

Évaluation de l'état de conservation des habitats d'oiseaux marins au sein des ZPS.



Service du Patrimoine Naturel
Département Ecologie et Gestion de la Biodiversité

Loïc Valéry



Puffin cendré (*Calonectris diomedea*) - Cliché S. Siblet ©

Evaluation de l'état de conservation des habitats d'oiseaux marins au sein des ZPS

GUIDE METHODOLOGIQUE



Rapport SPN 2010 / 5

Avril 2010

Remerciements

Le présent rapport a été établi à partir d'une recherche bibliographique approfondie (Cf. *in fine*), enrichie par de nombreux entretiens avec des spécialistes de l'avifaune marine. A cet égard, nous tenons à remercier chaleureusement toutes les personnes qui ont bien voulu apporter leur concours à ce travail et permettre à cette note méthodologique d'être aussi opérationnelle que possible.

Nous exprimons, en particulier, notre reconnaissance au GISOM (Groupement d'Intérêt Scientifique « Oiseaux Marins ») qui a aimablement mis à notre disposition ses publications, en particulier les fiches méthodologiques pour le suivi de la reproduction auxquelles le présent rapport renvoie.

Les spécialistes consultés et ayant répondu favorablement à nos sollicitations sont, par ordre alphabétique : Gilles BENTZ (LPO), Bernard CADIOU (Bretagne Vivante/GISOM), Iker CASTEGE (Centre de la Mer de Biarritz), Jacques COMOLET-TIRMAN (MNHN), Patrice CRAMM (GISOM), Léa DAVID (écoOcéan Institut), Gérard DEBOUT (Groupe Ornithologique Normand/GISOM), Nathalie DI-MEGLIO (écoOcéan Institut), Marie-Christine EYBERT (CNRS), Yann FEVRIER (Groupe d'Etudes Ornithologiques en Côtes-d'Armor), Georges HEMERY (MNHN/GISOM), Mélanie LE NUZ (Réserve Naturelle des Sept-Îles), Loïc MARION (CNRS), Jean-Yves MONNAT (Université Bretagne Occidentale/GISOM), Jean-Marc PONS (MNHN), Bernard RECORBET (DREAL Corse), Xavier RUFFRAY (CEN Languedoc-Roussillon/GISOM), Jean-Philippe SIBLET (MNHN/GISOM), Nicolas SADOUL (Les amis des marais du Vigueirat/GISOM), Vincent SCHRICKE (ONCFS), François SIORAT (GIP Bretagne Environnement/GISOM), Pierre YESOU (ONCFS/GISOM).

Qu'ils soient assurés de notre profonde gratitude.

Par ailleurs, nous sommes particulièrement reconnaissants pour l'aide précieuse que nous ont apportée Tony ROBINET (MNHN) et Alexandre CARPENTIER (Université Rennes 1) à la mise au point du protocole de suivi de la ressource alimentaire.

Nous remercions Frédéric BIORET (Université Bretagne Occidentale) pour la relecture de la partie concernant le suivi de la végétation sur les îles et îlots.

Enfin, nous adressons nos très vifs remerciements à Michel PASCAL (INRA-Rennes) pour avoir enrichi le présent rapport de sa très grande expérience sur l'échantillonnage des espèces mammaliennes dans les îles et îlots.

AVERTISSEMENT

Le présent guide méthodologique a été conçu à partir de la liste des 106 ZPS littorales et/ou marines existantes abritant des oiseaux marins. Certaines de ces zones couvrent à la fois des surfaces marines et terrestres, ainsi que des plans d'eau intérieurs. La méthodologie proposée par le SPN prend en compte l'ensemble de ces situations.

Cela étant, ce n'est pas parce que cette méthodologie offre la possibilité d'évaluer l'état de conservation des habitats au sein de toutes les ZPS que cette évaluation doit être mise en œuvre de manière systématique : sa nécessité peut, en effet, être appréciée en fonction de différents critères, notamment le niveau des connaissances déjà acquises dans chacune d'entre-elles. Le SPN ne se prononce pas sur cette question dans le présent rapport.

SOMMAIRE

1 – Introduction	1
2 – Suivi sur les colonies pendant la période de reproduction	1
2.1 Suivi de la reproduction <i>stricto sensu</i>	1
2.2 Suivi de l'accès à la ressource.....	2
2.3 Suivi du risque de prédation et de transformation des habitats de reproduction.....	2
2.3.1. <i>Inventaire des peuplements de mammifères introduits sur les îles et îlots de France métropolitaine – suivi des abondances</i>	<i>2</i>
2.3.2 <i>Suivi du couvert végétal.....</i>	<i>4</i>
2.4 Suivi du dérangement d'origine anthropique	5
3 – Suivi à effectuer tout au long de l'année	5
3.1 Distribution spatiale des oiseaux en mer	5
3.1.1 <i>Echantillonnage par navire</i>	<i>5</i>
3.1.1.1 <i>Les conditions à respecter pour la collecte des données.....</i>	<i>5</i>
3.1.1.2 <i>Les données à recueillir</i>	<i>8</i>
3.1.1.3 <i>L'équipement préconisé.....</i>	<i>11</i>
3.1.2 <i>Echantillonnage à pied, depuis le rivage.....</i>	<i>12</i>
3.1.2.1 <i>Les conditions à respecter pour la collecte des données.....</i>	<i>12</i>
3.1.2.2 <i>Les données à recueillir</i>	<i>12</i>
3.1.3 <i>Echantillonnage par embarcation légère.....</i>	<i>13</i>
3.2 Mortalité induite par les activités humaines.....	13
3.2.1 <i>Recensement, collecte et analyse de cadavres</i>	<i>13</i>
3.2.2. <i>Prises accidentelles.....</i>	<i>14</i>
3.3 Qualité de la ressource.....	14
4 – Références bibliographiques	17
5 – Annexes	21
Annexe 1.....	22
Annexe 2.....	23
Annexe 3.....	24
Annexe 4.....	28
Annexe 5.....	29

1 – Introduction

Le présent document propose une harmonisation des protocoles d'acquisition de connaissances pour l'évaluation de l'état écologique initial des habitats d'oiseaux marins sur l'ensemble des ZPS littorales et/ou marines de France métropolitaine. Actuellement au nombre de 106, celles-ci regroupent des milieux très diversifiés et des cortèges d'espèces parfois très différents. En dépit de l'ambition initiale, il n'a donc pas été possible de définir une méthodologie unique ; cela étant, les protocoles proposés restent cohérents entre eux. Ils mettent en exergue les paramètres qu'il sera nécessaire de mesurer, et ne donnent le plus souvent que des indications générales sur le *modus operandi* (si la mesure de certains des paramètres présentés ci-après était déjà effectuée sur certaines ZPS, il serait possible de s'appuyer sur l'existant afin d'éviter tout doublon).

Bien entendu, les propositions contenues dans ce rapport peuvent faire l'objet d'amendements de la part de l'ensemble des intervenants, (e.g., éclaircissements, précisions, modifications dues à des difficultés de mise en œuvre, améliorations), étant précisé que toute disposition supprimée devra être remplacée par une réponse mieux adaptée. A cet égard, les premiers résultats obtenus permettront, le cas échéant, de faire évoluer la méthodologie présentée à ce stade. Cela étant, et dans tous les cas, l'Agence des Aires Marines Protégées et le Muséum National d'Histoire Naturelle devront, au préalable, avoir été consultés et donné leur accord afin de répondre à la préoccupation d'harmonisation.

Le présent rapport traitera successivement les protocoles spécifiques à la période de reproduction et les suivis à effectuer tout au long de l'année. Pour chaque protocole, les ZPS concernées sont précisées.

Enfin, la liste exhaustive des espèces concernées par tout ou partie de ces suivis est fournie en annexe 1.

2 – Suivi sur les colonies pendant la période de reproduction

2.1 Suivi de la reproduction *stricto sensu*

ZPS concernées : toutes.

Le suivi de la reproduction doit être effectué au cours de chacune des deux années couvertes par le marché et, autant que faire se peut, sur l'ensemble des colonies d'oiseaux marins présentes au sein de chaque ZPS.

Les paramètres qui devront être mesurés pour chaque espèce sont les suivants :

- ✓ Nombre de nids (ou terriers) apparemment occupés (ou actifs quand cela est possible) en début de période de reproduction
- ✓ Nombre de jeunes à l'envol en fin de période de reproduction

Lorsque la mesure d'au moins l'un de ces paramètres n'est pas possible pour un site (e.g., difficultés d'accès...) ou une espèce particulière (e.g., difficultés pour estimer la production en jeunes pour les espèces à reproduction hypogée, difficultés pour repérer les nids de tadornes de belon...), il faudra le préciser dans la réponse à l'appel d'offres. Pour l'estimation de la production de jeunes dans certaines colonies importantes (e.g., Laridés), il est possible de ne suivre qu'une portion de celles-ci (i.e., 10% du nombre total de nids) à condition que celle-ci soit représentative (faire, notamment, attention à ne pas sélectionner que des nids périphériques).

Compte tenu de la diversité des situations, le présent rapport n'abordera pas les détails pratiques pour la mesure de ces paramètres. Afin d'harmoniser au plan national le suivi de la reproduction, il conviendra de se référer aux fiches méthodologiques élaborées par le GISOM (Cadiou 2010) (Cf. fichier GISOM_methodo.pdf) qui contiennent l'ensemble des recommandations techniques utiles.

En cas de doute sur les paramètres à mesurer ou sur la manière de procéder, il conviendra de consulter, sans délai, le Muséum National d'Histoire Naturelle qui, au besoin en concertation avec le GISOM, apportera les éclaircissements nécessaires.

2.2 Suivi de l'accès à la ressource

ZPS concernées : toutes

Un indicateur indirect de la qualité du milieu est le temps de présence au nid des parents pendant la période de nourrissage du/des jeunes. Ce paramètre reflète, en effet, la « charge de travail » du couple pour nourrir son(s) jeune(s) et informe sur la facilité/difficulté des parents à trouver leur nourriture. Dans la mesure où il est influencé par les conditions météorologiques, il conviendra, pour chaque journée d'observation, de mentionner celles-ci avec précision (notamment, température, vent, précipitations, etc.)

Une colonie par ZPS devra être retenue pour ce suivi. La sélection de l'espèce sera principalement basée sur son écologie alimentaire : l'espèce retenue devra, en effet, être connue pour rechercher sa nourriture localement (e.g., cormorans) puisque l'objectif est d'évaluer la qualité du milieu dans chaque ZPS. Pendant 5 journées d'observation continue (6h00 – 22h00, prévoir au minimum deux observateurs en relais), étalées tout au long de la période de nourrissage, il conviendra de suivre individuellement 10 nids choisis aléatoirement dans la colonie. Pour chaque nid, noter les heures de départ et d'arrivée de chacun des parents ainsi qu'à tout moment, le nombre d'adultes présents au nid (pour confirmation).

2.3 Suivi du risque de prédation et de transformation des habitats de reproduction

ZPS concernées : toutes celles qui comportent des îles et/ou des îlots.

2.3.1. Inventaire des peuplements de mammifères introduits sur les îles et îlots de France métropolitaine – suivi des abondances

Les espèces mammaliennes, à ce jour connues pour avoir été introduites, et toujours présentes sur des îles du littoral de la France métropolitaine sont, pour le moins : le Rat noir (*Rattus rattus*), le Rat surmulot (*R. norvegicus*), la Souris grise (*Mus musculus*), le Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*), le Loir gris (*Myoxus glis*), le Ragondin (*Myocastor coypus*), le Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*), le Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*), la Musaraigne musette (*Crocidura russula*), la Musaraigne des jardins (*C. suaveolens*), le Hérisson européen (*Erinaceus europaeus*), le Vison américain (*Mustela vison*), le Putois européen (*Mustela putorius*), la Belette (*Mustela nivalis*), le Chat haret (forme domestiquée de *Felis sylvestris*), le Renard roux (*Vulpes vulpes*), le Chien (forme domestiquée de *Canis lupus*), le Porc (*Sus scrofa*) et le Cerf élaphe (*Cervus elaphus*).

