

SYNTHÈSE

# LE BRUIT SOUS-MARIN EN MEDITERRANEE

2ème atelier du collectif national sur le bruit sous-marin

Toulon, 3 septembre 2021

Organisé en collaboration avec :

- Faculté de droit de Toulon, sous la direction de Frédéric Schneider et d'Hervé Glotin
- Ministère de la Transition Écologique
- Ministère de la Mer
- Ministère de l'Europe et des Affaires Etrangères
- Office Français de la Biodiversité



# SOMMAIRE

Introduction	2
• Situation et enjeux en Méditerranée	3
Convention de Barcelone et prise en compte du bruit sous-marin	3
Challenges in Mediterranean sea : TG Noise framework and MSFD D11	4
L'accord Accobams	5
Les actions de l'Accord PELAGOS sur le bruit sous-marins	6
Intervention du Parc National de Port-Cros concernant le bruit sous-marin	7
Résumé critère d'évaluation du Bon Etat Ecologique	8
Présentation des enjeux du bruit sous-marin à l'OMI	9
• Actualités des projets scientifiques et techniques	10
Projet Quietseas	10
BOMBYX1 et 2 : IA et bioacoustique	10
PIAQUO	11
SATURN	12
Projet LIFE-AGESCIC	12
Esprit de VELOX	13
• Recommandations de la société civile et projets de sensibilisation	14
Présentation de la collection d'infographies	14
FAQ bruit sous-marin	15
• Organismes	16

*"Notre objectif collectif est de réduire le niveau de bruit sous-marin et ses impacts sur la biodiversité marine car tous les animaux sont impactés, du plancton jusqu'aux grands mammifères marins. [...] si nous les humains souhaitons poursuivre nos activités dans la durée, nous devons réduire nos impacts sur la biodiversité."*

# Introduction

Ce séminaire s'inscrit en continuité du colloque international interdisciplinaire « Le bruit en mer : du développement des activités maritimes à la protection de la faune marine » tenu le 4 Juin 2021 à la Faculté de droit de Toulon et organisé par Frédéric Schneider et Hervé Glotin avec les soutiens de la Préfecture maritime de la Méditerranée, des pôles INPS et MEDD de l'Université de Toulon et sa Chaire IA ADSIL. Le bruit en mer, et plus généralement la mer, font partie des axes identitaires de l'Université de Toulon, comme l'illustrent notamment les travaux menés par Hervé Glotin et l'équipe DYNi du LIS (UMR CNRS 7020) ainsi que les colloques maritimes organisés régulièrement par les deux laboratoires (CDPC et CERC) de la Faculté de droit de Toulon.

Ce séminaire est aussi l'occasion de réunir à nouveau le collectif national sur le bruit sous-marin. Le premier atelier, accueilli par l'OFB en janvier 2020, avait permis de connecter les administrations, les chercheurs, les entreprises, les ONG mobilisés par le sujet du bruit sous-marin pour constituer un collectif national en capacité d'échanger et d'actualiser les connaissances de toutes natures et de travailler ensemble. Ce deuxième rendez-vous est l'occasion, en marge du Congrès de la Nature de l'UICN à Marseille, de **faire un état des lieux sur le sujet en Méditerranée** et contribue ainsi au plan d'actions "Méditerranée exemplaire en 2030" : à ce titre il est labellisé PAMex par le MEAE.

La Task Force sur les bruits sous-marins s'est donnée pour objectifs d'identifier les acteurs techniques et scientifiques français impliqués dans ce domaine, de les rassembler dans un collectif en capacité de partager des données, de collaborer sur des projets et en capacité de fournir aux décideurs des connaissances appropriées à une position ambitieuse de la France sur ce thème dans les différentes instances de régulation, notamment l'Organisation Maritime Internationale (OMI). Pour ce faire, un site de partage des informations a été créé, sous « share point », différents groupes de travail se constituent, et au moins un séminaire annuel est organisé pour animer cette communauté

# SITUATION ET ENJEUX EN MÉDITERRANÉE : POINT DE LA RÉGLEMENTATION, DES TRAVAUX ENGAGÉS PAR LES INSTITUTIONS ET PROJETS RÉGLEMENTAIRES

## La Convention de Barcelone et la prise en compte du bruit sous-marin

### ▼ FOCUS

La **Convention de Barcelone**, convention pour la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée fêtait ses **40 ans** en 2016. Avec ses sept Protocoles adoptés dans le cadre du Plan d'action pour la Méditerranée (PAM), elle constitue le principal accord multilatéral régional sur l'environnement à caractère juridiquement contraignant portant sur la Méditerranée. Plusieurs protocoles couvrent de façon directe ou indirecte le sujet du bruit sous-marin, tels le protocole relatif à la biodiversité marine, porté par SPA/RAC et celui sur les pollutions maritimes porté par le REMPEC. Par ailleurs l'ensemble des centres d'activité du PAM, pilotés par MEDPOL, participent à l'édition du rapport sur l'état de la méditerranée ( quality statut report) , réédité **tous les 5 ans**.

**L'Approche écosystémique** (ECAP) en Méditerranée est maintenant complètement intégrée au PAM et au cadre de la Convention de Barcelone et est conforme à la directive-cadre stratégie pour le milieu marin de l'UE (DCSMM) et aux décisions de la Convention sur la diversité biologique (CDB) relatives à l'approche écosystémique et aux objectifs d'Aichi.

