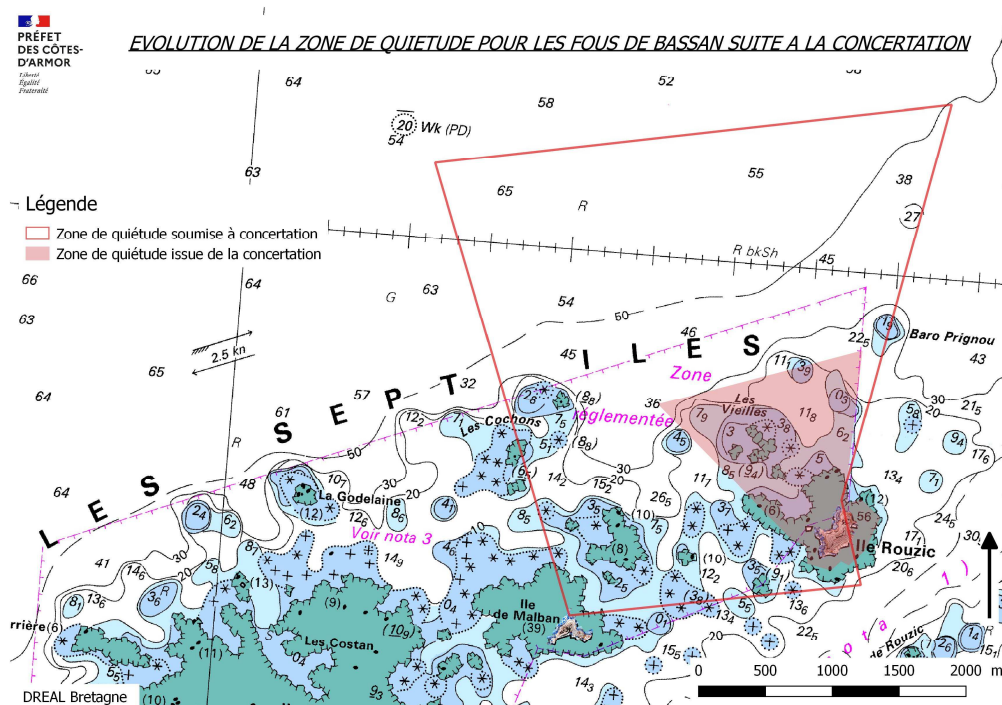
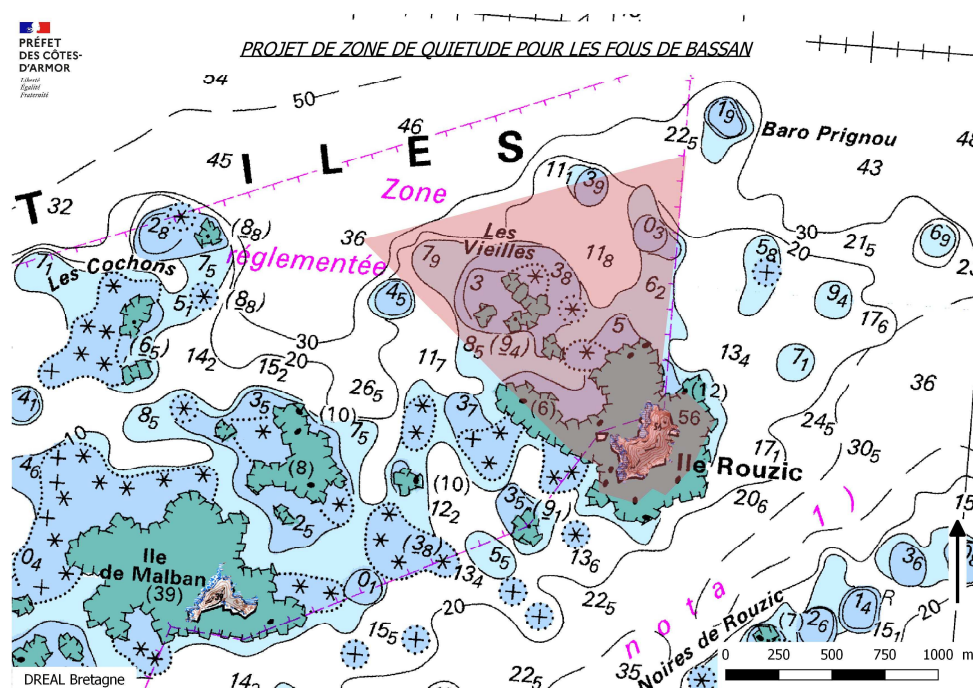


Projet de zone de quiétude pour les fous de Bassan inscrit dans le cadre du projet d'extension de la Réserve Naturelle Nationale des Sept-Iles





Concertation avec les acteurs locaux sur le contour du projet
de zone de quiétude (© Pascal Provost)

Résumé :

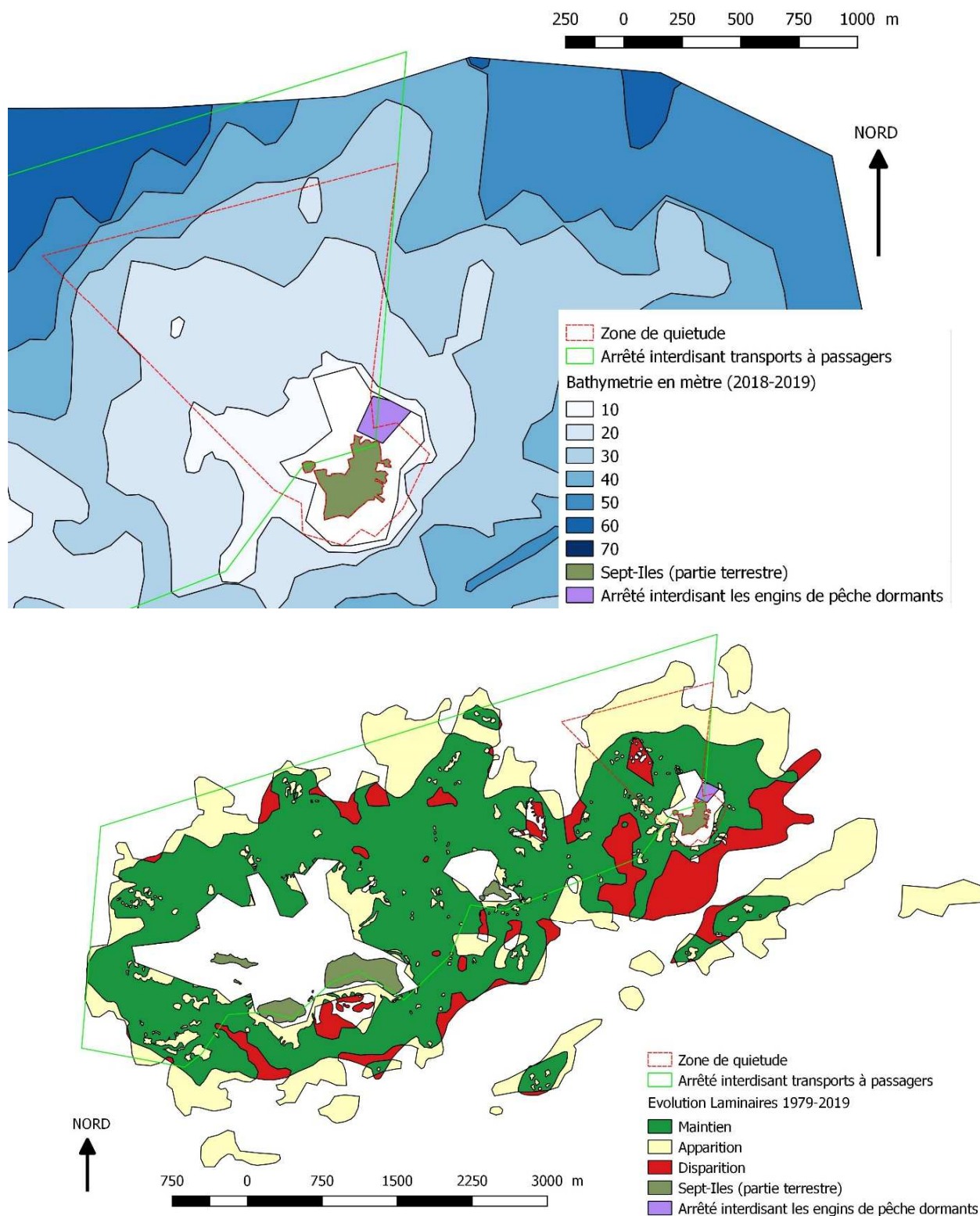
ELABORATION Zone de quiétude pour les fous de Bassan proposée et localisée à partir du diagnostic des enjeux de biodiversité et des enjeux socio-économiques, de la littérature scientifique et d'une analyse scientifique dédiée sur les fous de Bassan (trajets alimentaires des fous de Bassan : balise GPS 2005-2017, données et analyses CNRS). Projet concerté et travaillé à l'occasion de rencontres techniques bilatérales avec chaque catégorie d'utilisateurs au dernier trimestre 2019. Le fou de Bassan : espèce patrimoniale reconnue à fort enjeu, unique colonie de reproduction en France, 54 colonies dans le monde.
DESCRIPTION ET LOCALISATION Zone de quiétude pour les fous de Bassan accolée à l'île Rouzic et son estran déjà protégés et qui s'étend jusqu'à 1,2 kilomètres au nord et qui englobe des fonds marins à forêts de laminaires entre 10 et 30 mètres de profondeur. Une surface totale de 131 hectares ou 1,3 km² (moins de 1% du projet d'extension de la RNN) interdisant toutes les activités pendant 5 mois (1^{er} avril au 31 août). Zone de quiétude pour les fous de Bassan intégrant également l'espace maritime au sud de l'île Rouzic, d'une largeur d'environ 100 mètres à partir de la partie terrestre, à l'exception du « trou de Rouzic ».
INTERET PATRIMONIAL Zone de quiétude pour les fous de Bassan jointive à l'île Rouzic qui comptabilise les 11 espèces d'oiseaux marins nicheurs des Sept-Iles et cumule 86% de ses effectifs. L'unique colonie de guillemot (60 couples) est présente dans le périmètre de la zone de quiétude (secteur du château) et la partie marine du périmètre protégé jointive au sud de l'île est proche de la plus importante colonie de macareux moines (>50 couples). L'île Rouzic est l'île la plus riche pour la nidification des oiseaux de mer en France métropolitaine.
OBJECTIFS Zone de quiétude pour les fous de Bassan proposée pour assurer la tranquillité des oiseaux et des fonctions biologiques vitales (activité de confort : toilette, repos, interactions sociales). Plusieurs indicateurs montrent que son état de santé est en déclin (effectif en relative stabilité depuis 2009, baisse de la production de jeunes, baisse du taux de survie des adultes et de leur condition corporelle). Effet bénéfique potentiel pour l'ensemble de la communauté d'oiseaux marins des Sept-Iles (activités de confort de jour comme de nuit). Il n'y a pas d'effet attendu de la zone quiétude sur l'augmentation de la ressource alimentaire pour les fous de Bassan (maquereaux, orphies).
PREMIERE EVALUATION Zone de quiétude pour les fous de Bassan évaluée (partiellement) durant le printemps 2020 pendant 100 jours du 23 mars au 30 juin, avec trois comptages quotidiens effectués depuis le direct caméra transmis à la Station LPO de l'île Grande (protocole et analyse, LPO/CNRS). Un total de 52 941 individus de fous de Bassan comptés. Une moyenne de 199 individus par comptage en période de confinement (max. 543 individus) contre 187 hors période de confinement (max. 435 individus). Soit une légère augmentation des effectifs en période de confinement mais néanmoins significative de 4,5% : reprise lente de l'activité des navires et grands rassemblements réguliers de fous (>350 individus) en période en confinement. Durant toute la période de suivi, à dix reprises, les stationnements minimaux inférieurs à 100 oiseaux ont été notés en période hors confinement contre un seul cas en période de confinement. Ce premier suivi 2020 associé à la littérature sur le phénomène des radeaux chez les oiseaux de mer, propose un potentiel de stationnement de centaines de milliers de fous de Bassan tout au long de la saison de reproduction pour le projet de zone de quiétude (effectif reproducteur 2020 : 21005 couples).

1-Périmètre et description :

- ✓ Le périmètre occupe une surface de 131 hectares (hors partie terrestre de l'île Rouzic) sur les 19700 hectares du projet d'extension, soit moins de 1% du périmètre de l'aire marine protégée.
- ✓ Le périmètre représente un cône au nord-ouest de l'île Rouzic qui est l'île la plus importante pour la nidification des oiseaux marins aux Sept-Iles (11 espèces et 86 % de l'effectif nicheur) et la plus riche au niveau national. Cette île et l'estran sont déjà interdits d'accès dans le périmètre actuel (arrêté de création ministériel de la réserve naturelle du 18/10/76 ; arrêté ministériel portant règlement intérieur de la réserve naturelle du 30/07/96 ; arrêté préfectoral n° 160/96 portant réglementation de la pêche à pied sur l'estran des îles et des îlots de la réserve des Sept-Iles).
- ✓ Le périmètre intègre le secteur dit du « Château » à la pointe nord-ouest de l'île qui est un site important de nidification pour les guillemots de Troïl. et les grèves de galets situées au nord-ouest de l'île (site de mise-bas des phoques gris). En son centre, elle englobe les hauts fonds dits « Les Vieilles », la limite Nord se situe entre les hauts fonds de « Baro Prignou » et « Les Cochons », la limite Est vient épouser la limite d'interdiction de navigation pour les transports à passagers (arrêté PREMAR n° 30/96) et la limite Ouest a été déterminée pour laisser le passage libre des « passes de navigation » à l'est de l'île Malban : *Gwas riouzig, Gwas an direoret, Gwas parteune* (L. Morvan, com. pers.).
- ✓ La zone de quiétude pour les fous de Bassan intègre également l'espace maritime au sud de l'île Rouzic, d'une largeur d'environ 100 mètres à partir de la partie terrestre, à l'exception du « trou de Rouzic » pour permettre l'observation à tous de la colonie de fou de Bassan. Les colonies de macareux moines au sud de l'île Rouzic pourront également être observées, dans de bonnes conditions en zones d'abris pour la navigation. Le secteur dit du « trou de Rouzic » fait partie intégrante du circuit de découverte des vedettes de transport à passagers (110 000 passagers par an).

Bathymétrie et habitat majeur (forêts de laminaires) :

La zone de quiétude pour les fous de Bassan comprend des fonds de 10 à 30 mètres. L'habitat majeur est composé de forêts de laminaires qui occupent une surface plutôt en progression depuis 1979 (Martignac, 2020).



Bathymétrie et forêts de laminaires dans le projet de zone de quiétude pour les fous de Bassan
© Pascal Provost

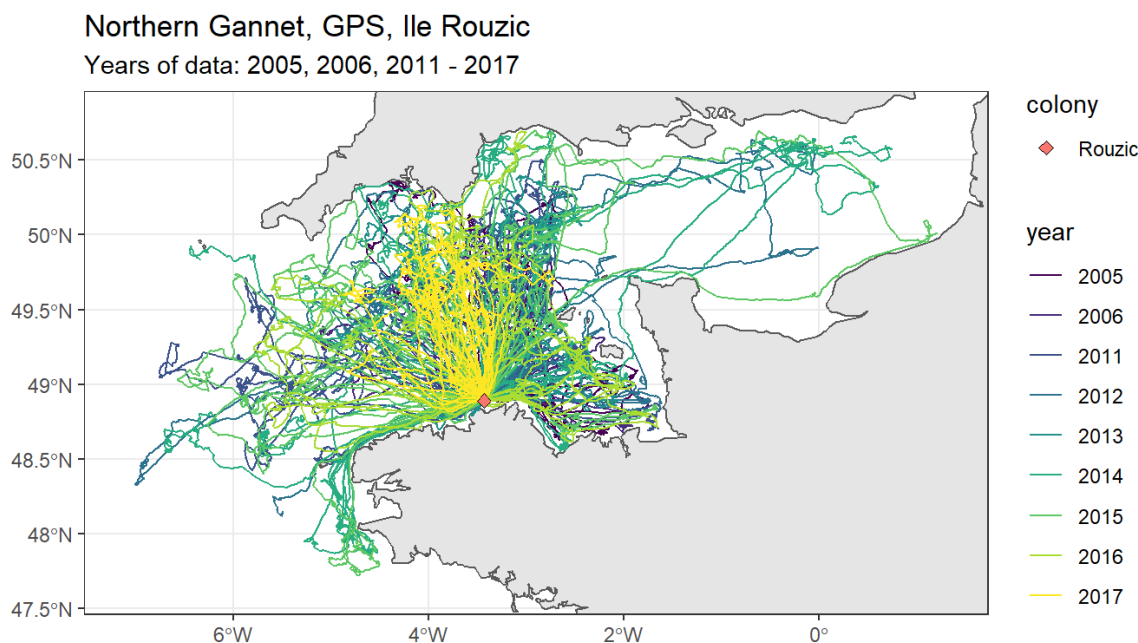
Période d'interdiction pour l'ensemble des navires :

La période d'interdiction est proposée du **1^{er} avril au 31 août** et se situe au cœur de la période de nidification des oiseaux marins et tout particulièrement durant la période de ponte/incubation et au début de la période d'émancipation des jeunes chez les fous de Bassan. La colonie s'installe dès la fin du mois de janvier avec une moyenne au 27 janvier ($\pm 6,2$ jours ; mini 18 janvier et maxi 14 février) et les derniers oiseaux quittent l'île courant octobre.

La surveillance de la zone de quiétude pour les fous de Bassan, délimitée par des balises situées à proximité de hauts fonds, est facilitée par rapport à une zone disjointe en mer et qui serait non balisée.

2-Origin et contexte :

- ✓ Analyse de l'ensemble du jeu de données de fous de Bassan équipés de récepteurs GPS entre 2005 et 2017 (coord. David Grémillet, CNRS, Grecian, W., et al., 2012, Le Bot, T, 2018, Lescroël et al., 2016 ; carte ci-après). Un seul trajet a été retenu pour chacun des 180 oiseaux équipés et un filtre a été appliqué pour ne retenir que les données inférieures à 20 km/h (23 000 points de localisation, locs resting/foraging). Ensuite, nous avons procédé à une analyse par kernel (25, 10 et 5%) pour définir les secteurs privilégiant le stationnement d'oiseaux.

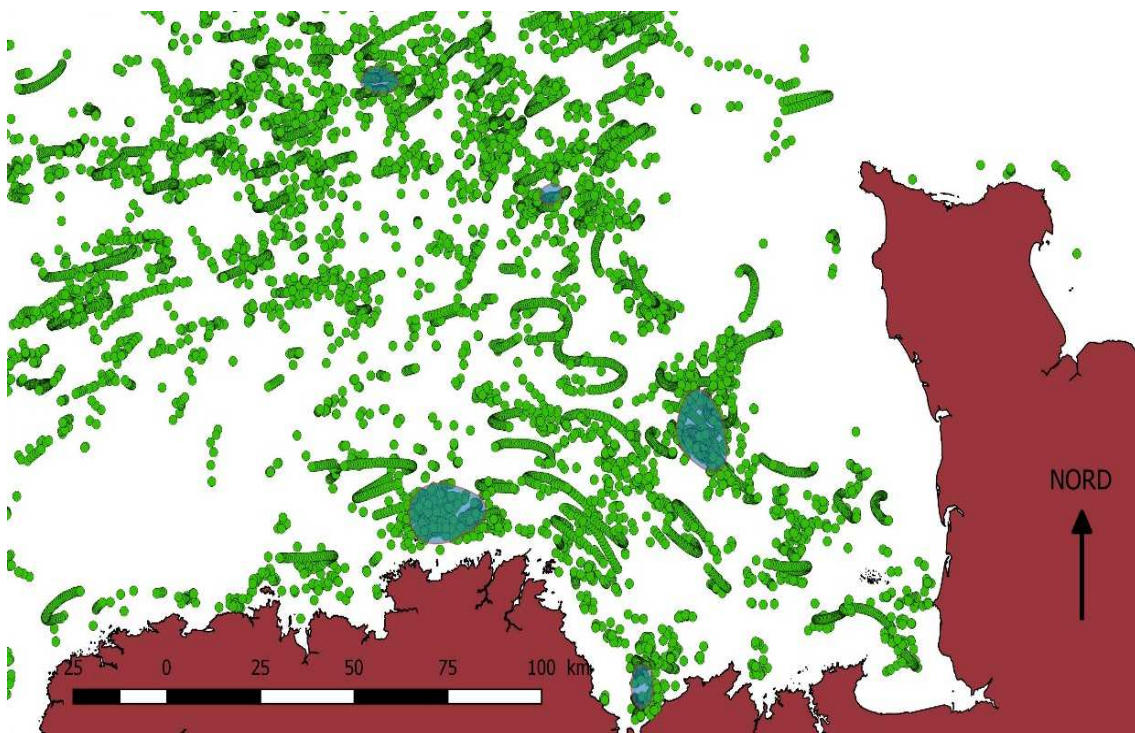


Distribution des trajets alimentaires des fous de Bassan nicheurs sur l'île Rouzic de 2005 à 2017 © CNRS-BirdLife

- ✓ Un hotspot (kernel 5%, carte ci-après) pour le stationnement des fous de Bassan se situe autour de l'île Rouzic et occupe un rayon de plus de 10 kilomètres. Cette agrégation d'oiseaux que nous observons régulièrement autour de la colonie, notamment à l'est et au nord de l'île Rouzic avait été déjà déterminé en 2013 (Boué, A. & Grémillet, D. *in* Provost, 2013) à partir d'un outil développé pour la création d'aire protégée pour les

oiseaux et sur la base du jeu de données sur les fous de Bassan (BirdLife International, 2010).

- ✓ Littérature scientifique : Des zones de quiétude, le plus souvent adjacentes aux importantes colonies d'oiseaux marins sont proposées ou mises en place sur plusieurs colonies britanniques et du Pays de Galles (Grassholm, Skomer, Skokholm, Rum, Bardsey Island) dans les 1 à 2 miles au minimum des colonies (McSorley et al., 2008 ; Carter, M. I., D. et al., 2016 ; Richards et al., 2019). En France métropolitaine, des arrêtés préfectoraux ont été pris en méditerranée pour réduire l'impact des activités humaines sur les peuplements d'oiseaux, sur l'île du Frioul, l'île de Porquerolles ou les îles d'Hyères (Clara, Peron, com. pers.).



Analyse spatiale (Kernel 5%) des trajets de fous de Bassan inférieurs à 20 km/h © CNRS

- Une nette baisse de survie locale des adultes nicheurs (retour des oiseaux équipés de bague ou de matériel électronique). Le taux de survie moyen passe de 90% à 60% entre 2014 et 2019 et traduit une probable mortalité des adultes sur leur quartier d'hiver ou lors de leur migration (Grémillet, D. et al., 2020).
- Baisse de l'épaisseur du muscle pectoral depuis quelques années. Afin d'évaluer la condition corporelle des oiseaux, différentes mesures sont réalisées sur les oiseaux : masse corporelle, longueur du bec, longueur de l'aile, longueur du tarse, et mesure de l'épaisseur du muscle pectoral par échographie. Depuis 2014, une diminution de l'épaisseur du muscle pectoral est constatée (Le Bot, T., et al., 2019).

Des analyses complémentaires pourront être menées et publiées pour modéliser la dynamique de population de cette colonie avec les indicateurs suivis annuellement (effectif, production en jeunes, taux de survie...) et pour évaluer par exemple sur le long terme la production en jeune nécessaire pour le maintien des effectifs de la colonie. De même, d'autres rapprochements avec des experts pourront se faire pour mieux appréhender le stock halieutique en Manche-ouest dont dépend la colonie de fous de l'île Rouzic.

3-Evaluation de l'importance du projet de zone de quiétude pour les fous de Bassan :

L'équipe en charge de la gestion de la réserve naturelle a observé des stationnements importants de fous de Bassan en radeaux autour de l'île Rouzic en période de confinement en 2020, avec jusqu'à 1200 individus le 16 avril distribués essentiellement au nord et à l'est de l'île.

En France, le comportement en radeaux des oiseaux marins est surtout connu pour les espèces de puffin sp. en migration, mais assez peu d'observation et de connaissance pour les oiseaux marins nicheurs. Ainsi, aucun suivi de ces stationnements n'avait été réalisé auparavant aux Sept-Iles mais la période de confinement a été opportune pour évaluer le stationnement des fous en mer, en 2020. En effet, à partir d'une caméra disposée au sommet de l'île et une transmission des images à 15 kilomètres à la station LPO de l'île Grande en Pleumeur-Bodou, sur un moniteur, nous avons pu évaluer un périmètre en mer comprenant une partie du projet de zone de quiétude pour les fous de Bassan, situé dans l'anse nord de l'île Rouzic.

Pendant 100 jours, 3 comptages quotidiens ont été effectués (matin / milieu de journée et fin de journée), du 26 mars au 30 juin 2020. **52 941 individus de fous de Bassan ont été comptabilisés.**

Ce suivi a fait l'objet d'une analyse statistique complémentaire par le CEFÉ-CNRS de Montpellier (Boncourt, E., 2020). Les enseignements nombreux, montrent le potentiel important de cette zone de quiétude pour les fous de Bassan.

Les radeaux de fous de Bassan sont bien installés au nord de l'île Rouzic durant toute la période de suivi. En moyenne, 200 individus en période de confinement et jusqu'à 543 individus maximum. **Ces stationnements dans ce secteur sont remarquablement constants et réguliers tout au long de la période d'étude, y compris lors de période de vent d'est durant laquelle les radeaux de fous sont inexistantes à l'est de l'île Rouzic et suggère que des**

centaines de milliers d'individus occupent cet espace tout au long de la saison de reproduction.

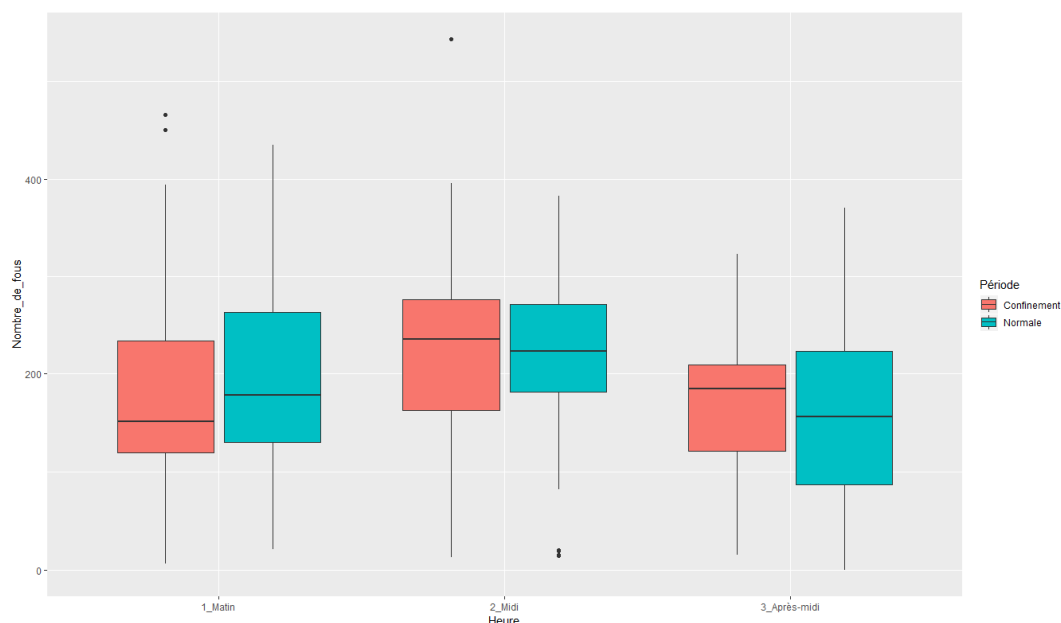
L'analyse montre un effet de la période de confinement. Le nombre de fous observés est significativement plus élevé, d'au moins 4,5%, en période de confinement qu'en période normale (environ 10 fois moins de bateaux observés en période de confinement). Ceci est notamment dû à un nombre supérieur de grands rassemblements (>350 individus) en période de confinement.

Pour éviter les effets de transitions d'un état à un autre, nous avons arbitrairement supprimé les données des 14 premiers jours de confinement et des 14 premiers jours après le déconfinement. Ce délai paraît raisonnable pour observer un comportement « en routine » plutôt qu'un comportement transitionnel. Les périodes étudiées en confinement vont du 9 avril au 13 mai inclus et hors confinement du 28 mai au 30 juin inclus.

Période	Min.	1 ^{er} quartile	Médiane	Moyenne	2 ^{ème} quartile	Max.
Confinement	6	129	184,5	199	257,8	543
Post confinement	0	125,8	189	187,1	256	435

Distribution du nombre de fous de Bassan observés pendant et après la période de confinement
© CNRS

L'utilisation de cet espace par les fous n'est pas homogène au cours d'une journée, le nombre observé en milieu de journée étant supérieur à celui observé le matin ou l'après-midi (cf. graphique suivant).



Nombres de fous de Bassan observés en fonction de la période (confinement versus période normale) et de l'heure (matin = avant 10h30, midi = entre 10h30 et 15h30, après-midi = après 15h30) © CNRS

La hauteur des vagues n'a pas d'effet significatif sur le nombre de fous observés. En revanche, le vent a un effet négatif fortement significatif : plus les vents sont forts et moins on observe de fous posés.

La fréquentation humaine est 10 fois supérieure en période hors confinement (plaisance, kayak, pêcheur professionnel) : 107 bateaux hors confinement contre 8 en période de confinement. Ces fréquentations ont entraîné des envols des oiseaux stationnés sur l'eau. Plus généralement, les activités en mer au sein de l'archipel des Sept-Iles peuvent entraîner le dérangement des oiseaux en reposoirs ou stationnés en mer (Provost, P., 2021). Les fréquences de dérangement ont été qualifiées de peu fréquentes à très fréquentes selon les activités (jets-ski, kayak, plaisance, ...). Le dérangement implique plus de décollages et plus de dépense énergétique pour une espèce déjà soumise à de multiples pressions/stress (pollution, ingestion plastique, trafic maritime, pêche, changement climatique, ...).

Durant toute la période de suivi, à dix reprises, des stationnements minimaux inférieurs à 100 oiseaux ont été notés en période hors confinement mais un seul cas en période de confinement. **Comme nous avons pu l'observer dans cette étude ou très régulièrement sur le terrain au cours de l'année 2021, le dérangement des fous posés sur l'eau par des embarcations variées entraîne l'abandon partiel ou total des formations de radeaux et de l'activité de confort des oiseaux (toilette, lissage des plumes, repos, comportements sociaux et plus rarement de l'activité de pêche). Il s'agit de fonctions biologiques vitales pour les oiseaux marins.**





Aperçu de la zone d'étude sur moniteur via le direct caméra et stationnements de fous de Bassan observés © Fantine Girondel, Julie Grousseau, Pascal Provost, Gilles Bentz

Nous avons vu que le confinement a permis une augmentation d'au moins 4,5% du nombre de fous observés. La fréquentation humaine post-confinement n'a pas été si importante du fait d'une reprise lente de l'activité et peut expliquer le peu de différence entre les deux périodes. Une période de quiétude durant 5 mois aura un effet positif sur le comportement des oiseaux en radeaux et pourrait entraîner des effectifs significativement plus élevés.

4-Etat de l'art des connaissances sur le phénomène des radeaux d'oiseaux marins :

La plupart des études menées chez les espèces coloniales d'oiseaux marins se sont généralement concentrées sur les comportements au sein de la colonie ou dans des sites d'alimentation isolés, et n'ont pas réussi à relier directement les associations sociales à la colonie à la recherche sociale de nourriture (Jones TB, et al., 2018).

Favoriser les interactions sociales à proximité de la colonie, par l'instauration d'une zone de quiétude est bénéfique aux individus pour échanger de l'information, notamment sur les lieux de pêche. Ainsi, une analyse fine de plusieurs trajets alimentaires (GPS) chez les fous australs, *Morus serrator* a apporté de solides preuves sur la théorie selon laquelle la colonie peut fournir une source d'information qui influence l'emplacement de la recherche de nourriture (Jones TB, et al., 2018). Avant cela, Weimerskirch H., et al. (2010) ont étudié la stratégie de recherche et le transfert d'informations chez deux espèces coloniales d'oiseaux de mer, le cormoran de

Guanay, *Phalacrocorax bougainvillii* et le fous péruvien, *Sula variegata*. L'utilisation de radeaux d'oiseaux pour transférer l'information apparaît courante pour l'alimentation des oiseaux de mer coloniaux qui exploitent de courte durée et/ou de manière imprévisible des zones d'alimentation. Le comportement social et les stratégies de recherche peuvent même impacter la dynamique des populations. Ainsi, le déclin des cormorans de Guanay pourrait être lié à une réduction des liens sociaux et donc des possibilités d'échanger de l'information (Weimerskirch H., et al., 2010). Cette étude note de manière complémentaire que les fous péruviens s'appuient sur des renseignements personnels fondés sur la mémoire pour prendre le cap au départ de la colonie et que la recherche de nourriture se fait en détectant le plumage blanc des congénères visible à très longue distance.

Au sein de ces formations de radeaux d'oiseaux, nous observons beaucoup d'oiseaux effectuant une toilette minutieuse pour imperméabiliser le plumage (voir photos en fin de document). Les plumes jouent un rôle important dans de nombreux aspects de l'écologie, y compris la sélection sexuelle, la thermorégulation et le vol. La capacité des fous de Bassan à coloniser les espaces océaniques, à y survivre et à s'alimenter sous l'eau dépend étroitement de leur aptitude à résister aux fortes contraintes thermiques. L'étanchéité du plumage leur est donc essentielle. Elle interdit à l'élément liquide d'entrer directement en contact avec la peau. Mieux, elle ménage entre la surface des plumes et le corps une couche d'air qui, avec le duvet, assure au mieux l'isolation thermique de l'animal en même temps qu'elle contribue de manière essentielle à sa flottabilité.

Dans une récente étude (Fauchet, L., et al., 2021), des enregistreurs de données vidéo et accéléromètres triaxiaux portés par des oiseaux ont été utilisés pour étudier l'importance du lissage des plumes chez les fous australs, *Morus serrator* de deux colonies du sud-est de l'Australie. Les fous australs passent une proportion importante de leur temps en mer à se toiletter et lisser leur plume ($25,5 \pm 1,7 \%$). Ces résultats inédits soulignent l'importance de la toilette en termes de temps et d'énergie chez cette espèce.

Au large du Pays de Galle, Carter, M. I., D. et al. (2016) ont montré que les trois quarts des fous de Bassan suivis sur la colonie de Grassholm se sont rassemblés en radeaux autour de la colonie! En moyenne, 74 % des oiseaux suivis se livraient en effet à des formations en radeaux. Sur les 381 voyages d'alimentation analysés, les radeaux étaient enregistrés sur 237 (62%). Les oiseaux étaient plus susceptibles de faire des radeaux au départ (224 voyages, soit 59 %), qu'à l'arrivée (38 voyages, 10 %). Ces formations sont concentrées dans un rayon de 2 kilomètres autour de la colonie.

Selon David Grémillet, Directeur de recherche au Centre d'études biologiques de Chizé, dans son article publié le 09 septembre 2021 en ligne dans Libération¹ : « **cette zone de quiétude est comme la paisible place d'un village, avec une fonction sociale essentielle pour la vie de la communauté et la bonne santé de ses membres.** Localement, l'extension marine de la réserve des Sept-Iles et son espace dédié aux fous et autres oiseaux marins correspond à la meilleure initiative en faveur des oiseaux et de l'environnement marin, réalisable sur le court terme.

¹ https://www.liberation.fr/environnement/biodiversite/en-bretagne-les-fous-de-bassan-battent-de-laile-20210909_MLXVTWDECVDENLCZ3ZSEL7LACM/

Selon la chercheuse, Clara Peron, cette **zone de quiétude est un moyen de réduire le niveau de stress et ainsi favoriser les chances de reproduction et de succès de reproduction**. Il y a aussi sur l'île Rouzic un nombre important d'oiseaux non reproducteurs (le club), qui s'envolent régulièrement de la colonie. Ces oiseaux immatures doivent se poser en mer puis revenir.

5-Autres effets bénéfiques attendus de la zone de quiétude pour les fous de Bassan :

Effet de la zone de quiétude sur la communauté d'oiseaux marins :

Cette zone de quiétude peut être bénéfique pour l'ensemble de la communauté d'oiseaux marins. Les rapports d'activités dressent un état des lieux complet de la reproduction chaque année (Provost, P., et al., 2021). Les 11 espèces régulières d'oiseaux marins aux Sept-Iles nichent sur l'île Rouzic et représentent 86% de l'effectif nicheur de l'archipel. Ainsi, plusieurs espèces pourront bénéficier de cette zone de quiétude comme zone de repos, de toilette ou d'alimentation, de jour comme de nuit, quelques exemples :

-Guillemot de Troïl : l'unique colonie de reproduction des Sept-Iles est localisée au sein de la zone de quiétude au nord-ouest de l'île, 57-64 couples en 2020 sur le site dit « du château ». A noter également que les rassemblements réguliers d'individus sur les rochers et en radeaux sur l'eau sur la partie sud de l'île Rouzic se situent dans le périmètre sud de la zone de quiétude.

-Macareux moines, au moins 50% de l'effectif reproducteur minimal des Sept-Iles se situe au sud de l'île Rouzic. Les rassemblements réguliers d'individus sur les rochers et en radeaux sur l'eau durant toute la saison de reproduction se situent dans le périmètre sud de la zone de quiétude.

-Pingouin torda, 50 % de l'effectif reproducteur des Sept-Iles se situe au sud de l'île Rouzic. Les rassemblements réguliers d'individus sur les rochers et en radeaux sur l'eau durant toute la saison de reproduction se situent dans le périmètre sud de la zone de quiétude.

-Autres stationnement avérés et potentiels des espèces d'oiseaux marins : puffin des anglais, fulmar boréal, cormoran huppé, goélands sp., ...





Radeaux de fous de Bassan les 16 et 23 avril 2020 et 7 mai 2020 (haut en bas, période de confinement) au sein du projet de zone de quiétude pour les fous de Bassan © Pascal Provost



Groupe de pingouin torda le 23 avril 2020 au sein du projet de zone de quiétude pour les fous de Bassan © Pascal Provost



Toilette de deux fous de Bassan le 31 mars 2021 au sein du projet de zone de quiétude pour les fous de Bassan © Armel Deniau



Colonie de fou de Bassan avec ses radeaux de fous de Bassan posés sur l'eau dans l'anse nord © dessin Maxime Aubinet, architecte DPLG, 2019.

