021	3311
2011	1356	29,16	100,26	1	1	5	5	129,25	285	560,1	1319
2012	1500	139,07	1650,31	1	1	5	10	131,25	281,63	764,91	37296
2013	1551	54,97	488,49	1	1	5	15	166	353,75	529	14127
2014	1242	27,22	91,34	1	2	5	15	111,65	225,60	356,85	1524
2015	1283	39,63	154,55	1	2,50	6,10	21,70	154,10	279,04	624,36	2588

Source : données REPHY de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 84 : Distribution des valeurs de contamination des toxines ASP (en mg/kg de poids frais) issues de la DGAI dans les bivalves de la zone « Atlantique »

ASP-DGAI	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	1	0,25	#N/A	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	122	0,21	0,20	0,15	0,15	0,15	0,25	-	-	-	2,31
2012	127	0,28	0,43	0,15	0,15	0,15	0,25	-	-	-	4,50
2013	92	0,48	0,65	0,15	0,15	0,15	0,95	-	-	-	5
2014	78	0,47	0,93	0,15	0,15	0,15	0,15	-	-	-	6,60
2015	63	0,40	0,64	0,15	0,15	0,15	0,33	-	-	-	4,60

Source : données DGAI, traitement Anses

Annexe I 85 : Distribution des valeurs de contamination des toxines PSP (en µg/kg de poids frais) issues de la DGAI dans les bivalves de la zone « Atlantique »

PSP-DGAI	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	72	180,01	19,74	147	156,50	182	200	-	-	-	210
2012	90	186,53	14,26	154	177,50	189	200	-	-	-	200
2013	101	195,35	11,82	165,50	189	200	204	-	-	-	211
2014	88	184,98	26,03	147	171,25	188	200	-	-	-	369
2015	59	200,31	56,96	148	177,50	200	200	-	-	-	400

Source : données DGAI, traitement Anses

Annexe I 86 : Distribution des valeurs de contamination des toxines lipophiles (en µg/kg de poids frais) issues de la DGAI dans les bivalves de la zone « Atlantique »

Toxines lipophiles-DGAI	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	138	21,78	39,57	1,10	1,95	2	20	-	-	-	125
2013	366	8,51	20,78	0,10	1,65	3,30	3,70	30	120	-	120
2014	441	14,76	70,41	0,10	1,65	3,30	5	60,10	120	-	1327
2015	201	10,69	34,84	0,10	2	3,30	7,50	30	-	-	410

Source : données DGAI, traitement Anses

Annexe I 87 : Classements des eaux de baignade en mer de 2009 à 2011 et de 2013 à 2015 dans la SRM « Golfe de Gascogne »

	A	B	C	EXCELLENT	BON	SUFFISANT	INSUFFISANT	NOUVELLE	AU MOINS SUFFISANT	TOTAL
2009	442	112	14	-	-	-	-	-	554	568
2010	469	93	10	-	-	-	-	-	562	572
2011	468	96	12	-	-	-	-	-	564	576
2013	-	-	-	486	72	14	4	1	572	577
2014	-	-	-	493	69	8	6	6	570	582
2015	-	-	-	505	68	5	4	1	578	583

Source : données ARS, traitement Anses

Annexe I 88: Distribution du nombre de jours de dépassement en *E. coli* par année pour les différents seuils règlementaires dans la SRM « Golfe de Gascogne »

a) 230 *E. coli*/100g de CLI

Années	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	65,59	69,24	0	0	43,50	112	-	-	-	267
2011	59,99	62,01	0	0	47,50	89	-	-	-	278
2012	79,26	77,81	0	7	56,50	131	-	-	-	311
2013	68,03	64,48	0	5	55	112	-	-	-	239
2014	71,19	72,01	0	8	56	113	-	-	-	296
2015	60,38	74,84	0	0	34,50	107	-	-	-	346

Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

b) 700 *E. coli*/100g de CLI

Années	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	24,93	42,38	0	0	0	34	-	-	-	200
2011	20,86	38,25	0	0	0	30	-	-	-	196
2012	35,98	48,01	0	0	5,50	57	-	-	-	182
2013	30,34	42,99	0	0	2	56	-	-	-	196
2014	31,23	45,40	0	0	3,50	55	-	-	-	191
2015	22,91	46,55	0	0	0	28	-	-	-	277

Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

c) 4 600 *E. coli*/100g de CLI

Années	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	0,18	0,85	0	0	0	0	-	-	-	6
2011	0,73	5,44	0	0	0	0	-	-	-	57
2012	0,65	5,56	0	0	0	0	-	-	-	59
2013	0,51	1,38	0	0	0	0	-	-	-	8
2014	0,40	1,93	0	0	0	0	-	-	-	14
2015	0,30	1,44	0	0	0	0	-	-	-	9

Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

D. Méditerranée occidentale

Annexe I 89 : Distribution des valeurs de contamination du benzo(a)pyrène (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2011	3	0,25	0,15	-	-	-	-	-	-	0,39
Mollusques les + conso	2012	3	0,35	0,23	-	-	-	-	-	-	0,51
Mollusques les + conso	2013	5	0,12	0,17	-	-	-	-	-	-	0,39
Mollusques les + conso	2014	4	0,12	0,15	-	-	-	-	-	-	0,34
Mollusques les + conso	2015	2	0,21	0,06	-	-	-	-	-	-	0,25

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 90 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 4 HAP (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2011	3	5,42	6,14	-	-	-	-	-	-	12,49
Mollusques les + conso	2012	3	7,99	7,86	-	-	-	-	-	-	16,11
Mollusques les + conso	2013	5	2,53	2,68	-	-	-	-	-	-	6,07
Mollusques les + conso	2014	4	2,13	2,61	-	-	-	-	-	-	6,04
Mollusques les + conso	2015	2	5,12	2,88	-	-	-	-	-	-	7,16

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 91 : Distribution des valeurs de contamination du cadmium (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Céphalopodes les + conso	2011	2	15,50	0,71	-	-	-	-	-	-	16
Céphalopodes les + conso	2012	2	8,25	8,13	-	-	-	-	-	-	14
Céphalopodes les + conso	2013	1	5	-	-	-	-	-	-	-	5
Céphalopodes les + conso	2014	1	85	-	-	-	-	-	-	-	85
Mollusques les + conso	2011	4	113,50	49,11	-	-	-	-	-	-	149
Mollusques les + conso	2012	6	115,50	67,75	-	-	-	-	-	-	241
Mollusques les + conso	2013	7	108,29	49,01	-	-	-	-	-	-	156
Mollusques les + conso	2014	8	114,63	45,94	-	-	-	-	-	-	204
Mollusques les + conso	2015	4	193,50	54,37	-	-	-	-	-	-	250
Poissons les + conso	2011	2	2,50	0	-	-	-	-	-	-	2,5
Poissons les + conso	2013	3	10	4,36	-	-	-	-	-	-	13
Poissons les + conso	2014	2	2,50	0	-	-	-	-	-	-	2,5
Poissons les + conso	2015	1	50	-	-	-	-	-	-	-	50
Poissons prédateurs	2011	3	2,50	0	-	-	-	-	-	-	2,5
Poissons prédateurs	2013	1	8	-	-	-	-	-	-	-	8
Poissons prédateurs	2014	2	6,25	5,30	-	-	-	-	-	-	10

