

MIGRALION

Caractérisation de l'utilisation du golfe du lion
par les migrateurs terrestres et l'avifaune marine
à l'aide de méthodes complémentaires

Lot 3 : Télémétrie, migrateurs terrestres et oiseaux marins
Premier rapport d'analyse des données acquises
Livrable L15

23/01/2024

Partenaires scientifiques et techniques



Financeurs du programme



Programme financé par le Ministère de la Transition
écologique, la Région Sud et la Région Occitanie

SUIVI DU DOCUMENT

Auteurs	Jocelyn Champagnon, Olivier Duriez, Stéphane Tillo, Nicolas Courbin, Paul Dufour, Frédéric Jiguet, Olivier Scher, Sophie De Grissac	Tour du Valat, CEFE, MNHN, CEN Occitanie, France Energies Marines
Coordination scientifique et technique du projet	Aurélien Besnard Sophie de Grissac (avant 03/2023) Yann Planque (après 05/2023)	CEFE – EPHE France Énergies Marines France Énergies Marines
Coordination du projet	Alexandra Gigou (avant 11/2023) Claire Hébert	Office Français de la Biodiversité
Titre du document	Migralion - Premier rapport d'analyse des données acquises - livrable L15 – lot 3 : télémétrie, migrateurs terrestres et oiseaux marins.	
Citation	Champagnon J., Duriez O., Tillo S., Courbin N., Dufour P., Jiguet F., Scher O., De Grissac S. 2023. Migralion – Premier rapport d'analyse des données acquises – livrable L15 – lot 3 : télémétrie, migrateurs terrestres et oiseaux marins. Office Français pour la Biodiversité. 18p.	
Statut du document	Version Finale	
Date de sauvegarde	23/01/2024	
Date de diffusion	Janvier 2024	
Version du document	V6	
Nom du fichier	MIGRALION_Lot3_L15_rapport_analyse2022_TdV.pdf	
Nombre de pages	18	
Niveau de diffusion	Consortium / Gouvernance/ Public	

HISTORIQUE DES CHANGEMENTS

Version	Date	Modifié par	Modifications / Sections
1 à 5	27/02/2023	Jocelyn Champagnon, Olivier Duriez, Stéphane Tillo, Nicolas Courbin, Paul Dufour, Frédéric Jiguet, Olivier Scher, Sophie De Grissac	
6	23/01/2024	Jehanne RIVET (France Energies Marines), Claire HEBERT (OFB)	Mise à jour du format Relecture, corrections mineures dans l'ensemble du document, précisions sur légende des figures 6 à 8

APPROBATION

Version	Date	Approuvé par	Titre
Finale	23/01/2024	Yann Planque, FEM	Coordinateur scientifique et technique
Signature : 			
Finale	23/01/2024	Claire Hébert, OFB	Coordinatrice du projet
Signature : 			

Table des matières

Liste des figures.....	4
Liste des tableaux.....	4
Contexte	5
Méthodes	5
Espèces visées	5
Marquages et technologies déployées	5
Campagne 2021	8
Déroulé et bilan.....	8
Autres informations 2021	9
Campagne 2022	10
Déroulé et bilan.....	10
Résultats préliminaires.....	14
Suite du programme	17
Demande d’avenant.....	17
Achat GLS	18

Liste des figures

Figure 1 : Cartographie de la répartition des captures d'oiseaux en 2021 et 2022. Les points oranges représentent les sites de captures.	7
Figure 2 : Aperçu de l'information disponible sur la plateforme Movebank. Trajets obtenus par les balises GPS des oiseaux équipés en 2021 et 2022 dans le cadre du programme Migralion, à la date du 27 février 2023.	8
Figure 3 : Pose d'un GLS sur une Fauvette orphée (<i>Sylvia hortensis</i> , haut gauche), d'un GPS sur un Pluvier guignard (<i>Charadrius morinellus</i> , haut droite) et filet de capture « Tombant » pour Pluvier guignard en plaine de Crau (bas) en 2021 © Stéphan Tillo / Tour du Valat.	9
Figure 4 : Quelques individus équipés en 2022 ; De gauche à droite : petit duc Scops (<i>Otus scops</i>) équipé d'un GLS, traquet motteux (<i>Oenanthe oenanthe</i>) équipé d'un GLS, tourterelle des bois (<i>Streptopelia turtur</i>) équipée d'un GPS © Stéphan Tillo / Tour du Valat.	11
Figure 5 : Déplacements des oiseaux terrestres équipés de balises GPS dans le cadre du programme Migralion qui ont entrepris des migrations en mer	14
Figure 6 : Caractérisation de l'espace utilisé par les puffins de Scopoli dans le golfe du Lion (à partir des individus équipés dans le cadre du programme Migralion).	15
Figure 7 : Caractérisation de l'espace utilisé par les sternes caugek dans le golfe du Lion (à partir des individus équipés dans le cadre des mesures d'accompagnement des fermes éoliennes flottantes pilotes de la région Occitanie). ..	16
Figure 8 : Caractérisation de l'espace utilisé par les puffins yelkouan dans le golfe du Lion (à partir des individus équipés dans le cadre du programme Migralion).	17

Liste des tableaux

Tableau 1 : Nombre d'individus équipés pour chaque espèce en 2021.	9
Tableau 2 : Nombre d'individus équipés pour chaque espèce durant la campagne 2022.	12

Contexte

Le programme MigraLion a pour ambition de pallier le déficit de connaissances sur l'utilisation du golfe du Lion par l'avifaune. Cet espace sensible et « hotspot » de biodiversité présente un potentiel énergétique éolien extrêmement intéressant qui en fait une zone d'accueil privilégiée pour des centrales éoliennes. MigraLion va permettre d'acquérir de nombreuses données sur l'avifaune et les chiroptères susceptibles de fréquenter le golfe du Lion et en particulier de déterminer les périodes, routes et éventuels flux migratoires des espèces migratrices, les zones d'alimentation ou de transit des espèces résidentes, ainsi que les altitudes et comportement de vol de certaines espèces ciblées. Des moyens technologiques et humains importants et innovants sont déployés pour répondre à ces enjeux.

