

CONSEIL MARITIME DE FAÇADE DE MÉDITERRANÉE

Le 3 octobre 2025

Compte-rendu 18^{ème} réunion de la commission spécialisée du Conseil maritime de façade chargée du suivi du développement de l'éolien flottant en Méditerranée

3 octobre 2025

La commission spécialisée « éolien flottant » du Conseil maritime de façade de Méditerranée a été créée par arrêté interpréfectoral du 15 décembre 2016 et renouvelée le 16 juin 2024. Cette commission chargée du suivi du développement de l'éolien flottant en Méditerranée a reçu mandat pour suivre les projets de fermes pilotes et les projets de fermes commerciales, proposer toute mesure visant à éviter, réduire ou compenser les impacts sur le milieu marin, des améliorations (techniques et réglementaires) et étudier les enjeux et le développement futur de l'éolien flottant en Méditerranée. Sa composition est le reflet du Conseil maritime de façade puisque tous les collèges y sont représentés.

Le présent compte-rendu fait état des échanges entre participants sur les différents points à l'ordre du jour.

En préambule, le Directeur interrégional de la mer Méditerranée (DIRM-MED), M. Christophe LENORMAND, rappelle l'ordre du jour : la présentation des résultats de l'étude MIGRALION et à la façon dont ils seront mobilisés pour le développement de l'éolien en mer Méditerranée, et un point d'actualité sur les appels d'offres à venir.

Il souligne que MIGRALION est un programme porté par l'OFB et financé par l'Etat et

les deux régions Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur avec un budget de plus de 4 M€, s'achevant à la suite de trois années de campagne (2022 – 2023 – 2024).

Ce programme marque une avancée importante sur la connaissance de l'utilisation de l'espace maritime du golfe du Lion par les oiseaux migrateurs terrestres et marins, grâce à une combinaison et au couplage de technologies de suivis.

Il confirme les forts enjeux liés à l'avifaune dans le golfe du Lion : près de 300 espèces d'oiseaux qui le fréquentent (~ 240 espèces d'oiseaux migrateurs et ~ 60 espèces d'oiseaux marins), des dizaines de millions d'oiseaux migrateurs terrestres qui traversent le golfe et son plateau selon un large front diffus via des trajectoires variées ainsi qu'en longeant la côte avec, en ce qui concerne les espèces modélisées de grande taille, de plus fortes intensités migratoires dans la partie occidentale du golfe du Lion (en migration prénuptiale) et face à la Camargue (en migration post-nuptiale). Ces trajectoires sont susceptibles de varier d'une année à l'autre, tant sur le plan spatial que temporel, y compris pour un même individu.

Le programme MIGRALION apporte des enseignements à large échelle sur : les stratégies de migration des oiseaux qui ont pu être équipés et leurs hauteurs de vols, les flux migratoires et les résultats de modélisation de distribution spatiale de certaines espèces d'oiseaux marins et de gros migrateurs terrestres.

Il termine ses propos liminaires en mentionnant les étapes importantes de cette fin d'année 2025 :

- L'adoption imminente par les préfets coordonnateurs de la stratégie de façade maritime (SFM) après deux ans de concertation,
- Les travaux de préfiguration du fonds biodiversité éolien,
- La poursuite des travaux d'installation des 2 fermes pilotes occitanes, avec l'ancrage des 3 éoliennes d'EFGL au large de Leucate et du Barcarès début septembre ;
- La poursuite du projet FISHWIND, porté par l'OP Sathoan, co-construit avec les pêcheurs locaux pour concilier pêche et exploitation des parcs éoliens, et tirer parti de l'effet récif des structures immergées ;
- Le dépôt par RTE de ses demandes d'autorisations pour le raccordement mutualisé des parcs AO6/AO9 dans la zone Narbonnaise-Sud Hérault ;
- La poursuite de la concertation portée par les sociétés lauréates de l'AO6, et par l'Etat et RTE pour les autres projets, sous l'égide des garants de la CNDP.

1. Bilans et perspectives du projet MIGRALION

- **Principaux résultats : bilans et conclusions du programme et perspectives d'acquisition de connaissance mises en avant par le consortium**

Mme. Constance AUDIFFREN (*OFB – DFM*) présente les principaux résultats du projet MIGRALION. Elle précise que la restitution plus détaillée du programme se fera lors du webinaire de restitution avec le consortium MIGRALION, dont la date est fixée au jeudi 6 novembre 2025. Elle rappelle l'objet du marché piloté par l'OFB, initié en 2019 à la demande de la commission spécialisée éolien flottant et lancé en 2021.

Elle mentionne que cette demande fait suite à un constat des lacunes de connaissances sur les oiseaux migrateurs, les oiseaux marins et les chiroptères afin de répondre à des questionnements scientifiques sur : les principales routes migratoires, l'estimation des flux, la distribution spatiale en mer des oiseaux marins et les altitudes de vol.

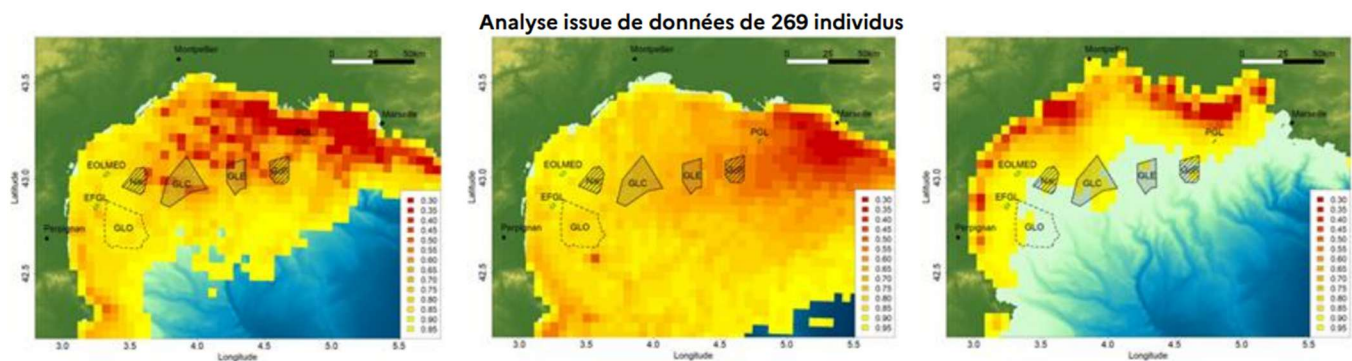
Plusieurs méthodologies et technologies ont été déployées afin d'acquérir des données complémentaires :

- Suivi télémétrique de différentes espèces d'oiseaux marins et migrateurs terrestres (balises GPS / GLS),
- Observations en mer par navire (visuelles, acoustique et radars embarqués),
- Installation de radars ornithologiques à la côte,
- Développement de méthodes d'analyses combinées permettant de traiter l'ensemble des données produites par le programme (et hors programme).

Lot 3 « Télémétrie »

Sur les trois années d'acquisition de données (2022-2024), 673 individus équipés, représentant 39 espèces, ont été retenus. Bien que davantage d'oiseaux aient été équipés, seules les données issues des balises ayant enregistré au moins une centaine de points ont été conservées afin d'assurer la robustesse des résultats.

Bilan 2021-2024 – Distribution spatiale oiseaux marins -



Puffin de yelkouan

Les puffins yelkouan et les puffins de Scopoli volaient 95% de leur temps < de 3 m, quelque soit les conditions de vitesse de vent (et de vagues), indépendamment de la direction relative du vent

Puffin de Scopoli

Sterne caugek

17% > de 22 m, 11% > de 30 m, et 5% > de 50 m. Contrairement aux puffins, les sternes passaient un temps significatif à hauteur de pale d'éolienne.

