

30/06/2022

# SYNTHÈSE DU TROISIÈME SÉMINAIRE DU COLLECTIF

PRÉPARÉ PAR

**LE COLLECTIF NATIONAL  
SUR LE BRUIT SOUS-MARIN**

---



# INTRODUCTION

La présente synthèse fait suite au troisième colloque du Collectif bruit sous-marin, organisé en partenariat avec l'ENSAT-Bretagne dans le cadre de son séminaire SERENADE.

Créé le 20 janvier 2020, ce collectif est une initiative portée par le Ministère de la transition écologique (MTE), le Ministère de la mer (MMer) et l'Office français pour la biodiversité (OFB). Il rassemble une communauté d'acteurs institutionnels, scientifiques, gestionnaires, ONGs, entreprises de R&D et du secteur maritime, bureaux d'étude, ... concernés et/ou engagés pour la réduction du bruit sous-marin et de ses impacts sur les écosystèmes, réunis pour partager de l'information et échanger ensemble. L'objectif principal est de créer une communauté nationale ayant la capacité d'être une interface entre le monde scientifique et le monde politique pour une meilleure prise en compte de cette problématique, et de faire émerger des solutions et de les promouvoir auprès des acteurs / professionnels des activités émettant du bruit et des décideurs / législateurs. Cette communauté peut également se faire écho de ce sujet au niveau national, européen et international. En effet, la France, responsable du deuxième espace maritime mondial, peut renforcer, à ce sujet, son soutien et la cohérence de ses actions dans les instances internationales telles que l'OMI, les conventions de mers régionales, ACCOBAMS, etc.

Après la Méditerranée à l'université de Toulon en septembre 2021, l'édition du 30 juin 2022 s'est tenue sur la façade Atlantique, à Brest, donnant l'opportunité de se focaliser sur des enjeux différents. A ce propos, nous tenons à remercier tout particulièrement l'ENSTA de nous avoir accueillis dans leurs locaux, SERENADE de nous avoir associés à leur séminaire, Flore Samaran pour son importante implication dans l'organisation de cette journée et chacun des nombreux participants. Nous remercions également Anne-France Didier, sans qui l'impulsion de ce collectif et de cette journée n'aurait pas eu lieu.

Au sujet de programme, la journée s'est structurée en 6 parties :

- Une carte blanche : abordant l'impact des sonars militaires sur les cétacés et du bruit sous-marin sur la faune benthique.
- Un point réglementation : balayant l'échelle nationale, européenne et internationale.
- Une présentation des observatoires acoustiques pour : l'éolien en mer, la directive-cadre stratégique du milieu marin (DCSMM) et le trafic maritime au Québec.
- Une présentation de trois outils scientifiques : développés en soutien des politiques publiques et proposés par le SHOM, Quiet-Oceans et Sinay.
- Un focus sur la thématique en Atlantique : Cet angle d'approche a mis une emphase particulière sur un taxon souvent peu évoqué : les invertébrés, et un type de nuisance : la construction de projets éoliens en mer.
- Une partie dédiée à la sensibilisation avec la présentation des infographies co-réalisées par IFAW.

Nous vous souhaitons une agréable lecture de cette synthèse qui reprend chacune des présentations.

Florian Expert et Noémie Duron, pour le collectif

# SOMMAIRE



## Carte blanche

- Quantification de l'impact du bruit anthropique sur le comportement des Cétacés - Charlotte Curé (CEREMA)
- Impacts des bruits anthropiques sur l'écologie larvaire des invertébrés marins benthiques - Frédéric Olivier (MNHN/UMR BOREA/IRP BeBEST)

## Point sur la réglementation

- Internationale : Point sur les travaux en cours à l'Organisation Maritime Internationale - Noémie Duron (Ministère de la Mer )
- Européenne : Point avancement TG Noise - Laura Ceyrac (SHOM)
- Nationale - Florian Expert (Ministère de la transition écologique )

## Les observatoires du bruit sous-marin

- Présentation de l'observatoire national de l'éolien en mer – Lena Despringhere (Ministère de la transition écologique )
- Présentation de l'observatoire acoustique mis en place dans le cadre de la DCSMM pour le D11 et de la stratégie de suivi acoustique des cétacés pour le deuxième cycle de surveillance DCSMM 2021-2026 - Benjamin Guichard et Benjamin Ollivier (OFB)
- Présentation de l'observatoire acoustique du trafic maritime au sein du Saint Laurent, Québec - MARine acoustic Research Station, Cédric Gervaise (institut de recherche CHORUS)

# SOMMAIRE

## Méthodes scientifiques en soutien des politiques publiques

- Approche probabiliste de l'évaluation du bruit sous-marin comme outil d'aide à la décision - Laura Ceyrac (SHOM)
- Définition d'un Index Sonore comme outil d'aide à la décision dans le cadre de la DCSMM : cas d'étude en Atlantique Nord - Thomas Folegot (Quiet-Oceans)
- Système de contrôle du bruit sous-marin en temps-réel mis en œuvre lors d'un battage de pieux - Achraf Drira (Sinay)

## Focus sur les enjeux côte Atlantique

- Mesures de bruit des activités de construction du parc éolien en mer de Saint Brieuc : sources sonores et effets potentiels sur la faune marine - Delphine Mathias (Bureau d'étude SOMME)
- Forage et battage de pieux à Saint-Brieuc : l'impact acoustique des chantiers offshore sur les larves de coquilles Saint Jacques - Mathilde Gigot (CNRS)
- Premier aperçu de la réponse des coquilles Saint Jacques (*Pecten maximus*) aux activités de forage réalisées dans le cadre de la construction d'un parc éolien offshore - Elie Retailleau (Bureau d'étude SOMME)
- Synthèse de la connaissance scientifique des effets acoustiques des éoliennes flottantes sur la faune marine - Cédric Gervaise (Institut de recherche CHORUS)
- Prédiction de la pollution sonore dans les fjords en Arctique : importance de la propagation acoustique tridimensionnelle - Gaëtan Richard (Bureau d'étude SOMME)

## Sensibilisation et actions des ONG

- Présentation des infographies - Aurore Morin (IFAW)

## Conclusion

- sur les perspectives du collectif et la journée





# CARTE BLANCHE

- **Quantification de l'impact du bruit anthropique sur le comportement des Cétacés - Charlotte Curé (CEREMA)**

Les cétacés comptent parmi les espèces les plus touchées par les bruits anthropiques. Nous présentons au travers de travaux réalisés sur l'impact du sonar naval, comment l'on peut quantifier les effets potentiellement nuisibles d'un bruit anthropique sur le comportement des cétacés.