Dans le cadre du volet Télémétrie du programme MigraLion, porté par la Tour du Valat, le Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation (CESCO, UMR7204, MNHN), le Centre d'Etudes Biologiques de Chizé (CEBC, UMR7372) et le Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CEFE, UMR5175), plus de 500 individus issus de 30 espèces d'oiseaux sont ou seront équipés de technologie de géolocalisation embarquée entre 2021 et 2024 (GPS et GLS). Ces informations contribueront à une meilleure compréhension des caractéristiques de vol des oiseaux migrateurs, à identifier les espèces les plus vulnérables, c'est-à-dire les plus susceptibles de traverser en mer à des altitudes de vol présentant un risque de collision important, mais le programme vise également à comprendre la variation de ces caractéristiques en fonction des conditions environnementales.

Date d'attribution du marché : 31 mars 2021

Fin modifiée du programme : 31 mars 2025

Méthodes

Espèces visées

A la soumission du projet, il était prévu le suivi télémétrique de 33 espèces : 3 espèces de rapaces, 7 espèces marines, 9 échassiers migrateurs de zones humides, 14 migrateurs terrestres dont 7 passereaux. Ce choix s'est fait sur des critères d'enjeux de conservation, et de quelques espèces communes représentatives des migrateurs abondants, ainsi que de la faisabilité technique. Au cours de la première année initiée à l'été 2021, nous avons procédé à des réajustements, en particulier grâce aux améliorations technologiques constantes qui permettent d'équiper des espèces de plus petites tailles de GLS (par exemple le rougequeue à front blanc, *Phoenicurus phoenicurus* ou le gobemouche gris, *Muscicapa striata*) mais aussi pour éviter le dérangement sur des espèces trop sensibles (Océanite tempête, *Hydrobates pelagicus*) ou difficiles d'accès administrativement tel que le puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*) qui a été abandonné, au moins jusqu'en 2023. L'expérience acquise lors de la saison 2022 a permis d'autres ajustements sur les espèces étudiées. Ainsi, en 2023 le projet concerne 37 espèces : 3 espèces de rapaces, 5 espèces marines, 8 espèces de zones humides, 21 migrateurs terrestres dont 15 passereaux (voir tableaux dans les sections suivantes).

Marquages et technologies déployées

Tous les individus capturés sont bagués MNHN Paris, et certaines espèces sont aussi marquées de bagues colorées et/ou gravées permettant leur suivi visuel à distance. Pour les espèces de grande taille (masse > 110 g),

des balises GPS de 5 à 9 g de marque Interrex ou de 6 à 25 g de marque Ornitela sont déployées. Elles transmettent leurs données par le réseau de téléphonie mobile GSM 3G ou 4G selon les modèles. Ces balises collectent les positions GPS avec une résolution temporelle fine (une position toutes les 5 ou 10 minutes, avec, pour les balises Ornitela, un échantillonnage renforcé lors du passage sur le Golfe pendant la migration). Le capteur GPS collecte aussi l'altitude de vol des oiseaux, en plus de mesures de vitesses. La pose de GPS se fait essentiellement sur des nicheurs, mais il est possible d'équiper des jeunes et des migrateurs de passage car la transmission des données à distance n'implique pas de les recapturer par la suite. A noter qu'en 2023, seront déployés sur les glaréoles à collier (*Glareola pratincola*) des balises GPS de marque Pathtrack qui ne connectent pas avec le réseau GSM mais qui transmettent les données acquises par transmission à l'aide d'une antenne VHF située à 300 mètres environ.

Pour les passereaux et autres petits oiseaux (masse entre 13 et 80 g), des photomètres géolocalisateurs (GLS) ultralégers (0,49 à 1,4 g) sont utilisés. Ils enregistrent des données de luminosité permettant de retracer les trajets des oiseaux, latitude et longitude dépendant de la durée du jour et des heures de lever et de coucher du soleil. Sont aussi enregistrées des données de température, de pression atmosphérique et d'accélération, permettant d'estimer les altitudes et les comportements de vol, notamment en migration. Ces individus équipés de GLS sont uniquement des nicheurs capturés en période de reproduction au plus proche de leurs nids, car ils doivent être recapturés au bout d'au moins une année afin de récupérer les données enregistrées. Les espèces ciblées ont été choisies notamment par rapport à leur fidélité au site de reproduction et à la capacité de les recapturer, et un travail de terrain important est nécessaire pour retrouver les lieux exacts de reproduction des années suivantes pour chaque individu équipé.

Afin de limiter un biais d'échantillonnage spatial, le plan d'échantillonnage a été discuté avec les experts du lot 2 (coordination scientifique) et du lot 6 (analyses combinées). Il couvre toute la côte du golfe du Lion afin d'éviter, en particulier, de concentrer l'ensemble des équipements sur un endroit donné comme la Camargue. L'objectif, lorsque cela est possible, est de réaliser les 2/3 des captures sur la partie Est du golfe (Camargue jusqu'aux Salins d'Hyères) où les oiseaux seraient les plus susceptibles de traverser en mer selon un axe Nord-Sud et un tiers sur la partie Ouest (Figure 1).

