



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



Note

Liste des lauréats de la 4^{ème} édition de l'AMI Surveillance et Evaluation

Vous trouverez ci-dessous la liste des projets lauréats de l'édition 2021 de l'Appel à Manifestation d'intérêt (AMI) « Développements en matière de surveillance et d'évaluation de l'état des milieux aquatiques continentaux, littoraux et marins dans le cadre des directives européennes ».

Pour cette 4^{ème} édition, 10 projets ont été élus lauréats. Des réflexions sont en cours quant au financement d'un projet supplémentaire en 2023.

[BASOM] Développement d'une méthodologie de suivi des densités de deux espèces d'oiseaux marins, le Puffin de Scopoli et l'Océanite tempête par acoustique passive

Près de la moitié des espèces d'oiseaux marins dans le monde connaissent actuellement des déclin de population, d'où la nécessité d'établir des objectifs et des mesures de gestion de la conservation appropriés pour ces espèces. Une estimation régulière et précise de la distribution et de la taille des populations afin de permettre la détection rapide des changements dans leurs tendances est cruciale pour ces efforts de conservation. Plusieurs espèces d'oiseaux marins nichent dans des terriers ou des cavités et sont principalement actives dans les colonies de reproduction pendant les heures d'obscurité, notamment le Puffin de Scopoli (*Calonectris diomedea*) et l'Océanite Tempête (*Hydrobates pelagicus*). Leur suivi présente alors des contraintes logistiques et financières conséquente et il devient extrêmement difficile d'obtenir des estimations fiables et précises pour l'ensemble des sites de reproduction. Ces dernières années ont vu l'émergence et le développement d'applications innovantes intégrant les principes de la bioacoustique, lesquelles se sont avérées des alternatives crédibles et très prometteuses dans l'estimation des populations de plusieurs espèces d'oiseaux marins. Compte tenu des défis associés au suivi des espèces marines nichant dans des terriers, les méthodes d'acoustique passive présentent un potentiel important en tant qu'outil fiable de suivi à long terme des populations.

Le projet BASOM a pour objectif de développer un protocole acoustique d'estimation des populations nicheuses pour le Puffin de Scopoli et l'Océanite Tempête. Il est articulé en trois phases visant à initialiser et développer le protocole, le déployer sur deux sites pilotes et l'éprouver sur d'autres sites. A l'issue de ce projet, un protocole de suivi de ces deux espèces répétables pourrait être mis en place à grande

échelle avec différents partenaires nationaux et internationaux. Enfin, une extension de ces suivis à d'autres territoires et à d'autres espèces d'oiseaux marins pourrait être envisagée.

Ce projet sera réalisé avec le concours financier de l'OFB par un consortium de partenaires : BioPhonia, Bretagne Vivante et le GISOM (Groupe d'Intérêt Scientifique sur les Oiseaux Marins).



[POCOROCH-Med] Protocole de suivi en plongée des poissons dans les milieux côtiers rocheux de la façade méditerranéenne

Le projet POCOROCH-Med a pour but de définir un protocole et de calibrer les indicateurs du bon état écologique (BEE) pour l'évaluation de l'abondance des poissons côtiers en milieu rocheux de la Directive Cadre Stratégie Milieu Marin (DCSMM) sur la façade méditerranéenne. Depuis près de 30 ans, les aires marines protégées (AMP) de Méditerranée ont mis en place des suivis de leurs peuplements de poissons (téléostéens) ou d'espèces emblématiques telles que mérous et corb. Les jeux de données existants, notamment les séries longues de comptages visuels par transect, permettent, sur cette façade, de contribuer à la mise en œuvre de la DCSMM en croisant expérience acquise et traitement des séries temporelles et spatiales. Ainsi, le projet a pour objectif de proposer un protocole de suivi des poissons pour la façade méditerranéenne en abordant avec les gestionnaires et l'appui des statisticiens les questions d'harmonisation des stratégies d'échantillonnage spatiales et temporelles, de la comparaison des dynamiques intra et inter sites et du maintien des séries temporelles qui répondent aux besoins locaux des AMP et permettent de mettre en œuvre la DCSMM.

