



# Recomendación para prevenir la contaminación noroviral mediante el uso de antidiarreicos

CCA 2022-05

Enero de 2022



El Consejo Consultivo sobre la Acuicultura (CCA) agradece el apoyo financiero de la UE





*Recomendación para prevenir la contaminación noroviral  
mediante el uso de antidiarreicos*

**Índice**

Índice .....	2
1 Antecedentes y memorando explicativo.....	3
2 Marco metodológico para el uso de una herramienta de alerta preventiva .....	3
2.1 Implementación: estudio de caso “Francia” .....	4
2.1.1. Recogida de datos disponibles .....	4
2.1.2. Identificación de posibles fuentes de contaminación .....	6
2.1.3. Modelización numérica .....	7
2.2 Explotación del modelo .....	8
2.3. Elaboración de mapas indicadores del riesgo de contaminación .....	9
3 Recomendaciones .....	10



## *Recomendación para prevenir la contaminación noroviral mediante el uso de antidiarreicos*

### **1 Antecedentes y memorando explicativo**

Entre las presiones a las que se enfrentan las zonas de producción de marisco, en los últimos años la atención de productores, consumidores y reguladores se ha dirigido a la contaminación por norovirus, un importante agente que produce gastroenteritis aguda en las personas.

Esta contaminación, cuyo origen se asocia a la liberación de cepas víricas de la cuenca de captación al medio ambiente, repercute en la producción y, en algunos casos, puede provocar el cierre de las zonas de producción, lo que afecta tanto al sector empresarial como al ámbito laboral.

Para encarar el riesgo de la contaminación por norovirus, el CCA considera pertinente analizar la posibilidad de disponer de herramientas de predicción de zonas afectadas por norovirus incorporando el uso de antidiarreicos en la cuenca costera.

La herramienta de predicción podría posteriormente ser parte de un plan de acción que permitiera priorizar programas de actuación y/o poner en marcha una serie de medidas preventivas en caso de riesgo comprobado, definidas de acuerdo con las partes interesadas y las autoridades de gestión afectadas.

El CCA considera que esta herramienta también podría utilizarse para definir umbrales de alerta, en función de la calidad de los datos disponibles sobre los flujos de contaminantes.

Además, la necesidad de una herramienta para prevenir el riesgo de contaminación por norovirus resulta evidente puesto que los indicadores actuales no son suficientes para caracterizar la vulnerabilidad de las zonas de producción de marisco. Por ejemplo, la contaminación bacteriológica es objeto de una red de vigilancia periódica basada en la evaluación de los indicadores de E. Coli y enterococos. Estas redes de vigilancia se basan en puntos de medición situados en los cursos de agua, en las salidas directas de los vertidos y en determinados lugares marinos para caracterizar la calidad del agua del entorno receptor. Así como este tipo de contaminación ya se conoce relativamente bien y las posibles fuentes de contaminación se han identificado claramente gracias a los expedientes reglamentarios, incluidos los perfiles de vulnerabilidad de las zonas de baño y ahora también los perfiles de vulnerabilidad de las zonas de producción de marisco, el caso del norovirus todavía no se conoce lo suficiente. En particular, los indicadores bacteriológicos no pueden utilizarse para tratar la contaminación viral.

El CCA ha presentado a la Comisión y a los Estados miembros una recomendación relativa a la contaminación por norovirus, los métodos de detección de este agente patógeno y el trabajo que considera necesario para definir los norovirus infecciosos y su grado de patogenicidad, con el fin de modificar los criterios reglamentarios vigentes.

Este trabajo está en curso y se propone aportar respuestas pertinentes desde el punto de vista científico, sobre todo en el caso del proyecto OXYVIR2.

Además, el CCA considera necesario disponer de una herramienta de prevención de riesgos que ayude a los productores a reducir los efectos de la contaminación de la cuenca en sus actividades.

### **2 Marco metodológico para una herramienta de alerta preventiva**

Los mecanismos de transferencia de estas cepas víricas desde las cuencas de captación hasta las zonas de producción de marisco son complejos. Dependen de:

- los flujos en los niveles de descarga al medio receptor

- su dilución en el medio receptor, determinada por las condiciones meteorológicas y marítimas
- su supervivencia en el medio receptor
- el grado de filtración de los mariscos.

