



PROGRAMME INTERANNUUEL

PELAGOS 972

Echantillonnage visuel & acoustique des populations de Cétacés des eaux territoriales de la Martinique

BILAN ANNUEL 2013

Campagnes saisonnières sèche : 17 – 31 mars

Abondance & Distribution

Utilisation de l'habitat

Rythme d'activité

Risques & Nuisances



Megaptera novaeangliae



Kogia sima



Conseil Régional de la Martinique

Hôtel de Région/ Plateau Roy

97 200 Fort de France

FEVRIER 2015

Société pour l'Étude, la **P**rotection et l'**A**ménagement de la Nature à la **MAR**tinique
MBE 208 Mango Vulcin 97 288 Lamentin Cédex 02
GSM : 0696 41 13 50 – 0696 90 50 04
www.sepanmar.org

Echantillonnage visuel & acoustique

Cétacés de l'espace maritime de la Martinique,

BILAN ANNUEL 2013

Programme de suivi :
Abondance et distribution
Utilisation de l'habitat
Identification des nuisances

Programme financé par :
Le Conseil régional de Martinique

VERSION DEFINITIVE

Rédaction : Stéphane JEREMIE

-- Février 2015 --

Ce rapport est diffusé sans aucune restriction, pour la consultation documentaire et la communication de résultats préliminaires. Ce dernier ne fut soumis à aucun contrôle éditorial étant donné qu'il est uniquement destiné à retranscrire le travail accompli.

REMARQUES

Référence complète de ce document :

SEPANMAR, 2013 / S.Jérémie, R.& MS des Grottes, F.Martail, J-C Nicolas, S.Raigné et V Vacheron Rose Rosette. Echantillonnage visuel et acoustique de l'espace maritime de la Martinique. Suivi des populations de Cétacés en situation hivernale ou Carême : Mars 2013, *Mémoire Technique 2013*, 45 pp.

Des copies peuvent être demandées aux adresses suivantes :

SEPANMAR

M. Le président, M. S JEREMIE
MBE 208 Mango Vulcin
97 288 Lamentin Cédex 02

En ligne : [http// :www.sepanmar.org](http://www.sepanmar.org)

Conseil Régional de la Martinique

Service SEDE

Hôtel de Région, Plateau Roy
97 200 Fort de France

Aperçu

En conformité avec un protocole scientifique standardisé aux Antilles françaises, un suivi saisonnier opposable aux saisons antérieures, a été mis en œuvre en saison sèche (17-31 mars). Cette sortie a été réalisée pour permettre les comparaisons inter-annuelles pour les données acquises historiquement dans le cadre du sanctuaire AGOA. Elle porta sur la caractérisation de la biodiversité, la quantification de l'abondance et la distribution des espèces en présence. Par ailleurs une description sur l'utilisation des habitats des eaux du large de la Martinique est proposée.

Les paramètres d'abondance relative (visuelle et acoustique), de distribution, le comportement des animaux, au regard des conditions météorologiques et hydrodynamiques indiquent : i) en saison sèche une biodiversité faible (5 taxons) et une abondance de saison relativement importante en raison de l'activité soutenue constatée dans les habitats côtiers par les mégaptères et surtout les cachalots communs; ii) une abondance et une occurrence faible pour les delphinidés dont deux espèces seulement ont composé le peuplement.

En saison sèche, les animaux de grande taille ont été représentés dans une moindre mesure par les baleines à bosse (4 observations) contre le cachalot commun (8 observations). Le reste du peuplement (6 observations) était composé de delphinidés et du cachalot nain.

L'activité principale du mégaptère a été le repos et la socialisation dans les eaux peu profondes et, le voyage dans des eaux du talus. Les contacts acoustiques n'ont été constatés que dans le secteur septentrional tandis que le cachalot commun est l'espèce qui a été la plus active ; son activité variée était localisée dans le secteur occidental et placé sous l'influence des courants du chenal sud. Chez les delphinidés, le dauphin tacheté pantropical et le dauphin de fraser ont été rencontrés à deux reprises. Le cachalot nain fut observé une fois dans un habitat côtier au-dessus du talus, dans un secteur occasionnellement exploité par ce taxon.

Environ 801 kilomètres constituent l'effort consacré à l'effort dévolu à l'année 2013, entre le 17-31 mars. L'effort acoustique annuel est de 239 stations. Le présent bilan du programme PELAGOS 972-2013 présente 7 tableaux et 12 figures.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier nos partenaires, l'Etat en raison du concours de la DEAL ^{Martinique} et le Conseil Régional de Martinique pour les financements engagés.

Des remerciements très spéciaux sont également adressés à tous les membres de la SEPANMAR dont la mobilisation indispensable fut efficace tout au long de notre effort (par ordre alphabétique):

Mme Peggy GUIYOULE, M. Dominique DEPRES, Mme Corinne COSTIER, Mme Valérie DESRES, M. Philippe PIERRE LOUIS, M. Steeve JEANNE ROSE, Mme Sylvie THOMAS, Mme Lucy RUBAN, Melle C REGNE, Melle D ENDURO, Mme Marilyn GALBERT, Mme Marilyne PSYCHE SALPETIER, René DUMESTRE, Melle E PERRISNARD, Melle E FIOLE, Mme Katleen SLYPER.

D'avenants remerciements sont attribués au Skipper, Monsieur Claude DESPRES et à M. Dominique DAUCHY, propriétaire de la société de location de catamarans EOLE LOCATION, pour le navire mis à notre disposition.

RESUME

Ces résultats du suivi des cétacés des eaux territoriales de la Martinique en mars 2013, concernent la situation saisonnière sèche. Cette période d'étude a bénéficié d'une météorologie adéquate pour l'acquisition des données.

L'effort saisonnier de cette prospection est de **801 kilomètres** et de **239 relevés acoustiques**. Ces échantillonnages sont obtenus dans un contexte météorologique homogène avec du beau temps du vent modéré à faible dans un flux d'alizés d'est relativement peu humide. Un programme de navigation conforme au quadrillage suggéré par le comité de gestion du sanctuaire marin des Antilles Françaises a été mis en œuvre. Un échantillonnage visuel et acoustique a été couplé avec un hydrophone non directionnel passif remorqué, des enregistreurs numériques et des jumelles réticulées.

Au terme de 15 jours de prospection, 18 observations ont été réalisées sur 5 espèces identifiées de manière certaine. Les espèces observées incluent (en nombre de groupes détectés) : pour les dauphins océaniques, le Dauphin tacheté pantropical (*Stenella attenuata*, n=2) et le dauphin de fraser (*Lagenodelphis hosei*, n=2). Le cachalot nain (*Kogia simus*, n=1) a été observé dans ses habitats habituels. Le Mégaptère (*Megaptera novaeangliae*, n=4) et le cachalot commun (*Physeter macrocephalus*, n=8) sont les seules espèces de grande taille observée pour cette période d'étude.

Les valeurs des indicateurs d'abondance acoustique et visuelle et les résultats d'observation des groupes lors de cette campagne suggèrent respectivement, une abondance relativement moyenne pour un peuplement de carême (saison sèche).

L'**indice acoustique d'abondance relative** global (exprimé en %) a été estimé pour l'ensemble du peuplement à l'échelle du périmètre d'exploration, puis pris spécifiquement par secteur.

La valeur globale de cet estimateur acoustique (43.93 +/- 41.7 %) en mars **2013** indique que l'espace maritime était modérément peuplé. Les *résultats par secteurs* indiquent que les secteurs nord (52.4 +/- 42.2 %, n=14) et occidental (59,8 +/- 37.7 % - n=16) ont été plus peuplé du fait de la présence saisonnière du Cachalot, mégaptère et des dauphins pélagiques résidents (Dauphins tachetés pantropical et de fraser). Par ailleurs, le large de la côte atlantique présente un indice plus faible presque nul (2.3 +/- 8.9 % - n= 14) ce qui constitue une anomalie. Enfin, le secteur méridional présente un indice modéré (46.3 +/- 43.8 %, n=10) compte tenu de la l'activité du Cachalot commun.

Ces résultats révèlent :

- Une diminution de la biodiversité en saison sèche par rapport aux années antérieures,
- L'impact des conditions météorologiques sur l'activité des taxons et le degré de résidence,
- Une stagnation de la fréquentation de la zone septentrionale par les baleines à bosse,
- Une activité saisonnière marquée pour le Cachalot commun qui a exploité une strate bathymétrique précise,
- L'absence saisonnière des dauphins océaniques,
- Une abondance anormalement faible pour les baleines à bec en période d'hivernage
- L'estimateur d'abondance des mégaptères est très variable et tributaire peut être des cohortes différentes qui utilisent l'habitat à chaque saison.

Mots clés : saison sèche, Dauphin tacheté pantropical, baleine à bosse, cachalot commun, dauphin de fraser.

TABLE DES MATIERES

REMARQUES	PP
APERCU	ii
REMERCIEMENTS	iii
RESUME	iv
TABLE DES MATIERES	v
LISTE TABLEAUX ET FIGURES	vi
INTRODUCTION	vii
CONTEXTE	9
OBJECTIFS	9
MATERIEL ET METHODES	10
Conditions et rayon d'action	11
Observation visuelle	12
Observation acoustique	13
Hydrophone remorqué	13
Protocole d'observation	13
Analyse et traitement des données	14
Cartographie	14
Indice ou estimateur de l'abondance relative	14
Traitement des vocalises	15
RESULTATS	16
Observations visuelles	16
Structure du peuplement	17
Utilisation du milieu	18
Abondance relative	18
Observations acoustiques	19
Effort obtenu, rendement et image du peuplement	20
Estimation de l'abondance - Distribution	20
DISCUSSION et CONCLUSION	22
Biodiversité et distribution	22
Utilisation du milieu	23
Synthèse du programme	23
REFERENCES	24
PIECES JOINTES	30

Listes des Tableaux :

PP

- 31 **Tableau 1.** Effort global et acoustique
32 **Tableau 2.** Caractéristiques techniques de l'hydrophone
36 **Tableau 3.** Distribution comparée par taxon
40 **Tableau 4.** Base de Données du Programme PELAGOS 972 ars 2013
40 **Tableau 5.** Présentation des fréquences d'observation
42 **Tableau 6 .** Abondance relative exprimée en terme de taux d'observations par
unité d'effort.
21 **Tableau 7.** Indicateur d'abondance acoustique relative - IAAR (%)

Listes des Figures

PP

- 30 **Figure 1 :** Stratification sectorielle des eaux territoriales de la Martinique
30 **Figure 2 :** Effort d'échantillonnage effectif et acoustique
31 **Figure 3 :** Conditions météorologiques et d'observations
32 **Figure 4 :** Rayon d'action du système acoustique
34 **Figure 5 :** Plan de navigation réalisé
35 **Figure 6 :** Distribution des détections
37 **Figure 7:** Distribution comparée des taxons
38 **Figure 8:** Distribution des détections acoustiques
39 **Figure 9 :** Distribution acoustique comparée des taxons
41 **Figure 10 :** composition du peuplement
42 **Figure 11 :** Abondance relative en termes de taux d'observation par unité d'effort
43 **Figure 12 :** utilisation du biotope

Programme Pélagos 972

**Echantillonnage visuel et acoustique
Cétacés de l'espace maritime de la Martinique
Mars 2013**

**Programme de suivi de l'abondance, du comportement et de la distribution
Saison sèche 2013**

INTRODUCTION

Compte-tenu de l'impact des activités humaines sur les populations mammaliennes de la Grande Caraïbe et de l'implication du PNUE (UNEP/<http://www.unep.org>) par son protocole SPAW en faveur de la conservation des espèces, l'Etat développe depuis 2010 une action locale ambitieuse de protection.

En effet, dans les milieux insulaires de taille modeste tels qu'aux Petites Antilles, les peuplements sont particulièrement menacés par des usages maritimes intenses et variés qui amplifient les effets de nuisance de la micro échelle à la méso échelle.

C'est donc de l'échelle internationale puis nationale que s'impulse depuis octobre 2010, au regard des ententes obtenues à la Commission Baleinière Internationale, que se développent les efforts de pilotage du sanctuaire baleinier antillais instauré dans les eaux placés sous sa juridiction (les ZEE : zones économiques exclusives).

En conformité avec les principes énoncés par le comité de gestion du sanctuaire AGOA établi en 2012, et au regard des objectifs scientifiques qui visent à renforcer la connaissance scientifique d'un part et à renforcer la coopération régionale par le transfert de connaissances d'autre part, l'action de la SEPANMAR vise à poursuivre l'action historique de collecte de données. Par cette contribution, l'objectif principal consiste à déterminer le statut des populations d'une part et à permettre l'étalonnage du plan de gestion vis-à-vis des facteurs et des nuisances identifiées.

L'effort de recherche rapporté dans cet exposé a été déployé dans ce cadre institutionnel et par le biais de partenariats financiers obtenus avec le Conseil Régional de Martinique.

CONTEXTE

L'état de la connaissance scientifique au sujet des populations de cétacés aux Petites Antilles se renforce significativement par le biais de l'action de l'agence des aires marines protégées en relai avec les associations locales et par gestion directe. Les formats de campagnes scientifiques sont très diversifiés :

1. Campagnes en mer pluriannuelles,
2. Campagnes aériennes quinquennales,
3. Acquisition de données à résolution locale et régionale,
4. Application de protocoles à partir de plateformes d'opportunité
5. Implication des bateaux d'observation commerciale.

En raison de l'existence du plan de gestion pour les mammifères marins du sanctuaire AGOA, chaque contribution en faveur de l'amélioration des connaissances qualitatives doivent être cumulées et échangées au titre d'une surveillance continue.

Ces campagnes sont pilotées par les différents intervenants locaux. A la Martinique une base de données est progressivement documentée depuis 2003. Les données qui feront l'objet d'un traitement de la série 2003-2015 permettront de préciser la vulnérabilité et les paramètres démographiques des espèces du peuplement, à l'identification des nuisances *in situ*, à estimer le plus finement possible les paramètres d'abondance et de distribution standard pour les populations résidentes.

En raison des motivations générales de ce programme de recherche, des fonds publics ont été perçus des collectivités de Martinique par la SEPANMAR (Ass. Loi 1901). Cette dynamique partenariale vise à maintenir une implication du tissu territorial par le biais de la recherche réalisée par un partenaire de l'économie solidaire.

Ce document expose l'effort déployé en 2013, selon la formule opérationnelle reposant sur l'application d'un protocole harmonisé entre territoires Antillais (Guadeloupe & Martinique) en 2009.

Ce protocole est composé d'une campagne annuelle exécutée en saison sèche afin de contribuer à la continuité de l'acquisition des données et ce pour les comparaisons inter saisonnières des variables calculées au fil des années.

OBJECTIFS

Le souhait d'obtenir des données permettant des comparaisons saisonnières et interannuelles pour la description du peuplement a permis de fixer les périodes suivantes : i) la phase de milieu de saison sèche afin de préciser la distribution des espèces résidentes et les interactions éventuelles dues à la présence des espèces migratrices, iii) de tester l'hypothèse des cohortes interannuelles qui résideraient dans le périmètre d'étude lors de la migration et iii) documenter la dynamique des espèces résidentes à une période où la disponibilité alimentaire est présumée plus abondante.

