

AVERTISSEMENT/LICENCE

Le présent rapport est un document administratif produit par le Service hydrographique et océanographique de la marine dans le cadre de ses missions de service public de description de l'environnement physique marin. Sa communicabilité et sa réutilisation sont en conséquence régies par les dispositions en vigueur du code de l'environnement et du code des relations entre le public et l'administration (CRPA).

Le présent rapport est communiqué sous Licence Ouverte V2.0 d'Etalab disponible à l'URL : <https://www.etalab.gov.fr/licence-ouverte-open-licence/>

Selon les termes de cette licence il sera rappelé que :

- *« le Réutilisateur est libre de réutiliser l'information sous réserve de mentionner la paternité de l'« Information » : sa source (au moins le nom du « Concédant ») et la date de dernière mise à jour de l'« Information » réutilisée.*
- *Le « Réutilisateur » est seul responsable de la « Réutilisation » de l'« Information ».*
- *La « Réutilisation » ne doit pas induire en erreur des tiers quant au contenu de l'« Information », sa source et sa date de mise à jour.*

Mots clés : Bruit sous-marin, Bruit impulsif anthropique

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

L. Ceyrac, B. Ollivier, D. Dellong & B. Kinda (2022). Evaluation DCSMM BEE - Cycle 3 « Risque de surmortalité – Distribution temporelle et spatiale des émissions impulsives de niveau acoustique fort et très fort » - Région marine Méditerranée.

N° 5 SHOM/DOPS/STM/ASM/NP du 9 janvier 2023

Shom 2022

Risque de surmortalité – Distribution temporelle et spatiale des émissions impulsives de niveau acoustique fort et très fort – Région marine Méditerranée



Descripteur *D11 - Bruit sous-marin*

Critère : *D11C1 - Bruit impulsif anthropique (Primaire, Pression)*

Attribut correspondant : Bruit impulsif dans l'eau

Evaluation DCSMM BEE : Cycle 3

Période d'évaluation : 2015-2021

Zones d'évaluation : France (FR) ; Région marine Méditerranée

Sous-Région Marine (SRM) : Méditerranée Occidentale

Document de référence

Thème INSPIRE : Régions marine

Pays contributeurs : France, FR

Citation :



Messages clés de l'évaluation

A l'échelle de la sous-région marine Méditerranée Occidentale, l'indicateur « Risque de surmortalité – Distribution temporelle et spatiale des émissions impulsives de niveau acoustique fort et très fort » montre que :

- Le nombre d'émissions impulsives potentiellement létales est constant sur la période 2017-2021 (hormis 2020), avec un cumul d'environ 12 jours par an ;
- Le pourcentage de la surface de la sous-région Méditerranée Occidentale sur laquelle sont recensées des émissions impulsives tous niveaux confondus reste stable (~2 %) sur la période d'évaluation (2017-2021) ;
- Des zones comme la rade d'Hyères sont particulièrement impactées par la présence d'une zone de déminage ;
- En l'absence d'un consensus entre les Etats-Membres sur la définition de seuils quantitatifs, aucune évaluation n'a pu être menée pour renseigner cet indicateur.

1 Contexte / Introduction

Description générale de la fiche indicateur BEE grand public :

Les effets potentiellement néfastes des sons émis par les activités humaines dans le milieu marin font l'objet d'une attention accrue depuis plusieurs décennies. Cette attention tire son origine de deux alertes scientifiques apparues il y a une vingtaine d'années :

- L'augmentation du niveau de bruit de fond à basse fréquence dits sons continus.
En lien avec l'augmentation globale du trafic maritime, le bruit peut couvrir les communications animales. C'est le cas, notamment, pour les espèces dont les vocalises sont dans la même gamme de fréquence que celle générée par le bruit des navires (par exemples chez certains mysticètes et certaines espèces d'odontocètes grands plongeurs). Il s'agit du phénomène de masquage.
- L'exposition à des sons de durée limitée mais de fortes intensités dits sons impulsifs.
L'usage en mer de tels signaux s'est largement répandu depuis la seconde moitié du vingtième siècle. Une exposition à ces sons peut causer des traumatismes physiologiques (perte d'audition temporaire ou permanente, embolie pulmonaire, traumatisme interne ...) ou provoquer des comportements dangereux (fuite, piégeage, remontée rapide en surface, ...). Ces pressions conduisent à des risques de surmortalité directe ou indirecte. Ces signaux peuvent également provoquer des dérangements acoustiques, voire du harcèlement susceptible d'impacter le comportement en masse ou de groupe ainsi que l'état physiologique de l'animal (interruption d'activités vitales, effort d'adaptation rapide, stress, fatigue, ...).

Le descripteur 11 s'intéresse à l'introduction d'énergie dans le milieu marin, dont les sources sonores. Il s'agit d'un descripteur de la pression du bruit généré par les activités anthropiques. Ce descripteur a été intégré dans l'évaluation du Bon État Écologique (BEE) de la DCSMM (Décision 2010/477/EU Commission Européenne). Son évaluation repose sur deux critères : le critère D11C1 basé sur les sons impulsifs ou transitoires de courte durée et de forte intensité et le critère D11C2 basé sur les caractéristiques des signaux émis de type continu, de moyenne intensité et de basse fréquence. Cette Fiche Indicateur concerne uniquement le renseignement du critère D11C1. Les informations relatives au critère D11C2 sont disponibles dans la Fiche Indicateur « Risque de masquage – Distribution spatiale du niveau de bruit ambiant (63 et 125Hz) – Région marine Méditerranée ».

Le critère D11C1 repose sur le recensement des jours d'émissions impulsives. Il est renseigné par deux indicateurs : l'indicateur « Risque de dérangement – Distribution temporelle et spatiale des émissions impulsives » qui prend en compte tout niveau acoustique potentiellement gênant et l'indicateur « Risque de surmortalité – Distribution temporelle et spatiale des émissions impulsives de niveau acoustique fort et très fort » qui considère uniquement les niveaux acoustiques forts et très forts. Cette fiche indicateur porte uniquement sur le deuxième indicateur « risque de surmortalité ». Les informations relatives à l'autre indicateur sont disponibles dans la Fiche indicateur « Risque de dérangement – Distribution temporelle et spatiale des émissions impulsives – Région marine Méditerranée »

Justification et pertinence de chaque indicateur :

L'indicateur « Risque de surmortalité » est renseigné par deux paramètres : le D11C1.1 correspondant à la distribution calendaire des émissions impulsives de niveaux forts à très forts et le D11C1.2 à la distribution spatiale annuelle de ces émissions.

L'usage en mer de signaux de durée limitée mais de fortes puissances s'est largement répandu depuis la seconde moitié du vingtième siècle. L'exposition à de tels signaux peut causer des traumatismes physiologiques (perte d'audition temporaire, surdité, embolie, ...) ou provoquer des comportements dangereux (fuite, piégeage). Ces pressions peuvent ainsi conduire à une surmortalité directe ou indirecte et provoquer des échouages en masse, ce qui représente en outre un symbole fort de nuisances des activités humaines auprès du grand public et peut avoir un impact socio-économique important.

