



# Recommandation du CCA relative à l'anticipation des contamination norovirale par le biais de la consommation d'antidiarrhéiques

CCA 2022-05

Janvier 2022



Le Conseil consultatif de l'aquaculture (CCA) remercie chaleureusement l'UE pour son soutien financier





*Recommandation du CCA relative à l'anticipation des contamination norovirale  
par le biais de la consommation d'antidiarrhéiques*

**Index**

Index .....	2
1 Contexte et exposé des motifs .....	3
2 Cadre méthodologique pour un outil d'alerte préventive .....	3
2.1 Mise en œuvre : cas d'école « France » .....	4
2.1.1. Collecte des données disponibles .....	4
2.1.2. Identifications des sources potentielles de pollutions .....	6
2.1.3. Modélisation numérique .....	7
2.2 Exploitation du modèle .....	8
2.3. Production de cartes d'indicateurs de risque de contaminations .....	9
3 Recommandations.....	10



## *Recommandation du CCA relative à l'anticipation des contaminations norovirales par le biais de la consommation d'antidiarrhéiques*

### **1 Contexte et exposé des motifs**

Parmi les pressions auxquelles sont soumises les zones de productions conchylicoles, les contaminations par norovirus, agent majeur de gastro-entérites aiguës chez l'homme, ont focalisé l'attention des producteurs, des consommateurs et des régulateurs ces dernières années.

Ces contaminations, dont l'origine est associée aux déversements dans le milieu de souches virales depuis le bassin versant, ont une incidence sur la production et peuvent dans certains cas conduire à la fermeture de zones de productions, impactant le secteur d'activité et le bassin d'emplois.

Devant faire face aux risques induits par ces contaminations aux norovirus, le CCA estime pertinent d'analyser la possibilité de disposer d'outils de prédiction des zones impactées par le norovirus en intégrant la consommation d'antidiarrhéiques sur un bassin versant côtier.

Un outil de prédiction pourrait, par la suite, devenir un des éléments constitutifs d'un plan d'action permettant de hiérarchiser des programmes d'actions et/ou de déclencher en cas de risque avéré une série d'actions préventives, définies en concertation avec les parties prenantes et les autorités de gestion concernées.

Le CCA considère également pertinent que, selon la qualité des données disponibles sur les flux de contaminants, cet outil pourrait également être mis en œuvre pour la définition de seuil d'alerte.

De plus, le besoin d'un outil de prévention du risque de contamination aux norovirus se fait d'autant plus ressentir que les indicateurs existants ne sont pas suffisants pour caractériser la vulnérabilité des zones de productions conchylicoles. Les contaminations bactériologiques font par exemple l'objet d'un réseau de suivi régulier se fondant sur l'évaluation des indicateurs E. Coli et Entérocoques. Ces réseaux de suivi s'appuient sur des points de mesures localisés sur les cours d'eau, les émissaires des rejets directs et sur certains sites en mer pour caractériser la qualité de l'eau dans le milieu récepteur. Si ces types de contaminations sont maintenant relativement bien connus et les sources potentielles de pollution bien identifiées grâce aux dossiers réglementaires, dont les profils de vulnérabilités de zones de baignade et dernièrement les profils de vulnérabilité des zones de productions conchylicoles, le cas des norovirus est quant à lui insuffisamment connu et surtout les indicateurs bactériologiques ne peuvent en l'état être utilisés pour traiter une contamination virale.

Le CCA a communiqué à la Commission et aux Etats-Membres une recommandation quant aux contaminations norovirales, aux méthodes de détection de cet agent pathogène et aux travaux complémentaires considérés nécessaires pour qualifier les norovirus infectieux et leur degré d'infectiosité en vue de modifier les critères réglementaires en vigueur.

Ces travaux sont en cours et promettent, notamment dans le cadre d'un projet intitulé OXYVIR2 d'apporter les réponses pertinentes d'un point de vue scientifique.

