



PROGRAMME INTERANNUUEL

PELAGOS 972

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

BILAN ANNUEL 2011

Campagnes saisonnières sèche et humide : 7-20 avril et 13-24 novembre

Abondance & Distribution

Utilisation de l'habitat

Rythme d'activité

Risques & Nuisances



Mégaptera novaeangliae



Feresa attenuata

Direction Régionale de l'Environnement



Conseil Régional de la Martinique



Département



Conseil Général
de la Martinique

Société pour l'Etude, la Protection et l'Aménagement de la Nature à la MARTinique
MBE 208 Mango Vulcin 97 288 Lamentin Cédex 02
GSM : 0696 41 13 50
Site : www.sepanmar.org

Echantillonnage visuel & acoustique

**Cétacés de l'espace maritime de la
Martinique,**

BILAN ANNUEL 2011

Programme de suivi :

**Abondance et distribution
Utilisation de l'habitat
Identification des nuisances**

Programme financé par :

***L'Etat (Direction Régionale de l'Environnement – Martinique),
Le Conseil régional de Martinique***

***Programme soutenu par :
Conseil général de la Martinique***

VERSION PROVISOIRE

-- Avril 2013 --

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 (b) / S.Jérémie, A.Brador, 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 automnale : Avril et Novembre 2011, *Mémoire Technique 2013 (b)*, 52 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)

DEAL

Direction Environnement Aménagement Logement
Pointe de Jaham
97 233 Schoelcher

[http//www.ecologie.gouv-martinique.org](http://www.ecologie.gouv-martinique.org)

Conseil Régional de la Martinique

Service SEDE

Hôtel de Région, Plateau Roy
97 200 Fort de France

Conseil Général de la Martinique

Service Environnement

Avenue des Caraïbes
97 200 Fort de France

Aperçu

Un protocole scientifique commun aux Antilles françaises est mis en œuvre depuis 2010. En 2011, deux campagnes ont été mises en œuvre en saison sèche (avril) et humide (novembre). Ces sorties ont été accomplies pour continuer le suivi d'une comparaison inter annuelle entre les données acquises chaque année depuis l'harmonisation technique effectuée dans le cadre du sanctuaire AGOA (2009). Ces opérations portent sur la qualification de la biodiversité, la quantification de l'abondance et la distribution des espèces des eaux territoriales sous juridiction françaises. Dans une seconde mesure, décrire la nature de l'utilisation des habitats des eaux du large de la Martinique.

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 importante et représentative (12 taxons) et une abondance importante en raison de l'activité observée dans les habitats côtiers par les mégaptères et les autres taxons saisonniers (delphinidés); ii) une biodiversité très faible (4 taxons) en saison humide caractérisée par un système hydrologique subsident.

En saison sèche, les animaux de grande taille ont été représentés par les baleines à bosse (26 observations) et le cachalot commun (3 observations). Le reste du peuplement (21 observations) était composé de delphinidés, de baleines à bec et du cachalot nain. L'activité principale du mégaptère a été la socialisation dans des eaux peu profondes et, le voyage dans des eaux du talus. Il y a eu des contacts acoustiques dans le secteur occidental. Chez les delphinidés, une gamme variée du peuplement fut approchée avec 7 espèces différentes obtenues.

En saison humide, les animaux de grande taille ont été représentés par le cachalot commun (4 rencontres) tandis que le reste du peuplement était composé des delphinidés (7 observations) et du cachalot nain (1 observation). L'activité principale du cachalot commun a été l'alimentation sur des aires de nourrissage éloignées de la côte. Il n'y a pas eu de contacts acoustiques dans le secteur oriental. Chez les delphinidés, le dauphin tacheté pantropical a été observé à trois reprises sur ses aires de distribution habituelles, tandis que le dauphin de Fraser fut détecté quatre fois. Le Cachalot nain a été rare ; il évoluait à proximité du talus dans le canal méridional. Lors de cette prospection, les eaux territoriales à la Martinique ont abrité une population de très faible abondance. Des groupes résidents de Dauphins tacheté pantropicaux et de Fraser ont évolué dans leurs strates habituelles sans nuisances majeures.

Environ 1948 kilomètres constituent l'effort consacré à l'effort dévolu à l'année 2011 : 902 Km en saison sèche (effort optimisé par la météo) et 1046 Km en saison humide. L'effort acoustique annuel est de 555 stations (soient 250 en avril et 305 en novembre). Ce bilan du programme PELAGOS 972-2011 présente 9 tableaux et 13 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. Une partie de la dotation en patrimoine mobilier ressource est dû aux investissements du Département.

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):

Melle Alison COMBETE, M Steeve JEANNE ROSE, Mme V ROSE ROSETTE, Melle Corinne GAGNET, M. Gerald CAGNET, Melle E PERRISNARD, M Philippe PIERRE LOUIS, Melle Joelle JEREMIE, Melle Marine FUMAROLI, Melle E CASTEX, Melle A BRADOR, Mme F LAFORGE, Myriam MALSA et les participants plus discrets.

D'avenants remerciements sont attribués au Skipper, Monsieur Claude DESPRES et à M. Régis GUILLEMOT, propriétaire de la société de location de catamarans, pour la fiabilité du navire mis à notre disposition. Nous remercions aussi M Alain LAOU, skipper et gestionnaire de lady Almalthéa (YFC croisières).

RESUME

Ces résultats concernent le suivi des cétacés du large de la Martinique en 2011 en saisons sèche et humide

L'effort annuel global de ces prospections est de 1948 kilomètres et de 555 relevés acoustiques. Ces échantillonnages sont obtenus dans un contexte météorologique homogène avec du beau temps du vent modéré à faible en saison sèche, contre une période perturbée par des grains de saison et un flux d'alizés humide en saison humide. Un programme de navigation conforme au quadrillage suggéré par le comité de pilotage de création du sanctuaire marin des Antilles Françaises a été effectué. Un échantillonnage visuel et acoustique a été couplé avec un hydrophone non directionnel passif remorqué, des enregistreurs numériques et des jumelles réticulées.

En saison sèche, au terme de 13 jours de prospection, 53 observations (dont 47 en effort) ont été réalisées sur 9 espèces identifiées de manière certaine et trois probables. Les espèces observées incluent (en nombre de groupes détectés) : pour les dauphins océaniques, le Dauphin tacheté pantropical (*Stenella attenuata*, n=4), le Grand dauphin (*Tursiops truncatus*, n=1), le Pseudorque (*Pseudorca crassidens*, n=1), le Steno rostré (*Steno bredanensis*, n=1), le dauphin de fraser (*Lagenodelphis hosei*, n=3), l'orque naine (*Feresa attenuata*, n=2), l'orque épaulard (*Orcinus orca*, n=1) et le Globicéphale tropical (*Globicephala macrorhynchus*, n=3). Le cachalot nain (*Kogia simus*, n=1) a été observé dans ses habitats habituels. Les genres mal identifiés ont été Ziphiidae (n=1), Kogiidae (n=1), cétacés non identifié (n=1) et Delphinidae (n=3). Le Mégaptère (*Megaptera novaeangliae*, n=26) et le Cachalot commun (*Physeter macrocephalus*, n=3) sont les seules espèces de grande taille observée pour cette période d'étude.