Les pressions considérées pour l'évaluation du critère D11C1 (sons impulsifs) sont les suivantes :

- Les émissions acoustiques des canons à air : ces systèmes sont utilisés dans les activités de prospection sismique pour l'industrie ainsi qu'en recherche et exploration scientifique ;
- Les émissions acoustiques par des sources impulsives autres que les canons à air : ces sources (sparker, boomer, chirp, ...) sont utilisées dans les activités de prospection sismique et géophysique légère ainsi qu'en recherche et exploration scientifique ;
- Les explosions sous-marines : les explosions sous-marines sont réalisées principalement pour la neutralisation de munitions, la dépollution pyrotechnique et certains travaux d'aménagement côtiers ;
- Les émissions dues au battage de pieux : ces émissions interviennent dans certains travaux d'aménagement et de construction d'infrastructures littorales et off-shore (parcs éoliens).

Lors de la précédente évaluation, les jours d'émissions recensés provenaient exclusivement des explosions sous-marines de contre-minage. Au cours de cette évaluation, les émissions provenaient également de canons à airs et d'autres sources impulsives, lors de prospection sismique scientifiques (la prospection sismique à but d'exploration pétrolière étant interdite dans la ZEE française).

Pertinence politique (à compléter par MTE)

Objectifs de la politique (à compléter par MTE)

2 Méthode

2.1 Echelles spatiales (zones de rapportage ; zones d'évaluation)

Unités marines de rapportage (UMR) :

L'indicateur est évalué à l'échelle de la partie française de la sous-région marine Méditerranée Occidentale (MWE-FR-MS-MO).

Echelle géographique d'évaluation :

L'indicateur est évalué à l'échelle de chacune des sous-régions sur la base de mailles géographiques élémentaires de 15 minutes d'arc (Figure 1).

Description de la zone d'évaluation :

La mer Méditerranée abrite l'une des plus fortes densités de trafic maritime au monde. La zone d'évaluation de l'UMR MWE-FR-MS-MO, soit la partie française de la sous-région marine Méditerranée Occidentale comprend l'ensemble de la Zone Economique Exclusive Française. Cette zone complexe en termes de bathymétrie, de nature du fond, de densité de trafic et de diversité biologique relève ainsi un fort intérêt. Elle représente donc un défi en terme de modélisation de la propagation acoustique dans le milieu.

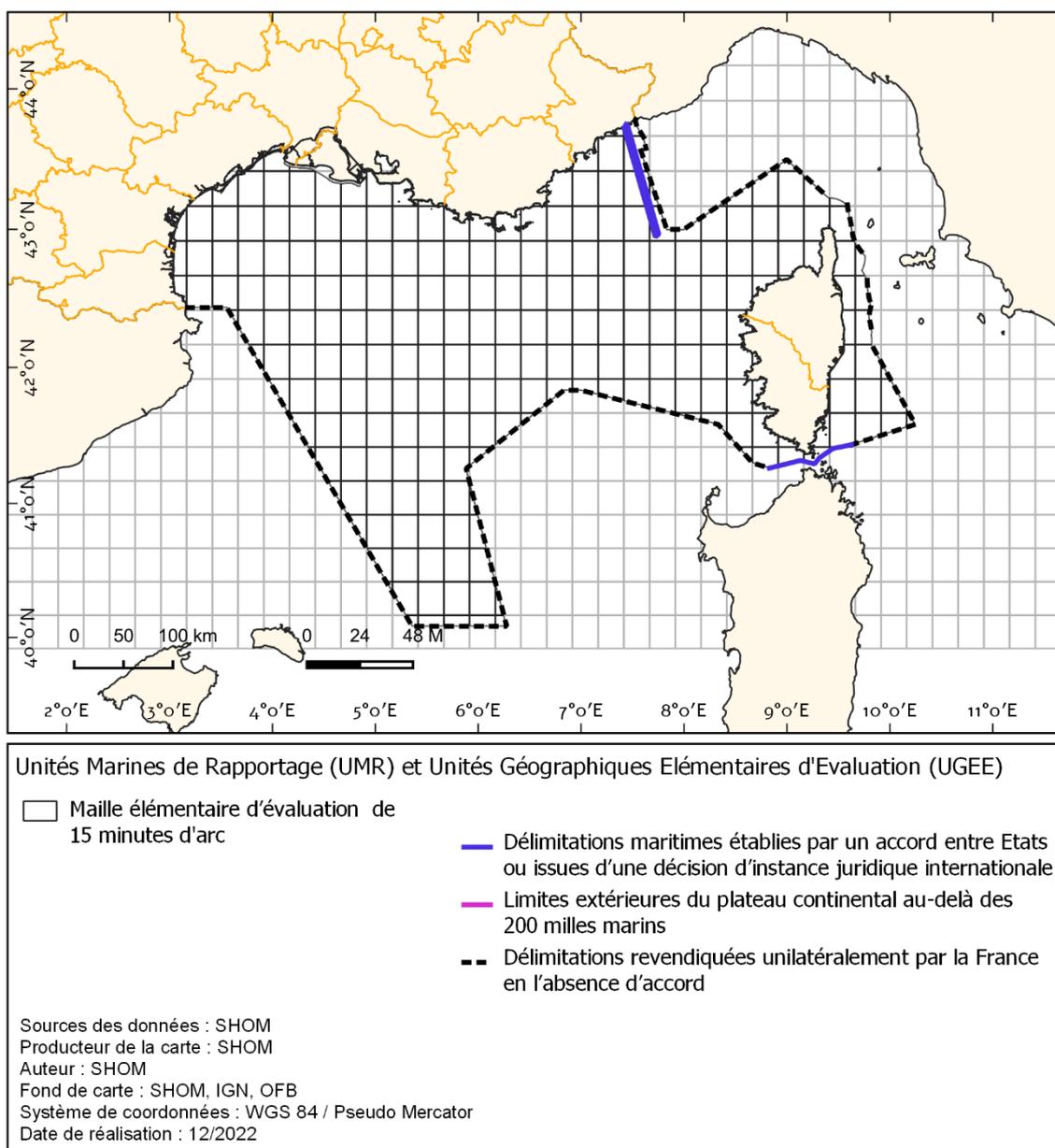


Figure 1 : Unités marines de rapportage (UMR) et unités géographiques élémentaires d'évaluation (UGEE) pour la sous-région marine Méditerranée Occidentale.

2.2 Méthode de surveillance

Méthode de suivi/surveillance :

Les données nécessaires au calcul de cet indicateur sont des données déclaratives d'émissions tracées par les opérateurs des activités génératrices de bruits impulsifs. Les données sont recueillies directement auprès des opérateurs et/ou services instructeurs de l'état selon des protocoles de recensement définis dans le cadre du dispositif de surveillance associé [registre des émissions impulsives, baptisé SIRENE (Stephan, 2016)]. Les services instructeurs sont : la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) pour la prospection sismique, l'État-Major de la Marine (EMM) et les Préfectures Maritimes (PREMAR) pour les travaux ainsi que les PREMAR pour les explosions. Une fois compilées et validées, ces données sont référencées annuellement. Pour cette évaluation, les données déclaratives de 2017 à 2021 ont été considérées. 1. Les données sont archivées dans le registre SIRENE en vue de leur exportation dans les registres multinationaux (opérationnel pour la Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est (OSPAR) et l'*Impulsive Noise Register in the Mediterranean region* (INR-MED)). Les flux de données et les modalités d'accessibilité sont en cours d'opérationnalisation (données issues des études d'impact, données protégées par des droits commerciaux ou par exemption de défense ou encore données faisant l'objet de délais de carence). Le périmètre de recensement des données fait l'objet de recommandations via le Groupe Technique européen sur le bruit sous-marin (TG Noise).