Figure 1 : Distribution spatiale des oiseaux marins

Mme. Constance AUDIFFREN indique que les deux espèces de puffin utilisent largement le golfe du Lion, avec une concentration marquée à l'est, tandis que la sterne, plus côtière, exploite une zone plus restreinte. Les données de vol montrent que les puffins de Yelkouan et de Scopoli se maintiennent majoritairement sous trois mètres d'altitude, quelles que soient les conditions de vent et de vagues. La sterne présente des hauteurs de vol plus variables et passe un temps significatif à hauteur des pales d'éoliennes, avec environ 17% des vols au-dessus de 22 mètres. En raison de sa répartition plus côtière, la sterne caugek est davantage susceptible d'interagir avec les fermes pilotes qu'avec les fermes commerciales.

Au total, les chercheurs ont pu exploiter les données de 338 individus sur 458 équipés de GPS (grande taille, supérieur à 75 grammes). Les balises GLS, adaptées aux oiseaux de plus petite taille (inférieur à 75 grammes), nécessitent de re-capturer les individus pour récupérer les données.

Lot 4 « Campagnes en mer »

Quatre campagnes ont été menées par an : deux en période prénuptiale (avant la reproduction) et deux en période postnuptiale (après la reproduction). Les transects, totalisant 1000 km, ont été réalisés à l'aide de différentes techniques :

- Observations visuelles depuis le navire (jour uniquement) ;
- Radar en continu : horizontal (7,4 km de rayon) et vertical (jusqu'à 1500m de hauteur) ;
- Enregistreur acoustique (continu).

MIGRALION - Lot 4 - Inventaire en mer dans le golfe du Lion
Localisation des transects - Expertises nautiques 2022 à 2024

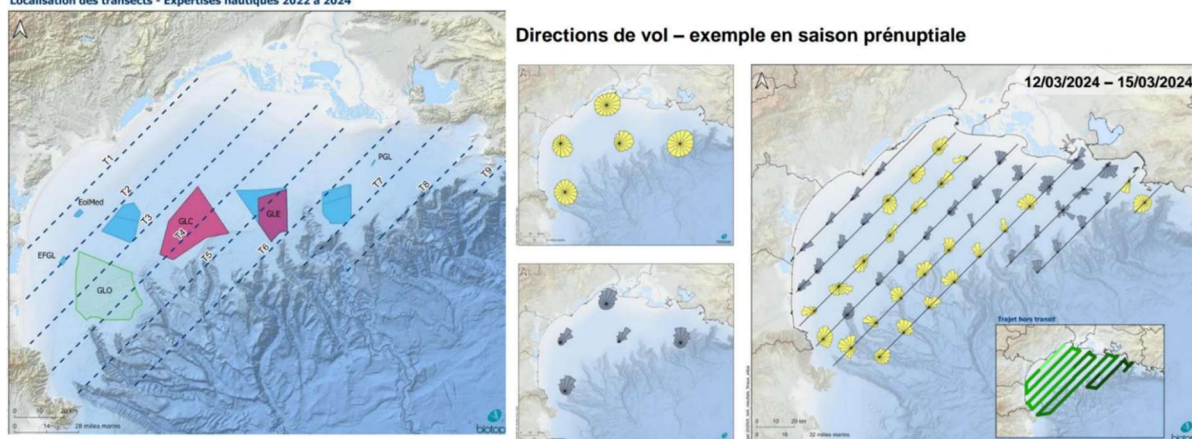


Figure 2 : Localisation des transects de 2022 à 2024

Lot 5 « Radar à la côte »

Des radars ornithologiques ont été installés sur la côte selon différentes stratégies : des radars mobiles et deux radars fixes, dont l'un a enregistré en continu de 2022 à 2024 à La Palissade et l'autre à Agde en 2024. Ces dispositifs ont révélé que 80 % des flux concernaient des passereaux. Bien que cette méthode ne permette pas d'identifier les espèces, l'analyse des échos et du battement d'ailes distingue les classes d'oiseaux (petits et grands passereaux, grands oiseaux). La majorité des flux a été enregistrée de nuit. Les résultats montrent enfin une activité légèrement plus importante à l'ouest du golfe du Lion (4,4 millions de passages) qu'en Camargue (3,5 millions).

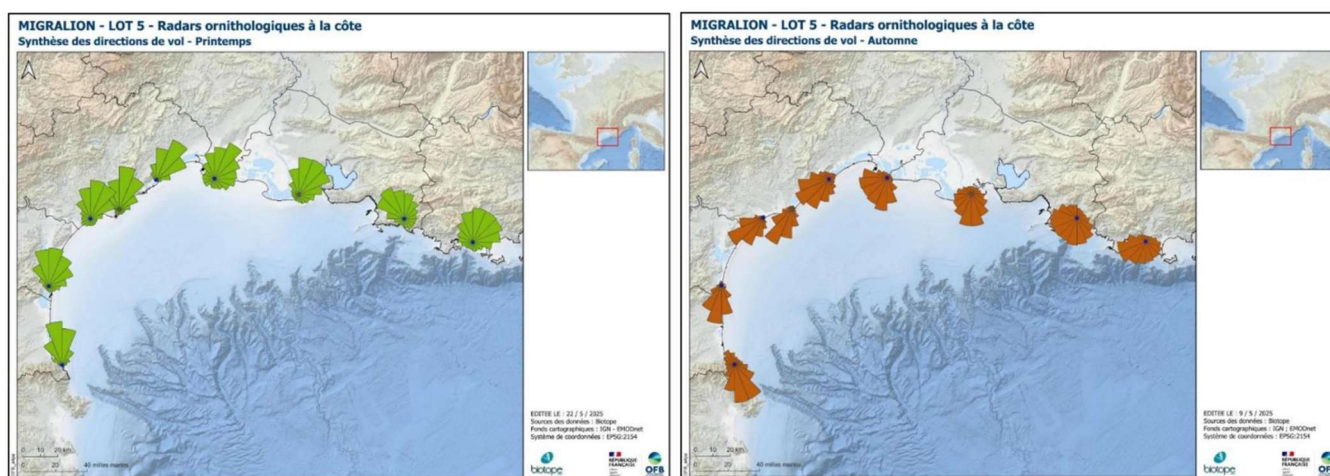


Figure 3 : Localisation des radars ornithologiques à la côte

Lot 6 « Analyses combinées »

Le Lot 6 visait à analyser tous ces jeux de données.

Pour les oiseaux marins étudiés, l'indice de vulnérabilité est estimé en pondérant les cartes d'utilisation de l'espace de 11 espèces d'oiseaux hivernant dans le golfe du Lion

par un score de sensibilité de ces espèces à l'éolien en mer. Ce score prend en compte trois grands facteurs : les scores de conservation (GISOM-OFB), le risque de collision et le risque de déplacement (Bradbury et al., 2014).

- Score de conservation → combine le statut des espèces et la représentativité des populations française
- Risque de collision → % de temps en vol à hauteur de pales, manœuvrabilité en vol, % de temps passé en vol, score d'activité nocturne
- Risque de déplacement → sensibilité des oiseaux à des perturbations (ex éoliennes) et spécialisation de l'habitat

Mme. Constance AUDIFFREN décrit la carte de vulnérabilité de oiseaux marins, portant sur sept espèces en période de reproduction (été). Comme ces espèces nichent majoritairement sur la côte, la vulnérabilité maximale se concentre sur la frange côtière, tandis qu'elle est faible au large. A l'inverse, en période de reproduction (hiver) on observe une forte utilisation de la majorité du golfe du Lion avec une intensité marquée sur la partie ouest et sur la frange côtière de la partie est. Ces cartes s'appuient également sur les données des programmes PELMED, SAMM et des suivis visuels du PNMGL. La différence saisonnière observée s'explique par la présence, en hiver, d'espèces - qui ne nichent pas - plus éloignées au large.

