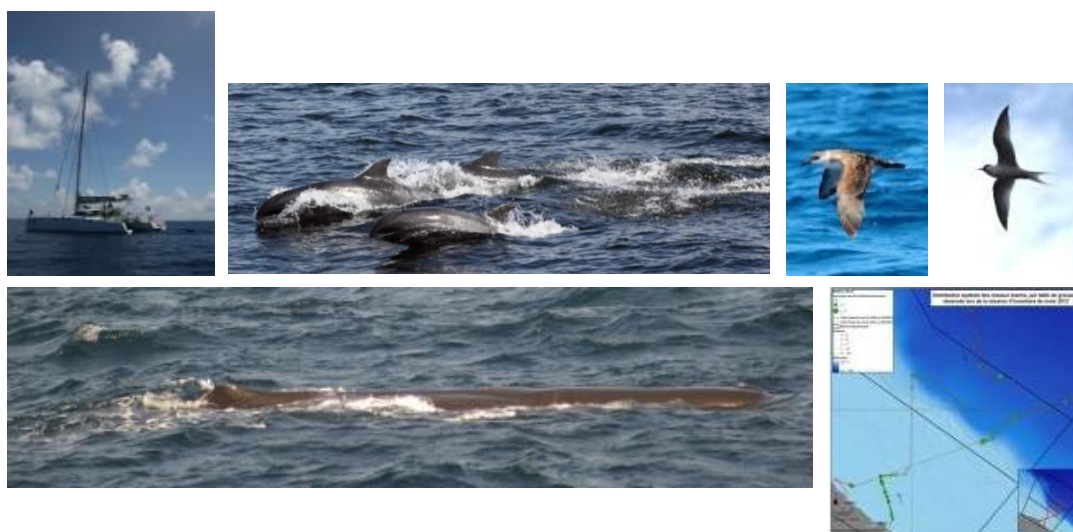




Groupe d'Étude
et de Protection
des Oiseaux en Guyane



Résultats de l'inventaire pélagique 2011/2012



07/09/2012

Traitement et analyse des données d'observation d'oiseaux marins et de cétacés dans la ZEE guyanaise

Les connaissances liées aux espèces pélagiques sont fragmentaires mais font l'objet d'initiatives récentes dont les résultats sont présentés dans ce rapport.

Ce rapport doit être cité comme suit : *Bordin, A., de Pracontal, N., Hauselmann, A. & Renaudier, A.. 2012. Résultat des inventaires pélagiques 2011-2012. Traitement et analyse des données d'observation des oiseaux marins et cétacés dans la ZEE guyanaise. Rapport GEPOG/DEAL. 67 pages.*



**Groupe d'Etude
et de Protection
des Oiseaux en Guyane**

16 avenue Pasteur

97300 Cayenne

Guyane française / French Guiana

association@gepog.org

www.gepog.org

Rédaction / compilation :

Amandine BORDIN

amandine.bordin@gmail.com

avec la participation de :

Nyls de Pracontal (GEPOG)

Antoine Hauselmann (RNN Ile du Grand Connétable)

Renato Rinaldi (Evasion Tropicale)

Alexandre Renaudier (GEPOG)

ainsi que de nombreux bénévoles de l'association :

Clément Cambrézy, Thomas Luglia, Vincent pelletier, Olivier Tostain, Ombeline Vrignaud, Roger Casalegno, Johan Chevalier, Otte Ottema (from Surinam), Pierre-Olivier Jay, Olivier Chaline, Olivier Claessens, Maeva Dewas, Dave Benneteau de la Prairie, Michel Lepoittevin, Adeline Lepape, Hélène Delvaux, Vincent Rufray, Geneviève Gazel, Sophie Pradal, Jean-Baptiste Kraft, Simon Russeil, Régis Turpin, Patricia Weber, Dominique Limoges.

Remerciements au :

Centre de Recherche sur les Mammifères Marins (Observatoire PELAGIS)

SOMMAIRE

LISTE DES ACRONYMES.....	5
LISTE DES FIGURES.....	6
LISTE DES TABLEAUX.....	7
INTRODUCTION.....	8
MATERIEL ET METHODE	10
I. GUYANE.....	10
I.1. Situation géographique.....	10
I.2. Climat	10
I.3. Vent et courantologie	10
II. DEROULEMENT DES MISSIONS	11
II.1. Période et zone d'étude	11
II.2. Equipement et échantillonnage.....	11
III. TRAITEMENT DES DONNEES D'OBSERVATION	12
III.1. Archivage des données	12
III.2. Synthèse des effectifs	12
III.2.1. Observations totales.....	12
III.2.2. Observations intégrées dans ArcGis ^{ESRI}	13
III.3. Stratification de la zone d'étude.....	13
III.4. Représentation spatiale des données d'observation.....	13
III.5. Données acoustiques	13
III.6. Surface prospectée	13
III.7. Estimations des taux de rencontre et des densités d'individus	13
III.8. Identification des zones les plus densément peuplées.....	14
RESULTATS	15
I. DEROULEMENT DES MISSIONS	15
I.1. Composition des équipes et compétences des observateurs	15
I.2. Effort d'échantillonnage.....	15
I.3. Stratification de la zone d'étude et surface prospectée	16
I.4. Conditions météorologiques	20
II. TRAITEMENT DES DONNEES D'OBSERVATION	20
II.1. Synthèse des effectifs	20
II.1.1. Observations totales.....	20
II.1.2. Observations intégrées dans ArcGis ^{ESRI}	25
II.2. Représentation spatiale des données d'observation.....	27
II.2.1. En fonction de la taille des groupes	27
II.2.2. En fonction de l'espèce	33
II.3. Données acoustiques	39
II.4. Estimations des taux de rencontre et des densités d'individus	40
II.5. Identification des zones les plus densément peuplées.....	44
DISCUSSION	45
Bilan général	45
Perspectives.....	49
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	51
ANNEXES	52
Annexe 1. Synthèse des effectifs par mission.....	52
Annexe 2. Estimations des taux de rencontre et des densités d'individus	58
Annexe 3. Protocole d'observation	60

LISTE DES ACRONYMES

AAMP : Agence des Aires Marines Protégées

AEM : Action de l'Etat en Mer

DEAL : Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

ET : Association Evasion Tropicale, Guadeloupe

EXOCET : Distribution et abondance des CETacés dans la Zone Economique EXclusive de Guyane française par Observation aérienne

GEPOG : Groupe d'Etude et de Protection des Oiseaux en Guyane

GPS : Global Positioning System

Ifremer : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer

Observatoire PELAGIS : Système d'Observation pour la Conservation des Mammifères et Oiseaux Marins

ZEE : Zone Economique Exclusive

ZIC : Zone Intertropicale de Convergence

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Catamaran utilisé pour les missions de l'inventaire (a), observateurs en prospection (b) et mise à l'eau de l'hydrophone (c).	12
Figure 2. Zone d'étude et stratification bathymétrique.....	16
Figure 3. Trajets réalisés lors des missions de juillet, septembre, novembre 2011 (a) et de janvier, mars, mai-juin 2012 (b).....	19
Figure 4. Effectifs des familles d'oiseaux marins recensées par mission.	22
Figure 5. Effectifs des espèces de cétacés recensées par mission.	24
Figure 6. Familles d'oiseaux marins recensées dans l'ensemble de la zone prospectée (a) et les strates bathymétriques P (b), T (c) et O (d) lors des 6 missions.....	25
Figure 7. Espèces de cétacés recensées dans l'ensemble de la zone prospectée (a) et les strates bathymétriques P (b), T (c) et O (d) lors des 6 missions.....	27
Figure 8. Distribution spatiale des oiseaux marins en fonction du nombre d'individus observés lors des 6 missions (a), en juillet (b), septembre (c) et novembre (d) 2011.	28
Figure 9. Distribution spatiale des oiseaux marins en fonction du nombre d'individus observés lors des missions de janvier, mars et mai-juin 2012.....	29
Figure 10. Distribution spatiale des cétacés en fonction du nombre d'individus observés lors des 6 missions (a), en juillet (b), septembre (c) et novembre (d) 2011.....	31
Figure 11. Distribution spatiale des cétacés en fonction du nombre d'individus observés lors des missions de janvier, mars et mai-juin 2012.	32
Figure 12. Distribution spatiale des oiseaux marins en fonction des espèces observées lors des missions de juillet, septembre et novembre 2011.....	34
Figure 13. Distribution spatiale des oiseaux marins en fonction des espèces observées lors des missions de janvier, mars et mai-juin 2012.	35
Figure 14. Distribution spatiale des cétacés en fonction des espèces observées lors des missions de juillet, septembre et novembre 2011.	37
Figure 15. Distribution spatiale des cétacés en fonction des espèces observées lors des missions de janvier, mars et mai-juin 2012.	38
Figure 16. Distribution spatiale des points d'écoute et des espèces de cétacés détectées lors des missions de novembre (a), mars (b) et mai-juin (c).	40
Figure 17. Taux de rencontre d'oiseaux marins (a) et de cétacés (b) par kilomètre d'effort parcouru lors des 6 missions.....	41
Figure 18. Représentations spatiales des densités, estimées par la méthode de noyau, des oiseaux marins (a) et des cétacés (b) observés lors des 6 missions.	44

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Observateurs présents lors des missions d'inventaire.	15
Tableau 2. Date des missions et temps passé en prospection.	16
Tableau 3. Distance parcourue (Dp) en km et surface prospectée (Sp) de jour en km ²	17
Tableau 4. Espèces d'oiseaux marins et nombre d'individus (nombre d'observations) recensés lors des 6 missions.	21
Tableau 5. Espèces de cétacés et nombre d'individus (nombre d'observations) recensés lors des 6 missions.	24
Tableau 6. Familles d'oiseaux marins recensées dans les strates bathymétriques P, T et O lors des 6 missions.	25
Tableau 7. Espèces de cétacés recensées dans les strates bathymétriques P, T et O lors des 6 missions.	26
Tableau 8. Nombre de points d'écoute (pt.) et espèces détectées lors des missions de novembre, mars et mai-juin.	39
Tableau 9. Estimations des taux de rencontre (Tr) de familles d'oiseaux marins/100 km d'effort parcourus, des taux d'observation (To)/100 km et des densités d'individus (D)/100 km ² dans la zone d'étude et dans chaque strate bathymétrique.	42
Tableau 10. Estimations des taux de rencontre (Tr) de cétacés/100 km d'effort parcourus, des taux d'observation (To)/100 km et des densités d'individus (D) /100 km ² dans la zone d'étude et dans chaque strate bathymétrique.	43
Tableau 11. Espèces d'oiseaux marins et de cétacés (nombre d'observations) recensés lors de la mission de juillet.	52
Tableau 12. Espèces d'oiseaux marins et de cétacés (nombre d'observations) recensés lors de la mission de septembre.	53
Tableau 13. Espèces d'oiseaux marins et de cétacés (nombre d'observations) recensés lors de la mission de novembre.	54
Tableau 14. Espèces d'oiseaux marins et de cétacés (nombre d'observations) recensés lors de la mission de janvier.	55
Tableau 15. Espèces d'oiseaux marins et de cétacés (nombre d'observations) recensés lors de la mission de mars.	56
Tableau 16. Espèces d'oiseaux marins et de cétacés (nombre d'observations) recensés lors de la mission de mai-juin.	57
Tableau 17. Estimations des taux de rencontre (Tr) de familles d'oiseaux marins par km d'effort parcouru et densités d'individus (D)/100 km ² dans la zone d'étude et dans chaque strate bathymétrique.	58

INTRODUCTION

CONTEXTE ET OBJECTIFS DU PROJET

Depuis plusieurs années, suite au Grenelle de la mer et aux engagements de la France pour la création d'aires marines protégées, les enjeux liés à la préservation du milieu marin en Guyane se développent. Cette dynamique a permis la mise en œuvre de différents programmes d'acquisition de connaissances sur l'écosystème marin guyanais qui reste encore très mal connu. En 2008, l'Observatoire PELAGIS a effectué des campagnes aériennes dans le cadre du programme EXOCET dont l'objectif était de recenser la mégafaune marine dans la Zone Economique Exclusive (ZEE) de la Guyane. Les résultats qui en ont découlé ont profondément modifié la considération générale offerte à l'océan. C'est dans ce cadre que le Groupe d'Etude et de Protection des Oiseaux en Guyane (GEPOG) s'est proposé de réaliser un inventaire en mer en 2011/2012 des oiseaux marins et des cétacés. Le projet a été financé par la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) et a été réalisé en collaboration avec la Réserve naturelle de l'île du Grand Connétable.

L'objectif principal était d'améliorer les connaissances concernant la faune pélagique, comprenant les oiseaux marins et les cétacés, dans la ZEE de la Guyane en saison sèche et en saison des pluies. Pour répondre à cet objectif, le projet a nécessité six missions en mer de cinq jours comprenant des veilles visuelles et acoustiques ainsi que la prise de photos des animaux rencontrés. Ce travail contribue à l'identification et au dénombrement des espèces présentes dans les eaux guyanaises et à la détermination des secteurs les plus fréquentés.

OISEAUX MARINS ET CETACES PRESENTS EN GUYANE

En Guyane, des études ont déjà été menées sur certaines populations d'oiseaux. La Réserve Naturelle de l'île du Grand Connétable et l'association GEPOG enrichissent depuis plusieurs années les connaissances quant à la diversité spécifique et l'écologie des oiseaux littoraux et marins. Les informations relatives aux oiseaux hauturiers restent toutefois très minces (Brichet, 2011). Au total, une centaine d'espèces fréquente la zone côtière et le large de la Guyane (Van Canneyt, 2009), dont 17 espèces d'oiseaux marins.

Les îles rocheuses situées à proximité des côtes guyanaises, notamment l'île du Petit Connétable et l'île du Grand Connétable, servent de refuges pour de nombreux oiseaux. Les Sternes coloniales et fuligineuses (*Onychoprion fuscatus*) y sont très largement observées. Ce sont environ 8000 couples de Sternes de Cayenne (*Thalasseus eurygnatha*) et 1800 couples de Sternes royales (*Thalasseus maxima*) qui ont été recensés en 2011 (Réserve Naturelle de l'IGC, 2011). Ces espèces s'y reproduisent et y nichent entre le mois d'avril et le mois de septembre. Elles se nourrissent de proies évoluant en surface à proximité des îles (Semelin, 2008). Concernant les Sternes fuligineuses, ce sont entre 100 et 200 couples qui nichent au Connétable. Cette espèce est strictement pélagique et n'est visible à terre qu'au cours des deux mois de reproduction en début de saison sèche (Réserve Naturelle de l'IGC, 2011). Elle évolue le reste du temps au-delà des eaux côtières (Artigas et al., 2003). Ce sont également plus de 2500 couples de Mouettes atricilles (*Leucophaeus atricilla*) qui nichent au Connétable ; d'autres sites de nidification seraient aussi régulièrement utilisés par cette espèce en Guyane (Réserve Naturelle de l'IGC, 2011). Les mouettes fréquentent les estuaires, les vasières et peuvent être observées au large jusqu'à environ 30 km des côtes (Semelin, 2008). Concernant les Noddis bruns (*Anous stolidus*), 330 couples ont été recensés en 2007 (Semelin, 2008). Comme les Sternes fuligineuses, les noddis sont strictement pélagiques. Ils n'approchent jamais des côtes, excepté pour la reproduction, et se nourrissent au large. Enfin, le Connétable sert de refuge pour une sixième espèce nicheuse : les Frégates superbes

(*Fregata magnificens*) dont la colonie compte près de 500 couples (Van Canneyt, 2009). Elles y sont présentes tout au long de l'année pour assurer leurs différentes activités vitales et chassent en zone côtière et au large. D'autres espèces d'oiseaux marins sont également présentes en Guyane comme les labbes, les océanites et les phaétons. Ces oiseaux hauturiers ne sont jamais observés près des côtes et les études sur leur mode de vie en Guyane sont quasi inexistantes.

Au cours de la campagne EXOCET, les sternes grises (Sternes de Cayenne, royales, pierregarin (*Sterna hirundo*), Caugek (*Thalasseus sandvicensis acutiflavus*), Dougall (*Sterna dougallii*)), les sternes brunes (Sternes fuligineuses) ainsi que les Frégates superbes ont été les plus rencontrées. Quelques observations de Fous bruns (*Sula leucogaster*), phaétons, mouettes, noddis, puffin et océanites ont également été enregistrées, mais la saison de reproduction étant terminée au moment de l'étude (septembre-octobre), la majorité des individus était déjà partie. Les résultats ont également montré que la distribution générale des oiseaux marins mettait en évidence deux zones de fréquentation : l'une côtière et l'autre au large du plateau continental. Les oiseaux ont été très peu observés sur le plateau au-delà des fonds de 50 m de profondeur et la diversité était la plus élevée dans la partie nord-ouest du talus et en zone océanique.

Les études menées sur les mammifères marins en Guyane sont assez récentes et leur diversité spécifique reste très peu connue. Des données d'observation ont été récoltées lors de survols aériens en 2006 (Girondot et Ponge, 2006) puis en 2009 dans le cadre du projet d'installation d'une plateforme pétrolière au large de la Guyane (Girondot, 2010). La campagne EXOCET a également permis de recueillir de nombreuses informations et de mettre en évidence la distribution et l'abondance des cétacés dans les eaux guyanaises (Van Canneyt, 2009). Le Dauphin de Guyane ou Sotalie (*Sotalia sotalia*) et le Lamantin (*Trichechus manatus*) sont les deux espèces les plus documentées. Ils font l'objet depuis plusieurs années d'études spécifiques (ou de projets d'études) par l'association Kwata et le WWF.

Dans le cadre de l'Analyse Stratégique Régionale réalisée par l'Agence des Aires Marines Protégées (AAMP), ce sont 28 espèces de cétacés qui fréquentent les eaux guyanaises, soit 12 espèces dont la présence est attestée et 16 espèces dont la présence est jugée probable (Brichet, 2011).

Le Dauphin de Guyane utilise des habitats côtiers, notamment au niveau des embouchures de la rivière de Cayenne, du Mahury, de l'Approuage, de l'Oyapock, de la Mana et du Maroni (Bouillet et al., 2002). Il a été observé au cours de la campagne EXOCET dans des eaux peu profondes et dans une bande côtière d'une vingtaine de kilomètres environ (Van Canneyt, 2009). Le Grand dauphin (*Tursiops truncatus*) est rencontré de manière fréquente au large des îles du Salut (Hansen, com. pers. in Van Canneyt, 2009) et des îles du Connétable (Semelin, 2008, com. pers. in Van Canneyt, 2009). Ce dauphin a été l'espèce la plus rencontrée au cours de la campagne EXOCET. Sa distribution était quasi homogène dans toute la zone d'étude avec quelques individus présents à proximité des côtes dans des eaux turbides (Van Canneyt, 2009). Des observations de Sténos (*Steno bredanensis*) et de Dauphins communs à long bec (*Delphinus capensis*) ont également été rapportées (Hansen, com. pers. in Van Canneyt, 2009) ainsi que de Pseudorques (*Pseudorca crassidens*) au large des îles du Salut (Hansen, com. pers. in Van Canneyt, 2009 ; opérateurs touristiques, com. pers.). Au cours de la campagne aérienne, des observations de Globicéphales tropicaux (*Globocephala macrorhynchus*), petits Delphinidés (*Stenella* sp. ou *Delphinus* sp.), Dauphins de Risso (*Grampus griseus*) et petits Delphinidés noirs (Dauphins d'Electre ou Péponocéphales (*Peponocephala electra*) ainsi que d'Orques pygmées (*Feresa attenuata*) ont été enregistrées. Quelques grands cétacés comme les baleines à bec, Rorquals communs (*Balaenoptera physalus*) et Cachalots (*Physeter macrocephalus*) étaient aussi présents au large.

Les résultats EXOCET ont montré que la diversité spécifique et les effectifs sont les plus élevés chez la famille des Delphinidés et que tous les cétacés utilisent principalement les habitats du talus et de la zone océanique.

MATERIEL ET METHODE

I. GUYANE

I.1. Situation géographique

La Guyane est un département français d'Outre-Mer, d'une superficie de 86 504 km², située dans la zone équatoriale de l'hémisphère Nord entre le 2° et 6° de latitude Nord et entre le 52° et 54° de longitude Ouest (Barret, 2001). Elle est localisée dans le Nord-Est de l'Amérique du sud entre le Suriname et le Brésil et est bordée par les fleuves Maroni, Awa et Itany à l'Ouest, l'Oyapock à l'Est et les Monts Tumuc-Humac au Sud (Région Guyane, 2012). Elle fait partie de la région du plateau des Guyanes située en bordure de l'Océan Atlantique et qui comprend quatre autres pays (Venezuela, Guyana, Suriname et Brésil) (Barret, 2001).

I.2. Climat

La Guyane possède un climat de type équatorial humide. Sa proximité avec l'équateur lui permet de bénéficier d'un climat relativement constant avec des vitesses de vents régulières et des températures qui varient peu tout au long de l'année. Les précipitations sont les paramètres climatiques qui évoluent le plus et qui mettent en évidence quatre saisons. Ces variations sont très largement déterminées par la Zone Intertropicale de Convergence (ZIC).

La ZIC est le résultat de la confrontation de masses d'air, les alizés du Sud-Est et les alizés du Nord-Est, générée par l'anticyclone des Açores au Nord et l'anticyclone de Sainte-Hélène au Sud. C'est une zone de dépression qui forme une importante ligne nuageuse de 10 à 100 km de large au-dessus de l'Océan Atlantique. Ce phénomène est en grande partie responsable des quatre saisons que connaît la Guyane (Barret, 2001 ; Brichet, 2011) :

- la petite saison des pluies, de la mi-novembre à la mi-février. La ZIC se dirige vers le sud, le ciel est nuageux, les précipitations sont abondantes et régulières, les températures diminuent et les courants sont très forts notamment au mois de janvier.

- La petite saison sèche ou « petit été de mars », de février à la mi-mars. La ZIC est au sud et stagne pendant plusieurs semaines puis se redirige vers le nord. Le ciel est peu couvert, les précipitations sont très faibles, les températures remontent et les courants sont moins violents.

- La saison des pluies, de la fin mars à début juillet. Dès le mois d'avril, la ZIC remonte vers le nord et passe sur la Guyane au mois de mai. Les pluies sont très fortes et peuvent durer plusieurs jours consécutifs. De la mi-juin à la mi-juillet, les précipitations deviennent moins abondantes et le niveau d'ensoleillement augmente petit à petit.

- La saison sèche, de la mi-août à la mi-novembre. La ZIC se dirige vers son niveau maximum au Nord, les pluies sont rares, le ciel est dégagé et les températures atteignent leurs maximales.

I.3. Vent et courantologie

Les vitesses de vents enregistrées en Guyane sont relativement constantes (entre 10 et 15 km/h) tout au long de l'année avec une période plus venteuse en mars. La Guyane est soumise aux alizés du Sud-Est pendant la saison sèche et aux alizés du Nord-Est pendant la saison des pluies.

Le Courant Sud Equatorial est un courant océanique qui traverse l'Océan Atlantique d'Est en Ouest. Il se divise en deux au niveau du Brésil pendant la saison des pluies où un nouveau courant se dirige vers le sud (Courant du Brésil) et un autre part vers le Nord (Courant Nord Brésil). Ce dernier longe les côtes du Brésil puis entre

dans l'hémisphère Nord où il devient le Courant de Guyane et reste plaqué aux côtes guyanaises par les alizés du Nord-Est. Sa largeur est d'environ 500 km avec des vitesses comprises entre 0,04 et 2 m/seconde. Pendant cette période, de puissants panaches d'eau douce issus essentiellement du fleuve Amazone peuvent s'étendre jusqu'à 300 km des côtes rendant l'eau moins salée, mais plus riche en substances nutritives. Au cours de la saison sèche, le Courant de Guyane subit un phénomène de réflexion à cause des alizés du Sud-Est qui vont diriger une partie de son flux vers l'Est. Des masses d'eau douce sont alors expulsées vers le large diminuant la salinité et la turbidité des eaux côtières et limitant leur enrichissement en nutriments.

Les vitesses du Courant de Guyane sont plus élevées pendant les mois d'avril et de mai alors qu'elles sont minimales entre septembre et novembre. La force du courant est également plus forte au niveau du plateau continental et plus faible lorsque les profondeurs dépassent 2000 m (Barret, 2001 ; Brichet, 2011).

II. DEROULEMENT DES MISSIONS

II.1. Période et zone d'étude

L'inventaire pélagique mené par le GEPOG a compris six missions en mer, d'une durée de 3 à 5 jours tous les deux mois, entre juillet 2011 et juin 2012. La zone d'étude correspondait à la Zone Economique Exclusive qui s'étend jusqu'à 300 km au large de la Guyane et dont la superficie représente environ 138 000 km². La ZEE est composée de trois principaux habitats :

- un plateau continental d'une largeur de 130 km avec des profondeurs comprises entre 0 et 200 m. Les eaux sont extrêmement turbides avec de fortes concentrations en nutriments inorganiques et en phytoplancton. Les panaches de fleuves, principalement de l'Amazone, enrichissent le milieu et apportent d'importantes quantités d'eaux douces.
- un talus continental présentant une forte pente dans sa partie Est. La turbidité est plus faible, les eaux sont plus salées, mais la puissance des panaches peut aussi enrichir ce secteur en eau douce.
- une zone océanique avec une faible turbidité et une concentration en nutriments et en phytoplancton moins importante que sur le plateau continental. Les profondeurs atteignent plus de 4000 m.

II.2. Equipe et échantillonnage

Les missions ont été réalisées à bord d'un maxi catamaran de l'entreprise Guyavoile basée à Kourou (Figure 1.a). Ce bateau d'une longueur de 17 m a la capacité d'accueillir un équipage d'une dizaine de personnes ainsi que tout le matériel nécessaire aux missions. Il possède des installations permettant de naviguer en totale autonomie pendant plusieurs jours consécutifs. Chaque membre de l'équipe dispose d'une paire de jumelles, d'un carnet de terrain et de guides d'identification des espèces.

L'échantillonnage réalisé peut-être qualifié d'exploratoire. L'objectif était de prospecter les trois principales strates bathymétriques (plateau, talus et zone océanique) dans la partie Est de la ZEE. Le choix des routes empruntées a été opté avant l'inventaire, mais au cours de chaque mission les itinéraires ont été adaptés en fonction des conditions météorologiques, de l'état de la mer et des résultats obtenus lors des veilles acoustiques. La navigation à la voile, fortement tributaire des conditions de la mer, et la durée des missions ne permettaient pas d'envisager une prospection au large de Saint-Laurent du Maroni.

Les prospections visuelles sont menées du lever au coucher du soleil, soit de 6 h à 19 h, et les observateurs sont positionnés à l'avant, à l'arrière et de chaque côté du bateau afin de prospecter la plus large surface (Figure 1.b). Pour chaque oiseau et cétacé rencontré : l'espèce, le nombre d'individus, la direction de nage ou de vol, le comportement, la position géographique, l'heure d'observation et si possible le stade de maturité et le sexe sont relevés. Des photos sont également prises pour confirmer la détermination des espèces et débiter

un catalogue de photo-identification pour les eaux guyanaises (selon la méthodologie de l'association Evasion Tropicale en Guadeloupe). De plus, la présence éventuelle de navires et de macrodéchets est notée. Le GPS de bord et un GPS portable GARMIN permettent d'enregistrer les coordonnées géographiques des observations ainsi que le trajet réalisé.