Les buts poursuivis sont, d'une part de dresser l'inventaire des espèces mammaliennes présentes sur chaque île et îlot de chaque ZPS et, d'autre part, d'estimer et de suivre l'abondance de certaines de ces espèces.

Cet inventaire débutera utilement par la recherche des espèces présentes sur le proche continent et susceptibles d'avoir colonisé les îles, puis par l'analyse bibliographique des documents disponibles pour chaque site (l'ouvrage Pascal *et al.* (2006) peut, à cet égard, constituer une clé d'entrée utile, mais il ne faudra pas négliger la « littérature grise » locale ou nationale). Il se poursuivra par l'observation *in natura* des animaux ou de leurs traces (fèces, empreintes, grattis, frottis, nids, etc.).

Cette démarche n'est cependant pas suffisante pour les espèces cryptiques, tels les micromammifères, dont l'identification au niveau spécifique nécessite la tenue en main et, parfois, des analyses génétiques ou craniométriques (e.g., distinction entre *C. russula* et *C. suaveolens*).

L'indice d'abondance pourra être établi pour les espèces de grande taille sur la base d'observations de traces et/ou d'animaux le long de parcours balisés et selon des protocoles standardisés.

Pour les carnivores une approche consiste à dénombrer quotidiennement leurs traces sur des tôles d'aluminium de 1 m² préalablement enfumées (exposition à la fumée dégagée par un gros morceau de coton imbibé de gasoil enflammé) solidement fixées au sol et pourvues en leur centre d'une boîte d'aliment pour chien/chat perforée. L'analyse de photographies numériques prises à chaque contrôle permet d'éviter les comptages doubles.

Pour les espèces cryptiques et de petite taille comme les micromammifères, cet indice sera établi grâce à des piégeages standardisés. Ce piégeage sera effectué au moyen d'un ensemble de lignes de pièges tendus dans chacun des principaux milieux identifiés *a priori* (notamment, sur la base de l'analyse des formations végétales). Chaque poste de piégeage de ces lignes sera équipé avec des types de pièges non vulnérants, appâtés, pourvus de préférence de dortoirs, et aptes à capturer l'ensemble des espèces susceptibles d'être présentes sur l'île. Dans le cas des suivis, lors de la campagne de piégeage annuelle qui durera 5 nuits consécutives, les pièges seront relevés quotidiennement et le plus tôt possible en matinée afin d'assurer au mieux la survie des captures. Il conviendra de marquer les individus capturés afin de pouvoir distinguer captures et recaptures lors des relèves suivantes. Ces campagnes de piégeage devront avoir lieu entre le mois d'Août et la fin Octobre, cette période correspondant, en général, au pic d'abondance maximale des micromammifères sous nos latitudes. Pour un même site, elles devront se reproduire sensiblement aux mêmes dates, chaque année, afin de permettre des comparaisons rigoureuses.

Suggestions de types de pièges à utiliser :

- *Pour les micromammifères :*
 - le piège INRA (i.e., piège à parois pleines et à bascule ; dimensions : 160 x 45 x 45 mm) adapté à la capture d'animaux dont la masse est comprise entre 2,5 et 40 g.
 - la ratière Manufrance (i.e., nasse grillagée à détente ; dimensions : 280 x 100 x 100 mm) adaptée à la capture d'animaux dont la masse est comprise entre 30 et 800 g.

Ces deux types de pièges devront être appâtés avec un mélange de beurre d'arachide, de flocons d'avoine et de beurre de sardines.

- *Pour les Mustélidés :*
 - Putois, visons, martre : utiliser un piège mis au point à Bordeaux
 - Belette : utiliser une belettière en bois (dimensions : 500 x 85 x 65 mm)
- *Pour le ragondin :* utiliser une ragondinière (dimensions : 800 x 300 x 300 mm)

Les données à collecter sont les suivantes :

- ✓ Les espèces susceptibles d'être présentes sur l'île (cf. analyse bibliographique),
- ✓ Les dates des campagnes d'échantillonnage,
- ✓ Les températures maximale et minimale de chaque cycle nyctéméral (cf. météo nationale),

- ✓ Les indications météorologiques quotidiennes pendant toute la durée du piégeage: soleil, pluie, averses, ciel couvert...
- ✓ Le nombre et le type de pièges déployés sur chacune des lignes,
- ✓ La position GPS de chaque piège et le type de formation végétale (en précisant la ou les espèces végétales dominantes) dans lequel il est tendu,
- ✓ Par ligne : le nombre total d'individus capturés de chaque espèce (y compris les espèces non mammaliennes),
- ✓ Le nombre total de nuit-pièges inopérantes, i.e., pièges fermés sans capture, renversés, appât disparu ...

NB : Une formation préalable paraît indispensable afin d'initier les opérateurs à la manipulation des pièges et des animaux. Elle permettrait également de leur apporter des informations élémentaires sur l'écologie des mammifères et les stratégies d'échantillonnage afin que les protocoles (i.e., nombre de lignes de pièges, nombre de pièges par ligne, espacement des pièges) soient efficaces et pertinents. Sous réserve de disponibilité, cette formation pourrait être assurée par Michel Pascal (INRA Rennes).

2.3.2 Suivi du couvert végétal

Les oiseaux marins, en particulier ceux à reproduction hypogée, sont très sensibles à la modification du couvert végétal qui peut entraîner une diminution de la qualité de certains sites de reproduction de manière directe, (e.g., cas du Pétrel tempête dont les sites de reproduction peuvent devenir inaccessibles suite au développement de la végétation) ou indirecte (e.g., cas du Puffin cendré sur certaines îles de Méditerranée suite à l'explosion démographique du Goéland leucophée qui a favorisé le développement d'une végétation nitrophile propice à la prolifération du Rat noir *Rattus rattus*). Cette sensibilité à la structure et à la densité du couvert végétal vaut aussi pour quelques espèces à reproduction épigée comme les sternes.

Les causes de modification des phytocénoses sont nombreuses : introduction d'un mammifère herbivore (e.g., Lapin de garenne), augmentation d'une population d'oiseaux marins (e.g., Goélands leucophées sur les îles de Marseille, Fous de Bassan sur les Sept-Îles), survenue d'un événement de type catastrophique... Ces risques de changement des phytocénoses en milieu insulaire justifient la mise en place d'un suivi de l'évolution du couvert végétal afin de pouvoir anticiper les effets potentiellement néfastes de tout changement éventuel.

Le suivi consistera à effectuer des relevés cartographiques à intervalles de temps réguliers (e.g., tous les 6 ans). Aussi, pour débiter ce suivi, chaque île ou îlot inclus dans une ZPS devra-t-il faire l'objet d'une cartographie géoréférencée et détaillée, du 1/3000^{ème} au 1/5000^{ème} (dépendant de la surface des sites). Pour les îles dont la superficie est trop grande pour qu'elles soient prospectées de manière exhaustive, il conviendra de cartographier prioritairement les zones où se trouvent les colonies ainsi que celles qui se trouvent à leur périphérie. Les relevés de terrain devront systématiquement être effectués au printemps, en veillant à déranger le moins possible les colonies.

Deux cartes devront être produites :

- Une carte présentera les différentes associations phytosociologiques. Elle sera accompagnée d'un tableau précisant, pour chaque association, les surfaces couvertes ainsi que les pourcentages de recouvrement des différentes espèces végétales au sein de chacune d'elles.
- Une carte synthétique distinguera (i) les secteurs « intacts » (i.e., secteurs où les associations phytosociologiques sont celles attendues compte tenu des caractéristiques abiotiques du milieu), (ii) les zones en cours de dégradation (i.e., où des espèces nitrophiles apparaissent), (iii) les surfaces où le tapis végétal est entièrement déstructuré et, enfin, (iv) les zones de sol nu. Elle sera accompagnée d'un tableau indiquant les surfaces de chacune des quatre catégories précitées.

2.4 Suivi du dérangement d'origine anthropique

ZPS concernées : ZPS abritant des colonies auxquelles le public à un accès libre.

Pour réaliser ce suivi, il conviendra de **sélectionner, au moins, une colonie par espèce et par ZPS**. La mesure du dérangement se fera à deux moments de la période de reproduction :

- Période de ponte/incubation
- Période d'envol des jeunes.

Pour chacune de ces deux périodes, il faudra prévoir 6 déplacements : 3 par beau temps et 3 par plus mauvais temps). Chaque série de 3 jours sera ventilée de la manière suivante :

- 1 journée de semaine « ordinaire »
- 1 journée de semaine de congés scolaires
- 1 jour férié ou de week-end.

Au cours de chaque journée d'observations, noter tout événement généré par l'activité humaine qui provoque une réaction de défense ou de fuite d'un animal, ou qui est susceptible d'induire, de manière directe ou indirecte, une augmentation des risques de mortalité ou une diminution du succès reproducteur pour les individus de la population considérée. Dans tous les cas, il conviendra de noter la nature (e.g., piéton, quads, ULM.../pour les aéronefs, estimer l'altitude du vol), le nombre (pour chaque catégorie) et les motifs apparents (e.g., promenade, chasse photographique, malveillance...) du dérangement.

Prévoir une paire de jumelles pour effectuer les observations à distance.

3 – Suivi à effectuer tout au long de l'année

3.1 Distribution spatiale des oiseaux

ZPS concernées : toutes

Le suivi consistera à mener, **au cours de la première décade de chaque mois**, une campagne d'échantillonnage couvrant l'ensemble des zones concernées. Selon les ZPS, l'observation de la distribution spatiale des oiseaux en mer sera effectuée par navire en suivant des transects, et/ou à pied depuis la côte. Dans quelques cas (e.g., plans d'eau intérieurs), le navire sera remplacé par l'utilisation d'une embarcation légère. Le tableau présenté en annexe 3, précise pour chaque ZPS les modes de prospection qu'il sera nécessaire de mettre en œuvre.

3.1.1 Echantillonnage par navire

3.1.1.1 Les conditions à respecter pour la collecte des données

✓ Caractéristiques des navires

- Navires à moteur d'aspect relativement neutre pouvant filer, en vitesse de croisière, 10 nœuds. Les campagnes d'observation seront, en effet, effectuées dans tous les cas à cette vitesse qui permettra de couvrir même les ZPS les plus étendues, en 3 jours maximum. L'écart entre les transects a été déterminé notamment en fonction de ce paramètre. En outre, cette vitesse dissuade, en principe, les oiseaux d'accompagner le navire à sa proue.

- La vitesse devra, dans toute la mesure du possible, être maintenue constante sur l'ensemble d'un transect.
- Navire disposant d'une plateforme permettant l'observation à 180° vers l'avant et pouvant accueillir au moins deux personnes.
- Navire permettant d'avoir une hauteur d'au moins 5 mètres entre les yeux des observateurs et la surface de l'eau.
- Ne pas utiliser de bateaux de pêche qui ont tendance à attirer les oiseaux, ce qui biaiserait les estimations de densité.

✓ Conditions environnementales

- Pour des raisons de stabilité du bateau, de précision dans les observations et de bonne détection des oiseaux, les sorties en mer ne seront effectuées que par une mer ≤ 4 sur l'échelle de Beaufort (Cf. Annexe 2).
- La ligne d'horizon (i.e., limite entre le ciel et l'eau) devra pouvoir être distinguée avec netteté. Ce pré-requis est indispensable pour mesurer les angles avec précision. En conséquence, il conviendra de ne pas sortir si du brouillard ou des précipitations sont constatés ou annoncés.
- Si au moins l'une des conditions environnementales indiquées ci-dessus n'était pas satisfaite durant toute la première décennie d'un mois, aucune observation ne sera faite au titre de ce mois. Pour éviter, dans toute la mesure du possible, une telle carence, il conviendra, en pratique, de programmer les sorties en mer dès le premier jour du mois et de les effectuer, en tout état de cause dès que les conditions le permettent au cours de cette décennie.
- Les observations seront faites uniquement entre le lever et le coucher du soleil. Le bateau pourra, cependant, faire le trajet entre son port d'attache et la zone d'observation en dehors de ces limites.

✓ Observateurs

- Ils seront au nombre de deux par navire, ayant chacun en charge les observations à l'intérieur d'un angle de 90° dont le navire constitue le sommet et le cap du bateau, le côté commun aux deux observateurs.
- Ils pourront effectuer les observations alternativement debout ou, pour des raisons de confort, assis sur un siège tournant arrimé au navire.