En complément le CCA estime nécessaire de proposer un outil de prévention du risque permettant aux producteurs de réduire l'incidence d'une pollution provenant du bassin versant sur leurs activités.

### **2 Cadre méthodologique pour un outil d'alerte préventive**

Les mécanismes de transferts de ces souches virales depuis le bassin versant jusqu'aux zones de productions conchylicoles sont complexes. Ils dépendent :

- des flux aux niveaux des rejets dans le milieu récepteur ;
- de leur dilution dans le milieu récepteur, sous l'effet des conditions météo-océaniques ;
- de leur survie dans le milieu récepteur ;
- et de leur filtrage par les coquillages ;

Le CCA propose l'utilisation d'une méthodologie fondée sur une approche déterministe de la dilution en mer de panaches de contaminant. Cette méthodologie devrait s'appuyer, pour un secteur géographique donné, sur les informations suivantes :

- l'inventaire des sources potentielles de pollutions, permettant de géolocaliser les rejets ;
- les données sur les débits des cours d'eau ;
- Les données disponibles auprès des services de l'Etat-Membre en charge de la santé publique, pour caractériser le niveau de charge virale en norovirus estimée ou mesurée au cours de l'année, avec l'objectif de définir une chronique sur l'année de contamination.

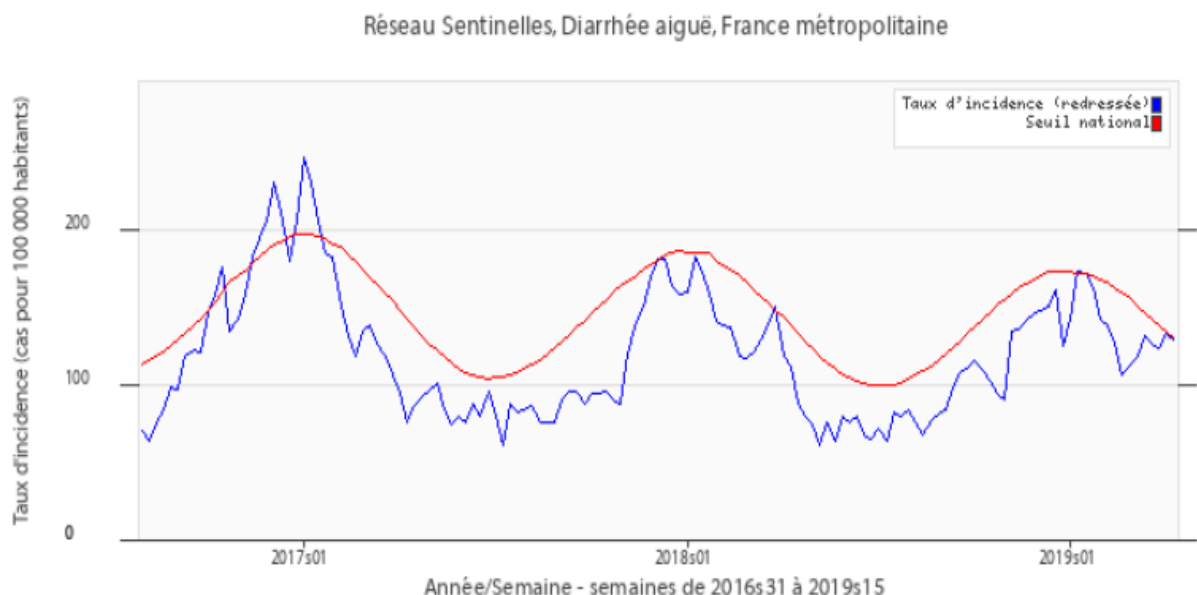
## 2.1 Mise en œuvre : cas d'école « France »

### 2.1.1. Collecte des données disponibles

Les données disponibles sur [Santé Publique France](#) fournissent une base de données sur trois types d'informations concernant l'activité des Norovirus sur les bassins versants :

- le réseau SENTINEL de médecins praticiens qui font remonter le nombre de cas et permettent de caractériser l'évolution de l'épidémie au cours de l'année ;
- le réseau de SOS MEDECIN qui comptabilise le nombre d'appel téléphonique d'urgence pour des gastroentérites aiguës ;
- le réseau des urgences hospitalières qui comptabilise le nombre d'admission pour des gastroentérites aiguës.