2.3 Méthode d'évaluation

Description de la méthode d'évaluation :

L'indicateur « Risque de surmortalité – Distribution temporelle et spatiale des émissions impulsives de niveau acoustique fort et très fort » traduit l'intensité de la pression sonore par les sources impulsives de niveau acoustique susceptible de causer de la surmortalité par effet traumatique directe ou indirecte.

Cet indicateur renseigne sur la distribution des émissions impulsives de niveaux forts à très forts à l'échelle de chaque sous-région marine. La distribution temporelle est exprimée en nombre de jours d'occurrence de ces émissions impulsives par trimestre et la distribution spatiale du cumul de jours d'occurrence par trimestre par maille.

Concernant les seuils de niveau acoustique des émissions : les seuils de recensement retenus suivent les recommandations du TG Noise (Dekeling *et al.*, 2014). Ces seuils sont à considérer comme des seuils précautionneux de nuisance potentielle. Les caractéristiques des signaux recensés sont réparties en trois catégories (sources acoustiques, explosions sous-marines et battages de pieux) :

GAMMES DE GRANDEUR		SEUILS				
		sources			Explosions sous-marines	Battements de pieux
		Canons à air	Autres sources impulsives	Autres sources		
Niveaux	Hors recensement	inférieur à 209	inférieur à 186	inférieur à 176	inférieur à 0.008	0
	très faible	de 210 à 233	de 187 à 210	de 177 à 200	inférieur à 0.220	inférieur à 0.280
	faible	de 234 à 243	de 211 à 220	de 201 à 210	de 0.22 à 2.100	de 0.290 à 2.8
	modéré	de 244 à 253	de 221 à 230	de 211 à 220	de 2.11 à 21	de 2.81 à 28
	fort	supérieur à 253	supérieur à 230	supérieur à 220	de 22 à 210	Supérieur à 28
Très fort	supérieur à 210					
Unités		N _{0,p} dB ref 1 µPa @ 1 m	N _z dB ref 1 µPa ² m ² s	N _{0,p} dB ref 1 µPa @ 1 m	eq TNT kg	Mj
Fréquences	ultra basse	< 50				
	Très basse	entre 50 et 2000				
	basse	entre 2000 et 5000				
	moyenne	entre 5000 et 8000				
	haute	supérieur à 8000				
Unités		Hz				

Tableau 1 : Périmètre de recensement des émissions impulsives contributives à l'évaluation du critère D11C1 adapté de Dekeling *et al.*, 2014. N_{0-p} : zero-peak sound pressure level ; N_z : Energy source level ; Mj : Mega Joule, eq TNT kg : kg equivalent TNT

Pour le D11C1.1, les seuils de recensement de niveau de pression doivent s'exprimer principalement par un nombre annuel, trimestriel ou mensuel de jours d'occurrence d'émissions potentiellement létales (de niveau forts et très forts). Pour le D11C1.2, les seuils de pression sont exprimés en pourcentage de la surface de la sous-région sur laquelle ces émissions ont été observées sur une année. Conformément aux exigences de la décision, ils doivent être définis au niveau européen. Cependant, il s'agit davantage ici d'une description de la pression via des seuils de recensement, dans l'attente d'une méthodologie et de seuils commun à l'ensemble des pays membres, développés par le TG Noise (Technical Group of Noise) au niveau européen. La méthodologie de calcul pour le bruit impulsif est disponible sur le site de la Commission Européenne (https://ec.europa.eu/environment/marine/pdf/Doc%201-%20TG%20Noise%20DL1%20-%20AF%20for%20EU%20TV%20for%20impulsive%20noise_2021.pdf) et les options de seuils en novembre 2022 <https://circabc.europa.eu/ui/group/326ae5ac-0419-4167-83ca-e3c210534a69/library/edd5bf34-f124-4689-9bba-f754259e0b9f/details>.

Concepts et méthodes pour l'établissement de valeurs seuils :

La validation des seuils étant trop tardive dans le cycle d'évaluation (Fin 2022), nous ne sommes pas en mesure d'évaluer l'atteinte du paramètre renseignant l'état du critère D11C1. Seules les évolutions interannuelles du bruit impulsif de niveaux « forts à très forts » sont présentées dans la présente fiche. Les niveaux estimés tiennent compte de l'indicateur, de l'emprise temporelle et de l'emprise spatiale des trois sous-régions marines. Cependant, afin d'appliquer un principe de précaution, nous étudions l'évolution du nombre d'évènements impulsifs de niveaux « forts à très forts » de 2017 à 2021, afin de suivre l'évolution du nombre d'évènements impulsifs sur le cycle. Cependant on ne sait pas déterminer quelle tendance d'augmentation du nombre d'évènements impulsifs a des effets néfastes sur les populations d'espèces marines.

Règle d'intégration paramètres/critère :

- Règle d'intégration choisie : non pertinent pour la fiche

La règle d'intégration n'est pas pertinente pour la fiche, car l'indicateur « risque de dérangement » doit être renseigné conjointement pour renseigner le critère. En effet, cet indicateur à lui seul ne permet pas de renseigner l'état du critère.

Tableau 2 : Outils d'évaluation utilisés pour renseigner l'indicateur « Risque de surmortalité – Distribution temporelle et spatiale des émissions impulsives de niveaux acoustique forts et très forts » dans le cadre de l'évaluation cycle 3 pour la Région Marine Méditerranée.

Indicateur	Risque de surmortalité – Distribution temporelle et spatiale des émissions impulsives de niveau acoustique fort et très fort
Attribut	Bruit impulsif dans l'eau
Critère associé	D11C1 - Bruit impulsif anthropique (Primaire)
Source de l'évaluation de l'indicateur	Nationale
Unités marines de rapportage	Partie française de la Sous-Région Marine Méditerranée Occidentale SRM MO
	MWE-FR-MS-MO
Echelle géographique d'évaluation	Sous-région marine Echelle d'évaluation élémentaire : maille de 15 minutes d'arc de côté
Métrique	1/ Recensement du nombre de jours d'émission impulsive fortes et très fortes par trimestre
	2/ Distribution spatiale du cumul de jours par trimestre par maille
Paramètre	<ul style="list-style-type: none"> • Durée (nombre de jours/trimestre) • Etendue (% de surface impactée)
Seuil fixé pour le paramètre	Non défini <i>Eléments de cadrage pour la définition des seuils validés fin 2022</i>
Seuil fixé pour l'unité proportionnelle	Non défini <i>Eléments de cadrage pour la définition des seuils validés fin 2022</i>
Jeux de données sources/Réseaux de surveillance	SIRENE : Sons Impulsifs : Registre National des Emissions
Années considérées	2017-2021

2.4 Incertitude sur les résultats

Confiance dans les données :

Date de modification : rempli par coord BEE, Date de publication : rempli par coord BEE

Contacts : Laura Ceyrac, Shom, laura.ceyrac@shom.fr
Benjamin Ollivier, Shom, benjamin.ollivier@shom.fr
David Dellong, Shom, david.dellong@shom.fr
Bazile Kinda, Shom, bazile.kinda@shom.fr