Des prospections acoustiques ont également été effectuées par Renato Rinaldi avec des hydrophones directionnels et omnidirectionnels (de 20 Hz à 20 kHz) mis à disposition par l'association Evasion Tropicale (Figure 1.c). La veille acoustique a lieu de manière aléatoire, jusqu'au tombant des 1000 m, puis tous les 6 nautiques (11 km environ) au-delà des 1000 - 1500 m de profondeur. Une approche des animaux détectés est effectuée en fonction de la qualité de l'écoute et des contraintes liées au courant.

Pendant la nuit, les veilles acoustique et visuelle sont abandonnées afin d'optimiser l'avancée du bateau, mais des observations peuvent être enregistrées durant les quarts de nuit. Au terme de chaque mission, toutes les données sont retranscrites sous le logiciel Microsoft Office Excel.

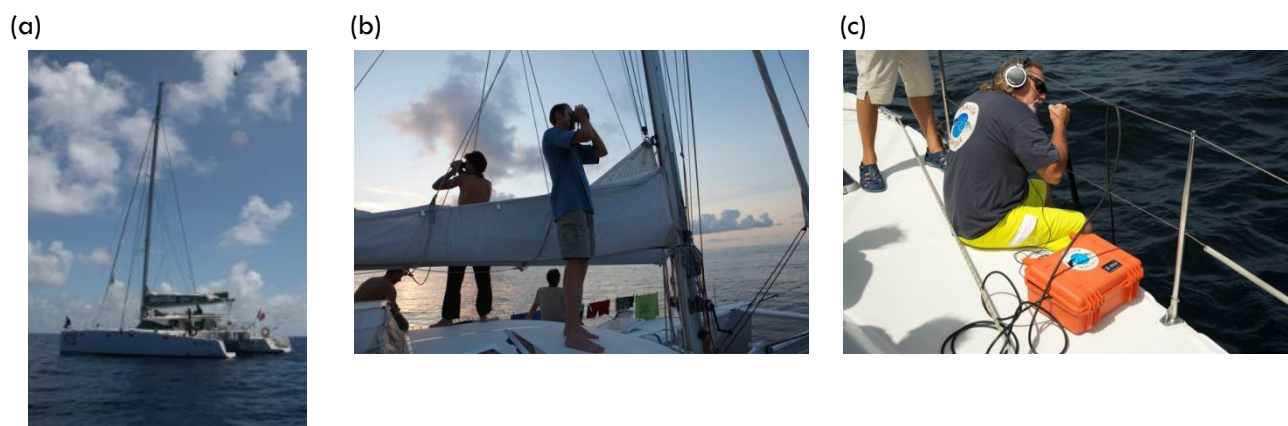


Figure 1. Catamaran utilisé pour les missions de l'inventaire (a), observateurs en prospection (b) et mise à l'eau de l'hydrophone (c).

III. TRAITEMENT DES DONNÉES D'OBSERVATION

III.1. Archivage des données

Au terme de chaque mission, les données d'observation ont été intégrées dans le logiciel Microsoft Office Excel par chaque observateur. Tous les tableaux ont ensuite été associés, homogénéisés et vérifiés pour ne constituer qu'un seul fichier d'observations. Les photos ont été récupérées auprès des observateurs et archivées par mission, auteur et espèce. Les tracés GPS ont été extraits sous le format .gpx à l'aide du logiciel GARMIN BaseCamp 3.3.3 puis convertit avec GPS Utility 5.14 en fichier *shape* pour l'intégration dans ArcGis^{ESRI}.

III.2. Synthèse des effectifs

III.2.1. Observations totales

Toutes les observations d'animaux ont été prises en compte dans le calcul des effectifs. Celles-ci comprennent les observations de cétacés et d'oiseaux, enregistrées de jour (entre 6 h et 19 h) et de nuit.

III.2.2. Observations intégrées dans ArcGis^{ESRI}

Les observations doivent comprendre un minimum d'informations pour être traitées dans le logiciel ArcGis^{ESRI}. Il faut, au minimum, que les données enregistrées comprennent les coordonnées géographiques, la date, l'espèce ou la famille ainsi que la taille du groupe. Les observations qui ne possédaient pas ces informations n'ont pas pu être intégrées et analysées spatialement. De plus, les oiseaux limicoles n'ont pas été pris en compte.

III.3. Stratification de la zone d'étude

Une stratification bathymétrique de la zone d'étude, soit la ZEE de la Guyane, a été effectuée par l'Observatoire PELAGIS au cours de la campagne aérienne EXOCET menée en 2008. Ce découpage a été utilisé dans le cadre du traitement des données d'observation enregistrées par le GEPOG, car il met en évidence les trois grands types d'habitats marins :

- le plateau continental (strate plateau) d'une superficie de 44 199 km²
- le talus continental (strate talus) d'une superficie de 38 483 km²
- la zone océanique (strate océanique) d'une superficie de 55 648 km²

La surface totale de la zone est égale à 138 330 km².

III.4. Représentation spatiale des données d'observation

Pour chaque mission, la distribution spatiale des données en fonction du nombre d'individus observés et de l'espèce a été cartographiée à l'aide du logiciel ArcGis^{ESRI} 9.3.

III.5. Données acoustiques

Les écoutes positives et négatives ont été comptabilisées puis représentées spatialement en fonction de l'espèce détectée.

III.6. Surface prospectée

On estime que l'observateur a la capacité de détecter, à l'œil nu ou à l'aide de jumelles, un animal dans un rayon maximum de 2 km autour du bateau. Celui-ci a été intégré dans le calcul de la surface prospectée en journée. Néanmoins, on ne tient pas compte des mauvaises conditions météorologiques et de l'état de la mer qui peuvent réduire la détection des animaux.

III.7. Estimations des taux de rencontre et des densités d'individus

L'estimation des taux de rencontre permet d'identifier les principaux secteurs fréquentés par les animaux. Ils correspondent au nombre d'individus observés par effort de prospection en kilomètre ou en heure.

Une première estimation des taux de rencontre par kilomètre d'effort parcouru a été réalisée sous ArcGis^{ESRI} 9.3 en prenant en compte tous les individus observés de jour et de nuit. La zone prospectée a été représentée spatialement par un maillage de 5 km x 5 km, puis pour chaque cellule les taux ont été obtenus en divisant le nombre d'individus observés par le nombre total de kilomètres parcourus au cours des six missions. Les valeurs obtenues ont été regroupées dans quatre intervalles par la méthode de discrétisation des seuils naturels

(Jenks). C'est une méthode standard proposée dans ArcGis qui permet de regrouper les valeurs similaires et de déterminer des limites de classes là où se situent les plus grands intervalles entre deux valeurs successives. La symbologie de couleurs graduées appliquée au maillage final permet de mettre en évidence les zones où les animaux ont été les plus rencontrés.

Les taux de rencontre ont également été calculés par strate bathymétrique sous le logiciel Excel. Ces estimations ne prennent en compte que les observations enregistrées de jour et les distances parcourues en journée. Pour chaque espèce et famille de cétacés et d'oiseaux marins, le nombre d'individus a été divisé par la distance parcourue en kilomètre dans la strate concernée. Les taux d'observation ont également été estimés. Ils correspondent au nombre d'observations enregistrées par kilomètre d'effort.

L'estimation des densités permet d'obtenir le nombre d'individus par unité de surface. Elles ont été calculées pour toutes les espèces et familles observées de jour. Le nombre d'individus a été divisé par la surface prospectée en journée dans chacune des strates puis les résultats ont été rapportés au 100 km².

III.8. Identification des zones les plus densément peuplées

Les zones les plus densément peuplées ont été représentées spatialement à l'aide de la méthode *Kernel density* disponible dans l'extension *Spatial Analyst* du logiciel ArcGis^{ESRI} 9.3. Celle-ci permet de créer une surface continue à partir du calcul de la densité d'entités ponctuelles, soit les observations d'animaux, situées autour de chaque cellule d'un raster. Les surfaces obtenues indiquent les zones où les entités ponctuelles sont les plus concentrées. En sortie d'analyse, un maillage de 1 km x 1 km de cellule a été généré et une discrétisation des données a été appliquée selon les seuils naturels (Jenks). Des indices d'intensité de nul jusqu'à très fort ont été associés à chaque classe pour mettre en évidence les zones les plus densément peuplées.

RESULTATS

I. DEROULEMENT DES MISSIONS

I.1. Composition des équipes et compétences des observateurs

Les équipes étaient composées de 5 à 9 observateurs ainsi que de 2 membres d'équipage (Tableau 1). Au cours de chaque mission, au moins deux personnes étaient expérimentées à la reconnaissance des espèces d'oiseaux marins et une personne à la reconnaissance des cétacés. La présence de bénévoles de l'association GEPOG a permis de compléter les équipes pour renforcer l'effort de prospection.

Tableau 1. Observateurs présents lors des missions d'inventaire.

Mission	Mois	Nb d'observateurs	Noms et prénoms des observateurs (B : bénévole, C : cétologue, O : ornithologue)	
1	Juillet	6	Cambrézy Clément (O/C) Luglia Thomas (O) Pelletier Vincent (O)	Renaudier Alexandre (O) Tostain Olivier (O) Vrignaud Ombeline (O)
2	Septembre	5	Cambrézy Clément (O/C) Casalegno Roger (B) Chevalier Johan (O/C)	Hauselmann Antoine (O) Pierre-Olivier Jay (B)
3	Novembre	7	Chaline Olivier (O) Claessens Olivier (O) Dewas Maeva (O) Grépin Georges (B)	Ottema Otte (O) Renaudier Alexandre (O) Rinaldi Renato (O/C)
4	Janvier	6	Cambrézy Clément (O/C) Claessens Olivier (O) Lepoittevin Michel (B)	Russeil Simon (B) Turpin Régis (B) Weber Patricia (B)
5	Mars	5	Hauselmann Antoine (O) Lepape Adeline (B) Nyls de Pracontal (O)	Rinaldi Renato (O/C) Rufray Vincent (O/C)
6	Mai-juin	9	Benneteau Dave (B) Bordin Amandine (C) Delvaux Hélène (B) Gazel Geneviève (B) Nyls de Pracontal (O)	Kraft Jean-Baptiste (B) Limoges Dominique (B) Rinaldi Renato (O/C) Sophie Pradal (B)

I.2. Effort d'échantillonnage

En juillet, septembre et novembre 2011, trois missions d'une durée moyenne de 4 jours ont été réalisées (Tableau 2). Le nombre d'heures de prospection par mission a été d'environ 54 h soit au total 163 h d'effort réalisé en journée. En janvier-février, mars et mai-juin, trois autres missions ont été effectuées. Le temps passé en prospection a été respectivement de 22 h, 52 h et 58,5 h soit 133 h d'effort. Initialement, 30 jours de missions étaient prévus, soit 390 h d'effort, mais les conditions météorologiques et l'état de la mer ont perturbé le déroulement des sorties notamment en saison des pluies. Entre 80 et 90 % de l'effort prévu ont été réalisés excepté en janvier où seulement 35 % ont pu être effectués en raison d'une météo très mauvaise.

Tableau 2. Date des missions et temps passé en prospection.

Mission	Mois	Date de début	Date de fin	Heure de départ	Heure d'arrivée	Nb de jours	Nb de nuits	Nb d'heures total	Nb d'heures jour	Nb de jours prévus	Nb d'heures prévues	% réalisé
1	Juillet	25/07/2011	29/07/2011	9:00	11:30	4,5	4	99	54,5	5	65	84
2	Septembre	12/09/2011	16/09/2011	7:00	9:00	4	4	98	54	5	65	83
3	Novembre	14/11/2011	18/11/2011	9:30	12:00	4,5	4	99	54,5	5	65	84
4	Janvier	30/01/2011	01/02/2012	9:30	7:00	2	2	46	22,5	5	65	35
5	Mars	19/03/2012	23/03/2012	9:30	9 :30	4	4	96	52	5	65	80
6	Mai-juin	30/05/2012	03/05/2012	9:30	16:00	5	4	103	58,5	5	65	90
						24	22	541	296	30	390	76

1.3. Stratification de la zone d'étude et surface prospectée

La Figure 2 est une représentation de la zone d'étude incluant la stratification bathymétrique proposée par l'Observatoire PELAGIS. Ce découpage comprend une strate P (plateau continental), une strate T (talus continental) et une strate O (zone océanique).

Les trajets réalisés pendant les missions sont représentés par la Figure 3. Les départs et les arrivées ont eu lieu à Kourou, excepté en mars où le départ était prévu de Cayenne. Les tracés suivent approximativement le même profil sur le plateau continental puis varient à partir du talus et en zone océanique. Les itinéraires ont été adaptés en fonction des conditions de navigation et des résultats obtenus lors des veilles acoustiques.

Au total, 2447 km ont été parcourus en journée au cours des six missions ce qui représente 1026 km P, 900 km en strate T et 521 km en strate O (

Tableau 3). La vitesse moyenne par jour était d'environ 8,5 km/heure.

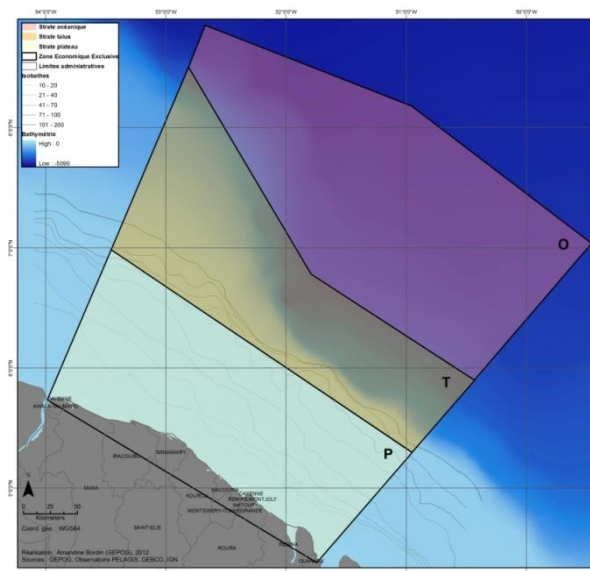
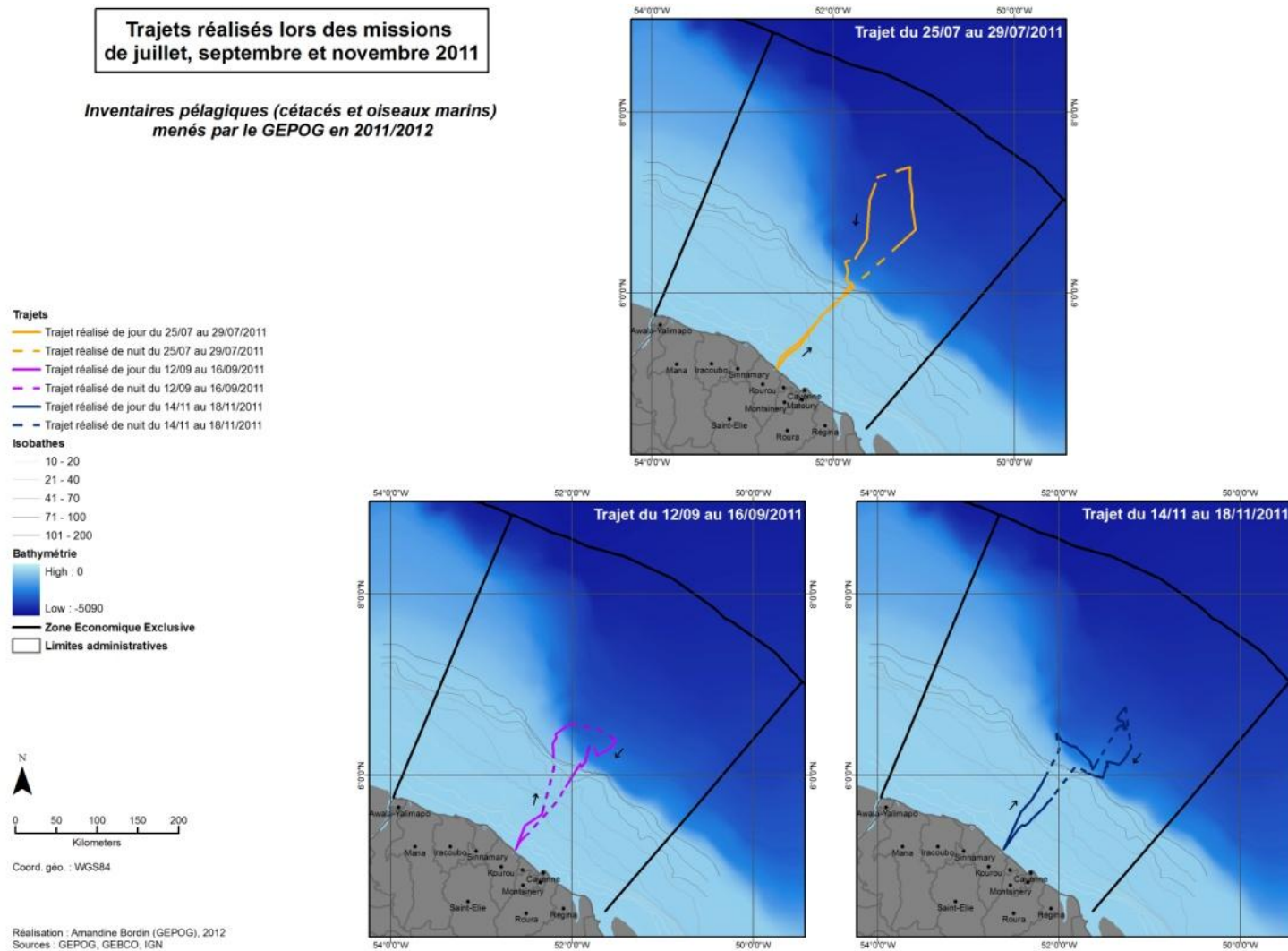
**Figure 2. Zone d'étude et stratification bathymétrique.**

Tableau 3. Distance parcourue (Dp) en km et surface prospectée (Sp) de jour en km².

Mission	Dp Strate P	Dp jour Strate P	Dp Strate T	Dp jour Strate T	Dp Strate O	Dp jour Strate O	Dp totale	Dp jour totale	Sp Strate P	% réalisé	Sp Strate T	% réalisé	Sp Strate O	% réalisé	Sp totale
1	235	190	190	88	225	182	650	460	782	19,16	387	10,33	747	35,90	1916
2	235	98	213	136	-	-	448	234	231	5,66	569	15,20	-	-	800
3	232	191	303	167	94	56	629	414	785	19,23	679	18,13	215	10,33	1679
4	252	152	69	49	-	-	321	201	641	15,70	182	4,86	-	-	823
5	334	164	346	239	222	99	902	502	662	16,22	983	26,25	401	19,26	2046
6	255	231	497	221	301	184	1053	636	981	24,03	945	25,23	718	34,50	2644
	1543	1026	1618	900	842	521	4003	2447	4082	100	3745	100	2081	100	9908

(a)



(b)

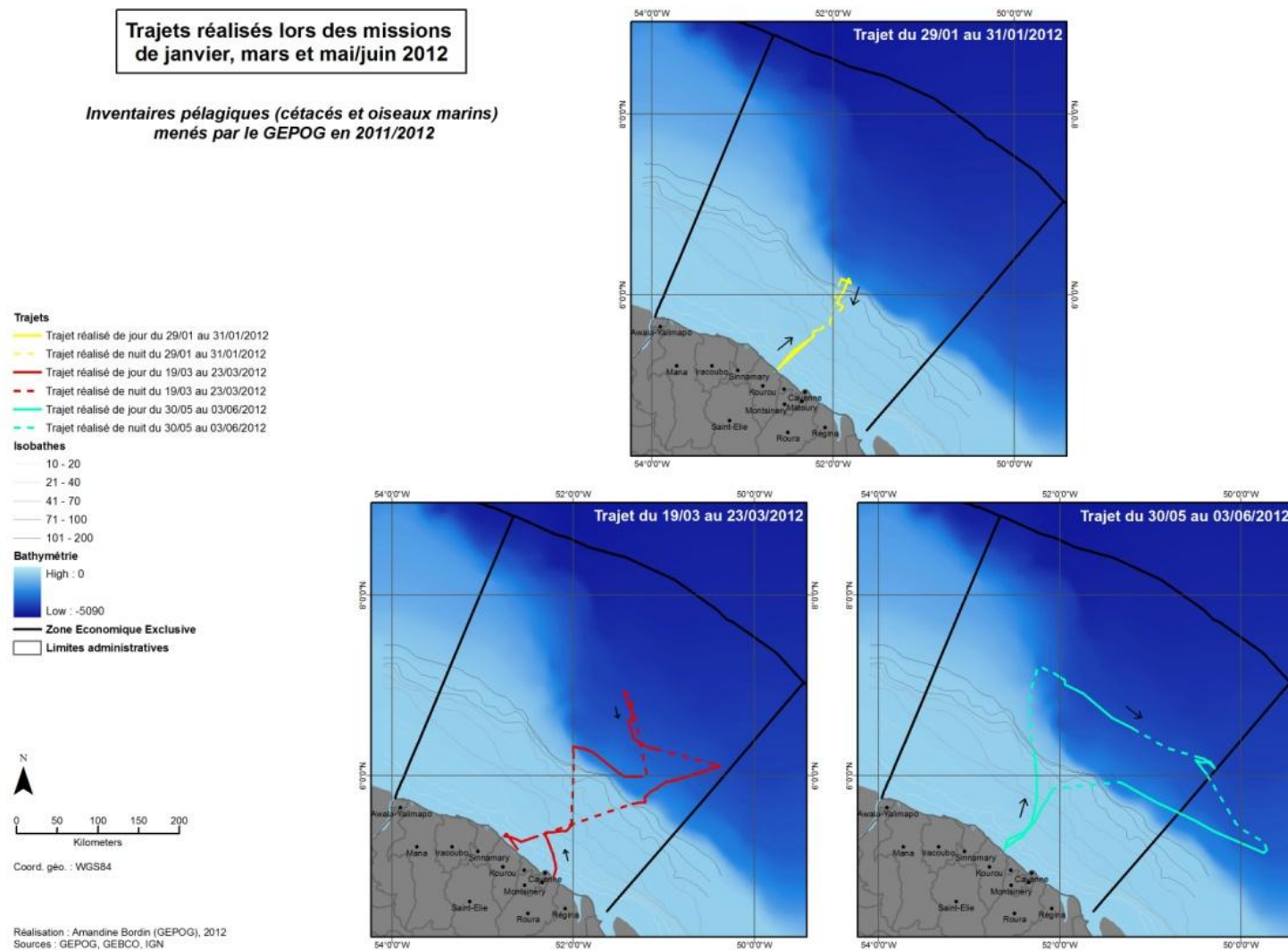


Figure 3. Trajets réalisés lors des missions de juillet, septembre, novembre 2011 (a) et de janvier, mars, mai-juin 2012 (b).

I.4. Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques les plus favorables ont été obtenues au cours des missions des mois de juillet, septembre et novembre 2011. Malgré des courants assez forts, la météo était ensoleillée avec un vent faible de force Beaufort 1 à 3 provenant du sud. La visibilité était très bonne. Toutefois, au cours de la mission de juillet, une violente tempête en pleine nuit a endommagé le catamaran obligeant l'équipe à rentrer plus tôt.

Les missions qui se sont déroulées en janvier, mars et mai-juin ont été plus difficiles. En janvier, la mission a été stoppée le 01/02 en raison des mauvaises conditions météorologiques et de la forte houle. De plus, certains participants ont été malades et une panne moteur est survenue. Les observateurs ont décidé de quitter la zone océanique pour poursuivre leur effort sur le plateau continental mais le renforcement du vent a contraint l'équipe à abandonner la mission. Au mois de mars, les conditions étaient également très défavorables avec une mer hachée et formée (vague de 1,5 à 2,5 m). Malgré une mer plus amortie le 22/03, les courants violents ont entraîné un retour prématuré le 23/03 au matin. En mai-juin, les conditions étaient toujours médiocres notamment les 30 et 31/05 avec une forte houle, des vents de force 3 à 4 et de la pluie. La météo s'est améliorée les trois derniers jours mais la houle est restée importante. Les prospections visuelles et acoustiques ont donc été plus difficiles en 2012 avec une visibilité plus réduite qu'en 2011.

II. TRAITEMENT DES DONNEES D'OBSERVATION

II.1. Synthèse des effectifs

II.1.1. Observations totales

Oiseaux marins

Au total, 1167 oiseaux (410 observations) ont été observés au cours des six missions soit 8 familles et 29 espèces recensées (Tableau 4). Les familles d'oiseaux marins rencontrées étaient les Frégatidés (n = 45 ; 27 obs.), les Hydrobatidés (n = 138 ; 86 obs.), les Laridés (n = 766 ; 180 obs.), les Phaethontidés (n = 6 ; 6 obs.), les Procelariidés (n = 103 ; 63 obs.) et les Stercorariidés (n = 29 ; 24 obs.). Des limicoles de la famille des Scolopacidés (n = 66 ; 17 obs.) et une espèce d'Hirundinidés (n = 2 ; 2 obs.) ont également été rencontrés.

Les oiseaux marins les plus fréquents étaient les Laridés avec 70 % des individus observés et 46 % des observations enregistrées, les Hydrobatidés (13 % des indiv. ; 22 % des obs.) ainsi que les Procellariidés (9 % des indiv. ; 16 % des obs.) (Figure 4). C'est en septembre, novembre et juillet que les animaux ont été les plus présents avec respectivement 361, 237 et 192 individus enregistrés. Toutefois, pour les Frégatidés, Hydrobatidés et les Procellariidés, les effectifs étaient plus élevés en mars et mai-juin.

Tableau 4. Espèces d'oiseaux marins et nombre d'individus (nombre d'observations) recensés lors des 6 missions.