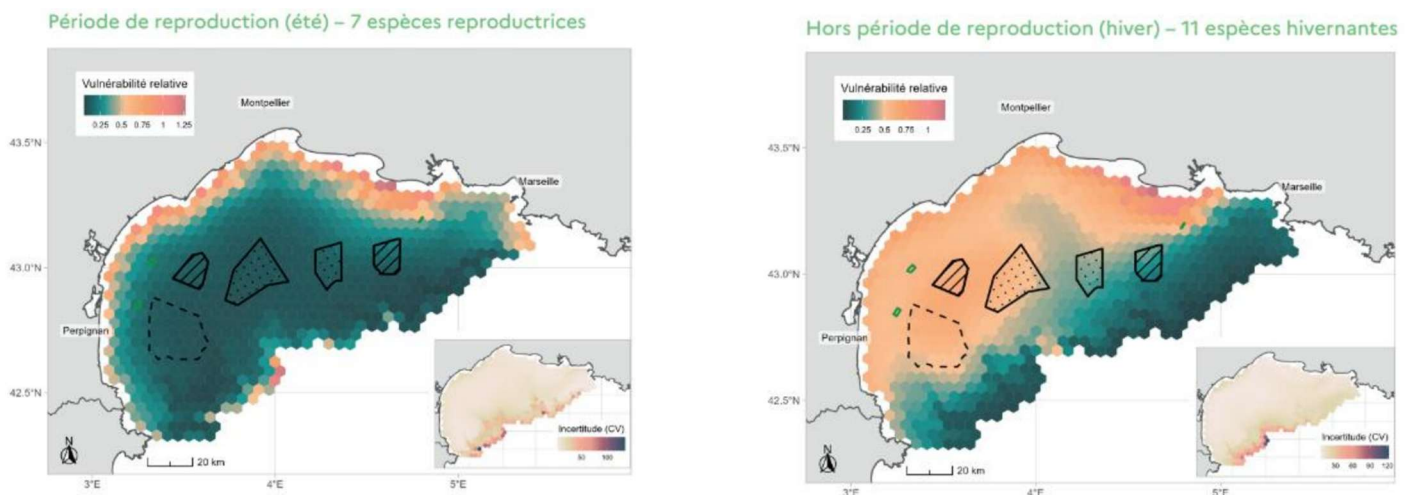


Figure 4 : Modélisation de la vulnérabilité des oiseaux marins

Les cartes des migrants terrestres étudiés ont été établies à partir de la combinaison des données GPS (taille supérieure à 75 grammes) et radars (verticaux embarqués et à la côte). Elles ne représentent pas une estimation de la vulnérabilité, mais une intensité relative, exprimée sur une échelle de 0 à 1. En période pré-nuptiale, les flux se concentrent principalement sur la moitié ouest du golfe du Lion, formant une large bande transversale. En période post-nuptiale, la répartition devient plus diffuse et moins côtière, tout en maintenant un axe marqué longeant la côte de la Camargue à la frontière espagnole. Un autre axe moins prononcé se dessine en direction plein sud.

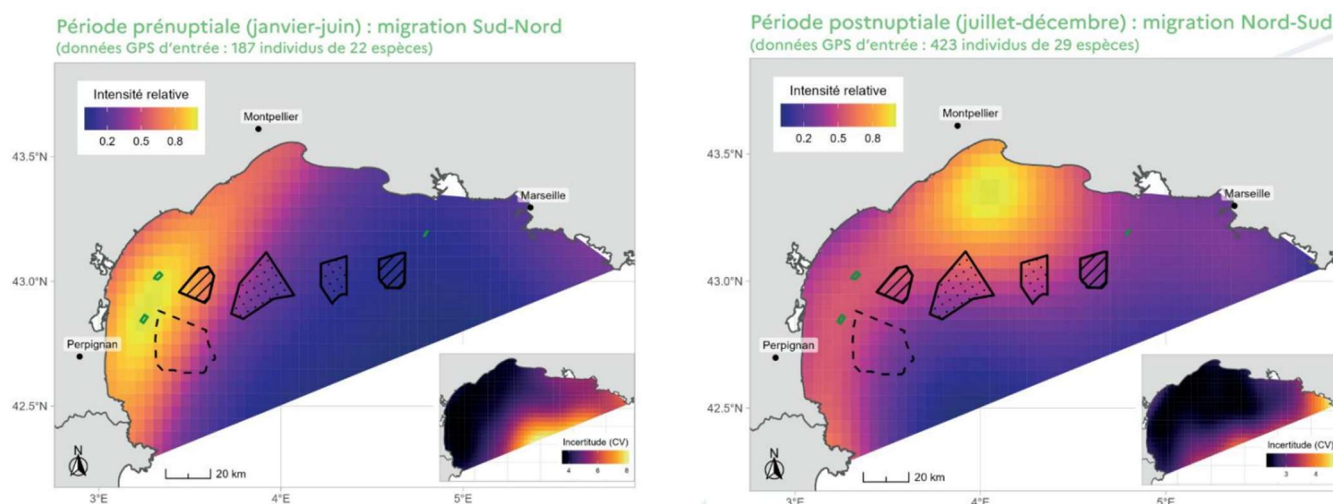


Figure 5 : Modélisation de l'intensité relative des flux migratoires dans le golfe du Lion pour quelques espèces de migrants terrestres

L'analyse des hauteurs de vol, réalisée à partir des données GPS (taille supérieure à 75 grammes) en période post-nuptiale, montre que 50% des oiseaux suivis dans le cadre de MIGRALION volent entre 20 et 300 mètres, soit dans la tranche correspondant à la hauteur des pales d'éoliennes. Une distinction est également faite entre 20 et 200 mètres, correspondant à la hauteur des éoliennes des fermes pilotes.

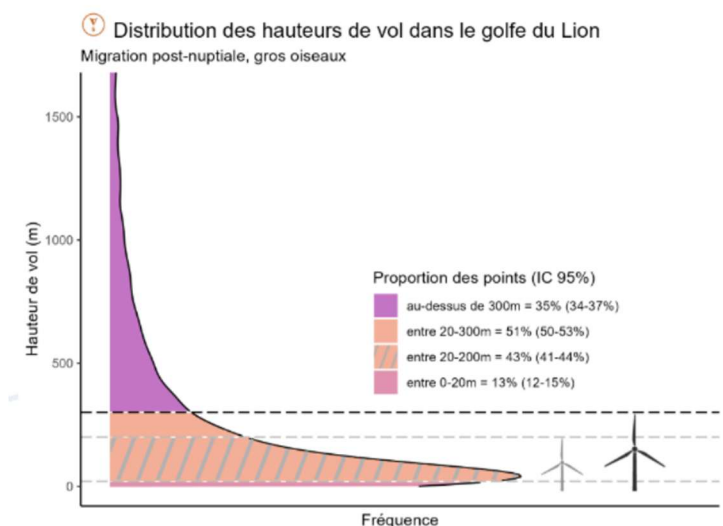


Figure 6 : Distribution estimée des hauteurs de vol des oiseaux migrants terrestres de grande taille dans le golfe du Lion lors des migrations post-nuptiales.