- Pendant toute une sortie, chacun des observateurs comptera toujours du même côté du bateau, c'est-à-dire que, pour des transects orientés E/O, un même observateur scrutera alternativement au Nord puis au Sud au cours de deux transects consécutifs.
- L'un des observateurs sera désigné comme responsable de la sortie et de la restitution des données correspondantes.
- Il serait souhaitable que les observateurs désignés soient déjà rompus à l'identification et au comptage des oiseaux de mer ainsi qu'à l'utilisation de jumelles réticulées et d'un compas. En tout état de cause, une initiation ou un rappel sur ces deux points fera préalablement l'objet d'une séance de travail et de mutualisation.
- Dans la mesure du possible, ce sont toujours les deux mêmes observateurs qui interviennent sur la même zone afin de limiter le biais inter-observateurs qui est particulièrement important lors des observations en mer.

✓ Plan d'échantillonnage : caractéristiques des transects

- Ils seront rectilignes, parallèles aux méridiens (N/S) ou aux lignes de parallèles (E/O) et formeront le plus grand angle possible avec le trait de côte dominant (Cf. Annexe 3). Le capitaine devra, en permanence, s'assurer que le navire fait bien cap vers l'un des points cardinaux. En cas de rencontre avec une autre embarcation, il conviendra de dévier temporairement du cap pour contourner l'obstacle plutôt que de ralentir pour le laisser passer.
- L'espacement des transects, variable d'une zone à l'autre, a été, notamment, déterminé en fonction de la surface de la ZPS (Cf. ci-dessus, vitesse du navire). L'annexe 3 précise ces espacements.
- Le trajet du bateau entre deux transects ne donnera pas lieu à des observations. Il pourra être mis à profit par les observateurs pour relâcher leur attention, s'alimenter, changer des batteries...
- D'une campagne à l'autre, il conviendra de suivre le même parcours. Afin de respecter cette condition, l'itinéraire précis du navire sera, au préalable, formalisé sur une carte comportant les coordonnées GPS de début et de fin de chaque transect. Ces coordonnées seront transmises au capitaine avant la journée de sortie en mer pour qu'il les intègre à l'ordinateur de bord du navire.

3.1.1.2 Les données à recueillir

✓ Informations générales

- **Pour chaque sortie, le responsable** indiquera :

- La date de la sortie
- L'état de la mer (en Bft.) et les conditions météorologiques.
- Le nom des observateurs et le code qui leur aura été attribué, en précisant le responsable.
- Le côté du bateau occupé par chacun des observateurs (droite ou gauche). Cf. ci-dessus « partie observateurs ».
- Le type de bateau utilisé (préciser, notamment, en mètres la hauteur des yeux par rapport à la surface de l'eau).
- Pour l'Atlantique, la Manche et la Mer du Nord, les heures et coefficients de marées.

- **Pour chaque transect :**

- **Le responsable** indiquera l'heure précise (Heure Minute Seconde) de début et de fin des observations (i.e., début et fin du transect). Si un transect est décomposé en deux segments (présence d'une île, d'un obstacle...), on considérera à cet égard que chaque segment constitue un transect distinct.
- **Chaque observateur** mentionnera le degré de gêne visuelle éventuellement rencontrée lors de ses observations (éblouissement) selon l'échelle suivante : 0 aucune gêne / 1 Faible / 2 Modéré / 3 Fort.

✓ Les observations

Une observation correspond à tout élément rencontré à la surface de l'eau ou dans l'air : oiseau, groupe d'oiseaux, embarcation(s), aéronef(s), traces de pollution. Toute observation devra être assortie de l'heure précise (Heure Minute Seconde) à laquelle elle aura été faite. Les observations seront faites en continu du début à la fin de chaque transect.

Le protocole précisé ci-dessous s'apparente à la méthode du transect de ligne (i.e., line transect methodology). En conséquence, il conviendra de noter toute observation effectuée depuis le navire quelle que soit la distance.

Chaque observateur indiquera :

- **Pour les traces de pollution**, la nature (hydrocarbures, débris d'engins de pêche, pièces de bois, objets dérivants divers à préciser) et, dans la mesure du possible, leur importance (nombre, superficie).
- **Pour les sources de dérangement potentiel**, leur type (e.g., bateaux de pêche, de commerce, de plaisance, planche à voile, jet-ski, kite-surf, ULM, avion de chasse, hélicoptère) et leur nombre. Pour les aéronefs, l'observateur précisera, en outre, l'altitude de vol approximative.
- **Pour les oiseaux**,

Dans tous les cas, l'espèce, l'effectif par espèce, le comportement des individus (i.e., alimentation ou repos), et quand cela est possible, l'âge (i.e., juvénile ou adulte). Lorsque l'identification jusqu'à l'espèce est impossible, les oiseaux observés devront être enregistrés avec la plus grande précision et au niveau taxonomique le plus fin : « petit goéland », « petit plongeon », « alcidés », etc... Chaque espèce sera codée avec 5 lettres : les deux premières du Genre suivies des trois premières de l'Espèce (e.g., URAAL : Guillemot de Troïl *Uria aalge*). Si l'identification à l'espèce n'a pas été possible, le code sera composé des trois premières lettres de la Famille suivies de « sp. » (e.g., Alcsp. correspond à l'observation d'un Alcidé).

Uniquement pour les oiseaux posés sur l'eau (NB : un oiseau qui décolle ou qui amerrit devra être considéré comme posé), l'angle au degré près, d'une part entre l'oiseau et l'horizon (utilisation des réticules) et, d'autre part, le cap géographique de l'observation, i.e. angle entre l'oiseau et le nord magnétique (utilisation du compas). Pour ce qui est de l'angle entre l'oiseau et l'horizon, une difficulté apparaît à chaque fois qu'un rivage se situe entre le ciel et l'eau (i.e., lorsque le navire se dirige vers une côte). Dans cette situation, il conviendra de positionner les jumelles le plus horizontalement possible avant de procéder à la mesure de l'angle.

En cas de rassemblement d'oiseaux posés, prendre en considération un point correspondant au barycentre du groupe et relever les deux angles par rapport à ce point.

Pour les seuls oiseaux en vol, contrairement au principe retenu pour **toutes les autres observations**, il conviendra de procéder par comptage discontinu et instantané (i.e., snapshot) : il s'agira de compter, toujours dans le même champ de vision (i.e., 90° vers l'avant pour chaque observateur), et en moins de 15

secondes tous les oiseaux en vol et de répéter l'opération toutes les 2 minutes (intervalle de temps calculé pour une vitesse du navire de 10 nœuds et une visibilité moyenne).

Bien entendu, l'apparition d'oiseaux qui n'auraient pas été observés au cours d'un snapshot devra être mentionnée dans la colonne "Remarques" du formulaire de saisie de données lorsqu'il s'agit d'une espèce rare ou à haute valeur conservatoire.

NB : chaque transect devra commencer par un snapshot.

RECOMMANDATIONS IMPORTANTES

1 – La détection des oiseaux devra être effectuée à **l'œil nu** en couvrant, en priorité, la zone de visibilité la plus éloignée du navire et en balayant cette zone de l'avant vers le côté du bateau. Il importe, en effet, de repérer l'oiseau avant qu'il ne réagisse à l'approche du navire (voir avant d'être vu). La grande sensibilité des plongeurs au dérangement rendra nécessaire une détection plus précoce, donc, l'utilisation des jumelles pour la détection de cette seule espèce.

Les jumelles ne seront, par ailleurs, utilisées que pour la mesure des deux angles et pour la confirmation de l'identification des oiseaux. Il ne faudra pas tenir compte des oiseaux éventuellement détectés aux jumelles lors de cette opération (sauf plongeurs).

2 – En cas de très forte densité d'oiseaux ou de toute autre difficulté, les données à collecter seront hiérarchisées par ordre de priorité comme suit :

- 1 - l'heure précise (HMS)
- 1 - l'identification des espèces
- 1 - l'effectif par espèce
- 1 - les deux angles (oiseaux posés)
- 2 - comportement
- 3 - âge

✓ Les paramètres physiques et biologiques du milieu

Pour les ZPS maritimes les plus étendues, il conviendra d'attacher, de préférence sur le côté du bateau une sonde de type CTD-F, réglée pour se maintenir à une profondeur de 1,50 m à 10 nœuds, permettant de recueillir en continu (i.e., toutes les minutes) des informations sur la T°, la conductivité (salinité) et sur la concentration en chlorophylle de l'eau. En outre, pour celles qui feront l'objet d'une évaluation de la ressource alimentaire (cf. ci-dessous "3.3 Qualité de la ressource"), une sonde mesurant la turbidité devra être ajoutée. Les ZPS concernées par ces équipements sont indiquées en Annexe 3.

Avant la sortie en mer, le responsable veillera à caler l'horloge de la sonde sur celle du GPS.

3.1.1.3 L'équipement préconisé

- Par observateur :

- 1 paire de jumelles réticulées munies d'un compas, de préférence digital, et de grossissement 7x minimum (e.g., STEINER). Les angles devront être fournis en degrés. A cet égard, pour l'angle entre l'oiseau et l'horizon, il conviendra de se reporter à la notice de la paire de jumelles pour convertir correctement en degrés le nombre de réticules relevés au moment de l'observation. Ce calcul est à la charge des prestataires.
- Lingettes nettoyantes pour jumelles.
- 1 dictaphone : l'utilisation du dictaphone est **obligatoire** (il est recommandé d'utiliser un dictaphone à carte mémoire car cela permet de changer la carte d'une journée à l'autre afin de "sauvegarder" les données de la veille pour les ZPS couvertes en 2 ou 3 jours). Pour libérer les mains de l'observateur, l'utilisation d'un microphone couplé à un dictaphone qui se déclenche automatiquement à la voix est, également, vivement conseillée.
- 1 montre résistant à l'eau et affichant les heures, minutes et secondes (à caler par chaque observateur et avant chaque sortie sur l'horloge du GPS)
- 1 siège tournant arrimé au navire
- L'ensemble des formulaires, comme aide-mémoire
- 1 tablette (avec pinces à dessin), crayon de papier
- Des crayons de papier de rechange
- 1 sac plastique pour protéger les feuilles de l'humidité
- Vêtements chauds et chaussures imperméables
- Une paire de lunettes de soleil
- Des piles de rechange pour le dictaphone

- Pour le responsable de la sortie :

- 1 système GPS permettant d'enregistrer simultanément, et en continu (i.e., toutes les secondes), l'heure et la position du bateau (Lat/Long en degrés décimaux). Il est vivement souhaitable qu'il y ait une uniformisation du système de collecte des positions GPS entre les différents prestataires impliqués dans le suivi des ZPS. A cet égard, il est recommandé d'équiper l'ensemble des prestataires avec un petit enregistreur GPS du type GlobalSat DG100.
- Des batteries supplémentaires, ou tout autre système électrique, pour assurer l'autonomie du système GPS pendant toute la durée de la sortie en mer (Privilégier le trajet entre deux transects pour changer de batterie).
- 1 moyen de communication direct avec le capitaine (e.g., talkie-walkie) afin que ce dernier indique aux observateurs le commencement et la fin de chaque transect (NB : les observateurs n'auront, en effet, aucun système GPS à lecture directe à portée de main).
- 1 minuteur à déclenchement automatique (commun aux deux observateurs) afin d'indiquer toutes les 2 minutes le moment des snapshots.
- 1 Sonde CTD-F (+ turbidité pour les ZPS concernées) d'une autonomie d'une journée.

3.1.2 Echantillonnage à pied, depuis le rivage

3.1.2.1 Les conditions à respecter pour la collecte des données

✓ Conditions environnementales

Les observations devront être effectuées par temps calme et clair offrant une bonne visibilité. L'état de la mer (en Bft.) et les conditions météorologiques devront être notées.

✓ Les observateurs

Il est hautement souhaitable que les observateurs soient toujours les mêmes d'un mois sur l'autre afin d'éliminer les biais correspondants. Les personnes sélectionnées devront avoir une expérience suffisante dans l'identification et le comptage des oiseaux marins. Par ailleurs, lors de la saisie des données, chaque observateur devra systématiquement mentionner son nom et le code qui lui aura été attribué.

