



HAL
open science

Coûts associés à la dégradation du milieu marin : questions sanitaires - Façade Méditerranée

Solenne Gaillard, Rémi Mongruel, Éric Le Gentil

► To cite this version:

Solenne Gaillard, Rémi Mongruel, Éric Le Gentil. Coûts associés à la dégradation du milieu marin : questions sanitaires - Façade Méditerranée. AMURE - Aménagement des Usages des Ressources et des Espaces marins et littoraux - Centre de droit et d'économie de la mer. 2024. <hal-04609236>

HAL Id: hal-04609236

<https://hal.science/hal-04609236v1>

Submitted on 12 Jun 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 - Attribution - Non-commercial use - No Derivative Works - International License



Questions sanitaires

Façade Méditerranée

Solenne Gaillard

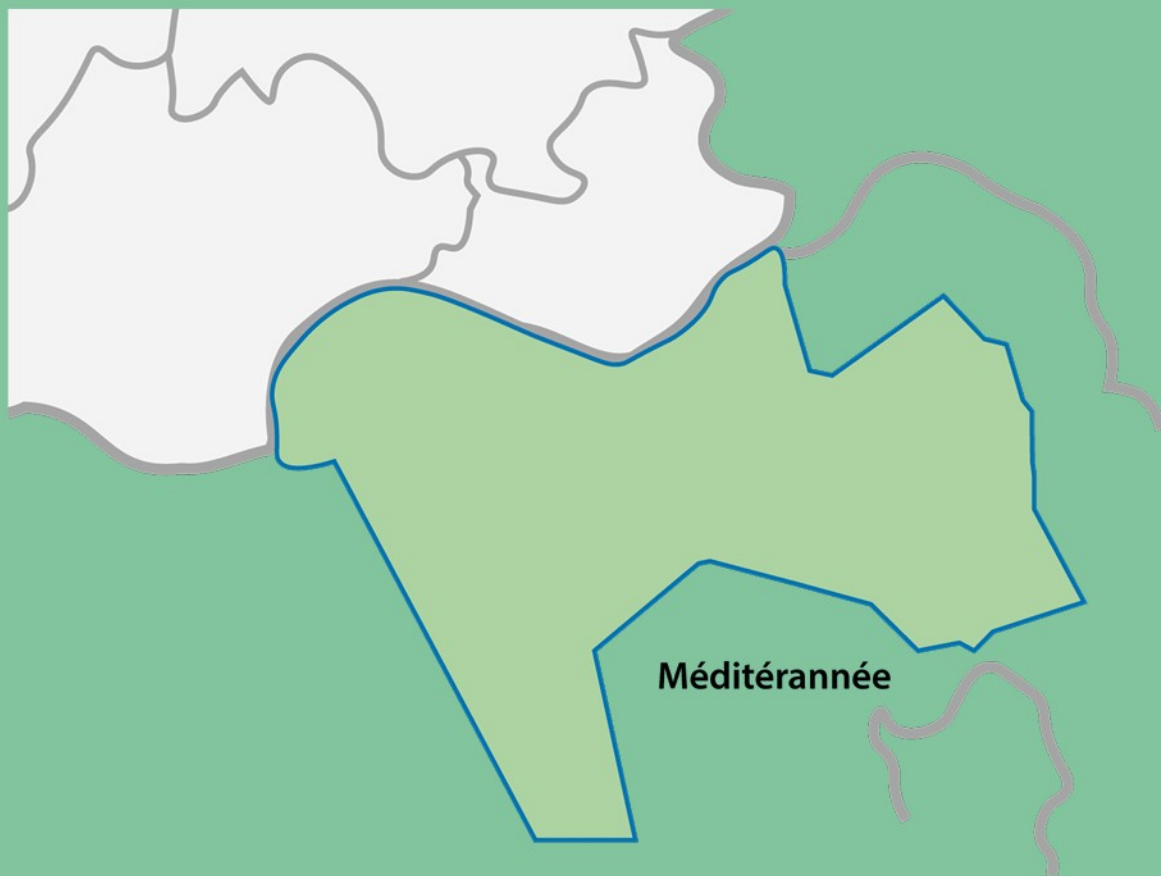
UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale, IUEM, Rue Dumont d'Urville, 29280 Plouzané

Rémi Mongruel

UMR AMURE, Ifremer, IUEM, Rue Dumont d'Urville, 29280 Plouzané

Eric Le Gentil

IFREMER, UMR AMURE, ZI Pointe du Diable, 29280 Plouzané



Coûts liés aux questions sanitaires – Façade Méditerranée

Solenne Gaillard

UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale, IUEM, Rue Dumont d'Urville, 29280 Plouzané

Rémi Mongruel

UMR AMURE, Ifremer, 1625 Route de Sainte-Anne, 29280 Plouzané

Éric Le Gentil

UMR AMURE, Ifremer, 1625 Route de Sainte-Anne, 29280 Plouzané

1. Questions sanitaires : organismes pathogènes microbiens et phycotoxines

La présente évaluation des coûts de la dégradation couvre l'ensemble des questions sanitaires : depuis le cycle précédent, elle ne se limite plus à la contamination bactériologique des eaux marines et intègre également la dégradation du milieu marin par les phycotoxines. La contamination du milieu marin par les bactéries et les phycotoxines est évaluée dans le cadre du Descripteur 9.

Les sources de contamination à l'origine d'une pollution bactériologique ou d'un apport excessif en nutriments pouvant favoriser la prolifération d'algues émettrices de toxines sont majoritairement terrigènes. Elles résultent en grande partie des rejets urbains (eaux usées, pluviales, etc.), agricoles (lessivage des sols pâturés et des zones d'épandage de lisier, etc.) et, dans une moindre mesure, portuaires (eaux grises et noires) [ARS, 2016]. Les risques sanitaires associés à ces contaminations sont générés par la présence potentielle dans le milieu marin de toxines et de germes pathogènes d'origine bactérienne, virale et parasitaire, qui peuvent être à l'origine de toxi-infections alimentaires collectives (TIAC). Maladies à déclaration obligatoire, de sorte que les autorités compétentes puissent prendre des mesures d'intervention rapide pour limiter les risques, les TIAC sont, en général, des pathologies gastro-intestinales dont la cause peut être rapportée à une même origine alimentaire [ARS, 2016 ; Santé Publique France, 2016].

Les bactéries pathogènes à l'origine d'infections alimentaires humaines avérées et sources de contamination du milieu marin sont majoritairement du genre *Vibrio* et *Salmonella*, dont la prévalence est importante au sein des bivalves non fouisseurs, comme les coques ou les palourdes. Principale cause de déclarations de TIAC en France, les virus entériques d'origine humaine – comme les norovirus et le virus de l'hépatite A – figurent également parmi les microorganismes les plus détectés dans le milieu marin. Autres organismes potentiellement pathogènes, les protozoaires peuvent être identifiés sous forme de kystes au sein des coquillages, notamment les espèces du genre *Cryptosporidium* ou *Giardia intestinalis*, endémique de la flore intestinale des mammifères. La grande majorité de ces infections se traduisent par des pathologies gastroentériques bénignes pouvant être plus ou moins aiguës en fonction des germes impliqués. Partant du constat que les infections microbiologiques impliquent régulièrement des organismes issus de la flore intestinale des mammifères, la surveillance de la qualité sanitaire des eaux marines est assurée *via* le suivi de l'indicateur de contamination fécale *Escherichia coli*, bactérie pouvant être associée à des agents bactériens, des parasites et des virus [ARS., 2016].

Les phycotoxines constituent un autre facteur de risques sanitaires pouvant être à l'origine de TIAC. Principale source d'alimentation des organismes marins filtreurs, certaines espèces de phytoplancton ont la capacité d'émettre des toxines dans le milieu au sein duquel elles se développent. Les risques sanitaires associés à la prolifération de ces microorganismes résultent de la présence dans le milieu de quatre genres principaux. Les espèces du genre *Dinophysis* vont être en capacité d'émettre dans le milieu des toxines à effets diarrhéiques (DSP) qui seront à l'origine de troubles digestifs. Le genre *Alexandrium* peut produire une toxine paralysante (PSP) occasionnant des troubles neurologiques potentiellement létaux par paralysie des

muscles respiratoires. Enfin, le genre *Pseudo-nitzschia* émet des toxines amnésiantes (ASP) aux effets neurologiques importants (céphalées, pertes de mémoire) et dont les fortes concentrations peuvent entraîner la mort [ARS, 2016].