Mme Constance AUDIFFREN souligne que le programme MIGRALION n'a pas permis de répondre à toutes les questions initiales, notamment concernant les oiseaux de petite taille. Bien que les suivis radar aient révélé d'importants flux, la faible taille de ces espèces a limité la précision des suivis. MIGRALION a néanmoins apporté des données riches et complémentaires sur les oiseaux marins et les migrateurs terrestres, offrant des informations inédites et un travail majeur sur les plans technique et scientifique. Le projet a fourni une première vision spatio-temporelle à large échelle de l'utilisation du golfe du Lion, tout en mettant en évidence des lacunes concernant les petits oiseaux et les chiroptères, la nécessité d'études à plus fine échelle et la mise en place de mesures de réduction ciblées.

Mme. Olga BOLZINGER (OFB – DFM) explique les démarches à suivre afin de récupérer les données de l'étude MIGRALION.

Concernant la publication des rapports, Mme. Constance AUDIFFREN précise que ces derniers sont en cours de validation et que leur publication est prévue pour le 10 octobre 2025. Ces rapports seront hébergés sur la base documentaire de l'OFB mais sont déjà accessibles via le site www.eoliennesenmer.fr (Observatoire national de l'éolien en mer > programme 2022 > MIGRALION).

M. Éric HANSEN (OFB) rappelle le caractère inédit et original de cette étude, qui pourrait inspirer d'autres travaux similaires. Elle répond à un manque de connaissances sur l'avifaune en Méditerranée et suscite l'intérêt de nombreux pays. L'étude se distingue par l'utilisation de méthodes variées et complémentaires, bien que certaines présentent des limites. M. Éric HANSEN exprime l'espoir que ces travaux se poursuivent et bénéficient des avancées technologiques, notamment des balises GPS miniaturisées, permettant de mieux comprendre la migration des passereaux et des autres oiseaux de petites tailles. Toutefois, certaines questions demeurent, notamment sur le comportement des oiseaux face aux éoliennes et à l'influence des conditions météorologiques. L'analyse spatiale et temporelle menée ouvre de nouvelles perspectives, ayant déjà révélé des voies de migration inédites à travers la Méditerranée.

M. Christophe LENORMAND remercie l'OFB, l'ensemble des scientifiques mobilisés sur ces trois années et l'ensemble des co-financeurs, les Conseils régionaux Provence-Alpes-Côte d'Azur et Occitanie, dont l'appui a été indispensable.

- **Avis préliminaire du conseil scientifique**

M. Christophe LENORMAND rappelle que le conseil scientifique de la commission spécialisée éolien a été sollicité pour produire un avis sur le bilan et les perspectives du projet MIGRALION. Dans un premier temps, suite à une période de consultation du 7 juillet au 05 septembre, le Conseil Scientifique a formalisé par écrit un premier avis présenté lors de la présente commission spécialisée. Dans un second temps, compte tenu de l'ampleur du programme et des enjeux associés, le conseil scientifique du 13 novembre prochain aura notamment pour objectif de partager et de discuter en séance autour de cet avis et des suites de MIGRALION, afin de l'amender le cas échéant et de le parachever.

Mme. Isabelle TERRIER (*OFB – DFM*) précise que l'OFB est intervenu en tant que maître d'ouvrage de l'ensemble de l'étude MIGRALION. Elle indique également que l'OFB assure, conjointement avec la DIRM MED, la co-animation du conseil scientifique, et qu'à ce titre, il a consulté les membres du conseil scientifique de la commission spécialisée éolien flottant comme prévu dans le cadre du marché.

Mme. Constance AUDIFFREN présente l'avis préliminaire du conseil scientifique. Les retours adressés par les membres du conseil scientifique sont les suivants :

Bilan général :

- MIGRALION ne permet pas la possibilité d'estimer les mortalités susceptibles d'affecter les espèces concernées lors du déploiement de l'éolien flottant (non dédié à répondre à cette question) ;
- Compte tenu des pressions engendrées, il est nécessaire de parvenir à une meilleure évaluation de l'impact des éoliennes flottantes. Poursuivre les acquisitions de connaissance est indispensable pour mieux caractériser leurs effets et détecter les impacts.

Recommandations :

- Poursuivre la collecte de données en s'appuyant sur des protocoles similaires (notamment télémétrie, radar à la côte) ;
- Répondre spécifiquement aux lacunes sur les chiroptères et petits Migrateurs ;
- Cibler plus d'oiseaux marins endémiques via télémétrie ; puffin des Baléares, océanite tempête, cormoran de Desmaret, goéland d'Audoin ;
- Estimer la mortalité des différentes espèces → hauteur de vol, conditions météorologiques, et impact sur la démographie en priorité pour les espèces classées en danger critique (CR), en danger (EN) et vulnérable (VU) de l'UICN ;

- Hiérarchiser la vulnérabilité des différentes espèces en fonction des connaissances démographiques (taille de population, âge à la première reproduction, longévité, fécondité...) → prioriser les espèces les plus en danger ;
- Estimer l'évitement des éoliennes par les migrateurs ou oiseaux marins dont les hauteurs de vol sont inférieures à la hauteur des mâts et des pales en fonction de l'espèce, du nombre de machines dans un parc et des conditions météorologiques ;
- Déterminer l'impact de cet évitement sur les migrateurs concernés ;
- Impacts cumulés.

Mme. Constance AUDIFFREN remercie l'ensemble des scientifiques mobilisés dans le projet MIGRALION et les membres du conseil scientifique.

M. François BONHOMME souligne la prudence du rapport préliminaire du conseil scientifique concernant l'analyse des impacts cumulés. Il rappelle que, pour les espèces de passereaux traversant le golfe du Lion, de nombreuses incertitudes demeurent, mais que les cartes disponibles rendent improbable l'absence totale d'effets cumulés. Il regrette que les conclusions du rapport se limitent à constater un manque de données, alors qu'il serait possible d'aller plus loin. Selon lui, un effort supplémentaire permettrait d'affirmer que certaines espèces, dont les populations sont en déclin, subissent nécessairement des impacts. Il estime qu'il est inexact de laisser entendre qu'en disposant de données supplémentaires les impacts pourraient être atténués et conclut que, dans la partie ouest du golfe du Lion, plusieurs espèces de passereaux migrateurs seront affectées.

Mme Constance AUDIFFREN précise que le programme MIGRALION n'a pas été conçu pour évaluer les impacts, mais pour répondre aux questions relatives à la répartition et à l'utilisation de l'espace par les oiseaux : localisation, voies migratoires, flux et principales hauteurs de vol. Elle reconnaît la légitimité de la remarque formulée et qui doit contribuer à l'orientation de futures études sur les impacts. Elle indique enfin qu'un échange avec les membres du consortium aura lieu lors du webinaire de restitution de MIGRALION, dont la date sera prochainement communiquée.

M. François BONHOMME ajoute que l'objectif des travaux demandés par le conseil scientifique ne se limitait pas à la localisation des oiseaux, mais visait à les situer en relation avec les zones d'implantation des éoliennes. Il rappelle que le programme MIGRALION n'avait pas pour vocation de mesurer directement les mortalités à l'aide de capteurs sur les pales, mais qu'il devait contribuer à progresser dans l'évaluation des impacts. Il déplore que la question des impacts cumulés continue d'être éludée en dépit de l'avancement des programmes et des décisions prises.