Familles	Espèces	Nom scientifique	Juillet	Septembre	Novembre	Janvier	Mars	Mai-juin	Total
Frégatidés	Frégate superbe	<i>Fregata magnificens</i>	8 (4)	3 (3)	6 (4)	2 (2)	10 (7)	16 (7)	45 (27)
Total			8 (4)	3 (3)	6 (4)	2 (2)	10 (7)	16 (7)	45 (27)
Hirundinidés	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	-	2 (2)	-	-	-	-	2 (2)
Total			-	2 (2)	-	-	-	-	2 (2)
Hydrobatidés	Océanite cul-blanc	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	8 (6)	7 (4)	13 (4)	3 (3)	29 (21)	14 (1)	74 (39)
	Océanite de Castro	<i>Oceanodroma castro</i>	-	-	-	-	2 (2)	-	2 (2)
	Océanite de Wilson	<i>Oceanites oceanicus</i>	18 (12)	14 (12)	-	-	-	2 (1)	34 (25)
	Océanite sp.	<i>Oceanites/oceanodroma sp.</i>	-	5 (5)	-	-	-	23 (15)	28 (20)
Total			26 (18)	26 (21)	13 (4)	3 (3)	31 (23)	39 (17)	138 (86)
Laridés	Mouette atricille	<i>Leucophaeus atricilla</i>	10 (5)	28 (9)		5 (1)	16 (13)	11 (2)	70 (30)
	Noddi brun	<i>Anous stolidus</i>	2 (2)	-	12 (4)	-	-	1 (1)	15 (7)
	Petite sterne	<i>Sternula antillarum</i>	1 (1)	-	6 (1)	-	-	-	7 (2)
	Sterne arctique	<i>Sterna paradisaea</i>	-	-	3 (2)	-	-	-	3 (2)
	Sterne caugek	<i>Thalasseus (sandvicensis) acutiflavia</i>	-	-	1 (1)	-	-	-	1 (1)
	Sterne de Cayenne	<i>Thalasseus (sandvicensis) eurygnatha</i>	6 (4)	12 (6)	1 (1)	27 (1)	25 (15)	29 (3)	100 (30)
	Sterne de Dougall	<i>Sterna dougallii</i>	-	-	-	-	-	1 (1)	1 (1)
	Sterne fuligineuse	<i>Onychoprion fuscatus</i>	99 (12)	1 (1)	73 (9)	-	24 (7)	7 (1)	204 (30)
	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	7 (6)	213 (9)	63 (24)	4 (1)	-	-	287 (40)
	Sterne royale	<i>Thalasseus maximus</i>	9 (5)	9 (5)	3 (2)	1 (1)	13 (9)	23 (7)	58 (29)
	Sterne grise sp.	<i>Sterna/sternula sp.</i>	-	9 (5)	-	-	-	11 (3)	20 (8)
Total			134 (35)	272 (35)	162 (44)	37 (4)	78 (44)	83 (18)	766 (180)
Phaethontidés	Phaéton à bec rouge	<i>Phaethon aethereus</i>	3 (3)	-		-	1 (1)	1 (1)	5 (5)
	Phaéton sp.	<i>Phaeton sp.</i>	-	-	1 (1)	-	-	-	1 (1)
Total			3 (3)		1 (1)		1 (1)	1 (1)	6 (6)
Procellariidés	Puffin cendré	<i>Calonectris diomedea</i>	-	-	2 (2)	-	5 (2)	-	7 (4)
	Puffin d'Audubon	<i>Puffinus lherminieri</i>	1 (1)	-	-	-	2 (1)	1 (1)	4 (3)
	Puffin des Anglais	<i>Puffinus puffinus</i>	3 (2)	-	17 (6)	-	7 (6)	-	27 (14)
	Puffin majeur	<i>Puffinus gravis</i>	-	-	-	-	1 (1)	16 (9)	17 (10)
	Puffin sp.	<i>Puffinus sp.</i>	-	-	10 (4)	1 (1)	24 (16)	13 (11)	48 (32)
Total			4 (3)	-	29 (12)	1 (1)	39 (26)	30 (21)	103 (63)
Scolopacidés	Bécasseau sanderling	<i>Calidris alba</i>	-	-	7 (1)	-	-	-	7 (1)

	Bécasseau semipalmé	<i>Calidris pusilla</i>	-	4 (2)	-	-	-	-	4 (1)
	Bécasseau sp.	<i>Calidris sp.</i>	-	23 (3)	-	-	-	-	23 (3)
	Courlis hudsonien	<i>Numenius (phaeopus) hudsonicus</i>	1 (1)	-	-	-	-	-	1 (1)
	Grand chevalier	<i>Tringa melanoleuca</i>	5 (2)	2 (2)	-	-	-	-	7 (4)
	Petit chevalier	<i>Tringa flavipes</i>	-	5 (2)	-	-	-	-	5 (2)
	Chevalier sp.	<i>Tringa sp.</i>	-	8 (3)	-	-	-	-	8 (3)
	Tournepierré à collier	<i>Arenaria interpres</i>	10 (1)	1 (1)	-	-	-	-	11 (2)
Total			16 (4)	43 (13)	7 (1)				66 (17)
Stercorariidés	Labbe à longue queue	<i>Stercorarius longicaudus</i>	1 (1)	-	7 (5)	-	1 (1)	-	9 (7)
	Labbe parasite	<i>Stercorarius parasiticus</i>	-	-		-	2 (2)	-	2 (2)
	Labbe pomarin	<i>Stercorarius pomarinus</i>	-	1 (1)	8 (7)	-	-	-	9 (8)
	Labbe sp.	<i>Stercorarius sp.</i>	-	2 (2)	4 (4)	-	1 (1)	2 (2)	9 (9)
Total			1 (1)	3 (3)	19 (16)	-	4 (4)	2 (2)	29 (24)
Limicole sp.	Limicole sp.	<i>Limicole sp.</i>	-	12 (2)	-	-	-	-	12 (2)
Total			-	12 (2)	-	-	-	-	12 (2)
Total oiseaux marins			192 (68)	361 (79)	237 (82)	43 (10)	163 (105)	171 (66)	1167 (410)

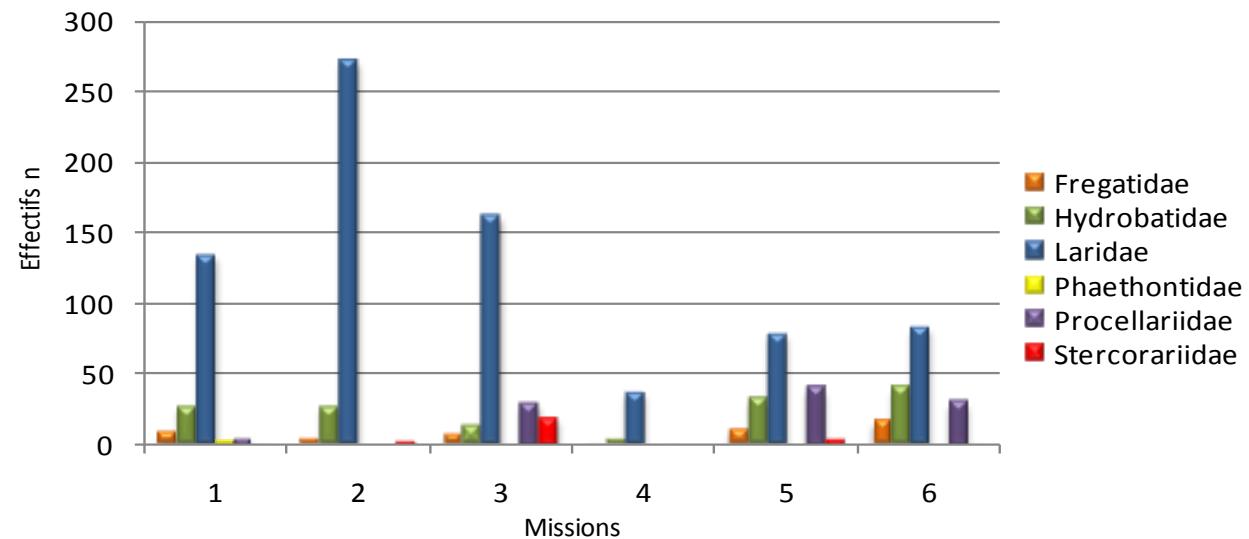


Figure 4. Effectifs des familles d'oiseaux marins recensées par mission.

Cétacés

Au total, 1678 cétacés (65 observations) ont été observés au cours des six missions soit 2 familles et 10 espèces recensées (Tableau 5). Les familles rencontrées ont été les Delphinidés avec 1652 individus et 58 observations enregistrées ainsi que les Physétéridés avec 26 individus et 7 observations.

C'est en 2011 que les cétacés ont été les plus observés avec 1209 animaux (Figure 5). Les espèces les plus fréquentes ont été les Dauphins à long bec, Dauphins tachetés pantropicaux et Dauphins tachetés de l'Atlantique avec respectivement 443 (38 % des indiv. ; 9 % des obs.), 435 (37 % des indiv. ; 12 % des obs.) et 208 individus (18 % des indiv. ; 11 % des obs.). Les Dauphins d'Electre étaient aussi nombreux avec 410 animaux recensés (35 % des indiv. ; 6 % des obs.). Ces quatre espèces se déplaçaient principalement au sein de grands groupes composés de 100 à 200 individus alors que les autres espèces ont plutôt été observées au sein de groupes plus restreints. Quant aux Cachalots, ils ont été recensés en novembre puis en mai-juin.

Les Tableaux 11 à 16 présentés en Annexe 1 compilent les effectifs d'oiseaux et de cétacés recensés au cours de chaque jour de mission.

Tableau 5. Espèces de cétacés et nombre d'individus (nombre d'observations) recensés lors des 6 missions.

Familles	Espèces	Nom scientifique	Juillet	Septembre	Novembre	Janvier	Mars	Mai-juin	Total
Delphinidés	Dauphin à long bec	<i>Stenella longirostris</i>	-	100 (1)	78 (3)	200 (1)	-	65 (1)	443 (6)
	Dauphin commun à long bec	<i>Delphinus capensis</i>	-	3 (1)	3 (1)	-	-	21 (3)	27 (5)
	Dauphin d'Electre ou péponocéphale	<i>Peponocephala electra</i>	300 (2)	-	100 (1)	-	10 (1)	-	410 (4)
	Dauphin tacheté de l'Atlantique	<i>Stenella frontalis</i>	102 (2)	72 (3)	14 (1)	-	-	20 (1)	208 (7)
	Dauphin tacheté pantropical	<i>Stenella attenuata</i>	145 (2)	170 (3)	-	-	-	120 (3)	435 (8)
	Delphinidés tachetés sp.	<i>Delphinidés tachetés sp.</i>	-	-	10 (1)	-	-	-	10 (1)
	Globicéphale tropical	<i>Globicephala macrorhynchus</i>	-	25 (1)	-	-	-	-	25 (1)
	Grand dauphin	<i>Tursiops truncatus</i>	-	3 (1)	14 (2)	-	-	3 (2)	20 (5)
	Dauphin de Guyane ou Sotalie	<i>Sotalia guianensis</i>	3 (1)	7 (2)	11 (3)	2 (1)	-	14 (4)	37 (11)
	Sténo	<i>Steno bredanensis</i>	9 (1)	-	-	-	-	-	9 (1)
	Delphinidés sp.	<i>Delphinidés sp.</i>	-	13 (4)	9 (3)	-	-	6 (2)	28 (9)
Total			559 (8)	393 (16)	239 (15)	202 (2)	10 (1)	249 (16)	1652 (58)
Physétéridés	Cachalot	<i>Physeter macrocephalus</i>	-	-	18 (3)	-	-	8 (4)	26 (7)
Total			-	-	18 (3)	-	-	8 (4)	26 (7)
Total cétacés			559 (8)	393 (16)	257 (18)	202 (2)	10 (1)	257 (20)	1678 (65)
Total individus oiseaux marins et cétacés			751 (76)	754 (95)	494 (100)	245 (12)	173 (106)	386 (86)	2803 (475)

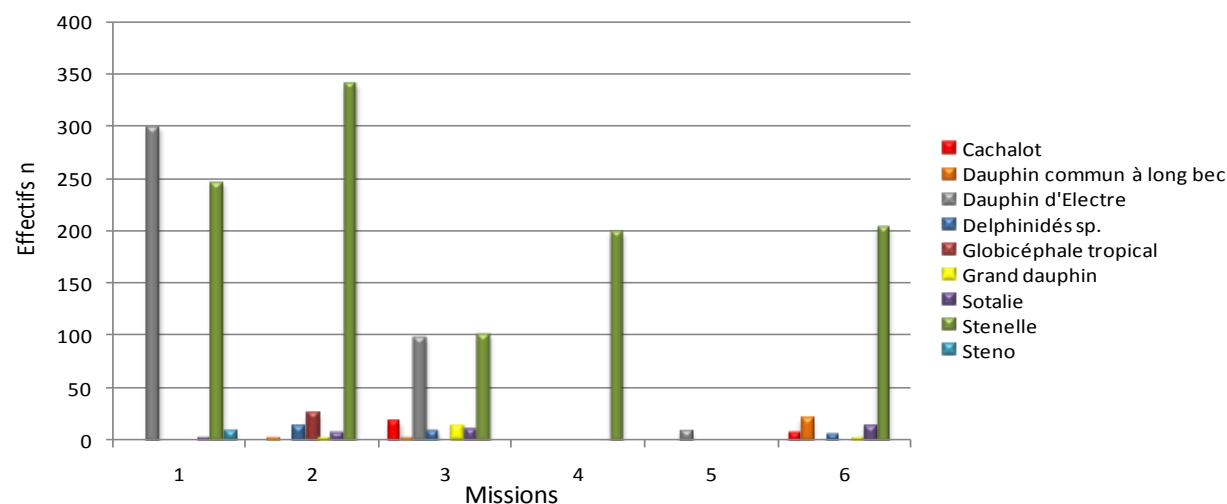


Figure 5. Effectifs des espèces de cétacés recensées par mission.

II.1.2. Observations intégrées dans ArcGis^{ESRI}

Oiseaux marins

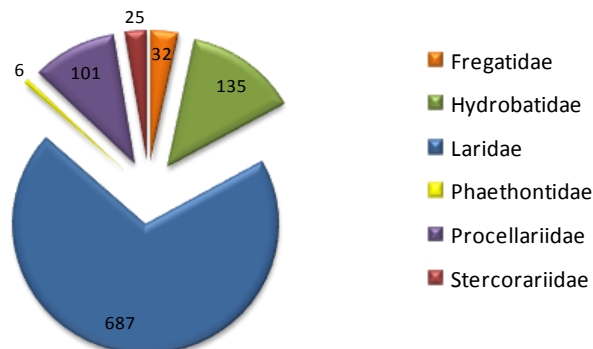
Certaines données n'ont pas été intégrées dans ArcGis, soit 101 observations dont des informations étaient manquantes, 78 oiseaux limicoles et 2 Hirondelles rustiques. Le Tableau 6 compile ces effectifs pour chaque strate bathymétrique (n = 986 ; obs = 378).

Les graphiques de la Figure 6 présentent la diversité des familles d'oiseaux marins dans la zone prospectée. Les six familles ont été rencontrées dans toutes les strates, excepté pour les Phaethontidés qui n'étaient pas présents en strate P. Sur le plateau continental, les Laridés (bleu) ont été largement majoritaires suivi par les Hydrobatidés (vert) et les Frégatidés (orange). Les autres familles ont été plus anecdotiques. Le talus continental héberge une majorité de Laridés ainsi que des Hydrobatidés et des Procellariidés (violet). Quant à la zone océanique, le constat était le même en terme de dominance. Les Phaethontidés (jaune) et les Frégatidés ont été plus observés dans cette strate.

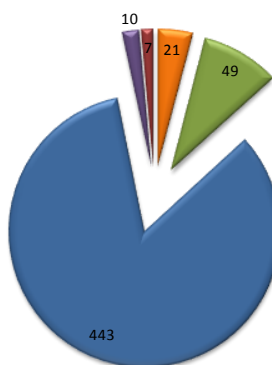
Tableau 6. Familles d'oiseaux marins recensées dans les strates bathymétriques P, T et O lors des 6 missions.

Familles	Nb d'indiv. Strate P	Nb d'indiv. Strate T	Nb d'indiv. Strate O	Total
Frégatidés	21 (15)	3 (3)	8 (4)	32 (22)
Hydrobatidés	49 (34)	76 (52)	10 (10)	135 (96)
Laridés	443 (119)	114 (31)	130 (20)	687 (170)
Phaethontidés	-	2 (2)	4 (4)	6 (6)
Procellariidés	10 (9)	57 (33)	34 (20)	101 (62)
Stercorariidés	7 (7)	17 (14)	1 (1)	25 (22)
Total oiseaux marins	530 (184)	269 (135)	187 (59)	986 (378)

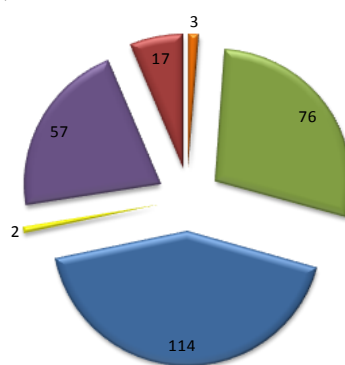
(a) Ensemble de la zone prospectée



(b) Strate P



(c) Strate T



(d) Strate O

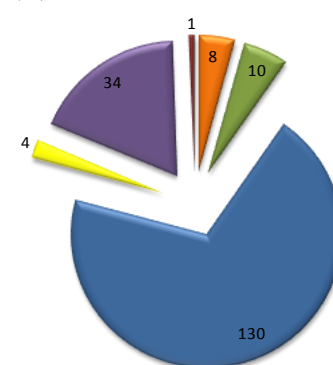


Figure 6. Familles d'oiseaux marins recensées dans l'ensemble de la zone prospectée (a) et les strates bathymétriques P (b), T (c) et O (d) lors des 6 missions.

Cétacés

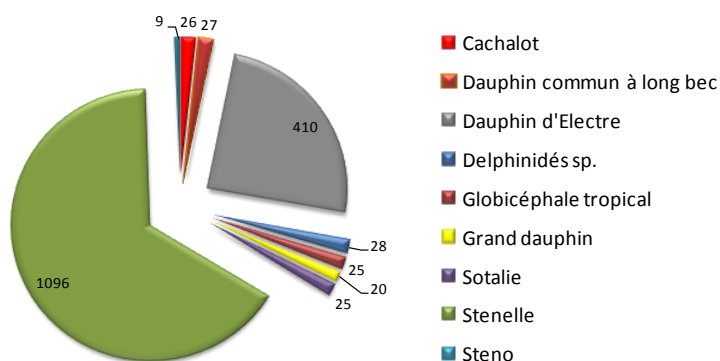
Ce sont 3 observations, soit 12 Sotalies, qui ont été supprimées pour l'intégration des données dans ArcGis. Le Tableau 7 compile ces nouveaux effectifs ($n = 1666$; obs = 62).

Les graphiques de la Figure 7 présentent la diversité des espèces et familles de cétacés dans la zone prospectée. Les Delphinidés étaient présents dans chacune des strates bathymétriques. Sur le plateau continental, excepté les Dauphins d'Electre et les Globicéphales tropicaux, toutes les espèces de dauphins ont été rencontrées avec des effectifs sensiblement similaires. Au niveau du talus, les Stenelles et les Dauphins d'Electre étaient très largement majoritaires et les quelques observations de Globicéphales ont été enregistrées dans cette strate. Quant à la zone océanique, les observations n'étaient composées que des Stenelles et des Cachalots.

Tableau 7. Espèces de cétacés recensées dans les strates bathymétriques P, T et O lors des 6 missions.

Famille	Espèces	Nb d'indiv. Strate P	Nb d'indiv. Strate T	Nb d'indiv. Strate O	Total
Delphinidés	Dauphin à long bec	-	378 (5)	65 (1)	443 (6)
	Dauphin commun à long bec	27 (5)	-	-	27 (5)
	Dauphin d'Electre	-	410 (4)	-	410 (4)
	Dauphin tacheté de l'Atlantique	28 (3)	180 (4)	-	208 (7)
	Dauphin tacheté pantropical	5 (1)	335 (5)	95 (2)	435 (8)
	Delphinidés tachetés sp.	-	-	10 (1)	10 (1)
	Globicéphale tropical	-	25 (1)	-	25 (1)
	Grand dauphin	20 (5)	-	-	20 (5)
	Sotalie	25 (8)	-	-	25 (8)
	Sténo	9 (1)	-	-	9 (1)
	Delphinidés sp.	17 (4)	11 (5)	-	28 (9)
Total		131 (27)	1339 (24)	170 (4)	1640 (55)
Physeteridés	Cachalot	-	-	26 (7)	26 (7)
Total		-	-	26 (7)	26 (7)
Total cétacés		131 (27)	1339 (24)	196 (11)	1666 (62)

(a) Ensemble de la zone prospectée



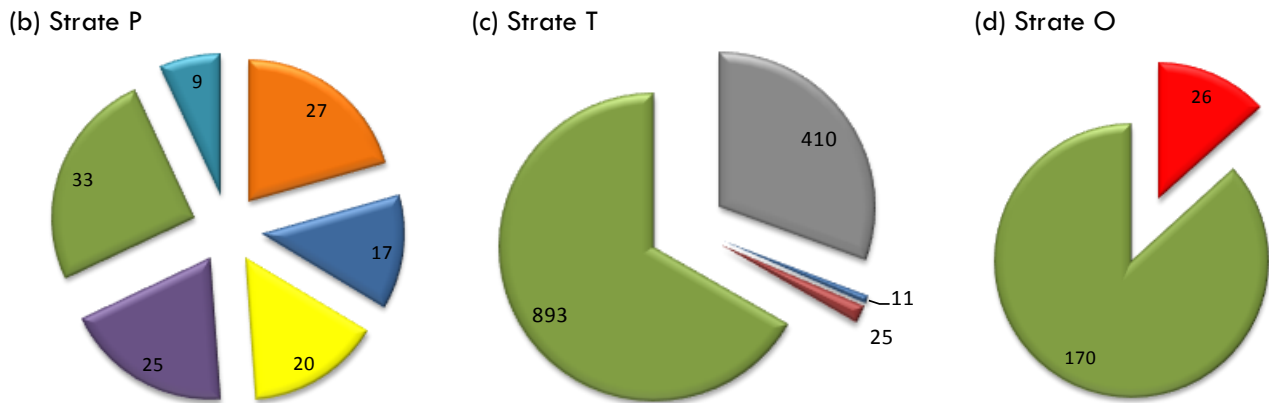


Figure 7. Espèces de cétacés recensées dans l'ensemble de la zone prospectée (a) et les strates bathymétriques P (b), T (c) et O (d) lors des 6 missions.

II.2. Représentation spatiale des données d'observation

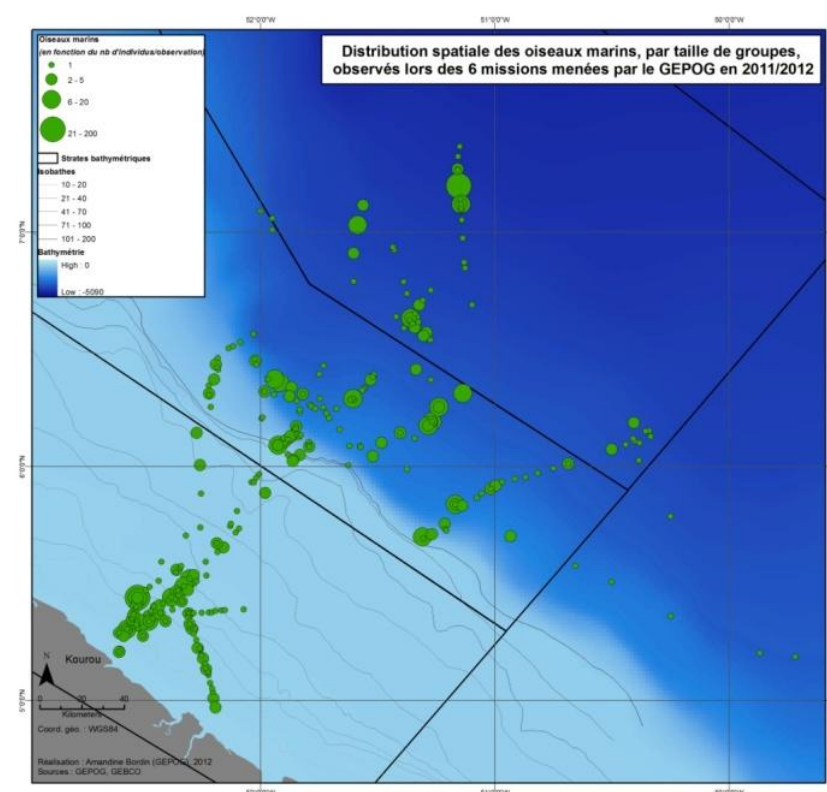
II.2.1. En fonction de la taille des groupes

Oiseaux marins

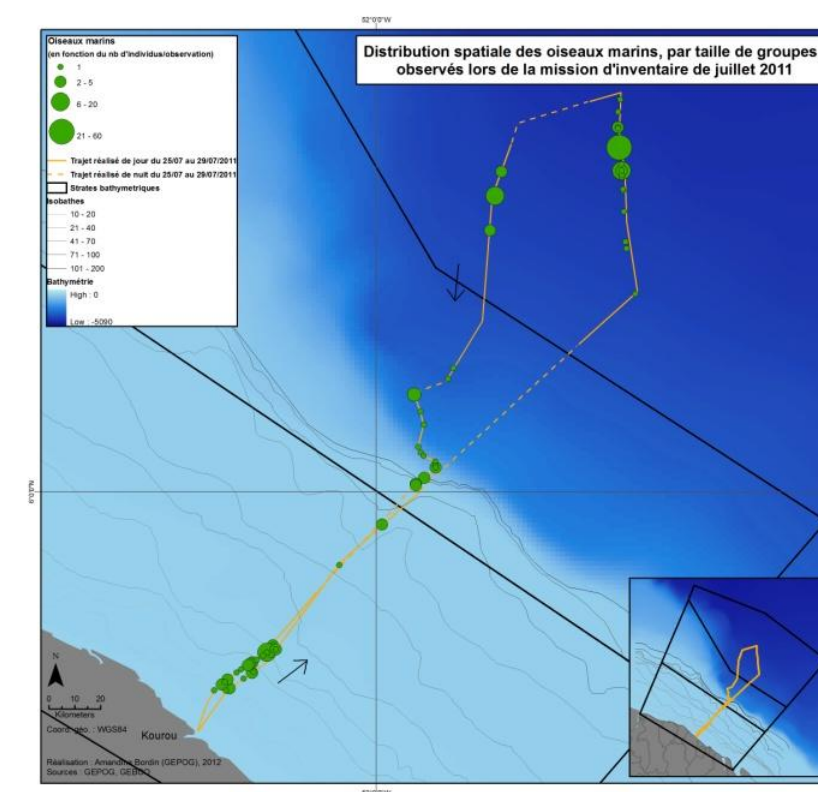
Les Figure 8 et 9 sont les représentations spatiales de la distribution des oiseaux marins en fonction du nombre d'individus recensés par observation au cours des six missions.

Les observations étaient composées de groupes de 1 à 200 individus. Le talus continental a été la strate la plus fréquentée ($n = 530$; obs = 184) avec de nombreux groupes de 2 à 20 animaux, situés principalement au large de Kourou. Au niveau du talus continental, les oiseaux ont été fréquemment rencontrés ($n = 269$; obs = 135). Ils étaient généralement seuls ou par groupe de 2 à 5 animaux, excepté en novembre avec des concentrations un peu plus élevées. Le nombre d'observations enregistrées en strate océanique ($n = 187$; obs = 59) a été plus faible avec des tailles de groupes très variées. Aucune colonie ou grand regroupement n'a été observé au cours des missions.