El CCA propone adoptar una metodología determinista de la dilución de las plumas de contaminantes en el mar. Para una zona geográfica determinada, esta metodología podría basarse en la siguiente información:

- un inventario de posibles fuentes de contaminación que permita geolocalizar las descargas;
- datos de los flujos de los cursos de agua;
- datos de los servicios de sanidad pública del Estado miembro para caracterizar el nivel de carga viral de norovirus estimado o medido durante el año y definir un registro del año de contaminación.

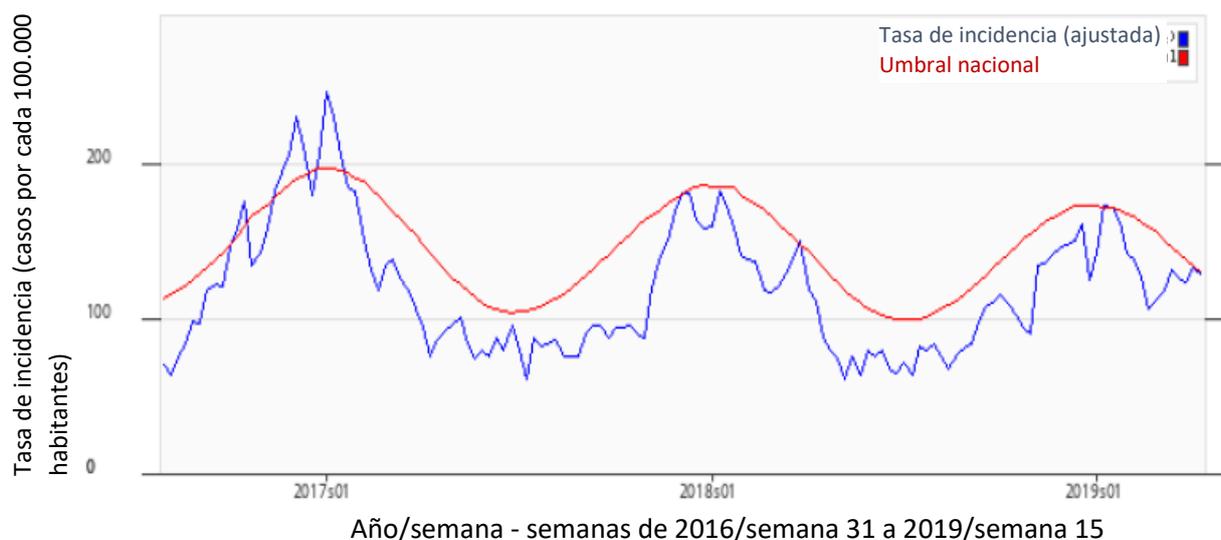
## 2.1 Implementación: estudio de caso “Francia”

### 2.1.1. Recogida de datos disponibles

Los datos de [Santé Publique France](#) (la agencia francesa de salud pública) proporcionan una base de datos con tres tipos de información sobre la actividad del norovirus en las cuencas de captación:

- la red SENTINEL de médicos que informan del número de casos y permiten caracterizar la evolución de la epidemia a lo largo del año;
- la red SOS MEDECIN, que registra el número de llamadas telefónicas de urgencia por gastroenteritis aguda;
- la red de urgencias hospitalarias, que registra el número de ingresos por gastroenteritis aguda.
- Hay datos correspondientes al periodo 2011-2020, lo que permite caracterizar los meses más desfavorables (periodo de invierno).