M. Frédéric AUTRIC (*DREAL Occitanie*) indique que les cartes présentées par l'OFB proviennent en partie d'un travail portant sur la vulnérabilité des oiseaux marins étudiés dans le cadre du programme MIGRALION. Ce travail établit, par modélisation de co-variables environnementales (telles que la température de l'eau ou la concentration en chlorophylle), la sensibilité potentielle des espèces à l'implantation d'éoliennes dans le golfe du Lion. Ainsi, à partir des zones où la présence d'oiseaux marins a été observée, le modèle identifie d'autres espaces présentant des conditions similaires susceptibles d'être également fréquentés.

Il indique qu'aucune carte de localisation des passereaux migrateurs n'existe à ce jour, les seules données spatialisées disponibles provenant d'oiseaux équipés de GPS (plus de 75 grammes).

Concernant les impacts cumulés, il précise que leur évaluation sera réalisée au fur et à mesure de l'instruction des projets éoliens. Cette analyse s'inscrira dans le cadre de la planification maritime, qui définit les zones de développement, et consistera à examiner les impacts bruts des projets au sein de ces zones, ainsi que les mesures d'évitement, de réduction et de compensation nécessaires afin que l'impact final soit jugé acceptable.

Mme. Cécile BON (*France Energies Marines*) explique que le projet SEMAFOR, achevé l'an dernier, a permis d'utiliser les radars météorologiques pour observer les flux nocturnes de passereaux migrateurs, avec une résolution actuelle d'un profil par radar jusqu'à 35 km. Elle précise que le projet AVOCET, démarré le 7 octobre 2025 pour une durée de trois ans et impliquant Météo France, France Energies Marines et d'autres partenaires, poursuivra le développement d'algorithmes visant à cartographier ces flux avec une résolution spatiale de 10 km et une portée de 70 à 100 km. Au-delà de cette zone, les flux seront extrapolés à partir des données de mouvement des oiseaux et des variables météorologiques et climatiques à l'aide d'analyses géostatistiques. Ces données serviront ensuite à alimenter des modèles de collision et des simulations afin d'estimer le risque avec les parcs éoliens en Méditerranée, y compris PGL, EFGL et les futurs projets. Des travaux sont attendus sur l'analyse à fine échelle des bases altitudinales pour améliorer la précision des données.

Mme. Sophie CAPLANNE (*DREAL PACA*) interroge sur les possibilités d'exploitation des données de présence des oiseaux issues du programme MIGRALION afin d'identifier, pour chaque zone, les périodes présentant le plus fort risque de collision pour les espèces concernées. Elle souligne que la détermination de telles périodes pourrait aider les services instructeurs et les porteurs de projet à définir des mesures d'évitement adaptées. Elle demande s'il serait pertinent de recommander l'installation

de radars en mer dans les zones concernées pour collecter des données sur la présence et les hauteurs de vol des oiseaux, en vue d'estimer la mortalité potentielle. Elle propose enfin de définir des protocoles de suivi permettant d'évaluer les impacts réels des parcs éoliens une fois ceux-ci en fonctionnement.

Mme. Cécile BON précise que *France Énergies Marines* travaille à l'installation de radars ornithologiques sur les parcs éoliens. Elle indique que certaines contraintes technologiques subsistent, notamment liées à l'installation de radars verticaux à proximité des turbines en raison de l'effet d'ombre des éoliennes, mais que des travaux sont en cours pour surmonter ces difficultés et obtenir des données verticales permettant de mieux caractériser les altitudes de vol des oiseaux migrateurs. Elle ajoute que des radars horizontaux fournissent déjà des informations sur les trajectoires des oiseaux migrateurs et marins, notamment celui installé sur le parc EFGL. Enfin, elle rappelle que le projet SEMAFOR a permis de développer une capacité de prévision des flux migratoires jusqu'à 72 heures à l'avance.

M. Dominique MONIOT (*SER*) indique que les trois sites pilotes sont disponibles afin de compléter les études en mer, compte tenu des limites de l'étude actuelle. Il estime qu'il est prématuré de conclure quant à un impact sur les passereaux sans disposer de l'ensemble des caractéristiques des projets, de leurs configurations et des mesures envisagées. Il précise que les radars côtiers semblent n'avoir observé que la zone en mer, et qu'une observation du versant terrestre aurait permis une meilleure évaluation des variations entre les deux milieux. Il rappelle qu'une étude menée il y a une trentaine d'années par la LPO à Port-la-Nouvelle avait analysé le comportement migratoire des oiseaux à proximité d'éoliennes en recherchant les cadavres, et que donc des données sont disponibles. Enfin, il considère que la planification réalisée en amont du projet MIGRALION n'aurait sans doute pas différée de manière significative si elle avait été conduite aujourd'hui.

Mme. Sophie CAPLANNE souligne, en réaction aux propos de M. MONIOT sur la prévisibilité des impacts, que la démarche ERC s'applique dès la phase de conception. Elle précise que l'identification précoce des impacts potentiels permet de concevoir des projets plus vertueux et plus faciles à mettre en œuvre, l'évitement constituant la première étape du processus.

Mme. Sandra BAKSAY (*EolMed*) précise que, dans le cadre des fermes pilotes, EolMed met à disposition de la DREAL des données issues de radars ainsi que des enregistrements vidéo diurnes et nocturnes afin d'apporter de la connaissance sur les impacts éventuels sur la faune volante.

M. Corentin POSEZ (*Préfecture maritime Méditerranée*) interroge sur le projet AVOCET et demande si d'autres projets sont prévus afin de compléter les connaissances manquantes.

Mme. Cécile BON indique que d'autres réflexions sont en cours concernant les oiseaux marins et l'amélioration de l'acquisition des données d'altitude. Elle précise qu'une feuille de route existe, mais qu'elle n'est pas encore suffisamment consolidée à ce jour.

M. Yann PLANQUE (*France Energies Marines*) souligne les importantes lacunes de connaissances concernant les chiroptères, point déjà identifié par la communauté scientifique dans le cadre du projet MIGRALION. En raison des contraintes liées aux plans d'échantillonnage, la priorité est actuellement donnée aux enjeux avifaune. Il précise que le projet MIGRATLANE permettra d'acquérir certaines données à l'échelle des façades Atlantique et Manche – mer du Nord. Il ajoute qu'un effort particulier est nécessaire pour améliorer la connaissance, notamment par des suivis acoustiques et des suivis télémétriques passifs tel que le système motus utilisé en mer du Nord.

M. Frédéric AUTRIC souligne que des projets de recherche et développement peuvent être menés en France, à l'image de ceux portés par France Énergies Marines, et que le Pôle Mer peut également contribuer à leur financement, et que d'autres projets existent à l'échelle internationale. Il mentionne à ce titre le dernier colloque CWW qui a mis en avant de nombreux travaux sur la migration, notamment en mer du Nord, avec la présentation de plusieurs projets sous forme de posters scientifiques, tels que le projet *BirdSafe*.

M. Dominique MONIOT rappelle que, dans le cadre des appels d'offres attribués à l'AO6, des fonds sont prévus pour améliorer la connaissance de l'environnement impactés par les projets.

- **Suite à donner aux résultats du programme pour la planification et pour les projets de parcs commerciaux**

M. Frédéric AUTRIC présente les suites à donner aux résultats du programme dans le cadre de la planification. Il indique que, conformément à la décision interministérielle de l'automne 2024, un travail a été mené pour identifier de nouvelles zones de développement de l'éolien, selon une logique d'évitement des principaux enjeux structurants : environnement, paysage, pêche, trafic maritime et des contraintes techniques (vent, bathymétrie).