Par ailleurs, l'objectif de donner des indications sur l'utilisation des habitats par les taxons et établir une comparaison avec les années précédents motive également le choix de période de navigation.

Une liste d'objectifs avait été fixée *a priori*, et il s'agissait d'atteindre ces objectifs au regard des facteurs météorologiques et des possibilités en termes de navigation une fois en mer :

- 1) Un échantillonnage général des eaux territoriales. Un effort standard de 40 milles nautiques était attendu dans chacun des quadrats désignés,
- 2) La réalisation d'un échantillonnage significatif, au vent du territoire (en combinant procédés acoustique et visuel),
- 3) Déterminer la dynamique des espèces vulnérables (Statut UICN, 2010) telles que les Mégaptères, les Cachalots communs dans le périmètre d'exploration,

- 4) Appliquer aux espèces toutes les déclinaisons prévues par le protocole : comptage, acoustique, identification de binômes femelle/nouveau-nés, suivi des groupes familiaux si possible,
- 5) Echantillonner la strate bathymétrique 500-1500 m pour le suivi des Ziphiidae & Kogiidae,
- 6) Pratiquer un suivi du cachalot commun (photo ID, acoustique, échelle de 10 heures),
- 7) Photo identifier les populations de dauphins en mode passage,
- 8) Détecter et identifier des *balenopteridae*.

L'organisation des prospections (disponibilité du personnel, aptitudes du navire) et une météo très variable mais favorable ont permis de couvrir une superficie représentative des eaux territoriales. Les résultats comptent parmi les points suivants :

- l'échantillonnage pratiqué a inclut les côtés « au vent » et « sous le vent »,
- l'échantillonnage pratiqué a permis une approche systématique (quadrats) et de suivi (associé à la bathymétrie),
- des zones de nourrissage et de socialisation ont été identifiées pour les grands plongeurs,
- Des zones précises de repos et de socialisation ont été localisées pour les mégaptères,
- des zones de nourrissage et de repos ont été confirmées pour les dauphins.

MATERIEL ET METHODES

Un catamaran de 14 mètres motorisé par deux moteurs hors-bord de 32 CV fut utilisé pour une navigation complète (canaux, secteurs sous le vent et au vent) (Cf. Fig.1). Les caractéristiques techniques de cette plateforme utilisée à chaque sortie, la hauteur du pont supérieur (3,5 m) et les plateaux du pont (3,0 m) ont permis l'optimisation de l'observation visuelle sur une portée relativement efficace (5-6 milles nautiques). Le choix de cette unité a été dicté par la volonté d'avoir une plate forme plus apte à la navigation hauturière à réaliser au vent du territoire.

La prospection a été organisée autour de cycles de 3 à 5 jours pendant lequel un équipage identique était mobilisé pour la mise en oeuvre du protocole visuel et acoustique. La vitesse moyenne du navire variait entre 5-6 noeuds, au moteur avec appui éventuel d'une voile. Des sorties ont été organisées chaque jour entre les 17 et 31 mars 2013.

La navigation était adaptée en fonction de la météo et les campagnes se sont déroulées dans des conditions correctes en raison de l'action variable et étalée des alizés.

Plan de navigation : météorologie, échelle temporelle et rayon d'action

Les conditions météorologiques variables ont permis le pilotage d'un programme de navigation qui n'a exclu aucun secteur (Cf. Tableau n°1 et Fig.2). Cette opération a été effectuée par des sorties quotidiennes.

Un protocole visuel (trois observateurs sur le pont) et acoustique (une écoute tous les deux milles à l'hydrophone remorqué) a été pratiqué la plupart du temps à 6 noeuds en moyenne à la voile ou au moteur.

L'effort effectif total (cf. Tableau n°1) a été respectivement de 801 kilomètres parcourus avec un indice de conditions d'observation correct (indice 4) à régulièrement bon (indice 5).

Par ordre décroissant, l'effort a été privilégié en raison des conditions de navigation, dans le secteur atlantique (38.8 %), le secteur caraïbe (32,20 %), le secteur sud (31.71 %) et le secteur sud (9.73 %) (Cf. Fig.2).

L'effort acoustique global est respectivement constitué de 239 stations. Un effort quasi homogène (Cf. Fig.2) a été obtenu. Par ordre décroissant, l'effort acoustique décroissant résultant est le suivant : le secteur atlantique (37.65 %), le canal occidental (31.28 %), le secteur nord (15.89 %) et le chenal sud (15.06 %) (Cf. Fig. 2).

Observation visuelle

Les observations visuelles ont été pratiquées en appliquant le principe du transect linéaire (Buckland *et al.*, 1993 ; Buckland *et al.*, 2001).

Des transects linéaires aléatoires ont été effectués dans les quadrats désignés, en adaptant la navigation aux conditions de mer. La disposition de ces transects a été conforme au protocole exploité.

L'échantillonnage fut normalisé en effectuant des segments d'une longueur de 9 à 12 milles nautiques et un effort moyen quotidien proche de 40 milles fut effectué. L'observation visuelle consistait à détecter à l'œil nu à partir du pont du navire la présence des populations cibles.

Les observations furent menées à l'aide d'un dispositif de trois à quatre observateurs qui se partageaient le champ visuel de 180° sur le pont, dans le sens de la route du navire.

Lorsqu'un groupe d'animaux était détecté, sa position relative par rapport à la plate-forme (gisement, distance et azimuth) était mesurée par l'emploi de jumelles réticulées 7 X 50. Ces observations étaient menées à partir de 7h30 jusqu'à 17h00 en fin de journée.

Lorsque les espèces cibles étaient identifiées, les caractéristiques de l'observation et les coordonnées GPS du navire étaient répertoriées à chaque détection. Les paramètres physiques (houle, luminosité, vent,...) et les informations concernant la route du navire et des animaux furent consignés manuellement respectivement dans le carnet de bord et sur une fiche d'observation.

Lorsque des cétacés étaient repérés, le navire était détourné de sa route d'origine afin d'identifier l'espèce et estimer l'effectif du groupe, ainsi que sa composition (présence de juvéniles, nourrissons,...) sur la largeur effective de détection du plan de travail (500 mètres sur tribord et bâbord).

Des photographies numériques étaient assurées par deux boîtiers numériques Nikon D70 et D90 avec zoom de 80 mm et de 300 mm. Un catalogue de photo-identification des animaux, initié en 2004 pour les cachalots, et en 2008 pour les Globicéphales a été prorogé par l'élaboration de clichés. Les mégaptères ont fait l'objet de cet effort d'acquisition de données.

Méthode d'échantillonnage acoustique

Chez les cétacés, chaque taxon produit un type de vocalises ou sons spécifiques, de par sa fréquence et sa durée d'émission. Une source donnée peut être détectée sur de longues distances (Simmonds et al., 2003). La méthode acoustique passive étant efficace par tout type de situation, nous l'utilisons afin de procéder à une estimation d'abondance relative.

A titre d'exemple, dans le contexte d'une étude scientifique menée dans une région peu peuplée où l'observation visuelle des espèces cibles devient coûteuse, l'emploi de l'acoustique est synonyme de réduction de coût et de rendement de collecte de données puisque les possibilités sont importantes (abondance, densité, distribution saisonnière, ...) (Mellinger et Barlow, 2003).

Hydrophone remorqué : les stations acoustiques ont été effectuées avec un *hydrophone* remorqué comportant une voie d'écoute (mono) munie d'un amplificateur intégré. Cet hydrophone relié au pont arrière du navire était remorqué par un câble de 100 m de long. Ce dernier était fixé à un enregistreur numérique FOSTEX FR2.

La bande passante du système acoustique analogique utilisé s'étend de 10 Hz à 25 kHz. Nous avons disposé en plus, d'un filtre électronique modulable de 0 à 3000 Hz qui était réglé généralement en position "passe-haut 1000Hz " afin d'améliorer le confort d'écoute et accentuer la réduction du bruit sous-marin ambiant.

La qualité de la propagation du son en raison de la stratification du milieu est quasi-permanente pour l'aire échantillonnée.

Ce filtre est fréquemment utilisé, en particulier en eau peu profonde en raison de pollutions acoustiques (cavitation, hélices,...). Les caractéristiques techniques du matériel acoustique employé figure dans le Tableau 2 et son rayon de détection est de 11 kilomètres (Cf. Fig. 3 ; Jérémie, 2003).

Protocole d'observation : la méthode d'échantillonnage acoustique appliquée consistait à réaliser une écoute discrète durant deux minutes à chaque station réalisée. Cette dernière exécutée tous les deux milles nautiques (3.7 km) était réalisée environ toutes les 25-30 minutes.

Deux techniciens expérimentés étaient en charge des enregistrements. Le moteur du navire fut débrayé afin de procéder à l'écoute après que la vitesse du bateau soit réduite à moins de 3 nœuds. A chaque station, l'intensité du bruit ambiant et des cétacés furent consignés dans le carnet de bord.

Normalisation et catégorisation des relevés acoustiques

Les niveaux d'intensité furent définis et classés selon une échelle allant de 1 à 5 conformément aux échantillons fournis par l'*International Foundation for Animal Welfare* (IFAW) (Drouot, 1998).

Lorsque les sons émis par les cétacés étaient détectés (*e.g. Physeter macrocephalus*), les enregistrements des vocalises furent effectués systématiquement.

Le pas d'échantillonnage fut dès lors diminué à 1 mille (1.8 Km) ou même 0,5 mille afin de déterminer le plus précisément possible la position de l'animal ou du groupe d'animaux détecté par rapport à la position du navire.

Lorsque l'intensité du signal avoisinait un niveau de 4 ou 5, le navire était stoppé afin d'exercer une pression d'observation par l'ensemble des observateurs dans les 360° du champ visuel.

Cette méthode d'échantillonnage passive renforça l'efficacité de l'échantillonnage étant donné l'augmentation du rayon de détection qui est compris entre 1 et 10 kilomètres selon l'intensité du signal (Drouot, 1998 ; Jérémie, 2003).

Analyse et traitement des données

Cartographie et distribution des observations :

Les données recueillies pendant la mission ont été enregistrées dans une base de données numérique (Excel[®]) contenant d'une part, les informations sur la navigation effectuée (*e.g.* positions), et d'autre part, les informations sur les cétacés et espèces annexes observées.

Cette base de données fut rendue compatible avec le logiciel *MapInfo 11.5[®]* pour cartographier les efforts : observations et distribution du peuplement sur un maillage de type Mercator (latitude-longitude). La cartographie des détections visuelles et acoustiques est obtenue avec ce programme pour donner une appréciation de la structure et de la distribution du peuplement.

Les données visuelles et acoustiques ont été traitées séparément.

Indice ou estimateur de l'abondance relative :

Dans ce document, l'*abondance relative* est un paramètre qui est obtenu à la fois à partir des données acoustiques et à partir des données visuelles.

A - Estimation à partir des données acoustiques.

Pour notre calcul, nous ne retenons que les stations pour lesquelles l'intensité du signal sonore est égale ou supérieure au « niveau 2 », c'est à dire pour un animal ou un groupe situé dans un rayon de 6 kilomètres (environ trois milles) par rapport au navire (Cf. Fig.3). Seuls les échantillons, pour lesquels le bruit ambiant est faible (inférieur à un niveau 3) sont pris en compte.

Un *indice acoustique d'abondance relative* (IAAR) est calculé ; il représente la proportion de stations positives (*i.e.* cétacés détectés) prises sur une distance parcourue de 10 milles nautiques (18.5 km) et exprimé au prorata de l'effort total effectué.

Cet indice simplifié par la relation suivante :

$$\text{IAAR} = \text{N SP2} / \Sigma \text{NS} \quad (1)$$

est calculé en divisant le nombre de détections acoustiques (SP2) par le nombre de stations effectuées dans chaque segment (Σ NS).

Une moyenne est donnée pour chacun des secteurs considérée et l'ensemble du programme d'évaluation. Par ailleurs, nous considérons que cet indice est basé sur l'hypothèse selon laquelle le nombre de stations positives est en relation avec l'effectif des cétacés évoluant dans le milieu globalement et spécifiquement (par groupe d'espèce).

B- Estimation à partir des données visuelles.

Les résultats visuels font l'objet d'un traitement normalisé, soit un ratio rapportant le nombre de détections obtenues pour une unité d'effort (100 Km parcourus) et pour l'ensemble de l'effort.

Dans ce présent exposé, cet *indice de détections et d'abondance relative* (IDAR), nous le présentons pour des proportions exprimées pour l'ensemble du peuplement et par espèce respective. Cet indice est simplifié par la relation suivante :

$$\text{IDAR} = [\text{N}_{\text{Dt}} / \text{Et}] \times 100 \quad (2)$$

Avec N_{Dt} (nombre de détections) considéré par taxon et pour l'ensemble du peuplement, et Et (effort total en Km).

C- Particularités du traitement de vocalises.

Des analyses acoustiques subséquentes seront réalisées par l'emploi d'un PC TOSHIBA *Satellite L670-14E* en exploitant le logiciel *Cool Edit 2.0* (Syntrillium software, 2002). Les séquences analogiques enregistrées furent converties et stockées sous forme de fichiers son numériques au format '.wave'.

Les échantillons analogiques ont été convertis en fichiers numériques haute fidélité (Mono, 16-bit) par enregistrement sur disque dur en utilisant l'interface *Wavelab 3.0* (Steinberg, 1999).

La fréquence d'échantillonnage utilisée a été de 44 KHz pour chacune des séquences. De rares séquences acoustiques de qualité ont été archivées pour des analyses ultérieures.

RESULTATS

Détections et observations des populations

Dans le contexte de la **saison sèche 2013**, un effectif de 18 détections (Fig.4) a permis d'observer une faune évoluant d'une façon très sectorielle. Une biodiversité de 5 espèces a été évaluée avec des identifications robustes. Une seule détection n'a plus être identifiée (5.5%) en raison de l'activité des animaux et de l'éloignement du groupe d'individus par rapport à la plateforme.

Au regard de l'effort d'échantillonnage (Fig. 2 & 5), la distribution des groupes détectés (Fig.6) indique une relative hétérogénéité spatiale de la répartition du peuplement. Il est à noter que le secteur jouxtant la péninsule du morne Larcher, a présenté des conditions d'habitat des plus favorables à des regroupements.

La résolution de l'échantillonnage obtenu suggère que le secteur occidental a offert les meilleures conditions hydrodynamiques et alimentaires que les autres. Force est de constater également une concentration de la faune dans les chenaux du nord et du sud. Le secteur atlantique n'a pas été exploité significativement par les espèces composant le peuplement.

Cette distribution hétérogène constatée tient probablement au fait que les conditions hydrodynamiques de la côte caraïbe et ce à proximité du littoral sud ont permis au cachalot commun de chasser. Les autres aires d'activités se situent à la confluence des courants du chenal nord d'une part, et au-dessus du plateau oriental dont l'habitat a permis aux mégaptères de transiter et de se reposer.

L'ensemble des habitats prospectés n'a pas présenté des caractéristiques hydrodynamiques significatives favorables à la production biologique. En effet, l'observation d'une activité halieutique très limitée était indiquée par les rares bancs de poissons fourrage prédatés (sardines, poissons volants et bonites) des prédateurs tels que les oiseaux marins.