Red Sentinelles, diarrea aguda, Francia continental

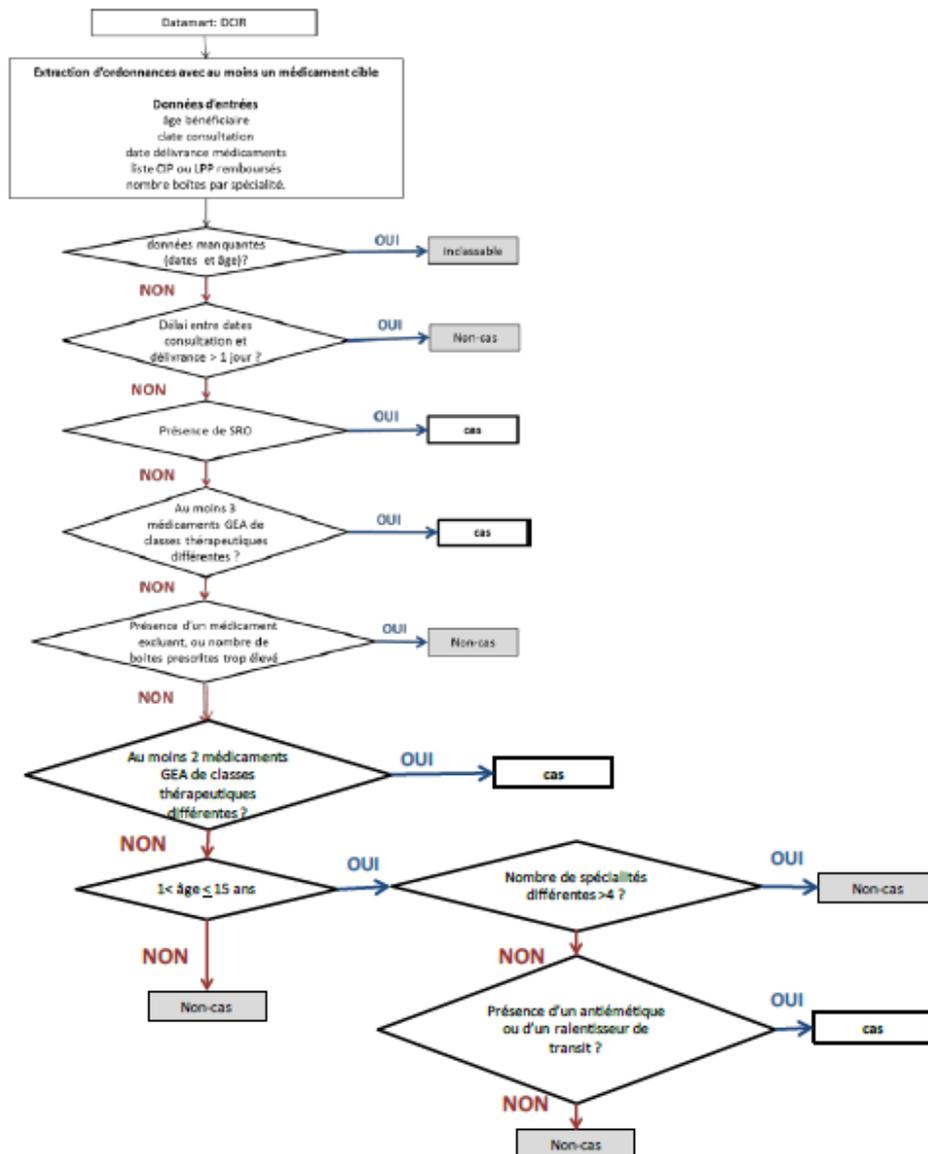


La disponibilidad de una base de datos nacional que permita extraer por cuenca de captación la venta de medicamentos antidiarreicos es también una fuente de información muy valiosa: el archivo documental de los casos de gastroenteritis medicalizada es objeto de una guía metodológica que permite la utilización de estos datos.

Tras un recordatorio de los procedimientos para diferenciar los casos de gastroenteritis medicalizada de las recetas médicas, se describe el contenido del almacén, los procedimientos de actualización del mismo, la calidad de los datos originales y de los indicadores de incidencia de gastroenteritis resultantes, así como sus limitaciones de uso.

FIGURE 1 I

Algorithme simplifié utilisé pour la discrimination des cas de GEAm



Esta guía completa un procedimiento para los operadores del sistema de vigilancia. El procedimiento describe detalladamente los procesos para crear el almacén de datos y controlar la calidad de los datos aplicados en cada actualización del almacén.