Ces données sont disponibles sur les années 2011 à 2020. Elles permettent de caractériser les mois les plus défavorables (période hivernale). months (winter period).

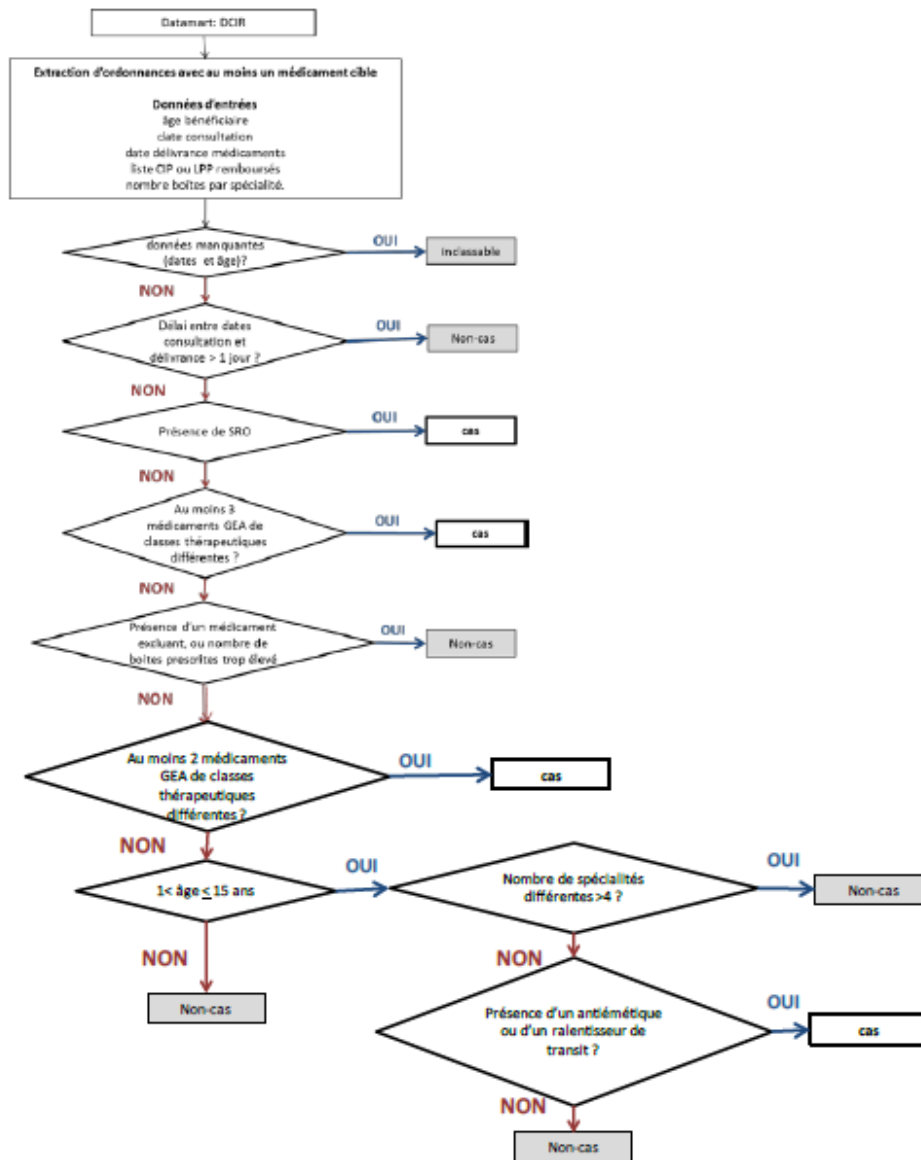


La disponibilité d'une base de données nationale, permettant une extraction par bassin versant de vente de médicaments antidiarrhéiques est également une source d'information extrêmement utile : l'entrepôt documentaire de cas de gastro-entérites médicalisées fait l'objet d'un guide méthodologique permettant d'utiliser ces données.