Les impacts sanitaires liés à la présence de ces micro-organismes dans le milieu marin peuvent être consécutifs d'une part, à la pratique d'activités de loisirs comme la baignade ou les activités sportives (surf, plongée, etc.) et, d'autre part, à la consommation de produits de la mer contaminés ou ayant accumulé des toxines, et issus de la conchyliculture ou des activités professionnelles ou récréatives de pêche à pied. Leur présence dans le milieu marin peut donc générer des pertes d'aménités et des pertes économiques par la mise en œuvre des mesures de déclassement ou de fermetures de zones (zones de baignade, de pêche ou zones conchylicoles).

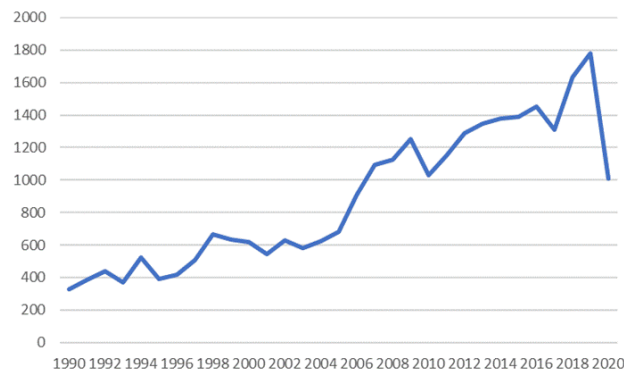


Figure 1 : Occurrence des toxi-infections alimentaires collectives recensées par Santé publique France entre 1990 et 2020 – Source : Données de la déclaration obligatoire de surveillance des toxi-infections alimentaires collectives.

L'année 2020 a été marquée par une forte diminution des TIAC (-43 %), probablement en lien avec les mesures de distanciation mises en place pour lutter contre la pandémie de COVID-19 : 1 010 infections ont été déclarées et 6 814 personnes ont été malades. En revanche, l'année précédente est celle ayant enregistré le plus grand nombre de foyers de TIAC depuis le début de la surveillance en 1987 : 1 738 TIAC avaient été déclarées et celles-ci avaient touché 15 641 personnes.

Entre 2016 et 2020, les occurrences de toxi-infections imputables à la consommation de coquillages, crustacés et de poissons représentent 14 % de l'ensemble des TIAC [Santé Publique France, 2016-2020].

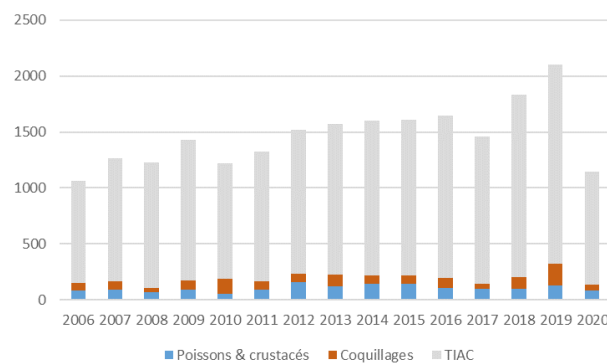


Figure 2 : Occurrence des toxi-infections alimentaires collectives dont la responsabilité est attribuée à la consommation de coquillages, crustacés et poissons, ou suspectée de l'être. Source : Données de la déclaration obligatoire de surveillance des toxi-infections alimentaires collectives.

Dans leur grande majorité les TIAC sont dues à la présence de bactéries dans le milieu (68 %), et plus particulièrement les bactéries du genre *Staphylococcus* et *Salmonella*. La part des TIAC dont la responsabilité incombe aux virus et norovirus est plus faible (7 %) et encore moindre pour les toxines (1 %). Ces épisodes de contamination présentent principalement des risques pour la santé humaine. Par ailleurs, des épisodes de mortalités massives touchent régulièrement les élevages de coquillages. Ces mortalités de

coquillages ont des causes plurifactorielles, et les pertes de production qui en résultent ne peuvent être attribuées exclusivement à la présence dans le milieu marin d'un seul organisme pathogène [Santé Publique France, 2016].

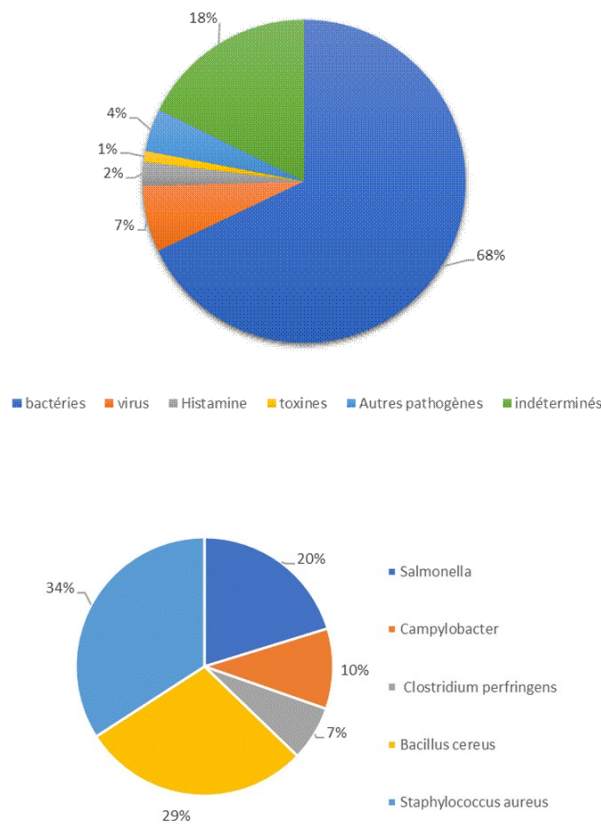


Figure 3 Représentation de la part des différents agents dont la responsabilité d'une toxi-infection alimentaire collective a été identifiée ou suspectée – Source : Données de la déclaration obligatoire de surveillance des TIAC.

2. Réglementation relative à la gestion des risques sanitaires

La réglementation relative à la contamination du milieu marin par des organismes pathogènes microbiens et par des phycotoxines est limitée à la réduction des impacts pour la santé humaine. Cette réglementation sanitaire s'articule autour de trois volets principaux : les mesures limitant la contamination des milieux aquatiques par les rejets d'eaux usées et de matières fécales d'origine humaine ou animale (mais qui n'ont pas pour objectif prioritaire la protection du milieu marin) ; les normes de qualité des eaux de baignade ; et les normes sanitaires applicables aux produits de la conchyliculture destinés à la consommation humaine. Il n'existe pas de cohérence *a priori* entre les normes applicables aux sources de contamination – des normes techniques que doivent respecter les dispositifs individuels ou collectifs de traitement des eaux usées et du lisier agricole – et les normes relatives à la qualité sanitaire des eaux marines, qui sont fondées sur des indicateurs biologiques supposés refléter les niveaux de contamination réels (*via* l'indicateur de suivi de qualité *Escherichia coli*).

Le cadre réglementaire de réduction des rejets d'eaux usées dans les milieux aquatiques n'a pas pour objectif prioritaire la préservation du milieu marin. Cependant, en imposant la mise en place d'un système de collecte secondaire au sein des infrastructures de l'ensemble des agglomérations de plus de 2 000 équivalents/habitants (EH), et d'un système de collecte et de traitement approprié pour celles de moins de

2 000 EH, la DERU¹ favorise la réduction des émissions d'organismes pathogènes dans les milieux aquatiques. Elle demande également que les niveaux de rejets en milieu aquatique soient compatibles avec les exigences requises par d'autres directives, notamment celles portant sur la qualité de eaux de baignade et sur la qualité des eaux conchylicoles situées en zones sensibles.

Au sens de la DERU, les zones sensibles regroupent un ensemble de bassins versants dont les masses d'eau sont sensibles aux pollutions. Il s'agit le plus souvent de zones sujettes à l'eutrophisation mais également de zones au sein desquelles un traitement complémentaire à l'azote ou à la pollution microbiologique peut être requis afin de satisfaire aux exigences des directives européennes en matière de gestion de l'eau (DERU, eaux de baignades, eaux conchylicoles, etc.).