L'examen des observations (Cf. Tableau n° 3) décline une biodiversité décomposée comme suit (en nombre de groupes détectés) : pour les dauphins océaniques (2 espèces inventoriées), le Dauphin tacheté pantropical (*Stenella attenuata*, n=2) et le Dauphin de Fraser (*Lagenodelphis hosei*, n=2).

La famille des *Balaenopteridae* a été représentée par le Mégaptère *Megaptera novaeangliae* (n=4) qui a été la seconde espèce majoritaire de la saison sèche 2013. Cette espèce a occupé des habitats très côtiers. Il semble que l'essentiel des observations a été détecté dans l'espace très proche du littoral. Un groupe familial (soit 42.8 % de la population) a été approché (Cf. Figure 7) dans la proximité du rocher de la Caravelle, tandis que deux individus solitaires (mâles chanteurs représentant 28.5 % de la population) étaient détectés dans le canal de la Dominique et au large de la baie du Galion. Un couple (soit 28.6% de la population) a été détecté dans l'est du Cap Ferré.

Le cachalot commun, *Physeter macrocephalus* a été l'espèce majeure de cette saison (n=8). Ce taxon a évolué au-dessus du talus jouxtant le Morne Larcher et l'essentiel des observations (87.5% de la population) étaient relatives à la prédation exercée par des petits groupes familiaux. Un mâle reproducteur a été détecté (12.5 % de la population) dans l'ouest du cap Salomon.

Le groupe des *Kogiidae* (grands plongeurs *i.e* cachalots) difficile à détecter a été peu observé (n=1). Un groupe d'individus de l'espèce *Kogia sima* a été observé (Cf. Tableau n°3).

L'examen des valeurs du tableau n°3 permet de désigner une occurrence obtenue pour chaque espèce. Nous ne décrivons ici que les espèces qui présentent un intérêt statistique.

Chez les *Delphinidae* (Fig.7), les espèces représentées sont *S.attenuata* et *Lagenodelphis hosei*.

Chez le dauphin tacheté pantropical, les indicateurs de distribution chez cette population suggèrent que la forme côtière locale a été approchée. Les effectifs moyens des groupes (95,0 +/- 31,2 individus), la profondeur (691.0 +/- 193.7 m) et la proximité de l'isobathe 200 mètres (1,05 +/- 0.9 milles) indiquent, que cette forme côtière locale de chez *S.attenuata* a été observée au plus près du littoral.

L.hosei a évolué en effectifs très importants (190 +/- 42.7 individus) en eaux profondes (1314 +/- 1027,2 m). Ce taxon a présenté une distribution typique au regard des données historiques puisqu'il a été rencontré dans le chenal nord et sous le vent du cap Salomon. Il a été observé au large (5.2 +/- 5,7 milles) et de l'isobathe 200 m (3.85 +/- 4.9 milles). Cette distribution est conforme aux observations habituelles même si ce taxon était plus coutumier du canal de Sainte Lucie entre 2003-2006.

Structure du peuplement et composition interspécifique :

Le tableau n°4 présente l'ensemble des caractéristiques des détections obtenues en mars 2013.

A ce moment de la saison sèche 2013, le cachalot commun (*P.macrocephalus*) est l'espèce dominante du peuplement (44.4%) et partage le statut d'espèces principales avec le Mégaptère (*M.novaeangliae*) (22.2 %). Le Dauphin tacheté pantropical (*S.attenuata*) (11.1%) et le Dauphin de fraser (*L.hosei*) sont les espèces secondaires du peuplement. L'espèce tertiaire (5.56 %) du peuplement est le Cachalot nain (*K.sima*) et ce en termes d'observations obtenues (Cf. Tableau n°5).

En résumé, le peuplement est majoritairement composé de Cachalots, de Mégaptères d'une part et du Dauphin tacheté pantropical et du dauphin de fraser (Cf. Fig.10).

En terme d'effectif (nombre d'individus) par groupe d'espèce et en terme de proportion relative dans l'effectif global observé (exprimé en %), les delphinidés constituent en grande partie ce peuplement (Cf. Fig.10).

Parmi les espèces grégaires, *S.attenuata*, et *L.hosei* sont les espèces les plus abondantes (respectivement 190 individus soit 31,25 %, 380 individus soit 62.5 de l'effectif global du peuplement).

Abondance relative : taux d'observation par unité d'effort

En mars 2013, les résultats exposés dans le Tableau n° 6 et la figure n°11 indiquent que le périmètre étudié a été peuplé de façon modérée pour une situation saisonnière de ce type. Ces résultats sont à interpréter avec prudence puisque les séries de données historiques présentent des indicateurs plus importants à la fois en termes de biodiversité et d'abondance (56 observations en mars avril 2006 sur 16 espèces distinctes). En 2012, 35 observations avaient été comptabilisées et le taux d'observation par unité d'effort était de 3.88.

Les espèces observées en fin de période sèche en 2013 sont : 1) le cachalot commun (1.0 observation/100 Km), le Mégaptère (0.50 observation/100 Km), 2) le Dauphin tacheté pantropical et le Dauphin de fraser (0.25 observation/100 Km), et 3) le Cachalot nain (0.12 observation/100 Km). L'indice global atteint 2.25.

A titre indicatif, les valeurs obtenues chez le dauphin pantropical en situation printanière de 2009 (0,86) indiquent peut être que la saison sèche 2013 a été moins propice du point de vue hydrodynamisme et production biologique. Une autre hypothèse consisterait à suspecter ce taxon de migration régionale compte-tenu de la différence nominale des valeurs interannuelles qui sont relatées ici.

Chez le Cachalot nain, la valeur la plus faible observée (0,12) en période cyclonique confirme que l'abondance de ce taxon dans notre situation est relativement conforme.

Chez le Cachalot commun, la valeur la plus faible observée (0,1) en période cyclonique confirme que l'abondance de ce taxon dans notre situation est relativement bonne.

Par contre les valeurs portant sur le Mégaptère constituent un véritable décrochage pour les normales saisonnières. En effet, en 2012, 22 observations avaient été comptabilisées pour un indice valant 2.44. En 2013 cet indice vaut 0.5 en raison de 4 observations comptabilisées.

Utilisation du milieu par les espèces :

L'examen de la **figure 12** désigne l'utilisation du milieu par le peuplement qui est constitué par des proportions différentes en espèces saisonnières et résidentes selon le moment de l'année.

En mars 2013, le profil des activités du peuplement est varié. L'activité principale observée a été le repos (38.9%). Les activités secondaires observées concernent la socialisation (22.2%) et la prédation (22.2%). Une sous activité de socialisation consistait à voyager lentement (11.11%). Il est probable que les contributions suivantes ce profil d'activité :

- L'accès aux ressources en situation post-prandiale,
- l'existence de conditions trophiques appropriées pour la socialisation intra-spécifique (e.g *P.macrocephalus*) et la dynamique alimentaire de cette population en période de reproduction.
- Un potentiel alimentaire dans les eaux territoriales en situation printanière de moyenne amplitude,
- Ainsi que l'effort dévolu par les populations à la recherche de nourriture et de partenaires pour la reproduction,
- La migration inter-îles pour les migrateurs en transit.

Observation acoustique et distribution des détections

Au regard de l'effort déployé (Fig.2) et du renforcement de l'échantillonnage qui en résulte au niveau de chaque sous secteurs ciblé (Cf. Tableau 2), cette prospection a permis d'uniformiser la distribution des stations d'écoute. La distribution des détections (Fig. 8) permet de donner une appréciation acoustique plus précise sur l'activité de la faune de saison.

En mars 2013, le volume de détections le plus important est imputable à l'activité du Cachalot et du Mégaptère. L'activité résiduelle localisée est imputable à l'activité des Delphinidés de saison et résidents (habitat côtier).

Au niveau de la population de **Mégaptères et de Cachalots**, la Figure 9 illustre la différenciation spatiale observée dans chaque habitat (côtier vs hauturier) et en intégrant toutes les activités saisonnières des taxons (i.e prédation, socialisation, déplacement, ...). Les relevés acoustiques pratiqués indiquent que l'activité acoustique a été plus marquée sous le vent et le canal de sainte lucie (*P.macrocephalus*) et, du rocher de la Caravelle au Cap Saint Martin (*M.novaeangliae*).

Les éléments cartographiques de la figure 9 montrent que les groupes familiaux de **Cachalots** ont exploités les limites inférieures et supérieures du talus du large Sud occidental. Par ailleurs quelques individus se sont rapproché du littoral et ce pour les rares hauts fonds poissonneux du large du Carbet.

Les Baleines à bosse (**Mégaptères**) ont exploité les habitats côtiers en eaux peu profondes sur une portion réduite de l'espace maritime local. Nous notons que cette année, peu d'usages maritimes jugés à risques pour la dynamique de l'espèce ont été constatés. Cette situation présente un avantage appréciable pour la stratégie locale de conservation de l'espèce. Une piste de renforcement consisterait à enquêter la population des marins pêcheurs pour étudier les raisons de la sous-densification en casiers et en filets.

Chez les **delphinidés**, la Figure 9 illustre l'uniformité de la fréquentation du talus et ce, du large de la Pointe Salomon (Anse d'Arlet) au large de l'Anse bagasse (Grand Rivière. Une gamme de signatures acoustiques (Cf. Tableau 4) homogène suggère que les animaux stationnaient dans cette strate bathymétrique où devait se concentrer les proies.

Chez les **Kogidés**, aucune activité acoustique n'a été décelée. La seule opportunité de détection pour ce taxon remonte à l'année 2004.

Effort d'échantillonnage et rendement de l'observation acoustique:

La validité statistique de l'échantillonnage acoustique a été rendu homogène au regard de l'effort de navigation obtenu pour cette investigation (Cf. Tableau n°1). En effet, un nombre de stations standard été réalisé : il est comparable avec les efforts interannuels.

Le taux de détections positives de l'ordre de 42.25 % (101). En 2010, à titre indicatif, cet indice était de 66,7 % (153) en carême et contrastait avec la valeur 42.9 % (89) en hivernage. Cet indice d'efficacité (perception acoustique) indique qu'une activité acoustique modérée a été observée dans le périmètre étudié en mars 2013.

Nota Bene : Pour rappel, en situation post cyclonique estivale ce paramètre présentait une valeur faible en 2007 (24,4%) suite à l'ouragan Dean. A titre d'exemple, nous rappelons que des différences significatives étaient observées en décembre 2004 (45 .6%), ce qui contraste bien avec une situation printanière (75.2% au printemps 2004) et la période d'avril-mai en 2005 (81.1%).

Estimation de l'abondance

Au regard des conditions météorologiques et hydrodynamiques, de l'effort de recherche et de l'activité saisonnière des cétacés, nous proposons une caractérisation de la distribution des observations acoustiques.

En **période de carême en 2013**, la distribution acoustique spatiale est hétérogène. En effet, les secteurs Atlantique et Sud sont quasiment dépourvus d'activité acoustique. Au contraire, le secteur occidental confirme une activité des populations entre les limites supérieure et inférieure du talus. Par ailleurs, le canal de la Dominique a hébergé pour l'essentiel l'activité des mégaptères mâles en transit.

Quoique cantonnée aux deux espaces mentionnés plus haut, la distribution générale des détections acoustiques est assimilable à une distribution normale. Ceci se vérifie plus précisément pour les secteurs sous le vent et le canal de la Dominique : là où les détections ont été le plus significatives. Une analyse de l'égalité des variances (F-Test) teste positivement l'homogénéité de l'échantillonnage malgré la proximité du seuil de robustesse du test.

Ce résultat suggère par ailleurs une homogénéité de la distribution entre secteurs : Ouest/nord ($F=8,1$; $\alpha = 1.6$; $\alpha > 0.05$). Nous n'avons pas poussé l'analyse compte-tenu des discordances de premier ordre qui sont constatées.

Le tableau n°7 suivant reprend les valeurs obtenues pour l'indice d'abondance relative acoustique calculé au cours de cette prospection de 2013. L'examen des valeurs obtenues pour la saison sèche 2013 indique que l'abondance du peuplement pris dans sa globalité est modérée.

Tableau n°7

Abondance totale et sectorielle / Mars2013

Indicateur d'abondance acoustique relative non spécifique - IAAR (%)

SECTEURS	IAAR global ; % (SD;VAR)			
	43.93% (41.76 ; 1744.00)			
	Canal Ste Lucie	Canal Dominique	Atlantique	Caraïbe
IAAR %	46.3	52.49	2.37	59.88
(SD;VAR)	(43.84 ; 1922.45)	(42.26; 1786.20)	(8.89; 79.20)	(37.78; 1427.89)
n	10	20	14	16

Note : les indications n indiquent les nombres de segments échantillonnés pour chaque secteur

A titre indicatif, en 2009 et 2010 cet estimateur d'abondance acoustique présentait des valeurs plus modestes soient respectivement : en saison humide (13,03 % et 47.3 %) et au cours de la saison sèche (18,6 % et 65.9 %). En 2011 il atteint 91.4 % et en 2012 atteint un taux de 36.01 %.

Au cours de l'exercice 2013, l'indicateur d'abondance acoustique relatif général atteint 43.9 %. Une variance élevée suggère un échantillonnage suffisamment robuste.

Malgré les variations observées entre estimateurs (excepté pour le secteur Atlantique que nous n'incluons pas dans le test de comparaison), une analyse des différences significatives (Z-Test) de l'indice acoustique d'abondance relative (IAAR) suggère une absence de différence significative au regard des chiffres suivants :

- Ouest/Nord : $Z=0.45$, $\alpha = 0.58$, $\alpha > 0.05$
- Sud/Nord : $Z=0.37$, $\alpha = 0.71$, $\alpha > 0.05$
- Ouest/Sud : $Z = 0,83$, $\alpha = 0.40$, $\alpha > 0.05$

Les résultats issus de l'observation visuelle (Cf. Fig. 6 & 7) et acoustique (Cf. Fig. 8 & 9) suggèrent toutefois que le périmètre d'étude a présenté en mars 2013, des conditions hydrodynamiques locales très favorables pour des activités peu énergétiques pour la faune. Il en résultait donc, les particularités suivantes :

1. Une activité de repos pour les delphinidés
2. Une activité de prédation localisée pour les cachalots
3. Une activité de voyage lent (repos) propice aux accouplements ou comportements nuptiaux chez les mégaptères
4. Une activité de vocalise pour la reproduction somme toute très réduite pour ce contexte saisonnier.

Cette faible fraction de la gamme du peuplement en delphinidés très localisée montre que ces espèces sont sensibles à la disponibilité alimentaire.

DISCUSSION et CONCLUSION

L'initiative associative locale a depuis l'année 2003 dans le cadre de la première stratégie nationale pour la biodiversité, contribué à acquérir des données environnementales utiles pour l'information et la gestion.

Depuis la création du sanctuaire AGOA en 2010, la conception de la conservation des mammifères marins s'étoffe aux Antilles françaises. Elle repose sur la protection réglementée des espèces (Cf. Code de l'environnement) et la compatibilité avec les traités internationaux (CITES, SPAW, CBI, RIMMO, CCOBAMS, etc...). Cette volonté s'intègre dans l'effort diplomatique national développé au niveau international dans l'enceinte de la Commission Baleinière Internationale (CBI).