La 19ème réunion des Parties contractantes à la convention de Barcelone, en 2016 avait permis de valider le programme de surveillance et d'évaluation intégrées de la mer et des côtes méditerranéennes et critères d'évaluation connexes (**IMAP**). La mise en œuvre d'IMAP est conforme à l'article 12 de la Convention, dont l'objectif principal est l'évaluation du bon état écologique (BEE). L'IMAP s'appuie sur 27 indicateurs dont le Bruit sous-marin, précisé en EO 11 avec un objectif qui est que "Le bruit des activités humaines n'ait **pas d'impact significatif** sur les écosystèmes marins et côtier".

Avec ACCOBAMS, plusieurs réalisations importantes ont été obtenu, notamment dans le cadre du **projet QuietMed**, financé par l'Union Européenne, le développement d'un guide sur la modélisation et la cartographie des bruits sous-marins et le développement d'un registre régional sur le bruit.

Le projet **QUIETMED2** est la continuité de ce projet et implique cette fois **plus de partenaires** pour renforcer les synergies et harmoniser les approches dans toute la région méditerranéenne

Portée récemment par le REMPEC, conjointement avec le Plan Bleu, MED POL et le CAR/ASP, une étude sur "les tendances et les perspectives de la pollution marine par les navires et les activités et du trafic maritime et des activités offshore en Méditerranée", montre que trafic maritime et l'exploration et la production de pétrole et de gaz en mer constituent des moteurs importants de la pollution marine en Méditerranée. Concernant le bruit sous-marin, au cours de la dernière décennie, le trafic de passagers a augmenté de manière significative (1,5 fois) tandis que les escales portuaires liées à la marine marchande ont augmenté de 15,2 pour cent. Les niveaux de bruit de fond à Mare Nostrum sont plus élevés que dans tout autre bassin océanique. Le bruit des navires et les relevés sismiques sont décrits comme parties des principales sources de bruit pouvant entraîner des troubles du comportement, la perte de l'audition et la mortalité des espèces marines.

Sur la base des recommandations de l'évaluation de la mise en œuvre du SAPBIO pendant la période 2004-2018, la COP21 de la Convention de Barcelone a demandé au Secrétariat de préparer en 2020-2021 le Programme d'actions stratégiques pour la conservation de la diversité biologique et la gestion durable des ressources naturelles en région méditerranéenne (SAPBIO post-2020), aligné sur les Objectifs de développement durable et harmonisé avec le Cadre mondial pour la biodiversité post-2020 de la CDB et d'autres cadres mondiaux et régionaux pertinents. Ce programme prévoit des actions relatives à l'identification des "points noirs" d'émission sonore et plusieurs axes de préconisations en terme de zone d'évitement, de réduction de la vitesse des navires, etc.,

# Challenges in Mediterranean sea :

## TG Noise framework and MSFD D11

**L.Ceyrac, F. Le Courtois, B. Kinda, H. Le Pihan, D. Dellong, M. LaJaunie**

### *Biographies*

**Laura Ceyrac** est biologiste marin spécialisée dans la bioacoustique et l'impact anthropique 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 assistante 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 (Shom).

Ingénieure géophysicienne, **Myriam LaJaunie** a été recrutée en juillet 2020 en tant que chargée de mission en acoustique sous-marine au sein du SHOM. Rattachée à l'équipe d'acoustique sous-marine, elle travaille sur la modélisation du bruit continu lié au trafic maritime dans le cadre du projet QUIETSEAS. Ingénieure géophysicienne, Myriam a été recrutée en juillet 2020 en tant que chargée de mission en acoustique sous-marine au sein du SHOM. Rattachée à l'équipe d'acoustique sous-marine, elle travaille sur la modélisation du bruit continu sur la base de données AIS dans le cadre du projet QUIETSEAS.

La mer méditerranée est un territoire à très fort enjeux pour la protection des animaux marins. En effet la variété des populations concernées, l'augmentation des émissions sonores due notamment au trafic maritime intense (30% du trafic mondial), la diversité des activités maritimes et les composantes bathymétrique et géologique complexes, sont autant d'incertitudes, qui font de l'évaluation des impacts de la pollution sonore sur la faune marine un vrai défi.

Ainsi, le groupe d'experts européen Tg Noise est chargé de développer une approche méthodologique commune aux Etats Membres. En effet, l'évaluation du Bon Etat Ecologique (BEE) pour le descripteur 11, intègre une grande complexité scientifique et technique (acoustique sous-marine, biologie, gestion environnementale, technologie), afin d'évaluer les impacts des émissions sonores sur les animaux marins. L'approche du TG Noise se base sur le risque, via l'emprise spatial des habitats des espèces marines d'intérêt, l'emprise temporelle et les niveaux sonores.

La définition et l'évaluation du BEE reposera également sur l'établissement de conditions de référence et de conditions observées. Beaucoup d'incertitudes demeurent et des études scientifiques sont conduites sur les changements de comportement chez les animaux marins induits par le bruit (notamment au regard du trafic maritime).

Sont attendus en 2021 les cadres méthodologiques d'évaluation pour les sources impulsives (DL1) et continues (DL3) et en 2022 les propositions de valeurs seuils correspondant (DL2,DL4).

L'Accord sur la Conservation des Cétacés de la Mer Noire, de la Méditerranée et de la zone Atlantique adjacente (ACCOBAMS) est un outil juridique de conservation de la biodiversité basé sur la coopération. Son objectif est de réduire les menaces qui pèsent sur les cétacés notamment en **améliorant l'état des connaissances** sur ces animaux. Cet Accord intergouvernemental concrétise la volonté des pays Parties de préserver toutes les espèces de cétacés et leurs habitats dans l'aire géographique de l'Accord, en imposant des **mesures plus restrictives** que celles définies dans les textes précédemment adoptés.