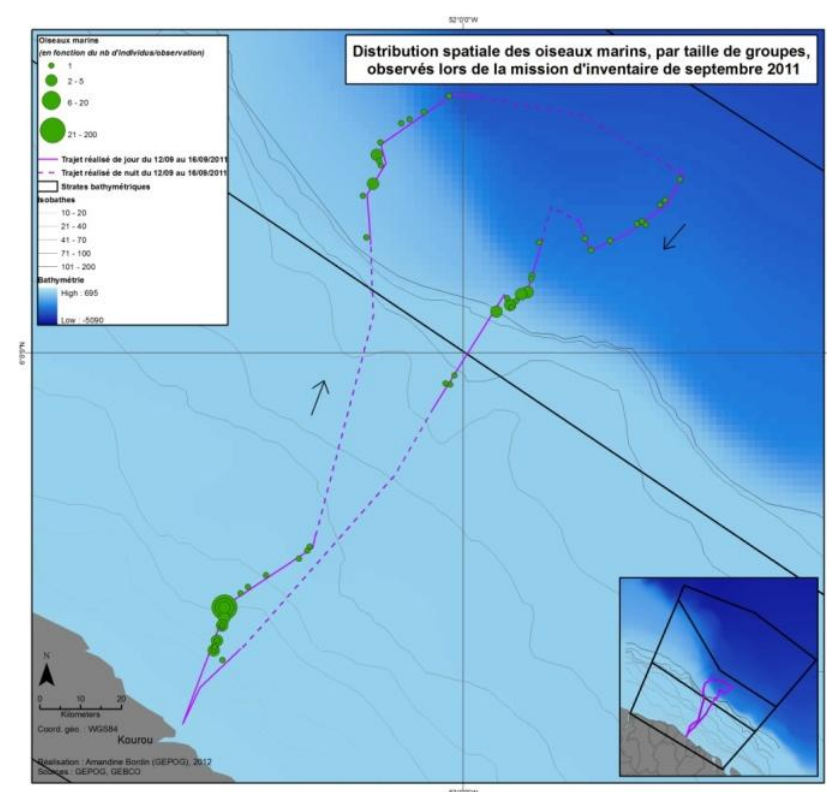
(a) Ensemble des missions



(b) Juillet



(c) Septembre



(d) Novembre

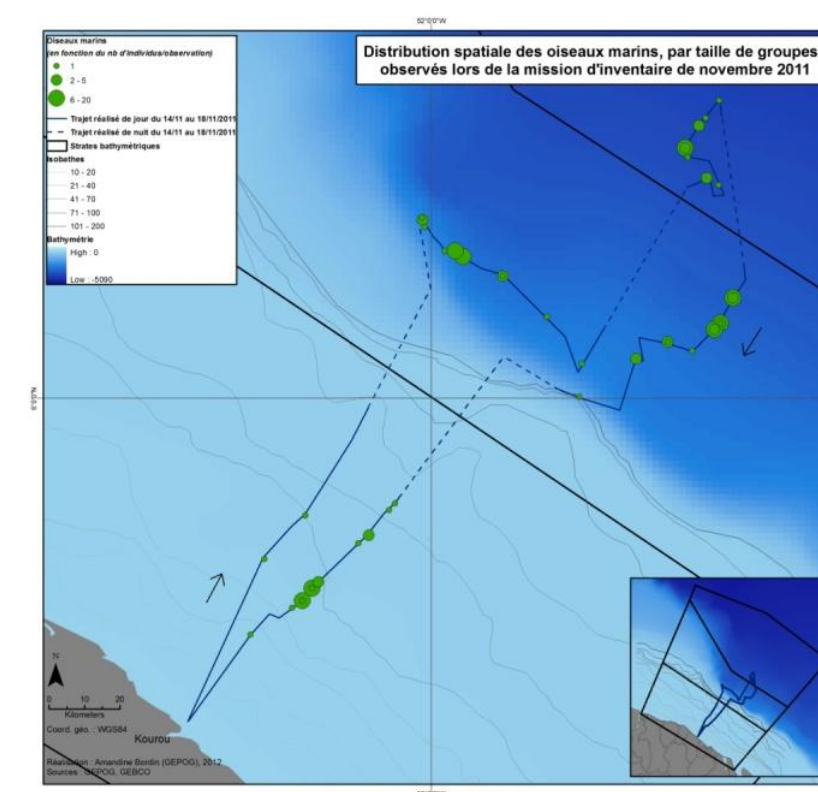
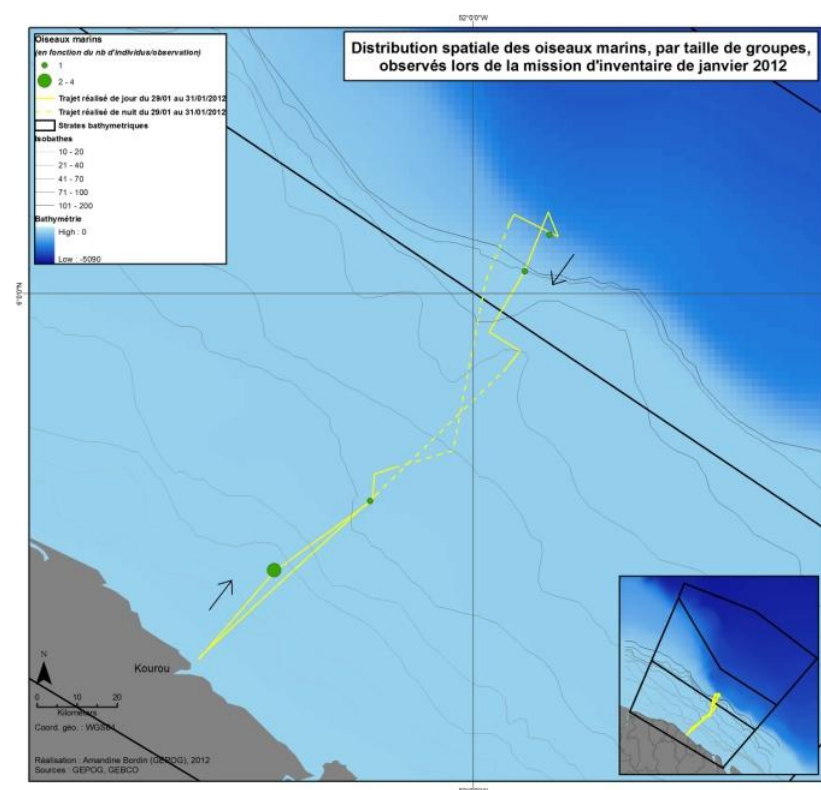
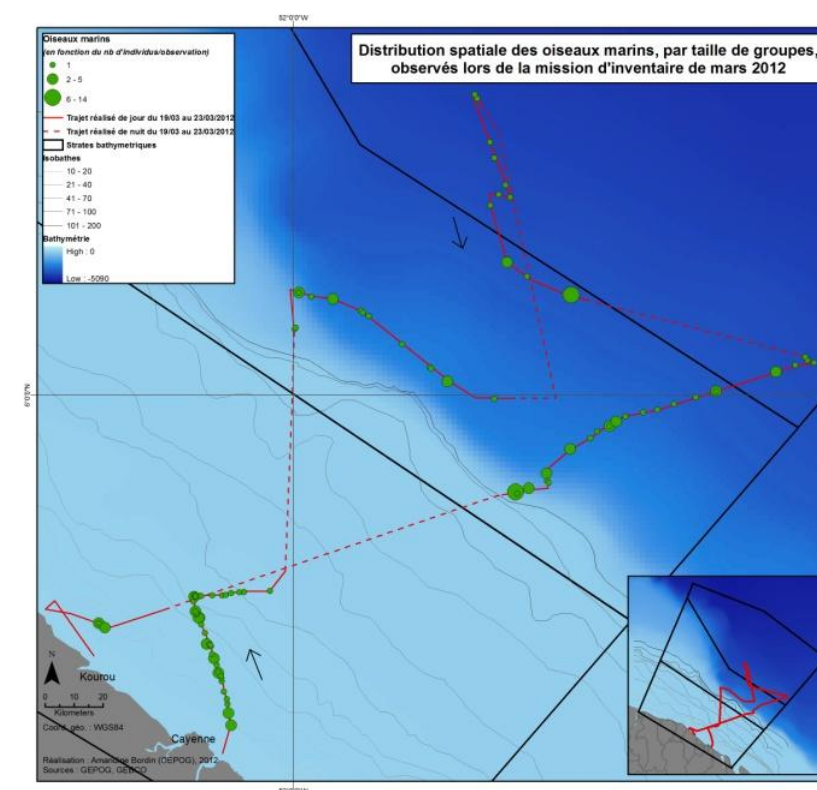


Figure 8. Distribution spatiale des oiseaux marins en fonction du nombre d'individus observés lors des 6 missions (a), en juillet (b), septembre (c) et novembre (d) 2011.

(a) Janvier



(b) Mars



(c) Mai/juin

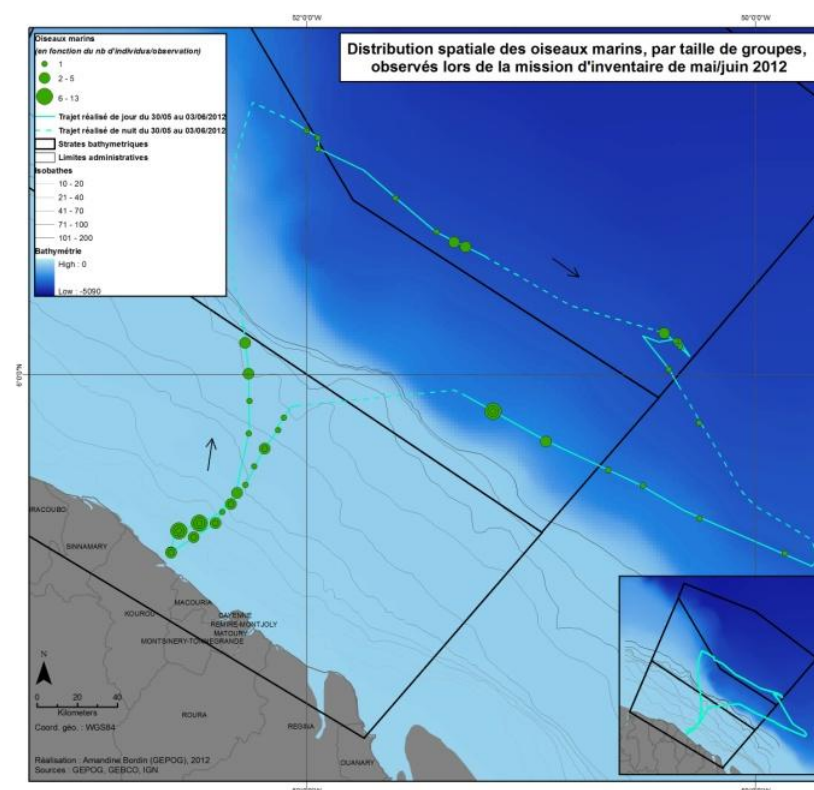


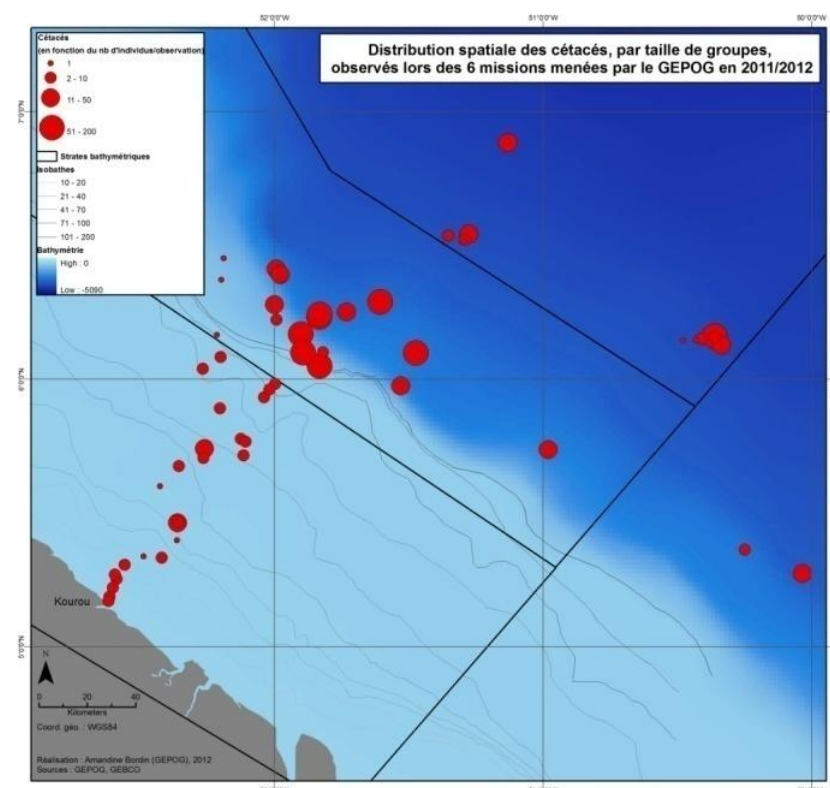
Figure 9. Distribution spatiale des oiseaux marins en fonction du nombre d'individus observés lors des missions de janvier, mars et mai-juin 2012.

Cétacés

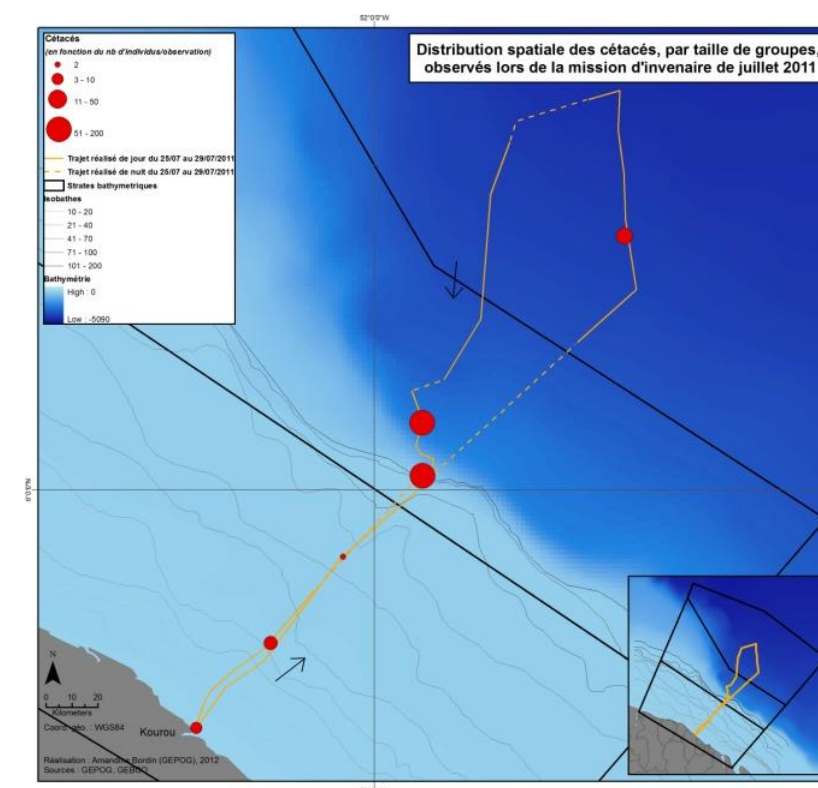
Les Figure 10 et 11 sont les représentations spatiales de la distribution des cétacés en fonction du nombre d'individus recensés par observation au cours des six missions.

Les observations étaient composées de groupes de 1 à 200 individus. Le plateau continental ($n = 131$; obs = 27) a été principalement fréquenté par des individus seuls ou en petits groupes de 2 à 10 dauphins. Au niveau du talus ($n = 1339$; obs = 24), le nombre d'observations était plus faible que sur le plateau mais les tailles des groupes étaient beaucoup plus importantes, notamment au cours des missions de 2011 avec des concentrations d'environ 100 à 200 dauphins. En zone océanique ($n = 196$; obs = 11), malgré un faible taux d'observation, l'abondance de cétacés a été plus élevée qu'au niveau du plateau continental.

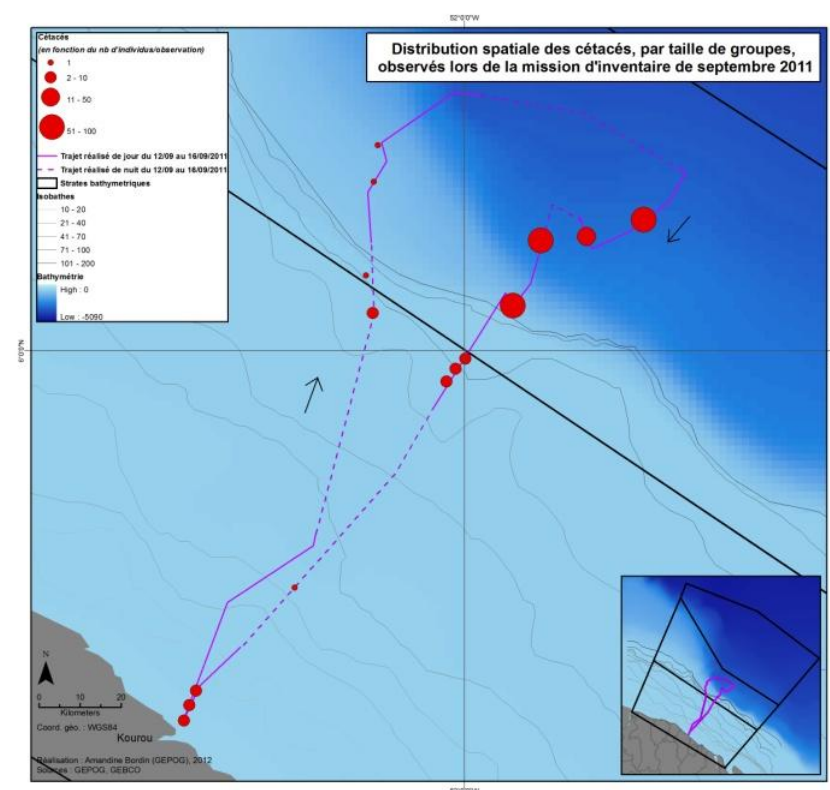
(a) Ensemble des missions



(b) Juillet



(c) Septembre



(d) Novembre

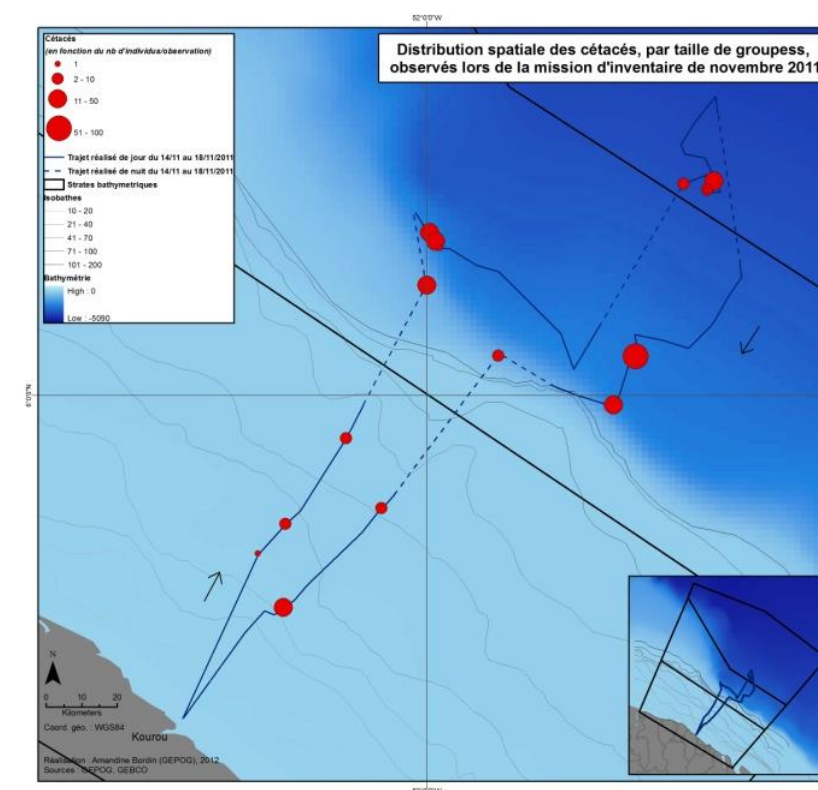
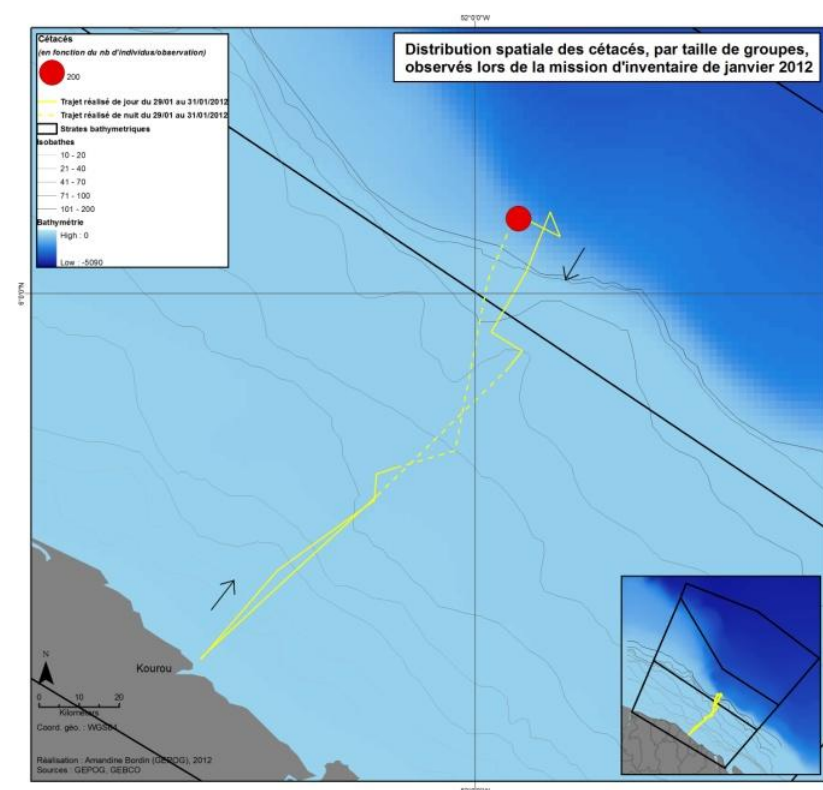
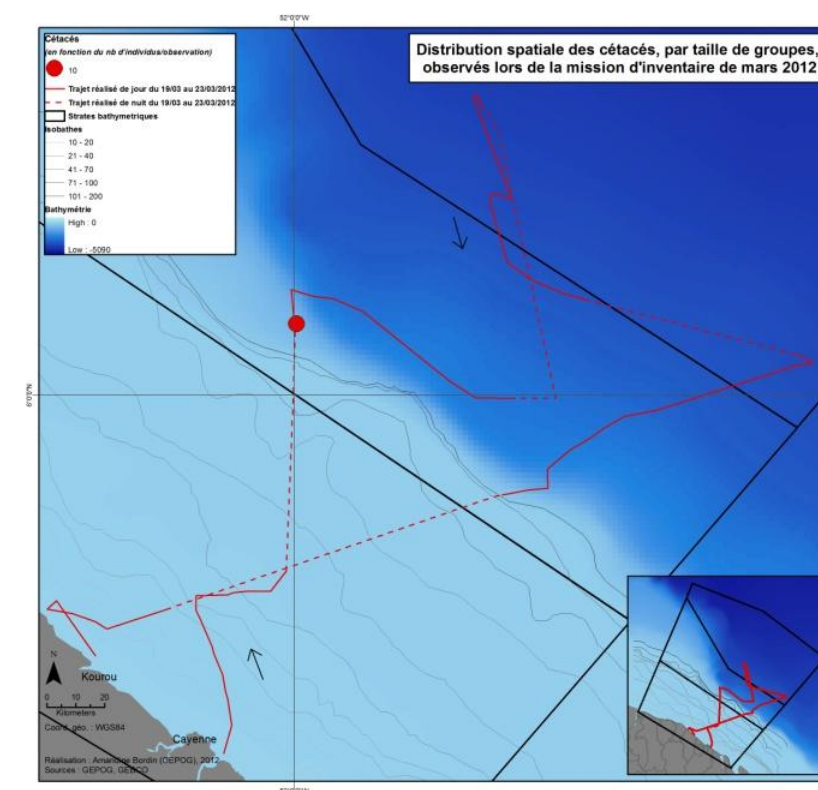


Figure 10. Distribution spatiale des cétacés en fonction du nombre d'individus observés lors des 6 missions (a), en juillet (b), septembre (c) et novembre (d) 2011.

(a) Janvier



(b) Mars



(c) Mai/juin

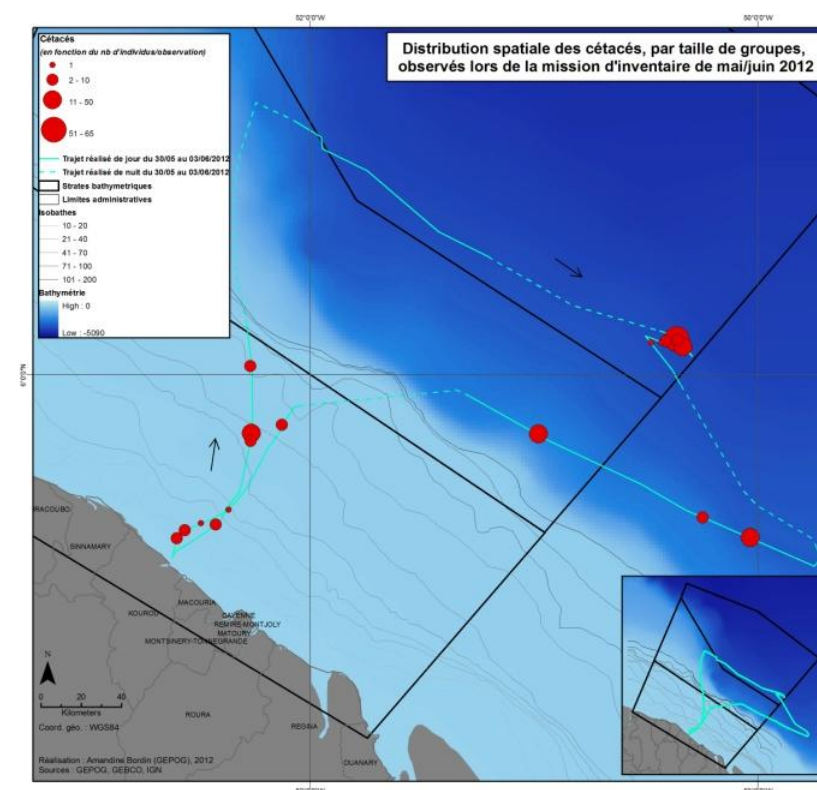


Figure 11. Distribution spatiale des cétacés en fonction du nombre d'individus observés lors des missions de janvier, mars et mai-juin 2012.

II.2.2. En fonction de l'espèce

Oiseaux marins

Les Figures 12 et 13 sont les représentations spatiales de la distribution des oiseaux marins en fonction des espèces observées au cours des six missions.

La diversité spécifique relevée au cours de cet inventaire était de 22 espèces. La famille des Laridés, composée majoritairement de la Sterne de Cayenne, royale, pierregarin, de la Mouette atricille et du Noddi brun, a été dominante sur le plateau continental. Sa présence a été plus faible en novembre et janvier. Quant à la zone océanique, c'est la Sterne fuligineuse qui a été l'espèce de Laridés la plus présente, principalement au mois de juillet. Quelques observations de Sternes Caugek, arctiques et de Dougall ont aussi été relevées.

Les Frégatidés (Frégate superbe) ont été observés au cours de chaque mission et dans chaque strate.