Lors de l'identification des macro-zones propices, 1^{ère} phase de l'évitement de ces différents enjeux sectoriels, des mesures ont été prises, telles que l'exclusion de l'espace proche côtier pour limiter l'impact sur l'environnement, les usages et le paysage, l'aménagement de couloirs de navigation depuis et vers les principaux ports, et l'évitement des fonds du plateau continental afin de ne pas se rapprocher des têtes de canyons, avec un espace tampon de plusieurs milles nautiques. Concernant les oiseaux, l'État a considéré l'ensemble du golfe du Lion comme une zone à fort enjeu pour l'avifaune, avec un gradient décroissant des enjeux de la côte vers le large pour les oiseaux marins.

La cartographie de l'éolien prévoit trois nouvelles zones de développement. Deux zones sont destinées à être attribuées successivement : le Golfe du Lion Centre (GLC) pour une puissance de 2 GW, avec mise en service prévue en 2035, et le Golfe du Lion Est (GLE) pour un parc d'environ 1,1 GW, à l'horizon 2040. Pour assurer une visibilité à long terme, des zones intégrées à la « cartographie retenue à horizon 2050 » ont été identifiées sur l'ensemble des façades. En Méditerranée, la zone Golfe du Lion Ouest (GLO), projetée pour 1,1 GW, intègre cette cartographie à horizon 2050 et ne sera pas mise en service avant 2040. La planification de cette zone sera revue et rediscutée lors du prochain cycle de révision du DSF. C'est dans cette perspective que l'Etat a retenu pour GLO l'ensemble de la macro-zone propice A, qui est 2 à 3 fois plus grande que la surface nécessaire, afin de laisser des marges de manœuvre lors des concertations à venir.

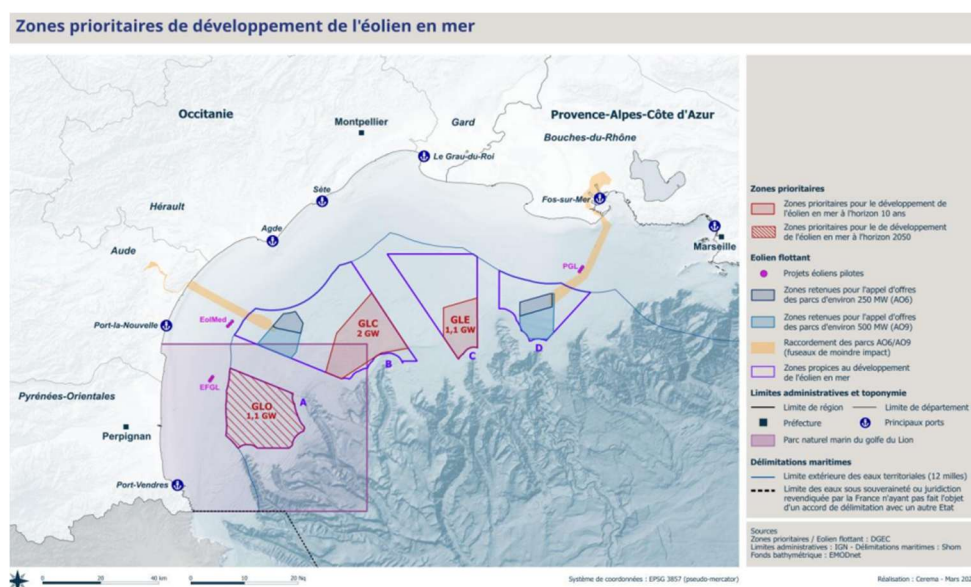


Figure 7 : Zones prioritaires de développement en mer

M. Frédéric AUTRIC souligne que la planification spatiale globale apparaît cohérente au regard des résultats de MIGRALION. Les nouvelles zones à dix ans (GLC et GLE) sont situées en fond de macro-zones, là où les enjeux avifaune sont les moins importants. Les contours retenus permettent de limiter l'étalement face à la Camargue pour GLE et adoptent *in fine* pour GLC un positionnement parallèle à la côte, en cohérence avec les flux migratoires identifiés par le programme MIGRALION. La zone GLO est intégrée à une cartographie à long terme, conformément aux attentes du PNMGL (GLO étant entièrement située au sein du PNMGL) qui souhaitait disposer de suffisamment de retours d'expérience (fermes pilotes/premiers parcs commerciaux) avant d'envisager d'y développer un parc éolien.

M. Tobias BOSSMANN (DGEC) présente la suite à donner pour les projets de parcs commerciaux :

- Capitalisation du retour d'expérience méthodologique (radars, télémétrie, campagnes en mer) :
 - Contribution à la standardisation et harmonisation des protocoles d'acquisition de données pour les états initiaux de l'environnement (EIE) et le suivi harmonisé des différents parcs ;
 - Intégration effective des protocoles radars embarqués et radars à la côte dans les campagnes de l'état initial de l'environnement (EIE) porté par la DGEC depuis 2025.
- Valorisation des résultats dans le cadre de l'instruction des parcs :
 - Intégration par l'État (DGEC) : résultats intégrés à l'Etat Initial de l'Environnement (EIE) des zones des appels d'offres n°6 et n°9 ainsi que pour la zone GLC, référence clé des études d'impact ;
 - Lauréats des AO : obligation de prendre en compte les résultats de MIGRALION pour concevoir, évaluer et limiter l'impact de leur projet sur l'avifaune et pour mieux calibrer les mesures d'évitement, de réduction et de suivi à mettre en œuvre. ;
 - Cahiers des charges : engagement des développeurs à exploiter les données pour proposer des mesures ERC-S affinées et mieux ciblées ;
 - Communication aux services de l'État : transmission des livrables aux services instructeurs

M. Tobias BOSSMANN présente comme exemple un extrait du cahier des charges de l'AO6 :

Le Producteur s'engage à étudier, si cela est pertinent au regard de l'état initial du site et des résultats du programme MIGRALION, la possibilité :

- d'optimiser la hauteur minimale des pales afin de limiter le risque de collision,
- de mettre en place ou d'utiliser, s'ils existent, des radars à la côte ou en mer permettant l'identification des pics de migration,
- de limiter l'étalement du Projet selon les axes de migration et de passage des oiseaux marins identifiés,
- de limiter l'éclairage des éoliennes dans des gammes de longueurs d'ondes pour lesquelles les oiseaux sont sensibles.

Le Lauréat, ou le Producteur, s'engage à prendre en considération, lorsqu'elles sont publiées au minimum un (1) an avant la date de dépôt du dossier de demande d'Autorisation, la méthode et les recommandations formulées par le Groupe de travail sur les Effets Cumulés des projets d'énergies Marines renouvelables sur l'Environnement marin (ECUME) dans l'évaluation environnementale des incidences cumulées des deux projets envisagés au sein de chacune des zones. Il s'engage également à prendre en compte les résultats du programme MIGRALION pour la caractérisation de l'utilisation du golfe du Lion par les migrateurs terrestres et l'avifaune marine.

Mme Sandra BAKSAY s'interroge sur la prise en compte de l'enjeu avifaune dans la proposition d'implantation des futures zones éoliennes commerciales.

M. Frédéric AUTRIC explique que, lors du débat public, l'État a mis à disposition plusieurs études pour éclairer le public sur la localisation des projets (pêche, paysage, etc.). Concernant l'environnement, une étude spatialisée a évalué les enjeux liés aux oiseaux marins, aux poissons et aux habitats benthiques. Il précise que, pour ces compartiments, et notamment pour les oiseaux marins et migrateurs, aucun espace spécifique n'a pu être distingué au sein du golfe du Lion, l'ensemble de la zone présentant des enjeux d'un même niveau. Ainsi, quel que soit l'emplacement des parcs, l'enjeu avifaune reste identique.