Interpréter une modification de comportement en réponse à un bruit comme une « perturbation », nécessite, au préalable, de connaître la réaction lors d'une situation naturelle stressante. L'inventaire des réactions comportementales des cétacés en réponse à des expériences de diffusion sonore de sons d'orques prédatrices a permis de constituer, pour chaque espèce, un modèle d'anti-prédation servant de référence de réaction d'aversion. Des expériences de diffusion de sonar et de sons d'orque (potentiel prédateur des autres cétacés) ont été menées en Atlantique Nord chez 4 espèces de cétacés : la baleine à bosse (cétacé à fanons), et 3 espèces de cétacés à dents (glocéphale noir, cachalot et baleine à bec commune). Des balises munies de capteurs (DTAG) ont été fixées sur le dos de cétacés (n=43 individus) à l'aide de ventouses, afin d'enregistrer les sons et les mouvements associés à la recherche de nourriture. L'activité alimentaire des animaux a pu être ainsi quantifiée, avant, pendant et après les sonores. Premièrement, les analyses réalisées espèce par espèce, ont montré que l'exposition au sonar a généré chez les 4 espèces testées, une diminution du temps passé à se nourrir équivalente à celle induite lors d'une exposition aux sons prédateurs (sons d'orques). Deuxièmement, les résultats indiquent que le degré d'altération du comportement alimentaire varie selon l'espèce. Les baleines à bec communes ont exprimé la réponse la plus sévère en arrêtant complètement de se nourrir, et apparaît donc comme la plus sensible. En conclusion, le modèle d'anti-prédation espèce-spécifique permet donc de prédire non seulement la réponse au sonar mais aussi d'identifier les espèces les plus sensibles au sonar. Les informations apportées par cette étude sont transposables à l'étude d'impact d'autres sources de bruit et pourront aider à prédire les espèces les plus vulnérables au bruit – notamment en Arctique où la fonte des glaces rend le milieu plus accessible aux orques et à l'activité humaine et où les espèces telles que le narval, béluga ou petit rorqual subiront un double impact par l'augmentation de la pression de prédation et du bruit anthropique.

Contact : [charlotte.cure@cerema.fr](mailto:charlotte.cure@cerema.fr)

Charlotte Curé est chargée de recherche en bioacoustique au Cerema-UMR Acoustique Environnementale. Elle étudie les effets perturbateurs du bruit généré par les activités humaines sur la faune marine et en particulier sur le comportement des cétacés. Elle développe également des techniques d'effarouchement/attraction acoustiques chez plusieurs espèces dans le but d'éviter des échouages imminents ou de résoudre des conflits d'aménagement par exemple.



# CARTE BLANCHE

- **Impacts des bruits anthropiques sur l'écologie larvaire des invertébrés marins benthiques - Frédéric Olivier (MNHN/UMR BOREA/IRP BeBEST)**

Depuis un siècle, la colonisation des fonds marins par les larves et le recrutement qui lui succède sont considérés comme un sujet clé en écologie car ils déterminent en grande partie le renouvellement des populations marines d'invertébrés benthiques, d'intérêt commercial, fonctionnel ou patrimonial. Alors que plusieurs études récentes ont montré que des signaux trophiques pélagiques mais aussi des signaux sonores naturels pouvaient déclencher la fixation primaire des bivalves, le rôle du bruit anthropique reste peu documenté. Les principales sources d'anthropophonie en France sont associées aux phases d'installation des EMRs et au trafic maritime. Cette présentation relate les résultats d'expériences menées dans le cadre de collaborations France-Québec initiées en 2013 sur des espèces d'intérêt commercial (moule bleue, coquille Saint-Jacques, pétoncle géant...) visant à estimer les impacts de l'anthropophonie sur leur écologie larvaire. Dans le programme IMPAIC nous montrons i) des effets forts d'interaction entre le régime alimentaire et les bruits de battage ou de forage sur la colonisation larvaire du substrat par la coquille Saint-Jacques *Pecten maximus* et ii) des effets maternels complexes en réponse à l'exposition d'adultes en phase de maturation exposés à des bruits ne niveaux croissants. Les résultats acquis au Québec sur les recrues de moule bleue *Mytilus edulis* démontrent aussi des effets latents fonction du stade de développement et des nature/niveau des bruits anthropiques. Un point est fait sur les avancées du programme Auditif (financement ANR/FRQ) sur les impacts des sons liés au trafic maritime sur les bivalves du golfe du Saint-Laurent. En conclusion sont évoqués les verrous technologiques aux études bioacoustiques en mésocosme et les perspectives de recherches au regard de nécessités de structuration de la communauté scientifique et de financements dédiés.

Contact : [frederic.olivier@mnhn.fr](mailto:frederic.olivier@mnhn.fr)

Professeur du Muséum National d'Histoire Naturelle Écologie marine benthique  
Dans le cadre de la gestion durable, le Professeur Frédéric Olivier du Muséum National d'Histoire Naturelle (UMR 8067 BOREA/IRP BeBEST) étudie les interactions entre les facteurs de stress naturels et anthropiques qui contrôlent la structure et le fonctionnement des écosystèmes côtiers. Le déterminisme du recrutement est un point central de son questionnement, intégrant l'état physiologique des stades larvaires d'invertébrés marins benthiques, la prise en compte de la composante trophique (via analyses d'acides gras, isotopes stables...) sur la base d'expérimentations in situ et au laboratoire. Dans un contexte de collaborations France-Québec, ses recherches incluent l'influence du réchauffement climatique sur le couplage pélagos-benthos, l'étude des réseaux trophiques tempérés, subarctiques et arctiques et plus récemment l'estimation des impacts acoustiques des activités humaines sur l'écologie larvaire de bivalves exploités.



# POINT SUR LA RÉGLEMENTATION

- **Internationale : Point sur les travaux en cours à l'Organisation Maritime Internationale - Noémie Duron (Ministère de la Mer )**

Dès 2004, l'impact acoustique des navires sur les mammifères marins émerge à l'Organisation Maritime Internationale (OMI). En 2008 le Comité de la protection du milieu marin (MEPC) de l'OMI décide, à l'initiative des USA, d'élaborer des directives techniques non obligatoires qui seront approuvées en 2014 sous l'intitulé : Directives visant à réduire le bruit sous-marin produit par les navires de commerce pour atténuer leurs incidences néfastes sur la faune marine. Ces dernières années, certains Etats comme le Canada (leader sur le sujet) et les scientifiques se sont emparés du sujet, démontrant une réaction des écosystèmes à l'introduction de bruit sous-marin anthropique. Leurs recherches soulignent la nécessité de réviser les Directives de l'OMI. Depuis janvier 2022, cette révision est en cours grâce à un groupe de travail par correspondance. Ce groupe a pour objectif de terminer ces révisions d'ici janvier 2023 afin de les soumettre au sous-comité de la conception et la construction des navires. Pour ce faire, il s'est fixé un ensemble d'objectifs opérationnels : (1) harmoniser les normes et méthodes de mesures du bruit rayonné sous l'eau, (2) tenir compte des nouveaux travaux de recherche et des travaux de recherche en cours, (3) recenser les mesures qui permettraient de prévenir et de réduire davantage le bruit sous-marin, (4) recenser les domaines qui doivent faire l'objet d'une évaluation et de travaux de recherche plus approfondis, (4) identifier les prochaines étapes.