3.1.2.2 Les données à recueillir

Les observations seront effectuées à l'aide d'une paire de jumelles (x10 minimum) et d'une longue-vue autorisant un grossissement maximal d'au moins x60. Pour l'ensemble des zones, elles devront avoir lieu **entre le 10 et le 20 de chaque mois et être effectuées en une seule journée par ZPS** (ou plusieurs ZPS, si elles sont peu étendues). Pour les régions soumises aux rythmes tidaux, la date du comptage devra respecter les conditions environnementales indiquées ci-dessus, et sera choisie en fonction du coefficient de marées, qui devra être compris entre 65 et 90. L'heure du comptage est également laissée au choix des opérateurs qui apprécieront pour chaque site, le meilleur moment pour effectuer le comptage en fonction de la hauteur de l'eau et de la configuration des lieux. D'un mois sur l'autre, l'observation sur un site devra intervenir au même moment du cycle tidal.

Les opérateurs sélectionneront les points d'observation les plus avantageux sachant qu'ils auront à couvrir la totalité du trait de côte inclus dans chaque ZPS. Le nombre de points d'observation sera adapté, en conséquence, à chaque ZPS. Pour effectuer le comptage d'une ZPS, les observateurs rejoindront les différents postes d'observation dans le même ordre chronologique d'un mois sur l'autre. Les points d'observations seront codés de la manière suivante : « Numéro d'ordre de la ZPS_Numéro du point d'observation » (de 01 à xx, en commençant la numérotation par l'Est ou le Nord). Les coordonnées GPS (Lat/Long exprimées en degrés décimaux) de chaque point d'observation devront être fournies lors du premier relevé.

Une observation correspond à tout élément rencontré à la surface de l'eau, sur l'estran ou dans l'air : oiseau, groupe d'oiseaux, embarcation(s), aéronef(s), traces de pollution.

Les données collectées seront agrégées par l'observateur avant leur restitution. Elles présenteront, donc, l'effectif global de chaque espèce (individus posés et en vol) au niveau de la ZPS ainsi que les traces de pollution (en précisant leur nature et leur importance en nombre ou superficie) et les sources de dérangement potentiel (en précisant leur type et leur nombre / pour les aéronefs préciser, en outre, l'altitude de vol approximative). Outre les informations demandées ci-dessus (cf. 3.1.2.1), l'observateur indiquera la date de ses observations ainsi que les heures de début et de fin de comptage.

3.1.3 *Echantillonnage par embarcation légère*

Pour un petit nombre de ZPS (Cf. Annexe 3), l'observation des oiseaux ne pourra être effectuée avec un degré d'exhaustivité suffisant à partir de postes d'observation terrestres fixes, et l'utilisation des navires décrits ci-dessus (Cf. 3.1.1.1) y sera matériellement impossible. En conséquence, il conviendra d'avoir recours à des embarcations légères qui seront utilisées comme postes fixes d'observations.

Les conditions à respecter et le protocole à suivre pour la récolte des données sont identiques à ce qui a été développé ci-dessus pour l'échantillonnage à pied depuis le rivage (Cf. 3.1.2). Il faudra, donc, notamment que ces comptages aient lieu **entre le 10 et le 20 de chaque mois et qu'ils soient effectués en une seule journée par ZPS** (bien entendu, ne pas tenir compte des remarques relatives à la marée pour le choix de la date et de l'heure !). **Seul, le codage des points d'observations sera différent** : « Numéro d'ordre de la ZPS_Numéro du point d'observation » (dans un ordre croissant et continu de 01 à xx, correspondant à la séquence chronologique du comptage).

NB : Une réunion de travail préalable permettra de compléter et/ou de préciser les protocoles de suivi des oiseaux en mer et de s'assurer qu'ils ont été bien compris de tous les opérateurs. Sous réserve de disponibilité, celle-ci pourrait accompagner la formation sur les espèces mammaliennes.

Compte tenu de la complexité du suivi concernant la distribution spatiale des oiseaux en mer, les modèles des feuilles de terrain et/ou de saisie de données sont fournies en Annexe 5.

3.2 **Mortalité induite par les activités humaines**

ZPS concernées : toutes

3.2.1 *Recensement, collecte et analyse de cadavres*

Ce recensement a pour objet d'assurer un suivi, sur le long terme, des principales causes de mortalité des oiseaux marins. Il constituera, ainsi, un paramètre complémentaire dans l'évaluation de la dégradation éventuelle de la qualité des habitats.

Le recensement et la collecte des cadavres échoués sur le littoral auront lieu deux fois par an : en Novembre et en Février car l'automne et l'hiver sont les deux saisons où la mortalité est supposée être la plus élevée. A chaque fois, le trait de côte inclus dans les ZPS devra être prospecté à pied de la manière la plus complète possible. Pour ce faire, il conviendra sans doute de subdiviser le littoral en sous-secteurs afin de répartir la charge de prospection entre autant d'observateurs que nécessaire. Pour chacune des deux campagnes, chaque sous-secteur sera parcouru par une seule personne qui aura à noter son nom, la date de son passage et, par espèce, le nombre d'individus ramassés.

Pour la collecte des cadavres, il sera nécessaire d'obtenir **auprès des autorités compétentes** (DREAL et MEDDM) **les autorisations nécessaires** au transport et à la détention d'oiseaux marins. L'utilisation d'un masque et de gants en latex est préconisée pour la manipulation des cadavres qui devront être ensachés individuellement dans un sac poubelle sur lequel seront inscrits l'espèce, la date de collecte et le nom de la ZPS.

Dès leur collecte, les cadavres devront impérativement être stockés dans un congélateur prévu à cet effet. Ils seront ensuite acheminés vers un laboratoire spécialisé qui procédera à leur examen (traces d'hydrocarbures sur le plumage...) puis à leur dissection (présence d'un hameçon dans le tube digestif, parasites...) afin de déterminer la cause de la mort, ainsi que l'âge et le sexe de l'oiseau. Il sera, en outre, nécessaire de réaliser une biopsie du foie dont l'analyse permettra de détecter la présence éventuelle de contaminants.

3.2.2. Prises accidentelles

Ce travail impliquera une collaboration avec le monde de la pêche. L'estimation du taux de prises accidentelles d'oiseaux marins dans les engins de pêche sera, en effet, effectuée par le biais d'observateurs embarqués sur les bateaux, à raison d'un observateur par embarcation. Pour chaque ZPS, il serait souhaitable d'effectuer 5 sorties en mer, étalées sur toute l'année, pour chacun des types de pêche pratiqués dans une ZPS donnée (filet maillant, chalut, palangre).

L'observateur indiquera pour chaque sortie :

- ✓ Son nom,
- ✓ La date de la journée de pêche,
- ✓ Les conditions météorologiques et l'état de la mer,
- ✓ Le type de bateau et/ou de pêche pratiqué,
- ✓ Le nombre d'oiseaux capturés par espèce,
- ✓ Le nombre de kilomètres de filets relevés (pour les filets maillants),
- ✓ Les dimensions de l'ouverture du chalut, la vitesse du bateau au moment du trait et la durée du trait de chalut,
- ✓ Le nombre d'hameçons mis à l'eau (pour les palangres).

3.3 Qualité de la ressource

A notre connaissance, le comptage et la localisation des oiseaux marins ainsi que l'étude de leur comportement constituent, jusqu'à présent, les seules données utilisées pour évaluer l'état de conservation de leur habitat. Pour intéressante qu'elle soit, cette approche médiate – qui donne, en quelque sorte, un indice de « satisfaction des utilisateurs » – est, sans doute, réductrice, incomplète et, peut-être, biaisée dès lors qu'elle n'est pas étayée d'une mesure directe de paramètres objectifs relatifs, notamment, à la ressource. Or, aucune analyse globale de celle-ci n'a été combinée à ce jour avec les observations des populations d'oiseaux pour répondre à cette nécessité scientifique.

Cette apparente contradiction trouve probablement sa principale explication dans la difficulté de l'exercice :

- D'une part, en effet, la mesure de la ressource – i.e., par traits de chaluts – ne peut être effectuée simultanément à l'observation des oiseaux dont la concentration et le comportement sont notablement affectés par la présence d'un bateau de pêche (cf. ci-dessus 3.1.1.1). Il est donc indispensable d'effectuer deux types de sorties en mer distincts sur des navires de types différents, l'observation des oiseaux devant, dans tous les cas, intervenir la première. Cette contrainte n'est donc pas neutre sur le plan financier.

- Sur le plan technique d'autre part, il n'est pas aisé de discerner, parmi les prises dans les filets, celles qui constituent des proies potentielles pour l'avifaune marine. Seuls, en effet, sont à considérer les poissons situés à une profondeur compatible avec la capacité de plongée des oiseaux. Or, cette profondeur varie d'une espèce d'oiseaux à l'autre. En outre, l'heure de l'activité de recherche alimentaire varie également entre les espèces. Or, la profondeur du plancton – et par conséquent celle des poissons – oscille au cours d'un cycle nyctéméral.

Compte tenu de ces différents types de difficultés, la méthodologie proposée ci-dessous pour la mesure de la ressource sera sous-tendue par trois principes :

- Restreindre le nombre des zones concernées, en excluant les plus étendues mais en veillant à retenir pour chacune des trois façades maritimes (Manche, Atlantique, Méditerranée) des ZPS ou groupe de ZPS dont la surface reste cohérente avec la distance habituellement parcourue par la plupart des espèces pour leur alimentation.
- Conférer à la démarche un caractère exploratoire combinant la collecte de données et la mise au point d'un *modus operandi* pertinent et adapté sur des zones aux caractéristiques différenciées.
- Limiter le coût de l'opération en adoptant un maillage parfois plus large que pour l'observation des oiseaux (4 ou 5 milles), à l'exception d'une zone (i.e., « Panache de la Gironde ») qui servira précisément à apprécier l'intérêt d'un maillage plus fin (2 milles).

Par ailleurs, les oscillations de la profondeur des proies potentielles conduisent à adopter une méthode qui globalisera la biomasse de chaque espèce de poissons sur la totalité de la colonne d'eau (i.e, pas de segmentation de la biomasse par classe de profondeur).

ZPS concernées : les 6 ZPS ou groupes de ZPS suivants sont retenus pour les pêches scientifiques :

- « LITTORAL SEINO MARIN »
- « Côte de Granit Rose – Sept Îles » & « Trégor-Goëlo »
- « Roches de Penmarch », « Archipel de Glénan » & « Dunes et côtes de Trévignon »
- « Panache de la Gironde »
- « Tête de Canyon du Cap Ferret »
- « Camargue »

Chaque ZPS ou groupe de ZPS sera échantillonné une fois par mois en effectuant simultanément deux types de traits :

- Des traits de chalut obliques, d'une durée de 15 minutes chacun (chalut Tucker 2 x 3 m). Chaque trait de chalut commencera du fond (sauf pour la ZPS "Tête de Canyon du Cap Ferret" où il débutera à une profondeur de - 120 m) et remontera de manière régulière jusqu'à la surface. La maille du chalut est fixée à 0,5 cm afin que la taille minimale des captures soit sensiblement égale à la taille minimale des proies consommées par la plupart des oiseaux marins, soit 4-5 cm de long et 0,5 cm de large (e.g., juvéniles de lançons).
- Et, simultanément, des traits de chaluts/filets à plancton, également d'une durée de 15 minutes, juste à la surface (0 à - 30 cm), sur l'un des côtés du bateau, afin de quantifier l'ichtyoplancton accessible aux Pétrels-tempête.

Pour chaque relevé de chalut, il sera nécessaire d'identifier et de mesurer chaque poisson, ainsi que de procéder à leur dénombrement par espèce.