D'une manière générale, l'indicateur utilisé pour définir la qualité des eaux de baignade et des eaux conchylicoles est le niveau de contamination d'un échantillon d'eau à *Escherichia coli*, ce dernier étant censé être représentatif de la présence potentielle d'autres organismes pathogènes dans le milieu. Les événements de contamination du milieu font souvent suite à des épisodes de fortes précipitations à l'origine d'un important lessivage des sols agricoles et de la surcharge des réseaux d'assainissement qui peuvent recourir au *by-pass* (pratique visant à diminuer le temps de résidence des eaux usées dans le système d'assainissement et limitant le nombre de traitements).

La qualité des eaux de baignade est soumise à un cadre réglementaire européen qui impose aux États membres la surveillance et la classification de la qualité de ces eaux. La directive « eaux de baignade »² impose également de gérer la qualité de ces eaux et surtout d'en informer le public. En France, les contrôles sanitaires sont réalisés chaque année pendant la période balnéaire et portent sur l'analyse microbiologique des eaux, selon des critères et des indicateurs imposés par la directive (*Escherichia coli* et entérocoques intestinaux). À l'issue de la saison balnéaire et en fonction du pourcentage de résultats d'analyses conformes à la réglementation européenne, les eaux de baignade peuvent être classées en quatre catégories différentes :

- Les eaux « conformes » de catégories A et B respectant les valeurs guides pour la première et les valeurs impératives pour la seconde ;
- Les eaux « non conformes » de catégories C et D dont les fréquences de dépassement de seuils sont trop élevées (entre 5 % et 33 % d'échantillons non conformes pour la catégorie C et plus de 33 % des échantillons pour la catégorie D).

Tableau 1 : Classement des eaux de baignades en trois catégories (« bon », « moyen » et « mauvais ») en fonction des résultats d'analyses exprimés en Unité formant colonie (UFC) au sein d'un échantillon de 100 ml d'eau – Source : D'après les informations du ministère chargé de la santé, En ligne

	Bon	Moyen	Mauvais
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 ml)	[0-100] <i>Valeur guide</i>	[100 -2 000] <i>Valeur impérative</i>	> 2000
Entérocoques intestinaux (UFC/100 ml)	[0-100] <i>Valeur guide</i>	> 100	

La qualité des eaux conchylicoles relève également de la législation européenne et notamment de la directive relative à la production et la mise sur le marché des mollusques bivalves³. Complétée en 2004 par un règlement européen⁴ plus strict en termes de tolérance pour la définition des classes de qualité, la directive européenne permet le suivi de la qualité des eaux conchylicoles *via* deux critères : un critère

¹Directive 91/271/CEE du Conseil du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux résiduaires urbaines.

²Directive 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 du Conseil n°76-160 du 8 décembre 1975 concernant la qualité des eaux de baignade.

³Directive 91/492/CEE du Conseil du 15 juillet 1991 fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché de mollusques bivalves vivants.

⁴Règlement (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.

microbiologique basé sur l'indicateur *Escherichia coli* et un critère chimique reposant sur trois contaminants : plomb, cadmium et mercure. L'analyse des résultats permet de définir quatre classes de qualité allant de A à D. La commercialisation directe des coquillages est autorisée en zone de catégorie A ; elle ne peut se faire qu'après passage en bassin de purification en classe B ou après un reparcage de longue durée en zone C (cette pratique n'existe pas en France). Enfin, la culture et la pêche sont interdites en zones D dites « insalubres » où aucun des critères de classement ne sont requis [ARS, 2016 ; Ifremer, 2020]. Ce classement est fixé par arrêté préfectoral d'après le traitement statistique des informations fournies par le REMI (réseau de contrôle microbiologique des zones de production de coquillages) sur une plage de mesure de 3 ans. Pour des zones où les résultats sont défavorables, une étude de zone peut être réalisée. En fonction des résultats de la surveillance régulière et des alertes, les zones classées A peuvent être fermées temporairement pour un seuil supérieur à 1 000 *E. coli*/100 g (pour les zones classées B, le seuil de fermeture est fixé à 4 600 *E. coli*/100 g).

Tableau 2 : Critères de classements des sites de culture et de pêche des coquillages en fonction des résultats d'analyse exprimés en Unité formant colonie (UFC) au sein d'un échantillon de 100 g de liquide inter-larvaire des coquillages ; D'après ARS., 2016

Classe de qualité	Niveau de contamination en UFC d' <i>Escherichia coli</i> (EC) pour 100 g de liquide intervalvaire des coquillages				
	0 < EC ≤ 230	230 < EC ≤ 1000	1000 < EC ≤ 4600	4600 < EC ≤ 46 000	EC > 46 000
Zone A	100 % des résultats				
Zone B	Au moins 90 % des résultats		10 % des résultats		
Zone C	Au moins 90 % des résultats			10 % des résultats minimum	
Zone D	Non-respect des critères requis				

Si la collecte professionnelle de coquillages sur l'estran est bien réglementée, son encadrement étant calqué sur celui de la conchyliculture, la pratique récréative de la pêche à pied est peu encadrée et ne bénéficie pas d'un cadre réglementaire spécifique. L'unique disposition est prise par le Code rural (article R231-41) qui autorise la pêche à pied de loisir sur les gisements de coquillages localisés en zones classées A et B. Les pêcheurs amateurs étant dans l'incapacité de procéder au traitement des coquillages collectés en zone B, comme il est obligatoire de le faire pour les pêcheurs professionnels, la classe B est divisée en deux catégories : « B à tendance A » et « B ». Le classement des zones de pêche à pied de loisir n'est donc pas basé sur la même terminologie que les zones de pêche professionnelle et repose sur la nomenclature suivante : pêche « autorisée » ; « tolérée » ; « déconseillée » et « interdite » correspondant aux zones : « A » ; « B tendance A » ; « B » et « C » [ARS, 2016].

3. Estimation des coûts de la dégradation du milieu marin

L'ensemble des moyens mis en œuvre pour préserver la qualité des eaux marines face au risque sanitaire de contamination des eaux par les organismes pathogènes microbiens et les phycotoxines constituent ce qui est appelé ici, les « coûts de la dégradation » du milieu marin. Ces coûts peuvent être distingués selon quatre grandes catégories d'actions :

- les coûts de suivi et d'information induits par les dispositifs de suivi et de collecte d'informations mis en place en vue de soutenir la recherche et favoriser l'acquisition de connaissances sur les questions sanitaires ;
- les coûts des actions de prévention, visant à éviter les comportements dommageables pour l'environnement marin, notamment l'émission de pollutions (aucune action de ce type n'a été répertoriée pour prévenir la dégradation du milieu marin face aux contaminations sanitaires) ;
- les coûts des actions de préservation, visant à éviter les impacts des comportements dommageables sur l'environnement marins, via notamment des mesures de dépollution en amont ;

- les coûts de remédiation correspondant aux actions mises en œuvre lorsque les impacts n'ont pu être évités dans le but de réduire les impacts sanitaires des contaminations.

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

3.1. Estimation du coût des mesures de suivi et d'information

Les mesures de suivi et d'information prises en compte ici se limitent aux réseaux de surveillance, de contrôle, et de suivi de la qualité microbiologique des eaux conchylicoles et de baignade et des toxines phytoplanctoniques. Déployés sur l'ensemble du littoral métropolitain, ces dispositifs permettent d'améliorer les connaissances sur l'origine et le devenir des organismes microbiologiques et de favoriser la compréhension des vecteurs de transmission de ces pathogènes ainsi que leur cycle de vie.

Principalement opérés par des établissements publics, différents réseaux de suivi existent et s'intéressent en priorité à deux indicateurs : les bactéries entériques pour le REMI et les réseaux de suivi de la qualité des eaux portés par l'ARS et l'association Surfrider ; et les phycotoxines pour le REPHYTOX (réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins). Les plans de surveillance et de contrôle viennent en complément de cette surveillance afin de limiter les risques sanitaires associés à une consommation de produits contaminés. À cela s'ajoutent les programmes de recherche et les moyens mis en œuvre par différents organismes, ou par l'État, pour la réalisation d'études visant à améliorer les connaissances et prévenir d'éventuelles risques sanitaires, économiques et sociaux.