En parallèle, un autre projet est en cours. Il s'agit de la mise en place d'une Zone Maritime Particulièrement Vulnérable (ZMPV) en Méditerranée ; c'est-à-dire une zone qui, en raison de l'importance reconnue de ses caractéristiques écologiques, socio-économiques ou scientifiques et de son éventuelle vulnérabilité aux dommages causés par les activités des transports maritimes internationaux, bénéficie d'une protection internationale particulière créée par le biais d'une résolution à l'OMI. Cette zone a pour but de réduire la collision des cétacés avec les navires. Or pour réduire les collisions, réduire la vitesse est une mesure efficace, mesure pouvant aussi l'être pour réduire le bruit sous-marin tout en gardant en mémoire que le phénomène de cavitation ne réagit pas de la même façon pour toutes les hélices. C'est pourquoi, ce sujet tend à être lié à l'introduction de bruit sous-marin.

Contact : [noemie.duron@developpement-durable.gouv.fr](mailto:noemie.duron@developpement-durable.gouv.fr)

Noémie Duron travaille au sein de la Direction des Affaires Maritimes, de la Pêche et de l'Aquaculture, au Ministère de la mer. Formée en tant qu'ingénieure écologue et de gestion de la biodiversité, elle assiste le bureau de la transition écologique des navires sur les questions environnementales et est notamment chargée des questions relatives au bruit sous-marin d'origine maritime à l'échelle nationale et internationale essentiellement. Explorer et être reconnaissant du monde naturel qui nous entoure, agir pour demain est essentiel pour elle.





# POINT SUR LA RÉGLEMENTATION

- **Européenne : Point avancement TG Noise - Laura Ceyrac (SHOM)**

La Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) exige des États membres européens qu'ils élaborent des stratégies pour leurs eaux marines, conduisant à des programmes de mesures et visant à atteindre ou à maintenir un bon état écologique (BEE) dans les eaux européennes. Le Descripteur D11 vise à évaluer l'impact du bruit sous-marin dans les eaux européennes. Son évaluation est suivie et soutenue par le groupe technique sur le bruit sous-marin (TG Noise). Ce groupe d'expert européens vise à fournir des recommandations, à définir des méthodologies communes pour l'évaluation du bruit impulsif et du bruit continu, ainsi qu'à définir des options de seuils en vue d'évaluer le Bon Etat Ecologique dans les eaux européennes.

Contact : [laura.ceyrac@shom.fr](mailto:laura.ceyrac@shom.fr)

Laura Ceyrac est biologiste marin spécialisée dans la bioacoustique et l'impact anthropique du bruit sur les mammifères marins. Elle a 10 ans d'expérience au sein de structures de recherche privées, publiques et scientifiques au niveau international. Ses sujets de recherche incluent la bioacoustique, la biologie marine et l'impact sonore des activités humaines sur les mammifères marins, en particulier les projets industriels d'aménagement côtier et pétrolier, les activités sismiques et le trafic maritime. Elle est actuellement chargée de mission en acoustique sous-marine et co-responsable thématique pour le descripteur 11 pollution sonore dans le cadre de la Directive Cadre Stratégie Milieu Marin au sein du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine.

- **Nationale - Florian Expert (Ministère de la transition écologique )**


Au niveau national, la DEB est en train de rédiger une feuille de route sur le bruit sous-marin, avec 2 axes de travail : d'une part échanger sur la transposition en réglementation nationale de dispositions soit adoptées au niveau communautaire et international, soit s'inspirant des préconisations du guide bruit du MTE ; d'autre part mobiliser une expertise ad-hoc pour trouver des solutions en ce qui concerne des dossiers spécifiques remontant du terrain

La DEB est en train de travailler sur les moyens à déployer sur ces objectifs. En attendant la consolidation de cette expertise, la DEB continue de promouvoir le guide bruit en français et en anglais. Celui-ci est disponible ici : <https://www.ecologie.gouv.fr/guide-lutte-contre-bruit-sous-marin>

Contact : [florian.expert@developpement-durable.gouv.fr](mailto:florian.expert@developpement-durable.gouv.fr)

Florian Expert est attaché d'administration et chargé de mission "espèces marines menacées" à la Direction de l'eau et de la biodiversité depuis 2015. Il a notamment piloté l'élaboration du guide bruit sous-marin du MTE, publié en 2020. Il est également point focal national Pelagos et ACCOBAMS. Il est diplômé de l'Institut d'études politiques de Bordeaux (promotion 2008) et est également titulaire d'un Master of Science en management de l'environnement et des ressources de l'université libre d'Amsterdam.





# OBSERVATOIRES DU BRUIT SOUS- MARIN

- **Présentation de l'observatoire national de l'éolien en mer – Lena Despringhere (Ministère de la transition écologique )**

Un développement important des énergies renouvelables, et notamment de l'éolien en mer, est indispensable pour atteindre nos objectifs climatiques et pour contribuer à notre indépendance énergétique en réduisant notre consommation d'énergie fossile. Le Président de la République a ainsi annoncé en février 2022 l'objectif ambitieux d'atteindre 40 GW d'éolien en mer en service en 2050.

Afin d'accompagner et de planifier ce développement sans précédent, il est nécessaire d'améliorer notre connaissance de la biodiversité marine et des impacts des éoliennes en mer sur celle-ci, mais aussi de mieux informer les acteurs et le public.

Pour cela, l'Observatoire, annoncé par le Premier Ministre en août 2021, vise à éclairer le débat public et la décision politique relatifs au développement de l'éolien en mer en mettant à disposition de toutes les parties prenantes une connaissance claire, accessible et objective du milieu marin, des incidences des parcs éoliens en mer sur ce milieu (milieu physique, écosystèmes, biodiversité et ressources halieutiques), ainsi que des solutions existantes pour maîtriser ces incidences.

Il a trois missions principales :

- Regrouper, valoriser et rendre accessibles les connaissances qui existent déjà, y compris le retour d'expérience des parcs à l'étranger ;
- Acquérir des connaissances complémentaires sur le milieu marin naturel ainsi que sur les interactions entre les éoliennes et la biodiversité marine (y compris la réduction des impacts) ;
- Contribuer à définir une méthodologie nationale scientifique pour l'évaluation et le suivi des impacts environnementaux des parcs.