Avec l'effort public engagé, le bénéfice local possible consiste à créer des filières d'information du public qui viseraient à créer des dynamiques de prises de conscience utiles au renforcement de la démarche. L'implication locale trouve sa place au cœur de la dynamique culturelle et scientifique de la Grande Caraïbe.

L'effort scientifique ici rapporté, vise d'une part à documenter plus en profondeur les connaissances sur les ressources cibles, et d'autre part à construire et à présenter les possibilités d'échange et de partenariats techniques avec les partenaires de la Grande Caraïbe.

Dans le contexte régional et international, les discussions entre parties cadrées par le SPAW-UNEP visent à renforcer l'action des partenaires sociaux telles que les groupes de recherche associatifs. Ainsi les campagnes et résultats préliminaires permettront de proposer des estimations qui seront étalonnées par des programmes officiels qui engageront des moyens plus importants. Ces derniers agréeront à moyen terme des plans de gestion des populations qui constitueront les pièces angulaires de programmes de développement locaux.

L'importante biodiversité des eaux de l'espace maritime à la Martinique incite en effet, à pérenniser le processus d'acquisition de données locales en lien avec des partenaires opérationnels professionnels qui forment des profanes. Ainsi, l'élaboration et la révision des plan d'actions seront étalonnés au regard de cette richesse de sensibilités croisées.

Etant donné les orientations du comité de gestion d'AGOA, la campagne saisonnière de 2013 confirme la solidité opérationnelle des méthodes employées dans le cadre du pilotage du programme PELAGOS 972-2013. Le protocole appliqué a été exécuté correctement avec une plate-forme de recherche discrète (voilier), économique (propulsion vélique ou thermique diesel de basse puissance) et disposant des qualités nautiques utiles pour travailler sur tous les plans d'eau. Le facteur météorologique demeure le seul facteur limitant pour la conduite de tels programmes de recherche.

Biodiversité, distribution et interactions durables

L'importante biodiversité des Petites Antilles est constituée par vingt-cinq espèces connues (inventoriées à partir de bases documentaires compilées par Ward et Moscrop (1999)), 19 sont connues des expertises menées en mer par la SEPANMAR (SEPANMAR, 2006 b).

Cet inventaire a été mis à jour à 21 espèces en considérant les observations du Réseau d'observation des cétacés échoués à la Martinique (ROCEM) qui indiquent la présence de *Mesoplodon europaeus* et de *Stenella coeruleoalba* (SEPANMAR, 2005 b).

En 2013, en situation de **saison sèche** la richesse spécifique constatée (5 espèces), le budget des activités et la structure des groupes observés informent que les habitats proches de la côte ont favorisé l'évolution de peu espèces du peuplement : *S.attenuata*, *L.hosei*, *M.novaeangliae*, *P.macrocephalus* et *K.sima*. Il s'agit d'un ensemble des taxons communs ou habituel résidents et migrants.

Pour une telle période de l'année, des espèces telles que *Gmacrorhynchus*, *P.crassidens*, *F.attenuata*, *P.electra* et *T.truncatus* (pour les delphinidés) sont absentes du peuplement. Enfin, aucune espèce de baleines à bec n'a été détectée malgré l'effort dévolu dans leur habitat (talus et eaux profondes).

Une seule situation d'interaction durable interspécifique (groupes d'espèces différents rencontrés au même endroit) a été observée pendant cette campagne. Il semble qu'une zone spécifique du chenal nord, proche de la côte, soit utilisée par les Mégaptères mâles (où alors un individu plus spécifiquement) pour socialiser (vocalises). Cette campagne a permis de mettre en lumière ce périmètre dans lequel évolue des delphinidés tels que *L.hosei* ou *T.truncatus*. Cette année, *L.hosei* fut détecté en activité de repos actif (vocalises marquées) à proximité de ce point dans un rayon d'un mille nautique. Les activités sociales observées entre ces espèces laisse envisager que des stratégies communes peuvent être décrites par les espèces pour l'exploitation des ressources des milieux. Chez les delphinidés, aucune situation de proximité ne fut observée. La saison sèche offre en principe des conditions alimentaires favorables aux interactions durables des dauphins et donc des opportunités d'accouplement. Ces opportunités furent très limitées en 2013. En outre, l'ensemble des détections réalisées a été exempt de nuisances imputables à la navigation et à la pêche artisanale.

Nous concluons sur le fait singulier que constitue la modération des indicateurs d'abondance saisonnière qui ne correspond pas aux normales saisonnières. L'absence des taxons printaniers habituels est peut être associée à une production biologique modérée (pas d'upwelling ni de zone de convergences hydrodynamiques marquées). Cela confirme par conséquent que les taxons absents effectuent des migrations régionales.

La documentation des processus et des conditions de ces migrations régionales constituent peut être un nouvel axe de développement d'une entente scientifique -notamment avec les partenaires régionaux partageant des conceptions de gestion différentes- et culturelle profitable au champ des connaissances du moment.

La **mise au point d'un réseau de surveillance** inter-îles qui gagnerait à être coordonné avec les outils du sanctuaire AGOA et des compétences de l'Etat d'une part mais aussi dans le cadre de l'application de la loi du 16 décembre 2010 relative à la spécialisation des collectivités territoriales et de leurs nouvelles prérogatives en matière de diplomatie territoriale et d'échanges extraterritoriaux.

NOTA/ Le catalogue de photo identification issu du traitement des données historiques n'a pu au terme de cette campagne, disposer d'éléments permettant sa mise à jour. Cet outil est disponible sur le site internet www.sepanmar.org.

REFERENCES

- Baird RW, 2005. Sightings of Dwarf sperm whale (*Kogia sima*) and Pygmy sperm whale (*Kogia breviceps*) from the main Hawaiï islands. *Pacific Science* 59: 461-466.
- Best P.B, 1979. Social organization in Sperm whales *Physeter macrocephalus*. In H.E Winn and B.L. Olla (Eds), *Behaviour of Marine Animals. Volume 3:Cetaceans*. Plenum Press, New York, pp. 227-289.
- Boisseau O., A.Carlson and I.Seipt, 2000. A report on cetacean research conducted by the International Fund for Animal Welfare (IFAW) off Guadeloupe, Dominica, Martinique, Grenada and Tobago from 12 January to 30 march 2000. Unpublished Report to the IFAW.
- Borobia M., 2005. Major threats to marine mammals in the wider caribbean region : a summary report. REGIONAL Workshop of Experts on the Development of the Marine Mammals Action Plan for the Wider Caribbean Region. Bridgetown, Barbados, 18-21 July 2005. UNEP(DEC)/CAR WG.27/INF.4.
- Buckland S.T, D.R Anderson, K.P Burnham et J.L Laake, 1993. *Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Chapman and Hall, London, 446 pp.
- Caldwell D.K et M.C Caldwell. 1989. Pygmy sperm whale *Kogia breviceps* (de Blainville, 1938); dwarf sperm whale *Kogia simus* (Owen, 1866) In : SH.Ridgeway and R.Harrison (Eds), *Handbook of Marine Mammals. Vol.4: River dolphins and the larger thooted whale*. Academic Press, London. Pp.235-260.
- Caldwell D.K et M.C Caldwell. 1975. Dolphin and small fisheries of the Caribbean aand West Indies: occurrence, history and catch statistics- with special reference to the Lesser Antillean island of St Vincent. *J.Fish.Res.Bd.Can.* 32:1105-1110.
- Caldwell D.K et M.C Caldwell.1971a. Porpoise fisheries in the southern caribbean –recent utilization and future potential. *Proceddings of the 23rd Annual session of the Gulf and the Caribbean fisheries Institute*, 195-206.
- Caldwell D.K et M.C Caldwell, W.F Rathjen et J.R Sullivan, 1971b. Cetaceans from the Lesser Antilles of St Vincent. *Fish.Bull.* 69:303-312.
- Caldwell D.K, M.C Caldwell and C.M. Walker Jr., 1970. Mass and individual strandings of the False killer whale, *Pseudorca crassidens*, in Florida. *J.Mammal*, 51: 634-636.
- Caldwell D.K, M.C Caldwell and R.V. Walker, 1976. First records for Frazer’s dolphin (*Lagenodelphis hosei*) in the Atlantic and Melon headed whales (*Peponocephala electra*) in the west Atlantic, *Cetology* 25: 1-4.
- Cardona-Maldonado M.M. and A.A. Mignucci-Giannoni, 1999. Pygmy and dwarf sperm whales in Puerto-Rico and the Virgin Islands, with a review of *Kogia* in the Caribbean. *Carib. J. Sci.* 35 (1-2): 29-37.
- Carlson C.A, I. Seipt, R.Brown, E.Lewis and A.Moscrop, 1995. Report on a project by the IFAW to enhance public awareness and promote the appropriate development of whale watching in Dominica. International Whaling Commission. An Information Paper, Working group on Whale Watching, 15 pp.
- Cawardine M., 1995. *Whales, Dolphins and Porpoises. The visual guide to all the world’s cetaceans*. 1srt Edition. Dorling kindersley Limited, London. 256 pp.
- Creswell J., 2002. The exploitative History and Present Status of Marine Mammals in Barbados, W.I. *Macalester Environmental Review*; 29 pp.
In: <http://www.macalester.edu/environmentalstudies/MacEnvReview/>.

Dagmar F., T.A. Jefferson, I.B. Moreno, A.N. Zerbini and K.D. Mullin, 2003. Distribution of Clymene dolphin *Stenella clymene*. *Mammal Rev.*, Vol. 33, N°3, 253-271.

Davis R.W., Fargion G.S., May N., Leming T.D., Baumgartner M., Evans W.E., Hansen L.J. and Mullin K.D., 1998. Physical habitat of cetaceans along the continental slope in the north-central and western Gulf of Mexico. *Marine Mammal Science* 14, 490-507.

Davis R.W., JG Ortega-Ortiz, C.A Ribic, WE Evans, DC Biggs, PH Ressler, RB Cady, R.R Leben, KD Mullin et B. Würsig, 2002. Cetaceans habitat in the northern oceanic Gulf of Mexico. *Deep-Sea Res. I*, 49: 121-142.

Drouot V., 2003. Ecology of Sperm whale (*Physeter macrocephalus*) in the Mediterranean Sea. Dissertation for the Degree of doctor Philosophy – 2003. University of Whales, Bangor. Institute of Environmental Sciences. LL572UW UK. 330 pp.

Drouot V., 1998. The distribution, behaviour and vocalisations of Sperm Whales in the Mediterranean Sea. Msc in Marine Environmental Protection dissertation, School of Ocean Sciences, University of Wales, Bangor. 92 pp.

ECCN (Eastern Caribbean Cetacean Network), 2000. Strandings and sightings database, Bequia, St-Vincent and the Grenadines, West Indies.

Evans P., 1997. Dominica, Nature Island of the Caribbean: a guide to dive sites and marine life. Vol.4. Ministry of Tourism, Government Headquarters, Roseau, Dominica. Faygate Printing, Sussex. 28 pp.

Gannier A., 1995. Les Cétacés de Méditerranée Nord-Occidentale: estimation de leur abondance et mise en relation de la variation saisonnière de leur distribution avec l'écologie du milieu. Thèse de Doctorat, Ecole Pratiques des Hautes Etudes, Montpellier, France. 433 pp.

Gannier A., 1997. Estimation de l'abondance estivale du rorqual commun *Balaenoptera physalus* (Linné, 1758) dans le bassin Ligure-Provençal (Méditerranée occidentale). *Revue Ecologie (Terre Vie)*, 52 : 69-86.

Gordon J.C.D, 1987. Sperm whales groups and social behaviour observed off Sri Lanka. *Rep.Int.Whal.Comm.* 37:205-217.

Helweg D.A, Yamamoto S et P.H. Forestall, 1990. Comparison of songs of humpback whales recorded in Japan, Hawaii, and Mexico during the winter of 1989. *Sci.Rep.Cet.Inst.*1, p1-12.

Helweg D.A, D.H Cato, P.F Jenkins, C.Garrigue and R.Mc Cauley, 1998. Geographic variation in South Pacific Humpback Whales songs. *Behaviour* 135, 1-37.

International Fund for Animal Welfare, World Wildlife Fund, Whale and Dolphin Conservation Society. 1996. Cetacean field research conducted from Song of the Whale off Dominica and Grenada : Spring 1996. Unpublished Report to the International Fund for Animal Welfare.

International Fund for Animal Welfare (IFAW), Tethys Research Institute and Europe Conservation. 1995. Report of the workshop on the Scientific Aspects of Managing Whale Watching, Montecastello di Vibio, Italie, 40 pp.

International Fund for Animal Welfare, World Wildlife Fund, Whale and Dolphin Conservation Society. 1997. Reports of the International Workshop on Educational Values of Whale Watching, Provincetown, Massachusetts, USA, 88 pp.

Jefferson T.A , S.Leatherwood and M.A.Webber, 1993. *FAO species identification guide. Marine mammals of the world*. Rome: Food and Agriculture Organization. 320 pp.

Jefferson T.A and A.J. Schiro, 1997. Distribution of Ceataceans in the offshore Gulf of Mexico. *Mammal Review* 27 (1) : 27-50.

Jérémie S., F.Martail, JC Nicolas et S.Raigné, 2005 (d). Compte-rendu d'activité de la campagne PELAGOS 972 – 18 avril au 8 mai 2005. Documentation SEPANMAR (Société pour l'Etude, la Protection et l'Aménagement de la Nature à la MARTinique). Schoelcher, Martinique. 6 pp.

Jérémie S., F.Martail, JC Nicolas et S.Raigné, 2005 (b) [*en cours*]. Synthèse des observations relatives aux échouages de Cétacés sur le littoral de la Martinique : série de données 2000-2005 et orientations. Documentation SEPANMAR (Société pour l'Etude, la Protection et l'Aménagement de la Nature à la MARTinique). Schoelcher, Martinique. Rapport RNE, 10 pp.

Jérémie S., 2005 (c) [*en cours*]. Revue des Baleines et Dauphins de l'espace marin martiniquais : description de la composition du peuplement, description des vocalises et statuts écologiques et juridiques des espèces. Documentation SEPANMAR (Société pour l'Etude, la Protection et l'Aménagement de la Nature à la MARTinique). Schoelcher, Martinique.

Jérémie S., S.Bourreau, A.Gannier and JC Nicolas, [*in press*]. Cetaceans of Martinique Island (Lesser Antilles) : occurrence and distribution obtained from a small boat dedicated survey. 14 pp.

Jérémie S., F.Martail, JC Nicolas, A.Gannier et S.Bourreau, 2004 (b). Echantillonnage visuel et acoustique des populations de cétacés et de l'avifaune marine dans les eaux territoriales à la Martinique : février-mars 2004. Suivi de l'abondance, du comportement et de la distribution des populations côtières en situation printanière. *SEPANMAR-Mémoire technique 2004 B*, 30 pp.