ACCOBAMS est le fruit de consultations menées entre les Secrétariats de quatre Conventions :

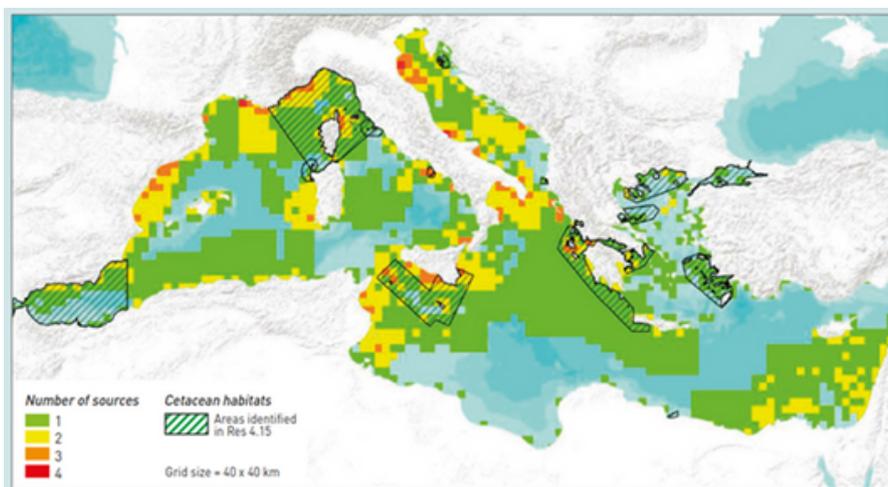
- la Convention de Barcelone pour la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée et son Protocole relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée,
- la Convention de Bonn sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage,
- la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe,
- la Convention de Bucarest sur la protection de la Mer Noire contre la pollution.

Tenant compte du caractère migratoire de ces espèces, l'Accord a finalement été conclu sous les auspices de la Convention de Bonn (PNUE/CMS). L'ACCOBAMS a été signé le 24 novembre 1996 et est entré en vigueur le 1er juin 2001.

L'ACCOBAMS a pris dès 2004 et jusqu'à la plus récente réunion des Parties de novembre 2019, des résolutions visant à inciter les parties à réduire leurs émissions sonores en mer.

L'ACCOBAMS conduit également des projets d'étude de bruit sous-marin qui visent à protéger les cétacés contre le bruit d'origine anthropique, et anime un groupe de travail "bruit sous-marin" conjointement avec l'ASCOBANS (Agreement on the conservation of Small Cetaceans of the Baltic and North Seas) et la CMS (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals).

Il organise des formations pour les observateurs embarqués et pour les opérateurs de surveillance par acoustique passive concernant la mise en oeuvre de mesures de réduction de l'impact sur les mammifères marins du bruit émis lors des opérations en mer.



Vue d'ensemble des points chauds de bruit dans la zone ACCOBAMS (UNEP/MAP-Plan Bleu 2020)

## L'Accord Pelagos

**Maxime Trapani** est Adjoint au Secrétaire exécutif de l'Accord Pelagos depuis juillet 2020. Diplômé de relations internationales et de sciences politiques de l'Université de Genève, son parcours l'emmène naturellement à s'intéresser au monde des affaires internationales, d'abord en tant qu'attaché sur les questions de santé et humanitaires à la Mission permanente de la Principauté de Monaco auprès de l'Office des Nations Unies à Genève, puis en tant qu'assistant au Secrétariat permanent de l'Accord Pelagos.



Le Sanctuaire Pelagos est une aire de 87 500 km<sup>2</sup> faisant l'objet d'un accord international tripartite entre la France, l'Italie et la Principauté de Monaco. L'objectif de cet accord, signé en 1999 et entré en vigueur en 2002, est d'instaurer des actions concrètes et harmonisées entre les trois Parties pour protéger les mammifères marins et leurs habitats contre toute cause de perturbation. Le Sanctuaire Pelagos doit être la zone d'expérimentation (ou de test) de l'accord ACCOBAMS.

L'aire qui constitue le Sanctuaire Pelagos est particulièrement riche en termes de biodiversité, mais subit également une forte pression résultant des nombreuses activités humaines dans la zone.

Cet exposé présente les actions de l'Accord Pelagos en matière de bruit sous-marin ainsi que les activités qui seront menées au cours du biennium 2022-2023, suite à l'adoption du Plan de gestion 2022-2027 de l'Accord ainsi que de son Programme de travail. Selon l'article 4, les Parties s'engagent à prendre dans le Sanctuaire les mesures appropriées (...) pour garantir un état de conservation favorable des mammifères marins en les protégeant, ainsi que leur habitat, des impacts négatifs directs et indirects des activités humaines. Selon l'article 9, Les Parties se concertent en vue de réglementer et, le cas échéant, interdire dans le sanctuaire les compétitions d'engin à moteur rapide. L'adoption du Plan de gestion 2022-2027 et du Programme de travail 2022-2023 sont prévus prochainement.