Mme. Sandra BAKSAY s'interroge sur la possibilité de situer les nouvelles zones derrière les fermes pilotes, estimant que la configuration actuelle pourrait fragmenter le milieu et perturber les corridors migratoires. Elle souligne que cela risque de limiter l'accès de l'avifaune à la mer et à la terre, et demande également des précisions sur le nombre d'éoliennes prévues dans les zones prioritaires et sur le « air gap ».

M. Frédéric AUTRIC précise que le nombre d'éoliennes dépendra de la puissance unitaire retenue par les porteurs de projet, l'État définissant uniquement la puissance totale à installer. Lors du débat public, il avait été indiqué que, pour une hypothèse de puissance unitaire de 18 à 20 MW (contre 10 MW pour les fermes pilotes), le parc de 2 GW pourrait compter environ une centaine d'éoliennes et celui de 1,1 GW environ une cinquantaine. Il mentionne également la possibilité d'adapter le « air gap » (hauteur libre entre le niveau de la mer et le bas des pales), comme dans certains

projets où il a été relevé à 40 mètres pour protéger les espèces présentant les enjeux les plus importants dans cette tranche altimétrique identifiées dans les états initiaux de l'environnement.

- **Perspectives d'acquisition de connaissance suite aux résultats et focus sur les perspectives engagées à l'échelle locale**

Mme. Sylène LASFARGUES (DEB) présente les premières pistes explorées pour poursuivre les études d'acquisition de connaissance suite au programme MIGRALION, visant à augmenter la représentativité des résultats :

- Télémétrie à long terme : élargissement taxonomique (chiroptères, passereaux) et aux espèces sensibles (UICN), plus d'individus équipés (âge, sexe...) ;
- Radars & capteurs : birdscan + ultrasons + caméras installées en mer, radars embarqués et à la côte maintenus dans le cadre des états initiaux ;
- R&D technologique : identification nocturne des espèces, miniaturisation GPS pour petits migrants.

Elle précise que ces idées sont en cours de réflexion et pourront être affinées pour mieux identifier les acteurs et les actions. Au nom de la DEB, elle se dit ouverte à recevoir les propositions des membres de la commission spécialisée.

M. Romain CUNNIET (DREAL Occitanie) présente la poursuite d'acquisition de données avec des protocoles similaires à ceux de MIGRALION dans le cadre de l'état initial des parcs Narbonnaise-Sud Hérault et Golfe de Fos (zones 1 et 2) et Golfe du Lion Centre :

- Radars à la côte
 - Poursuite de l'exploitation des radars de La Palissade (Camargue) et Agde
 - En continuité de Migralion jusqu'à l'été 2027
- Radars embarqués (horizontal et vertical) et détecteurs ultrasons
 - 10 campagnes, dont 6 en postnuptiale et 4 en pré-nuptiale avec des transects couvrant 70% de la couverture des campagnes MIGRALION (pas de suivi au delà des têtes de canyon et à l'extrême Est du Golfe du Lion)
- + Mise en place d'un détecteur ultrason (chiroptères) sur bouée météo-océan existante pour au moins 1 an (a/c hiver 2024/2025)

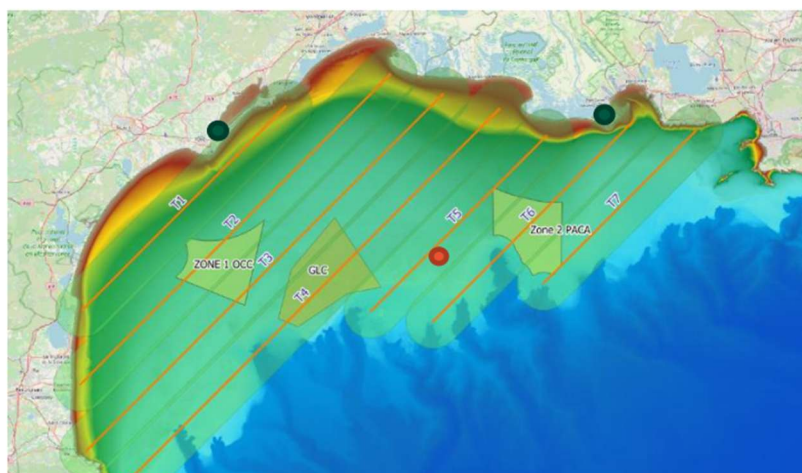


Figure 8 : Localisation des radars à la côte et des transects

Mme. Sylène LASFARGUES conclut ses propos pour présenter les autres pistes explorées :

- Prioriser l'acquisition de connaissances sur le comportement des oiseaux face aux éoliennes ainsi que des technologies de réduction du risque de collision ;
- Partager les données dans le cadre d'autres projets de recherche et à l'international.

M. Nicolas BOUTIN (*France Renouvelables*) suggère d'explorer la possibilité de se rapprocher des trois projets pilotes afin de mettre en perspective les données acquises des radars et des caméras avec la réalité du terrain et d'assurer une meilleure coordination.

Mme. Sophie CAPLANNE s'interroge sur les transects de la carte et demande s'il serait possible d'avoir une plus haute fréquence d'acquisition au sein des zones et pendant les périodes les plus à risques.

M. Frédéric AUTRIC précise qu'une des pistes envisagées consiste à installer des radars en mer, de type *birdscan*, dans les zones de développement ou à proximité. Ce radar vertical permet d'observer la colonne d'air entre 50 et 1 500 mètres et de suivre les flux et la temporalité des vols d'oiseaux. Il souligne que sa mise en œuvre nécessite une plateforme stable, ce qui pose des contraintes dans les zones d'appel d'offres situées à environ 100 mètres de fond. Des solutions comme de grandes bouées stables existent, mais des questions opérationnelles restent à clarifier : type de technologie, responsabilités (État ou porteur de projet), moyens financiers et durée. Il insiste sur la nécessité d'un débat collectif, précisant que la solution ne pourra pas être identique à celle utilisée à Fécamp, en raison de la profondeur plus importante.

M. Frédéric AUTRIC précise également que les transects repris pour cet état initial de l'environnement sont identiques à ceux de MIGRALION et que le rayon de couverture du radar permet de sonder l'intégralité du secteur d'étude. Il précise que les campagnes sont limitées dans le temps, mais que l'intérêt du radar embarqué réside dans sa capacité à fonctionner de jour comme de nuit. Il ajoute que les opérations restent néanmoins conditionnées par les contraintes météorologiques.

Mme. Sophie CAPLANNE souligne que cet échantillonnage est ponctuel et ne permettra pas de répondre aux enjeux à l'échelle spatio-temporelle ni de couvrir l'ensemble des périodes concernées.

M. Frédéric AUTRIC indique qu'il appartiendra aux développeurs des premiers projets

d'analyser les rapports. Il précise que les deux radars côtiers principaux pourraient permettre, selon le traitement des données, d'extraire un cône de trajectoire orienté vers les zones de projet afin d'obtenir des données pluriannuelles et de vérifier l'existence d'un pattern différent de celui du golfe du Lion. Il rappelle que les analyses du lot 5 ont été réalisées à l'échelle globale du golfe, sans distinction par zone. Les observations montrent que 70 % du flux migratoire est nocturne, trois fois plus important à l'automne qu'au printemps, dont 80 % de passereaux, avec une forte variabilité interannuelle ; une baisse inexplicée de la fréquence des oiseaux a notamment été constatée entre 2022 et 2024.

Mme. Cécile BON répond que les variations de flux pourraient être mieux comprises en croisant les données ornithologiques avec celles des radars météorologiques, ces derniers couvrant une surface plus étendue et disposant de séries de données depuis 2013, enregistrées toutes les quinze minutes durant les heures nocturnes.