Après un rappel des modalités de discrimination des cas des gastro-entérites médicalisées à partir des ordonnances médicales, il décrit le contenu de l'entrepôt, les modalités de mise à jour de l'entrepôt, la qualité des données originelles et des indicateurs d'incidence des gastro-entérites qui en résultent, ainsi que leurs limites d'utilisation.

FIGURE 1 I

Algorithme simplifié utilisé pour la discrimination des cas de GEAm





Ce guide complète une procédure qui s'adresse aux opérateurs du système de surveillance. Cette procédure décrit de façon détaillée les processus de constitution de l'entrepôt de données, et du contrôle de la qualité des données mises en œuvre à chaque mise à jour de l'entrepôt.

L'extraction des données est possible au niveau de la commune, il est donc aisé de collationner les données pour l'ensemble des communes d'un bassin-versant. Les données permettent de différencier un résident sur la zone d'un touriste de passage.

## I TABLEAU 9 I

### Comptes de données disponibles pour la localisation des cas dans les fichiers de comptes de cas destinés aux utilisateurs. Modèle de tableau

Géolocalisation : compte des codes valides disponibles		Bénéficiaire (B)			
		Commune (C)	Département (D)	Rien	TOTAL
Praticien (P)	Commune (C)				
	Département (D)				
	Rien			(1)	
	TOTAL				

(1) Compte disponible pour la France, estimation possible au prorata de la population du jeu de données

## I TABLEAU 10 I

### Variables catégorielles paramétrables par l'utilisateur

Variable	Commentaire	Format paramétrage	Exemples de modalités
Date	Date de prescription de l'ordonnance	Dates début et fin	
Commune	Commune de résidence du bénéficiaire (cas résident), soit la commune du praticien (cas touriste)	Listes Code Insee	
Âge_cl	Classe d'âge du bénéficiaire	Bornes des classes	[0-11 mois] [1-5 ans] [6-15 ans] [16-65 ans] [66-75 ans] [76 ans +]
Sexe	Sexe du bénéficiaire	Global / séparés	Homme Femme
StatutResid	Statut de résident ou de touriste Si distance $\geq$ borne alors StatutResid = « touriste »		Par défaut, 2 classes avec borne = 50 km
Distance	Distance « commune bénéficiaire-commune praticien ». Permet de modifier StatutResid	Bornes (km)	Nombre et valeurs des bornes libres

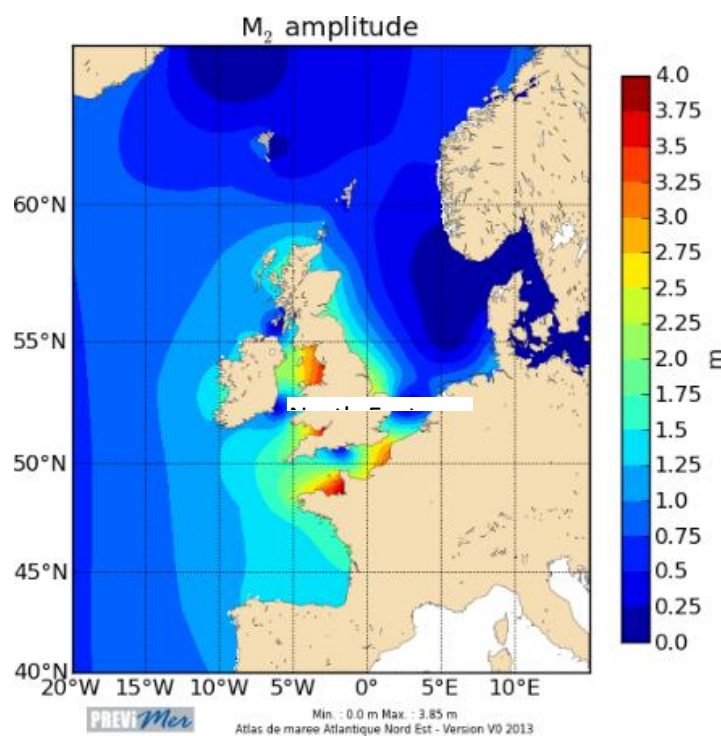
### 2.1.2. Identifications des sources potentielles de pollutions