L'équipe d'animation française du Sanctuaire Pelagos s'intéresse à la question du bruit sous-marin depuis plus de 15 ans. S'agissant du volet scientifique, elle a fait réaliser en 2013 une étude pour déterminer l'impact des nuisances acoustiques sur les cétacés de Pelagos et une seconde pour réaliser une cartographie acoustique de la zone française du Sanctuaire. Des hydrographes fixes ont été installés en 2014 et 2015 autour de Port-Cros, de nouveaux sont déployés cette année à Port-Cros et au Rayol. Elle soutient également les programmes BOMBYX successifs et appuie les demandes des scientifiques pour des campagnes acoustiques, notamment durant les périodes de confinement. En 2011, elle a financé une étude de préfiguration d'une ZMPV et a redynamisé ce projet en 2019. En termes de gestion, l'équipe a produit en 2014 une grille d'évaluation des incidences des courses d'engins nautiques. Elle a activement participé à la mise en place du code de bonne conduite, excluant notamment la nage, puis le label High Quality Whale-Watching. Elle analyse et émet des avis sur les projets à forts impacts potentiels (prospections pétrolières ou campagnes sismiques par exemple). Elle travaille depuis 2005 avec la Préfecture maritime pour réduire les impacts des contreminages.

Concernant la sensibilisation, elle implique les communes signataires de la charte, contribue à la formation des professionnels et à l'implication des plaisanciers via le concept d'Ambassadeurs Pelagos. L'équipe soutient aujourd'hui activement un projet de thèse sur l'encadrement juridique du bruit sous-marin d'origine anthropique avec l'Université de Toulon.

## Intervention du Parc National de Port-Cros concernant le bruit sous-marin

Ingénieur des eaux, Docteur en Hydrologie, plongeur professionnel, **Alain Barcelo** a été le premier Directeur de l'Association Parc Marin de la Réunion (APMR). Il est actuellement Responsable du Service « Connaissance pour la gestion de la biodiversité » du Parc national de Port-Cros et de l'équipe d'animation de la Partie française du Sanctuaire Pelagos. Ancien Président du Forum des gestionnaires d'AMP, il est depuis 2018 (et jusqu'à 2022) Président du Comité Scientifique et Technique de Pelagos

En 1999, le Ministère en charge de l'environnement a confié au PNPC l'animation de la Partie française du Sanctuaire. Le Parc national conduit une politique de concertation avec tous les acteurs concernés : institutionnels, scientifiques, associatifs, professionnels de la mer. Ses trois axes de travail sont la recherche, la gestion et la sensibilisation.

En termes de **recherche**, depuis plus de 20 ans, le PNPC soutient financièrement des projets scientifiques axés sur la connaissance des mammifères marins et de l'impact des activités humaines sur leurs populations (cartographie acoustique de la Partie française du Sanctuaire Pelagos, Sinay et Università degli studi di Pavia - 2013 ; participation à GdeGem (2014-2015) : suivi des grands dauphins par acoustique passive au sein d'une AMP (Di Iorio et Gervaise) ; appui aux campagnes en mer de Hervé Glotin et Alexandre Gannier (2020) et projets BOMBYX 1 et 2 ; étude de préfiguration d'une ZMPV, etc.), ou encore l'accompagnement de thèses avec l'université de Toulon.

En termes de **gestion**, le PNPC vise l'implication des acteurs de la mer pour la recherche de solutions visant à réduire les causes de perturbation, (évitement des collisions et réduction des bruits par la mise au point d'une grille d'évaluation des incidences des courses d'engins nautiques (2014) ; encadrement du whale watching via un code de bonne conduite ; analyse de l'impact de projets comme le Centre d'Expertise et d'Essais en Mer Profonde (CEEMP) déposé par la Société Abysséa (2012-2015), et de projets de prospections sismiques (ex. : SEFASILS - 2018) -Seismic Exploration of Faults And Structures In the Ligurian Sea-).

En termes de **sensibilisation** l'effort est donné à l'information de tous les publics et à la promotion de bonnes pratiques au travers de l'accompagnement de formations de navigants (ex. : flotte marchande) ou encore de campagnes de sensibilisation (ex. : plaisanciers).

## Le cadre européen : critères d'évaluation du Bon Etat Ecologique

**Maud Casier**, experte nationale détachée à la Direction Générale de l'environnement de la Commission européenne depuis juillet 2017, unité C2 pour la protection de l'environnement ; anciennement coordinatrice internationale (2014-2017) pour la protection du milieu marin à la Direction de l'eau et de la biodiversité du ministère de l'écologie en France

Le bon état écologique correspond à un bon fonctionnement des écosystèmes (au niveau biologique, physique, chimique et sanitaire) permettant un usage durable du milieu marin, autrement dit un état écologique des eaux marines tel que celles-ci conservent la diversité écologique et le dynamisme d'océans et de mers qui soient propres, en bon état sanitaire et productifs.

Onze descripteurs qualitatifs (annexe 1 de la DCSMM), communs à tous les États membres de l'Union européenne, servent à définir le bon état écologique. Sur la base de normes méthodologiques définies par la Commission européenne, le bon état écologique a été précisé au niveau national et notifié fin décembre 2012 à la Commission. Chaque état membre doit en effet adapter, voire compléter les normes harmonisées au niveau européen au vu de son territoire et des avancées scientifiques dont il dispose.

La **définition du bon état écologique est ainsi révisée tous les 6 ans**. En France, cette définition a été revue en 2019 par arrêté ministériel du 9 septembre 2019. Cet arrêté comporte pour chaque descripteur la liste des **critères** constitutifs, les **échelles spatiales** d'évaluation, les **indicateurs** et **valeurs seuils** définies, des règles d'agrégation spatiale et temporelle ainsi que des règles d'intégration des indicateurs le cas échéant (décision 2017/858 de la Commission sur le bon état environnement).