M. Matthew HEBERT (EVO) mentionne les travaux réalisés par l'entreprise allemande *EnBW* sur le suivi du passage des oiseaux au travers du rotor des éoliennes à l'aide des systèmes de caméras.

Mme. Isabelle TERRIER rappelle que la plus-value du programme MIGRALION réside dans son approche à large échelle. Elle souligne l'intérêt de poursuivre les travaux à l'échelle des parcs et l'importance des fermes pilotes, qui seront précieuses pour les études futures, notamment celles portant sur les mesures de réduction d'impacts comme le bridage sur PGL. Elle note toutefois que les différences de nombre et de taille entre fermes pilotes et parcs commerciaux rendront les comparaisons et l'évaluation des impacts plus complexes.

Mme. Sandra BAKSAY interroge sur la portée du radar embarqué en kilomètres.

M. Romain CUNNIET répond que la portée du radar vertical est de 1500 mètres.

Mme. Constance AUDIFFREN précise que la portée du radar horizontal est de 7 kilomètres.

Mme. Sandra BAKSAY demande si la couverture des sorties en mer est comparable entre les périodes diurnes et nocturnes.

M. Romain CUNNIET indique que, pour éviter de repasser sur le même transect, les sorties en mer convenues avec *Biotope* commencent toujours à un point différent, couvrant trois jours et deux nuits. Dix campagnes seront réalisées, dont six en

postnuptiale et quatre en pré-nuptiale. L'étalement plus important observé en postnuptiale a conduit à ajouter deux campagnes supplémentaires, initialement prévues à quatre.

Mme. Sandra BAKSAY fait remarquer que les navires de pêche ont tendance à attirer les oiseaux.

Mme. Constance AUDIFFREN précise que pour MIGRALION, le même thonier et le même commandant ont été employés, et que le navire était exclusivement réquisitionné pour l'acquisition de données. Elle indique qu'il est possible de demander aux personnes à bord si les oiseaux étaient attirés par le navire.

M. Dominique MONIOT précise que le nombre d'éoliennes sera installé progressivement, avec possibilité de réduction en fonction des avancées technologiques. Il s'interroge ensuite sur le planning et les objectifs de mise en œuvre des actions, leurs coûts et financements, et souligne l'importance de leur mise en œuvre en association avec les développeurs des fermes pilotes.

M. Frédéric AUTRIC indique que des démarches de financement sont en cours, notamment avec l'Agence de l'eau via le fonds biodiversité. Il précise que 5 millions d'euros seront mobilisés via les deux premiers parcs de l'AO6, et que les montants seront supérieurs pour l'AO9. Il souligne la nécessité de fixer un horizon ambitieux dans les prochains mois pour confirmer certaines pistes d'actions, avec un calendrier compatible avec les technologies disponibles.

Mme. Charlotte MUCIG (DIRM-MED) rappelle que ce sujet sera abordé lors de la réunion du conseil scientifique du 13 novembre 2025, avec un travail prévu sur le financement et les pistes d'acquisition de connaissances.

M. Pierre-Yves HARDY (WWF) s'interroge sur la mise en place d'un dispositif permettant de fournir des données en temps réel pour préparer le bridage, avec une mise en réseau et une synchronisation entre les porteurs de projet.

M. Tobias BOSSMANN indique qu'à sa connaissance, aucun dispositif ne permet actuellement d'axer des informations en temps réel. Il précise que les résultats de MIGRALION sont désormais mis à disposition des développeurs de projets commerciaux, qui doivent les intégrer pour proposer des mesures ERC, dont le bridage. Il souligne que le bridage peut être réactif, basé sur des informations en temps réel, ou prédéfini selon des plages horaires ou des périodes spécifiques en fonction de

facteurs exogènes (météo, etc.), la décision relevant du développeur en lien avec les services instructeurs.

M. Pierre-Yves HARDY suggère d'envisager la mise en place de mesures coordonnées entre développeurs de parcs et s'interroge sur l'existence d'un réseau ou d'instruments permettant une telle coordination.

M. Frédéric AUTRIC indique que cette réflexion devra être menée et souligne l'importance de pouvoir prédire l'arrivée des flux d'oiseaux. Il rappelle le projet SEMAFOR mentionné en début de réunion par France Énergies Marines, qui a permis de développer une capacité de prévision des flux migratoires jusqu'à 72 heures et qui pourrait donc répondre à cette question de manière opérationnelle. Il mentionne également l'exemple des Pays-Bas, où une stratégie de bridage anticipée repose sur des modèles prévoyant l'arrivée des oiseaux 48 heures à l'avance, avec une chaîne de commandement permettant aux autorités locales de demander le bridage des éoliennes au-delà d'un certain flux. Il explique que ce délai est nécessaire car l'arrêt de plusieurs parcs pourrait entraîner une perte de production et impacter la stabilité du réseau électrique. Il précise qu'aucune stratégie similaire n'est encore définie en France, mais que le sujet sera pertinent pour les premiers parcs commerciaux mis en service en 2032, et que les technologies et stratégies pourraient évoluer d'ici là.

M. François BONHOMME interroge sur les modalités de financement des pertes d'exploitation en cas de bridage des parcs.

M. Tobias BOSSMANN répond qu'il n'est pas expert sur le sujet, mais que, selon les appels d'offres, un certain nombre d'heures de bridage reste à la charge du porteur de projet, au-delà duquel le coût peut incomber à l'État.

M. Frédéric AUTRIC précise que, dans le cadre de l'AO6, le lauréat peut déduire ses pertes d'exploitation au-delà d'un certain seuil fixé dans le cahier des charges, via une formule appliquée au montant prévu pour le projet dans le cadre des mesures ERC. Il note qu'un flou subsiste et qu'une clarification de la DGEC serait nécessaire.

M. Tobias BOSSMANN ajoute qu'il communiquera ultérieurement les éléments de réponse manquants.

2. Point d'actualité sur les appels d'offres à venir

M. Tobias BOSSMANN indique qu'en raison de la période « d'affaires courantes », peu d'informations peuvent être communiquées. Pour l'AO9, la publication du cahier des charges était prévue fin septembre, mais l'absence de nouveau gouvernement l'empêche pour le moment. Le bureau de la DGEC reste mobilisé pour publier le cahier des charges dès que possible. Concernant l'AO10, sa publication dépend de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie, qui n'a pas encore été publiée. Il précise que le cycle de publication des AO6, AO7 et AO8 est bouclé et invite à transmettre tout retour sur les prochains appels d'offres.

M. Frédéric AUTRIC ajoute que, lors du lancement de l'AO9, le cahier des charges sera notifié aux candidats, qui disposeront d'un délai de quatre mois pour soumettre leurs offres, ensuite analysées par la Commission de régulation de l'énergie avant attribution par le ministre de l'énergie. Le processus complet devrait durer sept à huit mois, avec un objectif de désignation des lauréats d'ici la fin du premier semestre 2026.

M. Pierre-Yves HARDY s'interroge sur la possibilité de faire des retours sur le cahier des charges de l'AO10.

M. Tobias BOSSMANN répond que des discussions techniques sont toujours en cours pour l'AO10 et invite à transmettre rapidement tout retour basé sur les précédents appels d'offres afin qu'ils puissent être pris en considération.

Conclusion

Mme. Charlotte MUCIG rappelle les prochaines échéances en lien avec le développement de l'éolien en Méditerranée, y compris les prochaines échéances de la commission spécialisée et de son conseil scientifique.