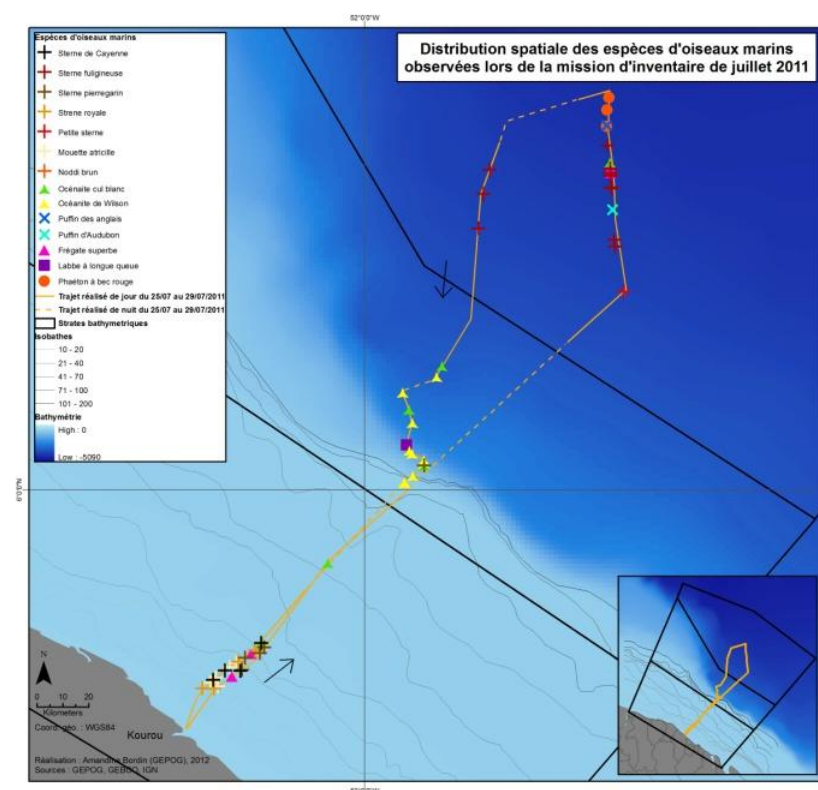
Concernant la famille des Stercorariidés, composée du Labbe à longue queue, pomarin et parasite, elle a été observée pendant toutes les missions avec une présence plus importante en septembre et novembre au niveau du plateau et du talus.

Les Hydrobatidés (Océanites cul-blanc et de Wilson) ont été rencontrés en mai-juin en strate P et de manière plus fréquente en septembre et mars au niveau du talus. Deux Océanites de Castro ont aussi été recensées en mars.

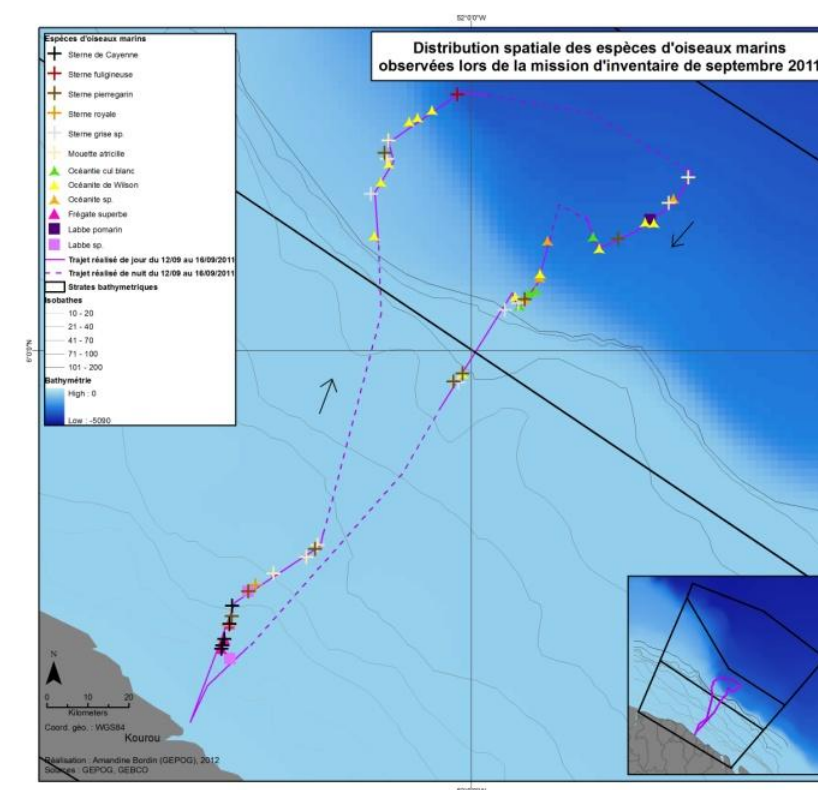
La famille des Procellariidés, composée du Puffin d'Audubon, Anglais, cendré et majeur, a été abondante en mars et mai-juin sur le talus et au large. Ces animaux n'ont pas été observés à proximité des côtes.

Les observations de Phaéthontidés (Phaéton à bec rouge) ont été anecdotiques avec quelques enregistrements sur le tombant et en zone océanique pendant juillet, mars et mai-juin.

(a) Juillet



(b) Septembre



(c) Novembre

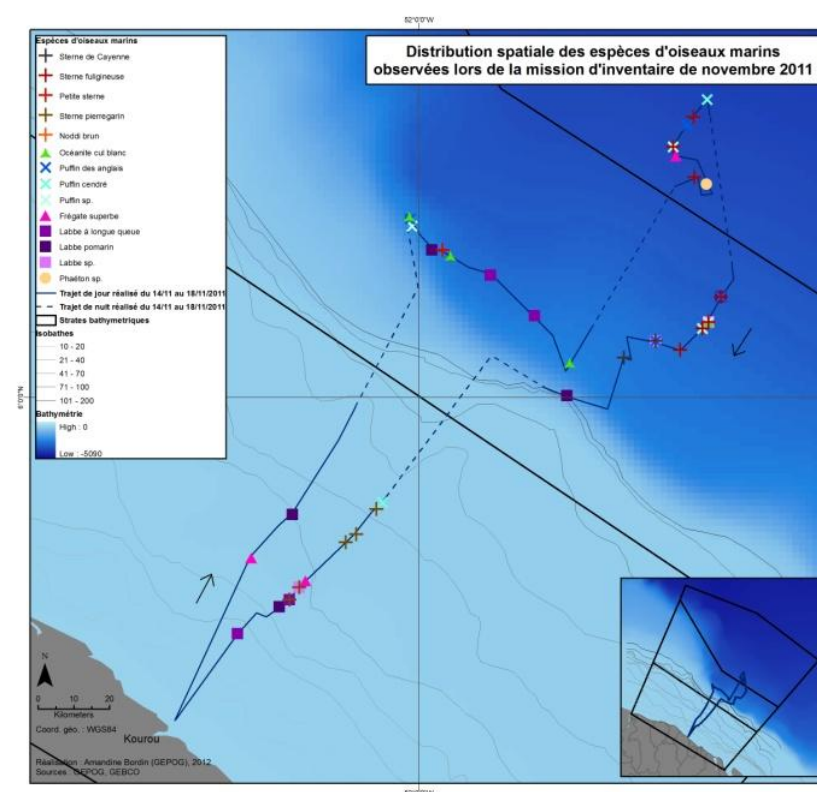
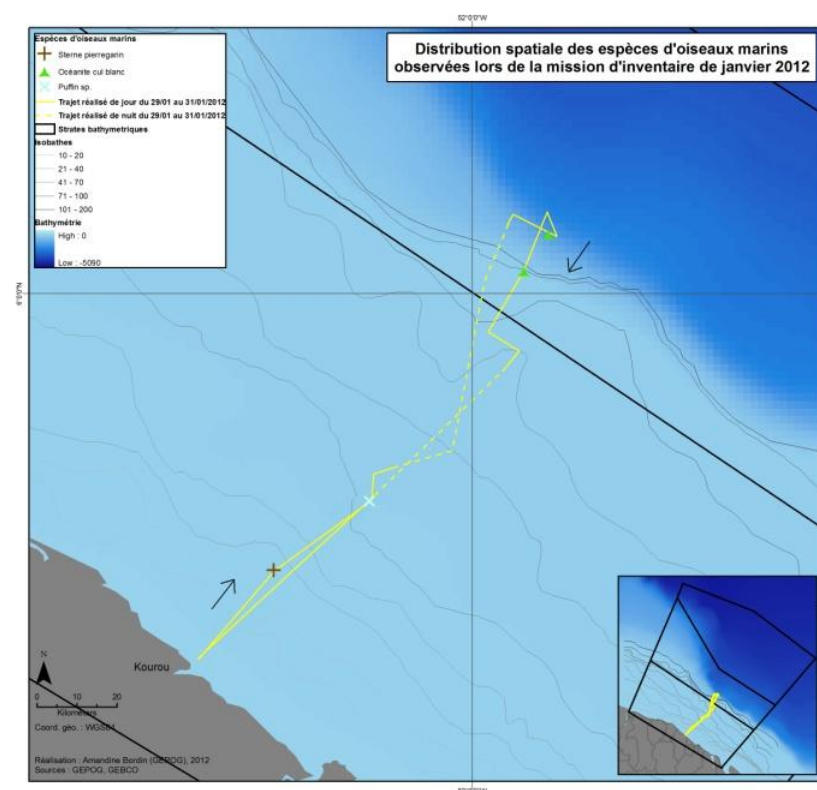
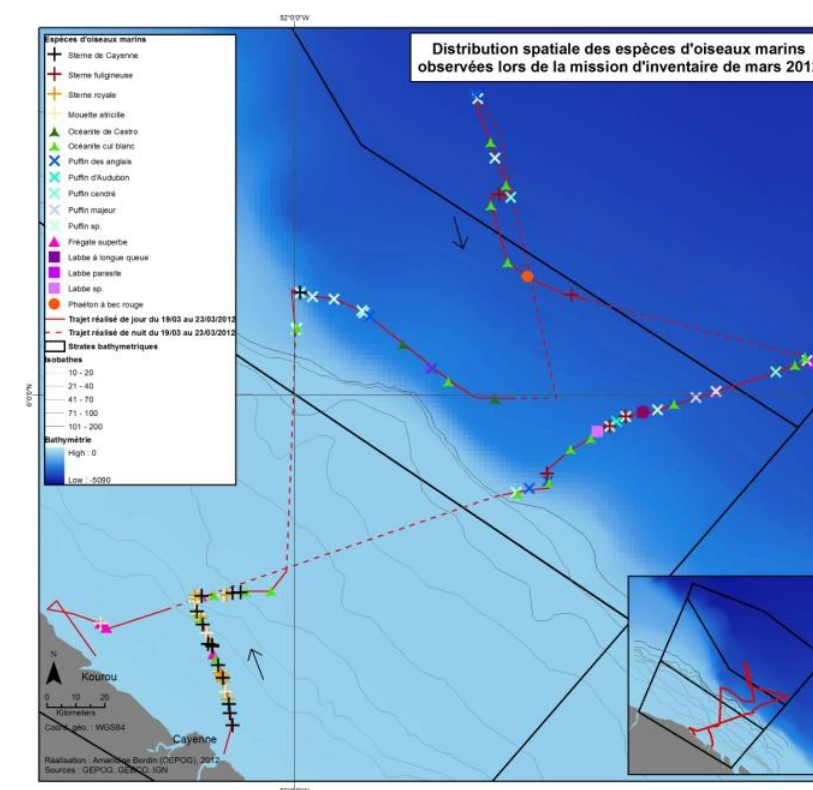


Figure 12. Distribution spatiale des oiseaux marins en fonction des espèces observées lors des missions de juillet, septembre et novembre 2011.

(a) Janvier



(b) Mars



(c) Mai/juin

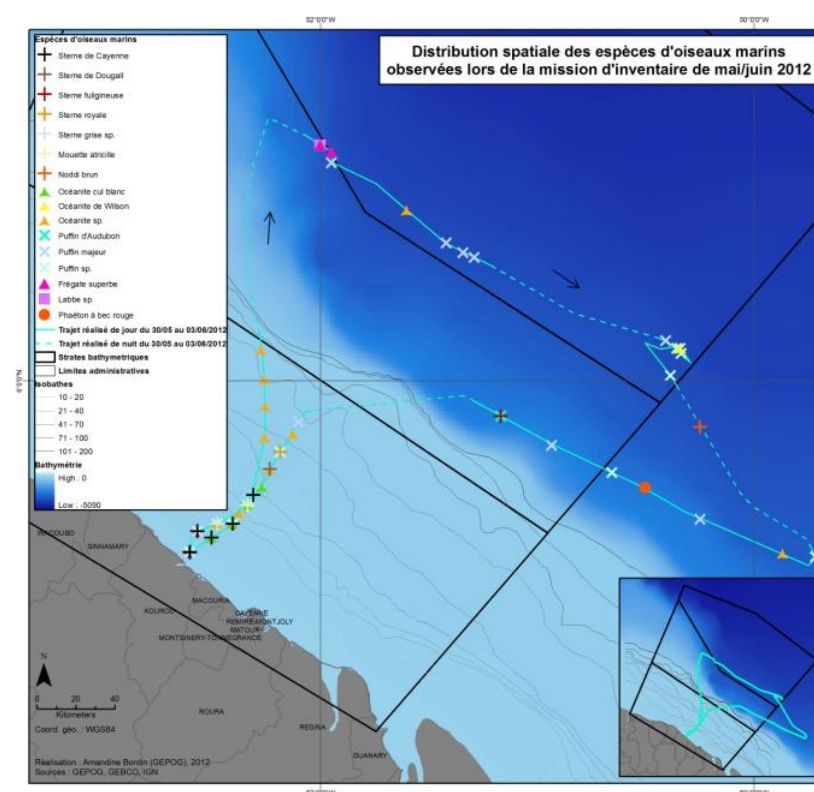


Figure 13. Distribution spatiale des oiseaux marins en fonction des espèces observées lors des missions de janvier, mars et mai-juin 2012.

Cétacés

Les Figures 14 et 15 sont les représentations spatiales de la distribution des cétacés en fonction des espèces observées au cours des six missions.

La diversité spécifique relevée au cours de cet inventaire a été de dix espèces. Celle-ci a été la plus riche pendant les missions de 2011 et en mai-juin 2012.

La famille des Delphinidés a été rencontrée dans toutes les strates bathymétriques. Le Dauphin de Guyane était présent au cours de chaque mission sur le plateau continental.

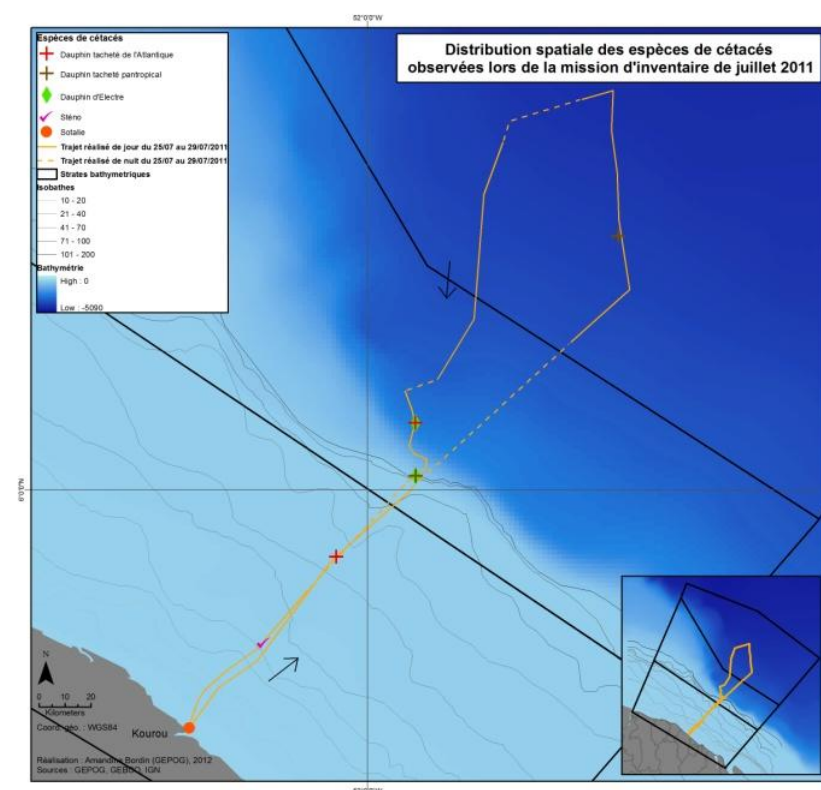
Le Dauphin commun à long bec et le Grand dauphin ont également été observés à proximité des côtes en septembre, novembre et mai-juin.

Quant au Sténo, il n'a été rencontré qu'en juillet au large de Kourou et la seule observation de Globicéphale tropical a été enregistrée au niveau du tombant au mois de septembre.

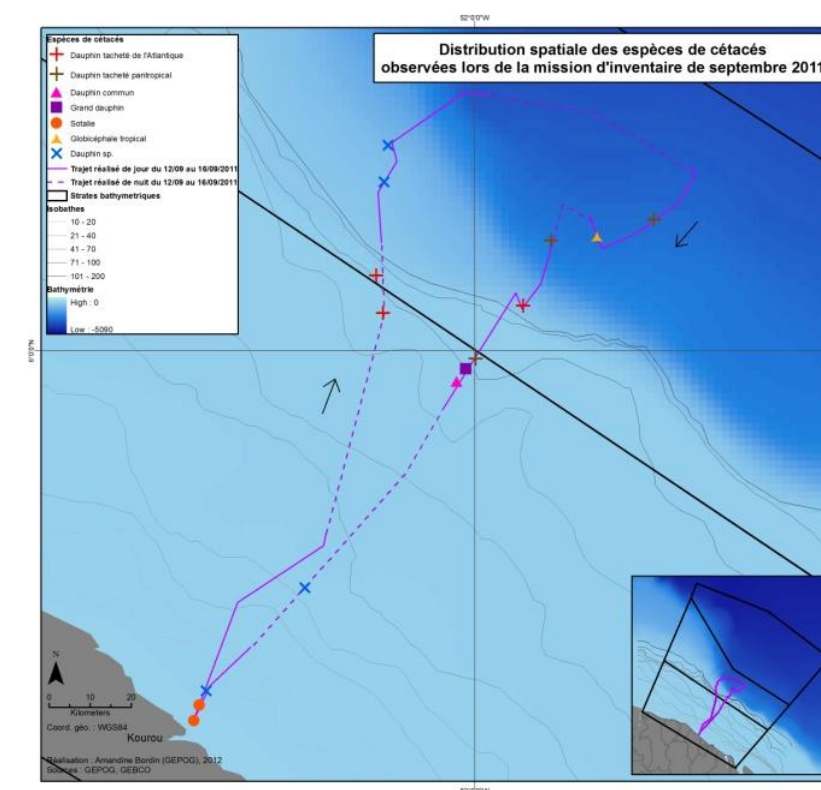
Les stenelles, composés du Dauphin à long bec, du Dauphin tacheté pantropical et du Dauphin tacheté de l'Atlantique, ont été rencontrés dans toutes les strates et au cours de chaque mission, excepté en mars où seulement une observation de Dauphin d'Electre a été recensée.

Concernant les Physétéridés, famille du Cachalot, ils ont été rencontrés en novembre et mai-juin dans des secteurs où les profondeurs atteignent au moins 2000 m.

(a) Juillet



(b) Septembre



(c) Novembre

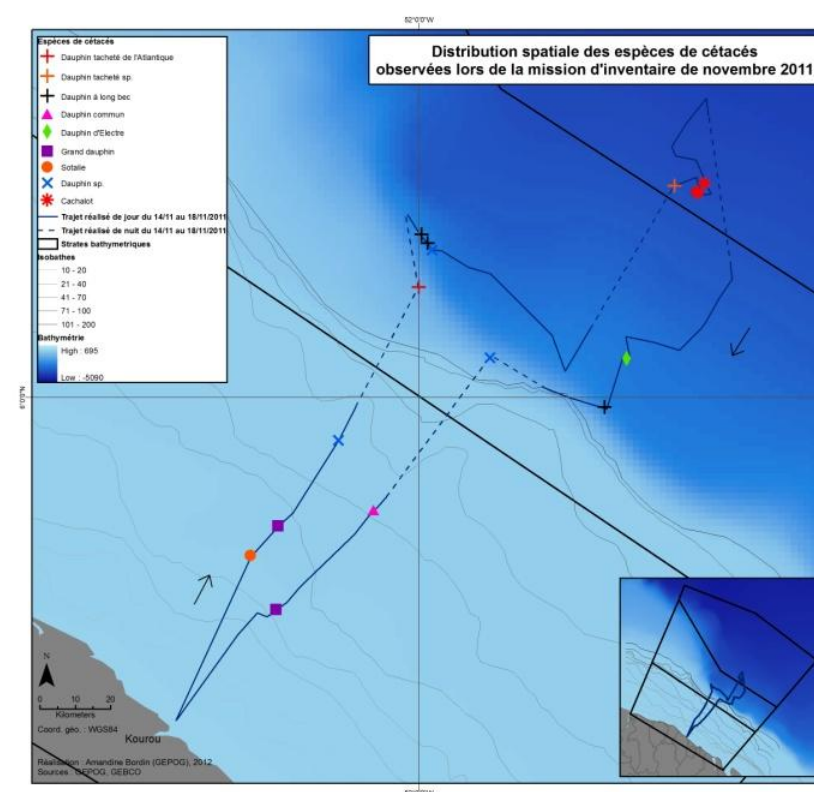
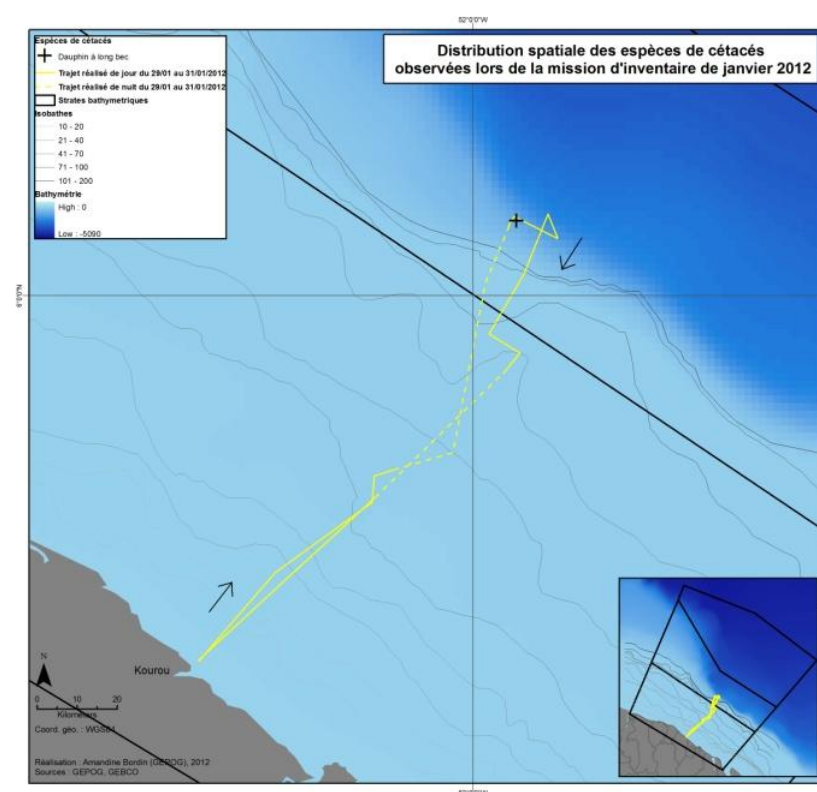
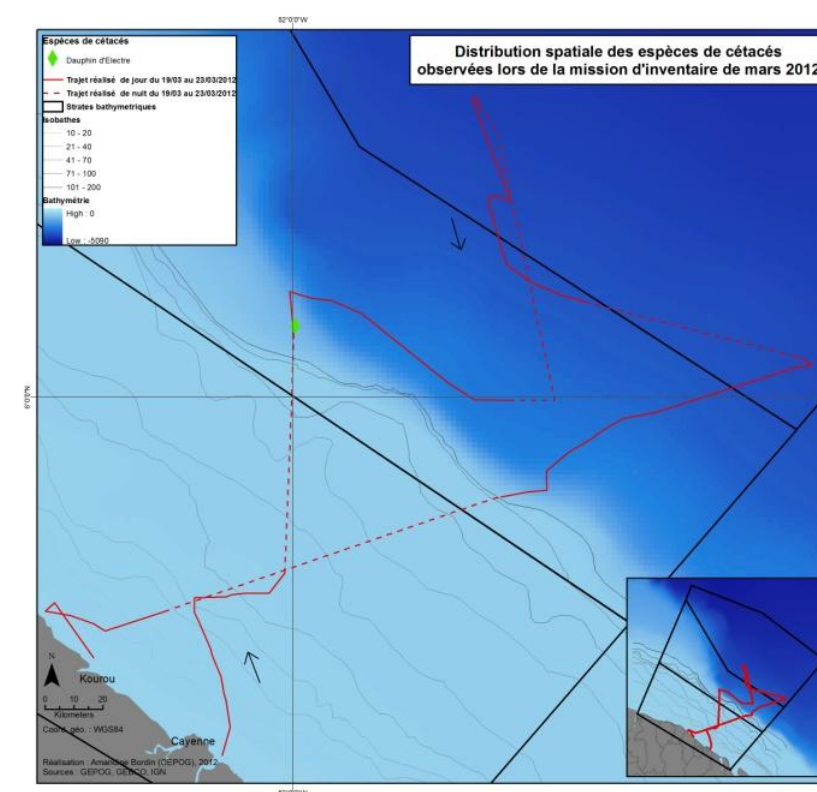


Figure 14. Distribution spatiale des cétacés en fonction des espèces observées lors des missions de juillet, septembre et novembre 2011.

(a) Janvier



(b) Mars



(c) Mai/juin

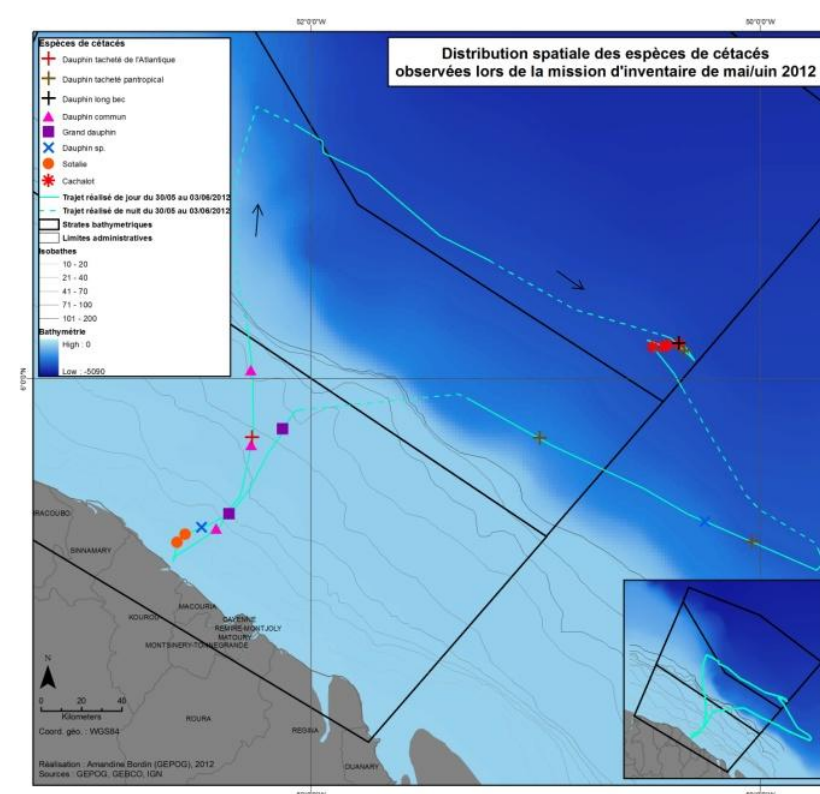


Figure 15. Distribution spatiale des cétacés en fonction des espèces observées lors des missions de janvier, mars et mai-juin 2012.

II.3. Données acoustiques

Au cours des trois missions où Renato Rinaldi a participé, ce sont 54 stations d'écoute qui ont été mises en place toutes les 2 à 3 h en moyenne (comprenant un point d'écoute par station) (Tableau 8). Il y a eu 30 écoutes positives (sur 27 points) et 27 écoutes négatives. Au total, cinq espèces de Delphinidés et le Cachalot ont été détectés.