En saison humide, au terme de 12 jours de prospection, 12 observations ont été réalisées sur 4 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=3) et le dauphin de fraser (*Lagenodelphis hosei*, n=4). Le cachalot nain (*Kogia simus*, n=1) a été observé dans ses habitats habituels. Le Cachalot commun (*Physeter macrocephalus*, n=4) est la seule espèce 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 très bonne pour le peuplement de carême (saison sèche). En hivernage (saison humide), le peuplement fut relativement faible.

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 (91.42 +/- 25.49 %) en **avril 2011** indique que l'espace maritime était relativement abondamment peuplé. Les *résultats par secteurs* indiquent que les secteurs nord (90.6 +/- 27.1 %, n=15), Atlantique (93.3 +/- 23.0) et caraïbe (92.3 +/- 27.3) et méridional (80.0 +/- 37.7 %) ont été plus peuplé du fait de la présence saisonnière du mégaptère et des dauphins pélagiques saisonniers (Orque naine, Steno rostré, etc..).

En **novembre 2011**, cet indice global (37,5 +/- 32.5 %) indique que les eaux territoriales étaient faiblement peuplées. Ces résultats de saison observés par secteurs indiquent que les secteurs nord (45.8 +/- 31.4 %) et sud (43.8 +/- 33.5 %) ont été plus utilisés du fait de la présence saisonnière du Cachalot commun et des dauphins pélagiques (Dauphin tacheté pantropical et dauphin de fraser). Ensuite, le large de la côte occidentale présente un indice faible (38.11 +/- 34.1%) en raison de la présence très localisée de dauphins pélagiques. Enfin, le secteur atlantique présente l'indice le plus faible (19,4 +/- 28.5 %, n=12) malgré la dégradation de l'envie de découvrir

Ces résultats globaux révèlent :

- Une variation saisonnière de l'abondance significative compte tenu de la composition du peuplement,
- Une relative augmentation de la biodiversité en saison sèche par rapport à 2011 ; plus conforme aux normales historiques,
- Une augmentation de la fréquentation de la zone septentrionale par les baleines à bosse,
- Une activité saisonnière très limitée pour le Cachalot commun qui n'a exploité ses habitats traditionnels que lors de la saison humide et sèche,
- La présence saisonnière de l'orque naine, du Pseudorque, de l'orque épaulard, du Grand dauphin et la présence du dauphin de fraser,
- L'utilisation de l'extérieur du talus méridional par le cachalot nain,
- Une abondance anormalement faible pour les baleines à bec en période d'hivernage.

Mots clés : saison humide, saison sèche, Dauphin tacheté pantropical, baleine à bosse.

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	11
Conditions et rayon d'action	12
Observation visuelle	12
Observation acoustique	13
Hydrophone remorqué	13
Protocole d'observation	14
Analyse et traitement des données	14
Cartographie	14
Indice ou estimateur de l'abondance relative	15
Traitement des vocalises	15
RESULTATS	17
Observations visuelles	17
Structure du peuplement	19
Utilisation du milieu	20
Abondance relative	20
Observations acoustiques	20
Effort obtenu, rendement et image du peuplement	21
Estimation de l'abondance - Distribution	22
Utilisation des habitats	21
Observation acoustique & distribution	21
Effort d'échantillonnage & rendement acoustique	24
Abondance acoustique	24
DISCUSSION et CONCLUSION	25
Biodiversité et distribution	25
Utilisation du milieu	26
Synthèse du programme	26
REFERENCES	27
PIECES JOINTES	

Listes des Tableaux :

PP

35	Tableau 1. Effort global et acoustique
37	Tableau 2. Caractéristiques techniques de l'hydrophone
39	Tableau 3. Distribution comparée par taxon
44	Tableau 4. Base de Données du Programme
45	Tableau 5. Présentation des fréquences d'observation
49	Tableau 6 . Abondance relative exprimée en terme de taux d'observations par unité d'effort.
22	Tableau 7. Indicateur d'abondance acoustique relative avril 2011 - IAAR (%)
24	Tableau 8. Indicateur d'abondance acoustique relative novembre 2011 - IAAR (%)

Listes des Figures

PP

33	Figure 1 : Stratification sectorielle des eaux territoriales de la Martinique
33	Figure 2 : Plan d'échantillonnage
36	Figure 3 : Conditions météorologiques et d'observations
37	Figure 4 : Rayon d'action du système acoustique
38	Figure 5 : Répartition des observations obtenues
40	Figure 6 : Distribution comparée des espèces
41	Figure 7: Distribution acoustique des espèces
46	Figure 8: composition du peuplement
48	Figure 9 : Abondance relative en termes de taux d'observation par unité d'effort
50	Figure 10 : utilisation du biotope
51	Figure 11: Cinétique des relevés visuels

Programme Pélagos 972

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

Avril et Novembre 2011

**Programme de suivi de l'abondance, du comportement et de la distribution
Saisons sèche et humide 2011**

INTRODUCTION

Les effets direct et indirect des activités humaines sur la faune cétologique aux Petites Antilles est progressivement pris en compte par le PNUE et son protocole SPAW. La crainte des effets du réchauffement climatique combiné aux pollutions (chimique, bactériologique et physique) trouve probablement une origine trophique qui entraîne une perturbation de la chaîne alimentaire et de distribution des prédateurs supérieurs.

Dans nos milieux insulaires de taille modeste, les milieux, habitats et niches écologiques associées sont particulièrement menacés par les usages amplifiés par les enjeux de développement économiques.

Depuis, l'application des directives européennes de protection de l'environnement, notamment pour les mammifères marins (Arrêté de juillet 27 juillet 1995), le suivi de la dynamique des espèces est assuré par une démarche double de suivi des échouages de dauphins et de baleines sur le littoral et par des inventaires effectués en mer.

L'effort additionnel pour la planification de l'action de conservation de la biodiversité s'est mise en place localement (stratégie nationale pour la biodiversité acte I en 2003) et, la légitimité de cette démarche a été renforcée à travers le '*Marine Mammals Action Plan*' du le PNUE (CARSPAW, Antigua, Septembre 2008) et la collaboration régional coordonnée par l'Agence des Aires Marines Protégées (Etat) et les DEAL.