Coût du Réseau microbiologique – REMI

Déployé à l'échelle nationale, le « réseau de contrôle microbiologique des zones de production de coquillages » (REMI) a pour vocation la surveillance des zones de production conchylicoles par estimation de la qualité sanitaire des coquillages soumis à de nombreuses sources de contamination microbiologiques potentiellement pathogènes pour l'homme (virus, bactéries et protozoaires). Conformément à la réglementation européenne sur le suivi de la qualité des eaux marines, le REMI suit l'indicateur de contamination fécale *Escherichia coli* (bactérie entérique) au sein d'une large gamme de coquillages marins (gastéropodes, échinodermes, tuniciers, bivalves fouisseurs et non-fouisseurs). Adossé à ses suivis, un dispositif d'alerte est également mis en place dans le but de suivre les épisodes inhabituels de contamination ou de déceler les risques potentiels de contamination [Ifremer, 2020]. Le coût moyen annuel de mise en œuvre du réseau est déterminé *au prorata* du nombre de site suivis au sein de chaque façade maritime.

Nombre de points de suivi – TOTAL	2019	% (réf année 2019)
Métropole	411	100,00%
MED	44	10,71%
Coût TOTAL du REMI par année de mise en œuvre		
Métropole	962 453,10 €	
MED	103 036,34 €	

Coût du Réseau de suivi du phytoplancton et des phycotoxines, REPHYTOX

Le « réseau de surveillance des phycotoxines dans les organismes marins » (REPHYTOX) concentre ses actions sur la recherche et le suivi des espèces phytoplanctoniques productrices de toxines présentes dans les coquillages en zones de production et de gisements naturels. Le suivi et la surveillance des toxines algales ayant un objectif prioritairement sanitaire, ce dispositif est étudié dans le présent chapitre. Ces suivis vont majoritairement porter sur trois familles de toxines : les lipophiles, les paralysantes et les amnésiantes [Ifremer, 2020]. Bien que dissocié du REPHY (réseau d'observation et de surveillance du phytoplancton)

depuis 2016, le REPHYTOX reste étroitement associé à ce réseau : la détection de la présence de phytoplancton toxique dans l'eau permet de déclencher des analyses dans les coquillages.

Depuis 2018, le pilotage de la surveillance et l'encadrement de sa mise en œuvre est assuré par l'administration centrale (la DGAL). À ce jour, seule la part des coûts financée et gérée par Ifremer nous a été fournie. Il est donc difficile d'évaluer le coût total du réseau sur la période. Toutefois, nous estimons que le coût global du suivi a augmenté car les analyses sont désormais réalisées par le secteur privé (les laboratoires d'analyses départementaux) et non plus par les laboratoires côtiers d'Ifremer, qui en assumaient en partie le coût sur fonds propres. Le coût moyen annuel de la mise en œuvre du REPHYTOX est estimé *au prorata* du nombre de sites suivis au sein de la façade.

	Métropole	MED
Nombre de lieux de surveillance REPHYTOX	253	37
Pourcentage	100%	15%
Coût moyen annuel	555 215 €	83 983 €

Coût du Réseau de suivi des eaux de baignade mis en place par les Agences Régionales de Santé – ARS

Afin de prévenir tout risque pour la santé des usagers de la mer et en particulier les baigneurs, un contrôle sanitaire des eaux de baignade est mis en œuvre chaque année par les Agences Régionales de Santé (ARS). Couvrant l'ensemble des zones où la baignade est régulièrement pratiquée, ces contrôles s'étendent sur la durée de la saison balnéaire et portent sur l'évaluation de deux indicateurs de contamination bactériologique : *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux. Les résultats d'analyse sont ensuite valorisés en fin de saison *via* un classement des eaux de baignade allant de A (eau de bonne qualité) à D (eau de mauvaise qualité)⁵. Le coût moyen annuel pour la réalisation de ces suivis est estimé à partir des coûts moyens de prélèvement et d'analyse départementaux ainsi que du nombre moyen de prélèvements réalisés par année et par site recensés au sein de la zone d'étude. Pour la façade méditerranéenne, les coûts représentent près de 43 % des coûts à l'échelle nationale, soit 704 493 Euros [données ARS, 2022].

Il faut souligner que s'agissant de la surveillance de la qualité des eaux de baignades, l'estimation proposée ici ne prend pas en compte les coûts de l'auto-surveillance supportés par les collectivités. Si les ARS ont pour vocation d'assurer le contrôle sanitaire des sites accessibles au public, ces dernières n'assurent pas de suivi journalier de la qualité de l'eau. Ces suivis sont pris en charge par les collectivités et peuvent s'avérer coûteux, notamment pour les grandes stations balnéaires.

Coût moyen annuel du suivi de la qualité des eaux de baignades par les ARS						
	2016	2017	2018	2019	2020	Coût moyen annuel du suivi
ARS Occitanie	108 940,80 €	109 944,00 €	109 929,60 €	109 742,40 €	109 929,60 €	109 697,28 €
ARS PACA	427 970,28 €	431 141,08 €	422 393,18 €	430 497,97 €	427 564,21 €	427 913,34 €
ARS Corse	170 437,15 €	167 988,79 €	167 140,06 €	170 179,06 €	158 665,18 €	166 882,05 €
MED	707 348,23 €	709 073,87 €	699 462,84 €	710 419,43 €	696 158,99 €	704 492,67 €

⁵https://baignades.sante.gouv.fr/baignades/editorial/fr/controle/methode_calcul.html.

Métropole	1 531 268,83€	1 633 926,70 €	1 675 540,79 €	1 695 185,70 €	1 674 856,20 €	1 642 155,64 €
------------------	---------------	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------------

Coût du Réseau de suivi des eaux de baignade mis en place par l'association *Surfrider*

Afin de permettre aux pratiquants d'activités nautiques et autres usagers du littoral de disposer d'une information complète concernant la qualité des eaux littorales, l'association *Surfrider Foundation Europe* assurait un suivi complémentaire aux réseaux de suivi existants et encadrés par les agences régionales de santé et les municipalités. Les paramètres suivis étaient conformes à la réglementation applicable aux eaux de baignade⁶ et portaient également sur les concentrations en *Escherichia coli* et entérocoques intestinaux. Ces suivis étaient assurés par un réseau de bénévoles, d'adhérents, membres et partenaires de l'association⁷. Toutefois, à partir de 2018 les actions de *Surfrider* dans le domaine de la qualité de l'eau ont évolué et ont pris la forme suivante :

- Laboratoire Citoyen : programme de sciences participatives sur la qualité de l'eau. Des prélèvements sont réalisés par des citoyens, *Surfrider* se charge des analyses et accompagne ces personnes dans la recherche des causes de la contamination.
- Projet CURL : Analyser l'exposition des surfeurs aux pollutions chimiques de l'océan.
- Projet « Ocean Friendly Gardens » : présenté dans les coûts de préservation
- Participation au groupe de travail européen sur la révision de la directive « eaux de baignade »

Cette estimation des coûts repose, pour la partie prélèvements et analyses, sur un coût moyen unitaire qui est ensuite appliqué au nombre moyen de prélèvements au sein de chaque façade. L'évaluation des coûts associés au personnel coordonnant ces suivis et autres projets est basée sur le nombre d'ETP annuel, et sur une estimation du coût environné et chargé d'un ETP en milieu associatif (soit 33 664 €/an, d'après données INSEE de 2017 actualisées pour l'année 2020). Il faut souligner que la présente estimation n'inclut pas le coût du travail des bénévoles ou des partenaires (rémunérés par d'autres organismes) impliqués dans le suivi de la qualité des eaux littorales. Représentant un gain moyen annuel d'environ 1 686 Euros (dont 564 euros pour la façade méditerranéenne), ces coûts non imputables au réseau sont estimés à partir du nombre d'heures de bénévolat consacrées à ces suivis et du taux horaire annuel moyen environné du salaire minimum de croissance (SMIC) sur la période [données *Surfrider*, 2021].