L'Observatoire sera piloté par un Comité stratégique présidé conjointement par la Direction générale de l'énergie et du climat, la Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature et la Direction générale des affaires maritimes, de la pêche et de l'aquaculture, avec l'appui de l'Office Français de la Biodiversité et l'Ifremer. Ce comité associera également un représentant d'une DIRM et un représentant d'une DREAL.

La première réunion du Comité stratégique (COSTRAT), qui s'est tenue le 8 avril dernier, a été l'occasion de préciser les missions et l'organisation de l'Observatoire, les modalités d'articulation avec les instances de façades et d'acter le lancement d'une première série d'études prioritaires pour l'année 2022.

Un Conseil scientifique national de l'Observatoire va prochainement être mis en place, afin d'apporter l'éclairage scientifique nécessaire à la réalisation des missions de l'Observatoire.

Une Assemblée des parties prenantes a également été créée et a tenu sa première réunion le 29 avril 2022, en présence de plus de 170 participants. Elle est composée de représentants des principales ONG environnementales, de la pêche, des industriels, des énergéticiens, des élus littoraux, des associations de riverains, des services de l'Etat, etc. Cette Assemblée est destinée à informer régulièrement les parties prenantes des travaux de l'Observatoire et à recueillir leurs expressions et propositions, notamment sur les travaux à mener et la manière de valoriser les résultats.

Contact : [lena.despringhere@developpement-durable.gouv.fr](mailto:lena.despringhere@developpement-durable.gouv.fr)




# OBSERVATOIRES DU BRUIT SOUS- MARIN

- **Présentation de l'observatoire acoustique mis en place dans le cadre de la DCSMM pour le D11 - Benjamin Ollivier (SHOM)**

Dans le cadre du descripteur 11, le programme thématique « bruit » a pour vocation d'assurer la collecte des données et d'informations nécessaires à la construction des indicateurs permettant de renseigner les critères D11C1 (sons impulsifs [10 Hz - 10 kHz]) et D11C2 (sons continus en basse fréquence dans les deux bandes de tiers d'octaves [63 Hz ; 125 Hz]) exigés par la DCSMM. Le réseau de surveillance MAMBO, composé de 12 stations acoustiques distribuées dans les eaux françaises métropolitaines, a pour vocation de renseigner l'indicateur D11C2. Des outils développés par le Shom permettent, d'une part, d'extraire le bruit de fond afin d'évaluer le critère D11C2, et d'autre part, de décrire le paysage sonore à travers la détection de mammifères marins, de navires, de bruit de courant... Ces stations montrent ainsi qu'il est possible de renseigner le descripteur D1 avec le suivi de mammifères marins par acoustique passive, grâce notamment à la présence de vocalises et de clics sur les enregistrements de nombreuses stations.

Contact : [benjamin.ollivier@shom.fr](mailto:benjamin.ollivier@shom.fr)

Benjamin Ollivier a obtenu le diplôme de maîtrise en traitement du signal à l'UBO, Brest, France, en 2013, le diplôme de doctorat en sciences et technologies de l'information et de la communication de Télécom Bretagne, Plouzané, France, 2016. De 2017 à 2018, il a été assistant de recherche à l'Université d'Auckland, Nouvelle-Zélande, où il a travaillé sur la localisation de chants d'oiseaux. Depuis septembre 2018, il est ingénieur de recherche au Shom, France, sur des activités de recherche sur le bruit anthropique sous-marin.



# OBSERVATOIRES DU BRUIT SOUS- MARIN


- **Stratégie de suivi acoustique des cétacés pour le deuxième cycle de surveillance DCSMM 2021-2026 - Benjamin Guichard (OFB)**

« Stratégie de suivi acoustique des mammifères marins pour le 2ème cycle de surveillance DCSMM 2021-2026 » : La Directive-cadre « Stratégie pour le Milieu Marin » (2008/56/CE, DCSMM) vise à rétablir le Bon État Écologique (BEE) des eaux marines de l'UE, par une approche écosystémique structurée en 11 descripteurs d'état du milieu marin et des pressions qui s'y exercent. Démarrée en 2012 par une évaluation initiale du BEE, elle fonctionne par cycles de 6 ans au cours desquels différentes phases se succèdent : évaluation du BEE, adoption d'objectifs environnementaux, mise en œuvre de programmes de surveillance et d'un programme de mesures. Les programmes de surveillance abordent 13 thématiques, et sont chacun animé par un binôme Responsable de la Surveillance/Responsable Thématique. Le programme de surveillance des mammifères marins, animé par l'OFB et l'Observatoire PELAGIS (UAR 3462 CNRS-La Rochelle Université), est constitué de cinq sous-programmes dont trois mobilisent l'acoustique passive : SP1 Populations côtières de cétacés, SP3 Populations du large et SP5 Interactions avec les activités humaines. Pour le SP1 et le SP3, une stratégie de suivi par acoustique passive a été élaborée par l'ENSTA Bretagne en 2020 pour le 2ème cycle de surveillance 2021-2026, reposant sur un réseau d'observatoires acoustiques en partie communs avec le programme de surveillance du bruit sous-marin (Descripteur 11, animé par le SHOM). Dans la sous-région marine Manche est - mer du Nord, prioritaire en raison des enjeux liés au marsouin (*Phocoena phocoena*) , la stratégie pourra être mise en œuvre dès 2023 grâce au financement de l'Observatoire national de l'éolien en mer. Pour le sous-programme 5, une analyse des suivis acoustiques réalisés dans le cadre des projets éoliens en mer devra être réalisée pour évaluer leur potentielle contribution au programme de surveillance DCSMM.

Contact : [benjamin.guichard@ofb.gouv.fr](mailto:benjamin.guichard@ofb.gouv.fr)

Vétérinaire de formation, spécialiste des espèces aquatiques, Benjamin Guichard a travaillé notamment à l'ANSES et à l'Ifremer. En 2012 il a été recruté à l'Agence des aires marines protégées, devenue Office Français de la Biodiversité (OFB) le 1er janvier 2020, où il est chargé de mission « Mammifères marins - tortues marines » au pôle de Brest. Il est en particulier responsable du programme de surveillance « Mammifères marins - tortues marines » de la Directive-cadre « Stratégie pour le Milieu Marin » (DCSMM), et coordonne à ce titre la mise en œuvre des différents dispositifs de suivis de ces espèces dans les eaux marines hexagonales.