De par la diversité des activités en mer, la confiance et les incertitudes sur les positions, les dates et les niveaux acoustiques associés aux impulsions identifiées varient beaucoup. Par ailleurs, la plupart des activités font l’objet de déclarations d’intention préalables (demandes d’autorisation de travaux, informations nautiques, ...) mais l’accès aux émissions effectivement réalisées nécessite un travail de recensement auprès des opérateurs en temps différé. Pour tenir compte de cette spécificité, le recensement des données repose sur un recensement a priori des intentions d’émissions à partir des sources documentaires diverses suivant les protocoles et les opérateurs. Les intentions d’émissions (émissions d’occurrence non-avérée) ont un indice de confiance de 1 si les prévisions des dates et des positions associées ne sont pas obtenues avec une résolution temporelle maximale à l’échelle du jour et une résolution spatiale maximale de 15 minutes d’arc et un indice de confiance de 2 si leurs résolutions sont adaptées au critère. Une phase de validation est ensuite réalisée pour confirmer les dates et lieux des émissions. Les émissions dont l’occurrence est avérée ont deux autres niveaux de validité qui sont respectivement de 3 pour les émissions dont les dates et positions sont peu résolues et 4 pour les émissions à dates et positions précises.

Le Tableau 3 rappelle la méthode d’évaluation des indices de confiance. Les données de niveau de confiance 1, 2 et 3 ne sont pas utilisées pour le calcul de l’indicateur ; elles pourront l’être ultérieurement si leur indice de confiance remonte. Les données de niveau de confiance 4 sont systématiquement prises en compte. Il est à noter que cette méthode de qualification par contrôle a posteriori a pour conséquence que le recensement annuel n’est pas figé puisque que des données peuvent voir leur indice de confiance évoluer en fonction des contraintes réglementaires et opérationnelles (temps de mise à disposition, précision des reports, délais de carence, évolutions réglementaires, ...).

Tableau 3 : Méthode d’évaluation de l’indice de confiance des données d’émissions impulsives.

OCCURRENCE	résolution Groupe Position date	INDICE
PREVUE	FAIBLE	1
	FORTE	2
CONFIRMEE	FAIBLE	3
	FORTE	4

Confiance dans chaque indicateur :

Il existe des incertitudes liées aux émissions non confirmées ou non rapportées, notamment dans le cadre d’émissions par des structures commerciales privées.

3 Résultats de l’évaluation

3.1 Etat

Résumé des résultats :

En l’absence de seuils déterminés à l’échelle européenne, l’atteinte des différents paramètres renseignant l’indicateur « Risque de surmortalité – Distribution temporelle et spatiale des émissions impulsives » n’a pas pu être renseignée pour ce cycle. Cependant, l’emprise spatiale des évènements impulsifs de niveau acoustique « fort » et « très fort » (D11C1.2) est présentée pour les années 2017 à 2021 dans cette section. La distribution calendaire (trimestrielle) des évènements impulsifs pour chacun des niveaux potentiellement gênants ainsi que pour le cumul de tous ces

niveaux (D11C1.1) est présentée à la suite. En complément, l'évolution de ses émissions sur la période 2017-2021 est présentée dans la section tendance.

Carte des résultats de l'évaluation :

Les Figure 2 à Figure 7 illustrent l'emprise spatiale (D11C1.2) des évènements impulsifs de niveaux niveau acoustique « fort » et « très fort » sur les années 2016 à 2021.

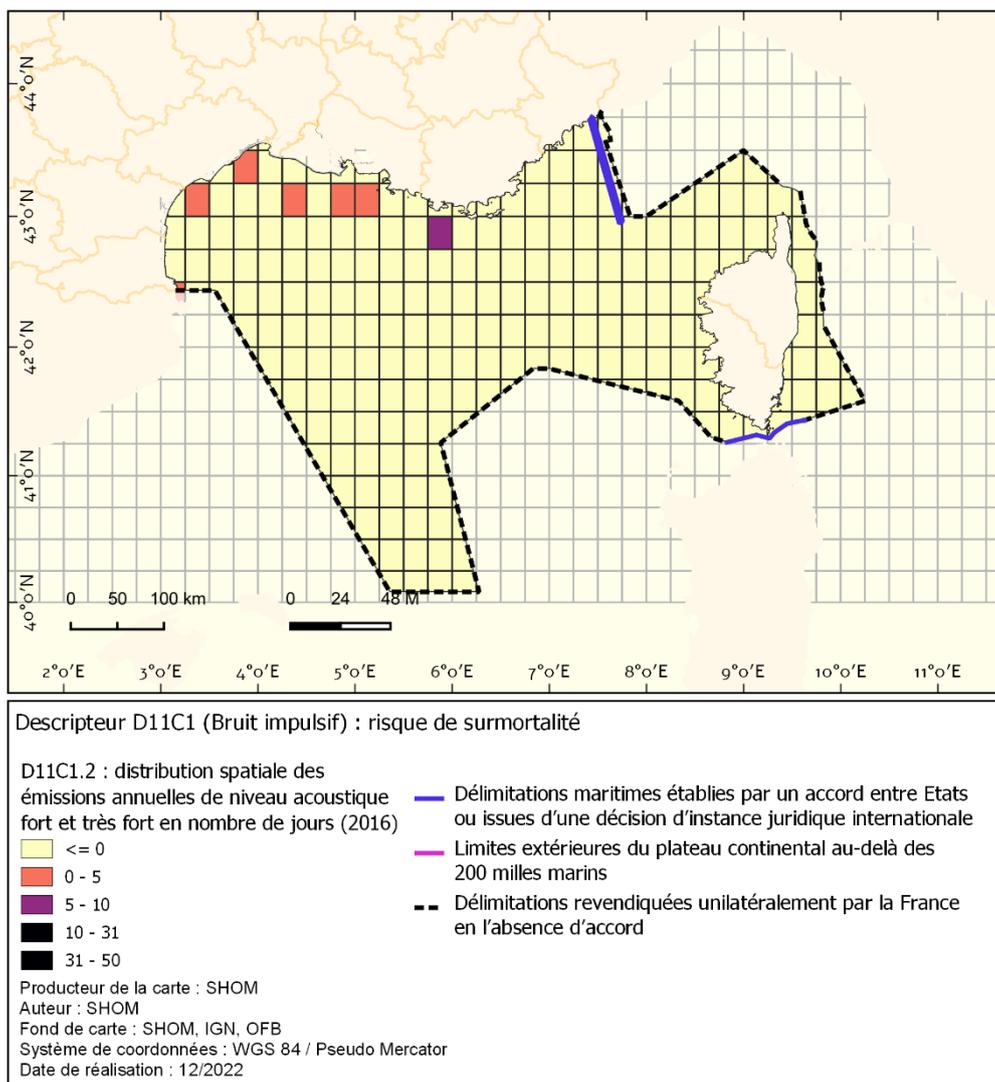


Figure 2 : Distribution spatiale des émissions annuelles de niveau acoustique fort à très fort en 2016 pouvant entraîner un risque de surmortalité, pour la sous-région marine Méditerranéenne Occidentale.