Cette contamination étant principalement d'origine anthropique, on cherchera à identifier sur le bassin versant les émissaires de stations d'épurations et les rejets des trop pleins du réseau d'assainissement. Pour chacune de ces sources, une série annuelle des débits sera estimée sur la base de données disponibles dans les profils de vulnérabilités des zones conchylicoles s'ils existent ou dans les profils de vulnérabilité des zones de baignades.

### 2.1.3. Modélisation numérique

Le code hydrodynamique MARS (Model for Applications at Regional Scales) est un modèle communautaire développé et diffusé par l'équipe DYNECO/DHYSED de l'Ifremer et [l'UMR LOPS](#). Ce code est dédié à la modélisation océanographique côtière des échelles régionales jusqu'aux échelles littorales (quelques centaines voire dizaines de mètres) et intègre une forte composante environnementale (sédimentologie et biogéochimie). Les éléments théoriques et la description du formalisme numériques sont présentés dans Lazure et Dumas(2008).

MARS semble pertinent à la modélisation régionale des façades maritimes métropolitaines et à des configurations côtières dédiées à l'étude d'environnements et d'écosystèmes d'intérêt économique ou patrimonial. Ce modèle est aussi utilisé par des organismes de recherche dans le cadre de leurs thématiques propres, par exemple l'hydrodynamique et la morphodynamique littorale, l'hydrodynamique lagunaire, l'hydrodynamique estuarienne et l'application au transport des sédiments fins (GIP Seine Aval, UMR EPOC de l'université de Bordeaux, Université de Buenos Aires, Université de Montevideo) ... Enfin, le code MARS est exploité par divers consultants pour réaliser des études d'impact à destination des collectivités locales et par le système d'océanographie côtière opérationnelle PREVIMER (PREvision de la MER) qui fournissait quotidiennement jusqu'en 2016 des prévisions hydrodynamiques et environnementales. Elles sont aujourd'hui disponibles sur le [nouveau site internet d'IFREMER](#).



Amplitude de la [composante harmonique  \$M\_2\$](#)  en Atlantique Nord Est

MARS est adapté aux applications côtières, gère les bancs découvrants (zone d'estran) et permet, grâce à un schéma semi-implicite, de réaliser des simulations longues (plusieurs années) avec un pas de temps important (10-100 s) malgré une résolution spatiale élevée (centaines de mètres et moins).

Le modèle utilisé est le modèle MARS dans sa version V11.0 Il a été adapté aux besoins de la zone, notamment par une correction bathymétrique plus précise à partir de données existantes. En outre,

le modèle a la capacité de prendre en compte les bancs-découvrants (estran), phénomène amplifié comme en Manche.

Sur la façade atlantique, les différentes échelles spatiales sont résolues par un emboîtement successif de modèles gigognes dont la résolution augmente près des côtes. La grille de calcul utilisée alors est issue d'un modèle de plus grande emprise développé par la Laboratoire Ifremer de Normandie.