Ce projet sera réalisé avec le concours financier de l'OFB par un consortium de partenaires : l'Université d'Aix Marseille (UMR MIO), l'Université de Montpellier (UMR MARBEC) et le MNHN (UAR BBEES)



[CANELONI] Etude du Conservatisme de Niche Et modélisation de la distribution d'espèces Non Indigènes au sein des zones littorales métropolitaines

Les invasions biologiques représentent l'une des menaces les plus prégnantes concernant l'intégrité des écosystèmes et en particulier au sein des eaux littorales européennes. Evaluer et anticiper l'état des invasions reste à l'heure actuelle l'un des enjeux majeurs dans la gestion des espèces envahissantes, permettant, par exemple, le déploiement des stratégies de surveillance moins coûteuses et plus efficaces. Reposant sur une quantification des liens entre espèces et environnement, les modèles de distribution (SDM), figurent parmi les outils les plus utilisés pour prédire la distribution potentielle d'espèces non indigènes envahissantes et ainsi identifier les risques d'invasions. Leur utilisation repose toutefois sur une série d'hypothèses incluant celle du conservatisme, qui caractérise une conservation de la niche écologique des espèces dans l'espace et dans le temps. L'absence de validité de cette hypothèse rarement vérifiée, est une importante source d'erreurs dans l'évaluation du risque d'invasion.

En combinant l'étude du conservatisme couplée à un travail de modélisation de la niche écologique, le projet CANELONI a pour objectif d'établir une évaluation du risque d'invasion ou de la distribution potentielle de 3 espèces non indigènes envahissantes, représentant différents degrés d'établissement, au sein des zones littorales métropolitaines. En ce sens, ce projet représente un dispositif candidat de surveillance des espèces non indigènes, permettant l'apport d'informations pertinentes pour les prochaines évaluations du bon état écologique (BEE) requis par la DCSMM (DSCMM, 2008/56/CE). Enfin, ce projet contribuera également à sensibiliser les acteurs du littoral autour des enjeux associés aux espèces non-indigènes et à leurs conséquences, et à orienter les actions citoyennes de surveillance, par la médiation et une large diffusion des résultats obtenus.

Ce projet sera réalisé avec le concours financier de l'OFB par un consortium de partenaires : le MNHN et l'Association Planète Mer.



[TELEPATH] Télémétrie pour le développement d'indicateurs d'évaluation des tortues marines (Pressions Anthropiques, Trajectoires, Habitat, et distribution) en Méditerranée française (SRM MO)

Les tortues marines, qui figurent sur la liste rouge des espèces menacées d'extinction par l'Union mondiale pour la Nature, sont soumises à plusieurs pressions d'origine humaine (déchets, navigation, pêche notamment). En Europe, la tortue Caouanne *Caretta caretta*, est considérée par plusieurs politiques publiques comme nécessitant une surveillance et des mesures de conservation. Pour répondre au besoin des gestionnaires de disposer de données de surveillance afin d'évaluer l'état des populations

Office français de la biodiversité

Site de Vincennes
« Le Nadar », hall C
5 square Félix Nadar
94300 Vincennes
www.ofb.gouv.fr

de tortues marines et de leurs habitats dans le cadre des directives européennes "Stratégie pour le milieu marin" (DSCMM, 2008/56/CE) et de la Directive Habitats Faune Flore (DHFF, 92/43/CEE), l'Office français de la biodiversité (OFB) a proposé de créer un dispositif reposant sur le suivi des déplacements des tortues marines.

L'objectif général du projet TELEPATH est d'identifier les habitats utilisés par les tortues caouannes et les zones à haut risque de collision avec les dans les eaux méditerranéennes françaises. Après avoir posé des balises Argos sur des tortues marines relâchées par les centres de soins méditerranéens, leurs déplacements seront analysés, des cartes d'utilisation de l'habitat et des méthodes seront produites et permettront de renforcer la stratégie de surveillance et d'orienter les efforts des gestionnaires vers les zones à enjeu pour les tortues caouannes en Méditerranée française, Sous-Région Marine Méditerranée Occidentale (SRM MO).