Los datos se pueden extraer a nivel comunitario (es decir, local), por lo que es fácil cotejar los datos de todos los municipios de una cuenca de captación. Los datos permiten diferenciar entre residentes de la zona y turistas de paso.

**TABLA 9.**

Recuento de datos disponibles para la localización de casos en los archivos de cuentas de casos para los usuarios. Tabla de muestra

Geolocalización: recuento de los códigos válidos disponibles		Beneficiario (B)			
		Municipio (C)	Departamento (D)	Ninguno	TOTAL
Profesional (P)	Municipio (C)				
	Departamento				
	Ninguno			(1)	
	TOTAL				

(1) Recuento disponible para Francia, estimación posible sobre una base per cápita para el conjunto de datos

**TABLA 10.**

Variables categóricas configurables por el usuario

Variable	Comentarios	Formato de los ajustes	Ejemplos de métodos
Fecha	Fecha de instrucción de la orden	Fechas de inicio y fin	
Municipio	Municipio de residencia del beneficiario (caso de residentes), o municipio del profesional (caso de turistas)	Listas de códigos Insee	
Edad	Grupo de edad del beneficiario	Límites de la clase	[0-11 meses] [1-5 años] [6-15 años] [16-65 años] [66-75 años] [76+ años]
Sexo	Género del beneficiario	Global/separado	Hombre Mujer
Estado de residencia	Residente o turista Si la distancia $\geq$ límite entonces EstadoResid = "turista"		Por defecto, dos clases con límite = 50km
Distancia	Distancia "municipio beneficiario-municipio profesional". Permite modificar EstadoResid	Límites (km)	Número y valores de los límites libres

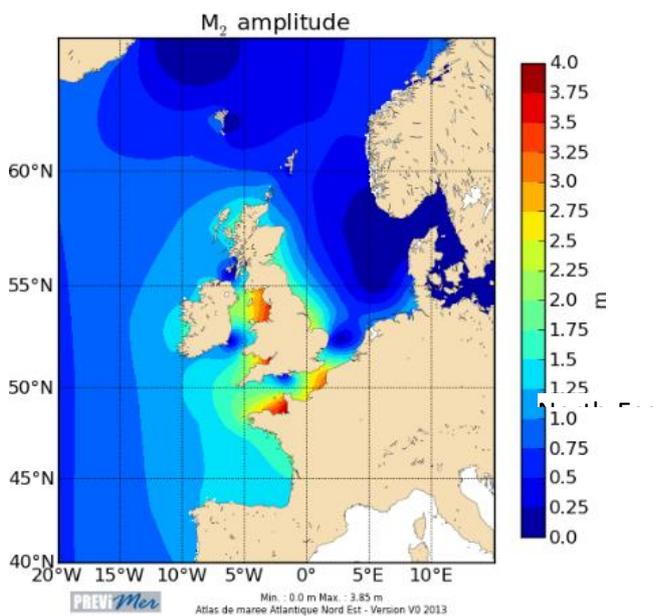
### 2.1.2. Identificación de posibles fuentes de contaminación

Dado que esta contaminación es principalmente de origen humano, se intentará identificar en la cuenca de captación los escapes de las plantas de tratamiento de aguas y los vertidos de los desbordamientos de la red de alcantarillado. Por cada una de estas fuentes se estimará una serie anual de flujos a partir de los datos de los perfiles de vulnerabilidad de las zonas de marisqueo, si las hay, o de las zonas de baño.

### 2.1.3. Modelización numérica

El código hidrodinámico MARS (Modelo para aplicaciones a escala regional) es un modelo comunitario desarrollado y difundido por el equipo DYNECO/DHYSED de Ifremer y [UMR LOPS](#) (Unidad de investigación conjunta - Laboratorio de física oceánica y teledetección). Es un código dedicado a la modelización oceanográfica costera, ya sea a escala regional o litoral (pueden ser centenares o incluso decenas de metros), con un fuerte componente medioambiental (sedimentología y biogeoquímica). Los elementos teóricos y la descripción del formalismo numérico se presentan en Lazure y Dumas (2008).