Le D11 concerne l'introduction d'énergie, y compris de sources sonores sous-marines qui doit s'effectuer à des niveaux qui ne nuisent pas au milieu marin. En 2017 la Commission a décidé de nouveaux critères d'évaluation du BEE et des méthodes standardisées pour sa surveillance : Critères D11C1 et D11C2 pour le bruit impulsif et pour le bruit continu à basse fréquence.

Une coopération au niveau UE a été mise en place pour définir des valeurs seuils pour ces niveaux ; Le TG Noise est ainsi en charge de piloter ces travaux. Ce groupe rassemble au niveau européen les experts qui sont chargés d'émettre des avis et des conseils pour la mise en œuvre harmonisée du descripteur 11 ; il s'agit de mettre au point sur un sujet pluridisciplinaire et complexe des méthodologies partagées pour définir des états de références, des indicateurs et des valeurs seuils qui soient partagés par tous.

Des Priorités ont été validées par la Commission :

lors du 1er cycle de la DCSMM :

- Assurer la cohérence globale avec les conventions de mer régionales HELCOM, OSPAR et Barcelone pour la surveillance

lors du 2ème cycle :

- Définir des valeurs seuils au niveau UE pour définir le BEE
- Travailler sur l'évaluation des impacts du bruit sous-marin

**Quatre livrables** sont attendus en 2022 :

(1) des méthodologies communes pour la définition de valeurs seuils au niveau UE pour le bruit impulsif et le bruit continu (livrables 1 et 3),

(2) les options pour la définition de valeurs seuils au niveau UE pour le bruit impulsif et le bruit continu (livrables 2 et 4)

Ce travail est un volet constitutif de l'ambition zéro pollution au niveau UE, pour lutter contre la pollution marine. Une coopération accrue avec les conventions de mer régionales (OSPAR, HELCOM, Barcelone) est également requises par la directive. Dans ce cadre, des plans d'action régionaux pour lutter contre le bruit sous-marin ont ainsi été développés par la convention d'HELCOM, et sont en cours de développement pour la convention OSPAR.

Plusieurs projets sont également soutenus par l'UE pour renforcer une mise en œuvre harmonisée du D11 DCSMM, notamment pour le développement d'indicateurs et de valeurs seuils communs ( Harmonise, QUIETSEAS, QUIETMED I et II, etc.)

## Le cadre international : Les enjeux du bruit sous-marin à l'OMI

**Philippe JANVIER** est le représentant de la France auprès de l'organisation maritime internationale (OMI)

Le sujet du bruit sous-marin émerge en 2004 dans les discussions à l'OMI; il faudra cependant attendre 2008 pour que le comité de la protection du milieu marin (MEPC) s'empare du sujet et décide d'**élaborer des directives techniques**, non obligatoires, visant à réduire le bruit sous-marin émis par les navires de commerce et autant que possible leur impact sur la vie marine.

Les directives adoptées en 2012 par le conseil de l'OMI se concentrent sur les principales sources d'émission identifiées sur les bateaux de commerce : **les hélices, les machines et moteurs embarqués**, la **forme** des coques et l'**entretien** des navires. En 2017, le Canada fournit des documents complémentaires dans le cadre du MEPC -72-16-572/16/5, et détails supplémentaires sur ses travaux dans ce domaine et annonce qu'il cherchera à obtenir un résultat sur ce sujet lors d'une réunion ultérieure, en invitant les parties intéressées à collaborer à l'élaboration d'une telle soumission.

Le Canada organise dans la foulée un atelier international sur cette question en janvier 2019 en marge du MEPC 73/18/4, intitulé Quieting Ships to Protect the Marine Environment; l'UE salue cette initiative du Canada.

Deux documents d'information sont diffusés

1) 74/INF.36 concerne les recommandations et les résultats de l'atelier technique international sur le bruit sous-marin des navires

2) MEPC 74/INF.28 rapporte les résultats d'un examen des mesures d'atténuation du bruit rayonné sous-marin des navires en navigation, mesures prises par différents organismes pour mieux comprendre les effets du bruit sous-marin provenant de la navigation ainsi que les mesures possibles pour atténuer les effets négatifs sur le développement durable des océans. Il mentionne également l'enquête internationale menée par l'Institut européen d'études marines, qui vise à identifier les cadres de gestion efficaces que les ports peuvent utiliser pour atténuer le bruit sous-marin de la navigation.

Le Canada est le leader sur la question, appuyé par les pays affinitaires, Australie, USA, Nouvelle Zélande, (France) et Europe, et ONG. La proposition de résultats au MEPC 77 (novembre 2021) sera soutenue par l'Australie et les États-Unis. On peut signaler les pays et organisations qui ont soumis des documents de soutien, notamment l'Union européenne, FOEI, WWF, IFAW, Pacific Environment, Clean Shipping Coalition, l'Université maritime mondiale, les Pays-Bas, la Belgique, l'Inde, la Commission baleinière internationale, le Comité consultatif pour la protection de la mer (ACOPS) et l'Allemagne.