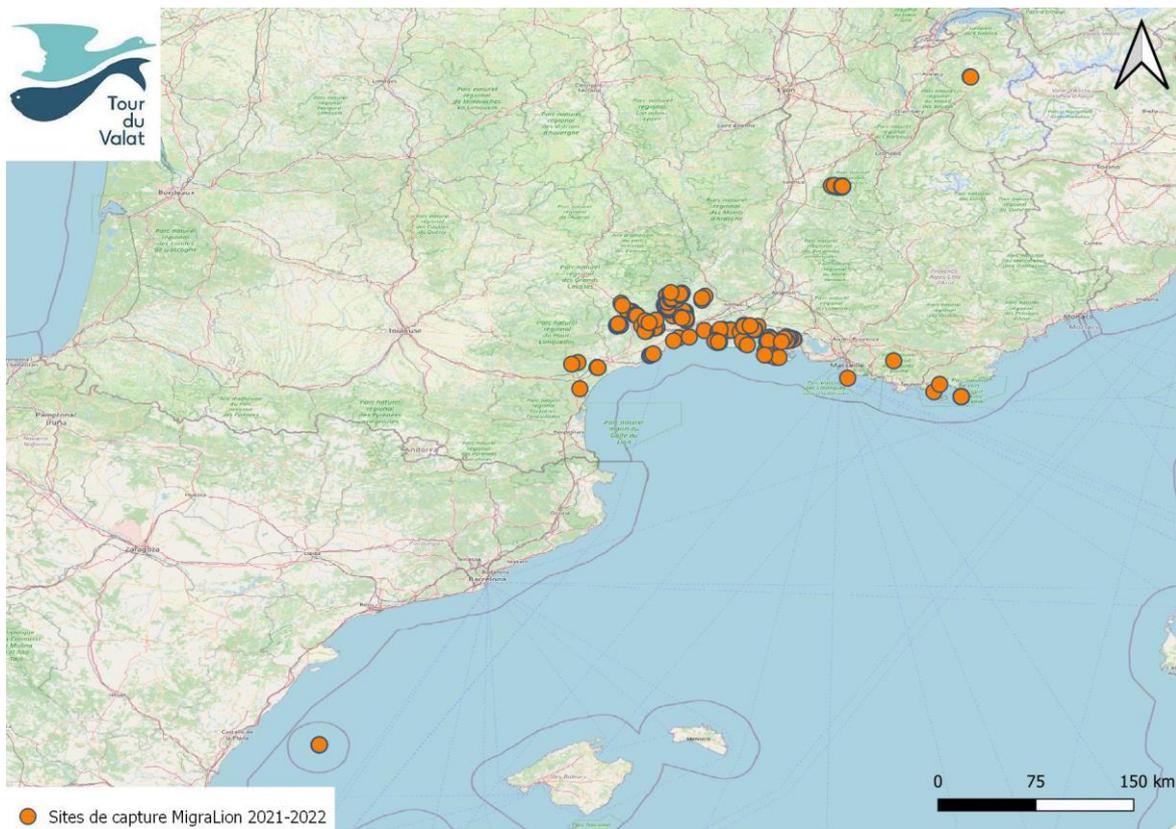


Figure 1 : Cartographie de la répartition des captures d’oiseaux en 2021 et 2022. Les points oranges représentent les sites de captures.

Tous les suivis télémétriques sont réalisés par du personnel qualifié et autorisé par le CRBPO (Centre de Recherche sur la Biologie des Populations d’Oiseaux) dans le cadre du programme personnel de baguage 1190. **Toutes les données GPS (Figure 2) sont automatiquement téléversées dans la plateforme movebank.org dont la visualisation est possible en temps réel par tous (<https://urlz.fr/kVZm>).**

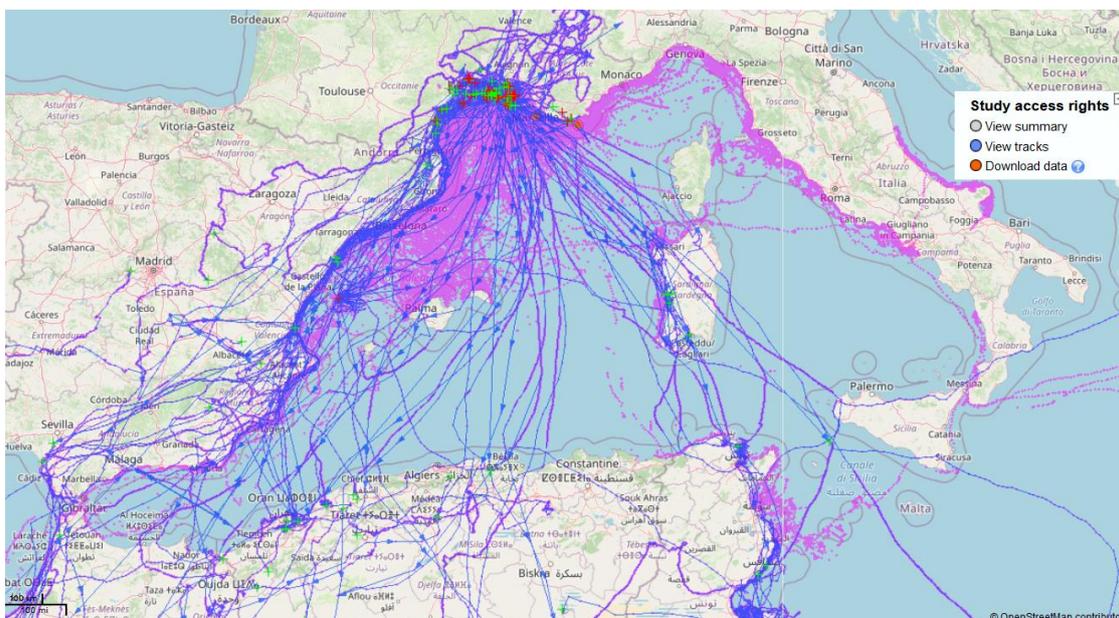


Figure 2 : Aperçu de l'information disponible sur la plateforme Movebank. Trajets obtenus par les balises GPS des oiseaux équipés en 2021 et 2022 dans le cadre du programme MigraLion, à la date du 27 février 2023. Les trajets des oiseaux terrestres sont indiqués en bleu, ceux des oiseaux marins (puffins Yelkouan, *Puffinus yelkouan*, de Scopoli, *Calonectris diomedea* et sternes caugeks, *Thalasseus sandvicensis*) sont en rose. Cette carte interactive est disponible à cette adresse : <https://urlz.fr/kVZm>.

Campagne 2021

Déroulé et bilan

Dès la notification de l'attribution du marché, un nouveau programme personnel (PP) a été rédigé par Frédéric Jiguet puis soumis au CRBPO. Il a été validé par des experts nationaux rapidement (le 26 mai) compte tenu de la complexité du dossier qui prend en compte un nombre important d'espèces visées, des appareillages différents et techniques de capture très diverses (Figures 3 et 4).

De nombreuses démarches administratives ont été réalisées afin d'obtenir les autorisations de capture auprès des propriétaires, en particulier dans les espaces protégés tels que les réserves nationales de Crau et des Marais du Vigueirat, la réserve régionale de la Tour du Valat et le Parc National de Port-Cros.

Le déploiement sur le terrain (capture et poses) est rendu possible par l'embauche d'un technicien de recherche, Stéphan Tillo, bagueur confirmé qui a été recruté pour l'ensemble de la période initialement prévue pour le projet MigraLion, soit du 15 juin 2021 au 15 juin 2024. Son embauche, la plus précoce possible compte tenu des délais administratifs (validation administrative du projet et du programme personnel), et son expérience lui ont permis d'être directement opérationnel sur le terrain pour capturer, dès la saison 2021 qui se terminait, 168 individus de 9 espèces différentes dont 92 ont été équipés (80 GLS + 12 GPS) et 76 ont servi de témoins, lesquels sont indispensables pour évaluer des problèmes potentiels liés à la pose de GLS ou GPS sur des espèces qui n'ont jamais été équipées auparavant (Tableau 1).