Ce projet sera réalisé avec le concours financier de l'OFB par un consortium de partenaires : l'IFREMER, le CESTMed et Fanny Girard.



[TRIDA] Techniques et Recherche pour l'Identification par Drone de l'Avifaune

La démographie des populations d'oiseaux marins est un indicateur des capacités biotiques du milieu marin et côtier et des transformations des milieux induites entre autres par le changement climatique, les pratiques humaines (pêche, pratiques culturelles et loisirs, gestion des déchets, etc.) et les pollutions. Les méthodes de comptage des oiseaux marins via des points d'observations au sol ou en mer sont relativement coûteuses en temps, en énergie et financièrement pour les structures chargées de la surveillance de ces populations. En outre, elles présentent certaines limites telles que : l'accessibilité limitée à certains sites, le dérangement des individus, etc. En conséquence, l'état de conservation de certaines populations et certaines espèces sont mal connus.

Une solution de plus en plus envisagée pour s'affranchir de ces limites, est l'utilisation de drones ou ailes volantes pour inventorier les oiseaux marins nicheurs. Cependant, les structures intéressées et/ ou ayant testé ces matériels, sont aujourd'hui confrontées à de nombreux questionnements et incertitudes. En effet, il existe encore des zones d'ombre méthodologiques et techniques autour de l'utilisation du drone. De par ce projet, l'objectif est de rendre opérationnel et reproductible l'inventaire par drone des oiseaux marins, à travers un carnet technique qui définira un cadre d'actions standardisé et des préconisations sur les meilleures pratiques et usages du drone.

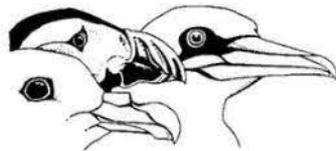
La première phase du projet consistera à actualiser la bibliographie nationale et internationale afin de réaliser une analyse comparative des apports du drone, des problèmes rencontrés et des solutions trouvées en fonction des espèces et des habitats inventoriés. Associée à cette analyse, une étude sur les

méthodes existantes de traitement de l'image, leurs avantages et limites sera produite, ainsi qu'une synthèse des possibilités offertes par les nouvelles générations de drones et de capteurs.

La seconde phase du projet visera à évaluer l'efficacité des inventaires par drone, les coûts associés et les éventuels impacts sur les oiseaux étudiés, à travers des tests localisés en Hauts-de-France sur divers habitats (plage de sable et galets, îlots avec et sans végétation, falaise, et milieu urbain) et sur 10 espèces d'oiseaux marins nicheurs. Différents types de drones et capteurs seront testés. Une analyse comparative sera réalisée entre les résultats d'inventaires ornithologiques traditionnels à ceux issus des inventaires par drone.

A partir de la revue bibliographique et des résultats des tests, un carnet technique sera rédigé. Il comprendra un ensemble de préconisations sur l'usage des drones, les protocoles de captation et de traitement des images. Il sera mis à disposition de l'ensemble des acteurs impliqués dans l'étude et la surveillance des populations d'oiseaux marins.

Ce projet sera réalisé avec le concours financier de l'OFB par un consortium de partenaires : Ecosphère, le GISOM (Groupe d'Intérêt Scientifique sur les Oiseaux Marins), Prodrone, l'Association GON (Groupe Ornithologique et Naturaliste) et le LISIC (Laboratoire d'Informatique Signal et Image de la Côte d'Opale).