Coût moyen annuel du suivi de la qualité des eaux de baignade <i>Surfrider</i>				
	TOTAL	Analyses	Fonctionnement	Autres projets
Méditerranée	42 410,91 €	6 550,13 €	32 286,79 €	3 574 €
Métropole	72 338 €	10 537,00 €	58 226,69 €	3 574 €

Coût des plans de surveillance et de contrôle – PSCP

Mis en œuvre chaque année par la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL), les plans de surveillance et de contrôle (PSCP) assurent la surveillance de la contamination des productions primaires (animale et végétale), des denrées alimentaires et de l'alimentation animale. Les plans de surveillance doivent évaluer l'exposition des consommateurs aux risques afin d'identifier les mesures de gestion à prendre, alors que les plans de contrôle évaluent les mesures de gestion mises en œuvre sur un ensemble de denrées ciblées soumises à un risque accru de contamination (DGAL, 2017). La surveillance et le contrôle des organismes pathogènes microbiens au sein des denrées alimentaires issues de la mer (crustacés, poissons, mollusques,

⁶Directive 76/160/CEE du Conseil du 8 décembre 1975 concernant la qualité des eaux de baignade ; Directive 2996/7/CE du parlement européen et du conseil du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et abrogeant à la directive n°76/160/CE.

⁷<https://surfrider.eu/les-laboratoires-%C3%A0-la-reconqu%C3%AAtte-de-la-qualit%C3%A9-des-zones-dactivit%C3%A9s-nautiques/>.

etc.) représentent un coût moyen annuel d'environ 177 676 Euros à l'échelle nationale. Les organismes et toxines recherchés appartiennent à différentes espèces ou types : *Escherichia coli*, *Vibrio spp*, *Listeria spp*, mais aussi phycotoxines et histamines. Leur suivi engendre un coût moyen de 61 256 Euros par an à l'échelle de la façade méditerranéenne, estimé à partir du coût unitaire des analyses menées au sein de chaque région [données DGAL, 2022].

	2018	2019	2020	2021	Total	Coût moyen	%
Métropole	118 586,00 €	257 281,00 €	174 680,00 €	160 158,00 €	710 705,00 €	177 676,25 €	100 %
MED	41 112,00 €	89 564,00 €	60 462,00 €	53 886,00 €	245 024,00 €	61 256 €	34 %

Coûts d'actions et de suivis financés par les établissements publics et les ministères

Le programme de surveillance du descripteur Questions sanitaires (D9) de la Directive-cadre « stratégie pour le milieu marin » (DCSMM) est principalement financé par le ministère en charge de l'environnement, par le biais de sa Direction de l'Eau de la Biodiversité (DEB). Il comprend plusieurs dispositifs préexistants, mentionnés ci-dessus : le REPHYTOX, les PSPC, le REMI et les suivis sanitaires des ARS (eaux de baignade et pêche à pied). Il comprend également un dispositif *ad hoc* pour le sous-programme « Contaminants chimiques dans les organismes marins », commun avec celui du programme de surveillance « Contaminants » (appartenant au descripteur Contaminants – D8) : le COREPH est un dispositif de suivi de la contamination chimique des réseaux trophiques marins. Le résultat de ces analyses est exploité par les experts thématique des deux descripteurs (D8 et D9). Au coût des analyses s'ajoutent l'appui technique et scientifique, la coordination et le pilotage scientifique apportés par l'ANSES en lien avec le descripteur 9 de la DCSMM. Pour remplir cette mission, l'ANSES touche une subvention de la DEB, qui est complétée par un autofinancement. Pour la période 2018-2020, son coût moyen annuel (subvention et auto-financement) atteint 182 706 Euros à l'échelle nationale. Il est divisé en quatre pour obtenir le montant par façade, soit 45 676 Euros [données DEB-ANSES, 2022].

Chaque année, la DEB verse à Ifremer une subvention pour appui scientifique et technique en raison de son expertise dans le champ couvert par la DCSMM ainsi que le milieu marin en général. Cette subvention couvre notamment la coordination nationale de la DCSMM et la coordination de certains programmes de surveillance, dont celui du descripteur Contaminants (en partie commun avec celui du D9). Cette subvention comprend également le recours à l'expertise Ifremer hors du champ de la DCSMM, ainsi qu'un appui à la valorisation des données scientifiques. Son montant moyen (2018-2020) correspondant à la thématique « Questions sanitaires » est de 77 032 Euros à l'échelle nationale, soit 19 258 Euros pour chaque façade [données Ifremer, 2022].

Plus généralement, la DEB finance une grande diversité d'expertises et suivis ainsi que du personnel travaillant sur la thématique de la qualité de l'eau, dont font partie les questions sanitaires. À l'échelle nationale, le coût de la coordination et du financement d'études est évalué à 25 593 Euros par an (moyenne sur trois années, de 2018 à 2020). Le coût de l'ensemble de ces actions est ventilé *au prorata* du nombre de façades maritimes ou est attribué à l'une d'entre elles lorsque nous disposons de cette information. Le montant moyen est de 5 943,49 euros pour la façade Méditerranéenne [données DEB, 2022].

Par ailleurs, l'Office français de la biodiversité (OFB) finance également un ensemble d'études, de suivis et de personnels sur la thématique de la qualité de l'eau. L'estimation et la ventilation des coûts à l'échelle des façades est réalisée en fonction de leur périmètre d'action. Pour les études pluri-thématiques et de portée nationale l'estimation des coûts se fait *au prorata* du nombre de thématiques et façades concernées. Les coûts supportés par l'OFB pour la réalisation d'études portant sur les questions sanitaires pour la période 2018-2021 sont estimés à environ 14 276 euros à l'échelle nationale dont 4 215 euros pour la façade Méditerranéenne [données OFB, 2022].

Coût de la recherche et du suivi des connaissances sur les organismes pathogènes microbiens et les phycotoxines

Les activités de recherche menées par un ensemble d'organismes et établissements publics, tels que l'Ifremer, le CNRS ou les universités⁸, contribuent à améliorer les connaissances et la compréhension des processus de contamination et de diffusion des maladies occasionnés par les pathogènes microbiens et les phycotoxines pouvant être à l'origine de troubles sanitaires. L'évaluation des coûts inhérents à ces activités de recherche a été menée à partir d'une identification du nombre de chercheurs impliqués dans la recherche marine en France et du coût moyen environné d'un chercheur. La ventilation du résultat par thématique d'intérêt et par façade est ensuite déterminée par analyses bibliométriques. Le montant des dépenses liées à la production de connaissances sur les organismes pathogènes microbiens et les phycotoxines a été estimé à 4,25 millions d'euros par an sur la période 2017-2021 pour l'ensemble du territoire métropolitain, dont 1,5 millions d'euros pour la façade méditerranéenne.

Par ailleurs, les projets de recherche d'Ifremer dans le domaine ont été estimés à 478 017 Euros par an sur la période 2017-2021, soit 119 504 Euros pour chaque façade.

3.2. Estimation des coûts des actions de prévention

Il n'existe que très peu de mesures de prévention concernant les contaminations microbiologiques. Seuls deux types de dépenses pouvant entrer dans cette catégorie ont été identifiées : les projets en faveur de la prévention de certains établissements publics (OFB) et les projets de limitation des rejets de polluants de Surf Rider, principalement déployés dans la façade Sud-Atlantique.

3.3. Estimation des coûts des actions de préservation

Les mesures visant à limiter la présence des organismes pathogènes microbiens et des phycotoxines dans le milieu marin, et donc leurs impacts sanitaires, consistent dans leur grande majorité à mettre en place des infrastructures de traitement des eaux résiduaires urbaines et de réduction des rejets d'élevage : il ne s'agit donc pas de mesures de prévention mais de mesures de préservation.