Le plan d'échantillonnage pour effectuer les traits dans chaque ZPS ou groupe de ZPS s'appuiera sur celui mis en place pour le suivi de la distribution des oiseaux en mer par navire (Cf. Annexe 4) : les traits de chaluts seront, en effet, le plus souvent, effectués sur les transects définis pour l'échantillonnage des oiseaux. En outre, les traits devront être impérativement effectués le plus rapidement possible **après** les journées de comptage des oiseaux marins. Aussi, le SPN/MNHN assurera-t-il la coordination de ce protocole en mettant à la disposition des opérateurs en charge de l'échantillonnage de l'ichtyofaune, les dates de comptage des oiseaux ainsi que les coordonnées de début et de fin de chaque transect.

Enfin, pour chaque ZPS ou groupe de ZPS, un sous-échantillon des captures sera prélevé, chaque mois, afin d'analyser les concentrations en PCB et dérivés de pesticides. Seules les espèces suivantes sont concernées : lançons, sprats, sardines, maquereaux, harengs, anchois et gobies ; elles représentent, en effet, les proies les plus communes du régime alimentaire de la plupart des oiseaux marins. Pour chaque espèce de poissons, si possible au moins 5 individus seront analysés chaque mois par ZPS ou groupe de ZPS. Les prélèvements permettront, en outre, de constituer une collection de références d'otolithes pouvant servir de base à des études sur le régime alimentaire des oiseaux marins.

NB : compte tenu du caractère très exploratoire de ce suivi, des adaptations seront probablement à envisager, notamment, concernant la taille du chalut (problème d'échappement des captures) et/ou la taille de la maille (problème d'obturation du chalut). Par ailleurs, le recours à la détection acoustique des bancs de poissons pourrait permettre, le cas échéant, de guider l'instant précis des traits de chalut.

RECOMMANDATIONS GENERALES POUR HARMONISER LA COLLECTE DES DONNEES ET OPTIMISER LEUR GESTION SUR L'ENSEMBLE DES ZPS

1 – Il paraît indispensable que les protocoles proposés dans le présent rapport soient mis en oeuvre scrupuleusement dans chaque ZPS. Quels que soient leurs défauts, leur application représente, en effet, une base commune, garante de la **standardisation de la collecte** des données. Cela étant, des suivis complémentaires peuvent être envisagés localement lorsque ceux-ci sont clairement justifiés (i.e., ils doivent, notamment, apporter une **information additionnelle pertinente** par rapport à la question posée, i.e., suivi de l'évaluation de l'état de conservation des habitats) et que leur rentabilité (coût/intérêt de la donnée) reste raisonnable.

2 – Une **session d'information et de mutualisation des expériences** avec l'ensemble des prestataires sélectionnés semble s'imposer afin, d'une part, de s'assurer de la bonne compréhension de l'ensemble des protocoles et, d'autre part, de pouvoir répondre aux questions que pourraient susciter la lecture du présent rapport.

3 – Il est vivement suggéré que les données collectées puissent être saisies par chaque opérateur/prestataire dans une base de données en ligne. L'intérêt à court terme est double : d'une part, cela permettrait de vérifier "en temps réel" que les données sont correctement collectées et, le cas échéant, d'apporter les améliorations utiles ; d'autre part, cette bancarisation rendrait les données rapidement disponibles pour l'ensemble des services de l'Etat. Enfin, à moyen terme, cette démarche permettrait d'effectuer un **traitement statistique standardisé** pour chaque ZPS.

Références

- Balance L.T.** 2008. Understanding seabirds at sea: why and how? *Marine Ornithology* **35**: 127-135.
- Barbraud C. & Thiebot J-B.** 2009. On the importance of estimating detection probabilities from at-sea surveys of flying seabirds. *Journal of Avian Biology* **40**: 584-590.
- Briggs K.T., Tyler W.B. & Lewis D.B.** 1985. Comparison of ship and aerial surveys of birds at sea. *Journal of Wildlife Management* **49**: 405-411.
- Briggs K.T., Tyler W.B. & Lewis D.B.** 1985. Aerial surveys for seabirds: methodological experiments. *Journal of Wildlife Management* **49**: 412-417.
- Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P. & Laake J.P.** 1993. Distance sampling: estimating abundance of biological populations. Chapman and Hall, New York, New York.
- Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P., Laake J.P., Borchers D.L. & Thomas L.** 2001. Introduction to distance sampling. Oxford University Press.
- Burnham K.P. & Anderson D.R.** 1984. The need for distance data in transect counts. *Journal of Wildlife Management* **48**: 1248-1254.
- Burnham K.P., Anderson D.R. & Laake J.L.** 1980. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. *Wildlife Monographs* **72**: 3-202.
- Burnham K.P., Anderson D.R. & Laake J.L.** 1985. Efficiency and bias in strip and line transect sampling. *Journal of Wildlife Management* **49**: 1012-1018.
- Cadiou B., Pons J-M. & Yésou P.** 2004. Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960 – 2000). Editions Biotope, Mèze, 218 p.
- Cadiou B.** (coord.). 2010. Méthodes de suivi des colonies d'oiseaux marins : dénombrement de l'effectif nicheur et suivi de la production en jeunes. Document de travail GISOM (non publié), 97 p.
- Camphuysen C.J.** 1998. Beached bird surveys indicate decline in chronic oil pollution in the North Sea. *Marine Pollution Bulletin* **36**: 519-526.
- Camphuysen C.J.** 2004. Recording foraging seabirds at sea – standardized recording and coding of foraging behavior and multi-species foraging associations. *Atlantic Seabirds* **6**: 1-32.
- Camphuysen C.J. & Heubeck M.** 2001. Marine oil pollution and beached bird surveys: the development of a sensitive monitoring instrument. *Environmental Pollution* **112**: 443-461.
- Camphuysen C.J., Fox A.D., Leopold M.F. & Petersen I.K.** 2004. Towards standardized seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the U.K. COWRIE Report, 38 p.
- Castège I.** 2009. Evolution des populations d'oiseaux et de mammifères marins dans le golfe de Gascogne en relation avec les changements environnementaux. Thèse de doctorat de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, 182 p.
- Castège I. & Hémerly, G.** 2009. Oiseaux marins et cétacés du golfe de Gascogne. Répartition, évolution des populations et éléments pour la définition des aires marines protégées. Editions Biotope, Mèze & Editions du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 176 p.
- Caughley G.** 1974. Bias in aerial survey. *Journal of Wildlife Management* **38**: 921-933.
- Caughley G., Sinclair R. & Scott-Kemmis D.** 1976. Experiments in aerial survey. *Journal of Wildlife Management* **40**: 290-300.

Certain G. 2007. Distribution, abondance et stratégie de recherche alimentaire chez les prédateurs supérieurs du Golfe de Gascogne : une étude spatialisée. Thèse de doctorat de l'Université de La Rochelle, La Rochelle, 202 p.

Comolet-Tirman J., Hindermeier X. & Siblet J-P. 2007. Liste des oiseaux marins susceptibles de justifier la création de Zones de Protection Spéciale. Convention MEDD/MNHN 2007 – fiche n°4 - Rapport SPN 2007/4, 10 p.

De Seynes, A. 2008. De l'inventaire des connaissances à la définition de protocoles de suivi des oiseaux en mer en prévision du développement des parcs éoliens offshore. Programme National « Eolien-Biodiversité ». Rapport ADEME/MEEDDAT/SER/FEE/LPO, 46 p.

Di-Méglio N. 1999. Distribution comparée des cétacés et des oiseaux marins de Méditerranée nord-occidentale en période estivale. Relation avec les conditions environnementales. Thèse de doctorat de l'EPHE, Montpellier, 377 p.

Eberhardt L.L. 1978. Transect methods for population studies. *Journal of Wildlife Management* **42**: 1-31.

Garthe S. & Hüppop O. 1999. Effect of ship speed on seabird counts in areas supporting commercial fisheries. *Journal of Field Ornithology* **70**: 28-32.

Graham A. & Bell R. 1989. Investigating observer bias in aerial survey by simultaneous double-counts. *Journal of Wildlife Management* **53**: 1009-1016.

Grémillet D., Pichegru L., Siorat F. & Georges J-Y. 2006. Conservation implications of the apparent mismatch between population dynamics and foraging effort in French northern gannets from the English Channel. *Marine Ecology Progress Series* **319**: 15-25.

Grier J.W., Gerrard J.M., Hamilton G.D. & Gray P.A. 1981. Aerial-visibility bias and survey techniques for nesting bald eagles in northwestern Ontario. *Journal of Wildlife Management* **45**: 83-92.

Haney J.C. 1985. Counting seabirds at sea from ships: comments on interstudy comparisons and methodological standardization. *The Auk* **102**: 897-898.

Henkel L.A., Ford R.G., Tyler W.B. & Davis J.N. 2007. Comparison of aerial and boat-based survey methods for marbled murrelets *Brachyramphus marmoratus* and other marine birds. *Marine Ornithology* **35**: 145-151.

Hyrenbach K.D., Henry M.F., Morgan K.H., Welch D.W. & Sydeman W.J. 2007. Optimizing the width of strip transects for seabird surveys from vessels of opportunity. *Marine Ornithology* **35**: 29-38.

Joiris C.R. 1996. At-sea distribution of seabirds and marine mammals around Svalbard, summer 1991. *Polar Biology* **16**: 423-429.

Joiris C.R., Tahon J., Holsbeek L. & Vancauwenberghe M. 1996. Seabirds and marine mammals in the eastern Barents Sea: late summer at-sea distribution and calculated food intake. *Polar Biology* **16**: 245-256.

Kerbiriou C., Pascal M., Le Viol I. & Garoche J. 2004. Conséquences sur l'avifaune terrestre de l'île de Trielen (Réserve Naturelle d'Iroise, Bretagne) de l'éradication du rat surmulot (*Rattus norvegicus*). *Revue d'Écologie (Terre & Vie)* **59**: 319-329.

Komdeur J., Bertelsen J. & Cracknell G. 1992. Manual for aeroplane and ship surveys of waterfowl and seabirds. IWRB Special Publication 19, Slimbridge, U.K., 37 p.

Laake J.L., Calambodikis J., Osmeck S.D. & Rugh D.J. 1997. Probability of detecting harbor porpoise from aerial surveys: estimating $g(0)$. *Journal of Wildlife Management* **61**: 63-75.

- Le Corre N.** 2009. Le dérangement de l'avifaune sur les sites naturels protégés de Bretagne : états des lieux, enjeux et réflexions autour d'un outil d'étude des interactions hommes/oiseaux. Thèse de doctorat de l'Université de Bretagne Occidentale, Brest, 537 p.
- Le Guillou G.** 2008. Bilan de 35 années de recensement des oiseaux échoués sur le littoral Normand 1972 – 2007. *Le Cormoran* **15**: 37-62.
- Le Nuz M. & Bentz G.** 2009. Rapport d'activités de la Réserve Naturelle des Sept-Îles, LPO, Rochefort, 58 p.
- Leatherwood S., Gilbert J.R. & Chapman D.G.** 1978. An evaluation of some techniques for aerial censuses of bottlenosed dolphins. *Journal of Wildlife Management* **42**: 239-250.
- Lorvelec O., Delloue X., Pascal M. & Mège S.** 2004. Impacts des mammifères allochtones sur quelques espèces autochtones de l'Îlet Fajou (Réserve Naturelle du Grand Cul-de-Sac Marin, Guadeloupe), établis à l'issue d'une tentative d'éradication. *Revue d'Écologie (Terre & Vie)* **59**: 293-307.
- Lorvelec O. & Pascal M.** 2005. French alien mammal eradication attempts and their consequences on the native fauna and flora. *Biological Invasions* **7**: 135-140.
- Louzao M., Bécares J., Rodriguez B., Hyrenbach K.D., Ruiz A. & Arcos J.M.** 2009. Combining vessel-based surveys and tracking data to identify key marine areas for seabirds. *Marine Ecology Progress Series* **391**: 183-197.
- Maclean I.M.D., Wright L.J., Showler D.A. & Rehfisch M.M.** 2009. A review of assessment methodologies for offshore windfarms. BTO & COWRIE Report, 76 p.
- Marsh H. & Sinclair D.F.** 1989. Correcting for visibility bias in strip transect aerial surveys of aquatic fauna. *Journal of Wildlife Management* **53**: 1017-1024.
- Moulton V.D. & Mactavish B.D.** 2004. Recommended seabird and marine mammal observational protocols for Atlantic Canada. LGL Report, Calgary, 71 p.
- Pascal M., Siorat F., Cosson J.-F. & Burin des Rozières H.** 1996. Éradication de populations insulaires de Surmulot (Archipel des Sept-Îles - Archipel de Cancale : Bretagne, France). *Vie et Milieu - Life and Environment* **46**: 267-283.
- Pascal M., Siorat F., Lorvelec O., Yésou P. & Simberloff D.** 2005. A pleasing Norway rat eradication consequence: two shrew species recover. *Diversity and Distributions* **11**: 193-198.
- Pascal M., Lorvelec O. & Vigne J.-D.** 2006. *Invasions Biologiques et Extinctions : 11 000 ans d'histoire des Vertébrés en France*. Coédition Belin - Quæ, Paris : 1-350.
- Pascal M., Lorvelec O., Bretagnolle V. & Culioli J.-M.** 2008. Improving the breeding success of a colonial seabird: a cost-benefit comparison of the eradication and control of its rat predator. *Endangered Species Research* **4**: 267-277.
- Pascal M., Lorvelec O., Bioret F., Yésou P. & Simberloff D.** 2009. Habitat use and potential interactions between the house mouse and lesser white-toothed shrew on an island undergoing habitat restoration. *Acta Theriologica* **54**: 39-49.
- Petrides G.A.** 1953. Aerial deer counts. *Journal of Wildlife Management* **17**: 97-98.
- Pollock K.H. & Kendall W.L.** 1987. Visibility bias in aerial surveys: a review of estimation procedures. *Journal of Wildlife Management* **51**: 502-510.
- Pollock K.H., Marsh H.D., Lawler I.R. & Alldredge M.W.** 2006. Estimating animal abundance in heterogeneous environments: an application to aerial surveys for dugongs. *Journal of Wildlife Management* **70**: 255-262.