La Figure 16 représente la répartition spatiale des points d'écoute et des espèces au cours des trois missions. Les Delphinidés ont été majoritairement détectés au niveau du talus continental, excepté pour le Dauphin commun à long bec et le Grand dauphin qui ont été uniquement entendus sur le plateau. Toutes les détections acoustiques de cachalots ont été effectuées en strate océanique. Des stenelles ont également été entendues dans cette zone.

Le nombre de détections de cétacés a été plus faible au mois de mars (30 % d'écoutes positives) par rapport aux deux autres missions (70 % environ d'écoutes positives). Néanmoins, la présence de cétacés a été prouvée pendant cette période malgré un taux d'observation très faible. Concernant la diversité spécifique, celle-ci n'a pas été déterminée en mars en raison des mauvaises conditions de la mer qui n'ont pas permis d'identifier les animaux détectés.

Tableau 8. Nombre de points d'écoute (pt.) et espèces détectées lors des missions de novembre, mars et mai-juin.

Espèces détectées	Novembre	Mars	Mai/juin	Total
Dauphin à long bec	-	-	1	1
Dauphin tacheté pantropical	1	-	2	3
Stenelle sp.	-	1	-	1
Dauphin commun à long bec	1	-	-	1
Dauphin d'Electre	1	1	-	2
Grand dauphin	-	-	1	1
Delphinidés sp.	4	5	2	11
Cachalot	4	-	6	10
Total écoutes positives	11 (10 pt.)	7 (7 pt.)	12 (10 pt.)	30 (27 pt.)
Total écoutes négatives	6	14	7	27
Nombre total de stations	16	21	17	54

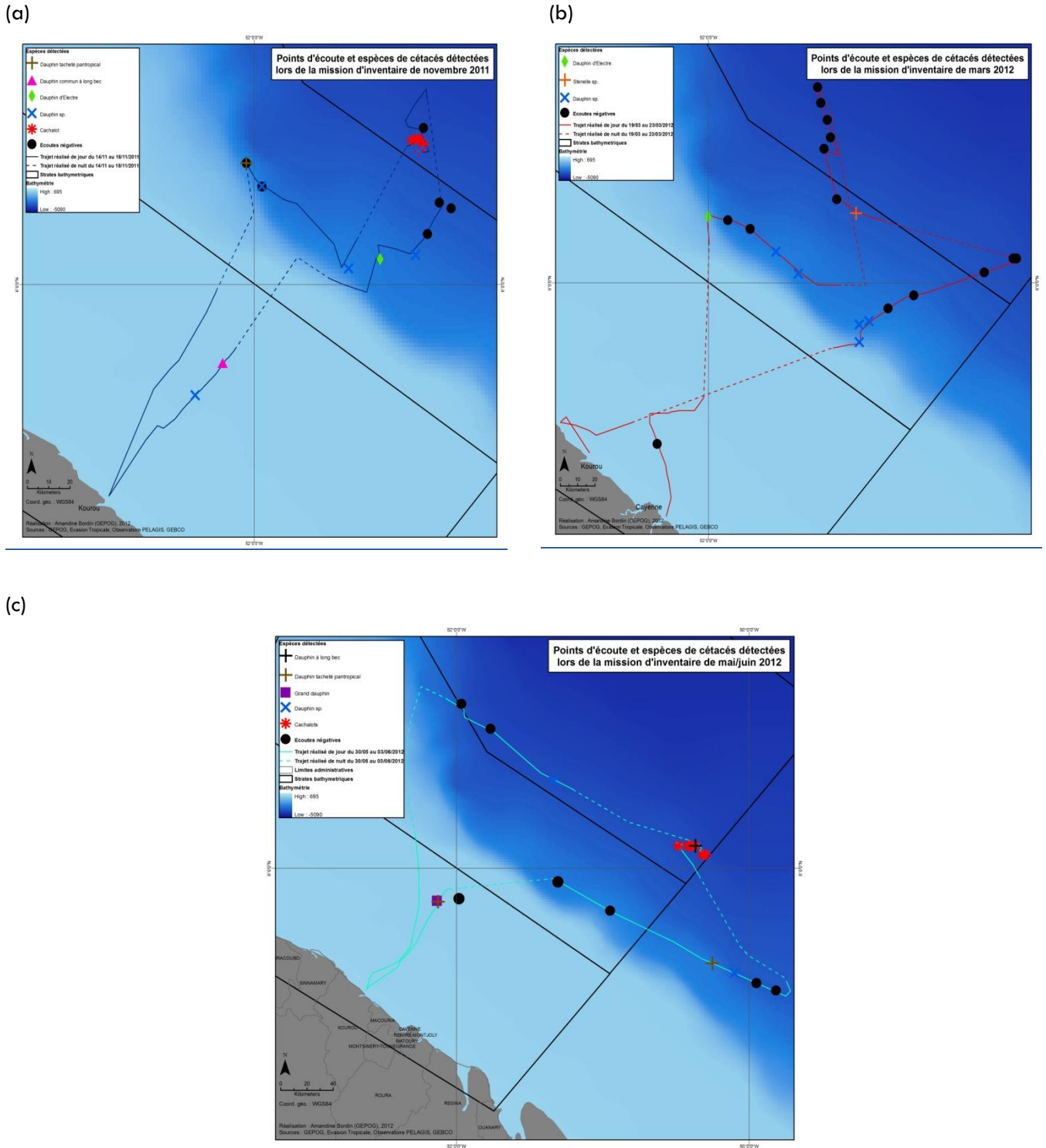


Figure 16. Distribution spatiale des points d'écoute et des espèces de cétacés détectées lors des missions de novembre (a), mars (b) et mai-juin (c).

II.4. Estimations des taux de rencontre et des densités d'individus

Les représentations spatiales des taux de rencontre d'oiseaux marins et de cétacés par kilomètre d'effort parcouru sont présentées par la Figure 17 (maillage de 5 km x 5 km). Ils comprennent toutes les observations enregistrées de jour et de nuit au cours des six missions.

Les plus forts taux de rencontre d'oiseaux marins sont estimés entre 0,008 et 0,057 individu/km d'effort parcouru (2447 km au total). Ils sont principalement situés à proximité des côtes et de manière plus éparse le

long du tombant. Quelques fortes concentrations d'oiseaux ont aussi été obtenues parmi les observations réalisées en zone océanique.

Quant aux cétacés, ils sont répartis de manière plus concentrée. Les plus forts taux de rencontre sont estimés entre 0,007 et 0,092 individu/km d'effort parcouru. La zone du talus présente les plus importantes concentrations de cétacés alors que le plateau, qui semble tout aussi utilisé, présente des taux de rencontre beaucoup plus faibles. Les fortes valeurs obtenues au niveau de la strate O confirment une abondance élevée d'individus au large.

Pour chaque strate, les taux de rencontre/100 km d'effort parcouru, les taux d'observation/100 km et les densités d'individus/100 km² ont également été estimés. Les Tableaux 9 et 10 compilent les valeurs obtenues pour chaque famille d'oiseaux marins et de cétacés (Annexe 2 Tableau 17).

Les résultats confirment les constats obtenus précédemment quant à l'abondance et la distribution des espèces recensées par strate. Le taux de rencontre d'oiseaux marins est de 40,29 individus/100 km avec un taux d'observation de 15,45 obs./100 km. Les oiseaux ont été fréquemment observés ce qui explique ce taux d'observation relativement élevé. Toutefois, les individus sont généralement rencontrés seuls ou au sein de petits groupes (moins de 5 individus). La densité est estimée à 9,95 individus/100km². La strate P est la plus fréquentée et les valeurs sont légèrement plus faibles au large. La famille des Laridés est dominante dans chacune des strates, suivie par les Hydrobatidés et les Procellariidés.

Quant aux cétacés, le taux de rencontre est de 67,08 individus/100 km avec un taux d'observation de 2,53 obs./100 km. Ce taux de rencontre élevé et ce faible taux d'observation sont expliqués par des tailles de groupes très importantes, notamment au niveau du tombant. Concernant la densité, celle-ci est égale à 16,81 individus/100 km². Les strates P et T sont utilisées uniquement par les Delphinidés et la zone océanique est fréquentée par les espèces de stenelles et les Cachalots.

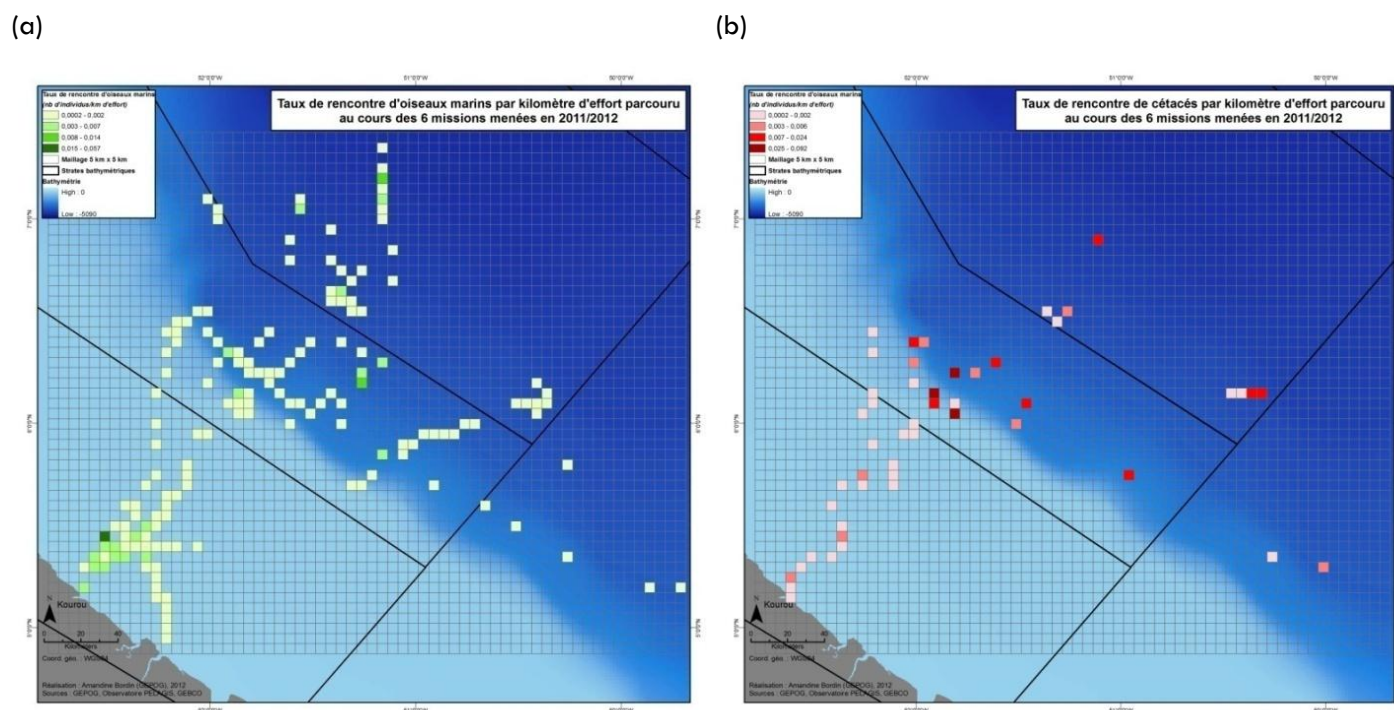


Tableau 9. Estimations des taux de rencontre (Tr) de familles d'oiseaux marins/100 km d'effort parcourus, des taux d'observation (To)/100 km et des densités d'individus (D)/100 km² dans la zone d'étude et dans chaque strate bathymétrique.

Familles	n (obs) strate P	Tr/ 100Km	To/ 100Km	D/ 100Km ²	n (obs) strate T	Tr/ 100Km	To/ 100Km	D/ 100Km ²	n (obs) strate O	Tr/ 100Km	To/ 100Km	D/ 100Km ²	n (obs) total	Tr/ 100Km	To/ 100Km	D/ 100Km ²
Frégatidés	21 (15)	2,05	1,46	0,51	3 (3)	0,33	0,33	0,08	8 (4)	1,54	0,77	0,38	32 (22)	1,31	0,90	0,32
Hydrobatidés	49 (34)	4,78	3,31	1,20	76 (52)	8,44	5,78	2,02	10 (10)	1,92	1,92	0,48	135 (96)	5,52	3,92	1,36
Laridés	443 (119)	43,18	11,60	10,85	114 (31)	12,67	3,44	3,04	129 (20)	24,76	3,84	6,20	687 (170)	28,07	6,95	6,93
Phaethontidés	-	-	-	-	2 (2)	0,22	0,22	0,05	4 (4)	0,77	0,77	0,19	6 (6)	0,24	0,24	0,06
Procellariidés	10 (9)	0,97	0,88	0,24	57 (33)	6,33	3,67	1,52	34 (20)	6,53	3,84	1,63	101 (62)	4,13	2,53	1,02
Stercorariidés	7 (7)	0,68	0,68	0,17	17 (14)	1,89	1,55	0,45	1 (1)	0,19	0,19	0,04	25 (22)	1,02	0,90	0,25
Total oiseaux marins	530 (184)	51,66	17,93	12,98	269 (135)	29,89	15,00	7,18	186 (59)	35,70	11,32	8,94	986 (378)	40,29	15,45	9,95

Tableau 10. Estimations des taux de rencontre (Tr) de cétacés/100 km d'effort parcourus, des taux d'observation (To)/100 km et des densités d'individus (D) /100 km² dans la zone d'étude et dans chaque strate bathymétrique.

Espèces	n (obs) strate P	Tr/ 100Km	To/ 100Km	D/ 100Km ²	n (obs) strate T	Tr/ 100Km	To/ 100Km	D/ 100Km ²	n (obs) strate O	Tr/ 100Km	To/ 100Km	D/ 100Km ²	n (obs) total	Tr/ 100Km	To/ 100Km	D/ 100Km ²
Dauphin commun à long bec	27 (5)	2,63	0,49	0,66	-	-	-	-	-	-	-	-	27 (5)	1,10	0,20	0,27
Dauphin d'Electre	-	-	-	-	410 (4)	45,56	0,44	10,95	-	-	-	-	410 (4)	16,76	0,16	4,14
Dauphin à long bec	-	-	-	-	378 (5)	42,00	0,55	10,09	65 (1)	12,48	0,19	3,12	443 (6)	18,10	0,24	4,47
Dauphin tacheté de l'Atlantique	28 (3)	2,72	0,30	0,68	180 (4)	20,00	0,44	4,81	-	-	-	-	208 (7)	8,50	0,29	2,09
Dauphin tacheté pantropical	5 (1)	0,49	0,09	0,12	335 (5)	37,22	0,55	8,94	95 (2)	18,23	0,38	4,56	435 (8)	17,78	0,33	4,39
Delphinidés sp.	17 (4)	1,65	0,39	0,42	11 (5)	1,22	0,55	0,29	-	-	-	-	28 (9)	1,14	0,37	0,28
Delphinidés tachetés sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	10 (1)	1,92	0,19	0,48	10 (1)	0,41	0,04	0,10
Globicéphale tropical	-	-	-	-	25 (1)	2,78	0,11	0,67	-	-	-	-	25 (1)	1,02	0,04	0,25
Grand dauphin	20 (5)	1,95	0,49	0,49	-	-	-	-	-	-	-	-	20 (5)	0,82	0,20	0,20
Sotalie	25 (8)	2,44	0,78	0,61	-	-	-	-	-	-	-	-	25 (8)	1,02	0,33	0,25
Sténo	9 (1)	0,88	0,09	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	9 (1)	0,37	0,04	0,91
Total	131 (27)	12,77	2,63	3,20	1339 (24)	148,77	2,67	35,75	170 (4)	32,63	0,77	8,17	1640 (55)	67,02	2,25	16,55
Cachalot	-	-	-	-	-	-	-	-	26 (7)	4,99	1,34	1,25	26 (7)	1,06	0,29	0,26
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	26 (7)	4,99	1,34	1,25	26 (7)	1,06	0,29	0,26
Total cétacés	131 (27)	12,77	2,63	3,20	1339 (24)	148,77	2,67	35,75	196 (11)	37,62	2,11	9,42	1666 (62)	68,08	2,53	16,81

II.5. Identification des zones les plus densément peuplées

Les représentations spatiales des densités d'oiseaux marins et de cétacés sont présentées par la Figure 18. Les densités ont été estimées sous ArcGis^{ESRI} à l'aide de la méthode *Kernel density* et des indices de nul à très fort ont été associés aux zones obtenues.

Le secteur le plus densément peuplé par les oiseaux est situé sur le plateau continental au large de Kourou. Deux importants secteurs de fréquentation sont également localisés dans la partie Nord-Est de la strate T ainsi qu'au Nord de la strate O. Une large zone, incluant des faibles et des moyennes densités, est aussi mise en évidence dans la partie Ouest du talus là où la pente est plus douce.

Le secteur le plus densément peuplé par les cétacés est localisé sur le talus continental où les profondeurs sont supérieures à 200 m. Les plus fortes valeurs de densité sont obtenues dans cette zone. Un important secteur de fréquentation est également localisé à l'Est de la strate O en bordure de la ZEE de la Guyane.

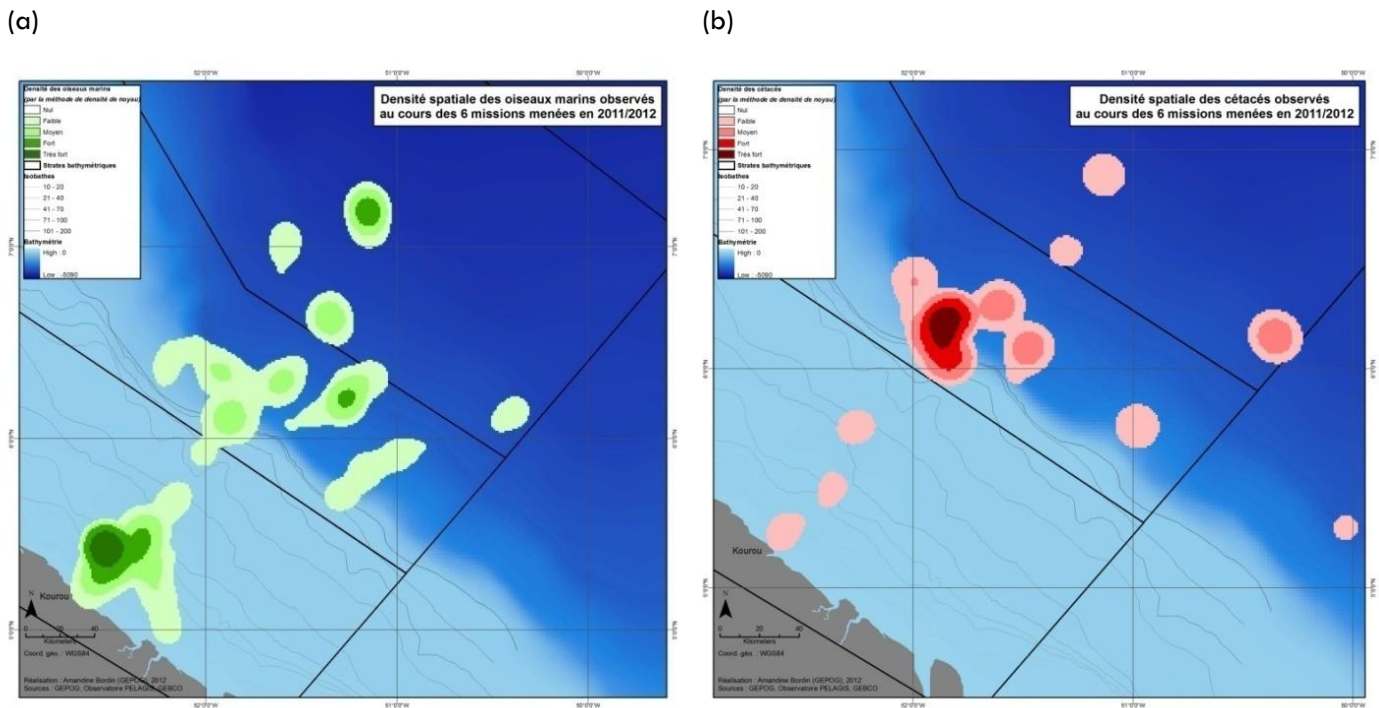


Figure 18. Représentations spatiales des densités, estimées par la méthode de noyau, des oiseaux marins (a) et des cétacés (b) observés lors des 6 missions.

DISCUSSION

Bilan général

Le projet d'inventaire mené en mer par le GEPOG en 2011/2012 a permis d'acquérir de nouvelles connaissances sur la diversité et la distribution des espèces pélagiques, comprenant les oiseaux marins et les cétacés, dans la ZEE de la Guyane. Les informations récoltées complètent les données déjà existantes, notamment celles issues de la campagne EXOCET réalisée par l'Observatoire PELAGIS en 2008.

Au total, ce sont 2447 km qui ont été parcourus en journée soit une surface prospectée de 9908 km² ; en considérant que les personnes en état de vigilance observent dans un rayon de 2 km autour du bateau.

Cet inventaire pélagique a permis de recenser 2765 individus (451 observations) comprenant :

- 1087 oiseaux marins (386 observations), soit 6 familles et 22 espèces.
- 1678 cétacés (65 observations), soit 2 familles et 10 espèces.

Pour le traitement spatial des données, certaines observations n'ont pas été intégrées dans ArcGis^{ESRI}. Les effectifs analysés étaient composés de 986 oiseaux marins (378 observations) et 1666 cétacés (62 observations).

Oiseaux marins

Concernant la faune aviaire, elle a principalement été observée en zone côtière au large de Kourou et au niveau du tombant. Sa présence et sa répartition dans la zone d'étude pourraient correspondre aux différentes périodes de reproduction et aux sites d'alimentation.

Il est nécessaire de prendre quelques précautions quant à l'interprétation des tailles d'effectifs et de la distribution des oiseaux, car les plus importantes concentrations peuvent être expliquées par nos passages répétés dans les secteurs concernés, et donc par un effort de prospection plus soutenu. L'absence d'oiseaux peut également être liée à la navigation de nuit.

La famille dominante était les Laridés qui se composaient en majorité des Sternes de Cayenne, royales et pierregarin. Ces espèces ont été principalement observées à proximité des côtes et des îles du Salut entre avril et septembre, correspondant à leur période de reproduction. Les Noddis bruns et les Sternes fuligineuses, espèces strictement pélagiques, n'ont été observés qu'au large. Les Sternes fuligineuses ont été très abondantes au mois de juillet pendant leur période de reproduction. Quelques observations anecdotiques de Sternes Caugek, arctiques (espèce nouvelle pour la Guyane) et Dougall ont aussi été relevées. Les Mouettes atricilles, espèce essentiellement côtière, étaient très présentes sur le plateau notamment dans le chenal de navigation près de Kourou. Ces mouettes vivent toute l'année le long du littoral guyanais mais deviennent plus rares entre septembre et mars où elles se déplacent vers les côtes brésiliennes (GEPOG, 2003).

Les Frégatidés (Frégate superbe), présentent tout au long de l'année sur les îles du Connétable, ont été observées au cours de chaque mission ; excepté en janvier où l'effort d'observation a été plus faible. Celles-ci se nourrissent aussi bien près des côtes qu'en zone océanique et plusieurs milliers d'individus non nicheurs peuvent être observés aux alentours des îles (GEPOG, 2003).

Les Hydrobatidés ont été rencontrés au niveau du tombant, principalement en juillet et septembre pour les Océanites de Wilson et en mars pour les Océanites cul-blanc. Une observation d'Océanite de Castro a aussi été enregistrée en mars (espèce nouvelle pour la Guyane).

La famille des Procellariidés, composée des Puffins d'Audubon, Anglais, cendrés et majeurs, a été abondante en mars et mai-juin au niveau du talus et du domaine océanique. Ces oiseaux hauturiers ne sont jamais observés en zone côtière.

De même pour la famille des Stercorariidés, composée des Labbes à longue queue, pomarins et parasites, qui ne fréquente que la zone océanique. Elle a été observée au cours de chaque mission avec un taux de fréquentation plus important en septembre et novembre.

Les observations de Phaéthonidés (Phaéton à bec rouge) ont été anecdotiques avec quelques enregistrements au niveau du tombant et au large pendant juillet, mars et mai-juin.

Cétacés

Concernant les cétacés, ils ont été principalement rencontrés au niveau du talus continental ainsi qu'en zone océanique. La famille des Delphinidés a été la plus abondante.

Les précautions quant à l'interprétation des tailles d'effectifs et de la distribution des cétacés sont les mêmes que pour les oiseaux.

Le Dauphin de Guyane a été observé dans une petite bande côtière où les eaux sont peu profondes. Cette espèce est couramment rencontrée par les usagers de la mer, car elle vit essentiellement à proximité des côtes, dans les baies ou les embouchures de fleuves.

Le Grand dauphin a été rencontré au niveau du plateau continental. Sa fréquentation est principalement littorale mais il peut être observé dans les eaux plus profondes comme au niveau du talus (Perrin *et al.*, 2002). Un petit groupe de sténos a également été observé sur le plateau bien que sa distribution connue soit plutôt localisée au large.

Le Dauphin commun à long bec était présent à proximité des côtes. Cette espèce occupe essentiellement les eaux côtières pour chasser (Perrin *et al.*, 2002).

Les stenelles ont été les plus abondants sur le tombant et en zone océanique au sein de groupes composés d'une centaine d'individus. Le Dauphin tacheté de l'Atlantique a été principalement observé sur le talus. Cette espèce évolue dans des eaux moyennement profondes (environ 200 m) et utilise des habitats côtiers pour se nourrir (Perrin *et al.*, 2002). Un autre stenelle, le Dauphin tacheté pantropical, a aussi été recensé au sein de groupes dont la taille peut varier selon ses besoins (entre 2 et plusieurs centaines d'individus). Il se nourrit de poissons évoluant en surface (Rinaldi et Rinaldi, 2008). Le Dauphin à long bec, facilement reconnaissable par son long rostre et ses acrobaties, a été rencontré au niveau des strates T et O. Il se déplace généralement en grands groupes actifs et fréquente les eaux profondes.

De même, pour le Dauphin d'Electre observé au niveau du talus et qui se déplace vers le large pour s'alimenter de calamars et de poissons (Perrin *et al.*, 2002).

Une observation de Globicéphale tropical a été enregistrée sur le tombant. Ces animaux constituent souvent des groupes de 20 à 50 individus et leur régime alimentaire se compose de poissons et de céphalopodes (Rinaldi et Rinaldi, 2008).

Quant aux Cachalots, ces grands plongeurs fréquentent les eaux très profondes où ils s'alimentent essentiellement de céphalopodes. Ils ont été observés au-delà des 1500 m. Un groupe d'une quinzaine d'individus a été enregistré avec la présence de femelles et de jeunes. Les populations de l'Atlantique Nord semblent se reproduire pendant l'hiver avec l'arrivée de mâles solitaires depuis les hautes latitudes (Rinaldi et Rinaldi, 2008).

Activités humaines en Guyane et pressions sur la faune pélagique

- La pêche

La pêche est une activité économique très importante en Guyane. Il existe une petite pêche côtière pratiquée par la population locale. Celle-ci utilise différentes embarcations telles que des pirogues, canots ou tapouilles. La pêche se pratique aux filets maillants fixes ou dérivants et les sorties se déroulent à la journée au niveau des fleuves et à proximité des côtes. Les espèces cibles (acoupas, machoirans, raies...) sont destinées à alimenter les marchés locaux.