Les livrables possibles du futur :

- Les technologies nouvelles et avancées ou les solutions en matière de conception des navires, notamment celles qui coïncident avec les priorités relatives à l'EEDI et à la réduction des émissions de GES;
- Mesurer les profils de bruit des navires existants, dans le cadre d'un programme (volontaire ou non) auquel participeraient les États Membres, en se fondant sur les normes ISO ou les normes internationales ainsi que sur une base de données consacrée à ces mesures;
- Identifier des domaines de collaboration pour les sociétés de classification;
- Élaborer un programme axé sur le renforcement des capacités avec les pays en développement et les États Membres pour renforcer la coopération en matière de réduction des bruits sous-marins et favoriser les avancées dans ce domaine;
- Elaborer un programme d'activités de suivi , par exemple pour l'identification et la mise en oeuvre des prochaines étapes.

# ACTUALITÉS DES PROJETS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

## QUIETSEAS : Aide à la coopération (sous) régionale pour la mise en oeuvre pratique du second cycle de la DCSMM en fournissant des méthodes et des outils pour le D11 (bruit sous-marin)

Alessio MAGLIO, SYNAY et Myriam Lajaunie, SHOM

Biologiste marin, **Alessio Maglio** est chargé d'affaires au sein de la société Sinay et s'occupe des suivis et évaluations du bruit sous-marins et des impacts sur les mammifères marins, notamment en relation aux travaux portuaires, énergies marines, trafic maritime. Membre du groupe de travail sur le bruit sous-marin des trois conventions internationales ACCOBAMS, ASCOBANS et CMS depuis 2013, représente l'ACCOBAMS au TG-Noise depuis 2015. Dans ce cadre, il coordonne et participe à plusieurs activités de projets européens en relation avec la mise en œuvre de la DCSMM (Descripteur 11).

Le projet QUIETSEAS (2020-2022) accompagne les pays membres de l'UE du bassin Méditerranéen et de la mer Noire dans la mise en œuvre du descripteur 11 de la DCSMM. L'objet de la présentation est d'abord l'étude de cas visant à quantifier l'efficacité de mesures de mitigation sur la diminution du bruit de trafic.

Pour cela, deux cas d'étude sont analysés : L'impact d'une **diminution de la densité de trafic** sur le bruit ambiant est analysé au travers du cas de la crise sanitaire du COVID-19. L'impact potentiellement bénéfique d'une **restriction de vitesse** dans des zones à fort intérêt pour les mammifères marins (IMMA, sanctuaire pelagos - zone Natura2000) est également investigué.

Ces études sont menées par modélisation du bruit ambiant de trafic, sur base de données AIS à l'aide des logiciels OCTRAF et CABAT. Ensuite, la présentation porte sur l'intégration des nouvelles méthodes et résultats de QUIETSEAS dans la plateforme numérique NETCCOBAMS. Cette plateforme est conçue comme un outil d'aide à la décision pour différentes parties prenantes collaborant pour la gestion et la conservation de l'environnement marin, en particulier en relation aux cétacés, leurs habitats, ainsi que les menaces pesant sur ces habitats.

Le projet QUIETSEAS vise aussi à améliorer le niveau de cohérence et de comparabilité entre le descripteur 11 et la mise en œuvre de l'approche écosystémique (EcAp) par la Convention de Barcelone dont l'objectif écologique 11 porte sur le bruit sous marin.

## BOMBYX1 et 2 : IA et Bioacoustique pour un suivi 3D en milieu anthropisé

Maxence FERRARI, Université de Toulon

Le groupe de recherche du laboratoire d'Informatique et Systèmes (LIS) UMR 7020 hébergé par l'Université de Toulon (UTLN). Au sein de DYNI, nous travaillons sur l'innovation dans les méthodes de « machine learning », les process de signaux et les analyses de données pour améliorer la connaissance et notre compréhension des émissions acoustiques sous-marines.

Nous nous focalisons principalement sur la bioacoustique, l'étude des animaux au travers des sons qu'ils émettent et en privilégiant une approche non intrusive, nous travaillons à améliorer la connaissance biologique des espèces de mammifères comme les baleines, les cachalots et les orques . nous étudions également la classification des oiseaux pour le monitoring de la biodiversité.

La présentation est centrée sur nos recherches les plus récentes concernant le bruit venant des activités humaines en mer méditerranée et ses impacts sur les mammifères marins. Un des premiers résultats montre comment le COVID a induit une baisse d'activité et par conséquent le niveau d'émission ambiant en mer Méditerranée. Nous décrivons brièvement la technologie des engins innovants utilisés en mer pour obtenir ces résultats. Un autre résultat concerne les interactions entre les mouvements de cachalot et les horaires de passage des lignes de ferry de Toulon et Marseille vers la Corse. Ce résultat a pu être obtenu grâce à l'écoute passive des émissions acoustiques via une bouée sous marine. Nous souhaitons poursuivre nos travaux vers la réduction des collisions entre mammifères et navires , en mobilisant un réseau de bouées côtières. Nous travaillons sur le système d'alerte et à la plus value apportée par le réseau pour une meilleur suivi des animaux marins du sanctuaire PELAGOS.