Ce modèle est utilisé pour de nombreuses applications, notamment de suivi larvaire, et a été validé par des données de courants de marée du SHOM.

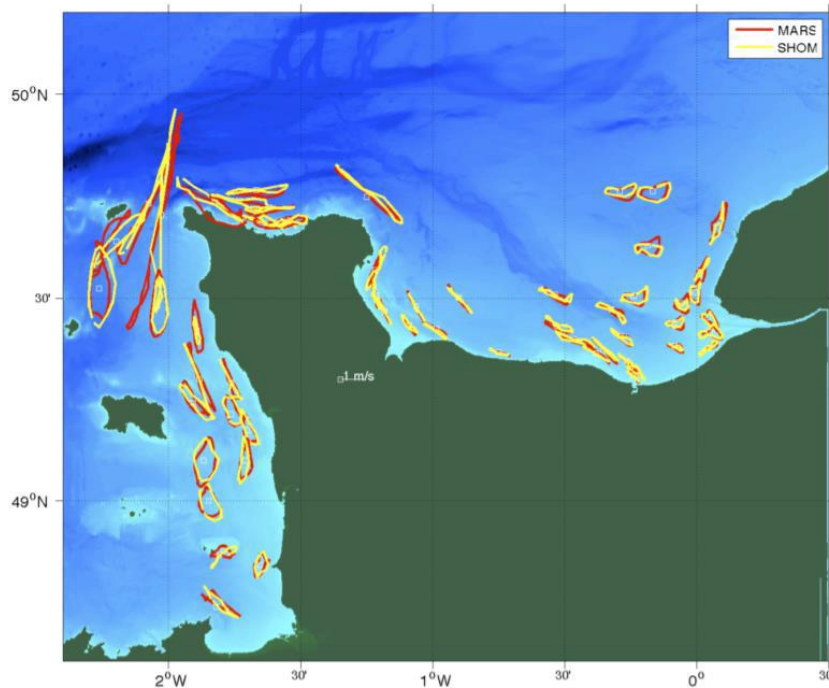


Figure 25 : Comparaison des ellipses de courants barotropes par coefficient de 95.  
Rouge : modèle. Jaune : SHOM

Validation des roses de courants (rapport Ifremer, Dilemes, 2014<sup>1</sup>)

## 2.2 Exploitation du modèle

Dans l'approche préventive d'alerte de contamination norovirales, ce modèle numérique devrait être utilisé pour estimer la dispersion en mer des flux de contaminations provenant des sources potentielles de pollution.

Il serait mis en œuvre sur une année représentative et pour chaque rejet, une concentration nominale de traceur passif serait imposée. La connaissance sur la mortalité des norovirus en mer est relativement mal connue et l'hypothèse d'un traceur conservatif devrait être faite.

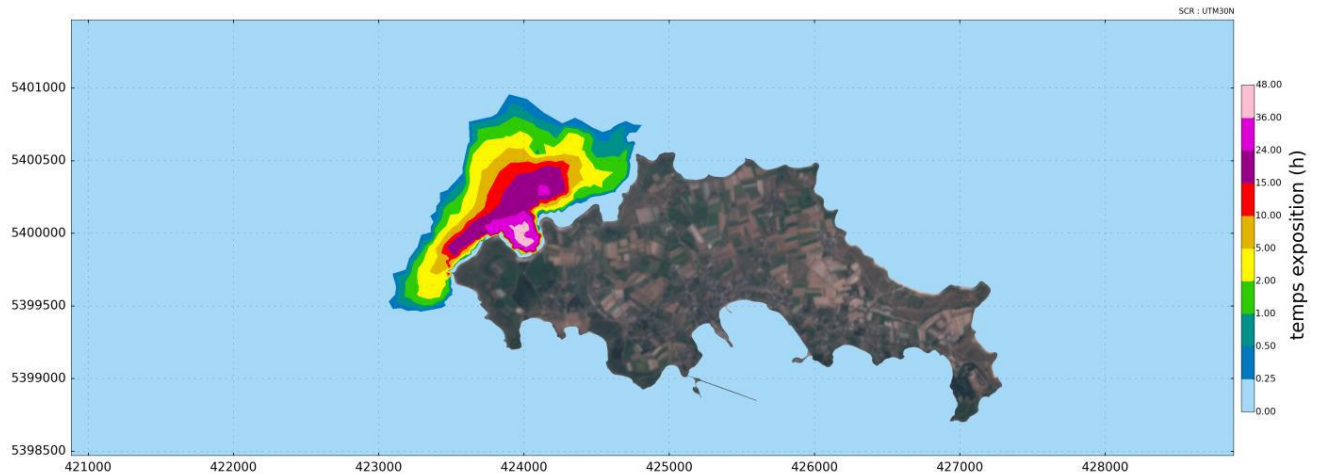
Une telle hypothèse pourrait avoir un effet majorant du risque de contamination, mais d'un point de vue de la gestion du risque cela devrait être considéré une approche plus sécurisante.

