

État initial environnemental du Parc éolien au large de la Normandie : Suivi télémétrique de phoques gris

Rapport intermédiaire



Cécile VINCENT¹, Thomas LECARPENTIER²

¹ Centre d'Etudes Biologiques de Chizé (CEBC, UMR 7372 CNRS/La Rochelle Université)

² Maison de l'Estuaire (Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de Seine)

Novembre 2022



Table des matières

Contexte et objectifs	2
Présentation des balises télémétriques	2
Déroulement des captures de phoques	4
Résultats préliminaires	5
Remerciements	7
Références bibliographiques	7

Contexte et objectifs

Ce rapport fait suite à la capture de 2 phoques gris (*Halichoerus grypus*) en baie de Seine les 19 et 20 juillet 2022 pour la pose de balises GPS/GSM dans le cadre du projet éolien au large de la Normandie, sur autorisation des ministères de la transition écologique d'une part, et de la mer d'autre part (dérogation accordée le 13 juillet 2022 à Mme Cécile VINCENT, La Rochelle Université). Conformément au contrat de prestation signé entre le CEBC et Biotope le 14/01/2022, les objectifs de ce rapport intermédiaire sont de décrire les opérations de terrain, la pose de balises, les conditions de mise en œuvre ainsi que les premières données collectées. A ce jour (novembre 2022), les balises continuent d'émettre et sont toujours collées sur le poil des phoques, les jeux de données finaux seront donc analysés après la mue des phoques et perte des balises (au plus tard en mars 2023). Le rapport final détaillant l'analyse des données présentées ci-après sera disponible fin septembre 2023.

Présentation des balises télémétriques

Les balises utilisées sont des balises GPS/GSM¹ développées par le *Sea Mammal Research Unit* (SMRU - Université de St Andrews, Ecosse). Elles comprennent un GPS (de type « Fastloc GPS », permettant l'acquisition rapide d'une localisation lorsque la balise émerge succinctement de l'eau), un enregistreur de pression (permettant de connaître la profondeur, la durée et la forme des plongées ; voir Photopoulou *et al.* 2015 pour plus de détails), un accéléromètre 3D, un enregistreur de température et un enregistreur d'évènements de repos à sec (Tableau 1). Les données enregistrées en continu sont stockées et en partie traitées à bord de la balise, puis transmises lorsque le phoque se trouve en zone de réception GSM (près des côtes).

Les données d'accélérométrie sont traitées à bord de la balise afin de calculer quelques paramètres représentatifs du comportement de l'animal, qui sont ensuite transmises avec les autres données via le réseau GSM (les données brutes d'accélération sont trop lourdes pour être transmises en continu). En particulier, 3 paramètres sont estimés, pour chacune des trois phases de plongée (descente, phase de fond puis remontée) : les accélérations soudaines caractéristiques des tentatives de captures de proies (Ydesen *et al.* 2014), l'effort de nage, et l'orientation de la tête du phoque. Ces paramètres sont particulièrement utilisés pour identifier le comportement et donc les zones de chasse des phoques.

¹ <http://www.smru.st-and.ac.uk/Instrumentation/GPSPhoneTag/>

Tableau 1 : Principales informations apportées par les balises Fastloc GPS GSM (SMRU) sur les déplacements et le comportement des phoques (hors informations diagnostiques sur la balise).