# OBSERVATOIRES DU BRUIT SOUS- MARIN

- **Présentation de l'observatoire acoustique du trafic maritime au sein du Saint Laurent, Québec - MArine acoustic Research Station, Cédric Gervaise (institut de recherche CHORUS)**

Le projet MARS 2021-2024 piloté par l'Institut des Sciences de la Mer de Rimouski et Innovation Maritime en partenariat avec les entreprises MTE et Opdaq systèmes, cofinancé par Transports Canada, le ministère de l'Economie et de l'Innovation du Québec et 4 armateurs domestiques (Algoma, CSL, Desgagnés, FedNav) fédère les acteurs de la navigation de l'Est canadien autour de la thématique du bruit sous-marin. Il s'articule autour d'un observatoire acoustique du trafic maritime de classe mondiale constitué :

- de quatre antennes verticales autonomes communicantes déployées 6 mois par an au large de Rimouski au centre du chenal laurentien à proximité des voies de navigation, elles sont dédiées à la mesure du paysage acoustique du Saint-Laurent et à la mesure des signatures acoustiques des navires. Cet équipement est le seul observatoire connecté au monde à réaliser des mesures en continu suivant standards ISO 17208 et ANSI 1264,

- d'un réseau de capteurs vibratoires et acoustiques déployés dans les navires transitant à proximité des bouées, il permet de faire le lien entre la signature acoustique rayonné sous l'eau et la machinerie du navire et de proposer des actions de mitigation.

Pour SERENADE, nous présenterons le projet MARS, un retour d'expérience après 18 mois de vie du projet dont deux sessions de déploiement de l'observatoire. Nous montrerons des premiers résultats concernant la mesure des signatures acoustiques des navires et comment exploiter ces signatures pour évaluer le gain environnemental des mesures de réduction du bruit des navires qui pourraient être proposées pour les baleines bleues et les bélugas.

Contact : [cedric.gervaise@chorusacoustics.com](mailto:cedric.gervaise@chorusacoustics.com)

Cédric Gervaise, expert en acoustique sous-marine (bioacoustique cétacés, poissons, invertébrés, sons anthropiques et effets, 25 ans d'expérience, plus de 65 publications, plus de 1800 citations, Hfacteur=27). Ingénieur, docteur, HDR (Habilitation à Diriger les Recherches), Professeur à l'ENSTA Bretagne jusqu'en 2011, Chaire de recherche CHORUS fondation Grenoble INP entre 2011 et 2016, co-fondateur et président institut de recherche CHORUS et SENSEAFR SAS depuis 2016, Professeur associé Institut des Sciences de la Mer à Rimouski de l'Université du Québec depuis 2020



# MÉTHODES SCIENTIFIQUES EN SOUTIEN DES POLITIQUES PUBLIQUES

- **Approche probabiliste de l'évaluation du bruit sous-marin comme outil d'aide à la décision - Laura Ceyrac (SHOM)**

Depuis que le bruit sous-marin a été reconnu comme une source de pollution, affectant tous les compartiments de l'écosystème, des efforts ont été faits pour réduire ses effets et concevoir des outils de gestion pour l'évaluer et le réguler. Ainsi, au cours des dernières décennies, des réglementations de gouvernance ont été mises en place au niveau international et des méthodologies convergentes d'évaluation des risques ont émergé pour définir des valeurs seuils. Mais inclure la complexité des impacts sur les espèces et les habitats marins au cœur du processus est un défi ambitieux. Il en résulte de fortes difficultés à définir et à fixer des valeurs seuils pour une réglementation et une gestion commune. L'objectif de ce travail est d'étudier la sensibilité de l'évaluation des risques en ce qui concerne la fixation des valeurs seuils et les incertitudes liées aux données. Le cadre d'évaluation repose sur la définition d'un seuil de niveau de pression acoustique, lié aux impacts biologiques, et de seuils temporels et spatiaux, liés à la dégradation des habitats. Premièrement, plusieurs plages de valeurs pour chaque seuil sont étudiées afin d'estimer les covariances. Puis les incertitudes sur les cartes de bruit sont ajoutées pour évaluer la confiance dans le processus de prise de décision. Une mise en œuvre pratique dans le Golfe de Gascogne est étudiée. Cette étude, qui combine l'approche probabiliste et la cartographie du bruit, peut aider efficacement les gestionnaires à identifier et à hiérarchiser les zones touchées en fonction de la disponibilité des connaissances biologiques. La prise en compte des incertitudes dans l'évaluation du risque d'impact est une préoccupation majeure et peut aider à fixer des objectifs environnementaux concernant le bruit de la navigation.

Contact : [laura.ceyrac@shom.fr](mailto:laura.ceyrac@shom.fr)

Laura Ceyrac est biologiste marin spécialisée dans la bioacoustique et l'impact anthropique du bruit sur les mammifères marins. Elle a 10 ans d'expérience au sein de structures de recherche privées, publiques et scientifiques au niveau international. Ses sujets de recherche incluent la bioacoustique, la biologie marine et l'impact sonore des activités humaines sur les mammifères marins, en particulier les projets industriels d'aménagement côtier et pétrolier, les activités sismiques et le trafic maritime. Elle est actuellement chargée de mission en acoustique sous-marin et co-responsable thématique pour le descripteur 11 pollution sonore dans le cadre de la Directive Cadre Stratégie Milieu Marin au sein du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine.

# MÉTHODES SCIENTIFIQUES EN SOUTIEN DES POLITIQUES PUBLIQUES

- **Définition d'un Index Sonore comme outil d'aide à la décision dans le cadre de la DCSMM : cas d'étude en Atlantique Nord - Thomas Folegot (Quiet-Oceans)**

Les préoccupations concernant les effets négatifs du bruit anthropique sur les écosystèmes océaniques ont augmenté au cours des dernières décennies. Cette préoccupation se traduit par une volonté accrue de réglementer les activités génératrices de bruit, dont la navigation est l'une des plus importantes. Pour faire face au bruit des navires, il faut non seulement connaître le bruit des navires individuels, mais aussi savoir comment le bruit des navires est distribué dans le temps et l'espace dans les habitats concernés.

Le projet JONAS a créé, dans le cadre de la mise en œuvre de la directive-cadre "Stratégie pour le milieu marin" de l'UE, des cartes sonores statistiques mensuelles, trimestrielles et annuelles sur un an dans le nord-est de l'océan Atlantique, sur la base de données océanographiques. Trois types de cartes sonores statistiques ont été produites : les cartes de sons naturels basées sur les données de vent, les cartes de sons de navigation basées sur les informations des navires provenant du système d'identification automatique (AIS), et les cartes dites de sons excessifs qui expriment la détérioration du rapport signal/bruit causée par le son des navires et donc la réduction des distances maximales de communication et de détection des prières.