- Quang P.X. & Becker E.F.** 1996. Line transect sampling under varying conditions with application to aerial surveys. *Ecology* **77**: 1297-1302.
- Recorbet B.** 1996. Composition, abondance, distribution et vulnérabilité aux pollutions par hydrocarbures de l'avifaune marine côtière du Sud Bretagne/Nord Gascogne. Thèse de doctorat de l'EPHE, Montpellier, 248 p.
- Ronconi R.A. & Burger A.E.** 2009. Estimating seabird densities from vessel transects: distance sampling and implications for strip transects. *Aquatic Biology* **4**: 297-309.
- Schricke V.** 1982. Impact des activités humaines sur le stationnement hivernal des anatidés en Baie du Mont-Saint-Michel. *Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse* **88**: 7-15.
- Spear L.B., Nur N. & Ainley D.G.** 1992. Estimating absolute densities of flying seabirds using analyses of relative movement. *The Auk* **109**: 385-389.
- Spear L.B., Ainley D.G., Hardesty B.D., Howell S.N.G. & Webb S.W.** 2004. Reducing biases affecting at-sea surveys of seabirds: use of multiple observer teams. *Marine Ornithology* **32**: 147-154.
- Stone C.J., Webb A., Barton C. Ratcliffe N. Reed T.C., Tasker M.L., Camphuysen C.J. & Pienkowski M.W.** 1995. An atlas of seabird distribution in north-west European waters. JNCC Report, Peterborough, 325 p.
- Tasker M.L., Jones P.H., Dixon T. & Blake B.F.** 1984. Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. *The Auk* **101**: 567-577.
- Triplet P. & Schricke V.** 1998. Les facteurs de dérangement des oiseaux d'eau : synthèse bibliographique des études abordant ce thème en France. *Bulletin mensuel de l'Office National de la Chasse* **235**: 20-27.
- Valéry L.** 2010. Note de synthèse sur les captures accidentelles d'oiseaux marins par les engins de pêche. Rapport MEEDDM/MNHN/SPN 2010/4, 8 p.
- Van der Meer J. & Camphuysen C.J.** 1996. Effect of observer differences on abundance estimates of seabirds from ship-based strip transect surveys. *Ibis* **138**: 433-437.
- Van Franeker J.A.** 1994. A comparison of methods for counting seabirds at sea in the southern ocean. *Journal of Field Ornithology* **65**: 96-108.
- Vidal E., Médail F., Tatoni T. & Bonnet V.** 2000. Seabirds drive plant species turnover on small Mediterranean islands at the expense of native taxa. *Oecologia* **122**: 427-434.
- Zucco C., Wende W., Merck T., Köchling I. & Köppel J.** 2006. Ecological Research on offshore wind farms: international exchange of experiences- part B: literature review of ecological impacts. BfN Report, pp. 131-198.

ANNEXES

Annexe 1

Liste des oiseaux marins susceptibles de justifier la création de ZPS (60 espèces)

Tableau simplifié adapté d'après Comollet-Tirman J., Hindermeyer X. & Sibley J.-P., 2007. Liste des oiseaux marins susceptibles de justifier la création de Zones de Protection Spéciale. Convention MEDD/MNHN 2007 – fiche n°4 - Rapport SPN 2007/4, 10 p.

Nom vernaculaire	Nom Scientifique	code	Directive Oiseaux
Gaviidae			
Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>	A001	Annexe 1
Plongeon arctique	<i>Gavia arctica</i>	A002	Annexe 1
Plongeon imbrin	<i>Gavia immer</i>	A003	Annexe 1
Podicipedidae			
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	A005	Migrateur art.4.2
Grèbe jougris	<i>Podiceps grisegena</i>	A006	Migrateur art.4.2
Grèbe esclavon	<i>Podiceps auritus</i>	A007	Annexe 1
Grèbe à cou noir	<i>Podiceps nigricollis</i>	A008	Migrateur art.4.2
Procellariidae			
Pétrel fulmar (fulmar boréal)	<i>Fulmarus glacialis</i>	A009	Migrateur art.4.2
Puffin cendré	<i>Calonectris diomedea</i>	A010	Annexe 1
Puffin majeur	<i>Puffinus gravis</i>	A011	Migrateur art.4.2
Puffin fuligineux	<i>Puffinus griseus</i>	A012	Migrateur art.4.2
Puffin des Anglais	<i>Puffinus puffinus</i>	A013	Migrateur art.4.2
Puffin des Baléares	<i>Puffinus mauretanicus</i>	A384	Annexe 1
Puffin yelkouan	<i>Puffinus yelkouan</i>	A464	Annexe 1
Hydrobatidae			
Pétrel tempête (Océanite tempête)	<i>Hydrobates pelagicus</i>	A014	Annexe 1
Pétrel culblanc (Océanite culblanc)	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	A015	Annexe 1
Sulidae			
Fou de Bassan	<i>Morus bassanus (Sula bassana)</i>	A016	Migrateur art.4.2
Phalacrocoracidae			
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	A017	Migrateur art.4.2
Cormoran huppé	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	A018	Migrateur art.4.2
Cormoran huppé de Méditerranée	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	A392	Annexe 1
Anatidae			
Bernache cravant	<i>Branta bernicla</i>	A046	Migrateur art.4.2
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	A048	Migrateur art.4.2
Fuligule milouinan	<i>Aythya marila</i>	A062	Migrateur art.4.2
Eider à duvet	<i>Somateria mollissima</i>	A063	Migrateur art.4.2
Harelde boréale (Harelde de Miquelon)	<i>Clangula hyemalis</i>	A064	Migrateur art.4.2
Macreuse noire	<i>Melanitta nigra</i>	A065	Migrateur art.4.2
Macreuse brune	<i>Melanitta fusca</i>	A066	Migrateur art.4.2
Garrot à œil d'or	<i>Bucephala clangula</i>	A067	Migrateur art.4.2
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	A069	Migrateur art.4.2
Scolopacidae			
Phalarope à bec étroit	<i>Phalaropus lobatus</i>	A170	Annexe 1
Phalarope à bec large	<i>Phalaropus fulicarius</i>	A171	Migrateur art.4.2
Stercorariidae			
Labbe pomarin	<i>Stercorarius pomarinus</i>	A172	Migrateur art.4.2
Labbe parasite	<i>Stercorarius parasiticus</i>	A173	Migrateur art.4.2
Labbe à longue queue	<i>Stercorarius longicaudus</i>	A174	Migrateur art.4.2
Grand Labbe	<i>Catharacta skua (Stercorarius skua)</i>	A175	Migrateur art.4.2
Laridae			
Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>	A176	Annexe 1
Mouette pygmée	<i>Larus minutus</i>	A177	Annexe 1
Mouette de Sabine	<i>Larus sabini</i>	A178	Migrateur art.4.2
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	A179	Migrateur art.4.2
Goéland railleur	<i>Larus genei</i>	A180	Annexe 1
Goéland d'Audouin	<i>Larus audouinii</i>	A181	Annexe 1
Goéland cendré	<i>Larus canus</i>	A182	Migrateur art.4.2
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	A183	Migrateur art.4.2
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	A184	Migrateur art.4.2
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	A604	Migrateur art.4.2
Goéland bourgmestre	<i>Larus hyperboreus</i>	A186	Annexe 1
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	A187	Migrateur art.4.2
Mouette tridactyle	<i>Rissa tridactyla</i>	A188	Migrateur art.4.2
Sternidae			
Sterne hansel	<i>Gelochelidon nilotica (Sterna nilotica)</i>	A189	Annexe 1
Sterne caspienne	<i>Sterna caspia</i>	A190	Annexe 1
Sterne caugek	<i>Sterna sandvicensis</i>	A191	Annexe 1
Sterne de Dougall	<i>Sterna dougallii</i>	A192	Annexe 1
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	A193	Annexe 1
Sterne arctique	<i>Sterna paradisaea</i>	A194	Annexe 1
Sterne naine	<i>Sterna albifrons</i>	A195	Annexe 1
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	A197	Annexe 1
Alcidae			
Guillemot de Troil	<i>Uria aalge</i>	A199	Migrateur art.4.2
Pingouin torda (Petit Pingouin)	<i>Alca torda</i>	A200	Migrateur art.4.2
Mergule nain	<i>Alle alle</i>	A203	Migrateur art.4.2
Macareux moine	<i>Fratercula arctica</i>	A204	Migrateur art.4.2

Annexe 2

Echelle de Beaufort à utiliser pour caractériser l'état de la mer

Vent (Echelle de Beaufort)			Etat de la mer	
Force (Beaufort)	Terme descriptif	Vitesse moyenne en nœuds	Terme descriptif	Hauteur moyenne des vagues en mètres
0	Calme	Inf. à 1	Calme (sans rides)	0
1	Très légère brise	1-3	Calme (ridée)	0 à 0.1
2	Légère brise	4-6	Belle (vaguelettes)	0.1 à 0.5
3	Petite brise	7-10	Peu agitée	0.5 à 1.25
4	Jolie brise	11-16	Agitée	1.25 à 2.5
5	Bonne brise	17-21	Forte	2.5 à 4.0
6	Vent frais	22-27	Très forte	4 à 6
7	Grand frais	28-33	Grosse	6 à 9
8	Cou de vent	34-40	Très grosse	9 à 14
9	Fort coup de vent	41-47	Énorme	Dépassant 14
10	Tempête	48-55	Rappel	
11	Violente tempête	56-63	1 nœud	1 mille.h ⁻¹
12	Ouragan	Sup. à 64	1 mille	1852 m

Source : Almanach du marin breton

Annexe 3

**MODES DE PROSPECTION ET ORIENTATION DES TRANSECTS POUR LE
SUIVI DE LA DISTRIBUTION DES OISEAUX EN MER**

(TABLEAU SUR 3 PAGES)