Coûts de l'assainissement collectif et non-collectif dans une bande littorale de 30 km

Souvent mis en cause lors des fermetures de plage consécutives à des épisodes de fortes pluies, les réseaux d'assainissement urbains et les stations d'épuration constituent des sources importantes d'apport en organismes pathogènes microbiens au milieu marin. Déterminées dans le cadre de la définition des profils d'eaux de baignades, les zones d'influences microbiologiques sont fixées en fonction des vitesses de transfert bactériologique vers les eaux côtières et de la durée de vie des organismes pathogènes dans le milieu selon trois périmètres : un périmètre immédiat compris dans une bande littorale de 2 km ; un périmètre rapproché compris entre 2 et 15 km ; et un périmètre dit « éloigné » qui remonte de quelques dizaines de kilomètres en amont du bassin versant et qui est compris entre 15 et 30 km. Considérant que la part des moyens mis en œuvre pour abattre cette pollution qui est effectivement consacrée à la

⁸L'ensemble des organismes de recherche impliqués dans le domaine marin et pris en compte dans le cadre de la méthodologie de détermination des coûts de la recherche produite par l'AES sont l'Ifremer, le CNRS, les universités, l'IRD, l'INRA, l'EPHE et le SHOM.

préservation de la qualité des eaux marines est plus élevée à proximité immédiate de la zone côtière, la part du coût du traitement des eaux comptabilisés ici est estimée comme une fonction décroissante de la distance à la mer en posant les hypothèses suivantes : le coût de l'épuration pris en compte est de 80 % dans la zone immédiate, de 50 % dans la zone rapprochée, et diminue à 20 % en zone éloignée. En dehors de ces zones, c'est-à-dire au-delà de 30 km, la contribution des réseaux d'assainissement à la réduction des pollutions microbiologiques du milieu marin est considérée comme nulle.

Lors des précédentes évaluations, la méthode d'estimation des coûts de traitements des eaux résiduaires urbaines reposait sur les structures des réseaux d'assainissement collectif, leur capacité nominale en équivalent-habitant et les coûts unitaires associés (investissements et dépenses de fonctionnement) ; y était ajouté un certain pourcentage de coûts supplémentaires liés à l'assainissement collectif. La présente évaluation estime les coûts de l'assainissement collectifs par une méthode fondée sur la tarification de l'eau : elle tient compte du nombre d'habitants recensés dans chacun des périmètres à prendre en compte, de leur consommation moyenne, du prix de l'eau en fonction des différents services associés à son utilisation et enfin du taux de récupération des coûts de traitement estimés par les Agences de l'eau. Le coût annuel par habitant de l'assainissement collectif est lui estimé via une approche par fonction. La combinaison de ces deux méthodes permet de rendre compte de la variabilité des structures de coût unitaire de l'assainissement collectif et non collectif entre les façades maritimes, et de leurs différences en termes de proportions de population raccordées au réseau d'assainissement collectif.

Le total des coûts annuels du traitement des eaux usées s'élève à 503 millions d'Euros dans la façade Méditerranée, dont 87,4% pour l'assainissement collectif et 12,6% pour l'assainissement non collectif. La façade est de loin celle qui représente la plus grande part (40,6%) du coût national de l'assainissement, et elle présente le deuxième taux de population raccordée au réseau d'AC le plus élevé (89%) après MEMN.

	SA	Métropole
Coût de l'assainissement collectif	439 756 567 €	1 010 236 813 €
Coût de l'assainissement non collectif	63 464 969 €	228 372 376 €
Total du coût de traitement des eaux résiduaires urbaines	503 221 535 €	1 238 609 189 €
% des coûts	40,63%	100,00%

Coûts des mesures de limitation de la contamination par le lisier agricole

La maîtrise des pollutions microbiologiques d'origine agricole permet également de réduire les émissions bactériologiques sur le littoral et doit donc être prise en compte en tant que mesure de préservation, *a minima* au sein de la zone d'impact immédiat. L'estimation des dépenses visant à limiter la contamination des eaux marines par le lisier agricole repose sur l'évaluation moyenne du coût d'épuration des élevages à 11 Euros/UGB (unités gros bovins). Considérant que le périmètre impactant des pollutions microbiologiques d'origine agricole ne s'étend pas au-delà des zones immédiate et rapprochée, le recensement du nombre d'UGB à prendre en compte est limité à celui des communes littorales. Les données utilisées sont celles du dernier recensement agricole de 2020. Conformément aux hypothèses émises pour l'estimation des coûts de l'abattement de la pollution par les dispositifs d'assainissement agricoles, 80 % des coûts d'épuration ont été pris en compte, pour un montant moyen annuel estimé à 636 328 Euros au sein de la façade Méditerranée [déterminé à partir des communications AEAP, 2017 ; DRAAF, 2022].

	SA	Métropole
Coût total de l'épuration	795 410,00 €	11 471 038,26 €
Abattement des contaminations microbiologiques	80,00%	80,00%

Coûts liés aux contaminations microbiologiques	636 328,00 €	9 176 830,61 €
% des coûts	6,93%	100,00%

3.3. Estimation des coûts de remédiation

Les mesures d'atténuation des impacts de la contamination du milieu marin ont pour but de limiter, voire de supprimer, les effets de cette contamination lorsque celle-ci s'est déjà manifestée. En milieu marin, il n'existe aucune mesure de réduction des pollutions *ex-post* comme des « campagnes de purification » ou de réduction des pollutions. Les sites contaminés sont fermés au public (cas des fermetures de plages) ou font l'objet d'interdiction de pêche (cas des interdictions de pêche à pied) sans qu'aucune mesure ne soient prises pour éliminer les sources de contamination qui sont généralement épisodiques et temporaires. L'atténuation des impacts sanitaires se limite aux opérations de décontamination des coquillages issus des gisements naturels ou des sites de production classés en zone B.

Coûts de la décontamination des bassins conchylicoles

La production conchylicole est soumise à un cadre réglementaire européen strict concernant la production et la vente de coquillages dont la consommation peut être à l'origine de différents types d'intoxications alimentaires⁹. Établi selon les indicateurs de contamination fécale des eaux marines, le classement des zones de production conchylicole prévoit différents niveaux de catégorie sanitaires allant de A à C, la pêche professionnelle n'étant pas autorisée en dehors des zones classées. En 2021, en Sud-Atlantique, 129 sites sont recensés et surveillés dont 73 % sont classés A (groupe 3 des bivalves non fousseurs – huîtres, moules – avec possibilité de vente des coquillages directement après la récolte) [données DGAL, 2022].

Pour les zones de production conchylicole classées en zone B, la vente des coquillages est conditionnée à une obligation de purification de la production en centre agréé ou par reparcage de courte durée en eau de qualité A. L'obligation de purification des coquillages de zones B impose aux professionnels de la conchyliculture des investissements spécifiques dans des bassins de purification. Les investissements collectifs – pourtant moins coûteux car permettant de mutualiser les moyens humains et financiers – sont rares, tout comme les prestations de service par location de matériels qui ne sont pratiqués que temporairement par la profession. L'investissement dans des bassins de purification individuels est donc la solution privilégiée par les conchyliculteurs pour assurer la vente des coquillages récoltés en zones B. Selon les informations fournies par un professionnel de la comptabilité des entreprises conchylicoles, les coûts d'investissements varient entre 12 000 Euros pour un bassin moyen jusqu'à 70 000 Euros pour un grand bassin.

Les coûts de la purification des coquillages sont évalués de la façon suivante : le nombre de centres de purification agréés par l'État étant connu au sein de chaque façade, ces centres sont ensuite répartis entre deux catégories d'installations (grandes et moyennes) en fonction des volumes de production annuelle par entreprise par département calculés avec les dernières données disponibles [données DPMA., 2013]. L'évaluation finale est ensuite obtenue en multipliant le nombre d'entreprises équipées d'installations grandes ou moyennes, par le coût annuel d'investissement et de fonctionnement de ces deux types de bassin, en adoptant pour ces investissements une durée d'amortissement de 20 ans. Avec 1 347 agréments de purification au niveau national, dont 348 répartis au sein de 21 zones classées B pour les bivalves fousseurs (coques, etc.) et 13 zones classées B pour les bivalves non fousseurs (moules, huîtres, etc.) en 2021 au sein de la façade Méditerranée, le coût des opérations de purification des coquillages dans la façade Méditerranée s'élève à 796 895 Euros et représente 9 % du coût total de ces opérations à l'échelle nationale [données DGAL., 2021 ; Données DPMA., 2013].