Depuis l'instauration du sanctuaire AGOA en 2010, le renforcement de la connaissance scientifique est favorisé notamment par l'effort de définition du statut des populations et l'application d'un plan de gestion adapté aux nuisances pour la faune. Enfin, l'ensemble des connaissances vise également à favoriser des initiatives économiques compatibles avec la conservation des espèces.

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

CONTEXTE

L'état de la connaissance scientifique sur populations de cétacés aux Petites Antilles progresse en raison des formats de campagnes scientifiques très diversifiés.

L'élaboration d'un premier plan d'action pour la gestion des mammifères marins a permis la compilation de connaissances qualitatives issus des programmes de recherches appliqués effectués en Guadeloupe et Martinique.

Ces données permettront de préciser l'opportunité de l'accès aux ressources, identifier et qualifier l'amplitude des nuisances *in situ*, et estimer les paramètres d'abondance et de distribution standard pour les populations résidentes dont le suivi de la démographie illustre le savoir-faire local.

La période 2003-2009 a traité d'une biodiversité importante aux Petites Antilles (25 espèces sur 81 de l'océan mondial). A la Martinique avec 22 taxons identifiés, la densité spécifique des espèces est relativement faible à bonne selon la saison. Les conditions hydrodynamiques favorisent la production primaire et les pics d'abondance, de la faune. L'impact des nuisances est suivi pour identifier les sources des perturbations.

La période 2003- 2008, ciblait un objectif scientifique global : i) déterminer les variables d'abondance et de distribution pour chaque saison et, ii) obtenir des données sur le comportement et l'utilisation des habitats par les taxons distinctement. Puisque la biodiversité est composée de 22 espèces, des prospections itératives non létales (observation visuelle et acoustique) ont été conduites pour étudier les activités sociales des taxons.

La période 2009-2010 a ciblé : i) les informations pertinentes à intégrer dans le statut des espèces dans les eaux territoriales, ii) les facteurs influençant positivement la dynamique des espèces et iii) les priorités stratégiques de gestion.

Ce document expose l'effort déployé en 2011, selon la formule opérationnelle reposant sur l'application d'un protocole harmonisé entre territoires Antillais (Guadeloupe & Martinique).

OBJECTIFS

La volonté d'acquérir des données pertinentes pour des comparaisons saisonnières et interannuelles a incité les orientations suivantes : i) acquérir des données en saison sèche afin de préciser la distribution des espèces résidentes et les interactions avec les espèces migratrices, et ii) acquérir des données en la fin de la saison humide afin de documenter la dynamique des espèces résidentes à une période où les hautes températures de l'eau impactent la disponibilité alimentaire.

Afin de valoriser les connaissances sur le plan pédagogique et de documenter les informations pertinentes pour la conservation des espèces, l'objectif de donner des indications sur l'utilisation des habitats par les espèces et, établir une comparaison interannuelle motive le choix de période de navigation.

Une liste d'objectifs avait été fixée *a priori*, s'agissait de les atteindre au regard des facteurs météorologiques une fois en mer :

- 1) Un échantillonnage général des eaux territoriales conformément au protocole harmonisé : effort standard de 40 milles nautiques 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 genres rares tels que Ziphiidae & Kogiidae,
- 6) Pratiquer un suivi du cachalot commun et du mégaptère (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 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 baleines à bec ont été détectées sans pouvoir préciser le genre et l'espèce,
- des zones de nourrissage et de socialisation ont été identifiées pour les grands plongeurs,
- des zones de nourrissage et de socialisation ont été identifiées pour les dauphins résidents et migrants.

MATERIEL ET METHODES

Un catamaran de plaisance 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 chaque jour, la hauteur du pont supérieur (3,5 m) et les plateaux du pont (3,0 m) ont autorisé 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.

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.

La navigation était adaptée en fonction de la météo qui a été correcte en avril (alizé faible à modéré) et ventée en novembre (vent cyclonique). Les campagnes se sont déroulées dans des conditions de beau temps.

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 à échantillonner (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.

Les *efforts effectifs* totaux (cf. Tableau n°1) ont été respectivement de 902 (avril) et 1048 (novembre) kilomètres parcourus avec des indices de conditions d'observation satisfaisants (indice 3) à bon (indice 5). Par ordre décroissant, l'effort a été privilégié en raison des conditions de navigation, en avril 2011 dans le secteur Nord (30,3 %), le secteur Est (26,4 %), le secteur Ouest (25,5 %) et le secteur sud (17,8 %). En novembre 2011, dans le secteur Est (35,7 %), le secteur nord (28,2 %), le secteur sud (18,7 %) et le secteur caraïbe (17,4 %) (Cf. Fig.2).

L'*effort acoustique* global annuel est respectivement constitué de 555 stations (soient 250 en avril et 305 en novembre). Un effort quasi homogène (Cf. Fig.2) a été obtenu, cependant la perturbation cyclonique observée en saison humide réduit sensiblement l'effort en mode suivi.

Par ordre décroissant, l'effort acoustique décroissant résultant est le suivant : i) en avril 2011 ; le secteur Nord (30,4 %), l'Est (26,0 %), le secteur ouest (25,6 %) et le chenal sud (18,0 %) (Cf. Fig. 2) et, ii) en novembre 2011 ; le secteur Est (35,7 %), le canal nord (28,2 %), le secteur sud (18,7 %) et l'Ouest (17,4 %).

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 mis en œuvre.

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 était pratiqué. L'observation visuelle consistait à détecter à l'œil nu à partir du pont du navire la présence des populations visées.

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). Les règles d'approche appliquées sont conformes aux normes.

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 espèces concernées par cet effort sont : le Dauphin de frazer, les Péponocéphales, les Grands dauphins et les Cachalots nains.

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. 4 ; 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 supérieur 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.4). 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 (ΣNS).

Une moyenne est donnée pour chacun des secteurs considérée et l'ensemble du programme d'évaluation en 2006. 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 ont été 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 2011**, un effectif de 53 détections (Fig.5) dont 47 en effort a permis d'estimer la dynamique de la faune. Une biodiversité de 12 espèces dont 9 correctement identifiées a été évaluée. Onze pourcent des observations (11.32 %) n'ont pu être identifiés en raison de l'état de la mer et du comportement des animaux rencontrés.

L'effort d'échantillonnage (Fig. 2) et la distribution des groupes détectés (Fig.5 A) indiquent une homogénéité spatiale de la répartition du peuplement. En effet, tous les secteurs échantillonnés ont été exploités par la faune, néanmoins dans chaque secteur, certains habitats ont offerts des conditions optimales pour les rassemblements. La résolution du plan d'échantillonnage résultant suggère que les secteurs occidental et nord ont offert des conditions favorables à la dynamique des espèces. L'ensemble des habitats parcourus a présenté des caractéristiques hydrodynamiques favorables à la production trophique.