Une pêche semi-industrielle est également pratiquée à bord de bateaux plus imposants et plus puissants. Les marées peuvent durer plusieurs jours et les zones de pêche sont situées dans les eaux profondes de la ZEE. La pêche à la crevette est l'activité la plus suivie et structurée de la filière. Les chalutiers sont immatriculés en France mais des licences sont également accordées à des pêcheurs brésiliens ou surinamiens. Les captures alimentent les marchés locaux ainsi que la métropole, le Suriname et les Antilles. La pêche aux vivaneaux est également très présente au large. Elle est principalement pratiquée par des ligneurs vénézuéliens.

Les extrémités Est et Ouest de la Guyane sont fortement soumises à une activité de pêche illégale. Elle est pratiquée par la population locale qui capture régulièrement des espèces protégées ou pêche dans des zones interdites.

- *La pêche illégale*

Elle se caractérise par la présence non autorisée de pêcheurs venus du Brésil, Suriname ou Guyana. Ils utilisent des filets maillants dérivants pouvant atteindre 5 km (acoupas) et des chaluts (crevettes). Un récent rapport de l'Ifremer apporte des informations contemporaines inédites (Levrel, 2012) sur la situation des activités de pêches illégales dans les eaux guyanaises. Ce rapport met en évidence une activité illégale soutenue et en constante progression représentant plus de 60 % des navires en activité de pêche avec un fort taux de récidive (40 %). Ainsi, la production illégale estimée dépasse la production locale et serait, en 2010, approximativement 2,5 à 3 fois supérieure.

Toutefois, la pêche illégale fait l'objet d'une surveillance plus accrue depuis quelques années grâce à la présence de navires d'intervention de l'Action de l'Etat en Mer (AEM), même si des actions diplomatiques s'avèrent encore indispensables et urgentes.

Les principales interactions de l'activité de pêche avec la faune pélagique sont les captures accidentelles et intentionnelles dans les engins de pêche, le dérangement et les risques de collisions. Cependant, le manque de connaissances sur le déroulement de la pêche en Guyane est un véritable problème qui permet difficilement de quantifier et d'évaluer les impacts sur les espèces.

- *La plaisance*

L'activité de plaisance est assez faible en Guyane. Il existe une petite flotte de bateaux de plaisance mais l'activité est principalement dominée par les compagnies de croisières qui transportent les touristes vers les îles. Les principaux impacts sont le dérangement des espèces côtières, mais ceux-ci semblent minimes.

- *Le transport de marchandises*

En Guyane, la quasi-totalité des biens de consommation et d'équipement est importée et l'exportation reste très faible. Le port de Degrad des Cannes est le principal port de commerce de la Guyane. Ce sont quatre agents maritimes qui assurent le transport des marchandises conteneurisées, le pétrole, le gaz, le bitume, les véhicules ou les éléments spatiaux. Il y a deux lignes qui sont assurées de manière régulière pour les marchandises conteneurisées : la ligne océanique (Europe/Guyane/Nord du Brésil) avec une fréquence de sept bateaux par mois et la ligne guyanas qui permet des liaisons avec les Antilles et Trinidad. Le transport des hydrocarbures, gaz... est assuré par quatre navires à la fréquence d'un bateau par mois.

Les principaux impacts de ces navires sur les cétacés sont les collisions et les nuisances sonores. Cependant, le trafic de fret est relativement faible en Guyane ne générant pas, pour le moment, une pression inquiétante sur la faune.

- *Les activités liées à l'exploitation du pétrole*

Depuis 2009, des campagnes sismiques et des forages d'exploration ont lieu au large de la Guyane en vue de l'installation d'une plateforme pétrolière. Ces gigantesques chantiers génèrent de nombreuses pressions sur l'écosystème marin : nuisances sonores, émission de gaz, déblais de forage, rejets d'hydrocarbures... Ils génèrent également un trafic maritime intensif au niveau du talus continental augmentant le risque de collisions avec les cétacés. Les conséquences, directes et indirectes, de ces activités pétrolières sur la faune pélagique sont la perturbation de leurs activités et des dommages physiologiques. Dans le cadre des campagnes sismiques, les conséquences liées à une exposition sonore élevée (240 - 260 décibels) peuvent se traduire par des lésions au niveau des bulles tympaniques, la perte de l'audition, le dérangement ou le masquage de signaux acoustiques qui empêchent les animaux de communiquer et de s'orienter. Les activités liées à l'exploitation du pétrole sont préoccupantes pour la préservation de l'écosystème marin guyanais. L'amélioration des connaissances des impacts de cette industrie sur la faune est donc primordiale.

Contraintes rencontrées au cours des missions

Les principales contraintes rencontrées lors de cet inventaire sont liées à la navigation et à la récolte des données.

Tout d'abord, les missions effectuées pendant la saison des pluies ont été plus difficiles en raison du fort courant amazonien et de la mauvaise météo ; qui limitent le choix des routes, interfèrent le déroulement des écoutes sous-marines et l'approche des cétacés. De plus, la houle et la pluie ont dégradé la visibilité des observateurs et parfois empêché leur présence sur le pont.

La navigation à la voile est fortement tributaire de l'état de la mer et des courants. L'échantillonnage n'a pas pu être homogène entre chaque mission, car il n'était pas possible d'assurer le même effort de prospection en raison des contraintes de navigation. De plus, le bateau était sous-motorisé pour affronter les conditions de mer et de courant rencontrées au large.

Des passages ont été systématiquement effectués dans certains secteurs, notamment sur le plateau continental au large de Kourou, augmentant l'effort de prospection. Ceci pourrait expliquer, entre autres, les importants effectifs relevés dans cette strate ; même si la distribution des animaux et les secteurs de fréquentation identifiés reflètent les constats obtenus dans les études existantes.

Concernant les observateurs, le manque d'un protocole strict d'observation a limité l'encadrement de la récolte des données, en particulier sur le placement des observateurs à bord ou sur la rigueur à tenir dans la prise de note. Ce type de mission nécessite aussi une certaine disponibilité (5 jours consécutifs) qui peut limiter la présence de spécialistes (ornithologues et cétozoologues). Le recours aux bénévoles était donc nécessaire pour compléter les équipes.

Le bilan général de cet inventaire est très positif malgré des missions écourtées et des contraintes relevées. Un grand nombre d'animaux a été recensé avec une détermination jusqu'à l'espèce pour les oiseaux et les petits Delphinidés. Cet inventaire confirme la fréquentation de dix espèces de cétacés dans les eaux guyanaises et atteste la présence du Sténo et du Dauphin commun à long bec. Concernant les oiseaux, ce recensement effectué en mer a permis une meilleure précision dans la détermination des espèces, notamment pour les sternes grises qui sont difficiles à différencier en avion. Des secteurs particuliers ont aussi pu être mis en évidence (sites d'alimentation, de socialisation) comme pour le Cachalot qui semble venir réaliser certaines activités vitales dans les eaux guyanaises.

Perspectives

Dans le cadre d'une poursuite éventuelle de ce projet d'inventaire, il serait nécessaire de revoir la délimitation de la zone d'étude, la période et la méthode d'échantillonnage en se basant sur les contraintes et les constats relevés. Il faut rappeler que :

- le plateau continental et la zone du talus sont les secteurs qui se sont révélés, à l'issue de cet inventaire, les plus fréquentés par les oiseaux marins et les cétacés
- la majorité des activités humaines se déroulent en zone côtière (pêche, plaisance) et les pressions sur les espèces sont plus élevées dans les strates P et T
- la zone océanique héberge de grands cétacés comme les Cachalots qui semblent utiliser cet habitat pour réaliser différentes activités
- la zone océanique est également utilisée par des espèces d'oiseaux hauturières qui sont très peu étudiées en Guyane
- des prospections sismiques en vue de l'installation d'une plateforme pétrolière sont en cours au large de la Guyane
- le temps de trajet pour arriver au large est long
- la navigation est difficile pendant la saison des pluies
- la disponibilité d'observateurs expérimentés est limitée

Suite aux contraintes et constats relevés, des précisions sur le choix de la zone d'étude, la période et la méthode d'échantillonnage sont apportées ci-dessous. Elles n'incluent pas les aspects techniques et financiers.

Zone d'étude

Dans un souci d'optimisation du temps et de l'effort, il est nécessaire de restreindre la zone d'étude au plateau continental et à la pente du talus. Ces secteurs hébergent la plus grande diversité d'espèces et sont soumis aux principales activités humaines qui se déroulent dans les eaux de la Guyane (pêche, activités pétrolières).

Méthode d'échantillonnage

- *Prospections en mer*

L'observation en mer rencontre une multitude de contraintes, en particulier celles liées à la navigation. Pour pallier ces problèmes, il est nécessaire de réaliser les prospections pendant la saison sèche (entre juillet et décembre) à bord d'un bateau plus motorisé.

Concernant les observateurs, leur fidélité entre chaque mission est vivement recommandée malgré la difficulté à réunir les mêmes experts tous les deux mois pendant cinq jours consécutifs. Le recours aux bénévoles permet de compléter les équipes, mais ceux-ci doivent suivre une formation à l'observation en mer. Un protocole a été réalisé afin d'encadrer la récolte des données, celui-ci est présenté dans la partie Annexes (Annexe 3).

- *Survol aérien*

Le survol aérien est une méthode envisageable qui a déjà été réalisée auparavant en Guyane. La méthode est détaillée dans Van Canneyt *et al.* (2009). Les avantages sont, entre autres, de couvrir de vastes zones en peu de temps et de détecter des espèces peu visibles par bateau. Néanmoins, elle présente aussi quelques contraintes techniques (disponibilité d'un avion, pilote, observateurs qualifiés) et environnementales. Les conditions de vols et d'observation dépendent de plusieurs facteurs comme la météo ou l'état de la mer qui peuvent limiter les possibilités de sorties et la détection des espèces.

La campagne d'observation aérienne requiert une expérience à la reconnaissance des espèces et une formation à cette méthode d'échantillonnage. Le recours à des spécialistes est nécessaire.

- *Pose de bouées hydrophoniques*

La pose de bouées hydrophoniques a été évoquée par le GEPOG et Renato Rinaldi de l'association Evasion Tropicale. Les bouées pourraient être installées dans la partie Est du talus, à proximité des forages pétroliers, afin d'obtenir des données sur la présence de cétacés et sur le trafic maritime. Cette méthode pourrait remplacer les missions d'observation ou servirait de relais sur les périodes où les conditions météorologiques ne permettent pas d'effectuer de campagnes d'observation.

Des hydrophones pourraient également être installés dans la partie Ouest de la ZEE qui n'a pas été prospectée au cours de cet inventaire. Le plateau continental y est plus large et les conditions océanographiques et géomorphologiques sont très différentes de la partie Est ; influençant la diversité et la distribution des espèces. De plus, le développement de la ville de Saint-Laurent du Maroni suppose une augmentation des activités liées au milieu marin et une pression plus forte sur la faune pélagique. La proximité du Suriname génère également du trafic maritime, et est à la base d'une importante activité de pêche illégale. Sans compter les nouvelles demandes de permis offshore dans cette partie marine.

- *Pose de balises Argos*

La technologie Argos permet aujourd'hui d'équiper et de suivre des individus en temps réel. Ce système est déjà largement utilisé sur certains cétacés ou poissons et apporte d'utiles informations sur les déplacements et les habitats utilisés. Cette option est à mettre en perspective avec les objectifs et les moyens qui seront ultérieurement discutés.

Espèces cibles

Les plus importants enjeux de conservation concernent les cétacés. Leur concentration élevée à proximité des côtes et sur le tombant les expose à une multitude de pressions anthropiques. De plus, il subsiste un réel manque de connaissances sur ces animaux qui ne permettent pas, encore, de mettre en place des actions de conservation en Guyane.

Concernant les oiseaux, les enjeux semblent moins prioritaires. D'une part, parce que certaines espèces sont étudiées et suivies depuis plusieurs années par la Réserve Naturelle de l'île du Grand-Connétable, et d'autres parts, car les espèces hauturières évoluent uniquement au large là où les activités sont peu nombreuses. De plus, aucune colonie ou aucun grand regroupement n'a été observé en zone océanique ne supposant pas (à priori) la réalisation d'activités vitales et originales au large.

Bien que le bilan de cet inventaire en mer ait été positif, l'observation de la faune pélagique dans les eaux guyanaises est limitée par de nombreux facteurs environnementaux et techniques.

Parmi les différentes méthodes présentées, nous proposons de poursuivre l'acquisition de connaissances sur les cétacés par la pose de bouées hydrophoniques au niveau du talus continental de la Zone Economique Exclusive de la Guyane.

Les objectifs de recherches doivent donc s'affiner et se partager avant tout nouvel effort technique et financier.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Brichet, M. 2011. Analyse Stratégique Régionale. Agence des Aires Marines Protégées. 156 PP.
- Artigas, L.F., Vendeville, P., Leopold, M., Guiral, D. & Ternon, J.F. 2003. Marine biodiversity in French Guiana: estuarine, coastal and shelf ecosystems under the influence of Amazonian waters. *Gayana* **67**(2) : 302 - 326.
- Barret. 2001. Atlas illustré de la Guyane. Laboratoire de cartographie de la Guyane et Institut d'enseignement supérieur de Guyane. 215 PP.
- Bouillet, S., Leclerc, M & de Thoisy, B. 2002. Le sotalie, *Sotalia fluviatilis* : éléments bibliographiques et premières données (distribution, menaces) sur la Guyane. Rapport association Kwata pour la DIREN Guyane. 16 PP.
- GEPOG. 2003. Portraits d'oiseaux guyanais. Ibis Rouge Editions. 479 PP.
- Girondot, M. & Ponge, L. 2006. Faune pélagique observée lors de la prospection sismique effectuée en Guyane française par le Polar Princess. Rapport final. 16 PP.
- Girondot, M. 2010. Distribution temporelle des cétacés sur les côtes de Guyane française. Premières analyses. 37 PP.
- Levrel, A. 2012. Estimation de la pêche illégale étrangère en Guyane française. Ifremer. 18 PP.
- Perrin, W.F., Würsig, B. & Thewissen, J.G.M. 2002. Encyclopedia of marine mammals. Academic Press, California, USA. 1473 PP.
- Réserve Naturelle de l'île du Grand Connétable. 2011. Rapport d'activité 2011. 33PP.
- Rinaldi, C. & Rinaldi, R. 2008. Cétacés des Antilles. PLB Editions. 64 PP.
- Semelin, J. 2008. Réserve Naturelle de l'île du Grand Connétable. Plan de gestion 298 – 2012. Association GEPOG et ONCFS Guyane.
- Van Canneyt, O., Certain, G., Dorémus, G. & Ridoux, V. 2009. Distribution et abondance des cétacés dans la Zone Economique Exclusive de Guyane française par observation aérienne. Campagne EXOCET Guyane. Rapport final. 37 PP.

Sites internet

Région Guyane. 2012. La Guyane : Climat. <http://www.cr-guyane.fr/la-guyane/geographie/climat>

ANNEXES

Annexe 1. Synthèse des effectifs par mission

Tableau 11. Espèces d'oiseaux marins et de cétacés (nombre d'observations) recensés lors de la mission de juillet.

			Juillet 2011					
Familles	Espèce	Nom scientifique	25/07	26/07	27/07	28/07	29/07	Total
Oiseaux marins								
Fregatidae	Frégate superbe	<i>Fregata magnificens</i>	1 (1)	6 (2)	-	-	1 (1)	8 (4)
Total			1 (1)	6 (2)	-	-	1 (1)	8 (4)
Hydrobatidae	Océanite cul-blanc	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	1 (1)	1 (1)	1 (1)	3 (2)	2 (1)	8 (6)
	Océanite de Wilson	<i>Oceanites oceanicus</i>	-	-	1 (1)	17 (11)	-	18 (12)
Total			1 (1)	1 (1)	2 (2)	20 (13)	2 (1)	26 (18)
Laridae	Mouette atricille	<i>Leucophaeus atricilla</i>	3 (1)				7 (4)	10 (5)
	Noddi brun	<i>Anous stolidus</i>	1 (1)	1 (1)	-	-	-	2 (2)
	Petite Sterne	<i>Sternula antillarum</i>	-	1 (1)	-	-	-	1 (1)
	Sterne de Cayenne	<i>Thalasseus acuflavida</i>	3 (1)	-	-	-	3 (3)	6 (4)
	Sterne fuligineuse	<i>Onychoprion fuscatus</i>	-	82 (9)	17 (3)	-	-	99 (12)
	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	4 (3)	-	-	1 (1)	2 (2)	7 (6)
	Sterne royale	<i>Thalasseus maximus</i>	1 (1)	-	-	-	8 (4)	9 (5)
Total			12 (7)	84 (11)	17 (3)	1 (1)	20 (13)	134 (35)
Phaethontidae	Phaéton à bec rouge	<i>Phaethon aethereus</i>	-	3 (3)	-	-	-	3 (3)
Total			-	3 (3)	-	-	-	3 (3)
Procellariidae	Puffin d'Audubon	<i>Puffinus lherminieri</i>	-	1 (1)	-	-	-	1 (1)
	Puffin des Anglais	<i>Puffinus puffinus</i>	-	3 (2)	-	-	-	3 (2)
Total			-	4 (3)	-	-	-	4 (3)
Scolopacidae	Courlis hudsonien	<i>Numenius (phaeopus) hudsonicus</i>	-	-	-	-	1 (1)	1 (1)
	Grand chevalier	<i>Tringa melanoleuca</i>	3 (1)	-	-	-	2 (1)	5 (2)
	Tournepierre à collier	<i>Arenaria interpres</i>	-	-	-	-	10 (1)	10 (1)
Total			3 (1)	-	-	-	13 (3)	16 (4)
Stercorariidae	Labbe à longue queue	<i>Stercorarius longicaudus</i>	-	-	-	1 (1)	-	1 (1)
Total			-	-	-	1 (1)	-	1 (1)
Total oiseaux marins			17 (10)	98 (20)	19 (5)	22 (15)	36 (18)	192 (68)
Cétacés								
Delphinidae	Dauphin d'Electre	<i>Peponocephala electra</i>	-	-	-	300 (2)	-	300 (2)
	Dauphin tacheté de l'Atlantique	<i>Stenella frontalis</i>	2 (1)	-	-	100 (1)	-	102 (2)
	Dauphin tacheté pantropical	<i>Stenella attenuata</i>	-	45 (1)	-	100 (1)	-	145 (2)
	Sotalie	<i>Sotalia guianensis</i>	-	-	-	-	3 (1)	3 (1)
	Steno	<i>Steno bredanensis</i>	-	-	-	-	9 (1)	9 (1)
Total			2 (1)	45 (1)	-	500 (4)	12 (2)	559 (8)
Total cétacés			2 (1)	45 (1)	-	500 (4)	12 (2)	559 (8)
Total individus			19 (11)	143 (21)	19 (5)	522 (19)	48(20)	751 (76)

Tableau 12. Espèces d'oiseaux marins et de cétacés (nombre d'observations) recensés lors de la mission de septembre.

			Septembre 2011					
Familles	Espèce	Nom scientifique	12/09	13/09	14/09	15/09	16/09	Total
Oiseaux marins								
Fregatidae	Frégate superbe	<i>Fregata magnificens</i>	3 (3)	-	-	-	-	3 (3)
Total			3 (3)	-	-	-	-	3 (3)
Hirundinidae	Hirondelle rustique		1 (1)	-	1 (1)	-	-	2 (2)
Total			1 (1)	-	1 (1)	-	-	2 (2)
Hydrobatidae	Océanite cul-blanc	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	-	-	1 (1)	6 (3)	-	7 (4)
	Océanite de Wilson	<i>Oceanites oceanicus</i>	-	8 (6)	3 (3)	3 (3)	-	14 (12)
	Océanite sp.	<i>Océanites/oceanodroma sp.</i>	-	-	1 (1)	4 (4)	-	5 (5)
Total			-	8 (6)	5 (5)	13 (10)	-	26 (21)
Laridae	Mouette atricille	<i>Leucophaeus atricilla</i>	24 (5)	2 (2)	2 (2)	-	-	28 (9)
	Sterne de Cayenne	<i>Thalasseus (sandvicensis) eurygnatha</i>	12 (6)	-	-	-		12 (6)
	Sterne fuligineuse	<i>Onychoprion fuscatus</i>	-	1 (1)	-	-	-	1 (1)
	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	206 (4)	3 (1)	1 (1)	3 (3)	-	213 (9)
	Sterne royale	<i>Thalasseus maximus</i>	9 (5)	-	-	-	-	9 (5)
	Sterne sp.	<i>Sterna/sternula sp.</i>	2 (1)	1 (1)	-	6 (3)	-	9 (5)
Total			253 (21)	7 (5)	3 (3)	9 (6)	-	272 (35)
Scolopacidae	Bécasseau semipalmé	<i>Calidris pusilla</i>	-	-	2 (1)	2 (1)	-	4 (2)
	Bécasseau sp.	<i>Calidris sp.</i>	-	-	21 (2)	2 (1)	-	23 (3)
	Grand chevalier	<i>Tringa melanoleuca</i>	-	-	1 (1)	1 (1)	-	2 (2)
	Petit chevalier	<i>Tringa flavipes</i>	-	-	5 (2)	-	-	5 (2)
	Chevalier sp.	<i>Tringa sp.</i>	5 (1)	3 (2)	-	-	-	8 (3)
	Tournepierre à collier	<i>Arenaria interpres</i>	-	-	1 (1)	-	-	1 (1)
Total			5 (1)	3 (2)	30 (7)	5 (3)	-	43 (13)
Stercorariidae	Labbe pomarin	<i>Stercorarius pomarinus</i>	-	-	1 (1)	-	-	1 (1)
	Labbe sp .	<i>Stercorarius sp.</i>	1 (1)	-	-	-	1 (1)	2 (2)
Total			1 (1)	-	1 (1)	-	1 (1)	3 (3)
Limicole sp.	Limicole sp.	<i>Limicole sp.</i>	-	-	-	12 (2)	-	12 (2)
Total			-	-	-	12 (2)	-	12 (2)
Total oiseaux marins			263 (27)	18 (13)	40 (17)	39 (21)	1 (1)	361 (79)
Cétacés								
Delphinidae	Dauphin à long bec	<i>Stenella longirostris</i>	-	-	100 (1)	-	-	100 (1)
	Dauphin commun à long bec	<i>Delphinus capensis</i>	-	-	-	3 (1)	-	3 (1)
	Dauphin tacheté de l'Atlantique	<i>Stenella frontalis</i>	-	7 (2)	-	65 (1)	-	72 (3)
	Dauphin tacheté pantropical	<i>Stenella attenuata</i>	-	-	100 (1)	70 (2)	-	170 (3)
	Globicéphale tropical	<i>Globicephala macrorhyncus</i>	-	-	25 (1)	-	-	25 (1)
	Grand dauphin	<i>Tursiops truncatus</i>	-	-	-	3 (1)	-	3 (1)
	Sotalie	<i>Sotalia guianensis</i>	7 (2)	-	-	-	-	7 (2)
	Delphinidés sp.	<i>Delphinidés sp.</i>	10 (1)	2 (2)	-	-	1 (1)	13 (4)
Total			17 (3)	9 (4)	225 (3)	141 (5)	1 (1)	393 (16)
Total cétacés			17 (3)	9 (4)	225 (3)	141 (5)	1 (1)	393 (16)
Total individus			280 (30)	27 (17)	265 (20)	180 (26)	2 (2)	754 (95)

Tableau 13. Espèces d'oiseaux marins et de cétacés (nombre d'observations) recensés lors de la mission de novembre.

			Novembre 2011					
Familles	Espèce	Nom scientifique	14/11	15/11	16/11	17/11	18/11	Total
Oiseaux marins								
Fregatidae	Frégate superbe	<i>Fregata magnificens</i>	2 (2)	-	1 (1)	-	3 (1)	6 (4)
Total			2 (2)	-	1 (1)	-	3 (1)	6 (4)
Hydrobatidae	Océanite cul-blanc	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	-	12 (3)	-	1 (1)	-	13 (4)
Total			-	12 (3)	-	1 (1)	-	13 (4)
Laridae	Noddi brun	<i>Anous stolidus</i>	-	-	3 (1)	9 (3)	-	12 (4)
	Petite sterne	<i>Sternula antillarum</i>	-	6 (1)	-	-	-	6 (1)
	Sterne arctique	<i>Sterna paradisaea</i>	-	-	-	3 (2)	-	3 (2)
	Sterne caugek	<i>Thalasseus (sandvicensis) acutiflavid</i>	1 (1)	-	-	-	-	1 (1)
	Sterne de Cayenne	<i>Thalasseus (sandvicensis) eurygnatha</i>	1 (1)	-	-	-	-	1 (1)
	Sterne fuligineuse	<i>Onychoprion fuscatus</i>	-	2 (1)	24 (3)	47 (5)	-	73 (9)
	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	32 (19)	-	-	-	31 (5)	63 (24)
	Sterne royale	<i>Thalasseus maximus</i>	3 (2)	-	-	-	-	3 (2)
Total			37 (23)	8 (2)	27 (4)	59 (10)	31 (5)	162 (44)
Phaethontidae	Phaéton sp.	<i>Phaéton sp.</i>	-	-	1 (1)	-	-	1 (1)
Total			-	-	1 (1)	-	-	1 (1)
Procellariidae	Puffin cendré	<i>Calonectris diomedea</i>		-	1 (1)	-	1 (1)	2 (2)
	Puffin des Anglais	<i>Puffinus puffinus</i>	1 (1)	5 (2)	2 (1)	9 (2)	-	17 (6)
	Puffin sp.	<i>Puffinus sp.</i>	-	1 (1)	5 (1)	4 (2)	-	10 (4)
Total			1 (1)	6 (3)	8 (3)	13 (4)	1 (1)	29 (12)
Scolopacidae	Bécasseau sanderling	<i>Calidris alba</i>	-	7 (1)	-	-	-	7 (1)
Total			-	7 (1)	-	-	-	7 (1)
Stercorariidae	Labbe à longue queue	<i>Stercorarius longicaudus</i>	-	4 (2)	1 (1)	-	2 (2)	7 (5)
	Labbe pomarin	<i>Stercorarius pomarinus</i>	2 (2)	2 (2)	-	3 (2)	1 (1)	8 (7)
	Labbe sp .	<i>Stercorarius sp.</i>	-	-	-	2 (2)	2 (2)	4 (4)
Total			2 (2)	6 (4)	1 (1)	5 (4)	5 (5)	19 (16)
Total oiseaux marins			42 (28)	39 (13)	38 (10)	78 (19)	40 (12)	237 (82)
Cétacés								
Delphinidae	Dauphin à long bec	<i>Stenella longirostris</i>	-	60 (2)	-	18 (1)	-	78 (3)
	Dauphin commun à long bec	<i>Delphinus capensis</i>	-	-	-	-	3 (1)	3 (1)
	Dauphin d'Electre	<i>Peponocephala electra</i>	-	-	-	100 (1)	-	100 (1)
	Dauphin tacheté de l'Atlantique	<i>Stenella frontalis</i>	14 (1)	-	-	-	-	14 (1)
	Grand dauphin	<i>Tursiops truncatus</i>	3 (1)	-	-	-	11 (1)	14 (2)
	Sotalie	<i>Sotalia guianensis</i>	11 (3)	-	-	-	-	11 (3)
	Delphinidés tachetés sp.	<i>Delphinidés tachetés sp.</i>	-	-	10 (1)	-	-	10 (1)
	Delphinidés sp.	<i>Delphinidés sp.</i>	5 (1)	1 (1)	-	3 (1)	-	9 (3)
Total			33 (6)	61 (3)	10 (1)	121 (3)	14 (2)	239 (15)
Physeteridae	Cachalot	<i>Physeter macrocephalus</i>	-	-	18 (3)	-	-	18 (3)
			-	-	18 (3)	-	-	18 (3)
Total cétacés			33 (6)	61 (3)	28 (4)	121 (3)	14 (2)	257 (18)
Total individus			75 (34)	100 (16)	66 (14)	199 (22)	54 (14)	494 (100)

Tableau 14. Espèces d'oiseaux marins et de cétacés (nombre d'observations) recensés lors de la mission de janvier.