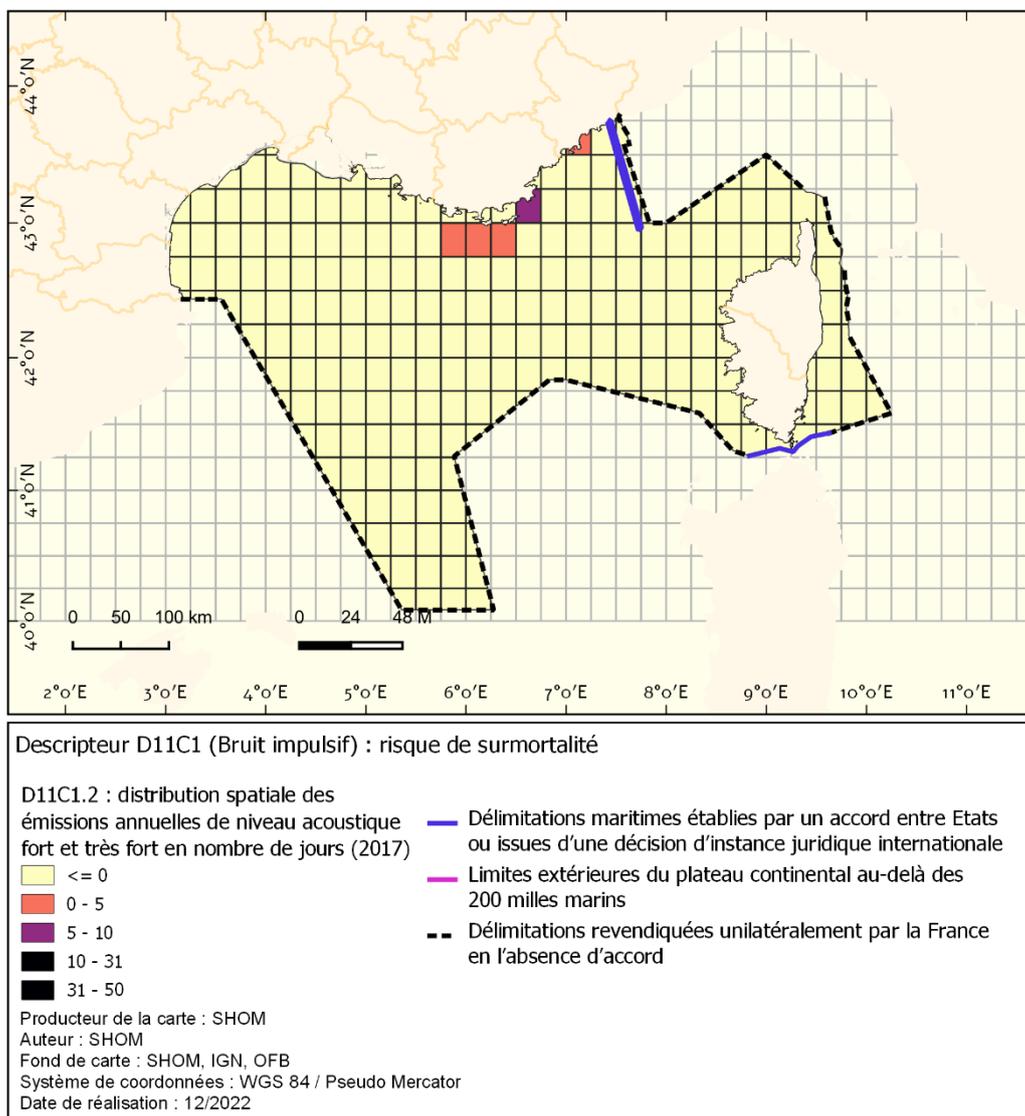


Figure 3 : Distribution spatiale des émissions annuelles de niveau acoustique fort à très fort en 2017 pouvant entraîner un risque de surmortalité, pour la sous-région marine Méditerranée Occidentale.

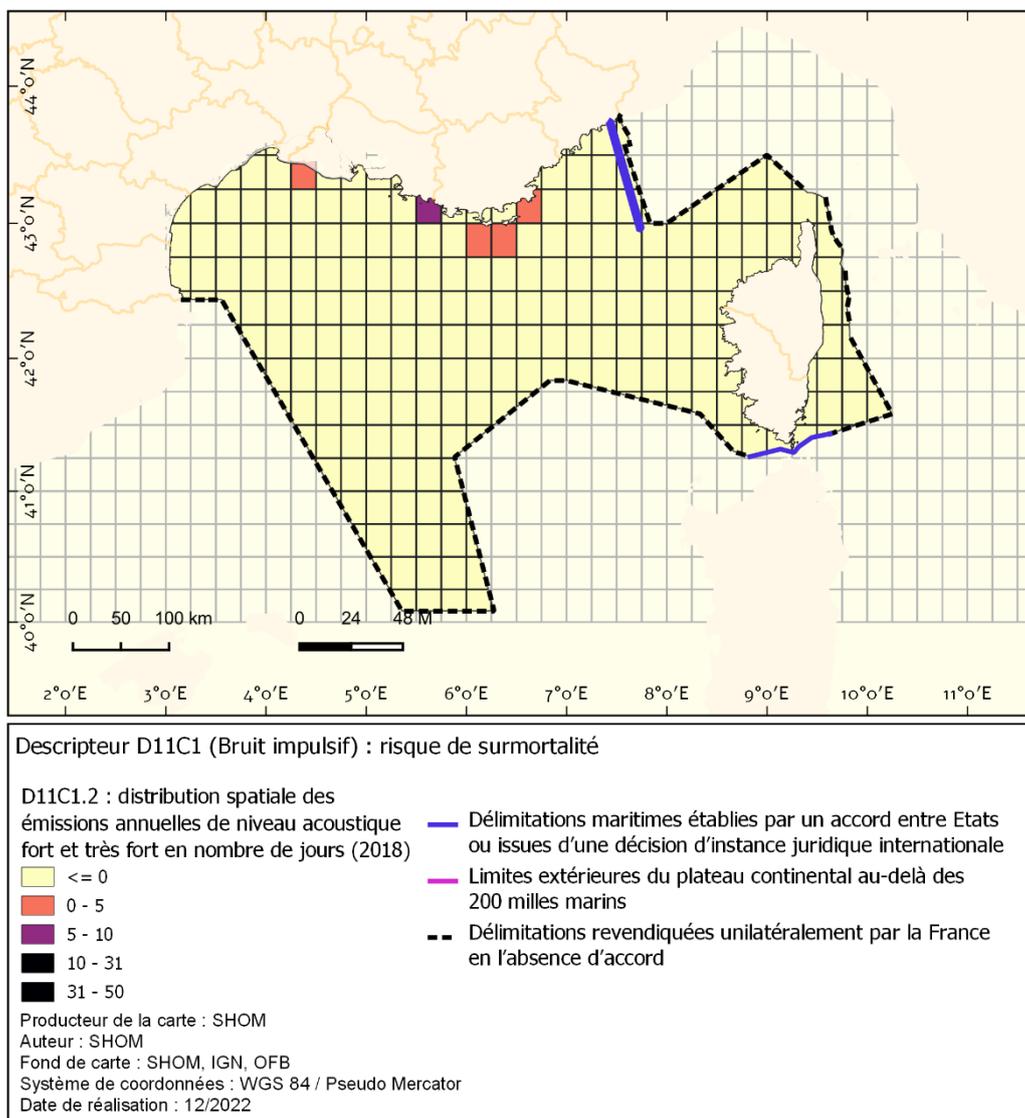


Figure 4 : Distribution spatiale des émissions annuelles de niveau acoustique fort à très fort en 2018 pouvant entraîner un risque de surmortalité, pour la sous-région marine Méditerranée Occidentale.