L'examen des observations (Cf. Tableau n° 3/A) décline une biodiversité décomposée comme suit (en nombre de groupes détectés) : pour les dauphins océaniques (8 espèces inventoriées), le Dauphin tacheté pantropical (*Stenella attenuata*, n=3), le Globicéphale tropical (*Globicephala macrorhynchus*, n=3), le Grand dauphin (*Tursiops truncatus*, n=1), le Sténo rostré (*Steno bredanensis*, n=1) l'orque naine (*Feresa attenuata*, n=2), l'orque épaulard (*Orcinus orca*, n=1) et le Pseudorque (*Pseudorca crassidens*, n=1).

La famille des Balaenopteridae a été représentée par le Mégaptère *Megaptera novaeangliae* (n=26) qui a été l'espèce majoritaire de la saison sèche 2011. Cette espèce a occupé des habitats en eaux peu profondes, ce qui a rendu cette ressource plus accessible par beau temps. Dix groupes d'individus (soit 18.8 % du peuplement et 38.4% de la population) ont été observés (Cf. Figure 6). Les individus solitaires (mâles chanteurs représentant 61.66 % de la population et 30.2 % du peuplement) étaient détectés en eaux intermédiaires (lisière de talus).

Le groupe des *Kogiidae* (grands plongeurs *i.e* cachalots) difficile à détecter a été peu observé (n=2). *Kogia sima* a été observé (Cf. Tableau n°3/A) principalement en zone de talus.

Le Cachalot commun *Physeter macrocephalus* a été rencontré au large dans des habitats hauturiers.

L'examen des valeurs du tableau n°3/A permet de décrire la distribution des espèces dont le nombre de détections présentent un intérêt statistique (au moins trois rencontres).

Chez les *Delphinidae* (Fig.6), les espèces représentées sont *S.attenuata*, *P.crassidens*, *T.truncatus*, *Steno bredanensis*, *Lagenodelphis hosei*, *Feresa attenuata*, *Orcinus orca* et *G.macrorhynchus*.

Chez le dauphin tacheté pantropical, les indicateurs de distribution chez cette population suggèrent que seule la forme côtière résidente a été observée. Les effectifs moyens des groupes (80.3 +/- 98.3 individus), la profondeur (526 +/- 400.1 m) et la proximité de l'isobathe 200 mètres (1,06 +/- 0.5 milles) indiquent, que cette forme côtière de chez *S.attenuata* a été observée au-dessus du talus.

Le Globicéphale tropical a évolué en groupes aux effectifs moyens (36.6 +/- 20.8 individus) ce confirme que l'observation de cette espèce est à privilégier en saison sèche.

Les paramètres de distribution tels que la profondeur (1595.6 +/- 936.6 m) et l'éloignement avec l'isobathe 200 mètres (6.7 +/- 5.2 milles) indiquent que cette espèce résidente a exploité le milieu de son habitat habituel vers le large. Par ailleurs, *G.macrorhynchus* a évolué plus en profondeur dans l'espace médian (7.6 +/- 5.9 milles). Cette observation correspond à une distribution en lisière externe de talus. Cette observation est moins conforme ce qui montre que les raids alimentaires opposés à la côte sont possibles.

Le dauphin de fraser, *L. Hosei* a été observé en groupes relativement peu fournis (43.3 +/- 20.8 individus) dans un habitat hauturier (2012 +/- 908.4 mètres) et au large de la côte (9.9 +/- 4.3 milles).

Le tableau n° 3/A présente également la distribution non valide du point de vue statistique des taxons peu observés.

Dans le contexte de la **saison humide 2011**, un effectif de 12 détections (Fig.5/B) a permis d'observer une faune peu abondante. Une localisation du peuplement est constatée probablement en raison de la disponibilité trophique (alimentaire). Par ailleurs, la cinétique de la biodiversité du peuplement est significativement différente de celle du mois d'avril (Cf. Fig 11). Une biodiversité de 4 espèces a été évaluée avec des identifications claires.

Au regard de l'effort d'échantillonnage (Fig. 2) et des conditions d'observation (Fig. 3), la distribution des groupes détectés (Fig.6 B) suggère une hétérogénéité spatiale du peuplement. Nous notons que certains habitats ont été plus favorables à des regroupements dans le canal de la Dominique et la côte sous le vent sans qu'une résidence de court terme ne soit constatée pour les individus détectés.

L'effort d'échantillonnage obtenu incite à penser que le périmètre étudié n'a offert les conditions hydrodynamiques optimales pour la faune. La distribution des espèces observées révèle une localisation des aires de distribution des genres et taxons détectés.

Une distribution saisonnière polarisée est constatée tandis que la biodiversité est faible. L'examen des observations (Cf. Tableau n° 3/B) 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=3 soit 25% du peuplement) et le dauphin de Fraser (*Lagenodelphis hosei*, n=4 soit 33.3% du peuplement).

La famille des *Physeteriidae* a été représentée par le Cachalot commun *Physeter macrocephalus* (n=4) qui a été l'espèce co-majoritaire de la saison humide 2011. Cette espèce a occupé des habitats hauturiers, situés au large, sans pour autant rendre cette espèce hors d'atteinte. Quatre groupes d'individus (soit 33.3 % du peuplement) ont été identifiés (Cf. Figure 6). Aucun élément visuel et acoustique n'a permis de conclure à la présence de mâles reproducteurs.

Le groupe des *Kogiidae* (grands plongeurs *i.e* cachalots) difficile à détecter a été rare (n=1). Un groupe d'individus de l'espèce *Kogia sima* a été observé (Cf. Tableau n°3/B) ce qui en fait la dernière espèce de ce peuplement de fin de saison humide. L'examen des valeurs du tableau n°3/B permet de renseigner la contribution de chaque espèce dans la structure du peuplement obtenu. Nous ne décrivons ici que les espèces qui présentent un intérêt statistique.

Chez les *Delphinidae* (Fig.6), les espèces représentées sont *S.attenuata* et *L.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 (93.3 +/- 60.32 individus), la profondeur (598 +/- 429.3 m) et la proximité de l'isobathe 200 mètres (1.3 +/- 1,0 milles) indiquent, que cette forme côtière locale de chez *S.attenuata* a été cantonnée dans son habitat traditionnel. La proximité de cette aire de répartition avec la côte suggère une pression relativement basse dans l'espace proche permettant un nourrissage dans le talus.

Le dauphin de Fraser a évolué en lisière extérieure de talus (984.7 +/- 681.5 m) avec une préférence pour le secteur nord. Des groupes peu denses ont été observés au large tandis qu'une détection permis d'assister à une stratégie de nourrissage en eaux peu profondes où l'effectif du groupe était le plus important (Cf. tableau 4B).