MARS parece adecuado para la modelización regional de las costas continentales y para las configuraciones costeras dedicadas al estudio de entornos y ecosistemas de interés económico o patrimonial. Las organizaciones de investigación también utilizan este modelo en sus investigaciones, por ejemplo para la hidrodinámica y la morfodinámica del litoral, la hidrodinámica de las lagunas, la hidrodinámica de los estuarios y la aplicación al transporte de sedimentos finos (GIP Seine Aval (Seine Aval Public Interest Group); UMR EPOC (Unidad de investigación conjunta - Ambientes oceánicos y continentales y paleoambientes) de la Universidad de Burdeos, la Universidad de Buenos Aires y la Universidad de Montevideo). Por último, el código MARS es utilizado por varios consultores para llevar a cabo estudios de impacto para las comunidades locales y por el sistema operativo de oceanografía costera PREVIMER (PREvisión del MAR), que ofreció previsiones hidrodinámicas y medioambientales diarias hasta 2016. Ahora están disponibles en el [nuevo sitio web de IFREMER](#).



Amplitud del [componente armónico  \$M\_2\$](#)  en el Atlántico nororiental

MARS está adaptado a las aplicaciones costeras, gestiona las elevaciones de la marea baja (zona de la costa) y, gracias a un esquema semiimplícito, permite realizar simulaciones largas (de varios años) con un intervalo de tiempo considerable (10-100 semanas) a pesar de una resolución espacial elevada (centenares de metros y menos).

El modelo utilizado es el modelo MARS en su versión V11.0. Se ha adaptado a las necesidades de la zona, en particular mediante una corrección batimétrica más precisa basada en los datos disponibles. Además, el modelo puede considerar las elevaciones de las mareas bajas (costa), un fenómeno que es amplificado, como en el caso del Canal.

En la costa atlántica, las diferentes escalas espaciales se resuelven mediante el encadenamiento sucesivo de modelos anidados, cuya resolución aumenta cerca de la costa. La malla de cálculo utilizada procede de un modelo a mayor escala desarrollado por el laboratorio Ifremer de Normandía.

Este modelo se utiliza para muchas aplicaciones, entre ellas el seguimiento de las larvas, y ha sido validado con los datos de las corrientes de marea del SHOM (Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada Francesa).

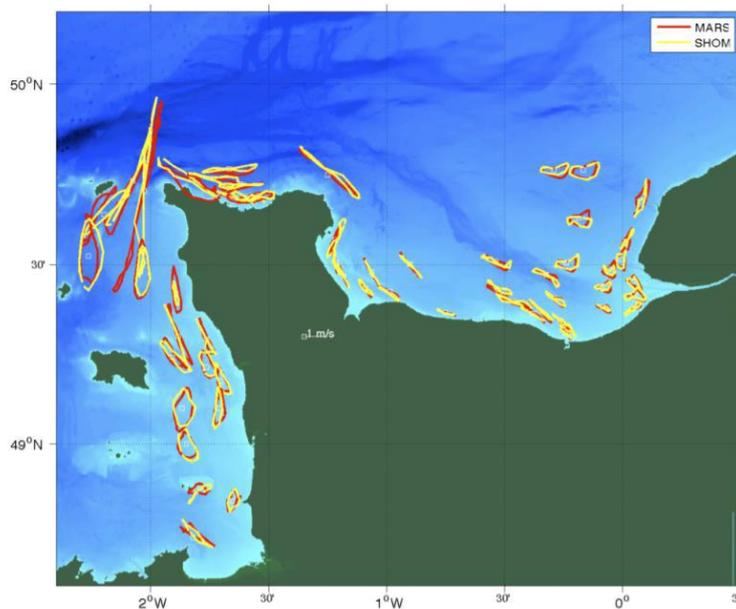


Figura 25: Comparación de las elipses de corriente barotrópica por el coeficiente 95.