Une méthodologie pour l'évaluation d'un indice de pression et d'exposition a été développée dans le cadre de la MSFD qui prend en compte l'habitat des espèces clés et les effets potentiels tels que la perturbation, l'effet barrière et le masquage. Des indices de pression régionaux et sous-régionaux ont été produits pour un certain nombre d'espèces clés de l'océan Atlantique dans des zones situées entre la mer d'Irlande au nord et les îles Canaries au sud.

Contact : [thomas.folegot@quiet-oceans.com](mailto:thomas.folegot@quiet-oceans.com)

Thomas Folegot a obtenu un M.Sc. en acoustique physique en 1995 à l'Ecole Centrale de Lyon et un doctorat en acoustique physique en 2003 à l'Université de Paris sur la détection de retournement temporel. Il a travaillé pour le Centre militaire français d'océanographie sur les questions de tomographie acoustique océanique. Il a passé 5 ans comme scientifique principal et chef de projet au Centre de recherche sous-marine de l'OTAN dans les domaines de la propagation des hautes fréquences et de la protection des ports contre les intrusions sous-marines. Après un Executive Master en Business Management à HEC Paris, il a fondé Quiet-Oceans en 2010 pour introduire la modélisation et la cartographie sonore des océans dans le domaine émergent du bruit environnemental. Il est un membre actif du groupe technique de l'UE sur le bruit depuis 2010.

# MÉTHODES SCIENTIFIQUES EN SOUTIEN DES POLITIQUES PUBLIQUES

- **Systeme de contrôle du bruit sous-marin en temps-réel mis en œuvre lors d'un battage de pieux – Achraf Drira (Sinay)**

Un nouveau système PAM autonome et HT a été utilisé sur deux chantiers de construction de parcs éoliens en mer dans la zone de la Manche pour répondre au besoin de suivi en temps réel du bruit sous-marin et de présence de cétacés. Le dispositif, développé par la société Sinay, comptait 8 bouées acoustiques entourant les sites de battage de pieux. Chaque bouée était équipée jusqu'à 4 hydrophones permettant la triangulation pour localiser dans l'espace les signaux détectés. Le signal acoustique acquis était traité pour calculer les indicateurs de bruit (SPL, SEL et DSP) à l'aide d'algorithmes classiques de traitement du signal, et pour identifier et classer les signaux des mammifères marins (sifflements et clics) par intelligence artificielle, en temps réel. Chaque détection était transmise pour validation via WiFi à un opérateur PAM sur un bateau à proximité sous forme d'image temps-fréquence et de signal wav de quelques secondes. Nous avons pu détecter des sifflements des delphinidés avec un niveau SL de 160 dB  $1\mu\text{Pa}$  à plus de 1600 m de distance. Plusieurs centaines de signaux entre clics et sifflements ont été détectés, validés, classés et localisés en temps-réel durant les travaux. Cela a permis de remonter des alertes sur la présence de cétacés et de déclencher les mesures de réduction de risque quand nécessaire. Ces expériences fructueuses démontrent que ces dispositifs ont atteint un niveau de maturité permettant de mettre en œuvre en routine et à grande échelle les mesures de mitigation des impacts relevant de la réglementation environnementale en vigueur.

Contact : [achraf.drira@sinay.fr](mailto:achraf.drira@sinay.fr), [alessio.maglio@sinay.fr](mailto:alessio.maglio@sinay.fr)

Achraf Drira, docteur en 2015 de l'Ecole navale de Brest en traitement du signal et acoustique sous-marine, IRENav (EA 3634), et diplômé d'un master 2 en Matériaux et Acoustique en 2011 à l'Université du Maine, UMR CNRS 6631. Expert de l'application des outils d'acoustique et de traitement du signal pour l'analyse du signal acoustique géophysique et sous-marin. Achraf a plus de 10 ans d'expérience en tant que chercheur, enseignant et ingénieur dans ce domaine. Il est expert en développement de logiciels spécifiques à la propagation des ondes acoustique sous-marines, traitement du signal, modélisation du bruit anthropique en temps réel et détection des mammifères marins. Il est également spécialisé dans les traitements de données environnementales, marines et les algorithmes d'intelligence artificielle.

# FOCUS SUR LES ENJEUX CÔTE ATLANTIQUE

- **Mesures de bruit des activités de construction du parc éolien en mer de Saint Brieuc : sources sonores et effets potentiels sur la faune marine - Delphine Mathias (Bureau d'étude SOMME)**

Le développement récent de l'éolien en mer sur les côtes françaises génère une activité accrue en termes de trafic maritime et de travaux en mer, et par conséquent une augmentation du bruit ambiant. Il apparaît donc indispensable de caractériser les sons émis par les différentes activités liées à ces constructions en mer : bruit des travaux (ensouillage, forage, battage de pieux, ...) et des navires associés. Les effets potentiels sur la faune marine peuvent ensuite être étudiés à partir de simulations acoustiques et d'expérimentations in-situ ciblées sur des espèces à enjeu. Des bouées de mesures acoustiques équipées d'un enregistreur acoustique ( $F_s = 156 \text{ kHz}$ ) et d'un hydrophone large-bande (Colmar GP1516) ont été déployées à 400 m du navire (Aeolus) réalisant les travaux de forage des fondations des éoliennes et du poste en mer du parc éolien en mer de Saint Brieuc. Ces bouées ont permis de réaliser un suivi continu du bruit émis en 2021 et 2022 par les activités de forage sur différents types de substrats. Les résultats montrent que les niveaux sonores émis sont fortement corrélés à l'utilisation des systèmes hydrauliques, avec un SPLrms médian estimé à la source compris entre 177 dB et 189 dB re  $1 \mu\text{Pa}$ . Le statut des têtes de forage (vitesse de rotation, profondeur, ...) ne modifie pas le spectre et les niveaux sonores mesurés. Le bruit généré par les manœuvres d'installation de l'Aeolus se caractérise par une forte composante basse fréquence (100Hz -1 kHz), typique des bruits de navire, avec des niveaux sonores associés plus élevés que le bruit de forage dans cette bande de fréquence. L'augmentation des niveaux reçus associée aux systèmes hydrauliques et sonars seront présentés. Les implications en termes d'empreinte acoustique du projet et le suivi comportemental de coquilles Saint-Jacques à proximité des travaux de forage seront également abordés.