## PIAQUO : Réduction de l'impact sur les écosystèmes du bruit rayonné sous-marin lié au trafic maritime

Ingénieur diplômé de l'ENSG et de l'Ecoles des Mines de Paris puis d'un Executive MBA d'Audencia Business School, **Damien Demoor** rejoint la direction de l'Innovation de Naval Group en tant qu'Innovation et Business developer pour l'open innovation. Il initie, construit et pilote de nombreux projets européens d'innovation de Naval Group sur plusieurs sujets dont le GreenShip, les drones, les observatoires scientifiques et l'acoustique. Il est le chef de projet des projets LIFE-PIAQUO et LIFE-AGESCIC liés à la thématique URN/impact sur les écosystèmes. Il est également responsable de toutes les actions d'innovation ouverte GreenShip de Naval. Depuis 2021 et la décision de Naval Group de sortir du projet LIFE-AGECIC, il est aussi CEO d'une SAS à mission, GREENOV, dont la mission est d'innover pour la transition écologique et la protection des écosystèmes et qui a repris le projet LIFE-AGESCIC et la technologie de Noise Mitigation System « SubSea Quieter ».

Ce Projet vise la mise en œuvre des principaux résultats du projet précédent AQUO en région méditerranée et notamment dans le sanctuaire PELAGOS. Il poursuit 5 objectifs principaux:

- l'optimisation de la propulsion et des hélices pour réduire le bruit,
- la détection automatique de la cavitation et l'auto-estimation du bruit des navires,
- des approches vertueuses pour la réduction des émissions sonores en lien avec la constitution d'une base importante du bruit mesuré des navires,
- la cartographie par acoustique passive des écosystèmes maritimes pour permettre l'adaptation en temps réel du trafic maritime aux zones traversées
- la mise en place de services destinées aux acteurs de la thématique.

Un comité de suivi et l'interaction dédié à ce projet a été constitué avec 56 instances représentatives issues de 13 pays pour suivre les résultats et accompagner le projet.

# SATURN : Acceptabilité et aide à la planification de régulation sur bruit émis par les navires

**Eric Baudin**, ingénieur CNAM Paris, est en charge des activités mesures et essais au sein de Bureau Veritas Marine and Offshore qu'il a rejoint en 2000. Eric est impliqué dans de nombreux projets de recherche ainsi que dans les travaux internationaux notamment à l'OMI sur le sujet du bruit sous-marin.

SATURN est un projet financé dans le cadre du programme européen **Horizon 2020** qui rassemble des experts de bioacoustique; des biologistes marins experts des mammifères marins, des poissons et des invertébrés; des ingénieurs et architectes navals; des experts du transport maritime; des administrations du maritime; des scientifiques de la communication et de l'engagement , etc., de façon à faire converger la compréhension et la connaissance scientifique sur les différents sujets:

- Quelles sont les émissions de bruit les plus nocifs pour les animaux marins, quelles origines et modes de propagation?
- Quels sont à court et long terme les impacts cumulés des émissions sonores du transport maritime sur trois espèces représentatives de chaque famille (invertébrés, poisson, mammifères marins)?
- Quelles sont les options les plus intéressantes pour mesurer et réduire les impacts négatifs du bruit des transports maritimes pouvant être appliquées aux navires actuels et à ceux du futur ?

SATURN ambitionne le développement de terminologies et méthodes standardisées pouvant être utilisées par toutes les disciplines impliqués dans le sujet du bruit sous-marin. Ces standards viendront renforcer les recherches proposées.

Le consortium créera une communauté d'acteurs impliqués : chercheurs, praticiens, autorités compétentes, représentant des secteurs maritimes, ONG, ect qui travailleront de façon plus étroite à la recherche de solutions appropriées par rapport aux besoins et problèmes identifiés : Saturn propose d'aborder le sujet complexe du bruit sous-marin via cette approche inclusive pluridisciplinaire représentative de tous les intérêts des parties prenantes impliquées.

## Projet LIFE-AGESCIC : Réduction de l'impact sur les écosystèmes du bruit sous-marin généré par les aménagements portuaires et côtiers

**Damien Demoor**, fondateur de Greenov

Avec "l'innovation pour protéger l'environnement marin" comme raison d'être, l'équipe de GREENOV développe la solution de réduction du bruit " SubSea Quieter ® » pour répondre aux besoins des chantiers d'aménagements côtiers et portuaires et à ceux des chantiers offshore comme les EMR. Ces activités ont en commun de générer des émissions sonores continues et intenses et/ou des problèmes de turbidité importants liés à la propagation de particules sur plusieurs kilomètres. Le défi consiste à confiner de large zone (jusqu'à plusieurs dizaines de milliers de m<sup>3</sup>) pour le portuaire et sur de forte profondeur (??) pour l'offshore à la fois pour le bruit et la turbidité. Deux systèmes de confinement ont été mis au point permettant de s'adapter soit aux chantiers côtiers (SSQ®- Blue Shield) soit aux chantiers offshore (SSQ®- Pile DIVING), selon des principes simples, un design modulable, une performance d'atténuation acoustique majeure et des coûts nettement réduits par rapport aux solutions existantes.

Le projet AGESCIC présenté comprend le travail sur le système Blue Shield et son essai en grandeur nature en 2023 avant sa commercialisation dès 2023.

## Vision d'un projet de navire conçu avec une faible signature acoustique : ESPRIT de VELOX

**François Frey**, est pilote du programme et président d'Esprit de Velox : Ingénieur ENSAM, Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers - Génie des Systèmes Industriels et Conception de Produits Innovants, Expert Management du Développement Durable, AFNOR 1998-2013, Officier de Marine, Chef de Quart passerelle, Membre qualifié du Comité de R&D du CORIMER, Membre qualifié du Comité France Océan

**Esprit de Velox** est une démarche de Recherche et Innovation responsables et de médiations qui engage des chercheurs de tous horizons, des industriels et des acteurs des mondes pédagogique, culturel et médiatique dans un partenariat public/privé international au format inédit. **Elle coalise une constellation d'acteurs** qui partagent l'ambition de participer à la métamorphose indispensable que les enjeux climatiques, biologiques, sociétaux imposent de plus en plus fortement à l'humain.