REGION	Numéro d'ordre	CODE NATURA 2000	NOM	SURFACE (KM²)	Modes d'observations			Grille d'échantillonnage		Remarques/ précisions
					Comptage en mer par bateau dédié	Comptage depuis le rivage	Autres	Espacement des transects (milles)	Orientation des transects	
Aquitaine	1	FR7210015	Bassin d'Arcachon : Banc d'Arguin	9.13	X	-		0.5	E/O	
Aquitaine	2	FR7210024	Bassin d'Arcachon : Prés salés d'Arès	3.32	-	X		-	-	
Aquitaine	3	FR7210030	Côte médocaine : Dunes boisées et dépression humides	39.19	-	X		-	-	
Aquitaine	4	FR7210031	Courant d'Huchet	6.83	-	X		-	-	
Aquitaine	5	FR7210043	Bassin d'Arcachon : Embouchure de la Leyre	10.90	X	X		0.5	N/S	
Aquitaine	6	FR7210065	Marais du Nord Médoc	239.87	X	X		2	E/O	
Aquitaine	7	FR7212002	Rochers de Biarritz : Le Boucalot et la Roche ronde	2.45	X	X		0.5	E/O	
Aquitaine	8	FR7212013	Estuaire de la Bidassoa et baie de Fontarabie	94.79	X	X		1	N/S	
Aquitaine	9	FR7212014	Estuaire de la Gironde : Marais du Blayais	68.72	-	X				
Aquitaine	10	FR7212016	Panache de la Gironde	953.06	X	-		2	E/O	Utilisation d'une sonde CTD-F + Turbidité
Aquitaine	11	FR7212017	AU DROIT DE L'ETANG D'HOURLIN-CARCANS	507.16	X	?		2	E/O	
Aquitaine	12	FR7212018	BASSIN D'ARCAÇON ET BANC D'ARGUIN	226.84	X	-		2	E/O	
Aquitaine	13	FR7212019	Tête de Canyon du Cap Ferret	3 656.39	X	-		5	E/O	Utilisation d'une sonde CTD-F + Turbidité
Aquitaine	14	FR7212020	PLATEAU AQUITAIN ET LANDAIS	1 245.22	X	-		4	E/O	Utilisation d'une sonde CTD-F
Basse-Normandie	15	FR2510037	CHAUSEY	824.26	X			2	E/O	
Basse-Normandie	16	FR2510046	Basses Vallées du Cotentin et Baie des Veys	336.94	X	X		1	N/S	à faire avec la ZPSn°20
Basse-Normandie	17	FR2510047	Baie de Seine occidentale	443.89	X	-		2	E/O	
Basse-Normandie	18	FR2510048	Baie du Mont Saint Michel	476.70	X	X		2	N/S	
Basse-Normandie	19	FR2510059	Estuaire de l'Orne	9.96	-	X		-	-	
Basse-Normandie	20	FR2510099	Falaise du Bessin occidental	12.55	X	X		1	N/S	à faire avec la ZPSn°16
Basse-Normandie	21	FR2512001	LITTORAL AUGERON	215.26	X	-		2	N/S	à faire avec ZPSn°57 - Utilisation d'une sonde CTD-F
Basse-Normandie	22	FR2512002	Landes et dunes de la Hague	49.50	-	X		-	-	
Basse-Normandie	23	FR2512003	Havre de la Senne	21.68	X	X		1	E/O	
Bretagne	24	FR5212013	Mor Braz	402.88	X	X		2	E/O	Utilisation d'une sonde CTD-F
Bretagne	25	FR5310011	Côte de Granit Rose-Sept Iles	695.04	X	?		2	N/S	Utilisation d'une sonde CTD-F + Turbidité
Bretagne	26	FR5310050	Baie de Saint-Brieuc - Est	134.75	X	X		2	N/S	à faire avec ZPSn°41 - Utilisation d'une sonde CTD-F
Bretagne	27	FR5310052	Iles de la Colombière, de la Nellière et des Haches	16.96	X	-		1	N/S	
Bretagne	28	FR5310054	Îlot du Trévors	4.02	X	-		0,5	N/S	
Bretagne	29	FR5310055	Cap Sizun	5.66	-	X		-	-	
Bretagne	30	FR5310056	Baie d'Audiernne	17.09	-	X		-	-	
Bretagne	31	FR5310057	Archipel de Glénan	587.93	X	-		2	N/S	à faire avec ZPSn°46 - Utilisation d'une sonde CTD-F + Turbidité
Bretagne	32	FR5310070	Trégor Goëlo	912.41	X	X		2	N/S	Utilisation d'une sonde CTD-F + Turbidité
Bretagne	33	FR5310071	Rade de Brest : Baie de Daoulas, Anse de Poulmic	81.04	X	X		1	N/S	
Bretagne	34	FR5310072	Ouessant-Molène	772.41	X	X		2	E/O	Utilisation d'une sonde CTD-F
Bretagne	35	FR5310073	Baie de Morlaix	273.48	X	X		1	N/S	
Bretagne	36	FR5310074	Baie de Vilaine	68.53	X	X		1	N/S	à faire avec ZPSn°38 - Utilisation d'une sonde CTD-F
Bretagne	37	FR5310086	Golfe du Morbihan	95.03	X	X		1	N/S Locmariaquer et E/O Saint-Armel	
Bretagne	38	FR5310092	Rivière de Pénérif	45.00	X	X		1	N/S	à faire avec ZPSn°36 - Utilisation d'une sonde CTD-F
Bretagne	39	FR5310093	Baie de Quiberon	8.93	X	X		0.5	E/O	
Bretagne	40	FR5310094	Rade de Lorient	4.87	-	X		-	-	
Bretagne	41	FR5310095	Cap d'Erquy-Cap Fréhel	404.35	X	X		2	N/S	à faire avec ZPSn°28 - Utilisation d'une sonde CTD-F
Bretagne	42	FR5312003	Baie de Goulven	22.34	X	X		0.5	N/S	
Bretagne	43	FR5312004	Camaret	12.74	X	X		0.5	E/O	
Bretagne	44	FR5312005	Rivières de Pont-l'Abbé et de l'Odé	7.09	-	X		-	-	
Bretagne	45	FR5312009	Roches de Penmarc'h	457.84	X	-		2	N/S	Utilisation d'une sonde CTD-F + Turbidité
Bretagne	46	FR5312010	Dunes et côtes de Trévignon	98.79	X	X		2	N/S	à faire avec ZPSn°31 - utilisation d'une sonde CTD-F + Turbidité
Bretagne	47	FR5312011	Iles Houat-Hoëdic	173.47	X	X		1	N/S	

REGION	Numéro d'ordre	CODE NATURA 2000	NOM	SURFACE (KM²)	Modes d'observations			Grille d'échantillonnage		Remarques/ précisions
					Comptage en mer par bateau dédié	Comptage depuis le rivage	Autres	Espacement des transects (milles)	Orientation des transects	
Corse	48	FR9410021	Iles Lavezzi, Bouches de Bonifacio	981.22	X	X		2	E/O	à faire avec ZPSn°49 - utilisation d'une sonde CTD-F
Corse	49	FR9410022	Iles Cerbicale	50.36	X	X		2	E/O	à faire avec ZPSn°48 - utilisation d'une sonde CTD-F
Corse	50	FR9410023	Golfe de Porto et presqu'île de Scandola	256.97	X	X		2	E/O	à faire avec ZPSn°56 - utilisation d'une sonde CTD-F
Corse	51	FR9410096	Iles Sanguinaires, golfe d'Ajaccio	471.06	X	X		2	E/O	
Corse	52	FR9410097	Iles Finocchiarola et Côte Nord	9.34	-	X		-	-	
Corse	53	FR9410098	Urbino	23.93	-	X		-	-	
Corse	54	FR9410101	Etang de Biguglia	18.17	-	X		-	-	
Corse	55	FR9412009	Plateau du Cap Corse	850.68	X	X		2	E/O	Utilisation d'une sonde CTD-F
Corse	56	FR9412010	Capu Rossu, Scandola, revellata, Calvi	990.65	X	X		2	E/O	à faire avec ZPSn°50 - utilisation d'une sonde CTD-F
Haute-Normandie	57	FR2310044	Estuaire et marais de la Basse Seine	183.70	X (seulement zone à l'ouest de Honfleur)	X		2	N/S	à faire avec ZPSn° 21 - utilisation d'une sonde CTD-F
Haute-Normandie	58	FR2310045	LITTORAL SEINO-MARIN	1 489.07	X	X		4	N/S	Utilisation d'une sonde CTD-F + Turbidité
Languedoc-Roussillon	59	FR9110034	Etang du Bagnas	5.87	-	X		-	-	
Languedoc-Roussillon	60	FR9110042	Etang palavasiens et étang de l'Estagnol	64.42	-	X		-	-	
Languedoc-Roussillon	61	FR9110108	Basse plaine de l'Aude	48.48	-	X		-	-	
Languedoc-Roussillon	62	FR9112001	CAMARGUE GARDOISE FLUVIO-LACUSTRE	57.28	-	X		-	-	
Languedoc-Roussillon	63	FR9112005	COMPLEXE LAGUNAIRE DE SALSES-LEUCATE	76.94	-	X		-	-	
Languedoc-Roussillon	64	FR9112006	ETANG DE LAPALME	39.24	-	X		-	-	
Languedoc-Roussillon	65	FR9112007	ETANGS DU NARBONNAIS	122.94	-	X		-	-	
Languedoc-Roussillon	66	FR9112013	PETITE CAMARGUE LAGUNO-MARINE	156.97	-	X		-	-	
Languedoc-Roussillon	67	FR9112017	ETANG DE MAUGUIO	73.92	-	X	X			utilisation d'une embarcation légère sur points fixes
Languedoc-Roussillon	68	FR9112018	ETANG DE THAU ET LIDO DE SETE A AGDE	177.70	-	X	X			utilisation d'une embarcation légère sur points fixes
Languedoc-Roussillon	69	FR9112025	COMPLEXE LAGUNAIRE DE CANET-SAINT NAZAIRE	18.69	-	X				
Languedoc-Roussillon	70	FR9112034	CAP BEAR- CAP CERBERE	382.42	X	X		2	E/O	
Languedoc-Roussillon	71	FR9112035	COTE LANGUEDOCIENNE	717.18	X	-		2	E/O tronçon sud N/Stronçon nord	
Languedoc-Roussillon	72	FR9112036	PLATEAU ET TETES DE CANYON DU GOLFE DU LION	6 612.89	X	-		5	N/S	prévoir deux bateaux
Nord-Pas-de-Calais	73	FR3110038	Estuaire de la Canche	50.32	X	X		0.5	E/O	
Nord-Pas-de-Calais	74	FR3110039	Platier d'Oye	3.53	-	X		-	-	
Nord-Pas-de-Calais	75	FR3110085	Cap Gris-Nez	559.35	X	X		2	E/O	
Nord-Pas-de-Calais	76	FR3112004	Dunes de Merlimont	10.33	-	X		-	-	
Nord-Pas-de-Calais	77	FR3112006	BANCS DES FLANDRES	1 171.67	X			4	N/S	Sous réserve de précisions
Pays de la Loire	78	FR5210008	Lac de Grand-Lieu	57.46	-	X	X	-	-	utilisation d'une embarcation légère sur points fixes
Pays de la Loire	79	FR5210090	Marais salants de Guérande, traits du Croisic, dunes de Pen Bron	36.23	-	X		-	-	
Pays de la Loire	80	FR5210103	Estuaire de la Loire	201.93	-	X		-	-	
Pays de la Loire	81	FR5212007	Marais du Mès, baie et dunes de Pont-Mahé, étang du Pont de Fer, île Dumet	23.04	-	X		-	-	
Pays de la Loire	82	FR5212008	Grande Brière, marais de Donges et du Brivet	197.54	-	X		-	-	utilisation éventuelle d'une embarcation légère sur points fixes
Pays de la Loire	83	FR5212009	Marais Breton, baie de Bourgneuf, île de Noirmoutier et forêt de Monts	558.26	X	X		1	E/O	à faire avec ZPSn°85 - utilisation d'une sonde CTD-F
Pays de la Loire	84	FR5212010	Dunes, forêt et marais d'Olonne	28.89	-	X		-	-	
Pays de la Loire	85	FR5212014	Estuaire de la Loire - Baie de Bourgneuf	802.26	X	X		1	E/O	à faire avec ZPSn°83 - utilisation d'une sonde CTD-F
Pays de la Loire	86	FR5212015	Secteur marin de l'île d'Yeu jusqu'au continent	2 455.93	X	X		4	E/O	