Figure 3 : Pose d'un GLS sur une Fauvette orphée (*Sylvia hortensis*, haut gauche), d'un GPS sur un Pluvier guignard (*Charadrius morinellus*, haut droite) et filet de capture « Tombant » pour Pluvier guignard en plaine de Crau (bas) en 2021 © Stéphan Tillo / Tour du Valat.

Tableau 1 : Nombre d'individus équipés pour chaque espèce en 2021.

Espèces	Technologie utilisée	Nombre d'individus
Guignard d'Eurasie <i>Eudromias morinellus</i>	Interrex 5g	10
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	Icarus	2
Guêpier d'Europe <i>Merops apiaster</i>	GLS Vogelwarte	23
Huppe fasciée <i>Upupa epops</i>	GLS Vogelwarte	14
Rousserolle turdoïde <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	GLS Vogelwarte	16
Pie-grièche à tête rousse <i>Lanius senator</i>	GLS Vogelwarte	11
Pipit rousseline <i>Anthus campestris</i>	GLS Vogelwarte	4
Rossignol philomèle <i>Luscinia megarhynchos</i>	GLS Vogelwarte	4
Fauvette orphée <i>Sylvia hortensis</i>	GLS Vogelwarte	8

Autres informations 2021

Des individus d'espèces d'intérêt ont été équipés dans le cadre d'autres programmes. Ces données sont utiles à Migralion pour répondre aux enjeux de besoin de connaissances. Ainsi, six sternes caugek ont été équipées par l'équipe du CEN Occitanie (Conservatoire d'espaces naturels) dans le cadre des mesures d'accompagnement des centrales éoliennes flottantes pilotes de la région Occitanie (AP N° DREAL/DE-DMMC-11-2019-006 pour LEFGL

et AP DREAL/DE-DMMC-11-2019-009 pour EOLMED). Elles sont intégrées dans le programme personnel 1190 pour des facilités administratives. L'équipement installé correspond aux balises déployées dans le cadre de MigraLion (GPS-GSM Interrex MINI 5 g).

Dans le cadre du projet ORNIT-EOF, les équipes du CEFE et du CEBC (Centre d'Etudes Biologiques de Chizé) ont équipé 20 puffins de Scopoli en 2021 avec des GPS-GSM similaires à ceux utilisés pour MigraLion.

Dans le cadre des mesures d'accompagnement des deux projets pilotes de fermes éoliennes Eolmed et Eoliennes Flottantes du Golfe du Lion (EFGL), 20 puffins yelkouan devaient également être équipés de GPS en 2021 (puis 20 de plus en 2023 et 2024). Les captures n'ayant pas pu avoir lieu cette année-là, notamment en raison de difficultés techniques sur les captures en mer, le calendrier a été repoussé à 2022.

Les captures des puffins des Baléares, initialement prévues en mer dans le golfe du Lion, ont été annulées pour le moment en raison des difficultés de capture. En effet l'espèce se reproduit aux Iles Baléares et seule une partie, non identifiable, des individus fréquente le golfe du Lion. Cependant, les captures en mer testées dans le cadre du Plan National d'Action pour le puffin des Baléares, porté par l'OFB, ont été réalisées avec succès en août 2022 dans le Mor Braz, au sud de la Bretagne. Nous verrons donc potentiellement à transposer cette technique en Méditerranée en 2023.

Le projet d'équiper des océanites tempête est abandonné pour deux raisons. Il s'est avéré tout d'abord que les colonies nicheuses en France sont trop réduites et difficiles d'accès pour un déploiement de balises en toute sécurité pour les oiseaux et la population. En parallèle, ensuite, de nouveaux résultats sont parvenus de chercheurs espagnols étudiants des grosses colonies en Espagne (Baléares, Benidorm), et il est apparu que pratiquement tous les oiseaux étudiés utilisaient majoritairement le sud de la Méditerranée et évitaient le golfe du Lion. Ainsi, il semble peu judicieux d'investir du temps et de l'énergie à équiper des oiseaux qui n'auront qu'une faible probabilité de fréquenter le golfe du Lion.

Les balises Icarus initialement considérées pour l'équipement d'oiseaux ne permettaient finalement pas de fournir une fréquence de relevés GPS élevée. De plus le système a été stoppé depuis la guerre en Ukraine. Elles ont donc été abandonnées malgré la pose de deux balises en 2021.

Campagne 2022

Déroulé et bilan

La planification des opérations de capture pour le printemps 2022, avec le choix des équipements, les sites prévus, les soutiens humains potentiels, et les démarches administratives se sont déroulés lors de l'hiver 2021-2022. Un assistant bagueur, Théo Chateaugiron, a été recruté pour trois mois du 15 avril au 15 juillet 2022 pour aider et accompagner Stéphan Tillo pendant la période de terrain la plus intense. A la fin de son contrat, compte tenu du nombre important de captures restant à faire et compte tenu de son indisponibilité, Théo a été remplacé par Virginie Gailly pendant 8 semaines, dont le contrat a été pris en charge par la Tour du Valat sur une ligne budgétaire prévue initialement pour le matériel et les frais de déplacement. En novembre 2022, Paul Dufour a été recruté en tant que post-doctorant pour l'analyse des données télémétriques pour une durée de 2 ans.

La météorologie du printemps/été 2022 a été marquée par une année très sèche et une migration tardive qui a eu pour conséquence de diminuer grandement le nombre d'individus disponibles à la capture. Ainsi plusieurs

espèces telles que les hérons pourprés (*Ardea purpurea*) qui étaient programmées pour l'année 2022 ont été rares et leur capture reportée à l'année 2023. En 2022, les mouettes mélanocéphales (*Ichthyaetus melanocephalus*) n'ont pas pu être équipées à cause d'échecs de reproduction sur les colonies envisagées. Le Courlis corlieu (*Numenius phaeopus*) s'avère très difficile à capturer et il est envisagé de retirer cette espèce de la liste des espèces ciblées. Il avait été envisagé d'équiper des Pie-grièches écorcheurs (*Lanius collurio*) et des Torcols fourmiliers (*Jynx torquilla*) mais la surcharge de terrain étant considérable, ces espèces ont été retirées. Une échasse blanche (*Himantopus himantopus*) a été équipée à titre expérimental en 2022 mais la charge de terrain n'a pas permis non plus d'équiper davantage d'individus de cette espèce qui est reportée à l'année 2023.