Jérémie S. et A.Gannier, 2004(a). Programme Pélagos – Martinique ; Suivi des cétacés des eaux territoriales à la Martinique : Résultats préliminaires du programme 2004. Premier volet : 23 février au 15 mars, *SEPANMAR Mémoire Technique 2004-A*, 11 PP.

S.Jérémie, F. Martail, J-C Nicolas et S. Raigné, 2003. Echantillonnage visuel et acoustique des populations de Cétacés et de l'Avifaune marine dans les eaux territoriales à la Martinique : Mars-avril 2004. Estimation de l'abondance et distribution en début de saison sèche (Carême). *Rapport Technique SEPANMAR n°1*, 57 pp.

Jérémie S., 2003. Abondance, Distribution et Comportement des Cétacés dans les eaux territoriales à la Martinique en début de printemps, mars-avril 2003. Mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies en Océanologie. Université de Liège, Laboratoire d'Océanologie – Sart Tilman- B6 Chimie, Belgique ; 80 pp + annexes.

Klinowska M., 1991. Dolphins, porpoises and whales of the World. The IUCN Red Data Book. IUCN, Gland, Switzerland.

Leatherwood S., D.K Caldwell and H.E. Winn, 1976. Whales, dolphins and porpoises of the western North Atlantic : A guide to their identification. NOAA Technical Report NMFS CIRC-396.

Mattila D. et P.Clapham. 1989. Humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, and other cetaceans in the northern leeward islands, 1985 and 1986. *Canadian Journal of Zoology* 67: 2201:2211

Mellinger D. and J. Barlow, 2003. Future direction for acoustic marine mammals surveys : stock assessment and habitat use. Report of a workshop held in La Jolla, CA, 20-22 novemver 2002, NOAA OAR Special Report, NOAA/PMEL Contribution N°2557, 37 pp.

Mignucci-Gianonni A., S.L Swartz, A. Martinez, C. Burks and W.A Watkins, 2003. First Records of the Pantropical Spotted Dolphin (*Stenella attenuata*) for the Puerto Rican Bank, with a Review of the Species in the Caribbean. *Car. Journ. Sci.*, Vol. 39, N°3, 381-392.

- Mignucci-Gianonni A., 1988. A Stranded Sperm Whale, *Physester catodon*, at Cayo Santiago, Puerto Rico. *Carib.J.Sci.*, Vol 24, 213-215.
- Mignucci-Gianonni A. et N.Ward,1990. Marine Mammals of the Wider Caribbean. UNEP/SPAW document UNEP (OCA) CAR/CAR WG.4/INF.8. Meeting of Regional Experts of the SPAW Protocol (Martinique).
- Mignucci-Gianonni A. et N.Ward,1990. Strandings of Marine Mammals of the Wider Caribbean . UNEP/SPAW document.
- Mignucci-Gianonni A., A. Toyos-Gonzalez, G.M.Pérez-Padilla, J. Montoya-Ospina et J.E.H. Williams, 1997. First osteological collection of marine mammals for Puerto Rico and the Virgin Islands. *Carib.J.Sci.* 33, 288-292.
- Mignucci-Gianonni A., 1998. Zoogeography of cetaceans off Puerto Rico and the Virgin Islands. *Caribbean Journal of Science* 34 (3-4): 173-190.
- Mignucci-Gianonni A., A.R. Montoya-Ospina, J.J Pérez-Zayas, M.A Rodriguez-Lopez et E.H. Williams, 1999. New records of Fraser's dolphin (*Lagenodelphis hosei*) for the Caribbean. *Aquatic Mammals*, 25.1, 15-19.
- Mignucci-Gianonni A., A. Toyos-Gonzalez, G.M.Pérez-Padilla, M.A Rodriguez-Lopez et J. Overing, 2000. Mass stranding of pygmy killer whales (*Feresa attenuata*) in the UK Virgin Islands. *J.Mar.Biol.Assoc.UK*.
- Mitchell E.D., 1991. Winter records of the Minke Whale (*Balaenoptera acusostrata*, Lacepede, 1804) in the southern North Atlantic. *Rept.Int.Whal.Comm.* 41 : 455-457.
- Mitchell E. and R.R Reeves, 1983. Catch history, abundance and present status of northwest Atlantic humpback whales. *Rep. Int. Whal. Comm.* (Special Issue) 5:153:212.
- Overing J. and B. Letsome, 1993. Survey of marine mammals in the British Virgin Islands, August 1992 to May 1993. Conservation and fisheries Department Technical Report Number 20. Government of the British Virgin Islands. 15 pp.
- Perrin W.F, 2002b. Pantropical spotted dolphin *Stenella attenuata*. In Encyclopedia of Marine Mammals, ed. W.F Perrin , B.Würsig, and J.G.M Thewissen, 865-867, San Diego, California. Academic press.
- Perrin W.F, E.D Mitchell, J.G Mead, D.K Caldwell, M.C Caldwell, P.J.H van Bree and W.H Dawbin, 1987. Revision of the spotted dolphins, *Stenella spp.* *Marine Mammal Science* 3:99-170.
- Perrin W.F, E.D Mitchell, J.G. Mead, D.K. Caldwell and P.J. Van Breen 1981. *Stenella clymene*, a rediscovered tropical dolphin in the Atlantic. *Journal of Mammology* 62: 583-598.
- Perrin W.F and A.A Hohn, 1994. Pantropical spotted dolphin *Stenella attenuata*. In *Handbook of Marine Mammals*. Vol.5: The First Book of Dolphins, ed.S.H. Ridgeway and R.Harrison, 71-98. San Diego, California: Academic Press.
- Perryman W.L.,D.W. Au , S. Leatherwood and T.Jefferson, 1994. Melon-headed whale *Peponocephala electra*. In *Handbook of Marine Mammals*, Academic Press, San Diego, pp 363-383.
- Price W.S., 1985. Whaling in the Caribbean : Historical Perspective and Updates. *Reports of the International Whaling Commission*, 35: 413-20.
- Rambally J., 2000. St-Lucia progress report on cetacean research, january to may 2000, with statistical data for the calendar year 1999. *Rept.Whal.Comm.* SC/52.2pp.

Rice D.W., 1998. Marine Mammals of the world : Systematics and distribution. Special Publication N°4. The Society for Marine Mammalogy, Lawrence, US.

Ridcharson W.J, Green Jr, C.I Malme and D.H Thomson, 1995. Marine mammals and noise. Academic Press, San Diego, 576 pp.

Reeves R.R, 2005. Distribution and status of Marine Mammals of the wider caribbean region : an update of UNEP documents. REGIONAL Workshop of Experts on the Development of the Marine Mammals Action Plan for the Wider Caribbean Region. Bridgetown, Barbados, 18-21 July 2005. UNEP(DEC)/CAR WG.27/INF.3.

Roden C.L et K.D Mullin, 2000. Sightings of Cetaceans in the Northern Caribbean Sea and adjacent Waters, Winter 1995. *Caribbean Journal of Science*, Vol.36, N° 364, 280-288.

Simmonds M., S. Dolman and L.Weilgart, 2003.Ocean of noise. A WCDS Science Report. 164 pp. Website : <http://www.wcds.org>.

SEPANMAR 2006 (b)/ S.Jérémie, A.Brador, L.Gauthier, J-C Nicolas, et S.Raigné. Echantillonnage visuel et acoustique de l'espace maritime de la Martinique. Suivi des populations de Cétacés en situation printanière : Mars -Avril 2006. *Mémoire Technique 2006-B*, 50 pp.

SEPANMAR 2007 / S.Jérémie, A.Brador, R Marraud des Grottes, J-C Nicolas, F Martail et S.Raigné. Echantillonnage visuel et acoustique de l'espace maritime de la Martinique. Suivi des populations de Cétacés en situation printanière : Août 2007. *Mémoire Technique*, 50 pp env.

SEPANMAR 2008 (a & b)/ S.Jérémie, A.Brador, R Marraud des Grottes, J-C Nicolas, F Martail et S.Raigné. Echantillonnage visuel et acoustique de l'espace maritime de la Martinique. Suivi des populations de Cétacés en situation printanière : Avril-Mai 2009 et octobre 2009. *Mémoire Technique*, 50 pp env.

SEPANMAR 2009 (a & b)/ S.Jérémie, A.Brador, R Marraud des Grottes, J-C Nicolas, F Martail et S.Raigné. Echantillonnage visuel et acoustique de l'espace maritime de la Martinique. Suivi des populations de Cétacés en situation printanière : Avril-Mai 2009 et octobre 2009. *Mémoire Technique*, 50 pp env.

SEPANMAR 2010 (a & b)/ S.Jérémie, A.Brador, R Marraud des Grottes, J-C Nicolas, F Martail et S.Raigné. Echantillonnage visuel et acoustique de l'espace maritime de la Martinique. Suivi des populations de Cétacés en situation printanière : Mars -Avril 2010 et octobre 2010. *Mémoire Technique*, 50 pp env..

SEPANMAR 2011 / S.Jérémie, A Brador, R Marraud des Grottes, J-C Nicolas, F Martail et S.Raigné. Echantillonnage visuel et acoustique de l'espace maritime de la Martinique. Suivi des populations de Cétacés en situation printanière : Avril 2011 & novembre 2011. *Mémoire Technique*, 50 pp env.

SEPANMAR 2012/ S.Jérémie, A Brador, R Marraud des Grottes, J-C Nicolas, F Martail et S.Raigné. Echantillonnage visuel et acoustique de l'espace maritime de la Martinique. Suivi des populations de Cétacés en situation printanière : Mars -Avril 2012. *Mémoire Technique*, 50 pp env.

Smith T.D, Allen J., Clapham P.J., Hammond P.S, Katona S., Larsen F., Lien J., Mattila D., Palsboll P.J., Sigugurjonsson J., Stevick P.T. et Oein N., 1999. An ocean-basin-wide mark-recapture study of the North Atlantic Humpback whale (*Megaptera novaeangliae*), *Mar.Mamm.Sci.* 15(1): 1-32.

Sutty L & S.Jérémie, 2005. Synthesis about cetaceans off the Island of Martinique, FWI. Regional Workshop of Experts on the Development of the Marine Mammal Action Plan for the Widder Caribbean region. , UNEP(DEC)/CAR WG.27/Ref.7, 18-21 July 2005.

Swartz S.L., T.Cole, M.A. Mc Donald, J.A. Hildebrand, E.M. Oleson, A.Martinez, P.J.Clapham, J.Barlow and M.L. Jones, 2003. Acoustic and visual survey of Humpback Whale (*Megaptera novaeangliae*) Distribution in the Eastern and Southern Caribbean Sea. *Caribbean Journal of Science*, Vol. 39, N°2, 195-208.

- Swartz S.L, A. Martinez, J. Stamates, C. Burck and Mignucci-Gianonni A, 2002. Acoustic and Visual survey of Ceataceans in the Waters of Puerto Rico and the Virgin Islands. Febuary-March 20001. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-463, 62pp.
- Swartz S.L, A. Martinez, T.Clapman, P.J Mc Donald, J.A Oleson, E.M Burks et J.Barlow, 2001. Visual ans acoustic survey of Humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the Eastern and Southern Caribbean Sea : Preliminary Findings. NOAA *Technical Memorandum* NMFS-SEFSC- 456, 1-37 p.
- Van Bree P.J.H., 1975. *Preliminary list of the Cetaceans of the southern Caribbean*. Studies on the fauna of Curaçao and other Caribbean Islands. 48: 79 – 87.
- Ward N., A.Moscrop et C.Carlson, 2001. Eléments de développement d'un plan d'action pour les Mammifères Marins dans les Grandes Antilles : Rapport sur la répartition des Mammifères Marins. *Première réunion des Parties Contractantes (COP) au Protocole relatif aux zones et à la vie sauvage spécialement protégées (SPAW) dans la région des Caraïbes*. UNEP(DEC)/CAR IG.20/INF.3. 24 septembre 2001, 75 pp et annexes.
- Ward N., A.Moscrop, 1999. Marine Mammals of the Wider Caribbean Region. A review of their conservation status. UNEP(WARTER)/CAR.WG.22/INF.7.
- Ward N. et A. Moscrop, 1999. Quatrième réunion du Comité consultatif scientifique et technique intérimaire au Protocole relatif aux zones et à la vie sauvage spécialement protégées dans la région des Caraïbes. Les Mammifères Marins de la Région des Caraïbes : Bilan de leur état de Conservation. Rapport UNEP(Water)/CAR WG.22/INF.7.
- Ward N., 1995. Blows, Mon, Blows. An Anthropological Study of the Bequia Humpback whale Fishery. Gecko Productions, Inc.Publishing, Woods Hole, MA.
- Watkins WA., MA. Dahler, K. Frstrup and G. Notobartolo di-Sciara , 1994. Fishing and acoustic behavior of Frazer's Dolphin (*Lagenodelphis hosei*) near Dominica, southeast Caribbean. *Carib.J.Sci.* 30 (1-2) : 76-82.
- Watkins W.A et K.E Moore, 1982. An Underwater Acoustic Survey for sperm whales (*Physester catodon*) and Other Cetaceans in the Southeast Caribbean. *Cetology* 46, November.
- Watkins W.A, K.E Moore et P.Tyack, 1985. Sperm Whale Acoustic Behaviours in the Southeast Caribbean, *Cetology* 49 (november) 1-15.
- Watkins WA., MA. Dahler, KM Frstrup, T.J. Howald and G. Notobartolo di-Sciara , 1993. Sperm Whale tagged with transponders and tracked underwater with sonar. *Mar.Mamm. Sci.* 9/ 55-67.
- Weller DW., B. Würsig, S K. Lynn and AJ. Schiro. 1996. First account of a humpback whale (*Megaptera novaeanglie*) in Texas water, with a re-evaluation of historic records from the Gulf of Mexico. *Mar.Mamm.Sci.* 12 : 133-137.
- Whitehead H. and M.J. Moore, 1982. Distribution and movements of West Indian Humpback whales in the winter. *Can.J.Zool.* 60(9): 2203-2211.
- Winn L.K, Winn H.E, DK Caldwell, MC Caldwell, and JL Dunn, 1979. *Marine Mammals*. In : *A summary and analysis of environmental information on the continental shelf and Blake Plateau from Cape Canaveral to Cape Hatteras*, by Center for Natural Areas. Vol. I, Book 2Chap.12 Natl.Tech.Info.Serv., PB 80-184104, 117 pp.
- Winn H.E, R.K Edel et A.G Taruski, 1975. Population estimate of the Humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in the West Indies by visual and acoustic techniques. *J.Fish.Res.Bd.Can.* 32:499-506.
- Würsig B., T.A. Jefferson and D. Schimdly, 2000. The marine mammals of Mexico. Texas A. & M. University Press, College Station, Texas, USA.