**Navire Renaissance de Recherche** : Mix agile d'innovations existantes et de solutions industrielles proches du marché, Esprit de Velox est une contribution majeure à une nouvelle génération de navires hauturiers, bien au-delà du seul contexte des navires de recherche. Esprit de Velox répond à des exigences sans précédent pour un navire de 70 mètres et plus de 500 UMS : **pas de pollution physique ou chimique, pas de bruit**, transporter 50 personnes en autonomie énergétique, sur toutes les mers du globe, des pôles aux zones tropicales pour rencontrer le vivant océanique, embarquer les sciences de l'Océan et accueillir une innovation sobrement adaptée au monde qu'une génération responsable appelle de ses vœux.

Esprit de Velox est une contribution labellisée par la United Nations Ocean Decade.

# RECOMMANDATIONS DE LA SOCIÉTÉ CIVILE ET PROJETS DE SENSIBILISATION

## Collection d'infographies

*en partenariat avec MinTer, MTE et OFB et présentation projet impacts du transport maritime et solution de réduction de vitesse des navires (IFAW)*

**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.

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).

Pour en savoir plus : <https://www.ifaw.org/fr/news/infographies-comprendre-bruit-sous-marin>

## FAQ sur le bruit sous-marin (Respect Ocean)

**Aurélie Dubois** est Déléguée Générale de l'association RespectOcean, présidée par la navigatrice et scientifique Raphaëla le Gouvello, depuis 4 ans. Aurélie Dubois pilote et coordonne la stratégie globale de l'association, au service de son développement, afin de promouvoir et accompagner les porteurs de solutions pour la préservation de l'océan et de ses écosystèmes marins.

Aurélie Dubois présentera le projet de publication de la foire aux questions sur le bruit sous-marin, FAQ initiée à la suite d'une projection débat autour du film Sonic Sea (IFAW). Aurélie Dubois présentera notamment le contexte de cette publication, rendue possible grâce aux input de plusieurs membres du collectif génération mer qui ont accepté de contribuer à cette publication. Compte tenu de l'intérêt pour le sujet révélé par la projection et des nombreuses questions suscité par ce sujet, Respect Ocean, le ministère de la mer et IFAW ont trouvé intéressant de produire cette **FAQ en mobilisant les scientifiques et experts** du collectif sur le bruit sous-marin. Aurore présentera également les grandes lignes de son contenu et expliquera comme une telle publication **favorise la prise de conscience** des différents acteurs professionnels sur la thématique.

Le lien vers le document FAQ : <http://www.respectocean.com/wp-content/uploads/2021/05/RespectOcean-FAQ-Cine-de%CC%81bat.pdf>

## LES ORGANISATEURS

- Frédéric Schneider

Maître de conférences en droit public à l'Université de Toulon, où il enseigne le droit international public, le droit de la sécurité collective, le droit humanitaire, les relations internationales et le droit de la mer (sa matière de prédilection). Lauréat du Prix de thèse 2013 de l'Institut du Droit Économique de la Mer (INDEMER), il est l'auteur de plusieurs publications en droit de la mer ainsi qu'en droit de l'environnement et intervient régulièrement dans des colloques. Il est par ailleurs co-responsable du Master 2 Droit public parcours Sécurité et Défense de l'Université de Toulon. Il a notamment coordonné avec Hervé Glotin l'ouvrage *Le bruit en mer*, faisant suite au colloque du 4 juin 2021 de Toulon à paraître aux éditions Quae.

- Anne-France Didier

Expert à la délégation à la mer et au littoral du ministère de la mer (ex MTES) depuis janvier 2017, copilote du collectif national sur le bruit sous-marin, pilote de l'ODD14 au ministère de la mer/Délégation à la mer et au littoral, coordinatrice de "génération mer". Ingénieure générale des ponts des eaux et des forêts (promotion 1995) expert en questions environnementales et développement durable, elle a occupé précédemment la direction du Plan Bleu centre d'activité régional pour la convention de Barcelone en mer méditerranée et plusieurs postes de direction (Directrice DREAL PACA de 2013 à 2016, ENTE AIX EN PROVENCE, DIREN PACA et DIREN île de la Réunion) depuis 1995.

- Hervé Glotin

Hervé Glotin ( <http://glotin.univ-tln.fr> ) est membre honoraire de l'Institut Universitaire de France (2011-2016 Chaire analyse de scène acoustique et bioacoustique). Il est PR1 d'informatique à l'UMR CNRS LIS Toulon. Il a développé avec son équipe Dyni qu'il a créé et piloté 10 ans une expertise forte en IA pour l'acoustique passive. Il a été le Chairman de workshops innovants en IA pour la bioacoustique, à NIPS et ICML ( <http://sabiord.org> ). Il a été le (co)pilote de challenges internationaux en IA / classification bioacoustique (Sorbonne 2018, NIPS 2013, ICML13,14, ICDM15, LifeClef 2014-19, Glotin13a,b14a). Il est resp. du volet IA bioacoustique du projet ANR <https://smiles.lmno.cnrs.fr>, et de l'observatoire bioacoustique grand fond câblé fibre optique MEUST (FEDER MEUST), et de la composante bioacoustique du FUI Abysound avec Ifremer et NavalGroup

- Florian Expert

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.