			Janvier 2012		
Familles	Espèce	Nom scientifique	30/01	31/01	Total
Oiseaux marins					
Fregatidae	Frégate superbe	<i>Fregata magnificens</i>	2 (2)	-	2 (2)
Total			2 (2)	-	2 (2)
Hydrobatidae	Océanite cul-blanc	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	-	3 (3)	3 (3)
Total			-	3 (3)	3 (3)
Laridae	Mouette atricille	<i>Leucophaeus atricilla</i>	5 (1)	-	5 (1)
	Sterne de Cayenne	<i>Thalasseus (sandvicensis) eurygnatha</i>	27 (1)	-	27 (1)
	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	4 (1)	-	4 (1)
	Sterne royale	<i>Thalasseus maximus</i>	1 (1)	-	1 (1)
Total			37 (4)	-	37 (4)
Procellariidae	Puffin sp.	<i>Puffinus sp.</i>	1 (1)	-	1 (1)
Total			1 (1)	-	1 (1)
Total oiseaux marins			40 (7)	3 (3)	43 (10)
Cétacés					
Delphinidae	Dauphin à long bec	<i>Stenella longirostris</i>	-	200 (1)	200 (1)
	Sotalie	<i>Sotalia guianensis</i>	2 (1)	-	2 (1)
Total			2 (1)	200 (1)	202 (2)
Total cétacés			2 (1)	200 (1)	202 (2)
Total individus			42 (8)	203 (4)	245 (12)

Tableau 15. Espèces d'oiseaux marins et de cétacés (nombre d'observations) recensés lors de la mission de mars.

			Mars 2012					
Familles	Espèce	Nom scientifique	19/03	20/03	21/03	22/03	23/03	Total
Oiseaux marins								
Fregatidae	Frégate superbe	<i>Fregata magnificens</i>	3 (3)	1 (1)	-	1 (1)	5 (2)	10 (7)
Total			3 (3)	1 (1)	-	1 (1)	5 (2)	10 (7)
Hydrobatidae	Océanite cul-blanc	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	13 (8)	3 (2)	5 (4)	8 (7)	-	29 (23)
	Océanite de Castro	<i>Oceanodroma castro</i>	-	2 (2)	-	-	-	2 (2)
Total			13 (8)	5 (4)	5 (4)	8 (7)	-	31 (23)
Laridae	Mouette atricille	<i>Leucophaeus atricilla</i>	15 (12)	-	-	-	1 (1)	16 (13)
	Sterne de Cayenne	<i>Thalasseus (sandvicensis) eurygnatha</i>	23 (14)	2 (1)	-	-	-	25 (15)
	Sterne fuligineuse	<i>Onychoprion fuscatus</i>	-	-	15 (2)	9 (5)	-	24 (7)
	Sterne royale	<i>Thalasseus maximus</i>	13 (9)	-	-	-	-	13 (9)
Total			51 (35)	2 (1)	15 (2)	9 (5)	1 (1)	78 (44)
Phaethontidae	Phaéton à bec rouge	<i>Phaethon aethereus</i>	-	-	1 (1)	-	-	1 (1)
Total			-	-	1 (1)	-	-	1 (1)
Procellariidae	Puffin cendré	<i>Calonectris diomedea</i>	-	-	1 (1)	4 (1)	-	5 (2)
	Puffin d'Audubon	<i>Puffinus lherminieri</i>	-	-	-	2 (1)	-	2 (1)
	Puffin des Anglais	<i>Puffinus puffinus</i>	-	2 (2)	1 (1)	4 (3)	-	7 (6)
	Puffin majeur	<i>Puffinus gravis</i>	-	-	-	1 (1)	-	1 (1)
	Puffin sp.	<i>Puffinus sp.</i>	-	9 (8)	2 (2)	13 (6)		24 (16)
Total			-	11 (10)	4 (4)	24 (12)	-	39 (26)
Stercorariidae	Labbe à longue queue	<i>Stercorarius longicaudus</i>	-	-	-	1 (1)	-	1 (1)
	Labbe parasite	<i>Stercorarius parasiticus</i>	-	-	-	2 (2)	-	2 (2)
	Labbe sp.	<i>Stercorarius sp.</i>	-	-	-	1 (1)	-	1 (1)
Total			-	-	-	4 (4)	-	4 (4)
Total oiseaux marins			67 (46)	19 (16)	25 (11)	46 (29)	6 (3)	163 (105)
Cétacés								
Delphinidae	Dauphin d'Electre	<i>Peponocephala electra</i>	-	10 (1)	-	-	-	10 (1)
Total			-	10 (1)	-	-	-	10 (1)
Total cétacés			-	10 (1)	-	-	-	10 (1)
Total individus			67 (46)	29 (17)	25 (11)	46 (29)	6 (3)	173 (106)

Tableau 16. Espèces d'oiseaux marins et de cétacés (nombre d'observations) recensés lors de la mission de mai-juin.

			Mai-juin 2012					
Familles	Espèce	Nom scientifique	30/05	31/05	01/06	02/06	03/06	Total
Oiseaux marins								
Fregatidae	Frégate superbe	<i>Fregata magnificens</i>	13 (5)	2 (2)			1 (1)	13 (8)
Total			13 (5)	2 (2)			1 (1)	13 (8)
Hydrobatidae	Océanite cul-blanc	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	-	-	-	-	14 (13)	14 (13)
	Océanite de Wilson	<i>Oceanites oceanicus</i>	-	-	1 (1)	-	1 (1)	2 (2)
	Océanites sp.	<i>Oceanites/oceanodroma sp.</i>	17 (9)	3 (3)		1 (1)	2 (2)	23 (15)
Total								
Laridae	Mouette atricille	<i>Leucophaeus atricilla</i>	5 (2)	-	-	-	6 (6)	11 (8)
	Noddi brun	<i>Anous stolidus</i>	-	-	1 (1)	-	-	1 (1)
	Sterne de Cayenne	<i>Thalasseus (sandvicensis) eurygnatha</i>	18 (3)	-	-	-	11 (7)	29 (10)
	Sterne de Dougall	<i>Sterna dougallii</i>	-	-	-	-	1 (1)	1 (1)
	Sterne fuligineuse	<i>Onychoprion fuscatus</i>	-	-	-	7 (1)	-	7 (1)
	Sterne royale	<i>Thalasseus maximus</i>	13 (5)	1 (1)	-	-	9 (6)	23 (12)
	Sterne grise sp.	<i>Sterna/sternula sp.</i>	9 (3)	-	-	-	2 (2)	11 (5)
Total			45 (13)	1 (1)	1 (1)	7 (1)	29 (22)	83 (38)
Phaethontidae	Phaéton sp.	<i>Phaéton sp.</i>	-	-	-	1 (1)	-	1 (1)
Total								
Procellariidae	Puffin d'Audubon	<i>Puffinus lherminieri</i>	-	-	-	1 (1)	-	1 (1)
	Puffin majeur	<i>Puffinus gravis</i>	-	7 (4)	3 (1)	5 (3)	1 (1)	16 (9)
	Puffin sp.	<i>Puffinus sp.</i>	4 (3)	-	4 (4)	2 (2)	3 (3)	13 (12)
Total								
Stercorariidae	Labbe sp .	<i>Stercorarius sp.</i>	1 (1)	1 (1)	-	-	-	2 (2)
Total			1 (1)	1 (1)	-	-	-	2 (2)
Total oiseaux marins			80 (31)	14 (11)	9 (7)	17 (9)	51 (43)	171 (101)
Delphinidae	Dauphin à long bec	<i>Stenella longirostris</i>	-	-	65 (1)	-	-	65 (1)
	Dauphin commun à long bec	<i>Delphinus capensis</i>	11 (2)	-	-	-	10 (1)	21 (3)
	Dauphin tacheté de l'Atlantique	<i>Stenella frontalis</i>	20 (1)	-	-	-	-	20 (1)
	Dauphin tacheté pantropical	<i>Stenella attenuata</i>	-	-	50 (1)	70 (2)	-	120 (3)
	Grand dauphin	<i>Tursiops truncatus</i>	1 (1)	-	-	-	2 (1)	3 (2)
	Sotalie	<i>Sotalia guianensis</i>	14 (4)	-	-	-	-	14 (4)
	Delphinidés sp.	<i>Delphinidés sp.</i>	1 (1)	-	-	5 (1)	-	6 (2)
Total			47 (9)	-	115 (2)	75 (3)	12 (2)	249 (16)
Physeteridae	Cachalot	<i>Physeter macrocephalus</i>	-	-	8 (4)	-	-	8 (4)
Total			-	-	8 (4)	-	-	8 (4)
Total cétacés			47 (9)	-	123 (6)	75 (3)	12 (2)	257 (20)
Total individus			127 (40)	14 (11)	132 (13)	92 (12)	63 (45)	428 (121)

Annexe 2. Estimations des taux de rencontre et des densités d'individus

Tableau 17. Estimations des taux de rencontre (Tr) de familles d'oiseaux marins par km d'effort parcouru et densités d'individus (D)/100 km² dans la zone d'étude et dans chaque strate bathymétrique.

Espèces	Strate P	TR/Km	TR/100Km	D/100Km ²	Strate T	TR/Km	TR/100Km	D/100Km ²	Strate O	TR/Km	TR/100Km	D/100Km ²	Total	TR/Km	TR/100Km	D/100Km ²
Frégate superbe	21	0,020	2,05	0,51	3	0,003	0,33	0,08	8	0,015	1,54	0,38	32	0,013	1,31	0,32
Total	21	0,020	2,05	0,51	3	0,003	0,33	0,08	8	0,015	1,54	0,38	32	0,013	1,31	0,32
Océanite cul-blanc	30	0,029	2,92	0,73	37	0,041	4,11	0,99	6	0,012	1,15	0,29	73	0,030	2,98	0,74
Océanite de Castro	-	-	-	-	2	0,002	0,22	0,05	-	-	-	-	2	0,001	0,08	0,02
Océanite de Wilson	2	0,002	0,19	0,05	31	0,034	3,44	0,83	1	0,002	0,19	0,05	34	0,014	1,39	0,34
Océanite sp.	17	0,017	1,66	0,42	6	0,007	0,67	0,16	4	0,006	0,58	0,14	26	0,011	1,06	0,26
Total	49	0,048	4,78	11,20	76	0,084	8,44	22,03	10	0,019	1,92	0,48	135	0,055	5,52	1,36
Mouette atricille	59	0,058	5,75	11,44	4	0,004	0,44	0,11	-	-	-	-	63	0,026	2,57	0,64
Noddi brun	1	0,001	0,10	0,02	9	0,010	1,00	0,24	5	0,008	0,77	0,24	15	0,006	0,57	0,15
Petite Sterne	-	-	-	-	6	0,007	0,67	0,16	1	0,002	0,19	0,05	7	0,003	0,29	0,07
Sterne arctique	-	-	-	-	3	0,003	0,33	0,08	-	-	-	-	3	0,001	0,12	0,03
Sterne de Cayenne	70	0,068	6,82	11,71	2	0,002	0,22	0,05	-	-	-	-	72	0,029	2,94	0,73
Sterne de Dougall	1	0,001	0,10	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,000	0,04	0,01
Sterne fuligineuse	-	-	-	-	78	0,087	8,67	22,08	124	0,238	23,80	5,96	202	0,083	8,26	22,04
Sterne grise sp.	14	0,014	1,36	0,34	6	0,007	0,67	0,16	-	-	-	-	20	0,008	0,82	0,20
Sterne pierregarin	249	0,243	24,27	66,10	6	0,007	0,67	0,16	-	-	-	-	255	0,104	10,42	22,57
Sterne royale	49	0,048	4,78	11,20	-	-	-	-	-	-	-	-	49	0,020	2,00	0,49
Total	443	0,432	43,18	110,85	114	0,127	12,67	33,04	130	0,250	24,95	6,25	687	0,281	28,07	6,93
Phaéon à bec rouge	-	-	-	-	2	0,002	0,22	0,05	3	0,006	0,58	0,14	5	0,002	0,20	0,05

Phaéton sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,002	0,19	0,05	1	0,000	0,04	0,01
Total	-	-	-	-	2	0,002	0,22	0,05	4	0,008	0,77	0,19	6	0,002	0,25	0,06
Puffin cendré	1	0,001	0,10	0,02	-	-	-	-	6	0,012	1,15	0,29	7	0,003	0,29	0,07
Puffin d'Audubon	-	-	-	-	3	0,003	0,33	0,08	1	0,002	0,19	0,05	4	0,002	0,16	0,04
Puffin des Anglais	-	-	-	-	19	0,021	2,11	0,51	6	0,012	1,15	0,29	25	0,010	1,02	0,25
Puffin majeur	1	0,001	0,10	0,02	7	0,008	0,78	0,19	9	0,017	1,73	0,43	17	0,007	0,69	0,17
Puffin sp.	8	0,008	0,78	0,20	28	0,031	3,11	0,75	12	0,023	2,30	0,58	48	0,020	1,96	0,48
Total	10	0,010	0,97	0,25	57	0,063	6,33	11,52	34	0,065	6,53	11,63	101	0,041	4,13	1,02
Labbe à longue queue	2	0,002	0,19	0,05	6	0,007	0,67	0,16	-	-	-	-	8	0,003	0,33	0,08
Labbe parasite	-	-	-	-	1	0,001	0,11	0,03	1	0,002	0,19	0,05	2	0,001	0,08	0,02
Labbe pomarin	2	0,002	0,19	0,05	6	0,007	0,67	0,16	-	-	-	-	8	0,003	0,33	0,08
Labbe sp.	3	0,003	0,29	0,07	4	0,004	0,44	0,107	-	-	-	-	7	0,003	0,29	0,07
Total	7	0,007	0,68	0,17	17	0,019	1,89	0,45	1	0,002	0,19	0,05	25	0,010	1,02	0,25
Total	530	0,517	51,66	12,99	269	0,299	29,89	77,18	187	0,359	35,89	88,94	986	0,403	40,29	9,95

Annexe 3. Protocole d'observation

PROTOCOLE D'OBSERVATION DES OISEAUX MARINS ET DES CETACES DANS LE CADRE D'INVENTAIRES EN MER MENES DANS LES EAUX COTIERES ET DU LARGE DE LA GUYANE

Association GEPOG - 2012

Objectifs du projet d'inventaire

L'objectif principal consiste à enrichir les connaissances sur la faune pélagique, comprenant les oiseaux marins et les cétacés, dans la Zone Economique Exclusive (ZEE) de la Guyane. Le projet contribue à l'identification et au dénombrement des espèces ainsi qu'à la détermination des secteurs les plus fréquentés.

Principe et méthode

Pour répondre aux objectifs, des missions en mer d'une durée de cinq jours sont effectuées tous les deux mois dans les eaux côtières et du large de la Guyane pour réaliser des veilles visuelles et acoustiques de la faune pélagique. La méthode utilisée est un échantillonnage opportuniste où toutes les observations d'oiseaux et de cétacés rencontrés au cours des trajets sont enregistrées. Aucun itinéraire n'est prévu avant le départ. Les trajets dépendent des conditions météorologiques, de l'état de la mer et des écoutes sous-marines effectuées au cours des missions. On estime que dans les meilleures conditions (mer calme, bonne visibilité) les observateurs peuvent détecter à l'œil nu un animal dans un rayon de 2 km autour du bateau.

Zone d'étude et matériel

- Zone d'étude

La zone d'étude correspond à la ZEE qui s'étend jusqu'à 300 km au large de la Guyane et dont la superficie représente environ 138 000 km². Trois grands types d'habitats marins sont mis en évidence (Van Canneyt et *al.*, 2009):

- le plateau continental (strate plateau) d'une superficie de 44 199 km² avec des profondeurs comprises entre 0 et 200 m.
- le talus continental (strate talus) d'une superficie de 38 483 km² présentant une plus forte pente dans sa partie Est.
- la zone océanique (strate océanique) d'une superficie de 55 648 km² où les profondeurs atteignent plus de 4000 m.

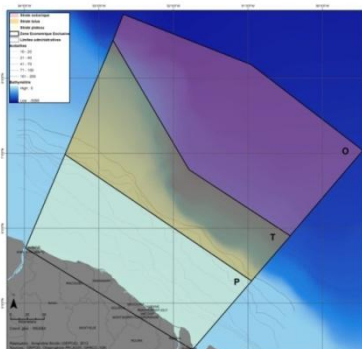


Figure 1. Zone d'étude et stratification bathymétrique.

- Bateau

Le type de bateau utilisé est un maxi catamaran de l'Entreprise Guyavoile, basée à Kourou. Ce bateau mesure 17 m de long et 9 m de large. Il offre un espace fonctionnel pour accueillir les deux membres

d'équipage, une équipe d'une dizaine de personnes et entreposer le matériel nécessaire à la réalisation des missions. L'alternance de la navigation à la voile et au moteur limite l'impact écologique et permet une autonomie de plusieurs jours consécutifs. La large plateforme extérieure de ce type de catamaran permet aux observateurs de se positionner de chaque côté du bateau et de circuler facilement.



Figure 2. Catamaran utilisé dans le cadre des missions.

- Matériel d'observation

Chaque observateur possède un carnet de terrain, un crayon et une paire de jumelles. Un GPS portable, ou deux, si possible, sont mis à disposition de l'équipe ainsi que des guides d'identification des espèces d'oiseaux marins et de cétacés. Un ordinateur portable est également mis à disposition.

Equipe

Une équipe d'au moins huit personnes est recommandée. Celle-ci se compose :

- D'un observateur responsable

Au moins un responsable est désigné pour encadrer la récolte et la restitution des données au cours de chaque mission. La priorité est donnée à un membre actif du GEPOG et/ou une personne expérimentée dans ce type de mission.

- Des observateurs

Des observateurs spécialistes, ornithologues et cétozoologues expérimentés, sont présents au cours de chaque mission. Il est primordial d'avoir à chaque fois un spécialiste de chaque domaine.

D'autres observateurs, bénévoles de l'association ou autres, complètent les équipes mais doivent disposer d'un minimum de compétences en reconnaissance des espèces et si possible d'une expérience de terrain. Une formation d'une journée est prévue avant les missions afin de présenter le contexte et les objectifs de l'étude, la vie à bord, le déroulement des missions ainsi que les espèces potentiellement rencontrées.

Récolte des données d'observation

- Postes d'observation

Les prospections se déroulent du début au coucher du soleil (6h - 19h environ). Au moins quatre observateurs se positionnent à l'avant, à l'arrière et de chaque côté du bateau pour assurer la veille visuelle. Cette répartition permet de prospecter la plus grande surface autour du bateau. Une équipe de huit personnes permet de composer des binômes et d'assurer un relai entre les observateurs.

Si la veille visuelle est abandonnée pour une raison particulière au cours de la journée de prospection, il est important de préciser l'heure d'arrêt et l'heure de reprise ainsi que la raison sur une fiche prospection (Annexe 1A). Pendant la nuit, les prospections visuelles sont abandonnées.



Figure 3. Veille visuelle.

- Données d'observation

Lorsqu'un observateur détecte un animal, il (ou un autre) note l'observation. Tous les éventuels animaux rencontrés pendant la nuit sont également notés. Les informations à relever comprennent :

- Espèce : nom vernaculaire en entier
- Nombre d'individus : individu seul ou taille du groupe (parfois approximatif si le groupe est important notamment chez certaines espèces de dauphins). Préciser si l'agrégation se compose d'espèces différentes
- Direction de nage ou de vol : préciser l'angle de gisement (donné par l'équipage)
- Sexe : surtout chez les oiseaux
- Age : adulte et/ou juvénile
- Comportement : déplacement, chasse, alimentation, reproduction, allaitement, immobilité...
- Date : au format jj/mm
- Heure : relevée sur le GPS au format hh:mm:ss
- Position géographique : relevée sur le GPS au format ddd° mm' ss.. Vérifier que ce format est précisé dans le GPS et que les coordonnées géographiques sont en WGS84
- Waypoint : pour chaque observation un point GPS est aussi enregistré
- Commentaires éventuels

Les observations liées aux activités humaines (bateaux, navires, déchets) sont enregistrées de jour comme de nuit pour estimer la fréquentation dans la zone d'étude. Les informations comprennent :

- Type d'embarcation : vedette, catamaran, bateau de pêche, porte-conteneurs, tankers, pétroliers...
- Activité : plaisance, pêche, commerciale
- Etat : en route, immobile
- Direction suivie par l'embarcation
- Position : préciser l'angle de gisement
- Position géographique : relevée sur le GPS au format ddd° mm' ss. et en WGS84
- Commentaires éventuels : nom du bateau, type de l'engin de pêche...

- Prise de photos

Au moins deux observateurs disposent d'un appareil photo de type reflex pour prendre des clichés de tous les cétacés ainsi que des oiseaux rencontrés, notamment des espèces hauturières peu étudiées. Concernant les cétacés, il faut privilégier les photos de groupes qui permettent de vérifier les effectifs, repérer les jeunes et capturer certains comportements particuliers (sauts, chasse...). Pour les rorquals et cachalots, les photos

servant à l'identification des individus sont à privilégier notamment celles des caudales, dorsales ou particularités éventuelles (cicatrices...).

Il faut veiller à ce que les appareils soient bien réglés pour que la date et l'heure apparaissent dans les propriétés des fichiers.

(a)



(b)



(c)



Figure 4. Observation d'une femelle Cachalot et de son petit en présence de Dauphin à long bec (a), photo-identification type d'une nageoire caudale de Cachalot (b) et d'une nageoire dorsale de Grand dauphin.

(a)



(b)



Figure 5. Observations d'une Sterne de Dougall (a) et d'un Phaéon à bec rouge (b).

- Tracé

L'heure de départ et l'heure d'arrivée de la mission ainsi que le début et la fin des journées de prospection sont relevées sur une fiche prospection.

L'itinéraire du bateau est aussi enregistré dans le GPS portable au cours de chaque mission. Vérifier que le GPS prend un point toutes les heures au format ddd° mm' ss. et en WGS84.

- Conditions d'observation

Les conditions environnementales sont relevées au moins toutes les 3 heures au cours de chaque mission sur une fiche conditions d'observation (Annexe 1B). Ces informations comprennent :

- Date : au format jj/mm
- Heure : relevée sur le GPS au format hh :mm :ss
- Position géographique : relevée sur le GPS au format ddd° mm' ss. et en WGS84
- Conditions météorologiques : définir un indice de 0 à 4

Indice	Description
0	Grand soleil, ciel bleu
1	Soleil présent par intermittence, ciel couvert
2	Ciel couvert, quelques averses ponctuelles
3	Ciel couvert, pluies persistantes
4	Météo très mauvaise limitant l'accès au pont

- Etat de la mer : en degré Beaufort

Degré	Description	Vitesse moyenne en nœuds	Vitesse moyenne en km/h	Etat de la mer
0	Vent nul	<1	<1	Comme un miroir
1	Très légère brise	1 à 3	1 à 5	Quelques rides sur l'eau
2	Légère brise	4 à 6	6 à 11	Vaguelettes ne déferlant pas
3	Petite brise	7 à 10	12 à 19	Quelques moutons épars
4	Jolie brise	11 à 16	20 à 28	Petites vagues, nombreux moutons
5	Bonne brise	17 à 21	29 à 38	Vagues modérées, moutons, embruns
6	Vent frais	22 à 27	39 à 49	Lames, crêtes d'écume blanche, embruns
7	Grand frais	28 à 33	50 à 61	Lames déferlantes, traînées d'écume
8	Coup de vent	34 à 40	62 à 74	Tourbillons d'écume à la crête des lames, traînées d'écume
9	Fort coup de vent	41 à 47	75 à 88	Lames déferlantes, grosses à énormes, visibilité très réduite

- Visibilité : définir un indice de 0 à 5

Indice	Distance en km	Description
0	>5	Excellente, ligne d'horizon très nette
1	jusqu'à 4-5	Bonne, ligne d'horizon nette
2	jusqu'à 2-3	Moyenne, ligne d'horizon floue
3	jusqu'à 1-2	Mauvaise, ligne d'horizon n'apparaît plus
4	<1	Très mauvaise, brume, brouillard

Récolte des données acoustiques

- Veille acoustique

La veille acoustique est effectuée par l'association guadeloupéenne Evasion Tropicale à l'aide d'hydrophones directionnels et omnidirectionnels (de 20 Hz à 20 kHz). La veille a lieu de manière aléatoire jusqu'au tombant des 1000 m puis tous les 6 nautiques (11 km environ) au-delà des 1000 - 1500 m de profondeur. Une

approche des animaux détectés est effectuée en fonction de la qualité de l'écoute et des contraintes liées au courant. Pendant la nuit, la veille acoustique est abandonnée.



Figure 6. Veille acoustique.

Restitution et archivage des données

- Données d'observation

A la fin de chaque mission, les observateurs responsables récupèrent toutes les données d'observation. Il faut veiller à ce que les informations relevées soient complètes et lisibles. Toutes les notes sont ensuite retranscrites dans un fichier Excel ou entrées dans un formulaire Acces. Si possible, au terme de chaque journée les données peuvent déjà être vérifiées et saisies dans un ordinateur portable par les observateurs.

- Photos

Les observateurs responsables récupèrent également toutes les photos. Il est recommandé de les extraire sur un même ordinateur portable. Celles-ci sont ensuite triées puis archivées par mission/auteur/espèce.

- Tracés

Les tracés GPS et les waypoint sont extraits puis archivés dans le logiciel BaseCamp GARMIN ou GPS Utility.

Références bibliographiques et sites internet

- Oiseaux marins

- GEPOG. 2003. Portraits d'oiseaux guyanais. Ibis Rouge Editions. 479 PP.
- GEPOG : www.gepog.org
- Oiseaux.net : www.oiseaux.net
- NatureServe Explorer : www.natureserve.org
- BirdLife International : www.birdlife.org

- Cétacés

- Rinaldi, C. & Rinaldi, R. 2008. Cétacés des Antilles. PLB Editions. 64 PP.
- Shirihi, H & Jarrett, B. Guide des mammifères marins du monde. Toutes les espèces décrites et illustrées. Guide des naturalistes. Editions Delachaux et Niestlé.
- Convention on Migratory Species : www.cms.i

Annexe 1A :**Fiche prospection**

Mission n° du/...../..... à au/...../..... à

Date jour mission (jj/mm)	Heure de début (hh : mm : ss)	Heure de fin (hh : mm : ss)	Heure d'arrêt	Heure de reprise	Commentaires

Annexe 1B :**Fiche conditions d'observation**

Mission n° du/...../..... au/...../.....

Date (jj/mm)	Heure (hh : mm : ss)	Coord. géo (ddd° mm' ss.)	Conditions météo (0 à 4)	Etat de la mer (0 à 9)	Visibilité (0 à 4)	Commentaires