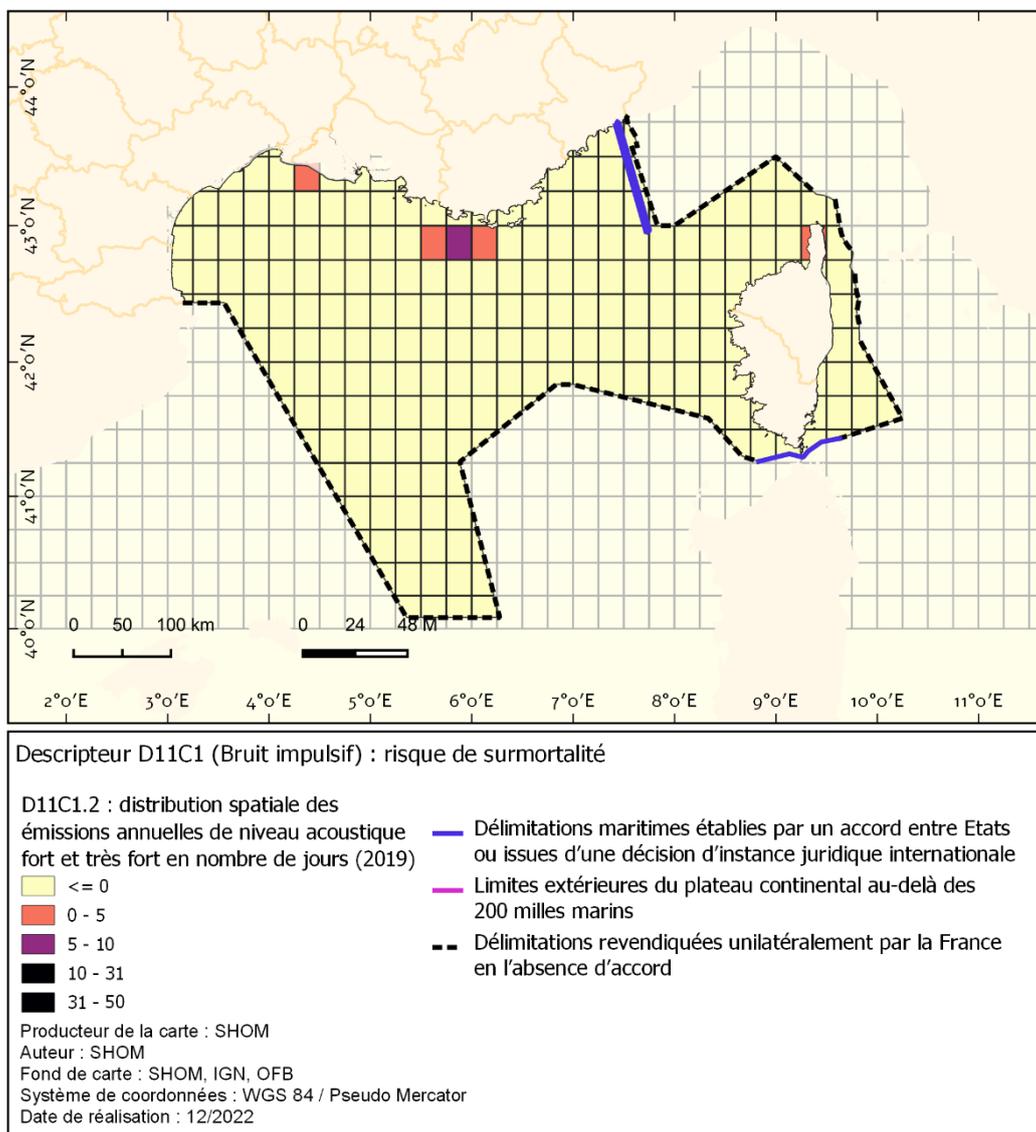


Figure 5 : Distribution spatiale des émissions annuelles de niveau acoustique fort à très fort en 2019 pouvant entraîner un risque de surmortalité, pour la sous-région marine Méditerranée Occidentale.

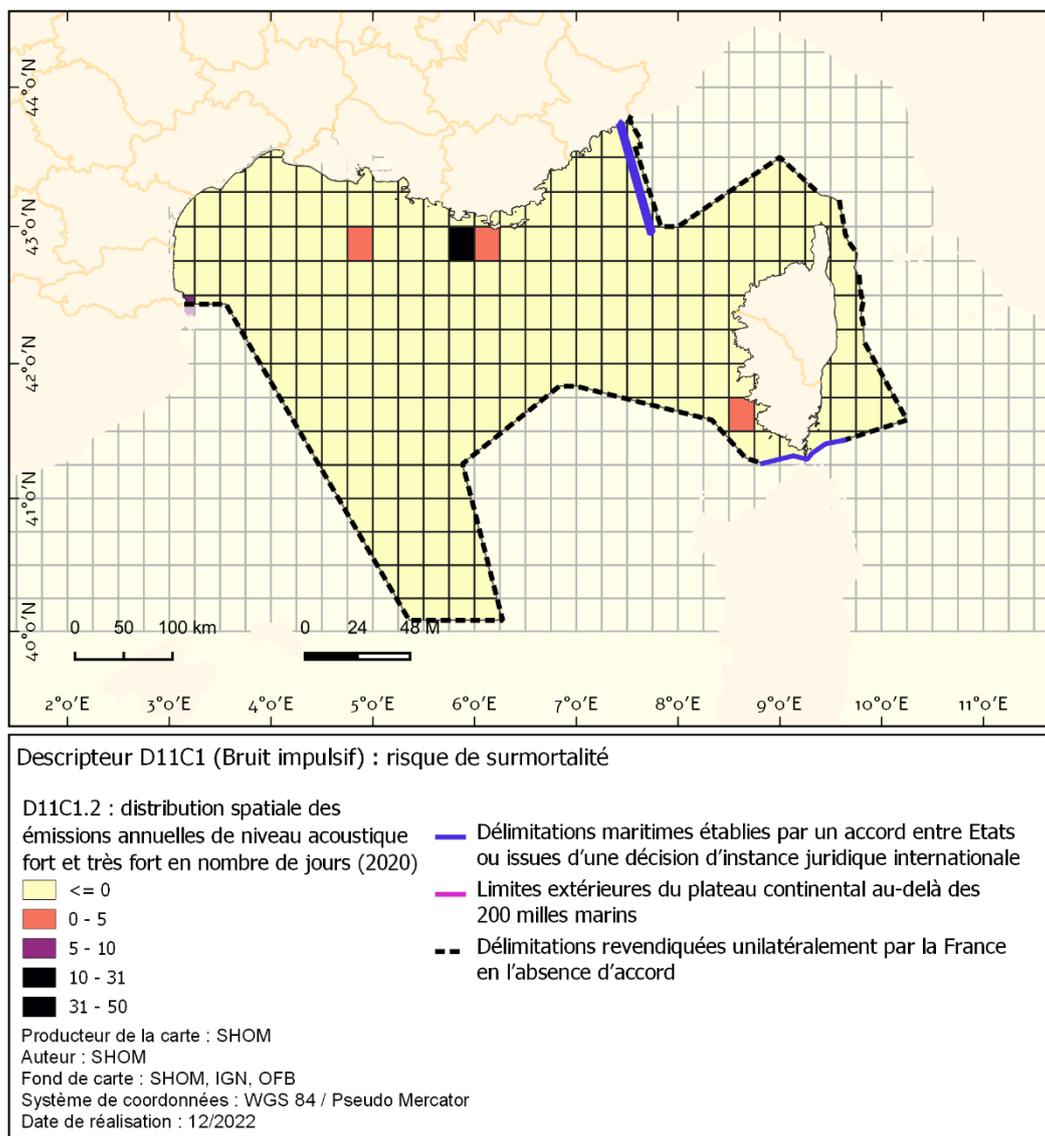


Figure 6 : Distribution spatiale des émissions annuelles de niveau acoustique fort à très fort en 2020 pouvant entraîner un risque de surmortalité, pour la sous-région marine Méditerranée Occidentale.