Figure 4 : Quelques individus équipés en 2022 ; De gauche à droite : petit duc Scops (*Otus scops*) équipé d'un GLS, traquet motteux (*Oenanthe oenanthe*) équipé d'un GLS, tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) équipée d'un GPS © Stéphane Tillo / Tour du Valat.

Le bilan de 2022 est présenté ci-dessous (dans le Tableau 2). 153 GPS et 197 GLS ont été posés. A cela s'ajoute le travail de recapture des 80 GLS posés en 2021. Le bilan est de 9 individus équipés de GLS en 2021 et récupérés en 2022, dont 7 avec leurs GLS. Les données sont en cours d'analyse par Paul Dufour. Les premiers résultats de trajets ont été obtenus dès l'été 2022 (Figure 5).

Tableau 2 : Nombre d'individus équipés pour chaque espèce durant la campagne 2022.

Espèces	Modèle	Nombre d'individus équipés
Faucon d'Eléonore <i>Falco eleonora</i>	Ornitrack 10g	5
Puffin Yelkouan <i>Puffinus yelkouan</i>	Ornitrack 10g	20
Puffin de Scopoli <i>Calonectris diomedea</i>	Ornitrack 9g/10g	10
Goéland railleur <i>Chroicocephalus genei</i>	Ornitrack 10g	7
Mouette mélanocéphale <i>Ichthyaetus melanocephalus</i>		0
Flamant rose <i>Phoenicopterus roseus</i>	Ornitrack 25g	14
Spatule blanche <i>Platalea leucorodia</i>	Ornitrack 25g	10
Héron pourpré <i>Ardea purpurea</i>		0
Crabier chevelu <i>Ardeola ralloides</i>	Ornitrack 10g	11
Blongios nain <i>Ixobrychus minutus</i>	Interrex 5g	6
Avocette élégante <i>Recurvirostra avosetta</i>	Ornitrack 9g	10
Echasse blanche <i>Himantopus himantopus</i>	Ornitrack 10g	1
Courlis corlieu <i>Numenius phaeopus</i>		0
Guignard d'Eurasie <i>Eudromias morinellus</i>	Interrex 5g	10
Faucon crécerellette <i>Falco naumannii</i>	Interrex 5g	11
Rollier d'Europe <i>Coracias garrulus</i>	Interrex 5g	5
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	Interrex 5g	6
Coucou geai <i>Clamator glandarius</i>	Interrex 5g	11
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	GLS Migrate technology	7
Engoulevent d'Europe <i>Caprimulgus europaeus</i>	GLS Migrate technology	11
Guêpier d'Europe <i>Merops apiaster</i>	GLS Migrate technology	14
Huppe fasciée <i>Upupa epops</i>	GLS Migrate technology / Vogelwarte	8
Rousserolle turdoïde <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	GLS Migrate technology / Vogelwarte	9
Pie-grièche à tête rousse <i>Lanius senator</i>	GLS Migrate technology	10
Pipit rousseline <i>Anthus campestris</i>	GLS Migrate technology	17
Monticole de roche <i>Monticola saxatilis</i>	GLS Migrate technology	3
Traquet motteux <i>Oenanthe oenanthe</i>	GLS Migrate technology	15
Rossignol philomèle <i>Luscinia megarhynchos</i>	GLS Migrate technology	18
Fauvette orphée <i>Sylvia hortensis</i>	GLS Migrate technology	17
Bergeronnette printanière <i>Motacilla flava</i>	GLS Migrate technology	10
Pie-grièche écorcheur <i>Lanius collurio</i>		0
Hirondelle rustique <i>Hirundo rustica</i>	GLS Migrate technology	16
Hirondelle rousseline <i>Cecropis daurica</i>	GLS Migrate technology	12
Tarier des prés <i>Saxicola rubetra</i>	GLS Migrate technology	10
Rougequeue à front blanc <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	GLS Migrate technology	10
Gobemouche gris <i>Muscicapa striata</i>	GLS Migrate technology	10

Autres informations 2022

En 2022, hors programme Migralion mais intégré au programme personnel PP1190, 16 sternes caugek ont été équipées par l'équipe du CEN Occitanie (Conservatoire d'espaces naturels) dans le cadre des mesures d'accompagnement des fermes éoliennes flottantes pilotes de la région Occitanie. L'année 2022 marque le lancement de l'étude BACI (Before-After-Control-Impact) prévue dans ce cadre. Au total 40 sternes supplémentaires seront équipées en 2024 et 2025.

De plus, 20 puffins yelkouan ont été équipés dans le cadre des mesures d'accompagnement des projets Eolmed et EFGL lors de deux campagnes de terrain réalisées en février et juin 2022.

Résultats préliminaires

Les cartes présentées ci-dessous correspondent à des analyses préliminaires. Des informations plus détaillées et des analyses plus poussées seront précisées dans le prochain livrable, en particulier pour l'étude des paramètres qui influencent l'utilisation de l'espace utilisé par les oiseaux marins et les trajets, la phénologie et les hauteurs de vol pour les oiseaux terrestres.