REGION	Numéro d'ordre	CODE NATURA 2000	NOM	SURFACE (KM ²)	Modes d'observations			Grille d'échantillonnage		Remarques/ précisions
					Comptage en mer par bateau dédié	Comptage depuis le rivage	Autres	Espacement des transects (milles)	Orientation des transects	
Picardie	87	FR2210068	Estuaires picards : Baie de Somme et d'Authie	152.14	X	-		1	E/O	
Poitou-Charentes	88	FR5410012	ANSE DU RIER D'ARSEN RE	44.64	-	X		-	-	
Poitou-Charentes	89	FR5410013	ANSE DE FOURAS, BAIE D'YVES, MARAIS DE ROCHFORT	136.04	X	X		0.5	E/O	à faire avec ZPSn°90 et n°95
Poitou-Charentes	90	FR5410028	MARAIS DE BROUAGE, ILE D'OLERON	261.42	X	X		0.5	E/O	à faire avec ZPSn°89 et n°95
Poitou-Charentes	91	FR5410100	MARAIS POITEVIN	681.84	-	X		-	-	
Poitou-Charentes	92	FR5412011	ESTUAIRE DE LA GIRONDE : MARAIS DE LA RIVE NORD	125.09	-	X		-	-	
Poitou-Charentes	93	FR5412012	BONNE ANSE, MARAIS DE BREJAT ET DE SAINT AUGUSTIN	26.32	-	X		-	-	
Poitou-Charentes	94	FR5412020	MARAIS ET ESTUAIRE DE LA SEUDRE, ILE D'OLERON	140.01	-	X		-	-	
Poitou-Charentes	95	FR5412025	ESTUAIRE ET BASSE VALLEE DE LA CHARENTE	107.22	X	X		0.5	E/O	à faire avec ZPSn°89 et n°95
Poitou-Charentes	96	FR5412026	PERTUIS CHARENTAIS - ROCHEBONNE	8 193.67	X	-		5	E/O	prévoir deux bateaux - utilisation d'une sonde CTD-F
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	97	FR9310019	Camargue	2 203.42	X	X	X	4 en mer	N/S	Utilisation d'une sonde CTD-F + Turbidité (en mer) / utilisation d'une embarcation légère sur points fixes pour les plans d'eau intérieurs
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	98	FR9310020	Iles d'Hyères	485.17	-	X		-	-	
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	99	FR9310064	Crau	393.33	-	X		-	-	
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	100	FR9312001	Marais entre Crau et Grand Rhône	72.34	-	X		-	-	
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	101	FR9312005	Salines de l'Etang de Berre	4.54	-	X		-	-	
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	102	FR9312007	Iles Marseillaises - Cassidaigne	391.48	X	X		2	N/S	
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	103	FR9312008	Salins d'Hyères et des Pesquiers	9.64	-	X		-	-	
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	104	FR9312015	Etangs entre Istres et Fos	12.25	-	X		-	-	
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	105	FR9312017	Falaises de Niolon	1.44	-	X		-	-	
Provence-Alpes-Côte-d'Azur	106	FR9312025	Basse Vallée du Var	6.42	-	X		-	-	

Annexe 4

Plan d'échantillonnage pour évaluer la qualité de la ressource pour les oiseaux marins

Numéro d'ordre	REGION	CODE NATURA 2000	ZPS ou groupe de ZPS à échantillonner	SURFACE (KM ²)	PROFONDEUR MAX (M)	GRILLE D'ECHANTILLONNAGE				
						ORIENTATION DES TRANSECTS	ESPACEMENT DES TRANSECTS (milles)		TRAITS DE CHALUTS	
							OISEAUX MARINS	POISSONS	Espacement des traits au sein de chaque transect (milles)	Estimation du nombre de traits à effectuer chaque mois
1	Haute-Normandie	FR2310045	LITTORAL SEINO-MARIN	1 489,07	-33	N/S	4	4	4	30
2	Bretagne	FR5310011	Côte de Granit Rose-Sept Iles (695,04 km ²)	1 607,45	-80	N/S	2	4	4	30
		FR5310070	Trégor Goëlo (912,41 km ²)							
3	Bretagne	FR5312009	Roches de Penmarc'h (457,84 km ²)	1 144,56	-90	N/S	2	4	4	23
		FR5310057	Archipel de Glénan (587,93 km ²)							
		FR5312010	Dunes et côtes de Trévignon (98,79 km ²)							
4	Aquitaine	FR7212016	Panache de la Gironde	953,06	-52	E/O	2	2	2	72
5	Aquitaine	FR7212019	Tête de Canyon du Cap Ferret	3 656,39	-2 907	E/O	5	5	5	45
6	Provence-Alpes-Côte-d'Azur	FR9310019	Camargue	2 203,42 dont 1 500 en mer	-110	N/S	4	4	4	30

Annexe 5

**MODELES DE FICHE DE TERRAIN ET/OU DE SAISIE DE DONNEES POUR LE
SUIVI DE LA DISTRIBUTION SPATIALE DES OISEAUX EN MER**

(SUR 6 PAGES)

OBSERVATION DES OISEAUX EN MER – FICHE A REMPLIR PAR LE RESPONSABLE

1/2

Nom de la ZPS :	Code de la ZPS : FR
-----------------	---------------------

Date de la sortie
jj/mm/aaaa

Responsable de la sortie

Nom :

Code :

NAVIRE

Type

Nom du bateau

Nom de la compagnie

Nom et téléphone du capitaine

Hauteur de la plateforme d'observation par rapport à la surface de l'eau m

OBSERVATEURS

Nom - Observateur 1

H. des yeux / surface de l'eau

Assis	m
Debout	m



Nom - Observateur 2

H. des yeux / surface de l'eau

Assis	m
Debout	m

RECOMMANDATIONS IMPORTANTES

Tenir compte de l'espacement des transects spécifié en Annexe 3 du rapport méthodologique pour le plan d'échantillonnage

Préparer la route du bateau avant la sortie avec le capitaine en lui fournissant, notamment, les coordonnées GPS de début et de fin de chaque transect

Caler l'heure de sa montre sur l'horloge d'un GPS

Ne pas effectuer d'observations sur le trajet entre 2 transects

Suivre scrupuleusement le même parcours d'une campagne à l'autre

CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

	Etat de la mer <small>Cf. Annexe 2</small>	Force du vent	Direction du vent	Couverture nuageuse	Température de l'air	Ligne d'horizon visible ?	
						OUI	NON
Début de journée	Bft. <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	nd. <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	% <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	°C <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Milieu de journée	Bft. <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	nd. <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	% <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	°C <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fin de journée	Bft. <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	nd. <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	% <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	°C <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Conditions de marées (Atlantique, Manche, Mer du Nord seulement) Coefficient Heure de la haute mer (hh/mm)

RAPPEL DES RECOMMANDATIONS IMPORTANTES POUR EFFECTUER LES OBSERVATIONS EN MER PAR NAVIRE

Une observation correspond à tout élément rencontré à la surface de l'eau ou dans l'air : oiseau, groupe d'oiseaux, embarcation(s), aéronef(s), traces de pollution. Toute observation devra être assortie de l'heure précise (Heure Minute Seconde) à laquelle elle aura été faite. Les observations seront faites en continu du début à la fin de chaque transect. Il conviendra de noter toute observation effectuée depuis le navire quelle que soit la distance.

- ① Chaque observateur a en charge les observations à l'intérieur d'un angle de 90° dont le navire constitue le sommet et le cap du bateau, le côté commun aux deux observateurs. (NB: dans la mesure du possible, ce sont toujours les deux mêmes observateurs qui interviennent sur la même zone).
- ② Pendant toute une sortie, chacun des observateurs comptera toujours du même côté du bateau, c'est-à-dire que, pour des transects orientés E/O, un même observateur scrutera alternativement au Nord puis au Sud au cours de deux transects consécutifs.
- ③ La détection des oiseaux est effectuée à l'œil nu en couvrant, en priorité, la zone de visibilité la plus éloignée du navire et en balayant cette zone de l'avant vers le côté du bateau. Il importe, en effet, de repérer l'oiseau avant qu'il ne réagisse à l'approche du navire (voir avant d'être vu).
- ④ Les jumelles ne sont utilisées que pour la mesure des deux angles (oiseaux posés) et pour la confirmation de l'identification des oiseaux. Il ne faudra pas tenir compte des oiseaux éventuellement détectés aux jumelles lors de cette opération (sauf plongeurs, cf. ci-dessous point n° 7).
- ⑤ Pour les oiseaux en vol, effectuer des "snapshots", à l'œil nu, toutes les 2 minutes (i.e., comptages instantanés d'une durée inférieure à 15 secondes)
- ⑥ En cas de très forte densité d'oiseaux ou de toute autre difficulté, les données à collecter seront hiérarchisées par ordre de priorité comme suit :
 - 1 - l'heure précise (HMS)
 - 1 - l'identification des espèces
 - 1 - l'effectif par espèce
 - 1 - les deux angles (oiseaux posés)
 - 2 - comportement
 - 3 - âge
- ⑦ La grande sensibilité des plongeurs au dérangement rend nécessaire une détection plus précoce, donc, l'utilisation des jumelles pour la détection de cette seule espèce. Les temps morts au cours des transects (i.e., le temps laissé disponible par les observations à l'œil nu d'oiseaux posés entre deux snapshots) seront mis à profit pour rechercher les plongeurs afin de ne pas affecter les autres comptages. (NB: les plongeurs sont présents sur nos côtes uniquement en hivernage, i.e., approximativement de novembre à mars)
- ⑧ Le trajet du bateau entre deux transects ne donnera pas lieu à des observations. Il pourra être mis à profit par les observateurs pour relâcher leur attention, s'alimenter, changer des batteries...

CONSIGNES POUR LE REMPLISSAGE DU FORMULAIRE DE SAISIE DE DONNEES CORRESPONDANT (fiche observateur)

Le formulaire de saisie de données n'est pas une fiche de terrain mais une aide à la retranscription des observations enregistrées dans le dictaphone. Il facilitera la saisie ultérieure des observations dans une base de données en ligne par les prestataires.

- ① Lors d'un snapshot, il n'y aura pas lieu de remplir les deux cellules réservées à recueillir la valeur des angles. Il conviendra simplement de fusionner ces deux cellules et d'y inscrire "SNAPSHOT". Par ailleurs, dans le cas où aucun oiseau n'est détecté au cours d'un snapshot, il conviendra d'inscrire 0 dans la colonne Effectif.
- ② Les valeurs des deux angles doivent être exprimées en degrés (cf. méthodo). Attention à ne pas intervertir les deux angles au moment de la saisie.
- ③ Préciser systématiquement dans la colonne Remarques si vous étiez Debout (D) ou Assis (A) au moment de l'observation. Par ailleurs, merci d'indiquer toute autre information pertinente (visibilité temporairement réduite par une averse passagère, coup de brume...)

NB: cette fiche ne se substitue, en aucun cas, au rapport méthodologique et ne dispense donc, pas de la lecture attentive préalable de ce dernier.

Le présent document propose une harmonisation des protocoles d'acquisition de connaissances pour l'évaluation de l'état écologique initial des habitats d'oiseaux marins sur l'ensemble des ZPS littorales et/ou marines de France métropolitaine. Dans ce cadre, il présente les principaux paramètres qu'il est nécessaire de mesurer.

Les protocoles sont classés en deux catégories : ceux à mettre en œuvre lors de la période de reproduction et ceux à appliquer tout au long de l'année.

Pour la période de reproduction, ce rapport passe rapidement en revue le suivi de la reproduction *stricto sensu*, le suivi de l'accès à la ressource et, enfin, le suivi du risque de prédation et de transformation des habitats de reproduction.

Concernant les suivis à effectuer toute l'année, il détaille les protocoles pour l'étude de la distribution spatiale des oiseaux en mer (transects par navire), sur l'estran (observations à pied sur points fixes) et sur plans d'eau (observations par embarcation légère sur points fixes). Il propose, en outre, un suivi de la mortalité induite par les activités humaines et, à titre exploratoire, envisage sur quelques ZPS "tests" le suivi de la qualité de la ressource pour les oiseaux marins.

Ce rapport souligne enfin les conditions *sine qua non* pour assurer la standardisation de la collecte des données et optimiser leur gestion et leur exploitation.