Purification des coquillages	SA	Métropole
Coût moyen bassin/an	628 239,88 €	996 518,72 €

⁹Règlement (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 & Règlement (CE) n°1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires

<i>Coût grand bassin/an</i>	168 655,59 €	7 996 687,84 €
Coût total	796 895 €	8 993 207 €
Part du total national	9 %	100 %

3.4. Synthèse des coûts de la dégradation de la qualité sanitaire du milieu marin

Coût des actions de suivi et d'information	Métropole	MED	Période	Source
Réseau de surveillance microbiologique, REMI	962 453 €	103 036 €	Moyenne sur 4 ans	Ifremer, 2022
Réseau de suivi du phytoplancton et des phycotoxines, REPHYTOX	555 215 €	83 983 €		
Suivi de la qualité des eaux de baignades, Agences Régionales de Santé	1 642 156 €	704 493 €	Moyenne sur 5 ans	ARS, 2022
Suivi de la qualité des eaux de baignades, SurfRider	72 338 €	41 549 €	Moyenne sur 5 ans	SurfRider, 2021
Suivi de la qualité des zones de pêche à pied, Agences régionales de santé	178 699 €	s.o.	Moyenne sur 5 ans	ARS, 2022
Plans de surveillance et de contrôle, PSPC	177 676 €	61 256 €	Moyenne sur	MAA - DGAL, 2022
Pilotage scientifique D9 et programme de surveillance DCSMM	182 706 €	45 676 €	Moyenne sur 3 ans	MTE-DEB, 2022 ; ANSES, 2022
Autres actions de suivi financées par les établissements publics et ministères	116 902 €	29 416 €		
<i>Coordination DCSMM Ifremer</i>	77 032 €	19 258 €	Moyenne sur 3 ans	Ifremer, 2022
<i>Subvention et personnels de la DEB</i>	25 593 €	5 943 €	Moyenne sur 2 ans	MTE - DEB, 2022
<i>Etudes et suivis financés par l'OFB</i>	14 277 €	4 215 €	Moyenne sur 2 ans	OFB, 2022
Recherche et suivi des connaissances	4 250 000 €	1 500 000 €	Année de référence, 2022	Amure, 2022
<i>Recherche et suivi des connaissances (Ifremer)</i>	478 017 €	119 504 €	Moyenne sur 5 ans	Ifremer, 2022
TOTAL - Suivi et information	8 138 144 €	2 569 409 €		
Coût des actions de prévention				
Actions de prévention des établissements publics	22 812 €	13 829 €		
Actions de prévention de l'association SurfRider	38 649 €	s.o.		
TOTAL - Prévention	61 461 €	13 829 €		
Coût des actions de préservation				
Coûts des réseaux d'assainissement collectif et non collectif	1 238 609 189 €	503 221 535 €	Moyenne sur 4 ans (2018-2021)	INSEE, 2021 ; SISPEA, 2020 ; Agences de l'Eau 2019
<i>Assainissement collectif</i>	1 010 236 813 €	439 756 567 €		
<i>Assainissement non collectif</i>	228 372 376 €	63 464 969 €		
Epuration des élevages	9 176 831 €	636 328 €	Année de référence, 2020	Agreste - Recensement agricole ; Agences de l'Eau
TOTAL - Préservation	1 247 786 020 €	503 857 863 €		
Coût des actions de remédiation				
Décontamination des coquillages des zones classées B	8 993 207 €	796 895 €	Année de référence, 2022	MAA - DGAL, 2022 ; Bibliographie
TOTAL - Remédiation	8 993 207 €	796 895 €		
TOTAL	1 264 978 832 €	507 237 996 €		

Estimées à environ 507 millions d'Euros, les dépenses inhérentes aux dispositifs mis en œuvre dans la façade Méditerranée pour limiter les risques sanitaires liés à la présence d'organismes pathogènes microbiens et de phycotoxines représentent 40,1% des dépenses totales effectuées en métropole. Dans la façade Méditerranée, les coûts liés aux questions sanitaires sont représentés à 99,3% par les mesures de préservation. Ils concernent quasi-exclusivement les dispositifs d'assainissement qu'ils soient urbains (assainissement collectif et non collectif) ou agricoles (épuration des élevages). Quasiment aucune mesure de prévention n'a été répertoriée. Les actions mises en place pour la réalisation des suivis et l'amélioration des connaissances ne représentent que 0,51% des coûts alors que les mesures de remédiation des pollutions par la décontamination des coquillages classées en zone B représentent seulement 0,16% des dépenses effectuées au sein de la façade.

4. Impacts résiduels

Remarque

La caractérisation des impacts résiduels ne porte ici que sur la contamination bactériologique des eaux marines (eaux de baignade et zones conchylicoles). Les phycotoxines ne sont pas traitées, faute d'information.

4.1. Précisions méthodologiques

Les impacts résiduels (IR) sont définis comme les dommages subsistant pour la société, sous des formes diverses¹⁰, du fait de l'existence d'un écart entre la situation présente observée et la situation désirée telle que définie dans les politiques publiques dédiées à une problématique de dégradation spécifique. La démarche de qualification du risque d'IR adoptée repose ici sur l'hypothèse suivante : la probabilité d'apparition d'impacts résultant d'une forme spécifique de dégradation du milieu marin est d'autant plus faible que la politique publique qui lui est consacrée est proche de garantir l'atteinte de la finalité environnementale poursuivie, et inversement.

Cette finalité n'est pas nécessairement équivalente au BEE, objectif réglementaire propre à la DCSMM. Elle est l'expression de l'orientation principale de la politique menée depuis son commencement, entendue ici comme une succession d'énoncés normatifs passés et récents traduisant des choix (supposés) collectifs – le programme politique – qui généralement se matérialisent par la création et/ou la juxtaposition de dispositifs d'action publique orientés vers la résolution du « problème public » considéré (Lemieux, 2009). C'est donc à travers l'analyse des contenus véhiculés par la réglementation qu'il est possible d'une part, d'identifier la finalité politique poursuivie ; et par l'étude de l'effectivité et de l'efficacité des dispositifs de gestion – l'action publique – qu'il est envisagé, d'autre part, d'apprécier le risque d'IR aujourd'hui. Cette analyse ne porte que sur les IR de type 1 et 2, en raison de l'impossibilité d'identifier les IR de type 3, non explicitement pris en compte par les dispositifs existants¹¹.

Le risque d'IR est caractérisé sur la base d'indices synthétiques, variant entre 0 (risque minimal) et 3 (risque maximal), pour chaque critère considéré. Ces indices rendent compte, à la fois, du degré de conformité ou de non conformité vis-à-vis de la finalité politique poursuivie, et de la probabilité d'apparition d'IR par façade aujourd'hui. Après classification des indices sur la base de leur intensité ([0-1[; [1-2[; [2-3]), le risque d'IR est globalement qualifié à travers l'examen du niveau de convergence de l'ensemble des indices produits au moyen de règles de qualification spécifiques.

Cette analyse exploratoire des risques liés au périmètre, à la structure, au fonctionnement et à l'efficacité des dispositifs de gestion est complétée par une deuxième catégorie d'indices, compris eux aussi entre 0 et 3, dont la fonction est de caractériser l'importance relative des populations littorales potentiellement exposées au risque d'IR, en tant qu'utilisateur professionnel et/ou récréatif, ou en tant que consommateur. Ils rendent donc compte, sommairement, de l'importance des enjeux en présence.

10 Dommages environnementaux, sociaux, économiques, culturels, ... Par exemple : expression d'un mécontentement chez les usagers du littoral concernant la présence de déchets sur les plages, perte de CA pour les entreprises aquacoles du fait de la mauvaise qualité des eaux côtières, impossibilité de se baigner en raison d'interdictions sanitaires, ...

11 Les IR de type 1, liés à des problématiques prises en compte et assorties d'objectifs concrets mais non atteints, traduisent probablement un déficit d'efficacité des dispositifs existants ; les IR de type 2, liés à des problématiques prises en compte mais non assorties d'objectifs concrets, traduisent probablement un manque d'effectivité des dispositifs existants ; les IR de type 3, liés à l'incomplétude de la prise en compte d'une problématique en termes d'action publique, mettent en évidence de possibles lacunes des dispositifs existants. Les IR de type 3 ne sont pas considérés ici car non identifiables avec la méthode mise en œuvre. Ils n'ont, en effet, pas acquis le statut de « problème public » et sont, à ce titre, hors cadre politique. Il faudrait, pour les identifier, s'intéresser à leur publicisation, en procédant à des analyses textuelles des presses régionales, nationales et des réseaux sociaux notamment (identification des controverses, des conflits, ... rapportés dans les médias au sujet de ces questions non encore considérées par l'action publique).