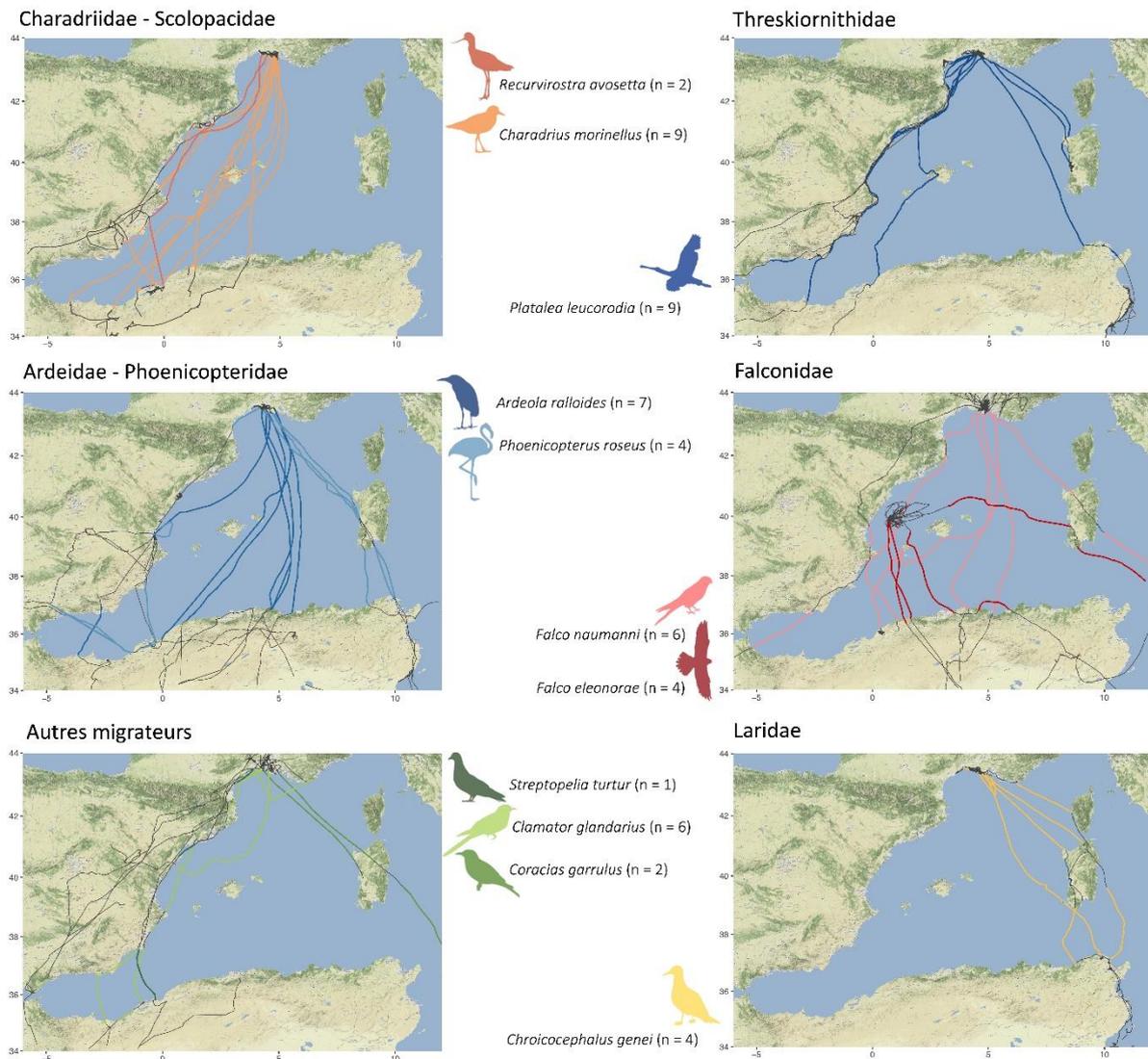


Figure 5 : Déplacements des oiseaux terrestres équipés de balises GPS dans le cadre du programme Migralion qui ont entrepris des migrations en mer (leur nombre par espèce est indiqué entre parenthèses). Les espèces sont regroupées par famille.