Contact : [mathias.somme@orange.fr](mailto:mathias.somme@orange.fr)



# FOCUS SUR LES ENJEUX CÔTE ATLANTIQUE

- **Forage et battage de pieux à Saint-Brieuc : l'impact acoustique des chantiers offshore sur les larves de coquilles Saint-Jaques - Mathilde Gigot (CNRS)**

En Europe, la stratégie de transition énergétique mise beaucoup sur la solution éolienne, en particulier offshore car plus efficace et moins restreinte en espace. Le fonctionnement d'une éolienne ne produit guère plus de bruit qu'une petite embarcation mais sa fixation sur le fond marin nécessite de lourds travaux de battage de pieu et le forage. Ces travaux génèrent des sons basse-fréquence de niveaux très importants, qui se propagent sur des centaines de kilomètres. Depuis les dernières décennies, l'attention est largement focalisée sur les grands mammifères marins et les poissons, mais les invertébrés eux aussi sont sensibles aux sons. Les aires d'implantation d'éolienne coïncident avec des zones où la biodiversité des fonds marins est riche, et parfois même avec des zones de pêche. C'est le cas à St-Brieuc, où le projet d'Ailes Marines est d'installer un parc éolien sur un gisement de coquilles St-Jacques. Nous nous sommes intéressés aux stades larvaires de cette espèce car ils sont déterminants pour le renouvellement des populations. Pour cela, le laboratoire BeBest a développé un bac expérimental adapté à l'étude acoustique des larves. Nous avons caractérisé finement les caractéristiques acoustiques de ce bac, avec une attention particulière à l'atténuation de la résonance. Nous avons ensuite mené une série d'expériences sur l'impact du battage de pieu et du forage sur les larves de coquilles St-Jacques, en mesurant des paramètres tels que leur survie, leur croissance, leur développement ou leur contenu énergétique.

Contact : [mathilde.gigot.pro@gmail.com](mailto:mathilde.gigot.pro@gmail.com)

# FOCUS SUR LES ENJEUX CÔTE ATLANTIQUE

- **Premier aperçu de la réponse des coquilles Saint Jacques (*Pecten maximus*) aux activités de forage réalisées dans le cadre de la construction d'un parc éolien offshore - Elie Retailleau (Bureau d'étude SOMME)**

D'importantes lacunes subsistent concernant les réactions des invertébrés aux sons et vibrations générés par la construction des parcs éoliens offshore. Avec le développement récent de tels projets à proximité de gisements de coquilles Saint Jacques (*Pecten maximus*) en France, une attention particulière a été accordée à cette espèce d'importance économique. Dans ce contexte, nous avons suivi l'activité de 30 coquilles lors d'opérations de forage associées à la construction du parc de Saint Briec. Équipées de valvomètres (capteurs à effet Hall), les coquilles ont été déployées à trois distances du point de forage (300, 600, et 3000m) pendant trois semaines, couvrant l'arrivée du navire et les opérations de forage. Deux bouées de mesure acoustique ont également été déployées (400 et 3000m) afin d'évaluer l'exposition des coquilles au bruit de forage. Les données d'ouverture valvaire acquises, ont permis de mettre en évidence un cycle circadien associé à une activité nocturne (plus ouvertes la nuit que le jour) pour la majorité des individus (82%). Les individus suivis ont maintenu ce cycle tout au long de la période de forage, quelle que soit la distance au point de forage. Aucune différence n'a été observée en termes d'ouverture moyenne. Une augmentation du nombre de mouvements de grande amplitude a cependant été identifiée pour les coquilles situées à 300m du navire de forage lors de son installation. Bien que l'interprétation de cette observation soit délicate, cet effet semble limité dans le temps et l'espace. D'un point de vue technique, cette étude démontre la pertinence de l'utilisation de valvomètres autonomes pour étudier les effets d'activités offshore sur les bivalves en conditions réelles. D'autres études impliquant des mesures supplémentaires (sismique, mouvement particulière, etc.) sont nécessaires pour mieux comprendre l'effet de ces activités sur cette espèce.

Contact : [retailleau.somme@orange.fr](mailto:retailleau.somme@orange.fr)



# FOCUS SUR LES ENJEUX CÔTE ATLANTIQUE

- **Synthèse de la connaissance scientifique des effets acoustiques des éoliennes flottantes sur la faune marine - Cédric Gervaise (Institut de recherche CHORUS)**

La présentation fera la synthèse de la connaissance scientifique disponible des effets acoustiques des éoliennes flottantes sur la faune marine et identifiera les priorités en termes de programmes de connaissance à développer dans le futur pour combler les lacunes de connaissance.

La présentation introduira la version révisée au 15 juin 2022 de la note de synthèse disponible pour la communauté : « Gervaise, C., Lossent, J., Gigou, A. (2022)., Synthèse de la connaissance scientifique sur les effets sonores des éoliennes flottantes sur la faune marine ; contribution au débat public sur le projet de parcs commerciaux d'éoliennes flottantes en Méditerranée française, version révisée au 15 Juin 2022. »

Contact : [cedric.gervaise@chorusacoustics.com](mailto:cedric.gervaise@chorusacoustics.com)

Cédric Gervaise, expert en acoustique sous-marine (bioacoustique cétacés, poissons, invertébrés, sons anthropiques et effets, 25 ans d'expérience, plus de 65 publications, plus de 1800 citations, Hfacteur=27). Ingénieur, docteur, HDR (Habilitation à Diriger les Recherches), Professeur à l'ENSTA Bretagne jusqu'en 2011, Chaire de recherche CHORUS fondation Grenoble INP entre 2011 et 2016, co-fondateur et président institut de recherche CHORUS et SENSEAFR SAS depuis 2016, Professeur associé Institut des Sciences de la Mer à Rimouski de l'Université du Québec depuis 2020

# FOCUS SUR LES ENJEUX CÔTE ATLANTIQUE

- **Prédiction de la pollution sonore dans les fjords en Arctique : importance de la propagation acoustique tridimensionnelle - Gaëtan Richard (Bureau d'étude SOMME)**

Avec la fonte des glaces en Arctique, de nouvelles routes maritimes sont en train de s'ouvrir. L'activité anthropique dans ces zones va s'intensifier, entraînant une augmentation des sons anthropiques. Les écosystèmes arctiques étant jusqu'à présent largement préservés de cette pollution sonore, il est important de pouvoir prédire quelles seront les zones d'impacts anthropiques. Pour cela, l'utilisation de modèles de propagation acoustique permet de réaliser des études prédictives et de simuler différents scénarios d'impacts potentiels sur la faune locale. Cependant une bonne modélisation de la propagation est cruciale, d'autant plus dans des zones présentant une géographie complexe et une bathymétrie abrupte, telles que les fjords. En effet, les études d'impacts acoustiques potentiels utilisent majoritairement des modèles de propagation acoustique spatiale simplifiés en plusieurs plans (Nx2D) au lieu d'utiliser des modèles de propagation 3D complet pourtant plus adaptés aux fjords. L'objectif de cette étude est de comparer les empreintes acoustiques du bruit de navires dans un fjord au Svalbard obtenus par un modèle traditionnel (Nx2D) et un modèle 3D complet. Nos résultats montrent une différence significative entre les deux modèles pour l'évaluation des impacts acoustiques à l'échelle du fjord. En effet, le modèle de propagation Nx2D sous-estime les aires impactées par les sons anthropiques, ce qui peut avoir des conséquences majeures dans des plans de gestion de l'espace maritime.