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 92 : Distribution des valeurs de contamination du mercure (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Céphalopodes les + conso	2011	2	127,50	111,02	-	-	-	-	-	-	206
Céphalopodes les + conso	2012	2	192,50	9,19	-	-	-	-	-	-	199
Céphalopodes les + conso	2013	1	25	-	-	-	-	-	-	-	25
Céphalopodes les + conso	2014	1	25	-	-	-	-	-	-	-	25
Mollusques les + conso	2011	4	13,50	6,76	-	-	-	-	-	-	21
Mollusques les + conso	2012	6	46,33	73,43	-	-	-	-	-	-	194
Mollusques les + conso	2013	7	13,79	7,82	-	-	-	-	-	-	25
Mollusques les + conso	2014	8	21,13	25,64	-	-	-	-	-	-	83
Mollusques les + conso	2015	4	21,75	4,43	-	-	-	-	-	-	26
Poissons les + conso	2011	2	152	41,01	-	-	-	-	-	-	181
Poissons les + conso	2013	3	34	15,59	-	-	-	-	-	-	52
Poissons les + conso	2014	2	162	148,49	-	-	-	-	-	-	267
Poissons les + conso	2015	1	54	-	-	-	-	-	-	-	54
Poissons prédateurs	2011	3	115,33	44,74	-	-	-	-	-	-	146
Poissons prédateurs	2013	1	2040	-	-	-	-	-	-	-	2040
Poissons prédateurs	2014	2	397,50	526,80	-	-	-	-	-	-	770

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 93 : Distribution des valeurs de contamination du plomb (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Céphalopodes les + conso	2011	2	42,50	36,06	-	-	-	-	-	-	68
Céphalopodes les + conso	2012	2	53	14,14	-	-	-	-	-	-	63
Céphalopodes les + conso	2013	1	15	-	-	-	-	-	-	-	15
Céphalopodes les + conso	2014	1	39	-	-	-	-	-	-	-	39
Mollusques les + conso	2011	4	90,38	82,82	-	-	-	-	-	-	203
Mollusques les + conso	2012	6	79,67	56,60	-	-	-	-	-	-	171
Mollusques les + conso	2013	7	54,57	58,04	-	-	-	-	-	-	169
Mollusques les + conso	2014	8	97,25	126,47	-	-	-	-	-	-	390
Mollusques les + conso	2015	4	80,50	22,37	-	-	-	-	-	-	110
Poissons les + conso	2011	2	2,50	0	-	-	-	-	-	-	2,5
Poissons les + conso	2013	3	25,33	26,56	-	-	-	-	-	-	56
Poissons les + conso	2014	2	7,75	7,43	-	-	-	-	-	-	13
Poissons les + conso	2015	1	15	-	-	-	-	-	-	-	15
Poissons prédateurs	2011	3	4,33	3,18	-	-	-	-	-	-	8
Poissons prédateurs	2013	1	2,50	-	-	-	-	-	-	-	2,50
Poissons prédateurs	2014	2	30	28,28	-	-	-	-	-	-	50

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 94 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Anguilles	2013	1	0,0002	-	-	-	-	-	-	-	0,0002
Céphalopodes les + conso	2011	1	0,00005	-	-	-	-	-	-	-	0,00005
Crustacés les + conso	2011	1	0,0001	-	-	-	-	-	-	-	0,0001
Mollusques les + conso	2011	7	0,0003	0,0003	-	-	-	-	-	-	0,0008
Mollusques les + conso	2012	5	0,0003	0,0003	-	-	-	-	-	-	0,0009
Mollusques les + conso	2013	13	0,0003	0,0002	0,0002	-	-	-	-	-	0,0005
Mollusques les + conso	2014	13	0,0002	0,0001	0,0001	-	-	-	-	-	0,0004
Mollusques les + conso	2015	2	0,0002	0,0001	-	-	-	-	-	-	0,0003
Poissons les + conso	2011	6	0,0006	0,0001	-	-	-	-	-	-	0,0003
Poissons les + conso	2012	1	0,00007	-	-	-	-	-	-	-	0,00007
Poissons les + conso	2013	1	0,00006	-	-	-	-	-	-	-	0,00006
Poissons les + conso	2015	2	0,0002	0,0001	-	-	-	-	-	-	0,0003
Poissons prédateurs	2011	2	0,0002	0,0002	-	-	-	-	-	-	0,0003
Poissons prédateurs	2012	1	0,00003	-	-	-	-	-	-	-	0,00003
Poissons prédateurs	2013	1	0,0002	-	-	-	-	-	-	-	0,0002
Poissons prédateurs	2014	1	0,0003	-	-	-	-	-	-	-	0,0003
Poissons prédateurs	2015	1	0,00008	-	-	-	-	-	-	-	0,00008

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 95 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines, furanes et PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Anguilles	2013	1	0,0009	-	-	-	-	-	-	-	0,0009
Céphalopodes les + conso	2011	1	0,0001	-	-	-	-	-	-	-	0,0001
Crustacés les + conso	2011	1	0,0002	-	-	-	-	-	-	-	0,0002
Mollusques les + conso	2011	7	0,001	0,002	-	-	-	-	-	-	0,005
Mollusques les + conso	2012	5	0,001	0,0009	-	-	-	-	-	-	0,003
Mollusques les + conso	2013	13	0,0007	0,0004	0,0005	-	-	-	-	-	0,001
Mollusques les + conso	2014	13	0,0005	0,0003	0,0003	-	-	-	-	-	0,001
Mollusques les + conso	2015	2	0,0005	0,0004	-	-	-	-	-	-	0,0007
Poissons les + conso	2011	6	0,001	0,001	-	-	-	-	-	-	0,002
Poissons les + conso	2012	1	0,0005	-	-	-	-	-	-	-	0,0005
Poissons les + conso	2013	1	0,0001	-	-	-	-	-	-	-	0,0001
Poissons les + conso	2015	2	0,0022	0,0008	-	-	-	-	-	-	0,003
Poissons prédateurs	2011	2	0,0006	0,0008	-	-	-	-	-	-	0,001
Poissons prédateurs	2012	1	0,0004	-	-	-	-	-	-	-	0,0004
Poissons prédateurs	2013	1	0,0008	-	-	-	-	-	-	-	0,0008
Poissons prédateurs	2014	1	0,006	-	-	-	-	-	-	-	0,006
Poissons prédateurs	2015	1	0,0007	-	-	-	-	-	-	-	0,0007