Structure du peuplement et composition interspécifique:

Les tableaux n°4 (A & B) répertorient l'ensemble des caractéristiques des détections obtenues en avril et novembre 2011.

En avril 2011, le Mégaptère (*M.novaeangliae*) est l'espèce dominante du peuplement (49,05 %). Le Globicéphale tropical (*G.macrorhynchus*), le dauphin de Fraser (*L.hosei*) et le Dauphin tacheté pantropical (*S.attenuata*) sont les espèces secondaires du peuplement (5.3 %). Les espèces qui représentent une part limitée dans le peuplement figurent dans le tableau n°5.

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.8). Parmi les espèces de dauphins océaniques, *S.attenuata*, *L.hosei* et *G.macrorhynchus* sont les espèces les plus abondantes (respectivement 265 individus soit 33,04 %, 130 individus soit 16,2 % et 110 individus soit 13.7 % de l'effectif global du peuplement.

En novembre 2011, en termes de fréquence d'observation, le Cachalot commun (*P.macrocephalus*) est l'espèce co-dominante du peuplement (26,6 %) avec le Dauphin de raser. Les espèces secondaires sont le Dauphin tacheté pantropical (*S.attenuata*) (20.0 %) et le Cachalot nain (*K.sima*) (6.6%) (Cf. Tableau n°5). En résumé, le peuplement est majoritairement composé du Cachalot commun d'une part, du Dauphin de Fraser et du Dauphin tacheté pantropical (Cf. Fig.8).

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.8). Parmi les espèces grégaires, *S.attenuata* et *L.hosei* sont les espèces les plus abondantes (respectivement 280 individus soit 61,16 % et 155 individus soit 33.8 % de l'effectif global du peuplement.

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

En avril 2011, les résultats exposés dans le Tableau n° 6/A et la figure n°9/A indiquent que le périmètre étudié a été peuplé de façon importante. Ces résultats peuvent être comparés avec la série de données saisonnières de mars avril 2006 (56 observations). Par ailleurs, en 2009 les valeurs obtenues chez le dauphin pantropical (0,86) ont été les meilleures probablement en raison de facteurs hydrodynamiques et biologiques. La biodiversité a été de 12 taxons.

Les espèces majeure de cette période sèche sont : 1) le Mégaptère (2.55 observation/100 Km), 2) le Dauphin tacheté pantropical, le Globicéphale tropical, le dauphin de fraser (0.33 observation/100 Km), et le Cachalot nain (0.33 observation/100 Km) ; 3) le Cachalot commun (0.22 observation/100 Km). Les autres espèces saisonnières avec 0.11 obs./100 Km parcourus inclues des delphinidés et un genre de baleine à bec .

Chez le Cachalot commun, la valeur la plus faible observée (0,1) en période cyclonique (année 2007) confirme que l'abondance de ce taxon lors de cette prospection 2011 est non négligeable.

En novembre 2011, les résultats exposés dans le Tableau n° 6/B et la figure n°9/B indiquent que le périmètre étudié a été faiblement peuplé. Ces résultats sont conformes aux tendances saisonnières historiques puisque les séries de données (2004,2009 et 2010) présentent des indicateurs faibles quoique plus soutenus. A titre d'exemple, la biodiversité en Décembre 2004 était de 7-9 taxons contre quatre espèces en 2011.

Les espèces observées en fin de période humide sont : 1) le Cachalot commun et le dauphin de fraser (0.38 observation/100 Km) ont été plus abondant qu'en saison sèche, 2) le Dauphin tacheté pantropical (0.29 observation/100 Km) présente une normale de saison, et 3) le cachalot nain a été rare (0,10 observation/100 Km).

Utilisation du milieu par les espèces :

L'examen de la **figure 10** 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 avril 2011, le profil des activités du peuplement est composé de six classes. Les activités principales observées concernent : 1) la socialisation (35.8 %), 2) le repos (26.4%) et, 3) le voyage lent (24.5%). La présence du Mégaptère dans le peuplement influence significativement façonne ces résultats. La part des activités complémentaires telles que le voyage actif (1.8 %), la prédation (7.5%) et les activités non identifiées (3.7 %) montrent que les eaux territoriales en situation printanière 2011 ont été favorable à la résidence des taxons. Les postures d'accouplement observées suggèrent que les conditions du milieu étaient propices au développement démographique.

La proportion non négligeable de l'activité non identifiée (3.7 %) est imputable à la météorologie.

En novembre 2011, le profil des activités du peuplement a varié sensiblement. L'identification des activités a été favorisée par le beau temps (NID = 0 %) et les postures et attitudes observées. Les principales activités observées sont : 1) la prédation (41.6 %), 2) la socialisation (25%) et 3) le voyage lent (16.6 %). Le repos, le voyage actif sont les activités les moins importantes : ceci suggère que les animaux détectés sont des individus résidents ou qui ont une affinité avec l'espace maritime à la Martinique.

Observation acoustique et distribution des détections

Au regard de l'effort déployé (Fig.2) et du résultat de l'échantillonnage (Cf. Tableau 2), les prospections ont permis d'uniformiser la distribution des stations d'écoute. Cette distribution permet de donner une appréciation acoustique plus précise sur l'activité de la faune.

En avril 2011, le volume de détections est plus important car associé à l'activité du Mégaptère (Cf. Figures 7). Les détections de delphinidés montrent une préférence des dauphins côtiers et hauturiers pour les secteurs occidental, sud et nord. Par ailleurs, le Cachalot commun a évolué sous le vent du territoire et dans le chenal sud. Une différenciation spatiale suggère l'utilisation du périmètre d'étude par trois groupes distincts : 1) le large caraïbe, 2) le large caraïbe au dessus du talus, et 3) le taus du canal de Sainte Lucie.

La détection de mâle reproducteur a été faite, d'une part à proximité des groupes familiaux observés visuellement, ou de façon solitaire au large du cap Ferré (secteur oriental). Les vocalises enregistrées chez les groupes familiaux approchés montrent que les activités principales étaient la prédation et la coordination des sous-groupes en déplacement.

Pour la population de **Mégaptères**, une différenciation spatiale est constatée dans chaque habitat (côtier vs hauturier). Les relevés acoustiques obtenus montrent, que l'activité acoustique a été plus marquée dans les secteurs nord, est et ouest. Le Canal de Sainte Lucie a néanmoins offert des conditions utiles pour l'espèce. Les éléments cartographiques de la figure 6 montrent que des groupes familiaux de Baleines à bosse (Mégaptère) ont exploité les habitats côtiers dans les eaux peu profondes proches de conditions pélagiques.