Enfin, les qualifications obtenues (risque d'IR, exposition aux IR) pour décrire la situation nationale (FRA) d'une problématique s'interprètent comparativement à celles des autres thématiques de dégradation de l'AES-DCSMM, et celles spécifiques aux façades maritimes s'interprètent au regard de la situation nationale (FRA) de la question environnementale considérée. La méthodologie et les sources employées pour la construction de ces indices, leur interprétation, les limites associées, sont plus précisément présentées dans les annexes des rapports scientifiques.

4.2. Qualification du risque d'impacts résiduels

Depuis les années 1970-1980, la réglementation relative à la lutte contre les pollutions diffuses de l'eau, du point de vue sanitaire, s'est considérablement développée à l'échelle de la France et de l'Union Européenne. Cette politique vise ici à limiter les impacts des pollutions microbiologiques sur la santé humaine. Elle est orientée, d'une part, vers l'information de la population (usagers, consommateurs) pour limiter leur exposition aux organismes pathogènes microbiens (OPM), et ambitionne, d'autre part, de réduire les apports en OPM pour préserver la qualité des eaux de surface en zones côtière et estuarienne (eaux de baignade et zones conchylicoles). La finalité poursuivie peut être résumée ainsi : réduire l'exposition des usagers de la mer et du littoral aux risques sanitaires (eaux de baignade, produits de la mer).

Les dispositifs d'action publique déployés à ce titre couvrent la quasi-totalité du territoire, en mer et à l'interface terre-mer. Dans le cadre des dispositifs maritimes et portuaires, il s'agit principalement, pour les navires, de normes d'équipement et de rejets en mer, et d'obligations de dépôt de leurs eaux usées dans les installations portuaires prévues à cet effet (en application de la convention MARPOL 73/78, annexe IV). A l'interface terre-mer, les dispositifs sont plus nombreux. Aux exigences s'appliquant aux dispositifs d'assainissement (AC, ANC) et de gestion des eaux pluviales s'ajoutent les mesures prévues pour les déjections et effluents d'élevage, et celles des SDAGE, des SAGE et des Contrats de baie. Enfin, des systèmes de surveillance microbiologique (eaux de baignade, zones conchylicoles), parmi les plus anciens en France sur le milieu marin (fin des années 1980), s'adossent à cet ensemble pour prévenir les risques sanitaires. A l'échelle européenne, les effets de cette politique se sont traduits par une amélioration de la qualité des eaux de baignade depuis le début des années 1990 (Globevnik et al., 2020). En France métropolitaine, le constat est similaire sur le long terme (EEA, 2023), et durant la dernière décennie, aucune dégradation notable n'est observée (CGDD, 2022a¹²). Pour la qualité bactériologique des produits de la mer (coquillages), l'état des zones de production est également jugé globalement satisfaisant (1991-2020 : CGDD, 2022b¹³), mais les situations sont particulièrement contrastées selon les façades considérées. Enfin, la problématique de la contamination microbiologique des eaux côtières demeure toujours, pour les populations littorales, un sujet d'inquiétude majeur.

Sur la base de ces différents éléments (tableau 1), le risque d'IR est par conséquent qualifié de « faible à modéré » aujourd'hui en France métropolitaine, comparativement à celui des autres thématiques de dégradation considérées dans le cadre de l'AES-DCSMM. Sur la façade méditerranéenne, la situation est plus dégradée (« modéré ») en comparaison des autres façades maritimes, en raison principalement de la moindre qualité microbiologique des zones conchylicoles observée ces dernières années (CGDD, 2022b). La part de la population littorale de cet espace potentiellement exposée aux OPM est « importante » à titre professionnel¹⁴ et « modérée » à titre récréatif¹⁵ (ou en tant que consommateurs de produits de la mer), en raison de la forte sensibilité aux questions sanitaires de leurs usages les plus fréquents de la mer et du littoral.

12 <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/biodiversite/les-milieux-littoraux-et-marins-ressources/article/qualite-des-eaux-de-baignade-en-mer-en-2021-evolution-depuis-2013>

13 <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/biodiversite/les-milieux-littoraux-et-marins-ressources/article/evolution-de-la-qualite-bacteriologique-des-produits-de-la-mer-coquillages>

14 Tourisme littoral, aquaculture.

15 Activités de baignade et de fréquentation des plages, navigation de plaisance et sports nautiques, pêche de loisir.

Questions sanitaires		FINALITE > Réduire l'exposition des usagers de la mer et du littoral aux risques sanitaires (eaux de baignade, produits de la mer)	
DIMENSIONS	Critères considérés	Indices - MED	Indices - FRA
Programme politique (1)	Cadre réglementaire (France, UE)	np	⇒
	Agenda politique (France)	np	⇒
Action publique (effectivité)	Dispositifs maritimes et portuaires	●	●
	Dispositifs à l'interface terre-mer	●	●
	Suivi de l'état de l'environnement	●	●
	Contrôle des activités, des usagers	nd	nd
	Répression des atteintes à l'env.	●	●
Action publique (efficacité)	Réduction des pressions (comportements)	●	●
	Réduction des impacts (milieu marin)	●	●
Problème public	Perceptions, représentations des risques	●	●
Risque d'impacts résiduels (2) >		Modéré	Faible, mod.
Exposition aux risques	Population littorale, à titre professionnel	●	●
	Population littorale, à titre récréatif	●	●
Importance des populations potentiellement exposées (3) >		Modérée, imp.	Modérée

(1) Remarque : le programme politique n'est pas considéré pour la qualification du risque d'IR

(2) Classes de risque d'impacts résiduels

- [0-1] : Risque faible
- [1-2] : Risque modéré
- [2-3] : Risque fort

(3) Classes d'exposition au risque d'impacts résiduels

- [0-1] : Populations de taille réduite
- [1-2] : Populations de taille modérée
- [2-3] : Populations de taille importante

Règle de qualification (risque d'impacts résiduels)

Faible	≥ 62,5% des critères sont en "risque faible" ET autres classes ≤ à 37,5%
Faible à modéré	Entre 25% et 62,5% des critères sont en "risque faible" ET en "risque modéré"
Modéré	≥ 50% des critères sont en "risque modéré" ET autres classes ≤ à 25%
Modéré à fort	Entre 25% et 62,5% des critères sont en "risque modéré" ET en "risque fort"
Fort	≥ 62,5% des critères sont en "risque fort" ET autres classes ≤ à 37,5%

Tableau 1 - Qualification du risque d'impacts résiduels et de l'importance des populations exposées à ce risque pour la thématique de dégradation considérée (source : voir rapport scientifique AES-DCSMM)

5. Références

ARS, 2016. Qualité sanitaire des sites de pêche à pied de loisir 2013-2015 en Pays de la Loire. Agence régionale de santé – délégation des Pays de la Loire, 78 p.

DGAL, 2017. Surveillance sanitaire des denrées animales et végétales – Bilan 2017. Direction Générale de l'Alimentation, Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 186 p.

EEA, 2023. *France - Bathing water country factsheet*. European Environment Agency, juin 2023, 7 pages.

Globovnik L., Snoj L., Šubelj G., Aydin M., St. John R., 2020. *Bathing water management in Europe: Successes and challenges*. European Environment Agency, OCP/EEA/NSS/18/002 – ETC/ICM, 53 pages.

Ifremer, 2020. Microbiologie Sanitaire. <https://envlit.ifremer.fr/Surveillance-du-littoral/Microbiologie-sanitaire>

Santé Publique France, 2016. Le point épidémiologique – Surveillance des toxi-infections alimentaires collectives. Données de la déclaration obligatoire, 2016. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et->

[traumatismes/maladies-infectieuses-d-origine-alimentaire/toxi-infections-alimentaires-collectives/donnees/#tabs](#)

Santé Publique France, 2017. Le point épidémio – Surveillance des toxi-infections alimentaires collectives. Données de la déclaration obligatoire, 2017 / Janvier 2019 / *lb*.

Santé Publique France, 2018. Le point épidémio – Surveillance des toxi-infections alimentaires collectives. Données de la déclaration obligatoire, 2018 / Janvier 2019 / *lb*.

Santé Publique France, 2019. Le point épidémio – Surveillance des toxi-infections alimentaires collectives. Données de la déclaration obligatoire, 2019 / Mars 2021 / *lb*.

Santé Publique France, 2020. Le point épidémio – Surveillance des toxi-infections alimentaires collectives. Données de la déclaration obligatoire, 2020 / Novembre 2021 / *lb*.