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 96 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 6 PCB-NDL (en µg/kg de poids frais) issues des PSPC de la DGAI dans différents groupes d'espèces dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Anguilles	2013	1	7,56	-	-	-	-	-	-	-	7,56
Céphalopodes les + conso	2011	1	2,32	-	-	-	-	-	-	-	2,32
Crustacés les + conso	2011	1	1,09	-	-	-	-	-	-	-	1,09
Mollusques les + conso	2011	7	5,25	6,37	-	-	-	-	-	-	19,14
Mollusques les + conso	2012	5	6,75	5,28	-	-	-	-	-	-	12,92
Mollusques les + conso	2013	13	4,60	2,46	2,81	-	-	-	-	-	8,01
Mollusques les + conso	2014	13	2,57	1,92	1,13	-	-	-	-	-	6,63
Mollusques les + conso	2015	2	1,50	0,38	-	-	-	-	-	-	1,77
Poissons les + conso	2011	6	13,70	9,81	-	-	-	-	-	-	28,08
Poissons les + conso	2012	1	14,28	-	-	-	-	-	-	-	14,28
Poissons les + conso	2013	1	2,09	-	-	-	-	-	-	-	2,09
Poissons les + conso	2015	2	19,12	5,92	-	-	-	-	-	-	23,30
Poissons prédateurs	2011	2	13,44	10,87	-	-	-	-	-	-	21,13
Poissons prédateurs	2012	1	5,18	-	-	-	-	-	-	-	5,18
Poissons prédateurs	2013	1	11,68	-	-	-	-	-	-	-	11,68
Poissons prédateurs	2014	1	46,30	-	-	-	-	-	-	-	46,30
Poissons prédateurs	2015	1	7,63	-	-	-	-	-	-	-	7,63

Source : données PSPC 2011-2015 de la DGAI, traitement Anses

Annexe I 97 : Distribution des valeurs de contamination du cadmium (en µg/kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans les poissons les plus consommés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2015	41	1,26	1,45	0,61	0,61	1,40	-	-	-	8,70

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 98 : Distribution des valeurs de contamination du mercure (en µg/kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans les poissons les plus consommés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2015	41	131,18	101,99	39,40	105,50	190,70	-	-	-	356,30

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 99 : Distribution des valeurs de contamination du plomb (en µg/kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans les poissons les plus consommés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2015	41	2,56	2,53	0,61	2,03	2,60	-	-	-	13,80

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 100 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans les poissons les plus consommés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2015	41	0,00004	0,00002	0,00002	0,00003	0,00005	-	-	-	0,0001

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 101 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines, furanes et PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans les poissons les plus consommés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2015	41	0,0004	0,0002	0,0003	0,0004	0,0005	-	-	-	0,0009

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 102 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 6 PCB-NDL (en µg/kg de poids frais) issues des campagnes halieutiques dans les poissons les plus consommés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Poissons les + conso	2015	41	8,70	3,67	6,26	7,66	11,34	-	-	-	19,20

Source : Campagnes halieutiques 2015 de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 103 : Distribution des valeurs de contamination du benzo(a)pyrène (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	10	0,24	0,19	-	-	-	-	-	-	0,70
Mollusques les + conso	2011	9	1,81	1,26	-	-	-	-	-	-	3,74
Mollusques les + conso	2012	6	1,01	0,75	-	-	-	-	-	-	2,32
Mollusques les + conso	2013	1	0,85	-	-	-	-	-	-	-	0,85
Mollusques les + conso	2014	2	2,30	0,62	-	-	-	-	-	-	2,74
Mollusques les + conso	2015	2	1,89	0,40	-	-	-	-	-	-	2,18

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 104 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 4 HAP (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	9	7,35	4,48	-	-	-	-	-	-	16,90
Mollusques les + conso	2011	9	10,88	6,76	-	-	-	-	-	-	21,88
Mollusques les + conso	2012	6	7,27	4,27	-	-	-	-	-	-	12,61
Mollusques les + conso	2013	1	7,64	-	-	-	-	-	-	-	7,64
Mollusques les + conso	2014	2	20,70	2,62	-	-	-	-	-	-	22,56
Mollusques les + conso	2015	2	12,22	0,07	-	-	-	-	-	-	12,27

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 105 : Distribution des valeurs de contamination du cadmium (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	20	130,38	57,44	102,80	110,60	-	-	-	-	312,20
Mollusques les + conso	2011	10	175,47	118,37	-	-	-	-	-	-	459,00
Mollusques les + conso	2012	10	151,91	85,51	-	-	-	-	-	-	326,40
Mollusques les + conso	2013	10	160,78	74,27	-	-	-	-	-	-	331,20
Mollusques les + conso	2014	10	169,03	59,10	-	-	-	-	-	-	292,53
Mollusques les + conso	2015	9	157,03	101,30	-	-	-	-	-	-	331,50

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 106 : Distribution des valeurs de contamination du mercure (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	20	25,88	19,36	12,35	21,15	-	-	-	-	88,62
Mollusques les + conso	2011	10	37,23	24,04	-	-	-	-	-	-	98,80
Mollusques les + conso	2012	10	28,88	16,33	-	-	-	-	-	-	64,60
Mollusques les + conso	2013	10	34,06	17,27	-	-	-	-	-	-	58,90
Mollusques les + conso	2014	10	36,75	25,27	-	-	-	-	-	-	99,16
Mollusques les + conso	2015	9	31,19	26,85	-	-	-	-	-	-	86,00

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 107 : Distribution des valeurs de contamination du plomb (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	20	597,22	389,24	347,65	477,30	-	-	-	-	1554,00
Mollusques les + conso	2011	10	579,10	335,22	-	-	-	-	-	-	1299,60
Mollusques les + conso	2012	10	518,55	256,33	-	-	-	-	-	-	1035,50
Mollusques les + conso	2013	10	510,00	229,13	-	-	-	-	-	-	912,00
Mollusques les + conso	2014	10	672,91	629,90	-	-	-	-	-	-	2223,00
Mollusques les + conso	2015	9	637,87	453,85	-	-	-	-	-	-	1433,38