Paramètre	Détail et unités	Fréquence des enregistrements
Localisation Fastloc GPS	Date, heure (UTC), latitude et longitude (WGS 84)	1 tentative /10 min (si phoque en surface)
Repos à terre	Date et heure (UTC) à partir de laquelle la balise est restée à sec pendant au moins 10 minutes. Fin lorsque retour dans l'eau	Continu
Localisation des repos à terre	Localisation Fastloc GPS obtenue pendant le repos à terre	1 / repos à terre
Début de plongée	Date et heure (UTC) de début de plongée, lorsque la balise descend sous la profondeur seuil de -1.2m	Toutes les 4.5 secondes
Fin de plongée	Date et heure (UTC) de fin de plongée, lorsque la balise revient à la surface	Toutes les 4.5 secondes
Durée de plongée	Durée (en secondes) entre le début et la fin de la plongée	Pour chaque plongée
Profondeur maximale de plongée	Profondeur maximale atteinte lors d'une plongée individuelle (en mètres)	Toutes les 4.5 secondes
5 points d'inflexion par plongée	Date, heure (UTC) et profondeur de plongée de 5 points d'inflexion par plongée déterminés par la méthode "broken sticks" (Photopoulou et al., 2015)	Toutes les 4.5 secondes
Index TAD	Indice permettant de savoir dans quelle zone de profondeur de la plongée le phoque a concentré son activité (Fedak et al., 2001)	Pour chaque plongée
Durée de chaque phase de plongée	Durée (en secondes) de chacune des 3 phases (descente, fond et remontée) déterminées par la méthode "broken sticks" (Photopoulou et al., 2015)	3 valeurs pour chaque plongée
Nombre de tentatives de captures de proies lors de chaque phase de la plongée	Nombre de tentatives de captures de proies identifiées par les accélérations rapides du phoque (accéléromètre 3D) dans chacune des 3 phases identifiées dans la plongée	3 valeurs pour chaque plongée
Valeur d'accélération maximale lors de chaque phase de la plongée	Valeur maximale d'accélération (intégrant les 3 axes) dans chacune des 3 phases identifiées dans la plongée (en g)	3 valeurs pour chaque plongée
Effort de nage lors de chaque phase de la plongée	Effort de nage dans chacune des 3 phases identifiées dans la plongée (en g, pouvant être transformé en m/s ²)	3 valeurs pour chaque plongée
Orientation de l'animal lors de chaque phase de la plongée	Orientation de la tête de l'animal déterminée par l'accéléromètre 3D (vers le haut ou bas) lors de chaque phase de la plongée (en degrés)	3 valeurs pour chaque plongée
Durée en surface	Temps passé en surface (en secondes) avant plongée suivante. Les 1.2m sous la surface de l'eau sont considérés comme "surface" et non en "plongée"	Toutes les 4.5 secondes
Localisation de la plongée	Latitude et longitude. Estimée par interpolation entre la localisation Fastloc GPS précédent et celle suivant la date et heure de plongée	Interpolation entre deux localisations GPS successives
Bilans d'activités	Pourcentage de temps passé à terre, en surface ou en plongée par périodes de 2 heures (Dates et heures UTC)	Toutes les 2 heures

Déroulement des captures de phoques

Les phoques ont été capturés dans l'eau grâce à des filets droits conçus spécialement pour la capture de cette espèce (tailles de maille et mèche adaptées). Ils ont été capturés individuellement, dans un bras d'eau longeant l'îlot du Ratier, en baie de Seine. La pesée, manipulation et pose de balise a ensuite été effectuée sur le banc de sable émergé le plus proche, hors de portée de la marée montante pour toute la durée de l'opération.

Une fois pesés, les phoques ont été tranquilisés par injection de Zoletil 100 (Virbac France, 100 mg/ml). Le poil à l'arrière de la tête a alors été séché et dégraissé de façon à coller la balise grâce à une colle époxy à prise rapide. Des prélèvements biologiques ont également été effectués pour étudier divers traceurs écologiques et génétiques (cf. Tableau 2), et une bague numérotée à l'adresse de l'Université de La Rochelle a été insérée dans la palmure arrière des phoques pour identification ultérieure.

L'objectif de l'opération était de capturer 5 phoques gris de plus de 45 kg pour les équiper de balises GPS/GSM. L'opération de captures se déroulait pour la première fois en baie de Seine. Nous avons réussi à capturer temporairement au moins 4 phoques sur la durée de l'opération, mais deux d'entre eux ont réussi à s'échapper des mailles des filets avant que nous ne les ramenions à terre. L'objectif initial n'a ainsi pas pu être atteint puisque nous n'avons équipé que 2 phoques gris sur un total de 5 espéré. Nous espérons renouveler une opération de captures en 2023 pour atteindre l'objectif initial et déployer les 3 balises restantes.

Les caractéristiques des 2 phoques capturés et équipés de balises GPS/GSM sont résumées dans le Tableau 2. Aucun incident d'anesthésie ou blessure n'ont été à déplorer, les deux phoques étaient en bon état de santé apparent.

Tableau 2 : Détail des 2 phoques gris capturés en baie de Seine et équipés de balises GPS/GSM en juillet 2022.

N° phoque	Date capture	Sexe	Masse corporelle (kg)	Longueur corporelle (cm)	Périmètre thoracique (cm)	Bague numérotée	N° balise GPS/GSM	Prélèvements biologiques
N01	19/07/2022	F	92	145	106	928 blanc	hg77-15716-22	sang, poil, lard, vibrisses (2)
N02	20/07/2022	M	52	136	93	933 blanc	hg77-15717-22	sang, poil, lard, vibrisse (1)

Résultats préliminaires

Les deux phoques gris équipés de balises GPS/GSM ont eu des comportements très différents depuis le début de leur suivi.