Validación de rosas actuales (informe de Ifremer, Dilemes, 2014<sup>1</sup>)

## 2.2 Explotación del modelo

En la estrategia preventiva de alerta de contaminación noroviral, este modelo numérico debe utilizarse para estimar la dispersión marina de los flujos de contaminación procedentes de posibles fuentes de contaminación.

Se aplicaría a lo largo de un año representativo, imponiendo para cada vertido una concentración nominal del trazador pasivo. Se sabe relativamente poco de la mortalidad por norovirus en el mar, por tanto se debe partir de la hipótesis de un trazador conservador.

Esta hipótesis podría incidir más en el riesgo de contaminación, pero desde la perspectiva de la gestión de riesgos, debe considerarse una estrategia más segura.

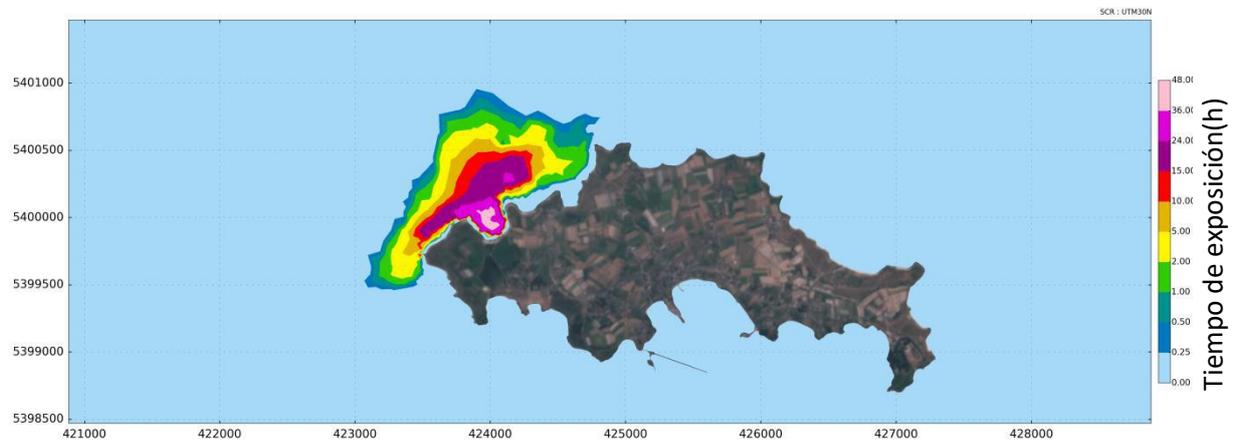
Es necesario considerar una secuencia de descargas para observar la duración de la contaminación y sus fases en relación con las condiciones meteorológicas y oceánicas. Por lo tanto, conviene realizar un informe semanal continuo para cada descarga. La dilución de esta descarga se tendrá en cuenta

---

<sup>1</sup>DILEMES (Larval dispersal of *Mytilus Edulis* in the Seine Bay [Dispersión de las larvas de *Mytilus Edulis* en la bahía del Sena], febrero de 2014)

durante un período representativo de la dispersión, es decir, aproximadamente 15 días después del inicio de la descarga, o sea, la duración de un ciclo de agua muerta/agua viva.

Con este tipo de simulación se podría estimar, para cada descarga, una representación espacial de la concentración máxima en el medio ambiente y un índice de superación de un umbral determinado, es decir, poder establecer cuánto dura la superación del umbral de una concentración determinada.