Chez les **delphinidés**, la Figure 7 illustre la polarisation spatiale observée autour de certaines zones : i) habitat du talus hauturier du milieu du Canal de Sainte Lucie, ii) habitat hauturier du large de la côte caraïbe et iii) du talus aux eaux profondes du milieu du canal de la Dominique. Une gamme de signatures acoustiques variées intègre toutes les activités saisonnières des taxons telles que : nourrissage, activités sociales et l'organisation des déplacements locaux. La ride dorsale (600-800 m) et son talus extérieur qui relie la Martinique à Sainte Lucie reste un habitat qui rassemble des conditions propices au développement des espèces puisque les taxons suivants ont été détectés : Globicéphale tropical, dauphin de fraser, Sténo rostré et Pseudorque. D'autre part, les détections observées entre le large du cap Lajus (Carbet) et le Cap Salomon (Anse d'Arlet) sont imputables à la présence du Dauphin tacheté pantropical.

Chez les **Kogidés**, aucune activité acoustique n'a été décelée.

En novembre 2011, le volume de détections le plus important est imputable à l'activité de trois espèces : le Cachalot commun, le dauphin tacheté pantropical et le dauphin de fraser. L'activité acoustique a été plus réduite en novembre (Cf. Figure 7) comparativement à la saison sèche 2011.

Au niveau de la population de **Cachalots**, la Figure 6 localise l'habitat ce taxon. Les relevés acoustiques pratiqués indiquent (Cf. Fig.7) que l'activité acoustique a été plus marquée sous le vent en partie extérieure au talus, et ce du canal de la Dominique à cala de Sainte Lucie. Les éléments cartographiques des figures 6&7 montrent que les groupes familiaux ont exploité les habitats d'eaux profondes ; cette espèce a été accessible lors de cette campagne. La distribution acoustique et de même les vocalises obtenues suggèrent que ce soient des groupes familiaux qui ont été observés.

Chez les **delphinidés**, la Figure 6 illustre une activité quasi homogène. En effet, les détections sont polarisées dans le secteur nord du périmètre d'étude et au niveau de secteurs particuliers : i) l'habitat côtier de la Rade de Sainte Pierre, et iii) les eaux profondes du large caraïbe et du milieu du canal de la Dominique. Chez les **Kogidés**, aucune activité acoustique n'a été décelée.

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

La validité statistique de l'échantillonnage acoustique a été rendu robuste en raison de l'effort de navigation obtenu pour chacune des saisons (Cf. Tableau n°1).

Un nombre de stations différents par saison (n 1=250 Vs n 2 = 305 (+18%)) a été réalisé. En novembre 2011, face à la faible densité observée, l'effort acoustique avait été étendu aux routes de liaisons.

Le taux de détections positives de l'ordre de 82,8 % (207) en carême ce qui contraste avec la valeur 26.2 % (80) obtenue en hivernage.

Ces indices d'efficacité (perception acoustique) indiquent qu'une activité acoustique soutenue a été constatée dans le périmètre étudié en avril 2011. Par contre, elle fut faible en novembre.

Nota Bene : 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 avec décembre 2004 (45.6%), et en une situation printanière (75.2% en 2004) et avril-mai en 2005 (81.1%). En 2010, un nombre le taux de détections positives était de l'ordre de 66,7 % en saison sèche et de 42.9 % obtenue en hivernage.

Estimation de l'abondance

Au travers cette rubrique, une caractérisation de la distribution des observations acoustiques est entreprise.

En **période de carême**, la distribution acoustique spatiale (Cf. Fig.7) est homogène et constante dans le temps et ce, dans les secteurs étudiés. Ce résultat illustre la diversité biologique du peuplement de saison.

Les distributions spécifiques (Cf. Fig. 7) sont spatialisées et homogènes dans les secteurs échantillonnés. Dans le Nord et l'Est, une **domination mono-spécifique du Mégaptère** est constatée dans ces habitats. Cette distribution est corrélable à une distribution normale (Test Lilliefors, $p < 0.01$), en particulier pour les secteurs situés au vent et le canal de la Dominique. En effet, le nombre de détections a été plus significatif.

L'analyse de l'égalité des variances (F-Test) valide l'homogénéité de l'échantillonnage. Ce résultat plus documenté suggère par ailleurs une homogénéité de la distribution entre secteurs en raison probablement de l'effort réalisé : Ouest/Est ($F=0.55$; $\alpha = 0.2$; $\alpha > 0.05$), Nord/sud ($F=0.21$; $\alpha = 0.19$; $\alpha > 0.05$), Ouest/ Nord ($F=0.92$; $\alpha = 0.20$; $\alpha > 0.05$), Nord/Est ($F=0.59$; $\alpha = 1.7$; $\alpha > 0.05$) et entre les secteurs Ouest/ Sud ($F=0.26$; $\alpha = 0,2$; $\alpha < 0.05$).

Les tableaux n°7 & n°8 suivants reprennent les valeurs obtenues pour l'indice d'abondance relative acoustique calculé au cours de ces prospections annuelles de 2011. L'examen des valeurs obtenues pour la saison sèche 2011 indique que l'**abondance** du peuplement pris dans sa globalité est très **bonne**.

Tableau n°7

Abondance totale et sectorielle / Avril 2011

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

IC 95 %

IAAR global ; % (SD;VAR)				
91.42% (25.49 ; 650.0)				
SECTEURS	Canal Ste Lucie	Canal Dominique	Atlantique	Caraïbe
IAAR %	80.0	90.6	93.3	92.3
(SD;VAR)	(37.7 ; 1422.2)	(27.1 ; 735,2)	(23.0 ; 533.3)	(27.3 ; 769.2)
n	10	15	12	13

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 %).

Les variations observées de cet estimateur (IAAR) ont été soumises à une analyse des différences significatives (Z-Test). Les résultats de ce test pour l'*indice acoustique d'abondance relative* (IAAR) ne confirme pas de différence significative au regard des chiffres suivants :

- Sud/Est : $Z= 1.0, \alpha = 1.0, \alpha > 0.05$
- Ouest/Nord : $Z=0.43, \alpha = 1.0, \alpha > 0.05$
- Sud/Nord : $Z=0.22, \alpha = 1.0, \alpha > 0.05$
- Ouest/Est : $Z = 0,46, \alpha = 1.0, \alpha > 0.05$

Les résultats issus de l'observation visuelle (Cf. Fig. 5 & 6) et acoustique (Cf. Fig. 7) suggèrent toutefois que le périmètre d'étude a offert en **avril 2011**, des **conditions trophiques locales optimales pour la faune**. Il est possible que la densité faible des engins de pêche et leurs distribution localisée doit y jouer un rôle important, en particulier en lisère de talus oriental.

L'amplitude importante de cet estimateur suggère la contribution des taxons inventoriés, qui plus est de façon sectorielle. En effet, la présence du Mégaptère plus représentative dans le canal de la Dominique et l'Est (vis-à-vis du sud), et ce au large du littoral entre les faibles profondeurs et le talus, explique les hautes valeurs enregistrées. L'activité acoustique observée indique une densité en mâles plus importante que les années précédentes. Aucune espèce de delphinidés, notamment prédateur de cétacés n'a été inventoriée, ce qui renforce probablement l'activité du taxon.