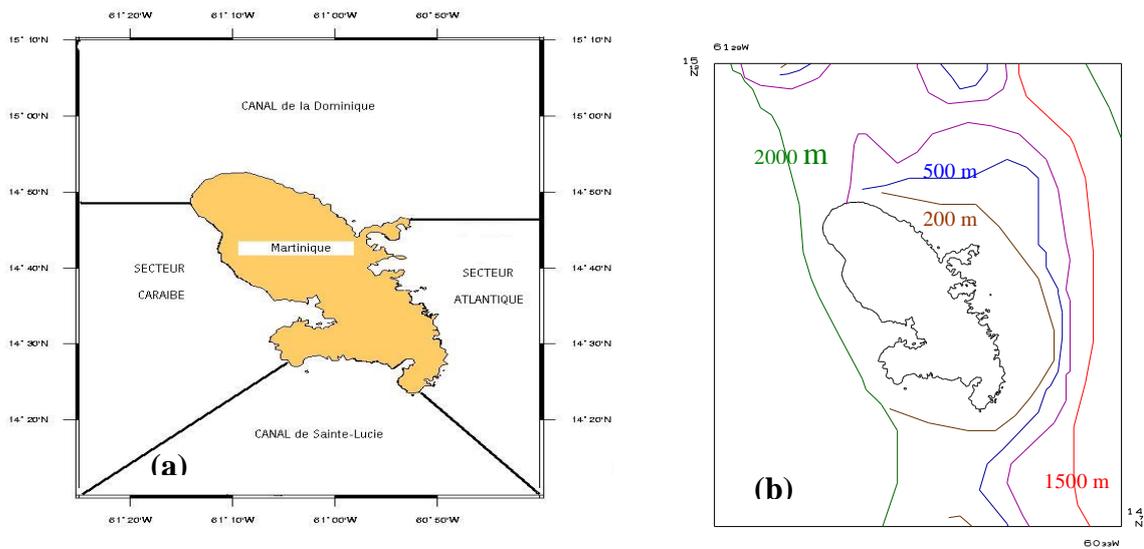


Figure 1 : (a) Stratification sectorielle des eaux territoriales de la Martinique (modèle à partir de SHOM, 2005 ; <http://www.shom.fr/>) et (b) spectre bathymétrique (source : Ifremer 972, 2003)

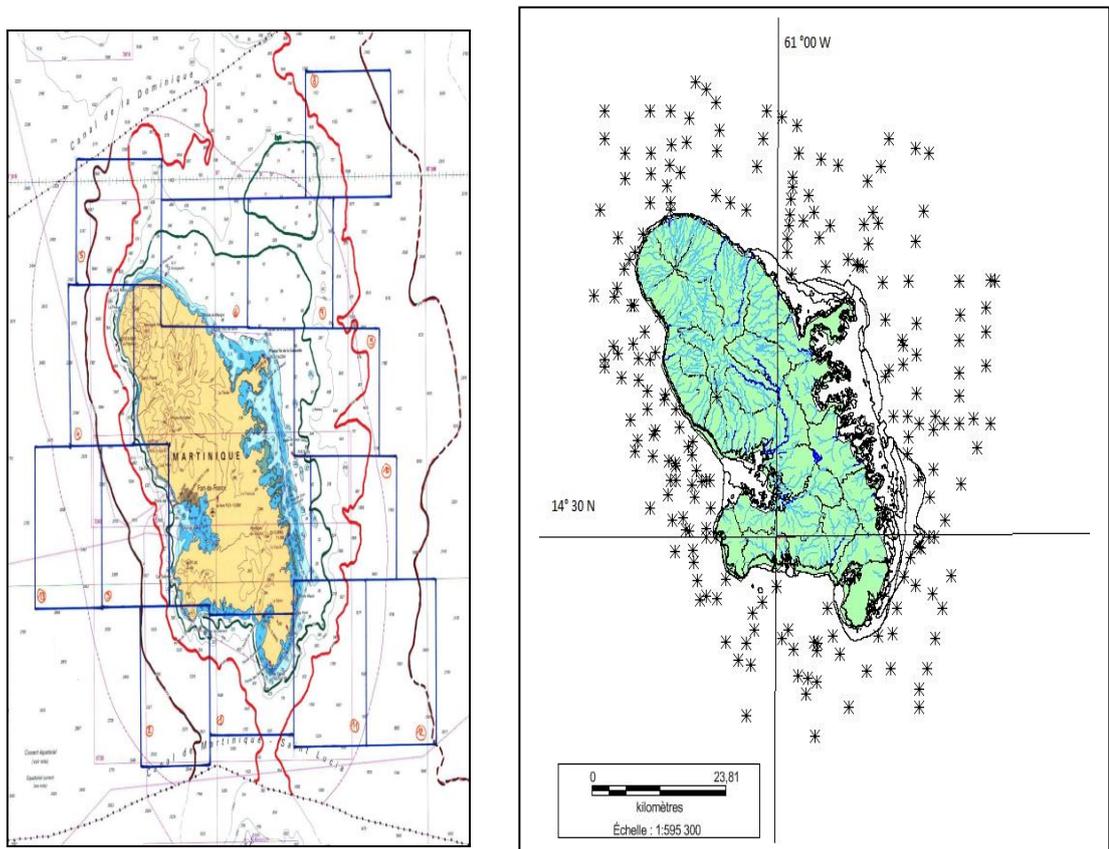


Figure 2 : Périmètre d'exploration en 2013 (801 km parcourus) et distribution de l'échantillonnage acoustique (239 stations). Etendue de la zone prospectée en mars – saison sèche, Note// Sur nos représentations, les isobathes numérisées n'excèdent pas 60 m (Source, DIREN Martinique)

Tableau n°1

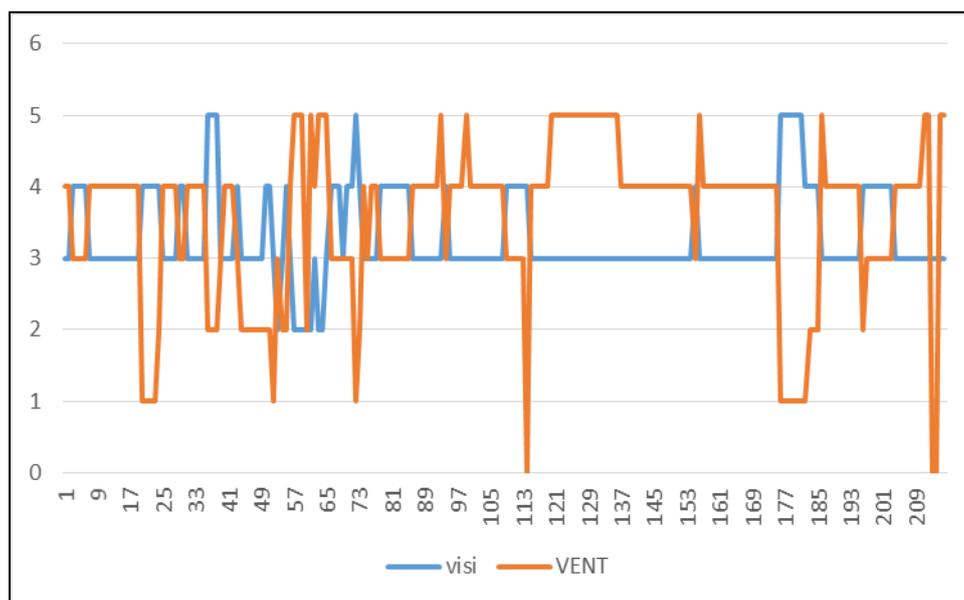
Effort de recherche global

Présenté en terme de longueur du trajet de navigation (en Km) et en nombre total de stations acoustiques

17-30 Mars 2013

Secteur	Distance totale parcourue (en Km)	Nombre de stations acoustiques effectuées
Canal de la Dominique	154	38
Secteur Atlantique	311	90
Secteur Caraïbe	258	75
Canal Sainte-Lucie	78	36
Total	801	239

Figure 3 / Conditions météorologiques et d'observations



X = Etat de la mer (indice Beaufort) – Rouge ; indice de visibilité – Bleu

Y = date

Tableau n°2

Echantillonnage acoustique : caractéristiques techniques de l'hydrophone exploité

Caractéristiques	Hydrophone mono
Nombre de récepteurs	1
Nombre de préamplificateur	1 (Filtre Passe haut 200 Hz)
Spectre de Fréquence (+-2 dB)	10 Hz-25 kHz
Sensibilité	89.10-6 mV par Pa
Longueur du câble	120 mètres
Filtre	1

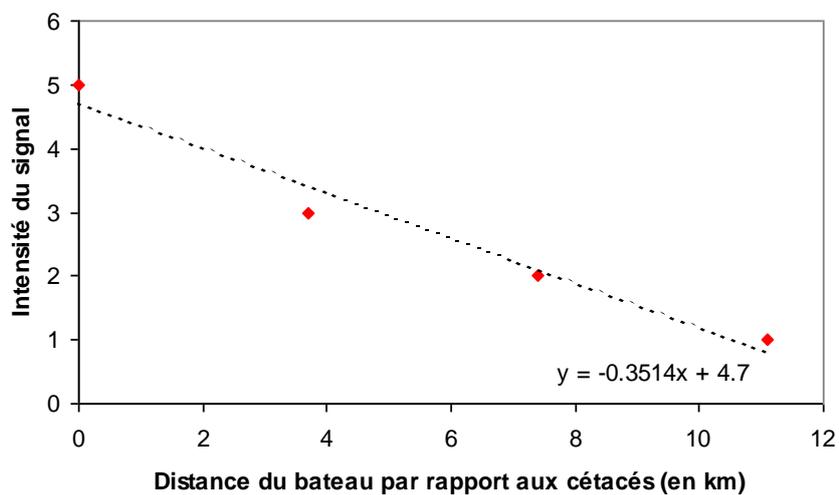
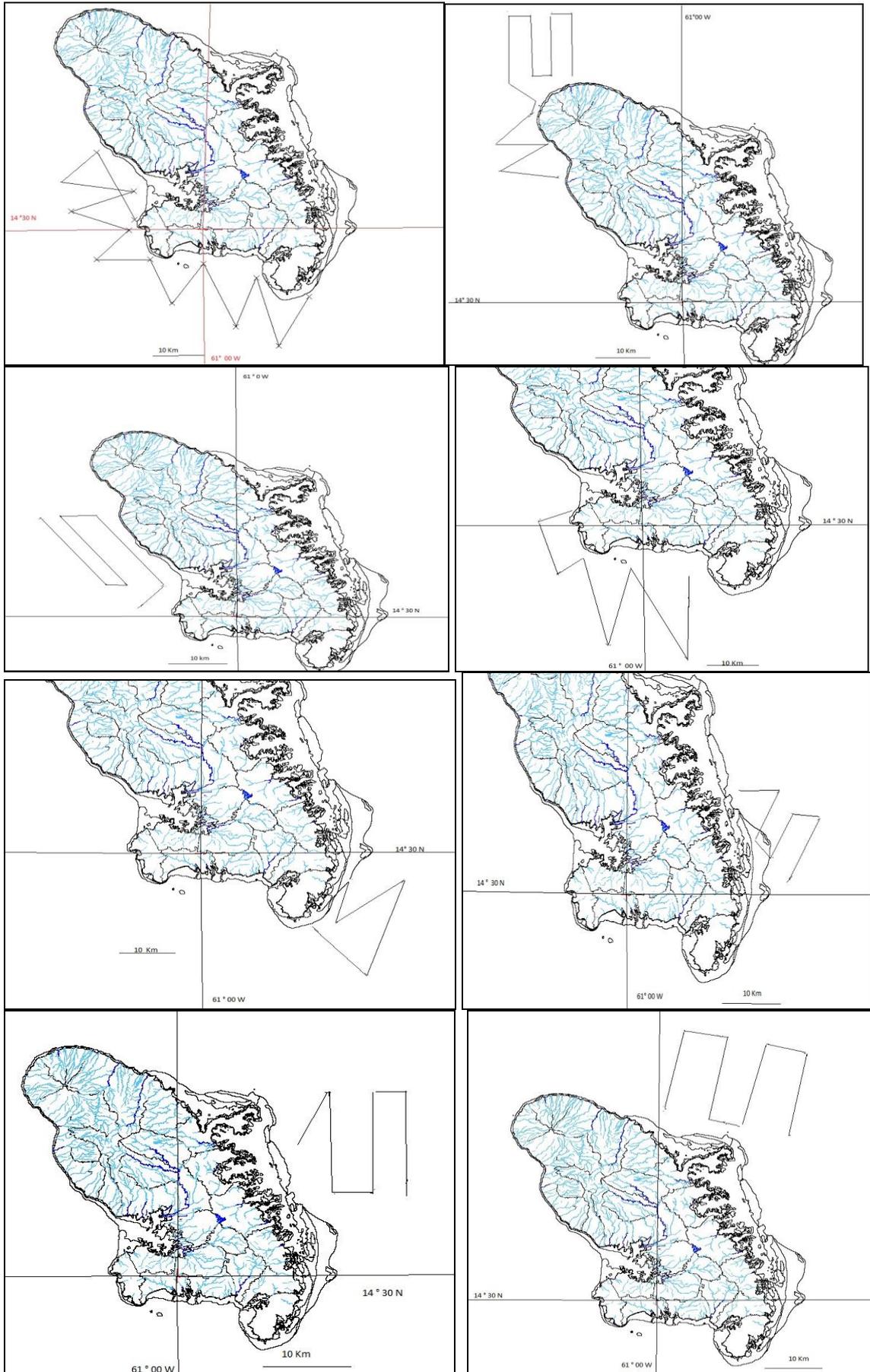


Figure 4: Rayon de détection du système acoustique – HP 30 Mono
(après Jérémie, 2003)