[ACTIF-DROM] Faisabilité et preuve de concept d'une approche par encagement d'espèces locales pour améliorer la surveillance de l'état chimique des milieux continentaux et côtiers

La directive cadre sur l'eau (DCE, 2000/60/CE) et la directive cadre stratégie pour le milieu marin (DSCMM, 2008/56/CE) constituent un cadre de politique communautaire dans le domaine de l'eau pour la surveillance environnementale et l'évaluation de l'état chimique des milieux aquatiques. L'utilisation du biote présente de nombreux intérêts pour le suivi de la contamination chimique ; i) en tant que matrice intégratrice, il permet une mesure plus simple et fiable des métaux traces et des contaminants organiques hydrophobes ; ii) la mesure reflète la fraction biodisponible, c'est-à-dire dite toxique et iii) enfin, le biote permet des mesures intégrées dans le temps, sur la période d'exposition. Il existe deux stratégies pour la biosurveillance : la biosurveillance active et passive. L'approche active, qui repose sur

l'encagement d'organismes provenant d'une population de référence, naturelle ou produite, a été développée dans le but de contrôler les organismes utilisés et la durée d'exposition, apportant une grande reproductibilité, ce qui est un avantage pour le suivi des tendances imposé par la réglementation. Dans le cadre de projets financés par l'Office français de la biodiversité (OFB), une approche de biosurveillance active a été développée en métropole à l'aide du crustacé amphipode, *Gammarus fossarum* et est utilisée aujourd'hui par les agences de l'eau à l'échelle de la France.

Le projet ACTIF-DROM vise à faire la preuve de concept et démontrer la faisabilité de mettre en place une approche de biosurveillance active pour évaluer la qualité chimique des milieux aquatiques (eaux douce et côtière) dans les DROM, premièrement en Martinique et Guadeloupe. Les sorties attendues de ce projet sont i) définir une liste d'espèces des Antilles présentant toutes les caractéristiques requises pour être encagées et utilisées en biosurveillance active, ii) produire des rapports techniques sur les conditions d'encagement pour les espèces d'intérêt identifiées et enfin, iii) valider la possibilité et la pertinence de mettre en place une biosurveillance pour les DROM.

Ce projet sera réalisé avec le concours financier de l'OFB par un consortium de partenaires : l'INRAE (UR RiverLy), l'IFREMER (Nantes et Martinique) et l'Université des Antilles.

The logo for INRAE, featuring the letters 'INRAE' in a bold, teal, sans-serif font.The logo for Ifremer, featuring a blue silhouette of a fish jumping above the word 'Ifremer' in a blue, sans-serif font.The logo for Université des Antilles, featuring the text 'Université des Antilles' in blue, with a stylized blue and orange arc to the right.

[DYNAREF] Dynamique temporelle des conditions de référence et impact sur l'évaluation écologique des cours d'eau

Depuis la mise en œuvre de la Directive Cadre Européenne sur l'eau (DCE) en 2000, l'évaluation écologique des cours d'eau repose sur le principe d'une comparaison à des conditions de référence. Les états membres, au travers de réseaux de sites sur lesquels sont mesurées les variables d'état physico-chimiques, biologiques et hydromorphologiques, doivent évaluer la qualité des cours d'eau en comparant les valeurs mesurées de ces variables à celles attendues en conditions de référence. Les conditions de référence ont été établies en 2007 selon les recommandations du guide REFCOND. Or, au cours des dernières décennies, les changements globaux et notamment les changements climatiques se sont accélérés. En modifiant la température, l'hydrologie et la qualité de l'eau, le changement global impacte les conditions de vie des espèces et entraîne des effets non négligeables sur la faune et la flore en place. Il paraît donc légitime de se demander si la description biotique et abiotique des conditions de référence reste pertinente et quel pourrait être l'impact d'une évolution des métriques décrivant ces conditions de référence sur l'évaluation écologique des cours d'eau.