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 108 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines et furanes (PCDD/F) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2011	1	0,0007	-	-	-	-	-	-	-	0,0007
Mollusques les + conso	2012	1	0,0006	-	-	-	-	-	-	-	0,0006
Mollusques les + conso	2013	1	0,0005	-	-	-	-	-	-	-	0,0005
Mollusques les + conso	2014	1	0,0007	-	-	-	-	-	-	-	0,0007
Mollusques les + conso	2015	2	0,0008	0,0000	-	-	-	-	-	-	0,0008

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 109 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des dioxines, furanes et PCB-DL (PCDD/F+PCB-DL) (en µg OMS TEQ /kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2011	1	0,0032	-	-	-	-	-	-	-	0,0032
Mollusques les + conso	2012	1	0,0036	-	-	-	-	-	-	-	0,0036
Mollusques les + conso	2013	1	0,0018	-	-	-	-	-	-	-	0,0018
Mollusques les + conso	2014	1	0,0021	-	-	-	-	-	-	-	0,0021
Mollusques les + conso	2015	2	0,0020	0,0009	-	-	-	-	-	-	0,0027

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 110 : Distribution des valeurs de contamination de la somme des 6 PCB-NDL (en µg/kg de poids frais) issues du ROCCH de l'Ifremer dans les mollusques les plus consommés dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Groupes d'espèce	Année	Nb	Moyenne	Ecart-type	p25	p50	p75	p95	p97,5	p99	Maximum
Mollusques les + conso	2010	10	12,33	11,87	-	-	-	-	-	-	41,86
Mollusques les + conso	2011	11	10,58	11,58	3,56	-	-	-	-	-	36,44
Mollusques les + conso	2012	8	7,51	9,85	-	-	-	-	-	-	30,59
Mollusques les + conso	2013	1	17,99	-	-	-	-	-	-	-	17,99
Mollusques les + conso	2014	2	21,37	1,86	-	-	-	-	-	-	22,69
Mollusques les + conso	2015	2	15,27	9,97	-	-	-	-	-	-	22,32

Source : données ROCCH de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 111 : Distribution des valeurs de contamination des toxines ASP (en mg/kg de poids frais) issues du REPHY (Ifremer) dans les bivalves dans la SRM « Méditerranée occidentale »

ASP-REPHY	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	35	1,61	1,74	0,20	0,20	1,30	1,95	-	-	-	6,80
2011	31	0,46	0,39	0,20	0,20	0,20	-	-	-	-	1,10
2012	20	0,40	0,36	0,20	0,20	0,20	-	-	-	-	1
2013	30	0,57	1,15	0,20	0,20	0,20	-	-	-	-	5,30
2014	15	2,84	3,57	0	1	1	-	-	-	-	12,40
2015	23	1	0	1	1	1	-	-	-	-	1

Source : données REPHY de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 112 : Distribution des valeurs de contamination des toxines PSP (en µg/kg de poids frais) issues du REPHY (Ifremer) dans les bivalves dans la SRM « Méditerranée occidentale »

PSP-REPHY	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	9	320	0	320	-	-	-	-	-	-	320
2011	5	350	0	350	-	-	-	-	-	-	350
2012	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2014	3	374,67	42,72	350	-	-	-	-	-	-	424
2015	40	691,43	554,22	350	350	420	863,25	-	-	-	3136

Source : données REPHY de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 113 : Distribution des valeurs de contamination des toxines lipophiles (en µg/kg de poids frais) issues du REPHY (Ifremer) dans les bivalves dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Toxines lipophiles -REPHY	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	666	10,44	22,10	1	1	5	5	59	86	-	183
2011	672	14,29	39,62	1	1	5	5	75,45	98,45	-	505
2012	570	55,46	225,67	1	1	5	5	207,65	789,35	-	2431
2013	665	66,27	203,89	0,50	1	5	5	387,40	670	-	1790
2014	515	74,45	311,26	1	1	5	7,50	279,10	451,70	-	3485
2015	452	71,81	269,56	1	3	5	7	326,10	1031,85	-	3003

Source : données REPHY de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe I 114 : Distribution des valeurs de contamination des toxines ASP (en mg/kg de poids frais) issues de la DGAI dans les bivalves dans la SRM « Méditerranée occidentale »

ASP-DGAI	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	10	0,22	0,05	0,15	-	-	-	-	-	-	0,25
2012	10	0,18	0,05	0,15	-	-	-	-	-	-	0,25
2013	18	0,84	0,49	0,15	0,50	1,25	-	-	-	-	1,25
2014	11	0,81	0,52	0,15	0,33	-	-	-	-	-	1,25
2015	9	0,89	0,49	0,15	-	-	-	-	-	-	1,25

Source : données DGAI, traitement Anses

Annexe I 115 : Distribution des valeurs de contamination des toxines PSP (en µg/kg de poids frais) issues de la DGAI dans les bivalves dans la SRM « Méditerranée occidentale »

PSP-DGAI	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	15	198,60	4,79	182	200	-	-	-	-	-	203
2012	12	193,79	7,78	172,50	193,13	-	-	-	-	-	200
2013	22	197,55	8,56	173,50	200	200	-	-	-	-	211
2014	18	187,44	18,85	149,50	168,63	200	-	-	-	-	200
2015	11	197,18	6,27	184,50	200	-	-	-	-	-	200

Source : données DGAI, traitement Anses

Annexe I 116 : Distribution des valeurs de contamination des toxines lipophiles (en µg/kg de poids frais) issues de la DGAI dans les bivalves dans la SRM « Méditerranée occidentale »

Toxines lipophiles-DGAI	nb	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	24	16,35	34,67	1,10	1,74	2	-	-	-	-	125
2013	81	6,66	15,66	0,75	2	2	3,70	-	-	-	110,20
2014	36	19,57	91,94	0,80	2	2,25	3,70	-	-	-	553
2015	15	23,10	78,30	0,80	2	-	-	-	-	-	306

Source : données DGAI, traitement Anses

Annexe I 117 : Classements des eaux de baignade en mer de 2009 à 2011 et de 2013 à 2015 dans la SRM « Méditerranée occidentale »

	A	B	C	EXCELLENT	BON	SUFFISANT	INSUFFISANT	NOUVELLE	AU MOINS SUFFISANT	TOTAL
2009	607	83	21	-	-	-	-	-	690	711
2010	602	96	13	-	-	-	-	-	698	711
2011	587	109	15	-	-	-	-	-	696	711
2013	-	-	-	608	81	9	14	1	698	713
2014	-	-	-	590	97	19	11	2	706	719
2015	-	-	-	606	85	17	8	2	708	718