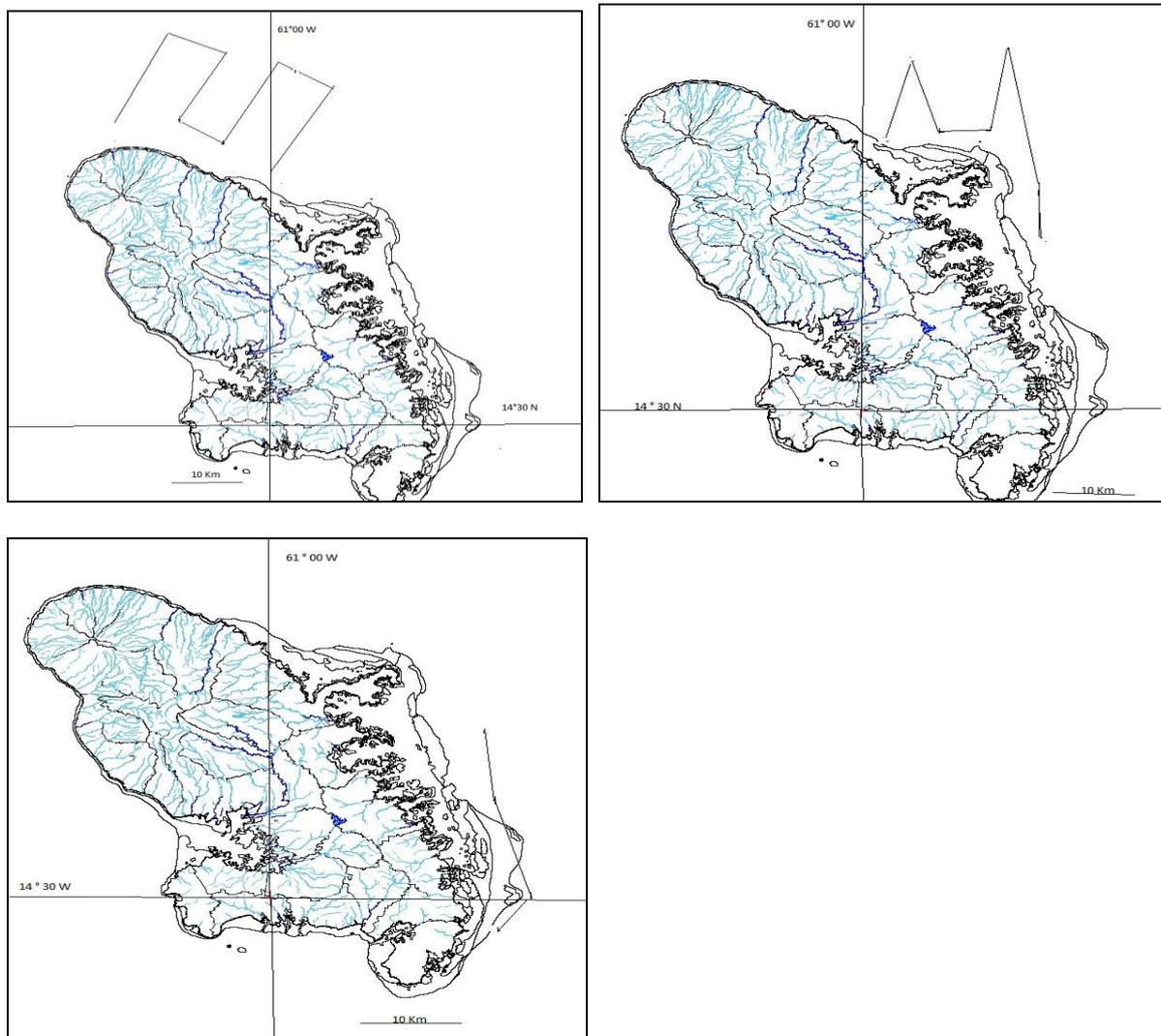


Figure 5: Plan de navigation réalisé

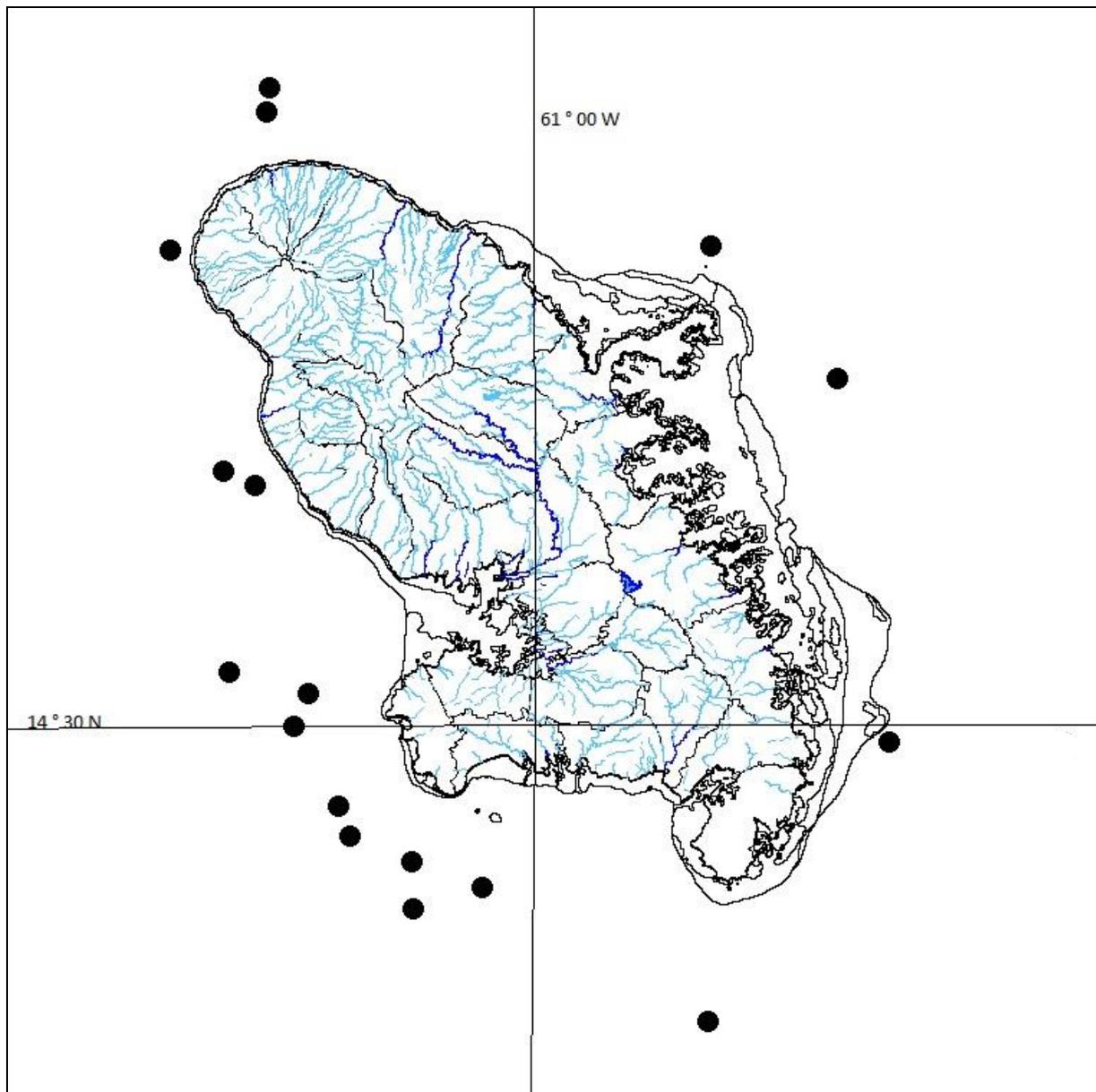


Figure 6 : Distribution des observations obtenues entre le 17 – 31 mars 2013
Saison sèche 2013

Tableau n°3

Distribution comparée des espèces observées lors de l'exécution du programme PELAGOS 972-13 (valeurs statistiques indicatives)

ESPECES	NO	SI	E.S (n ind.group) X/SD [IC 95 %]	E.T n individus	Profondeur X/SD [IC 95 %]	D côte (Mn) X/SD [IC 95 %]	D 200 (Mn) X/SD [IC 95 %]
<i>S.attenuata</i>	2	C	95.0 / 31,2	190	671.0 / 193,7	1.8 / 1.4	1,05 / 0,9
<i>M.novaeangliae</i>	4	C	1.75 / 4,8	7	148.7 / 398,1	2.71 / 3,6	2.12 / 3.1
<i>K.sima</i>	1	C	4,0 / 0,0	5	877 / -	5.1 / -	3.9 / -
<i>P. macrocephalus</i>	8	C	2.4 / 0,5	19	1661.2 / 127,4	3.46 / 3,4	2.7 / 1,1
<i>L. hosei</i>	2	C	190 / 42,7	380	1314 / 1027,2	5,2 / 5,7	3.85 / 4.9
<i>NID</i>	1	P	7/-	7/ -	394/-	1,3 / -	0.5 / -
TOTAL	18			608			

Sigles :

N.O = nombre d'observations obtenu par espèce

S.I = statut de l'identification (c=certain ; p=probable)

N.I.D = non identifié

E.S = effectif statistique en nombre d'individus par groupe //

avec X : moyenne ; SD : écart-type ; IC : intervalle de confiance

Eff.Total : effectif total observé par espèce, en nombre d'individus

m = mètres

D côte = distance par rapport au point côtier le plus proche ; **D 200 m** = distance à l'isobathe 200 mètres ;

Mn = milles nautiques

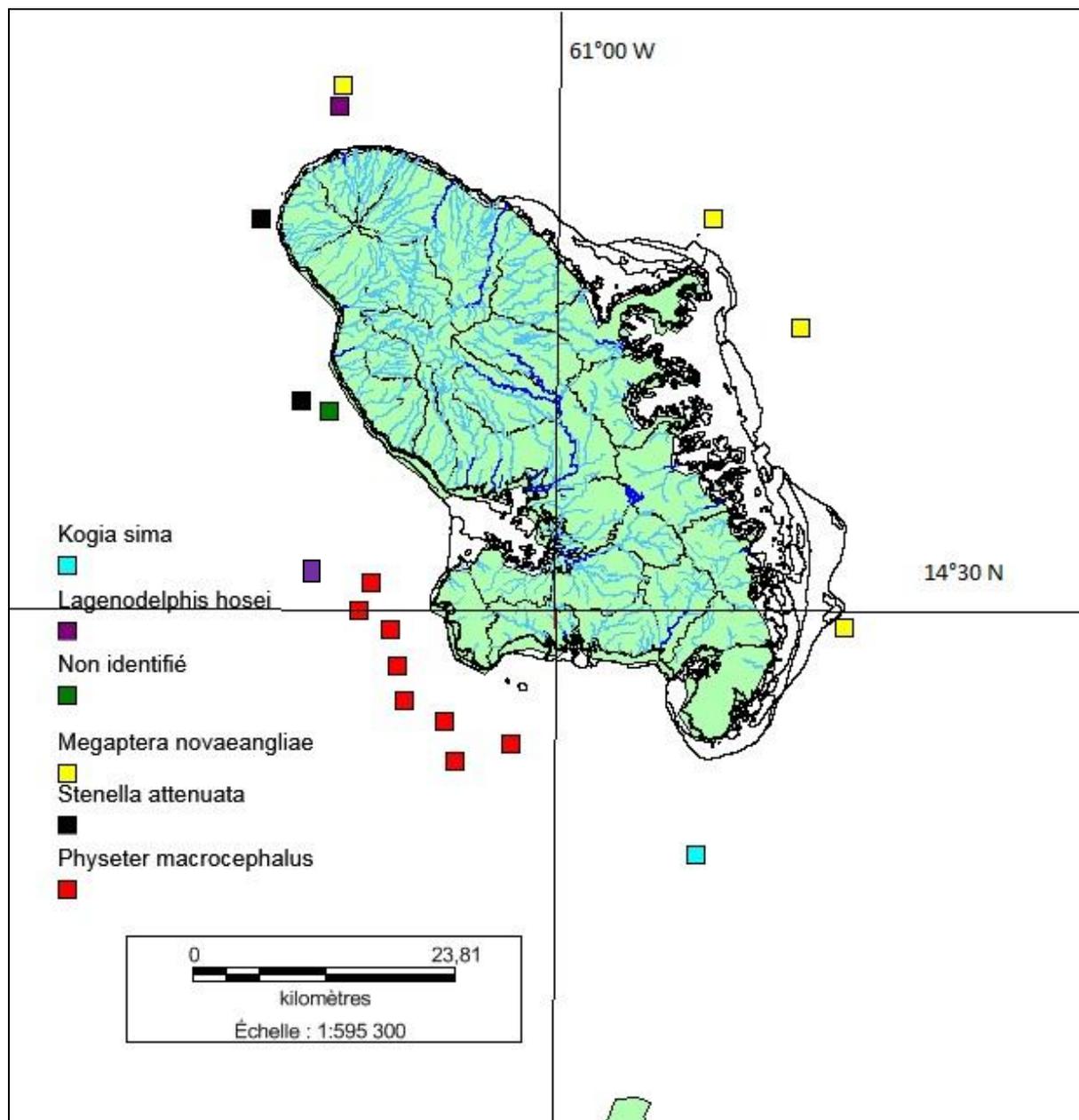


Figure n° 7 : Distribution comparée des détections visuelles des espèces observées : 17 -31 mars 2013.

DISTRIBUTION ACOUSTIQUE 2013

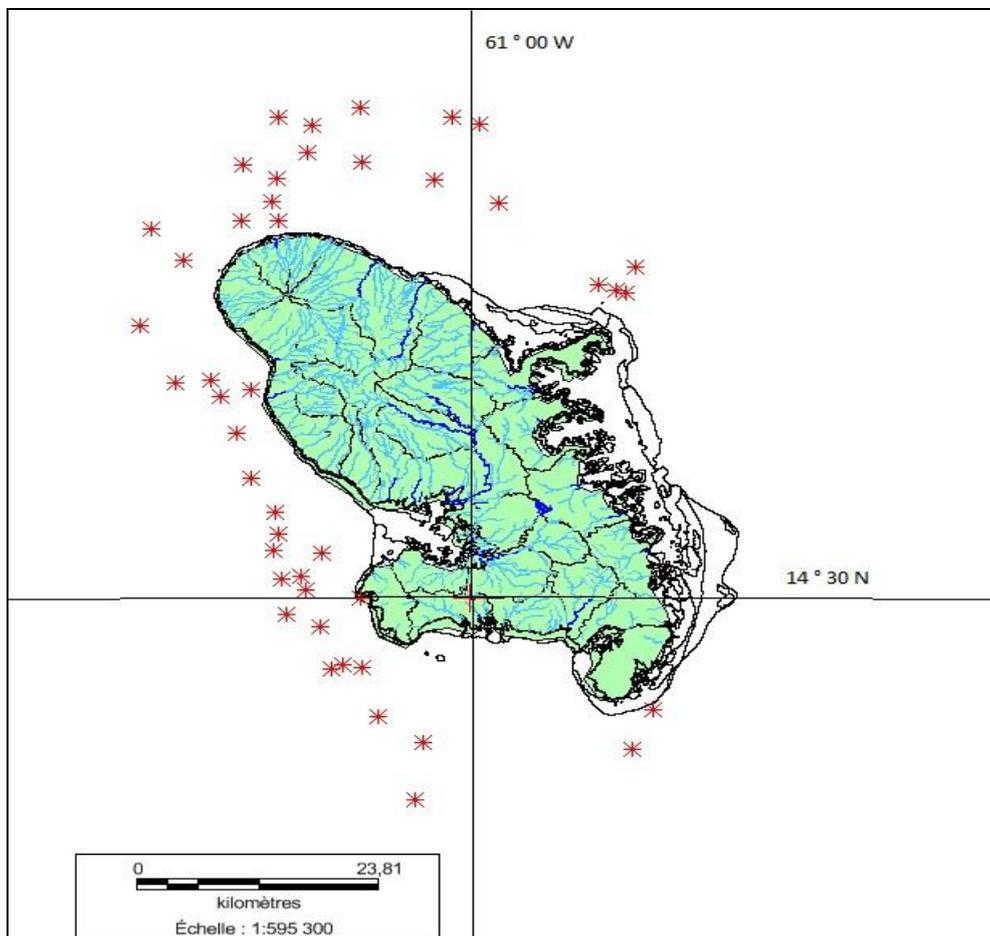


Figure n° 8 : Distribution des détections acoustiques : 17 – 31 mars 2013.