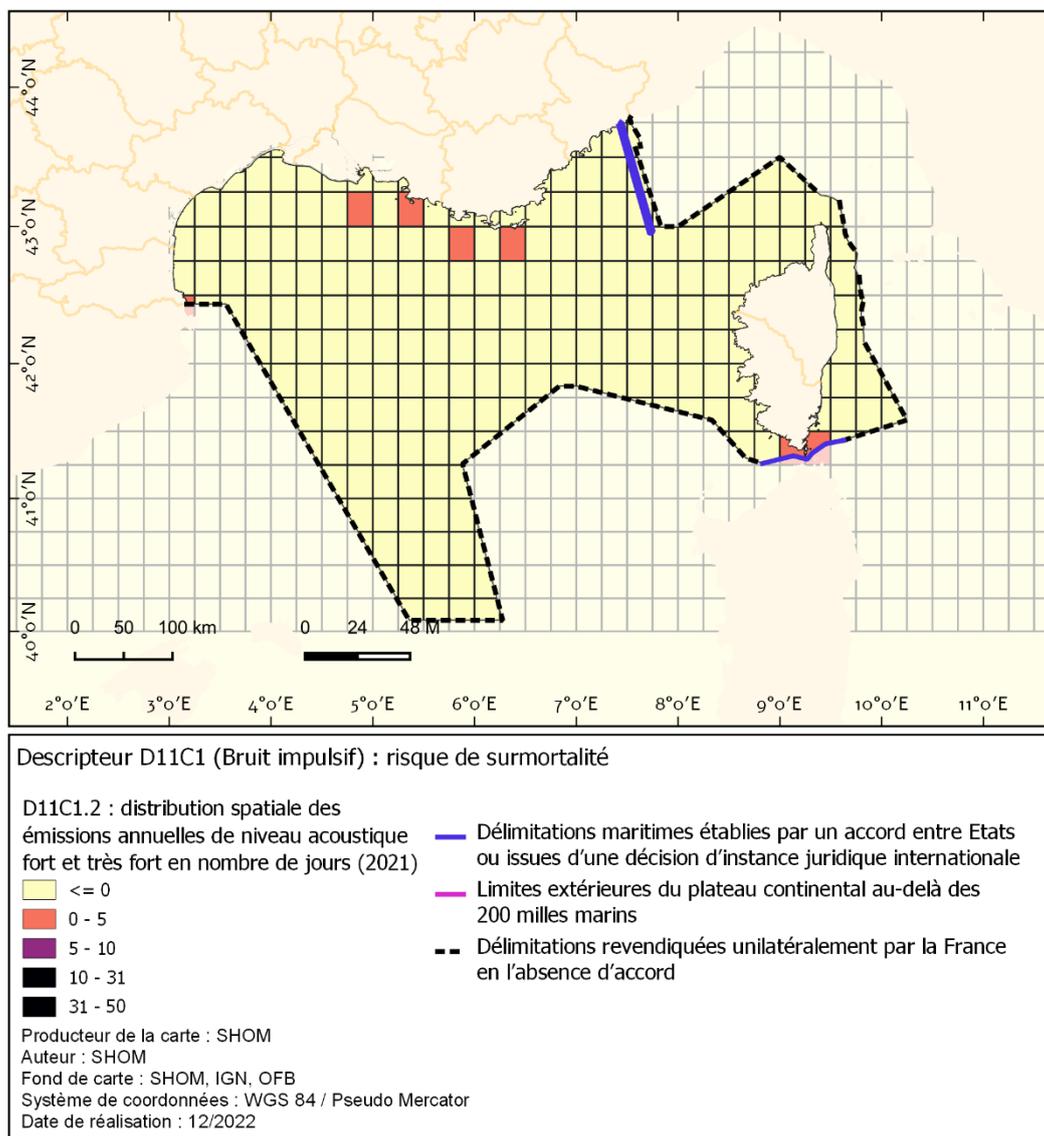


Figure 7 : Distribution spatiale des émissions annuelles de niveau acoustique fort à très fort en 2021 pouvant entraîner un risque de surmortalité, pour la sous-région marine Méditerranée Occidentale.

Tableau des résultats :

Statut des paramètres : non évalué.

Evolution état : non pertinent.

Le Tableau 4 montre la répartition des jours d'émissions impulsives tous niveaux potentiellement gênant par trimestre et par année pour la sous-région marine Méditerranée Occidentale. Le pourcentage de la surface de la sous-région marine Méditerranée Occidentale sur laquelle il y a eu des émissions impulsives de niveaux forts et très forts confondus est stable sur la période 2017-2021, avec 2 % de la SRM impactée.

Tableau 4 : Répartition des jours d'émissions impulsives tous niveaux potentiellement gênant par trimestre et par année pour la Méditerranée Occidentale.

	Méditerranée Occidentale																			
	2017				2018				2019				2020				2021			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Nb jours émissions impulsives tous niveaux gênants	8	6	1	0	4	5	0	5	1	0	3	7	10	14	2	4	5	0	2	3
Cumul des jours	15				14				11				30				10			
% SRM impactée	2				2				2				2				2			

3.2 Tendances

Tendance :

La Figure 8 présente la distribution trimestrielle des émissions impulsives potentiellement létales pour la Méditerranée Occidentale pour les années 2017, 2018, 2019, 2020 et 2021. L'année 2016 est également représentée à des fins de comparaison avec l'année de référence du cycle 2.