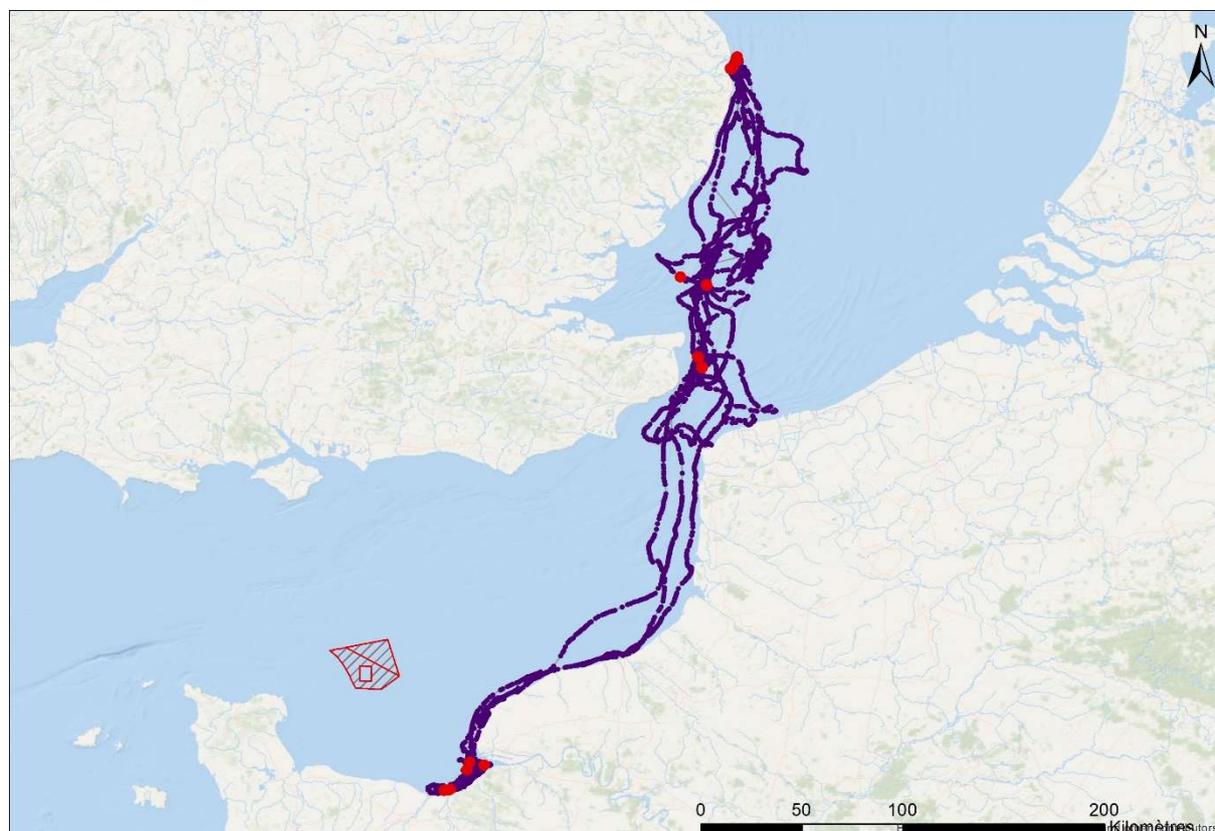


Figure 1 : Carte des déplacements de la femelle N01 entre le 19/07/2022 et le 17/11/2022, date de la dernière localisation GPS/GSM disponible au 20/11/2022. Le suivi a débuté en baie de Seine. Les points rouges indiquent les « repos à sec » (bien que deux d’entre eux soient situés en pleine mer, au sud de la mer du Nord, entre Goodwin Sands et Great Darmouth). La localisation du projet de parc éolien en mer au large de la Normandie est également indiquée.