La gamme du peuplement en delphinidés montre que ces espèces sont sensibles à la aux conditions hydrodynamiques qui ont offert les conditions propices au repos généralisé des espèces détectées (Cf. Tableau 4).

D'autre part, pour l'**hivernage** 2011, une distribution des détections hétérogène dans le temps et dans l'espace a é obtenue en dépit de l'effort d'échantillonnage réalisé qui est comparable entre secteurs. Cette estimation est toutefois valable dans la mesure où la distribution globale des détections acoustiques est assimilable à une distribution normale (Test Lilliefors, $p < 0.01$).

L'analyse généralisée de l'égalité des variances (F-Test) a été pratiquée pour tester l'homogénéité de l'échantillonnage. Son résultat suggère une homogénéité de la distribution des détections acoustiques dans les dimensions temps/espace :

- Ouest/Est ($F = 0.98 ; \alpha = 0.18 ; \alpha > 0.05$),
- Nord/sud ($F = 0.80 ; \alpha = 0.72 ; \alpha > 0.05$),
- Ouest/ Nord ($F = 0.79 ; \alpha = 0.53 ; \alpha > 0.05$),
- Nord/Est ($F=0.82 ; \alpha = 0.87 ; \alpha > 0.05$),
- Ouest/ Sud ($F=0.62 ; \alpha = 0,49 ; \alpha > 0.05$).

Ce résultat indique que cette prospection n'a pas souffert de source éventuelle de biais dont l'origine serait imputable à un échantillonnage imparfait.

Le tableau n°8 suivant reprend les valeurs obtenues pour l'indice d'abondance relative acoustique calculé au cours de cette prospection de novembre 2011. L'examen des valeurs obtenues pour la saison humide indique que **l'abondance du peuplement** pris dans sa globalité est **faible** pour la saison.

Tableau n°8

Abondance totale et sectorielle / Novembre 2011

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

	IAAR global ; % (SD;VAR) 37.54 % (32.51; 1050.2)			
SECTEURS	Canal Ste Lucie	Canal Dominique	Atlantique	Caraïbe
IAAR %	43.8	45.8	19.4	38.11
(SD;VAR)	(33.5 ; 1124.0)	(31.4; 990.66)	(28.5; 815.2)	(34.1; 1163.8)
n	9	12	9	12

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

Les stations effectuées sur les routes de liaison ne sont pas intégrées dans ce calcul

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 :

- Sud/Est : $Z = 0.0$, $\alpha = 1.0$, $\alpha > 0.05$
- Ouest/Nord : $Z = 0.1$, $\alpha = 1.0$, $\alpha > 0.05$
- Sud/Nord : $Z = 1.3$, $\alpha = 1.0$, $\alpha > 0.05$
- Ouest/Est : $Z = 0.1$, $\alpha = 1.0$, $\alpha > 0.05$
- Nord/Est : $Z = 0.2$, $\alpha = 1.1$, $\alpha > 0.05$

Ces résultats confirment la robustesse de l'échantillonnage qui a été pratiqué.

Les résultats issus de l'observation visuelle (Cf. Fig. 5 & 6) et acoustique (Cf. Fig. 7) indiquent que le périmètre étudié a été peu peuplé bien qu'ayant offert des conditions de mer idéales.

La distribution spatiale des observations acoustiques montre que le Cachalot commun a occupé des habitats hauturiers situés en lisière extérieur de talus excepté au vent du périmètre étudié.

Par ailleurs les delphinidés ont été détectés dans tous les secteurs (excepté de sud ouest) tandis que les détectés visuelles sont plus modestes (Cf. Fig. 6). Cette situation suggère peut être une stratification de la colonne d'eau à l'origine de phénomènes de propagation du son et du biais constaté.

Les trois séries de détections du Cachalot commun obtenues dans le canal de Sainte Lucie, sous le vent et dans le canal de la Dominique suggèrent l'utilisation d'un étage ou 'corridor' en termes d'habitats dans lequel ce taxon a évolué du Sud vers le nord.

Chez les Delphinidés, les formes hauturières de la gamme du peuplement telles que le Dauphin de fraser et le Dauphin tacheté pantropical occupent les espaces médians et hauturiers.

DISCUSSION et CONCLUSION

La pérennisation de l'action de conservation des cétacés dans sanctuaire Antillais consiste à construire un plan de gestion efficace exercé par le biais de l'action de l'Etat tout en organisant un relai avec les partenaires locaux. Compte tenu de l'importante biodiversité des eaux de l'espace maritime à la Martinique, ce sera un outil polyvalent de protection, de valorisation et de recherche.

La dynamique qui sera instaurée autour de ce dispositif renforcera la capacité diplomatique par le biais des actions de coopérations scientifique notamment.

L'effort scientifique ici relaté s'exerce dans le cadre de l'enrichissement des connaissances sur les espèces et, à renforcer les modalités de révisions des échanges dans e but de développer les partenariats techniques et stratégiques avec les partenaires de la Grande Caraïbe. Le contexte régional et international prévoit au travers du SPAW-UNEP de consolider l'action des partenaires sociaux telles que les groupes de recherche associatifs, notamment ceux dont les réseaux informent l grand public.

Les campagnes et résultats visent à renseigner par le biais d'estimateurs la dynamique et la constitution du peuplement. Les programmes officiels complémentaires qui engageront des moyens plus importants permettront d'établir des comparaisons inter annuelles et saisonnières. Il sera possible à moyen et long termes de compléter les plans de gestion des populations d'un part et de transférer les bénéfices constatés vers les aires marines qui le nécessiteront.

Pour une documentation des informations générales sur les taxons, les campagnes annuelles en 2011 ont confirmé la fiabilité méthodologique employée par le programme PELAGOS 972-2011.

Biodiversité, distribution et interactions durables

Aux Petites Antilles, vingt-cinq espèces sont 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 fixé 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 2011 en situation de **saison sèche**, la richesse spécifique constatée (12 espèces), les activités et la structure des groupes observés suggèrent que les habitats côtiers ont présenté des caractéristiques correctes pour l'évolution des espèces suivantes : *M. novaeangliae*, *T.truncatus*, *S.attenuata*, *G.macrorhynchus*, *Steno bredanensis*, *Orcinus orca*, *Feresa attenuata* et *K.sima*. Pour les espèces du large, *Pseudorca crassidens*, *L.hosei* et *P.macrocephalus* composent le peuplement.