L'objectif de DYNAREF est d'examiner l'effet de ces changements sur les sites de référence sous le prisme des macroinvertébrés, des poissons, des diatomées, et des macrophytes impliqués dans les quatre indices d'évaluation de la qualité écologique du milieu (respectivement I2M2, IPR, IBD et IBMR)

suivis dans les réseaux nationaux depuis le début de la mise en œuvre de la surveillance DCE. L'étude de l'évolution temporelle de la structure taxonomique et fonctionnelle de ces quatre éléments de qualité biologique (EQB), mais aussi, de l'évolution des pressions, permettra, si nécessaire, de réajuster les critères de qualification des conditions de référence et les valeurs de référence associées (indicateurs ou métriques les composant), afin d'assurer une évaluation écologique la plus pertinente possible mais, aussi d'améliorer notre compréhension des mécanismes de modification des écosystèmes aquatiques sous l'effet du changement global. Cette étape permettra, pour chaque EQB, d'établir des modèles prédictifs d'évolution probable des conditions de référence, des indicateurs et des métriques associées, à long terme.

Ce projet sera réalisé avec le concours financier de l'OFB par un consortium de partenaires : l'INRAE (UR HYCAR), l'Université de Lorraine (CNRS UMR 7360 LIEC) et l'Université du Havre (UMR SEBIO).



[MAPOM] Révision et développement d'indicateurs poissons et macro-crustacés des DROM

Le projet MAPOM répond aux enjeux d'évaluation de l'état écologique des masses d'eau continentales dans le cadre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE, 2000/60/CE) pour les départements et régions d'outre-mer (DROM). Il s'articule autour de trois actions distinctes en fonction des territoires concernés.

Les deux premières actions proposent de valoriser les données issues des réseaux de surveillance DCE des peuplements de poissons et de macro-crustacés à La Réunion et à Mayotte afin de réviser (à La Réunion, action 1) et développer (à Mayotte, action 2) des indicateurs dans un esprit de transférabilité entre les DROM et en continuité avec le travail qui avait été réalisé au sein du projet REZORD-MAY (AMI Surveillance & Evaluation, 2018). Ces actions nécessiteront de réactualiser le bilan des pressions d'origine anthropique pouvant s'exercer sur les cours d'eau de ces deux îles. Un large nombre de métriques structurelles (ex. diversité, abondance, taille...) et fonctionnelles (ex. guildes trophiques, habitats...) seront définis. Les métriques ayant la réponse la plus intense et, si possible la plus spécifique, aux gradients de pressions seront ensuite agrégées dans un indice multi métrique. Un indice spécifique à chaque île sera développé. A Mayotte, la démarche de développement nécessitera deux campagnes d'inventaire, afin d'une part de mieux couvrir l'ensemble du gradient de pressions des stations les plus dégradées à celles les mieux préservées et d'autre part pour vérifier la pertinence du nouvel indice. En Guadeloupe et en Martinique (action 3), ce projet permettra de dresser un bilan des données disponibles (biologiques et pressions) et d'étudier la transférabilité de la démarche des actions 1 et 2 réalisées sur l'océan Indien. Il converge également avec d'autres projets locaux, notamment en Guadeloupe visant à réaliser une première analyse de la structure spatiale et de la typologie des peuplements et le projet PAPE (mise au point d'un protocole antillais de pêche électrique).

Office français de la biodiversité

Site de Vincennes
« Le Nadar », hall C
5 square Félix Nadar
94300 Vincennes
www.ofb.gouv.fr

Ce projet sera réalisé avec le concours financier de l'OFB par un consortium de partenaires : le MNHN, OCEA Consult' et le bureau d'étude Sentinelle Lab.



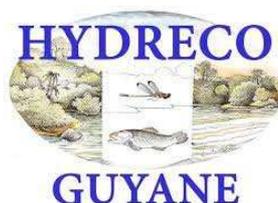
[PHYSICO-DROM] Développement d'outils d'évaluation harmonisés des paramètres physico-chimiques pour les plans d'eau dans les DROM