Source : données ARS, traitement Anses

Annexe I 118: Distribution du nombre de jours de dépassement en *E. coli* par année pour les différents seuils règlementaires dans la SRM « Méditerranée occidentale »

a) 230 *E. coli*/100g de CLI

Années	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	47,10	54,40	0	0	27	-	-	-	-	177
2011	87,29	67,90	0	52	67	-	-	-	-	257
2012	48,14	62,12	0	0	21	-	-	-	-	201
2013	57,86	66,48	0	14	36	-	-	-	-	250
2014	68,62	76,12	0	2	51	-	-	-	-	291
2015	59,19	87,35	0	0	28	-	-	-	-	312

Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

b) 700 *E. coli*/100g de CLI

Années	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	24,05	46,48	0	0	0	-	-	-	-	177
2011	36,81	34,44	0	14	33	-	-	-	-	136
2012	24,76	44,16	0	0	0	-	-	-	-	158
2013	31,67	45,89	0	0	14	-	-	-	-	180
2014	40,29	68,92	0	0	12	-	-	-	-	277
2015	27,62	59,09	0	0	0	-	-	-	-	204

Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

c) 4 600 *E. coli*/100g de CLI

Années	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	0,52	1,12	0	0	0	-	-	-	-	4
2011	4,71	8,33	0	0	0	-	-	-	-	34
2012	1,38	2,52	0	0	0	-	-	-	-	7
2013	1,24	3,96	0	0	0	-	-	-	-	15
2014	7,57	18,24	0	0	0	-	-	-	-	76
2015	1,14	2,52	0	0	0	-	-	-	-	8

Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

d) 46 000 *E. coli*/100g de CLI

Années	Moyenne	Ecart-type	Minimum	P25	P50	P75	P95	P97,5	P99	Maximum
2010	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0
2011	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0
2012	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0
2013	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0
2014	0,05	0,22	0	0	0	-	-	-	-	1
2015	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0

Source : données REMI de l'Ifremer, traitement Anses

Annexe II. Tableaux récapitulatifs du BEE pour chaque SRM basés sur l'exemple du tableau 5 guidance 14³⁸

Annexe II 1 : Tableau récapitulatif de l'évaluation du BEE pour la SRM Manche – Mer du Nord

Source de données	Catégorie	Contaminations	Éléments	Critère BEE	Paramètre	Seuil réglementaire	Unité	Nombre de dépassements	% de dépassements	Tendance 2012-2018	Évaluation de l'état écologique 2018
ROCH	ETM	Cadmium	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	Concentration dans la chair	1 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint	
			Mollusques bivalves les + consommés	D9C1		1,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint	
		Mercurure	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1		0,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint	
	HAP	Somme des 4 HAP	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1		30 µg/kg	4	5,63%	NA	BEE non atteint	
			Mollusques bivalves les + consommés	D9C1		5 µg/kg	4	2,96%	↗	BEE non atteint	
	PCB	PCDD/F	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1		3,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint	
			PCB-DL + PCDD/F	Mollusques bivalves les + consommés		D9C1	6,5 pg/g	2	4,65%	NA	BEE non atteint
			Somme des 6 PCB-NDL	Mollusques bivalves les + consommés		D9C1	75 ng/g	5	3,76%	NA	BEE non atteint
	DGA	ETM	Cadmium	Poissons prédateurs		D9C1	1 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint
Poissons les + consommés				D9C1	1 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint		
Mollusques bivalves les + consommés				D9C1	1 mg/kg	1	0,68%	↗	BEE non atteint		
Crustacés les + consommés				D9C1	1 mg/kg	2	6,90%	↘	BEE non atteint		
Céphalopodes les + consommés				D9C1	1 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint		
Poissons prédateurs				D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint		
Plomb			Poissons les + consommés	D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint		
			Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint		
			Crustacés les + consommés	D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint		
			Céphalopodes les + consommés	D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint		
			Poissons prédateurs	D9C1	0,5 mg/kg	2	4,08%	↗	BEE non atteint		
			Poissons les + consommés	D9C1	0,5 mg/kg	1	0,93%	↘	BEE non atteint		
Mercurure		Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	0,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint			
		Crustacés les + consommés	D9C1	0,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint			
		Céphalopodes les + consommés	D9C1	0,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint			
		Somme des 4 HAP	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	30 µg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint		
		PCB	PCDD/F	Benzo(a)pyrène	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	5 µg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint
					Anguilles	D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	→	BEE atteint
Poissons prédateurs					D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	→	BEE atteint	
Poissons les + consommés					D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	→	BEE atteint	
Mollusques bivalves les + consommés					D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	→	BEE atteint	
Crustacés les + consommés					D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	→	BEE atteint	
PCB-DL + PCDD/F			Somme des 6 PCB-NDL	Anguilles	Poissons prédateurs	D9C1	6,5 pg/g	0	0,00%	→	BEE atteint
					Poissons les + consommés	D9C1	6,5 pg/g	0	0,00%	→	BEE atteint
					Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	6,5 pg/g	2	1,35%	↘	BEE non atteint
					Crustacés les + consommés	D9C1	6,5 pg/g	1	0,56%	↗	BEE non atteint
					Céphalopodes les + consommés	D9C1	6,5 pg/g	0	0,00%	→	BEE atteint
					Anguilles	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint
Somme des 6 PCB-NDL			Phycotoxines	ASP	Poissons prédateurs	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint
					Poissons les + consommés	D9C1	75 ng/g	1	0,68%	NA	BEE non atteint
					Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint
					Crustacés les + consommés	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint
					Céphalopodes les + consommés	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint
					ASP	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	20 mg/kg	0	0,00%	NA
Phycotoxines		Toxines lipophiles	PSP	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	160 - 3750 µg/kg	3	0,26%	NA	BEE non atteint	
				Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	800 µg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint	
				Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	800 µg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint	
Campagnes halieutiques		ETM	Cadmium	Poissons prédateurs	D9C1	1 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint	
				Poissons les + consommés	D9C1	1 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint	
				Poissons prédateurs	D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint	
			Plomb	Poissons les + consommés	D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint	
				Poissons prédateurs	D9C1	0,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint	
				Poissons les + consommés	D9C1	0,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint	
		PCB	PCDD/F	Poissons prédateurs	Poissons les + consommés	D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint
					Poissons les + consommés	D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint
	Poissons prédateurs				D9C1	6,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint	
	PCB-DL + PCDD/F		Somme des 6 PCB-NDL	Poissons les + consommés	Poissons les + consommés	D9C1	6,5 pg/g	2	5,41%	NA	BEE non atteint
					Poissons prédateurs	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint
					Poissons les + consommés	D9C1	75 ng/g	2	5,41%	NA	BEE non atteint
REPHY	Phycotoxines	ASP	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	20 mg/kg	254	15,00%	NA	BEE non atteint		
			Toxines lipophiles	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	160 - 3750 µg/kg	75	2,00%	NA	BEE non atteint	
			PSP	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	800 µg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint	

³⁸ Reporting on the 2018 update of articles 8, 9 & 10 for the Marine Strategy Framework Directive version 2

Annexe II 2 : Tableau récapitulatif de l'évaluation du BEE pour la SRM Mers celtiques

Source de données	Catégorie	Contaminations	Éléments	Critère BEE	Paramètre	Seuil réglementaire	Unité	Nombre de dépassements	% de dépassements	Tendance 2012-2018	Évaluation de l'état écologique 2018
ROCOCH	ETM	Cadmium	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	Concentration dans la chair	1 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint	
			Plomb	D9C1		1,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint	
			Mercurure	D9C1		0,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint	
	HAP	Somme des 4 HAP	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1		30 µg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint	
			Benzo(a)pyrène	D9C1		5 µg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint	
	PCB	PCDD/F	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1		3,5 pg/g	NA	NA	NA	Non renseigné	
			PCB-DL + PCDD/F	D9C1		6,5 pg/g	NA	NA	NA	Non renseigné	
			Somme des 6 PCB-NDL	D9C1		75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint	
	DGA1	ETM	Cadmium	Poissons prédateurs		D9C1	1 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint
Poissons les + consommés				D9C1	1 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint		
Mollusques bivalves les + consommés				D9C1	1 mg/kg	1	0,68%	NA	BEE non atteint		
Crustacés les + consommés				D9C1	1 mg/kg	2	6,90%	NA	BEE non atteint		
Céphalopodes les + consommés				D9C1	1 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint		
Poissons prédateurs				D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint		
Plomb			Poissons les + consommés	D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			Crustacés les + consommés	D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			Céphalopodes les + consommés	D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			Poissons prédateurs	D9C1	0,5 mg/kg	2	4,08%	NA	BEE non atteint		
			Poissons les + consommés	D9C1	0,5 mg/kg	1	0,93%	NA	BEE non atteint		
Mercure		Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	0,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint			
		Crustacés les + consommés	D9C1	0,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint			
		Céphalopodes les + consommés	D9C1	0,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint			
		Somme des 4 HAP	D9C1	30 µg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint			
		Benzo(a)pyrène	D9C1	5 µg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint			
		HAP	PCDD/F	Anguilles	D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint	
Poissons prédateurs				D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
Poissons les + consommés				D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
Mollusques bivalves les + consommés				D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
Crustacés les + consommés				D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
Céphalopodes les + consommés				D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
PCB				PCB-DL + PCDD/F	Anguilles	D9C1	6,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint
					Poissons prédateurs	D9C1	6,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint
					Poissons les + consommés	D9C1	6,5 pg/g	2	1,35%	NA	BEE non atteint
					Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	6,5 pg/g	1	0,56%	NA	BEE non atteint
					Crustacés les + consommés	D9C1	6,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint
					Céphalopodes les + consommés	D9C1	6,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint
Somme des 6 PCB-NDL			Anguilles	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			Poissons prédateurs	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			Poissons les + consommés	D9C1	75 ng/g	1	0,68%	NA	BEE non atteint		
			Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			Crustacés les + consommés	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			Céphalopodes les + consommés	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
Phycotoxines			ASP	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	20 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint	
			Toxines lipophiles	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	160 - 3750 µg/kg	3	0,26%	NA	BEE non atteint	
			PSP	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	800 µg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint	
Campagnes halieutiques			ETM	Cadmium	Poissons prédateurs	D9C1	1 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint
					Poissons les + consommés	D9C1	1 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint
					Poissons prédateurs	D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint
		Plomb		Poissons les + consommés	D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint	
	Poissons prédateurs			D9C1	0,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint		
	Poissons les + consommés			D9C1	0,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint		
	PCB	PCDD/F	Poissons prédateurs	D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			Poissons les + consommés	D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			Poissons prédateurs	D9C1	6,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
		PCB-DL + PCDD/F	Poissons les + consommés	D9C1	6,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			Poissons prédateurs	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			Poissons les + consommés	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
Somme des 6 PCB-NDL	Poissons prédateurs	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint				
	Poissons les + consommés	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint				
	Poissons les + consommés	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint				
REPHY	Phycotoxines	ASP	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	20 mg/kg	89	19,00%	NA	BEE non atteint		
		Toxines lipophiles	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	160 - 3750 µg/kg	60	3,00%	NA	BEE non atteint		
		PSP	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	800 µg/kg	46	8,00%	NA	BEE non atteint		

Annexe II 3 : Tableau récapitulatif de l'évaluation du BEE pour la SRM Golfe de Gascogne

Source de données	Catégorie	Contaminations	Éléments	Critère BEE	Paramètre	Seuil réglementaire	Unité	Nombre de dépassements	% de dépassements	Tendance 2012-2018	Évaluation de l'état écologique 2018
ROOCH	ETM	Cadmium	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	Concentration dans la chair	1 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint	
			Ploomb	D9C1		1,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint	
			Mercure	D9C1		0,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint	
	HAP	Somme des 4 HAP	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1		30 µg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint	
			Benzo(a)pyrène	D9C1		5 µg/kg	1	1,35%	↗	BEE non atteint	
	PCB	PODD/F	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1		3,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint	
			PCB-DL+PODD/F	D9C1		6,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint	
			Somme des 6 PCB-NDL	D9C1		75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint	
	DGA	ETM	Cadmium	Poissons prédateurs		D9C1	1 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint
Poissons les + consommés				D9C1	1 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint		
Mollusques bivalves les + consommés				D9C1	1 mg/kg	1	0,68%	→	BEE non atteint		
Crustacés les + consommés				D9C1	1 mg/kg	2	6,90%	↗	BEE non atteint		
Céphalopodes les + consommés				D9C1	1 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint		
Poissons prédateurs				D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint		
Ploomb			Poissons les + consommés	D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint		
			Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint		
			Crustacés les + consommés	D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint		
			Céphalopodes les + consommés	D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint		
			Poissons prédateurs	D9C1	0,5 mg/kg	2	4,08%	↗	BEE non atteint		
			Poissons les + consommés	D9C1	0,5 mg/kg	1	0,93%	→	BEE non atteint		
Mercure		Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	0,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint			
		Crustacés les + consommés	D9C1	0,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint			
		Céphalopodes les + consommés	D9C1	0,5 mg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint			
		Somme des 4 HAP	D9C1	30 µg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint			
		Benzo(a)pyrène	D9C1	5 µg/kg	0	0,00%	→	BEE atteint			
		PCB	PODD/F	Anguilles	D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	→	BEE atteint	
Poissons prédateurs				D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	→	BEE atteint		
Poissons les + consommés				D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	→	BEE atteint		
Mollusques bivalves les + consommés				D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	→	BEE atteint		
Crustacés les + consommés				D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	→	BEE atteint		
Céphalopodes les + consommés				D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	→	BEE atteint		
Anguilles				D9C1	6,5 pg/g	0	0,00%	→	BEE atteint		
Poissons prédateurs				D9C1	6,5 pg/g	0	0,00%	→	BEE atteint		
PCB-DL+PODD/F			Poissons les + consommés	D9C1	6,5 pg/g	2	1,35%	↗	BEE non atteint		
			Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	6,5 pg/g	1	0,56%	↗	BEE non atteint		
			Crustacés les + consommés	D9C1	6,5 pg/g	0	0,00%	→	BEE atteint		
			Céphalopodes les + consommés	D9C1	6,5 pg/g	0	0,00%	→	BEE atteint		
			Anguilles	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			Poissons prédateurs	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			Poissons les + consommés	D9C1	75 ng/g	1	0,68%	NA	BEE non atteint		
			Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
Somme des 6 PCB-NDL			Crustacés les + consommés	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			Céphalopodes les + consommés	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			ASP	D9C1	20 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint		
	Phycotoxines		Toxines lipophiles	D9C1	160 - 3750 µg/kg	3	0,26%	NA	BEE non atteint		
			PSP	D9C1	800 µg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint		
	Campagnes halieutiques		ETM	Cadmium	Poissons prédateurs	D9C1	1 mg/kg	1	12,50%	NA	BEE non atteint
					Poissons les + consommés	D9C1	1 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint
				Ploomb	Poissons prédateurs	D9C1	1,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint
Poissons les + consommés		D9C1			1,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint		
Mercure		Poissons prédateurs		D9C1	0,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint		
		Poissons les + consommés		D9C1	0,5 mg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint		
PCB		PODD/F	Poissons prédateurs	D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			Poissons les + consommés	D9C1	3,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
		PCB-DL+PODD/F	Poissons prédateurs	D9C1	6,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			Poissons les + consommés	D9C1	6,5 pg/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
		Somme des 6 PCB-NDL	Poissons prédateurs	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
			Poissons les + consommés	D9C1	75 ng/g	0	0,00%	NA	BEE atteint		
REPHY	Phycotoxines	ASP	D9C1	20 mg/kg	238	29,00%	NA	BEE non atteint			
		Toxines lipophiles	D9C1	160 - 3750 µg/kg	408	5,00%	NA	BEE non atteint			
		PSP	D9C1	800 µg/kg	0	0,00%	NA	BEE atteint			

Annexe II 4 : Tableau récapitulatif de l'évaluation du BEE pour la SRM Méditerranée occidentale

Source de données	Catégorie	Contaminations	Éléments	Critère BEE	Paramètre	Seuil réglementaire	Unité	Nombre de dépassements	% de dépassements	Tendance 2012-2018	Évaluation de l'état écologique 2018
ROCOCH	ETM	Cadmium	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	Concentration dans la chair	1 mg/kg	0	0.00%	↘	BEE atteint	
			Plomb	D9C1		1.5 mg/kg	2	2.90%	↘	BEE non atteint	
			Mercuré	D9C1		0.5 mg/kg	0	0.00%	→	BEE atteint	
	HAP	Somme des 4 HAP	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1		30 µg/kg	0	0.00%	NA	BEE atteint	
			Benzo(a)pyrène	D9C1		5 µg/kg	0	0.00%	→	BEE atteint	
			PCDD/F	D9C1		3.5 pg/g	0	0.00%	NA	BEE atteint	
	PCB	PCB-DL + PCDD/F	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1		6.5 pg/g	0	0.00%	NA	BEE atteint	
			Somme des 6 PCB-NDL	D9C1		75 ng/g	0	0.00%	NA	BEE atteint	
				D9C1							
DGA	ETM	Cadmium	Poissons prédateurs	D9C1	1 mg/kg	0	0.00%	↘	BEE atteint		
			Poissons les + consommés	D9C1	1 mg/kg	0	0.00%	↘	BEE atteint		
			Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	1 mg/kg	0	0.00%	→	BEE atteint		
			Crustacés les + consommés	D9C1	1 mg/kg	NA	NA	NA	Non renseigné		
			Céphalopodes les + consommés	D9C1	1 mg/kg	0	0.00%	→	BEE atteint		
				D9C1							
		Plomb	Poissons prédateurs	D9C1	1.5 mg/kg	0	0.00%	↘	BEE atteint		
			Poissons les + consommés	D9C1	1.5 mg/kg	0	0.00%	↘	BEE atteint		
			Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	1.5 mg/kg	0	0.00%	→	BEE atteint		
			Crustacés les + consommés	D9C1	1.5 mg/kg	NA	NA	NA	Non renseigné		
			Céphalopodes les + consommés	D9C1	1.5 mg/kg	0	0.00%	→	BEE atteint		
				D9C1							
	Mercuré	Poissons prédateurs	D9C1	0.5 mg/kg	0	0.00%	↘	BEE atteint			
		Poissons les + consommés	D9C1	0.5 mg/kg	0	0.00%	↘	BEE atteint			
		Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	0.5 mg/kg	0	0.00%	→	BEE atteint			
		Crustacés les + consommés	D9C1	0.5 mg/kg	NA	NA	NA	Non renseigné			
		Céphalopodes les + consommés	D9C1	0.5 mg/kg	0	0.00%	→	BEE atteint			
			D9C1								
	HAP	Somme des 4 HAP	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	30 µg/kg	0	0.00%	NA	BEE atteint		
			Benzo(a)pyrène	D9C1	5 µg/kg	0	0.00%	→	BEE atteint		
			D9C1								
	PCB	PCDD/F	Anguilles	Poissons prédateurs	D9C1	3.5 pg/g	0	0.00%	→	BEE atteint	
				Poissons les + consommés	D9C1	3.5 pg/g	0	0.00%	→	BEE atteint	
				Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	3.5 pg/g	0	0.00%	→	BEE atteint	
				Crustacés les + consommés	D9C1	3.5 pg/g	0	0.00%	→	BEE atteint	
				Céphalopodes les + consommés	D9C1	3.5 pg/g	0	0.00%	→	BEE atteint	
					D9C1						
			PCB-DL + PCDD/F	Poissons prédateurs	D9C1	6.5 pg/g	0	0.00%	→	BEE atteint	
				Poissons les + consommés	D9C1	6.5 pg/g	0	0.00%	→	BEE atteint	
				Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	6.5 pg/g	0	0.00%	→	BEE atteint	
				Crustacés les + consommés	D9C1	6.5 pg/g	0	0.00%	→	BEE atteint	
				Céphalopodes les + consommés	D9C1	6.5 pg/g	0	0.00%	→	BEE atteint	
					D9C1						
		Somme des 6 PCB-NDL	Poissons prédateurs	D9C1	75 ng/g	0	0.00%	NA	BEE atteint		
			Poissons les + consommés	D9C1	75 ng/g	0	0.00%	NA	BEE atteint		
			Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	75 ng/g	0	0.00%	NA	BEE atteint		
			Crustacés les + consommés	D9C1	75 ng/g	0	0.00%	NA	BEE atteint		
			Céphalopodes les + consommés	D9C1	75 ng/g	0	0.00%	NA	BEE atteint		
				D9C1							
		Phycotoxines	ASP	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	20 mg/kg	0	0.00%	NA	BEE atteint	
			Toxines lipophiles	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	160 - 3750 µg/kg	1	1.00%	NA	BEE non atteint	
			PSP	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	800 µg/kg	0	0.00%	NA	BEE atteint	
		Campagnes halieutiques	ETM	Cadmium	Poissons prédateurs	D9C1	1 mg/kg	NA	NA	NA	Non renseigné
					Poissons les + consommés	D9C1	1 mg/kg	0	0.00%	NA	BEE atteint
						D9C1					
Plomb	Poissons prédateurs			D9C1	1.5 mg/kg	NA	NA	NA	Non renseigné		
	Poissons les + consommés			D9C1	1.5 mg/kg	0	0.00%	NA	BEE atteint		
				D9C1							
Mercuré	Poissons prédateurs		D9C1	0.5 mg/kg	NA	NA	NA	Non renseigné			
	Poissons les + consommés		D9C1	0.5 mg/kg	0	0.00%	NA	BEE atteint			
			D9C1								
PCB	PCDD/F		Poissons prédateurs	D9C1	3.5 pg/g	NA	NA	NA	Non renseigné		
			Poissons les + consommés	D9C1	3.5 pg/g	0	0.00%	NA	BEE atteint		
				D9C1							
	PCB-DL + PCDD/F	Poissons prédateurs	D9C1	6.5 pg/g	NA	NA	NA	Non renseigné			
		Poissons les + consommés	D9C1	6.5 pg/g	0	0.00%	NA	BEE atteint			
			D9C1								
Somme des 6 PCB-NDL	Poissons prédateurs	D9C1	75 ng/g	NA	NA	NA	Non renseigné				
	Poissons les + consommés	D9C1	75 ng/g	0	0.00%	NA	BEE atteint				
		D9C1									
REPHY	Phycotoxines	ASP	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	20 mg/kg	0	0.00%	NA	BEE atteint		
		Toxines lipophiles	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	160 - 3750 µg/kg	187	5.00%	NA	BEE non atteint		
		PSP	Mollusques bivalves les + consommés	D9C1	800 µg/kg	11	19.00%	NA	BEE non atteint		