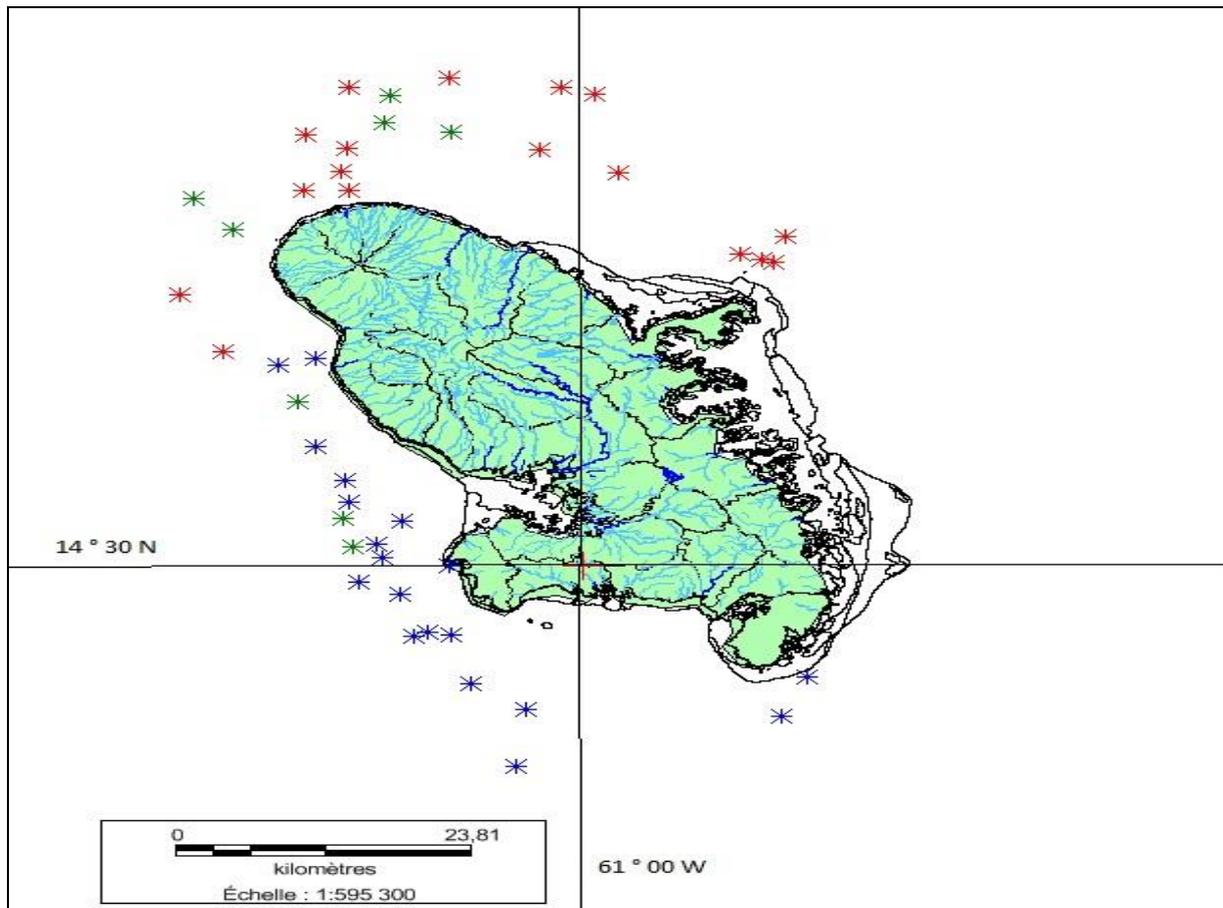


Figure 9 : Distribution acoustique comparée du cachalot commun (Bleu) ; des delphinidés (vert) et des mégaptères (rouge).

Tableau n° 4

Base de données

Synthèse des paramètres relevés pour chaque taxon détecté au large de la Martinique

Programme PELAGOS 972 2013

17 – 31 mars (Saison sèche)

N°	DATE	HEURE	LATITUDE xx°xx' N	LONGITUDE yy°yy' W	TAXON	EFFECTIF ESTIME	PROFONDEUR m	DC Mn	DA T.Voc	ACTIVITE	RAN
1	170313	1613	14,1800	60,5299	Ks	4	877	5,1	-	VOYAGE LENT REPOS	I
2	180313	1611	14,2902	61,0830	Pm	5	764	1,8	-	PREDATION	I
3	190313	953	14,3200	61,1250	Lh	300	2129	6,4	SIF	PREDATION	A
4	200313	931	14,3973	61,1136	NID	7	394	1,3	-	NID	NID
5	200313	953	14,4027	61,1270	Sa	150	948	2,5	SIF	PREDATION	I
6	210313	951	14,5473	61,1081	Mn	1	450	2,4	CHANT	SOCIALISATION	I
7	210313	1006	14,5710	61,1068	Lh	80	500	4	SIF	REPOS	A
8	210313	1524	14,4921	61,1479	Sa	40	394	1,2	SIF	REPOS	A
9	220313	1600	14,3137	61,0928	Pm	6	1600	3,1	CLIC	PREDATION	I
10	220313	1644	14,3002	61,0986	Pm	1	1676	3,4	CLIC	SOCIALISATION	I
11	230313	1000	14,2675	61,0809	Pm	2	1340	3,5	CLIC	REPOS	I
12	230313	1024	14,2557	61,0761	Pm	1	1556	4,1	CLIC	REPOS	I
13	230313	1122	14,2451	61,0508	Pm	3	1229	2,9	CLIC	REPOS	I
14	230313	1214	14,2261	61,0502	Pm	1	1426	4,8	CLIC	SOCIALISATION	I
15	230313	1352	14,2343	61,0220	Pm	1	1335	4,1	CLIC	REPOS	I
16	260313	1615	14,4380	60,4765	Mn	3	53	4,2	-	VOYAGE LENT	I
17	270313	1340	14,4920	60,5207	Mn	1	51	2,2	CHANT	SOCIALISATION VOYAGE	I
18	300313	1258	14,2917	60,4549	Mn	2	41	2,1	TIC TOC	REPOS SOCIALISATION	I

Sigles :**Prof.** : profondeur en mètres (m)**DC** : distance par rapport à la côte en Milles nautiques (Mn)**D.A** : détection acoustique // **NDA** : absence de détection acoustique**T.Voc** : type de vocalises – Sif (sifflement) – tic – kak (clappement) – couin (couinement) – clic (cliquetis) – codas (séquence organisée) – chirrup (salve)**N.ID** : non identifié**RAN** : réaction au navire : I= indifférence ; CD= changement direction ; E= évitement ; A=approche

Tableau n°5

Présentation des fréquences d'observation (FQ %) et des fréquences des espèces dans le peuplement Mars 2013.

TAXON	NO	FQ (%)	ES	FQP (%)
<i>S.attenuata</i>	2	11,11	190	31,25
<i>M.novaeangliae</i>	4	22,22	7	1,15
<i>K.sima</i>	1	5,56	5	0,82
<i>P. macrocephalus</i>	8	44,44	19	3,13
<i>L. hosei</i>	2	11,11	380	62,50
<i>NID</i>	1	5,56	7	1,15
TOTAL	18		608	

no : nombre d'observation – ES : effectif total spécifique

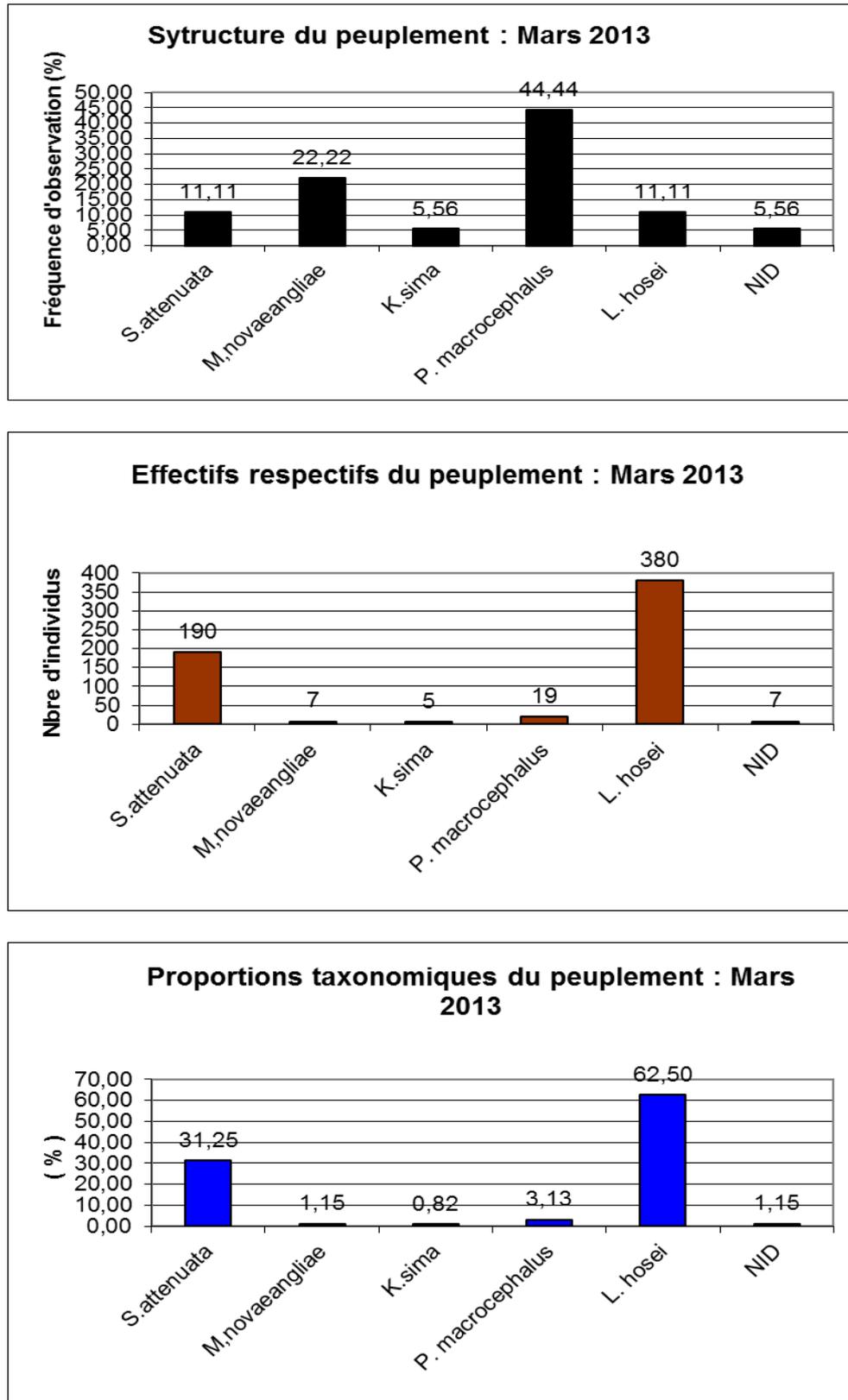


Figure 10 :

Analyse de la composition du peuplement. (a)(haut) Fréquences d'observations (FQ) obtenues par espèces, la fréquence d'agrégation (FQP) (b/centre) représentant la proportion de chaque taxon dans le peuplement et l'importance relative des effectifs observés par espèce (c/bas).

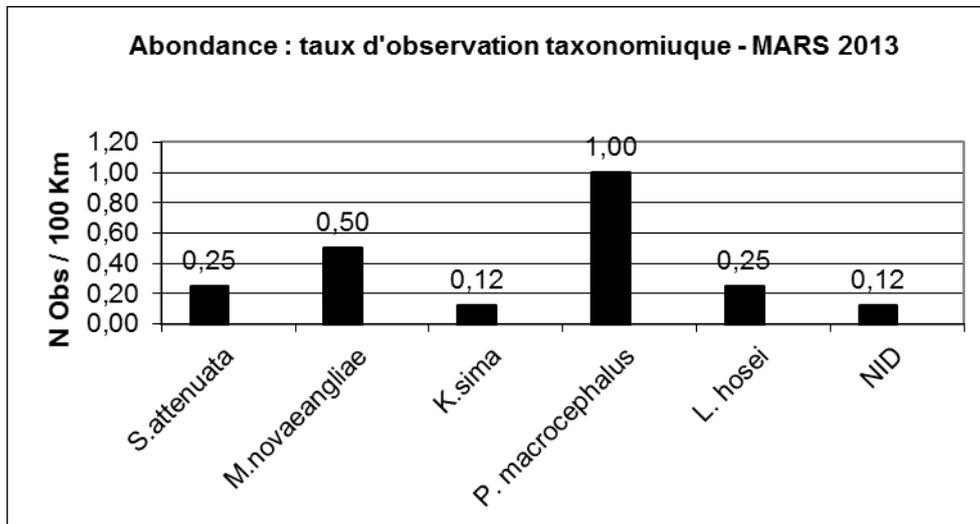


Figure 11 : Abondance relative en termes de taux d'observation par unité d'effort (100 Km).

Tableau n° 6 / Abondance relative exprimée en terme de taux d'observations par unité d'effort.

Observations par unité d'effort (# 100 Km)		
TAXON	NO	17 au 31 mars 2013
<i>S.attenuata</i>	2	0,25
<i>M.novaeangliae</i>	4	0,50
<i>K.sima</i>	1	0,12
<i>P. macrocephalus</i>	8	1,00
<i>L. hosei</i>	2	0,25
NID	1	0,12
TOTAL	18	
<i>Effort total (Km)</i>	801	2,25

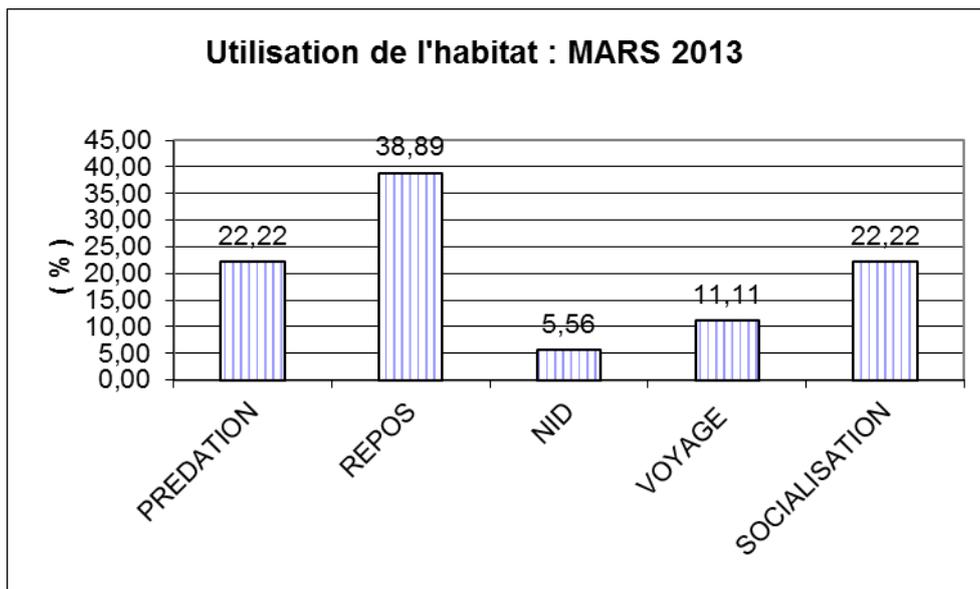


Figure 12: Utilisation du biotope par le peuplement en situation printanière en MARS 2013

Société pour l'Étude, la Protection et l'Aménagement de la Nature à la MARTinique
MBE 208 Mango Vulcin 97 288 Lamentin Cédex 02

Février 2015