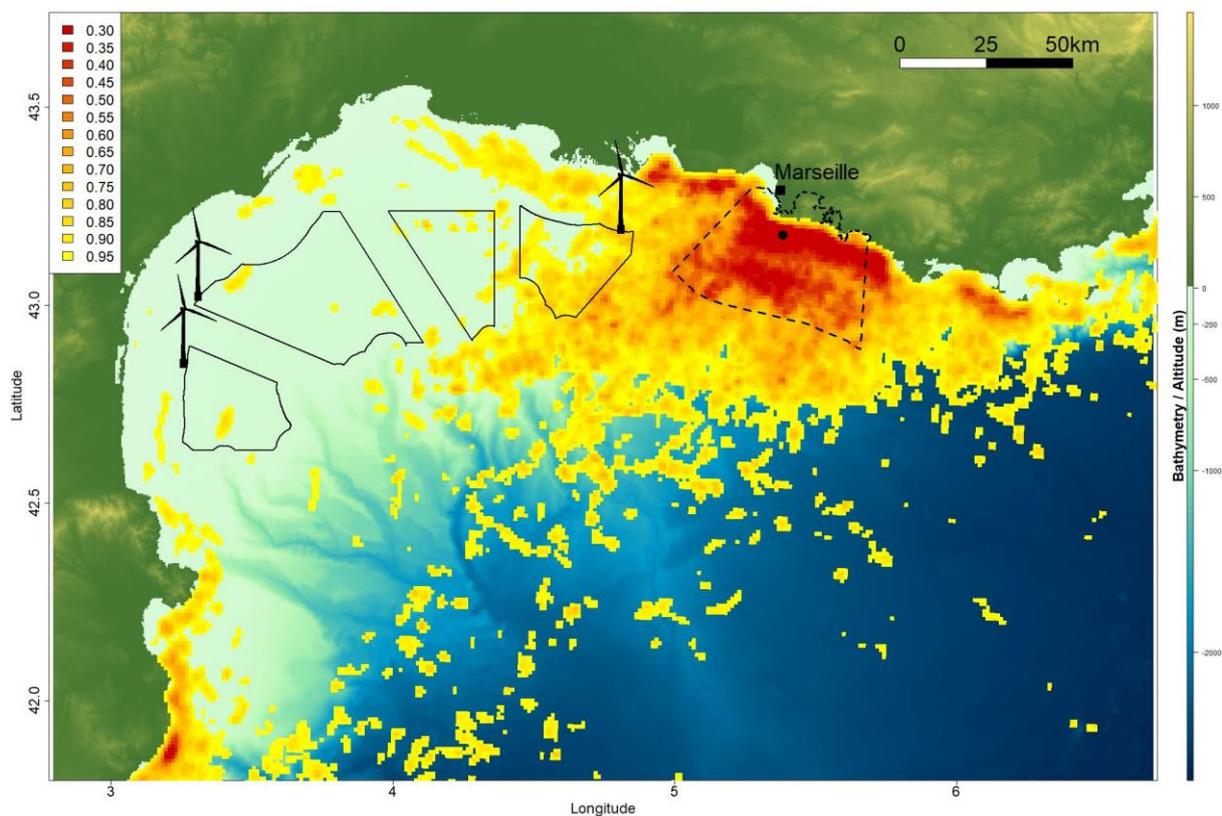


Figure 6 : Caractérisation de l'espace utilisé par les puffins de Scopoli dans le golfe du Lion (à partir des individus équipés dans le cadre du programme Migralion). L'échelle de couleur correspond, pour une valeur donnée, à un pourcentage de temps passé dans l'ensemble de l'espace présentant des valeurs inférieures ou égales à cette valeur. Par exemple pour la valeur 0,30 : les données obtenues indiquent que les puffins de Scopoli ont passé 30% de leur temps dans l'ensemble de l'espace ayant une valeur $\leq 0,3$; de même, en considérant la valeur 0,95 : les puffins de Scopoli ont passé 95% de leur temps dans l'ensemble de l'espace ayant des valeurs $< 0,95$ (ce qui correspond à l'ensemble des données représentées ici, et caractérise ainsi l'espace utilisé par les puffins de Scopoli). Les limites du parc national des Calanques sont en pointillé. Les emplacements des trois projets pilotes d'éolien flottant sont indiqués par une éolienne et les quatre zones d'étude pour des projets commerciaux d'éolien flottant par des polygones en traits pleins.

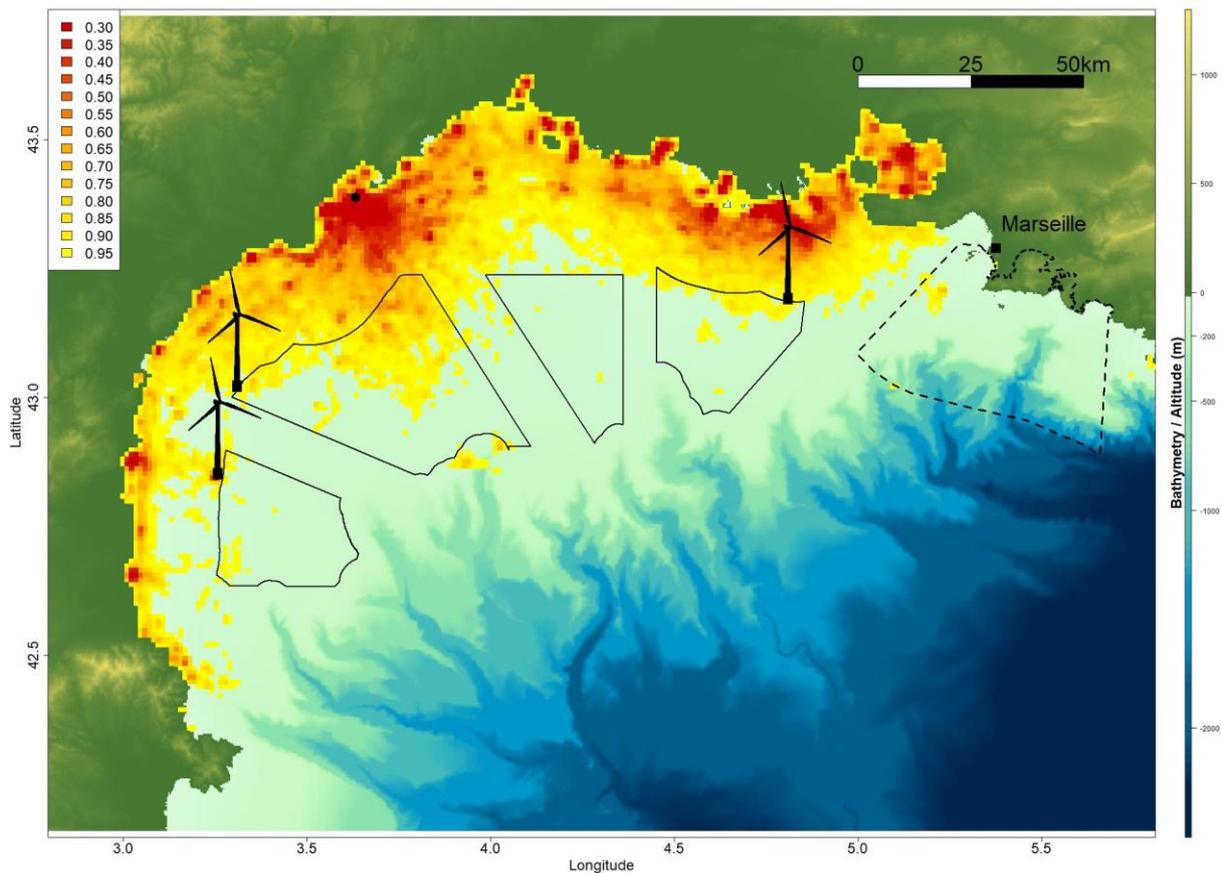


Figure 7 : Caractérisation de l'espace utilisé par les sternes caugek dans le golfe du Lion (à partir des individus équipés dans le cadre des mesures d'accompagnement des fermes éoliennes flottantes pilotes de la région Occitanie). L'échelle de couleur correspond, pour une valeur donnée, à un pourcentage de temps passé dans l'ensemble de l'espace présentant des valeurs inférieures ou égales à cette valeur. Par exemple pour la valeur 0,30 : les données obtenues indiquent que les sternes caugek ont passé 30% de leur temps dans l'ensemble de l'espace ayant une valeur $\leq 0,3$; de même, en considérant la valeur 0,95 : les sternes caugek ont passé 95% de leur temps dans l'ensemble de l'espace ayant des valeurs $< 0,95$ (ce qui correspond à l'ensemble des données représentées ici, et caractérise ainsi l'espace utilisé par les sternes caugek). Les limites du parc national des Calanques sont indiquées en pointillé. Les emplacements des trois projets pilotes d'éolien flottant sont indiqués par une éolienne et les quatre zones d'étude pour des projets commerciaux d'éolien flottant par des polygones en traits pleins.