La femelle N01 (Figure 1) a quitté la baie de Seine dès le jour de sa capture, longeant les côtes de la Manche Est vers le nord pour faire une courte halte à Goodwin Sands (banc de sable situé au large de Deal et Ramsgate en Angleterre, connu pour être quotidiennement utilisé comme zone de reposoir par les phoques gris) avant de poursuivre en mer du Nord jusqu’aux bancs de sable de Scroby Sands, au large de Great Darmouth, où se situe un parc éolien en mer. Elle y est parvenue le 23/07/2022, 4 jours après son départ de baie de Seine. Elle est restée dans la zone et a eu une activité réduite jusqu’au 10/08/2022, date à laquelle elle est repartie vers le sud. Passant par Goodwin Sands puis longeant la côte du Cap Gris-Nez à la baie de Seine (sans s’arrêter dans les autres colonies connues, telle que la baie de Somme), elle est parvenue au large de Trouville-sur-mer le 16/08/2022. Pendant un peu plus de trois semaines, elle a alterné les déplacements côtiers entre Ouistreham et la baie de Seine, se reposant régulièrement au pied de l’îlot du Ratier. Le 09/09/2022, elle est repartie vers le nord, longeant toujours de près les côtes (notamment entre Le Havre et Le Tréport). Passant par Goodwin Sands sans vraiment s’y arrêter, elle est revenue sur Scroby Sands au large de Great Darmouth (Angleterre) le 14/09/2022. Elle est restée dans cette zone jusqu’au 05/10/2022, date à laquelle elle est repartie vers le sud de la mer du Nord pour se poser à Goodwin Sands à partir du 08/10/2022. Elle a effectué plusieurs boucles en mer, notamment dans le Pas de Calais, puis est remontée à Great Darmouth le 16/10/2022. Elle est repartie dès le 19/10/2022, effectuant de grandes boucles en mer au large de l’estuaire de la Tamise puis plus au sud le long des côtes des Hauts-de-

France, passant par Goodwin Sands. Les dernières données transmises début novembre 2022 indiquent qu'elle effectuait toujours de larges boucles en mer, au sud de la mer du Nord. Quelques localisations ponctuelles ont été obtenues le long des côtes de la Réserve Naturelle Nationale de Orford Ness en Angleterre, où elle s'est donc probablement posée à terre mi-novembre.