Contact : [richard.somme@orange.fr](mailto:richard.somme@orange.fr)

Gaëtan a réalisé sa thèse entre le Centre d'Etudes Biologiques de Chizé (UMR 7372 CNRS-La Rochelle Université) et l'ENSTA Bretagne (Brest), et travaille maintenant au sein du bureau d'étude SOMME comme ingénieur R & D. Ses thématiques de recherches portent sur l'écologie comportementale de mammifères marins et leurs interactions avec les activités humaines (dont la pollution sonore), via des approches de biologging et d'acoustique passive.





# SENSIBILISATION ET ACTIONS DES ONG

- **Présentation des infographies - Aurore Morin (IFAW)**

L'expansion des activités humaines au-dessus et en-dessous de la surface de la mer a considérablement modifié le paysage sonore des océans, devenus intolérablement bruyants pour ses habitants qui subissent sans interruption les bruits imposés par ces activités. Afin de sensibiliser le grand public et les services de l'Etat français à la problématique de la pollution sonore sous-marine, ses impacts sur la faune marine, les solutions existantes de réduction du bruit et la mobilisation des secteurs concernés, IFAW a réalisé en partenariat avec le Ministère de la Mer, le Ministère de la Transition écologique et l'Office français pour la biodiversité, une collection de quatre infographies. Celle-ci se compose d'une première infographie introductive présentant la question du bruit sous-marin, et de trois infographies thématiques présentant des activités humaines génératrices de bruit sous la surface de l'eau : le trafic maritime (en collaboration avec Armateurs de France), l'éolien en mer (en collaboration avec Greenov) et l'investigation du sous-sol marin (en collaboration avec l'IFREMER). <https://www.ifaw.org/fr/news/infographies-comprendre-bruit-sous-marin>

Contact : [amorin@ifaw.org](mailto:amorin@ifaw.org)

Aurore Morin est chargée de campagnes Conservation marine et Politique internationale pour le Fonds international pour la protection des animaux (IFAW). Proche depuis toujours des animaux et fascinée par la vie sauvage, Aurore a consacré son mémoire de Master en droit de l'environnement de l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne à la thématique des enjeux juridiques de la prise en compte du bien être animal. Depuis plusieurs années, elle travaille au sein du Fonds international pour la protection des animaux (IFAW) comme chargée de campagnes, et poursuit notamment une campagne visant à réduire la pollution sonore anthropique dans les océans pour protéger les mammifères marins, en collaborant avec l'industrie maritime, en développant des relations stratégiques avec les décideurs politiques et en sensibilisant le grand public à cette problématique méconnue.



# CONCLUSION

Ce troisième séminaire du Collectif bruit sous-marin coorganisé par le MTECT-SEMer-OFB a été accueilli à l'ENSAT Bretagne dans le cadre du séminaire SERENADE. Il a constitué une opportunité de traiter de sujets d'importance sur la façade Atlantique.

Cet angle d'approche a mis une emphase particulière sur un taxon souvent peu évoqué : les invertébrés et un type de nuisance : la construction de projets éoliens en mer. Depuis les dernières décennies, l'attention est largement focalisée sur les grands mammifères marins et les poissons. Toutefois, les invertébrés, eux aussi, sont sensibles aux sons.

Le sujet de l'impact des chantiers de constructions de parc éolien en mer a fait également l'objet de plusieurs présentations lors de cette journée ( par le CNRS, Chorus, Sinay, SOMME. Le fonctionnement d'une éolienne ne produit guère plus de bruit qu'une petite embarcation mais sa fixation sur le fond marin peut nécessiter de lourds travaux de battage de pieux et de forage, excepté les cas de fondations gravitaires ou éoliennes flottantes. Ces travaux génèrent des sons basse fréquence à des niveaux sonores très importants, susceptibles d'être perçus par les animaux marins à des dizaines de kilomètres. Il apparaît donc indispensable de caractériser les sons émis par les différentes activités liées à ces constructions en mer : bruits des travaux (ensouillage, forage, battage de pieux, ...) et des navires associés.

Différentes initiatives susceptibles d'apporter des réponses ont été exposées : système de contrôle du bruit sous-marin en temps-réel mis en œuvre lors d'un battage de pieux, observatoire du bruit sous-marin mis en place dans le cadre de la DCSMM et l'Observatoire national de l'éolien en mer. Annoncé par le Premier Ministre en août 2021, cet observatoire vise à éclairer le débat public et la décision politique relatifs au développement de l'éolien en mer. Le résumé ci-dessus n'a pas vocation à être exhaustif car bien d'autres sujets ont été traités, notamment les effets du bruit du trafic maritime et des sonars militaires.

De par cette diversité d'interventions et d'intervenants, ce séminaire a contribué aux objectifs que s'est fixé le Collectif bruit sous-marin : faire émerger une communauté d'acteurs intéressés par les enjeux autour des impacts sur la vie marine du bruit sous-marin d'origine anthropique et favoriser le partage de connaissances sur ces questions.

En accord avec l'actuel travail de consolidation du Collectif, consulté à l'aide d'un questionnaire en ligne, adressé à ses membres, ce séminaire a permis de confirmer plusieurs besoins : de consolider et compléter le Collectif, de développer une plateforme de partage de documentation performante, de lancer une dynamique d'échange de l'actualité sur les travaux de chacun, de revaloriser les infographies et autres outils de sensibilisation déjà existants, de développer des supports de formation *ad hoc*, de maintenir et promouvoir les ateliers et les webinaires de rencontre.

C'est pourquoi les animateurs du Collectif sont heureux d'annoncer que le prochain séminaire aura lieu à Toulon en 2023.

Florian Expert, Sylvain Michel et Noémie Duron pour le collectif

**MINISTÈRE DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, COHESION  
DES TERRITOIRES, MER  
TOUR SEQUOIA, 1 PLACE CARPEAUX,  
92800 PUTEAUX  
FRANCE**

**Crédits photos :** Canvas, Adobe Photo

**Publication :** Juillet 2022

**Conception et réalisation :** Noémie DURON

PRESENTE PAR

# LE COLLECTIF NATIONAL SUR LE BRUIT SOUS-MARIN

---



**MINISTÈRES  
TRANSITION ÉCOLOGIQUE  
COHÉSION DES TERRITOIRES  
MER**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



**ENSTA**  
Bretagne