Annexe III. Liste des experts associés à l'évaluation réalisée

Nom	Fonction au sein de l'équipe	Institut/département
Lynda Saïbi-Yedjer	Pilote descripteur 9 et coordinatrice du programme thématique « Questions sanitaires »	Anses-DER-UME
Ariane Dufour	Appui au pilotage du projet	Anses-DER-UME
Marie Baudouin	<ul style="list-style-type: none"> Appui au développement de la méthodologie et du calcul des indicateurs du critère D9C1 (phycotoxines) ; Appui au développement de méthodologie et du calcul des indicateurs de la qualité des eaux de baignade ; Réalisation des statistiques Production des cartes de contamination chimique ; Contribution à la rédaction du rapport 	Anses-DER-UME
Sonia Poisson	<ul style="list-style-type: none"> Appui au développement de la méthodologie et du calcul de l'indicateur 9.2.1 (contamination microbiologique) ; Réalisation des statistiques Production des cartes de contamination microbiologique ; Contribution à la rédaction du rapport 	Anses-DER-UME
Jean-Cédric Reninger	<ul style="list-style-type: none"> Développement de la méthodologie et du calcul des indicateurs du critère D9C1 (contaminants chimiques hors phycotoxines) ; Réalisation des statistiques ; Contribution à la rédaction du rapport 	Anses-DER-UOA
Anne Thébault	<ul style="list-style-type: none"> Appui au développement de la méthodologie et du calcul de l'indicateur 9.2.1 ; Contribution à la rédaction des parties du rapport concernant l'indicateur 9.2.1 	Anses-DER-UME
Chris Roth	Chef d'unité de l'Unité Méthodologie et Etudes (UME)	Anses-DER-UME
Jean-Luc Volatier	Adjoint au directeur du domaine « méthodologies et observatoires »	Anses-DER
Aourel Mauffret	Pilote descripteur 8 « Contaminants dans le milieu »	Ifremer-RBE-BE
Nathalie Wessel	Assistante pilote descripteur ; coordination du programme thématique « Contaminants »	Ifremer-ODE, VIGIES

Les développements méthodologiques ainsi que les premiers résultats ont été présentés pour avis (ou le seront prochainement) à trois Comités d'Experts Spécialisés (CES) de l'Anses :

- Evaluation des risques physico-chimiques dans les aliments (CES-ERCA) ;
- Evaluation des risques biologiques dans les aliments (CES-BIORISK) ;
- Eaux (CES-EAUX).

Annexe IV. Liste de fiches indicatrices pouvant être reproduites à partir des données fournies

Fiche 1 : Indicateur 9.1.1 (arrêté 2012) : Niveaux réels des contaminants chimiques qui ont été détectés et nombre de ces contaminants pour lesquels les teneurs maximales réglementaires ont été dépassées ;

Fiche 2 : Indicateur 9.1.2 (arrêté 2012) : fréquence des dépassements des teneurs maximales réglementaires ;

Fiche 3 : Indicateur national 9.2.1 : Niveaux de contamination microbiologique détectés et nombre de jours de dépassements des limites maximales pour *E. coli* dans les mollusques bivalves vivants

Fiche 4 : Indicateur national 9.2.2 : qualité des eaux de baignade

Annexe V. Liste des fiches indicateurs pouvant être réutilisées pour l'évaluation du descripteur (y compris à titre de contexte) parmi celles produites à l'échelle régionale pour l'IA 2017 OSPAR ou le QSR 2017 de la convention de Barcelone

- 1- Pas de fiche d'indicateur pour le descripteur 9 en lien avec OSPAR ;
- 2- Deux fiches d'indicateurs produites par la convention de Barcelone peuvent être réutilisées :

Fiche 1 :

Indicateur commun 20 : niveaux réels des contaminants chimiques qui ont été détectés et nombre de ces contaminants pour lesquels les teneurs maximales réglementaires ont été dépassées dans les produits de la pêche les plus consommés.

Fiche 2 :

Indicateur commun 21 : pourcentage de concentration d'entérocoques intestinaux précisé par les réglementations.