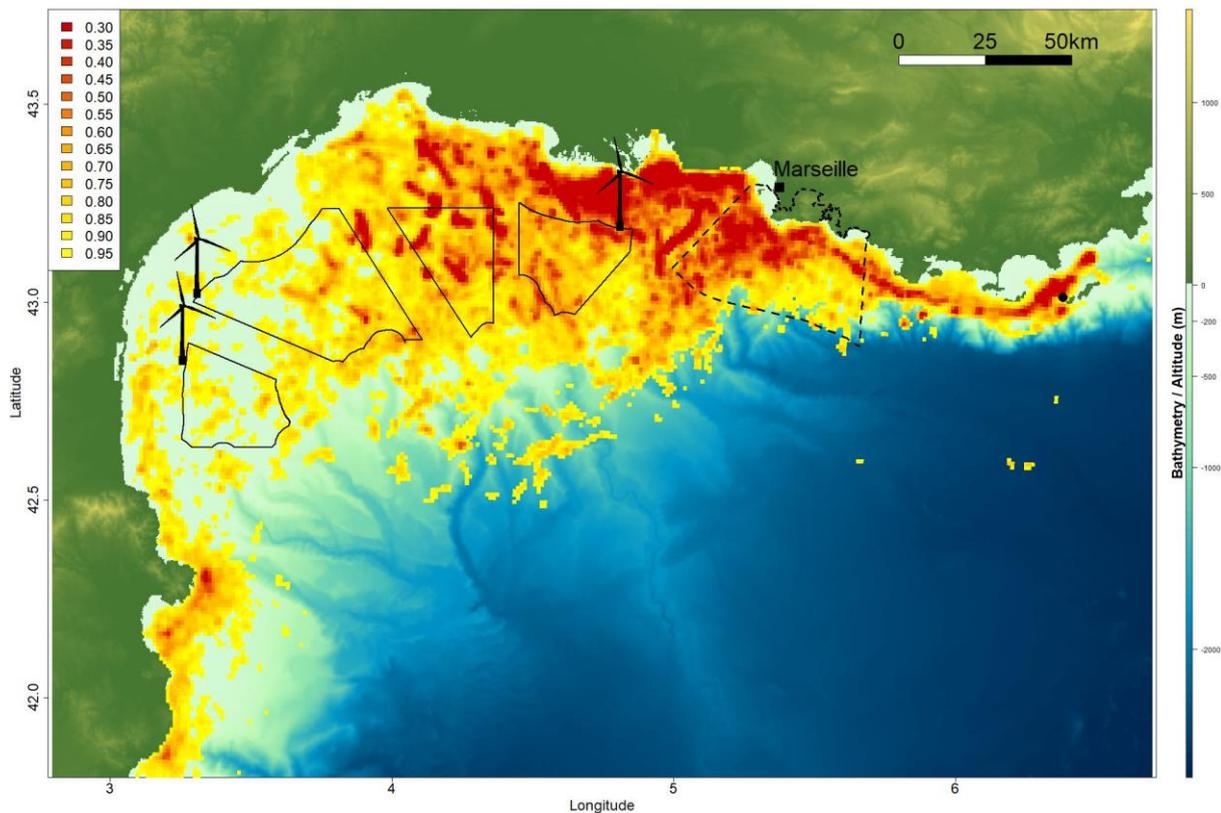


Figure 8 : Caractérisation de l'espace utilisé par les puffins yelkouan dans le golfe du Lion (à partir des individus équipés dans le cadre du programme Migralion). L'échelle de couleur correspond, pour une valeur donnée, à un pourcentage de temps passé dans l'ensemble de l'espace présentant des valeurs inférieures ou égales à cette valeur. Par exemple pour la valeur 0,30 : les données obtenues indiquent que les puffins yelkouan ont passé 30% de leur temps dans l'ensemble de l'espace ayant une valeur $\leq 0,3$; de même, en considérant la valeur 0,95 : les puffins yelkouan ont passé 95% de leur temps dans l'ensemble de l'espace ayant des valeurs $< 0,95$ (ce qui correspond à l'ensemble des données représentées ici, et caractérise ainsi l'espace utilisé par les puffins yelkouan). Les limites du parc national des Calanques sont indiquées en pointillé. Les emplacements des trois projets pilotes d'éolien flottant sont indiqués par une éolienne et les quatre zones d'étude pour des projets commerciaux d'éolien flottant par des polygones en traits pleins.

Suite du programme

Demande d'avenant

En août 2022, une demande d'avenant financier a été faite à l'OFB afin de pouvoir constituer deux équipes complètes au lieu d'une seule en 2023, en associant un bagueur généraliste et un assistant bagueur sur une période plus étendue qu'en 2022, pour offrir plus de flexibilité face aux contraintes météorologiques et aux aléas de terrain. Il est important d'augmenter les moyens humains pour pouvoir maximiser les recaptures d'oiseaux équipés et garantir la robustesse des résultats du lot 3 Télémétrie. En particulier la pose de GLS a été très importante en 2022 mais nécessitera impérativement en 2023 des recaptures qui se sont avérées jusqu'à plus chronophages que prévues. Pour la campagne de 2024, compte tenu du report de la pose de certaines balises GPS et de GLS sur certaines espèces qui n'auront pas pu être équipées ou récupérées lors des campagnes précédentes, le soutien d'un assistant bagueur pour six mois sera nécessaire, tout comme la prolongation du contrat du bagueur généraliste.

Achat GLS

Du fait de la crise du COVID 19 et sa répercussion sur la disponibilité des composants électroniques, la commande de GLS a été passée auprès de Migrate Technology (Royaume-Uni). Cette entreprise vend des GLS de plus petite masse avec les mêmes caractéristiques (en particulier avec capteurs de pression atmosphérique, température et accéléromètre), plus satisfaisant ergonomiquement, mais au coût plus élevé, à savoir 165€/GLS que le prix initialement budgétisé (115€/GLS dans le cadre d'une collaboration avec la station ornithologique suisse Vogelwarte).

190 GLS ont été commandés et déployés pour la campagne 2022, et 50 GLS pour la campagne 2023. Au total, il est prévu que 327 individus soient équipés de GLS sur la période 2021-2023. La récupération des GLS par les recaptures s'étendra jusqu'en 2024.

Ce rapport a été rédigé par Jocelyn Champagnon (Tour du Valat), Olivier Duriez (CEFE), Stéphane Tillo (Tour du Valat), Nicolas Courbin (CEFE), Paul Dufour (Tour du Valat/CEFE), Frédéric Jiguet (MNHN), Olivier Scher (CEN Occitanie) et Sophie de Grissac (France Energies Marines)

Coordinateurs du lot 3 : Jocelyn Champagnon (Tour du Valat), Frédéric Jiguet (MNHN), Olivier Duriez (CEFE), David Grémillet (CEBC)