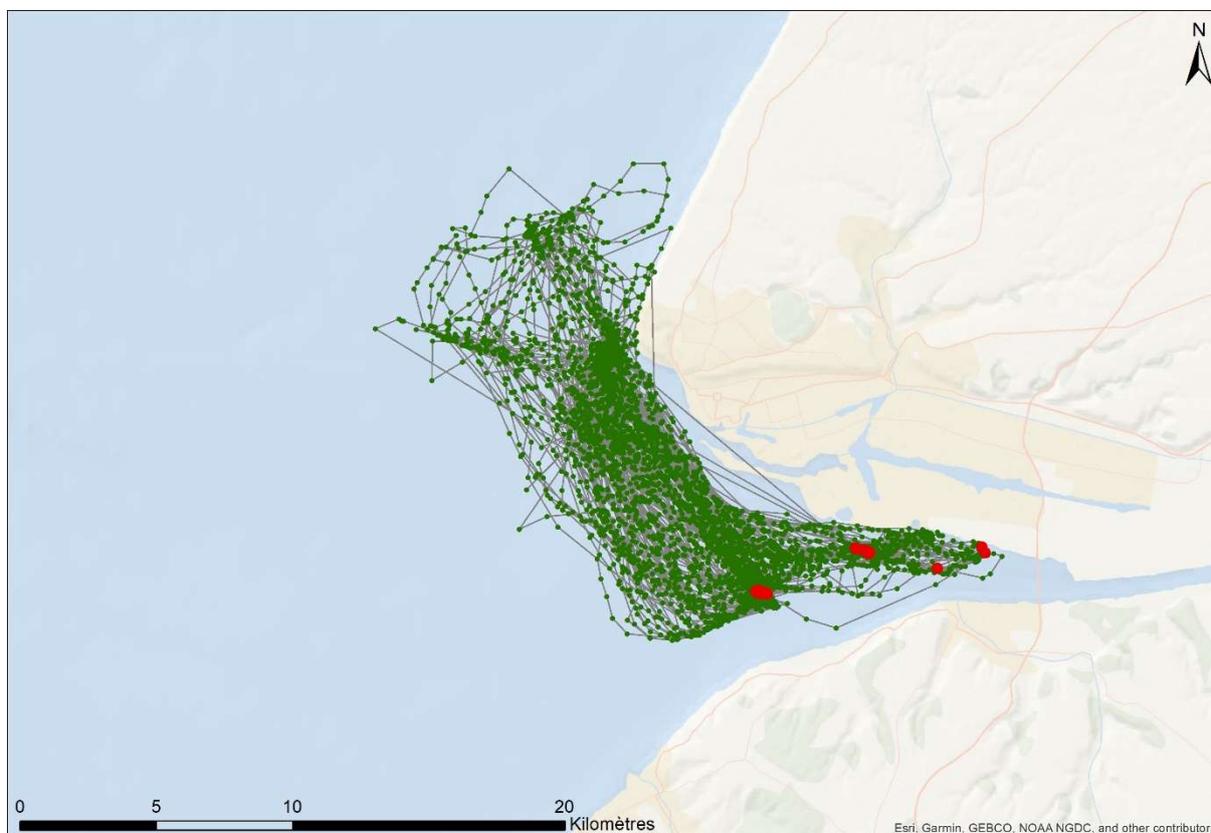


Figure 2 : Carte des déplacements du mâle N02 entre le 20/07/2022 et le 20/11/2022. Le suivi a débuté en baie de Seine. Les points rouges indiquent les « repos à sec ». La localisation du projet de parc éolien en mer au large de la Normandie n'est pas visible sur cette carte.

Le mâle N02 est resté beaucoup plus sédentaire depuis le début de son suivi télémétrique le 20/07/2022 (Figure 2). Après sa capture, il est resté dans l'estuaire de Seine, se déplaçant notamment au nord du chenal de Rouen, utilisant des reposoirs situés dans la Réserve Naturelle de l'Estuaire de Seine. De fin juillet à fin août 2022, il n'y est plus retourné et ses déplacements se sont limités à des allers-retours entre l'îlot du Ratier et des zones côtières localisées devant Le Havre et le Cap de la Hève. Il a ensuite alterné ses repos à terre entre l'îlot du Ratier ou des bancs de sable le long de la Digue basse du Nord, et concentré son activité en mer autour du Cap de la Hève jusqu'à ce jour (fin novembre 2022).

Les deux suivis télémétriques sont toujours en cours au 21/11/2022, d'autres données devraient donc être disponibles d'ici le printemps 2023. Le Tableau 3 récapitule la quantité de données enregistrées et transmises par les balises pour chacun des deux phoques à ce jour. L'analyse de ces données sera présentée dans le rapport final.

Tableau 3 : Principales statistiques du nombre de données transmises par les balises depuis le début du suivi téléométrique en juillet 2022 (chiffres temporaires au 21/11/2022, les balises continuant à émettre).

Paramètres (au 21/11/2022)	Phoque N01	Phoque N02
Date de début de suivi	19/07/2022	20/07/2022
Date des dernières localisations	18/11/2022	20/11/2022
Date de la dernière transmission de données complètes	01/11/2022	20/11/2022
Nombre total de localisations	6978	6902
Nombre total de plongées	26382	35660
Profondeur maximale de plongée (en mètres)	70.7	28.1
Nombre total de tentatives de captures de proies enregistrées	6571	10104
Nombre de repos à sec enregistrés	126	215

Remerciements

Nous souhaitons remercier vivement toutes les personnes qui ont participé activement à cette opération de captures : Damien Ono-dit-Bio, Vivien Chouquet, Martin Blanpain, Clément Lebert, Simon Guilbaut, Marion Girondel, Charly Robin (Réserve naturelle de l'estuaire de Seine), Christophe Nicole (OFB BMI Nord-Ouest), Cécile Gicquel, Yannis Turpin, Antoine Besnier (OFB Parc naturel marin d'Iroise), Eléonore Méheust (Pelagis, CNRS/La Rochelle Université) et Marie Francou (Groupe Mammalogique Normand). Les moyens nautiques ont été mis à disposition par la Réserve naturelle de l'estuaire de Seine, l'OFB et la laboratoire LIENSs (CNRS/La Rochelle Université).

Références bibliographiques

- Photopoulou, T., P. Lovell, M. Fedak, L. Thomas and J. Matthiopoulos. 2015. Efficient abstracting of dive profiles using a broken-stick model. *Methods in Ecology & Evolution* 6:278-288.
- Ydesen, K., D. Wisniewska, J. Hansen, K. Beedholm, M. Johnson and P. Madsen. 2014. What a jerk: prey engulfment revealed by high-rate, super-crnial accelerometry on a harbour seal (*Phoca vitulina*). *The Journal of Experimental Biology* 217:2239-2243.