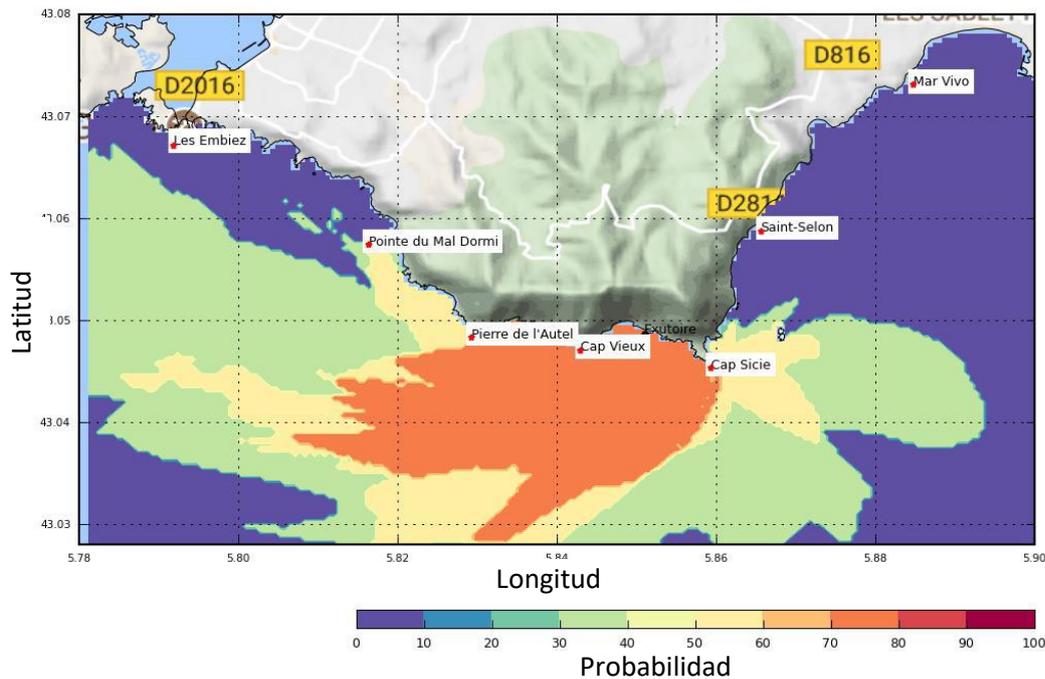


Ejemplo de retorno para el tiempo de exposición a una concentración superior a 30npp/100ml para una descarga de 0,3m/s y una concentración de 10.000npp/100ml

### 2.3. Elaboración de mapas indicadores del riesgo de contaminación

La combinación de los datos de la simulación a lo largo de un año representativo permitiría trazar mapas de isoprobabilidad de superación de un umbral de concentración determinado. Por lo tanto, se podría saber en cada punto de la zona de estudio con qué frecuencia se supera un umbral determinado a lo largo de un año.

Mapa de probabilidad



ACRI-HE 2018 - Data from MARS - Map from Google Maps API



## *Recomendación para prevenir la contaminación noroviral mediante el uso de antidiarreicos*

Ejemplo de mapa de probabilidad de superación de un umbral de concentración determinado.

Deberían considerarse tres umbrales de concentración, el 10% de la concentración nominal, el 50% de la concentración nominal y el 90% de la concentración nominal.

Dado el carácter estacional del riesgo de contaminación por norovirus, también se pueden trazar mapas estacionales y mensuales de probabilidad de superación. Este zoom temporal servirá de apoyo a la toma de decisiones para la gestión activa de los parques.

### **3 Recomendaciones**

El CCA recomienda que una de las convocatorias de propuestas del programa HORIZONTE EUROPA ofrezca la oportunidad a un consorcio que pueda estudiar la hipótesis descrita en esta recomendación.

El CCA recomienda que los pliegos de condiciones de estas propuestas incluyan la validación de dicho sistema en al menos cuatro Estados miembros y, en cada caso, al menos en dos cuencas de captación y producción diferentes:

- Una cuenca de producción abierta
- Una cuenca de producción más cerrada (laguna, ría, etc.)

El CCA recomienda que en el estudio participen todas las partes interesadas de los Estados miembros (productores, consumidores, profesionales de la sanidad pública, especialistas en datos y modelos espaciales).

Por último, el CCA solicita estar al corriente del progreso de este proyecto y participar en los comités de dirección y seguimiento del mismo junto con la DG MARE, la DG SANTE y la DG RDI.



**Consejo Consultivo sobre la Acuicultura (CCA)**

Rue Montoyer 31, 1000 Bruselas, Bélgica

Tel: +32 (0) 2 720 00 73

Correo electrónico: [secretariat@aac-europe.org](mailto:secretariat@aac-europe.org)

Twitter: @aac\_europe

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