<sup>1</sup> DILEMES (Dispersion Larvaire de Mytilus Edulis en baie de Seine, Février 2014)



Une séquence de rejets devrait être prise en compte pour tenir compte de la durée de contamination et de son phasage par rapport aux conditions météo-océaniques. Ainsi pour chaque rejet, une émission hebdomadaire continue devrait être considérée. La dilution de ce rejet sera prise en compte sur une durée représentative de la dispersion, soit environ 15 jours suivants le début de l'émission, c'est-à-dire la durée d'un cycle de morte eau / vive eau.

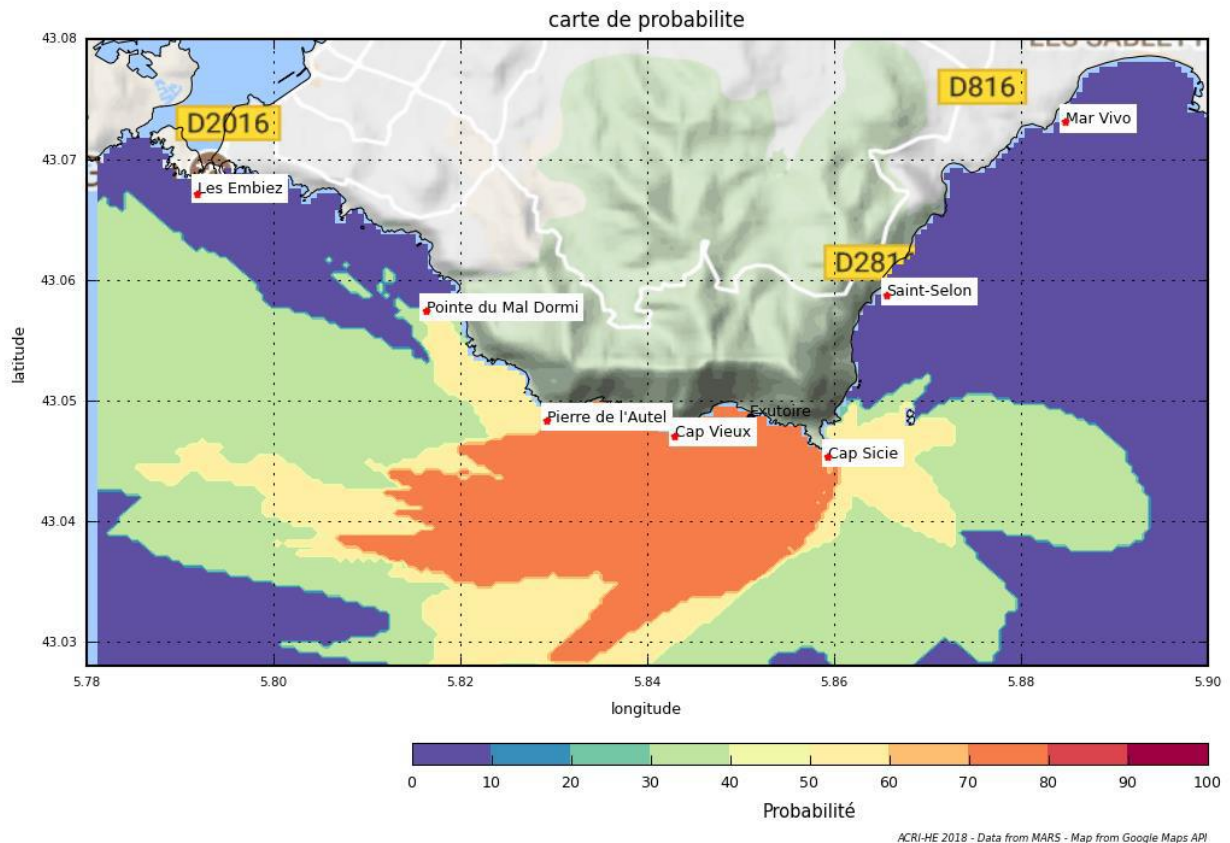
Ce type de simulations devrait permettre, pour chaque émission, d'estimer une représentation spatiale de la concentration maximale dans le milieu et un taux de dépassement d'un seuil donné, c'est-à-dire la durée pendant laquelle une concentration donnée a priori est dépassée.