Comme sur le territoire métropolitain, les objectifs d'atteinte du bon état ou du bon potentiel écologique des plans d'eau, régis par la directive cadre sur l'eau (DCE, 2000/60/CE) s'appliquent dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM). L'intégration des grands plans d'eau au rapportage DCE plus ou moins récemment a permis la surveillance ponctuelle ou sur plusieurs années des plans d'eau selon les protocoles DCE. Cependant, l'évaluation des données collectées pour les plans d'eau se heurte à un manque d'outils adaptés et standardisés. En effet, les indicateurs pour les paramètres physico-chimiques généraux soutenant la biologie en plans d'eau (SEQ-Eau Plan d'Eau) ont été conçus à partir des données des lacs métropolitains et ainsi ne sont pas pertinents pour les plans d'eau tropicaux. Dans les DROM, les évaluations se font actuellement à dire d'experts mais les critères utilisés pour ces expertises peuvent varier d'un territoire à un autre, et les niveaux de confiance des évaluations sont très variables.

La difficulté de la démarche réside dans le fait que les DROM possèdent peu de plans d'eau (en particulier de taille supérieure à 50 ha) et beaucoup d'entre eux sont des plans d'eau artificiels. De plus, aucun indicateur biologique adapté n'a encore été défini. L'évaluation écologique pour les plans d'eau des DROM nécessite le développement d'une méthode standardisée tout en considérant les particularités de chacun des systèmes.

Le projet PHYSICO-DROM a pour objectif de fournir des outils d'évaluation des paramètres physico-chimiques soutenant la biologie harmonisés et adaptés pour l'ensemble des plans d'eau des DROM. Pour chacun des éléments de qualité, une réflexion inter-DOM sera initiée afin de définir des grilles d'interprétation adaptés selon une méthodologie de construction commune.

Ce projet sera réalisé avec le concours financier de l'OFB par HYDRECO.



[HYMOBIO] Analyse spatialement explicite des effets des changements HYdroMORphologiques sur les communautés BIOlogiques (diatomées, macro-invertébrés, poissons)

La communauté scientifique internationale s'accorde sur le fait que parmi les principales causes de déclin de la biodiversité (e.g. changement climatique, pollution chimique, surexploitation), l'altération des habitats joue un rôle très important. En Europe, et notamment en France métropolitaine, cette pression anthropogénique sur les habitats menace, de manière croissante, l'intégrité des cours d'eau. Les cours d'eau sont pourtant le support d'une biodiversité importante et par ailleurs nécessaire tant au bon fonctionnement de l'écosystème aquatique (e.g. recyclage de la matière organique, dépollution) qu'à celui de l'écosystème terrestre adjacent (e.g. ressource d'énergie et de nutriments).

En dépit d'une multitude d'études scientifiques portant sur le lien entre les habitats et la biologie aquatiques, des lacunes dans nos connaissances subsistent et limitent la définition de mesures de préservation et de restauration appropriées. Ces lacunes peuvent se résumer en trois questions : (1) A quelle(s) échelle(s) spatiale(s) d'observation, l'altération des habitats est-elle la plus prégnante ? (2) Cette échelle dépend-t-elle du type de cours d'eau considéré (e.g. taille, position amont/aval dans le bassin versant) ? (3) quelles sont les conséquences de ces altérations, aux différentes échelles d'observation, sur les compartiments biologiques clefs des cours d'eau : les diatomées et les macroinvertébrés benthiques ainsi que les poissons ?

Le projet HYMOBIO (Analyse spatialement explicite des effets des changements HYdroMORphologiques sur les communautés BIOlogiques) a pour objectif d'intégrer et de comparer les réponses taxonomiques et fonctionnelles des communautés de diatomées et de macroinvertébrés benthiques ainsi que de poissons, à l'altération des habitats. Cet objectif sera adressé via l'examen croisé des modifications des caractéristiques hydromorphologiques des cours d'eau mesurées à différentes échelles spatiales et des réponses de métriques taxonomiques et fonctionnelles (e.g. basées sur les traits biologiques des organismes) pertinentes au sein des assemblages floristiques et/ou faunistiques.

Ce projet sera réalisé avec le concours financier de l'OFB par un consortium de partenaires : l'INRAE (UMR DECOD & UR HYCAR - HEF) et l'Université de Lorraine (CNRS UMR 7360 LIEC).



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE