



FICHE PROTOCOLE Expertises acoustiques chiroptères

Centre Manche
6 avril 2022

Parc éolien en mer au large de
la Normandie – Expertises
acoustiques des chiroptères



Méthodologie des expertises acoustiques des chiroptères

Dans le cadre de ce projet, il a été choisi de mettre en place un protocole novateur de collecte de données chiroptérologiques en mer, via l'utilisation de bateaux de transports de passagers.

Moyens envisagés

Les stations mobiles marines, qui collectent les données, seront installées sur deux bateaux de la Brittany ferries. Les bateaux empruntent la ligne Ouistreham – Portsmouth et traversent, en partie de nuit, la zone de projet.

Navires

La compagnie Brittany Ferries met à disposition 2 navires pour la réalisation de ces opérations :

Le **Mont-Saint-Michel**, navire de 174 m, sera le premier navire équipé en mars 2022.

Le **Normandie**, navire de 161 m sera équipé dans un second temps, à son retour de maintenance mi-avril.

Les détecteurs seront placés sur le pont supérieur, au-dessus de la cabine des officiers où sont installés les différents éléments permettant la navigation.



Principes des expertises

Les suivis se dérouleront sur une période de 7 à 8 mois (de mars à octobre pour le « Mont-Saint-Michel » et d'avril à octobre pour le « Normandie »).

Les bateaux suivent un parcours prédéfini (ligne Ouistreham - Portsmouth) à vitesse moyenne (moyenne de 15 à 20 nœuds). Les stations d'enregistrement seront déployées **en continu** en période migratoire, soit au printemps (de mi-mars à mi-mai environ) et à l'automne (de septembre à fin octobre) afin d'identifier la présence d'espèces migratrices (principalement la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune et la Noctule de Leisler). En Normandie la migration automnale de la Pipistrelle de Nathusius, principale espèce susceptible d'utiliser la zone de projet, intervient principalement entre mi-septembre et mi-octobre.

Le suivi sera également continu pendant la période de mise-bas et d'estivage (mai à août) afin d'identifier des échanges entre les colonies de chauves-souris anglaises et les colonies françaises.

A ce stade, il n'est pas prévu de corréler la présence de chauves-souris avec les conditions météorologiques.

Données collectées lors des inventaires

Les individus contactés durant les trajets des bateaux sont identifiés et localisés dans l'espace suivant un protocole prédéfini pour obtenir les renseignements nécessaires à l'élaboration de l'état initial.

Les acquisitions de données seront réalisées à l'aide d'enregistreurs automatiques d'ultrasons du type SM4Bat avec système de visualisation à distance via réseau Sigfox et système de tracking GPS autonome pour la relocalisation des contacts.

- Chaque dispositif d'écoute sera **alimenté de façon autonome** et comprendra un **boîtier contenant l'enregistreur et sa batterie**, un **système d'alimentation électrique par panneau solaire** et un **microphone** sortant du boîtier pour l'enregistrement.
- Le **microphone sera, en sortie d'usine, très résistant** (microphone conçu pour des expositions prolongées en conditions extérieures) et fera l'objet d'une **protection complémentaire contre la pluie et les embruns** pour limiter les phénomènes d'altération.

Le **dispositif d'enregistrement intégrera un module d'état de fonctionnement et de niveau de charge des cartes mémoires accessible à grande distance y compris en milieu marin**. Il s'agira de s'assurer, sans besoin d'intervenir sur le bateau, que les dispositifs d'enregistrement sont fonctionnels. En cas de dysfonctionnement, une intervention sera planifiée.



Figure 1. Exemple de tableau de suivi de l'activité d'un dispositif équipée d'un « logger » (© Biotope)

Les données sont consignées au sein d'un système de stockage interne.

Les données de suivi seront ensuite analysées de manière automatique par le système Sonochiro ©. Ce logiciel, développé à Biotope, utilise un algorithme permettant un tri et une identification automatique des contacts réalisés sur la base d'1 contact équivalent à 5 secondes de séquence d'une espèce.

Les identifications sont ensuite soumises à un test de validation utilisant les paramètres et sonogrammes de sortie de Sonochiro ©, puis contrôlées avec le logiciel Batsound Pro (© Pettersson Elektronik) et validées selon la méthode d'identification acoustique de Michel BARATAUD par un spécialiste confirmé (Julien Mérot pour cette étude).

Cette démarche et cet équipement permettent une identification au niveau de l'espèce, avec le même process de certification et validation des données que pour les écoutes au sol (max. 10 % d'animaux non identifiés, répertoriés comme chiroptère sp.).

Validation des identifications - Label qualité Biotope

L'utilisation massive de détecteurs automatiques et de logiciels d'identification automatisés, a permis l'accumulation d'une quantité importante de données. Toutefois, l'analyse comparative de ces logiciels d'identification montrent un risque d'erreur atteignant potentiellement 30% sur les espèces et leur quantification.

Afin de sécuriser les données d'identification, Biotope a créé un label de qualité, imposant des niveaux de validation et de certification importants. Sur des séquences « sensibles », une procédure de validation dite « experte » est engagée. Elle s'appuie sur la consultation du réseau interne de chiroptérologues (15 personnes) réparties sur l'ensemble du territoire français, et supervisé par Thierry DISCA, référent national en identification acoustique (il est l'un des contributeurs majeurs du réseau « Batsound » qui vise à valider les séquences acoustiques sur un réseau national).

Notre expérience sur le territoire national, nous permet de disposer d'une base de données très importante.



Figure 2. Application numérique de terrain
© Biotope

Tableau 1. Informations collectées pendant les expertises et lors de la phase d'identification.

Informations	Description
Point GPS	Coordonnées GPS du point d'observation en degrés décimaux – WGS 84
Transect	Transect fixe – ligne Ouistreham >> Portsmouth
Direction du bateau	Nord ou Sud
Sens	Vers la côte ou vers le large
Date	JJ/MM/AAAA
Espèce	Le nom latin de l'espèce identifiée ou le code du taxon
Nombre	Le nombre d'individus observés
Observateur	Le nom de la personne identifiant la donnée
Comportement	Le comportement de la chauve-souris (transit actif, attraction, etc.)
Conditions météorologiques	Vitesse, direction et force du vent, visibilité, houle, hauteur des vagues...

Analyse des données

A l'issue de l'identification acoustique, nous fournirons une liste d'espèces présentes avec un niveau d'activité associé. L'activité sera analysée pour toutes les espèces enregistrées.

Comportement des chauves-souris et analyse de la photo-attraction

Afin de mieux comprendre le phénomène de photo-attraction des chauves-souris vis-à-vis des lumières pendant la phase de chantier et d'exploitation en milieu marin, il convient d'étudier le comportement acoustique des individus enregistrés, en complément de l'identification de la présence/absence.

Le comportement acoustique observé fait à la fois référence :

- Aux activités de prospection active (signaux en fréquence modulée aplanie FMA) – les individus seront identifiés comme « **actifs** » : ils adaptent leur sonar pour affiner la définition d'un obstacle qui a été perçu (et sont parfois attirés temporairement par la structure) ;
- Aux individus en transit (signaux en quasi-fréquence constante QFC) – les individus seront identifiés comme « **transit** » : ils continuent leur route ;
- A la durée de présence à proximité de la structure qui comporte le microphone ;
- Et à la mise en place de « buzz » de chasse, adaptation du signal de la chauve-souris visible en cas de comportement de chasse (alimentation).

Les signaux seront parfois mélangés avec des signaux typiques de transit et des signaux de prospection de leur environnement (identifiés comme « Actif / transit » dans le tableau suivant).

Tableau 2. Exemple de tableau de synthèse des contacts obtenus : date, heure, espèce, comportement global et numéro de la séquence acoustique, heure du coucher du soleil et temps après le coucher du soleil (différence entre l'heure du coucher du soleil et l'heure du contact).

Année	Mois	Jour	Heure 1er contact	Espèce	Comportement	Nombre individus	Heure coucher soleil	Temps après coucher du soleil
XXX	10	8	4:22:39	Pipistrelle de Nathusius	Actif	1	20:39:00	7:42:39

Rayon de détection

La détectabilité diffère en fonction des espèces (Barataud, 2012). Chaque espèce de chiroptère possède un sonar dont les caractéristiques sont propres à son habitat et à son type de vol. La portée d'un signal acoustique dépend principalement de sa durée et de sa largeur de bande de fréquences.

Par exemple, une espèce de haut vol utilise généralement des signaux d'une durée importante avec une faible largeur de fréquences, ce qui lui permet de sonder loin son environnement. De même, l'intensité d'émission d'un individu est fonction de son comportement de vol : plus un individu sera loin des obstacles et plus il émettra des signaux de forte intensité. Ainsi, certaines espèces sont audibles à plusieurs centaines de mètres tandis que d'autres sont inaudibles à plus de 5 mètres (cf. tableau 3).

Le pourcentage de détectabilité d'un détecteur d'ultrasons est en grande partie fonction du matériel utilisé et notamment de la sensibilité et de la directivité du microphone.

Ainsi, le volume moyen de détection du matériel installé sur les bateaux permet d'enregistrer les individus entre 25 et 100m autour du micro.

Tableau 3. Distance de détection, en milieux ouverts et semi-ouverts, des principales espèces détectables sur la zone de projet Centre Manche

Intensité d'émission	Espèce	Distance de détection	Probabilité de présence
Moyenne	Pipistrelle pygmée (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>)	25 m	-
	Pipistrelle commune (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	25 m	+
	Pipistrelle de Kuhl (<i>Pipistrellus kuhlii</i>)	25 m	-
	Pipistrelle de Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>)	25 m	++
Forte	Sérotine commune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	40 m	-
Très forte	Noctule de Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>)	80 m	+
	Noctule commune (<i>Nyctalus noctula</i>)	100 m	+

Quelques exemples d'analyses des résultats

Analyses phénologiques de l'activité

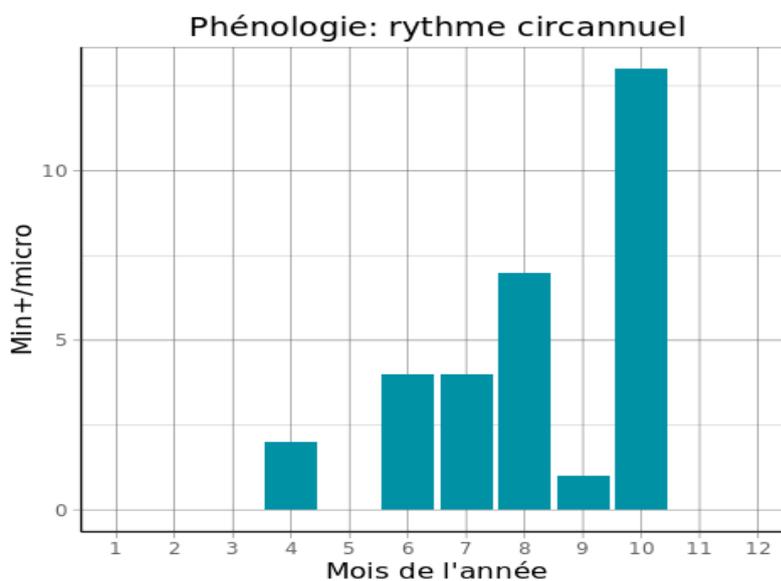


Figure 3. Représentation phénologique d'activité de la Pipistrelle de Nathusius. © Biotope

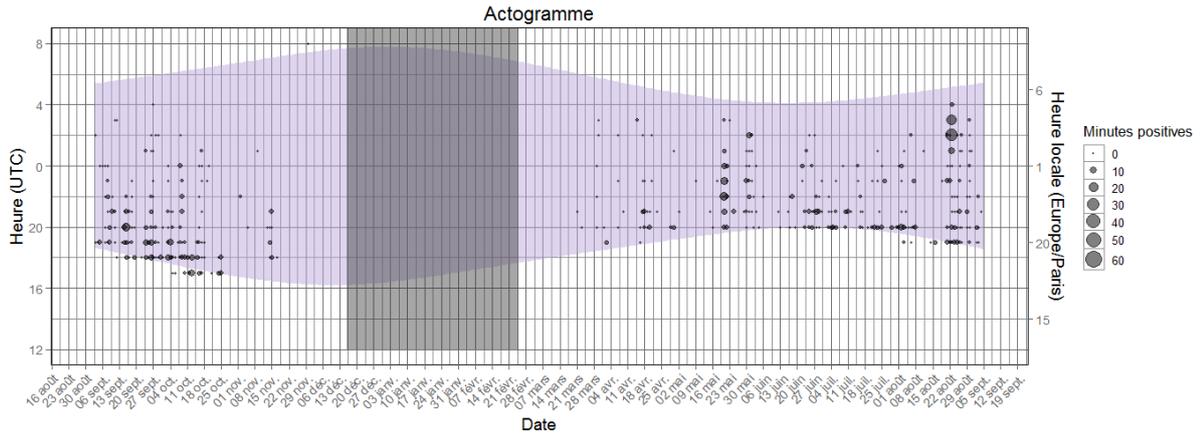


Figure 4. Représentation phénologique d'activité de la Pipistrelle de Nathusius. © Biotope

Synthèse des caractéristiques des expertises acoustiques

Les tableaux ci-dessous synthétise les principales caractéristiques des expertises acoustiques pour les chiroptères.

Tableau 4 - Principales caractéristiques des expertises acoustiques pour les chiroptères

Caractéristiques	Expertises visuelles par bateau
Protocole	Observations selon des parcours linéaires en bateau
Vitesse de déplacement lors des expertises	Environ 18 nœuds
Distances maximales couvertes sur la ligne d'échantillonnage	Environ 175 km (2 fois par jour)
Conditions de mise en œuvre	Station d'enregistrement automatisée fixe – conditions d'enregistrements variables en continu
Perturbations des chiroptères engendrés par l'expertise	Phénomène d'attraction possible
Fauchée (bande de détection efficace)	Sphère de détection de 30 à 100 m autour du microphone en fonction des espèce
Détection des chauves-souris	Taux de détection acoustique quasi fixe en tout temps (légère diminution avec forte hygrométrie dans l'air)
Détection à l'espèce des chauves-souris	Identification des espèces en post-traitement informatisé. Bonne à médiocre en fonction de la qualité des signaux obtenus (baisse de la qualité du signal possible en fonction de la distance de l'animal au micro ou de perturbation sonore externe). Aucune possibilité de préciser / confirmer une détermination <i>a posteriori</i> .
Dénombrement et détermination des espèces et groupes d'espèces	Dénombrement au contact de 5 secondes ou minute positive. Taux de détermination à l'espèce des groupes généralement élevée.
Principaux avantages de la méthode	Temps d'observations très longs – écoute en continu sur 7 à 8 mois. Bonne couverture nocturne en lien avec les transits des bateaux. Coûts modérées (rapportés à la période de collecte des données).
Limites de la méthode	Qualité des observations très dépendante des conditions météorologiques, des conditions de mer et des parasites extérieurs. Influence du bateau sur le comportement de certaines espèces (photo attraction possible).

Présentation du plan d'échantillonnage

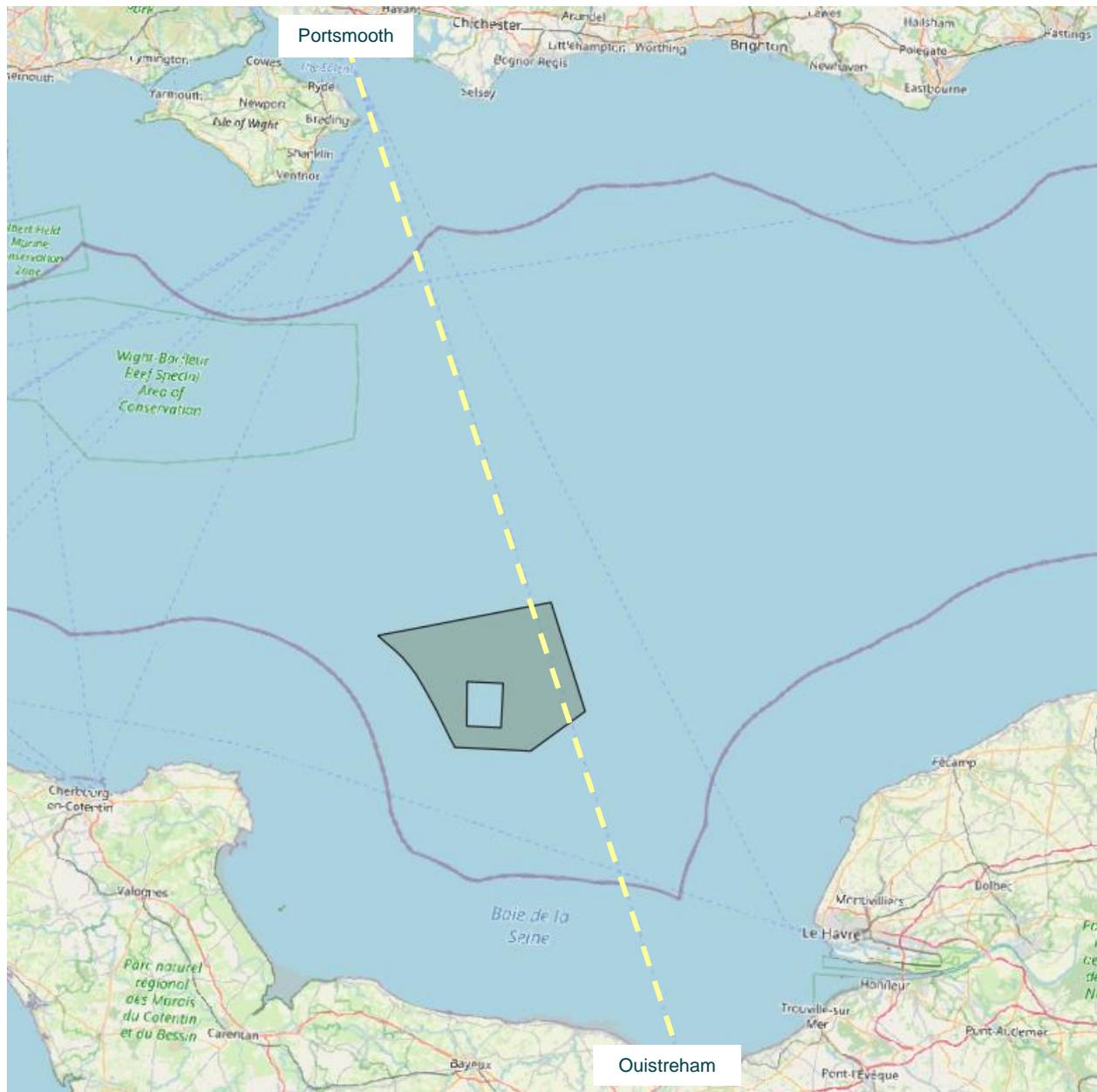
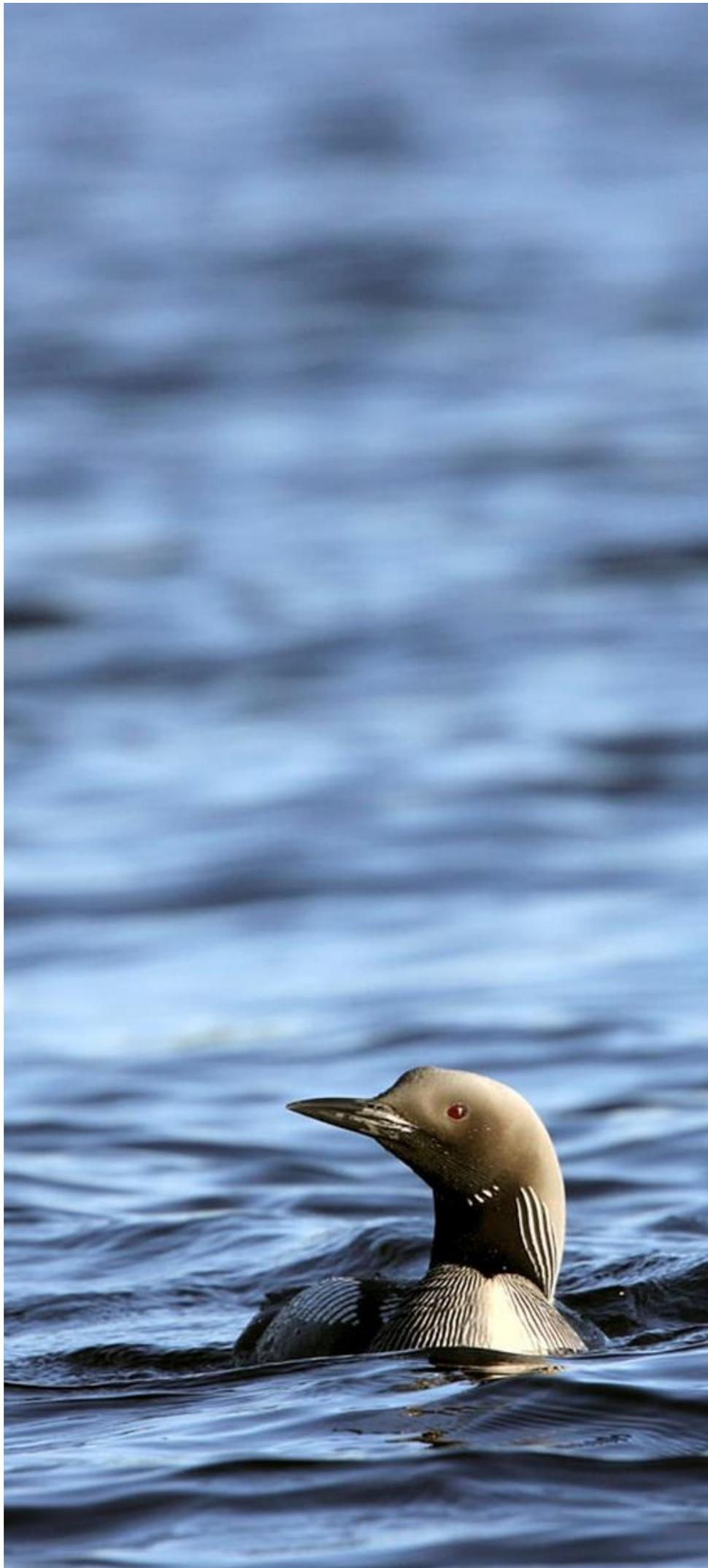
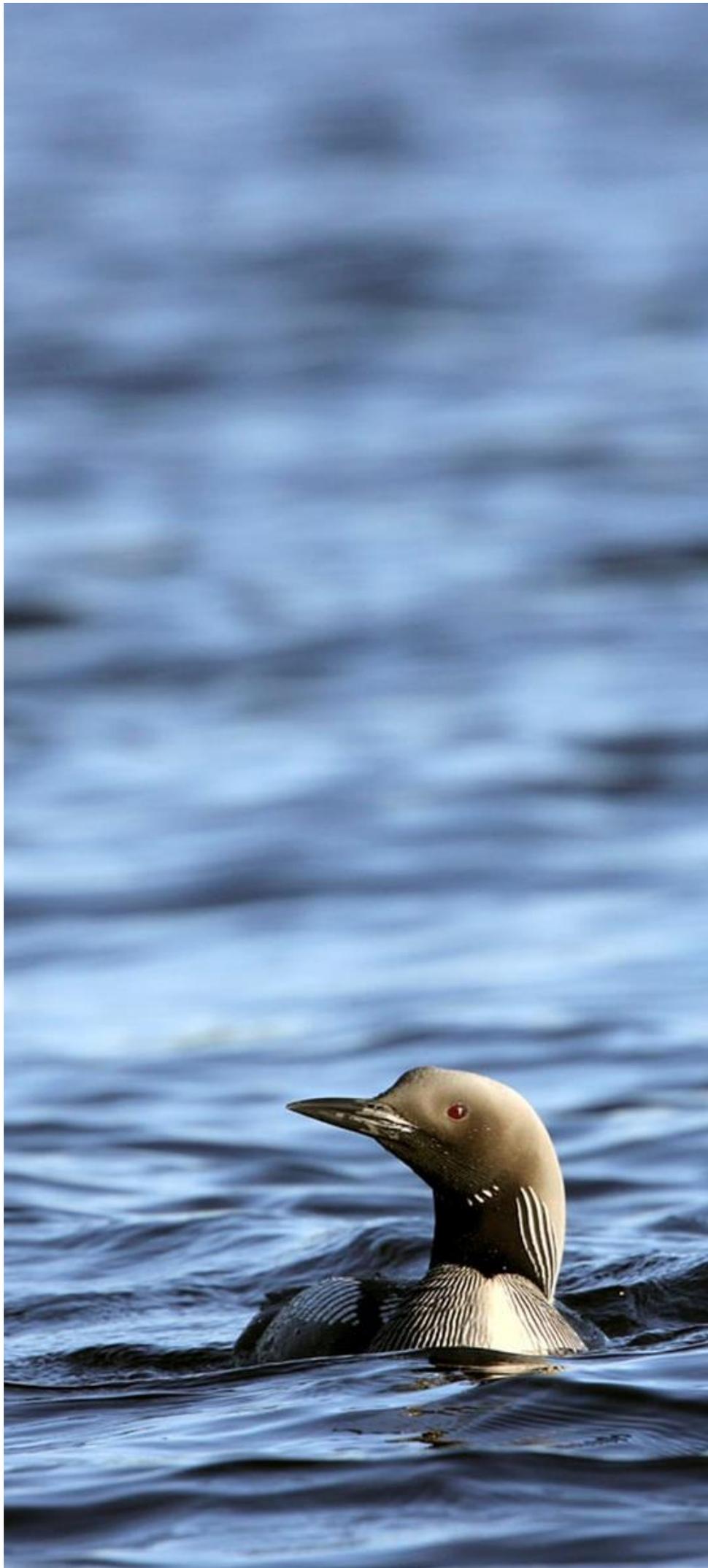


Figure 5. Proposition du plan d'échantillonnage pour les expertises acoustiques chiroptères



Biotope Siège Social
22, boulevard Maréchal Foch
B.P. 58
34140 MÈZE
Tél. : +33 (0)4 67 18 46 20
www.biotope.fr





Biotope Siège Social
22, boulevard Maréchal Foch
B.P. 58
34140 MÈZE
Tél. : +33 (0)4 67 18 46 20
www.biotope.fr