Effet de la zone de quiétude sur les habitats marins :

Les habitats marins, la faune et flore benthique pourraient bénéficier de cette absence d'activité sur le long terme, cependant la période est limitée à 5 mois et il sera nécessaire d'établir des protocoles de suivis scientifiques en lien avec des laboratoires spécialisés. Nous avons vu que ce secteur intègre une importante surface de forêt de laminaires (Martignac, 2020), un habitat d'un point de vue fonctionnel très important pour tout l'écosystème marin du Trégor (Provost, 2020).

6-Bibliographie :

- ✓ BirdLife International, 2010. Marine Important Bird Areas toolkit : standardized techniques for identifying priority sites for the conservation of seabirds at sea. BirdLife International, Cambridge UK. Version 1.2.
- ✓ Boncourt, E. (2020). Analyses des données sur la présence de fous de Bassan posés sur l'eau au large de Rouzic pendant et après le confinement de 2020. Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive CEFE, CNRS de Montpellier. 5 pages.
- ✓ Carter, M.I.D., Cox, S.L., Scales, K.L., , Bicknell, A.W.J., Nicholson, M.D., Atkins, K.M., Morgan, Greg., Morgan, L., Grecian, W.J., Patrick, S.C. & Votier, S.C. (2016) GPS tracking reveals rafting behaviour of Northern Gannets (*Morus bassanus*): implications for foraging ecology and conservation, *Bird Study*, 63:1, 83-95.
- ✓ Fauchet, L., Cansse, T. & Arnould, J.P.Y. (2021) The importance of preening behaviour in the at-sea time budget of Australasian gannets, *Emu - Austral Ornithology*, Published online: 08 Aug 2021.
- ✓ Grecian, W. J., Witt, M. J., Attrill, M. J., Bearhop, S., Godley, B. J., Grémillet, D., & Votier, S. C. (2012). A novel projection technique to identify important at sea areas for seabird conservation: An example using Northern gannets breeding in the North East Atlantic. *Biological conservation*, 156, 43-52.
- ✓ Grémillet, D., Ponchon, A., Paleczny, M., Palomares, MLD., Karpouzi, V., Pauly, D. (2018). Persisting Worldwide Seabird-Fishery Competition Despite Seabird Community Decline. *Current Biology* 28, 4009–4013.
- ✓ Grémillet D., Péron D., Lescroël A., Fort J., C. Patrick S., Besnard A. & Provost, P. (2020). No way home - collapse in northern gannet survival rates point to critical marine ecosystem perturbation. *Marine Biology*: 167-189.
- ✓ Jones TB, Patrick SC, Arnould JPY, Rodríguez-Malagón MA, Wells MR, Green JA. 2018 Evidence of sociality in the timing and location of foraging in a colonial seabird. *Biol. Lett.* 14: 20180214.
- ✓ Le Bot, T. (2018). Influence d'une source prévisible de nourriture anthropogénique sur l'écologie spatiale, la dynamique populationnelle et la conservation d'un prédateur marin. Thèse de l'université de Montpellier, GAIA, unité de recherche CEFE - UMR 5175. 124 pages
- ✓ Le Bot, T., Lescroël, A., Fort, J., Péron, C., Gimenez, O., Provost, P., Grémillet, D. (2019). Fishery discards do not compensate natural prey shortage in Northern gannets from the English Channel. *Biological Conservation* 236 - 375–384

- ✓ Martignac, F (2020). Cartographie des forêts de laminaires du plateau des triagoz et de l'île Tomé (22) : acquisitions hydroacoustiques et analyse des données. Etude F. Martignac pour la LPO et l'Office Français pour la Biodiversité, 38 p.

- ✓ Lescroël, A., Mathevet, R., Péron, C., Authier, M., Provost, P., Takahashi, A., & Grémillet, D. (2016). Seeing the ocean through the eyes of seabirds: a new path for marine conservation?. *Marine Policy*, 68, 212-220.

- ✓ McSorley, C.A., Wilson, L.J., Dunn, T.E., Gray, C., Dean, B.J., Webb, A. and Reid, J.B. (2008). Manx shearwater *Puffinus puffinus* evening rafting behaviour around colonies on Skomer, Rum and Bardsey: its spatial extent and implications for recommending seaward boundary extensions to existing colony Special Protection Areas in the UK. JNCC Report No. 406.

- ✓ Provost P., (coord.). (2013). Séminaire oiseaux marins nicheurs, ressources halieutiques et environnement marin du 14 janvier 2013 - Pleumeur-Bodou - RNN des Sept-Iles/LPO. Ar Vran, 24-2.

- ✓ Provost, P. (2021). Dossier d'extension de la Réserve Naturelle Nationale des Sept-Iles. Rapport scientifique, LPO, Dreal Bretagne, 136 p.

- ✓ Provost, P, Deniau, A., Morinière, R. (2020). Rapport d'activités 2020. Réserve Naturelle Nationale des Sept-Iles, LPO.

- ✓ Richards C, Padget O, Guilford T, Bates AE. 2019. Manx shearwater (*Puffinus puffinus*) rafting behaviour revealed by GPS tracking and behavioural observations. *PeerJ* 7:e7863 <https://doi.org/10.7717/peerj.7863>.

- ✓ Weimerskirch H, Bertrand S, Silva J, Marques JC, Goya E (2010) Use of Social Information in Seabirds: Compass Rafts Indicate the Heading of Food Patches. *PLoS ONE* 5(3): e9928.