Exemple de rendu pour le temps d'exposition à une concentration supérieure à 30npp/100ml pour un rejet de 0.3m/s et d'une concentration de 10 000 npp/100ml

### 2.3. Production de cartes d'indicateurs de risque de contaminations

La combinaison des données issues de la simulation réalisée sur une année représentative devrait permettre de déterminer des cartes d'iso-probabilité de dépassement d'un seuil donné de concentration. Il devrait être ainsi possible de connaître en chaque point du secteur d'étude la fréquence de dépassement d'un seuil donné au cours d'une année.



*Exemple de carte de taux de probabilité de dépassement d'un seuil donnée de concentration.*

Trois seuils de concentration devraient être pris en compte, 10% de la concentration nominale, 50% de la concentration nominale et 90% de la concentration nominale.

Compte tenu de la saisonnalité du risque de pollution au norovirus, des cartes saisonnières et mensuelles de probabilité de dépassement pourraient également être menées. Ce zoom temporel permettra de fournir une aide à la décision pour la gestion active des parcs.

### 3 Recommandations

Le CCA recommande qu'un des appels à projet HORIZON EUROPE soit l'occasion à un consortium d'étudier l'hypothèse décrite dans cette recommandation.

Le CCA recommande que les termes de références de cet appel à projet prévoient de valider un tel dispositif dans au moins 4 Etats-Membres et à chaque fois dans au moins 2 situations différentes de bassins versant et de zones de production :

- Une zone de production ouverte
- Une zone de production plus fermée (lagune, ria...)

Le CCA recommande que soient associés l'ensemble de parties prenantes concerné dans chaque Etat-Membre (producteurs, consommateurs, acteurs de la santé publique, spécialistes de la donnée et de la modélisation spatiale).



*Recommandation du CCA relative à l'anticipation des contamination norovirale  
par le biais de la consommation d'antidiarrhéiques*

Le CCA recommande enfin qu'il puisse être tenu informé de l'évolution de ce projet et qu'il assiste avec les DG MARE, SANTE et RDI au comité de pilotage et de suivi d'un tel projet.



**Conseil consultatif de l'aquaculture (CCA)**  
Rue Montoyer 31, 1000 Bruxelles, Belgique

Tel: +32 (0) 2 720 00 73

E-mail: [secretariat@aac-europe.org](mailto:secretariat@aac-europe.org)

Twitter: @aac\_europe

[www.aac-europe.org](http://www.aac-europe.org)