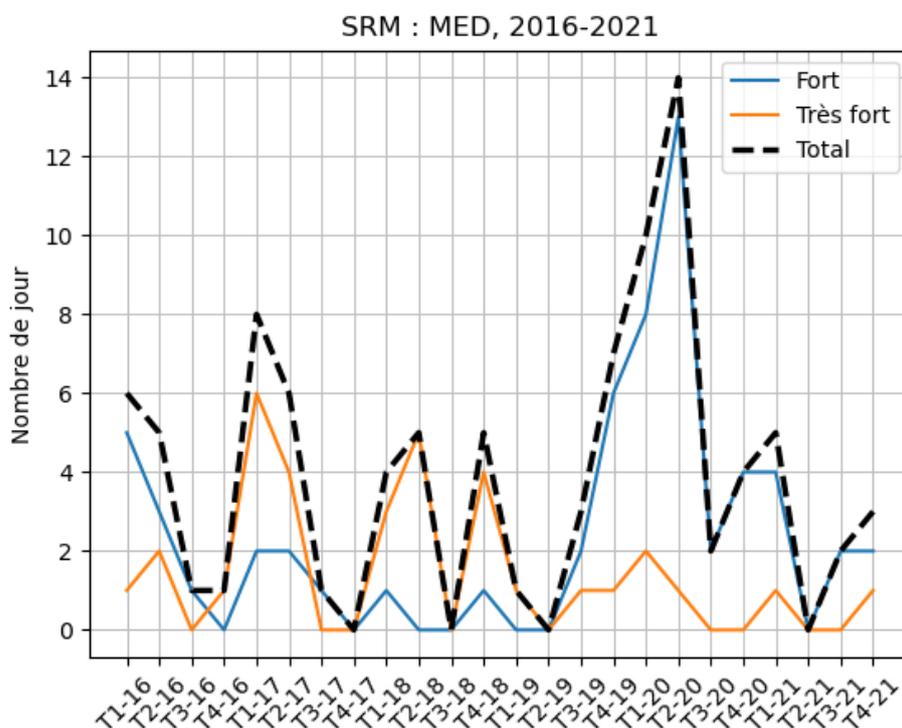


Figure 8 : Distribution trimestrielle (T1 à T4) des niveaux des émissions impulsives potentiellement létales (total et par niveau acoustique) pour la sous-région marine Méditerranée Occidentale pour les années 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 et 2021.

Evolution des distributions temporelles des événements impulsifs de niveau fort et très fort (D11C1.1) et pour chacun de ces niveaux acoustiques au cours des années du cycle 3, pour la sous-région marine Méditerranée Occidentale :

- Le nombre d'émissions impulsives potentiellement létales est constant sur la période 2017-2021 (hormis 2020), avec un cumul d'environ 12 jours par an. L'année 2020 est particulièrement impactée avec 30 jours présentant des émissions impulsives potentiellement létales.

4 Comparaison avec la précédente évaluation

Evolution générale par rapport au cycle précédent :

- *Evolution de l'état :*

La répartition spatiale des émissions impulsives du cycle précédent (2016) est présentée en Figure 2. Les zones ainsi que les pourcentages des SRM impactés restent inchangés avec le précédent cycle (Figure 2 à 7 et Tableau 4). Il en va de même pour la répartition trimestrielle des événements impulsifs.

5 Références bibliographiques

Assessment framework for EU Threshold values for impulsive noise (DL1), may 2021.

https://ec.europa.eu/environment/marine/pdf/Doc%201-%20TG%20Noise%20DL1%20-%20AF%20for%20EU%20TV%20for%20impulsive%20noise_2021.pdf

Brandt, M.J., A-C. Dragon, A. Diederichs, M.A. Bellmann, V. Wahl, W. Piper, J. Nabe-Nielsen & G. Nehls, 2018. Disturbance of harbour porpoises during construction of the first seven offshore wind farms in Germany. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 596: 213 – 232.

Dekeling, R., Tasker, M., Van der Graaf, A. M., Andersson, M., André, M., Borsani, J., ... Castellote, M. C. (2014). Monitoring guidance for underwater noise in European Seas Part II : Monitoring Guidance Specifications. European Union. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Dekeling, R., Tasker, M., Van der Graaf, A., Ainlie, M., Anderson, M. A., Brensing, K., ... Young, J. (2014). Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Gomez, Catalina, Jack W. Lawson, Andrew J. Wright, Alejandro Buren, Dominic J. Tollit and Véronique S. Lesage. "A systematic review on the behavioural responses of wild marine mammals to noise: the disparity between science and policy." *Canadian Journal of Zoology* 94 (2016): 801-819.

Graham, I.M., Merchant, N.D., Farcas, A., Barton, T.R., Cheney, B., Bono, S., Thompson, P.M., 2019. Harbour porpoise responses to pile-driving diminish over time. *R. Soc. Open Sci.* 6. <https://doi.org/10.1098/rsos.190335>

Stéphan, Y. (2016). *Sons Impulsifs : Registre National des Emissions (SIRENE)*. Spécifications d'ensemble, Shom, Brest.

Thompson, P.M., Hastie, G.D., Nedwell, J., Barham, R., Brookes, K.L., Cordes, L.S., Bailey, H., McLean, N., 2013. Framework for assessing impacts of pile-driving noise from offshore wind farm construction

on a harbour seal population. Environ. Impact Assess. Rev. 43, 73–85.

<https://doi.org/10.1016/j.eiar.2013.06.005>

Joint register of impulsive underwater noise in the Mediterranean Sea Region

http://80.73.144.60/CTN_Geoportal/home/

Register for the Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic

<http://underwaternoise.ices.dk>

6 Droits, copyright et politique d'utilisation des données

Limitation d'utilisation : rempli au moment du rapportage (coordination BEE/sextant/...) **PAGE DE GARDE**

Contraintes d'accès : rempli au moment du rapportage (coordination BEE/sextant/...) **PAGE DE GARDE**

Contraintes d'utilisation : rempli au moment du rapportage (coordination BEE/sextant/...) **PAGE DE GARDE**

Pour en savoir plus

Lien URL vers fiche métadonnées sextant de chaque jeu de données source : rempli au moment du rapportage (coordination BEE/sextant/...) https://doi.org/10.17183/DOC_D11_EVAL_2024.

Lien URL vers jeux de données évaluation : rempli au moment du rapportage (coordination BEE/sextant/...) https://doi.org/10.17183/DOC_D11_EVAL_2024.

Lien URL vers évaluation précédente : rempli au moment du rapportage (coordination BEE/sextant/...) https://doi.org/10.17183/DOC_D11_EVAL_2024.

Liens utilisés dans le tableau 1 ou cités dans le document

https://doi.org/10.17183/DOC_D11_EVAL_2024.

Autres documents/Informations à fournir pour le rapportage

Carte des résultats de l'évaluation : https://doi.org/10.17183/DOC_D11_EVAL_2024

Source de la liste à laquelle est rattaché chaque élément : *EU Union Européenne*

Source de la liste à laquelle est rattaché chaque élément associé : *EU Union Européenne*

Source de la liste à laquelle est rattaché chaque élément : *EU Union Européenne*

Source de la liste à laquelle est rattaché chaque élément associé : *EU Union Européenne*

Informations relatives à chaque jeu de données source :

Pour l'ensemble des SRM et des années, le registre national SIRENE (Sons Impulsifs : Registre National des Emissions) intègre les types de données suivants :

- Bilan des explosions sous-marines *via* une veille sur les AVURNAV, les communiqués de presse et auprès des services compétents des préfectures maritimes pour les bilans de pétardements ;

Date de modification : rempli par coord BEE **Date de publication :** rempli par coord BEE

Contacts :
 Laura Ceyrac, Shom, laura.ceyrac@shom.fr
 Benjamin Ollivier, Shom, benjamin.ollivier@shom.fr
 David Dellong, Shom, david.dellong@shom.fr
 Bazile Kinda, Shom, bazile.kind@shom.fr

- Projets soumis à étude d'impact via le site <https://www.projets-environnement.gouv.fr/pages/home/> et groupes de travail ;
- Émissions sismiques (canons à airs, autres sources, ...) *via* la DGEC (Direction Générale de l'Energie et du Climat) ;
- Campagnes scientifiques potentiellement génératrices d'émissions impulsives *via* le site de l'Ifremer.