Aucune interaction durable (groupes d'espèces différents rencontrés au même endroit) n'a été obtenue pendant cette campagne. Les activités sociales distinctes observées entre ces espèces qu'aucune stratégie commune n'a été mise en œuvre par les espèces pour l'exploitation des ressources des milieux ou la défense inter spécifique. En 2011, en situation de **saison humide**, la richesse spécifique est composée de 4 espèces clairement identifiées. Les conditions hydrodynamiques ont offert une situation modèle pour la compréhension de la dynamique des espèces observées.

Utilisation de l'habitat

Il semble que le Dauphin de Fraser (*L.hosei*) qui est une espèce du large soit capable de se rapprocher de la zone néritique pour s'alimenter et qu'il effectue des raids alimentaires dans tout le périmètre d'étude. Le dauphin tacheté pantropical (*S attenuata*) semble utiliser un secteur confiné de la côte caraïbe. Il est probable que des études plus fines portant sur la dynamique temporelle des groupes d'individus orientent les axes de gestion de cette population exposée aux pollutions et perturbations directes et indirectes.

Le Cachalot commun (*P. macrocephalus*) a évolué dans un habitat homogène au-dessus du talus, offrant au taxon une relative protection des perturbations acoustiques associées à la navigation côtière. Seules des activités de nourrissage ont été confirmées par mode acoustique, sans que ce taxon ne présente un intérêt temporaire au périmètre étudié. Il est probable que la ressource alimentaire exploitée guida les mouvements de cette espèce.

Enfin, le cachalot nain (*K.sima*) présente un potentiel d'accès prometteur en raison de sa présence proche du littoral. Cette situation peut orienter des programmes de recherche expérimentaux qui favoriseront la coopération internationale aux vues du statut de ce taxon rare (manque de données). Ainsi, son rythme d'activité et ses migrations locales seront documentés pour renforcer les connaissances, préciser le statut régional de cette espèce et mettre à jour le programme de protection appliqué au sanctuaire.

Synthèse du programme et perspectives

L'exécution des volets saisonniers en 2011 a bénéficié de conditions météorologiques très favorables avec d'une part une saison sèche conforme et une saison humide influencée par des grains de saison.

Ces campagnes confirment à nouveau une dégradation de la biodiversité de l'espace maritime en saison humide, mais en saison sèche, une biodiversité importante influencée par la présence de delphinidés saisonniers et des baleines à bosse.

La variabilité saisonnière de l'abondance et de la distribution des taxons inventoriés suggère de renforcer les recherches sur le moyen terme qui favoriseront la compréhension de l'utilisation de l'habitat et la caractérisation des conditions du milieu et des activités critiques des populations. Par exemple, la variation interannuelle des estimateurs pour la population de Mégaptères suggère une variabilité du phénomène de résidence annuel. Ce qui renforce l'éventualité que des cohortes distinctes utilisent les habitats, sans pour autant qu'une continuité temporelle soit plausible.

Par ailleurs, la diversité faible en saison humide renforce l'idée du renforcement des mesures de protection des espèces côtières : notamment le dauphin tacheté pantropical. Ce dernier est en 2011 à la pression de l'observation commerciale en raison de l'hétérogénéité des comportements des opérateurs et de l'absence de réglementations de ces activités.

En définitive, les conclusions opérationnelles de ces sorties suggèrent le renforcement des orientations suivantes: i) l'étude des stratégies d'occupation des habitats, ii) l'étude des modes de résidence dans ces habitats et, iii) l'estimation régulière des paramètres démographiques des espèces à des fins de gestion.

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 Cetaceans in the offshore Gulf of Mexico. *Mammal Review* 27 (1) : 27-50.
- Jérémy 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.
- Jérémy 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-Mémorandum 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 Memorandum 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. Echantillonnage visuel et acoustique de l'espace maritime de la Martinique. Suivi des populations de Cétacés en situation estivale et post cyclonique : Août 2007. *Mémoire Technique 2007*, 47 pp.

- SEPANMAR 2008. Echantillonnage visuel et acoustique de l'espace maritime de la Martinique. Suivi des populations de Cétacés en situation humide : Octobre 2008. *Mémoire Technique 2008*, 51 pp.
- SEPANMAR 2009. Echantillonnage visuel et acoustique de l'espace maritime de la Martinique. Suivi des populations de Cétacés en saison sèche : mai 2009. *Mémoire Technique 2009*, 46 pp.
- SEPANMAR 2010. Echantillonnage visuel et acoustique de l'espace maritime de la Martinique. Suivi des populations de Cétacés ; rapport d'activité annuelle – saisons sèche et humide : Avril et octobre 2010. *Mémoire Technique 2010*, 52 pp.
- 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 Wider 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 Cetaceans in the Waters of Puerto Rico and the Virgin Islands. February-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 and 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(WATER)/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 (*Physeter 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.

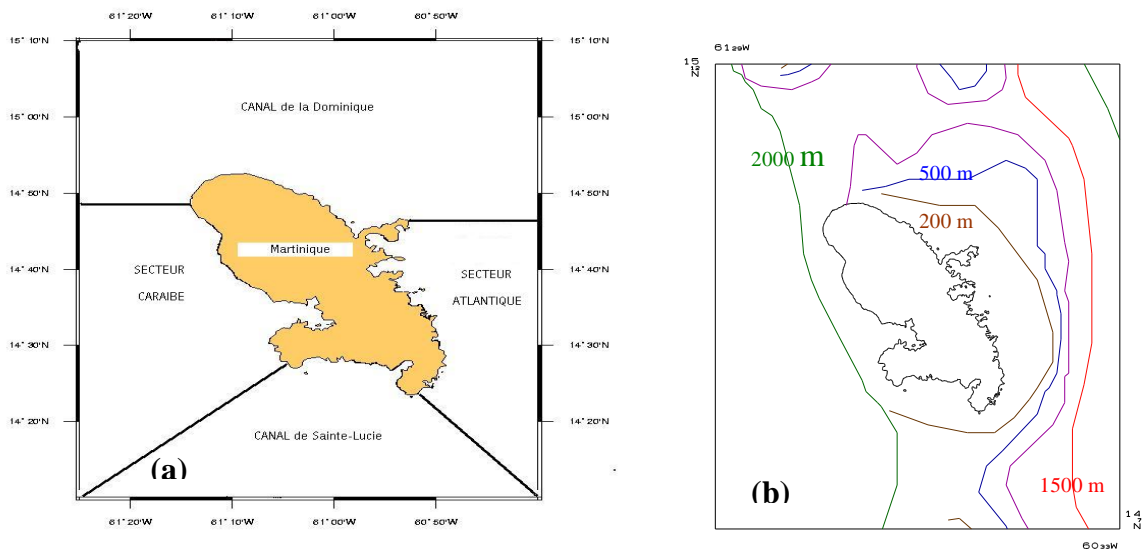
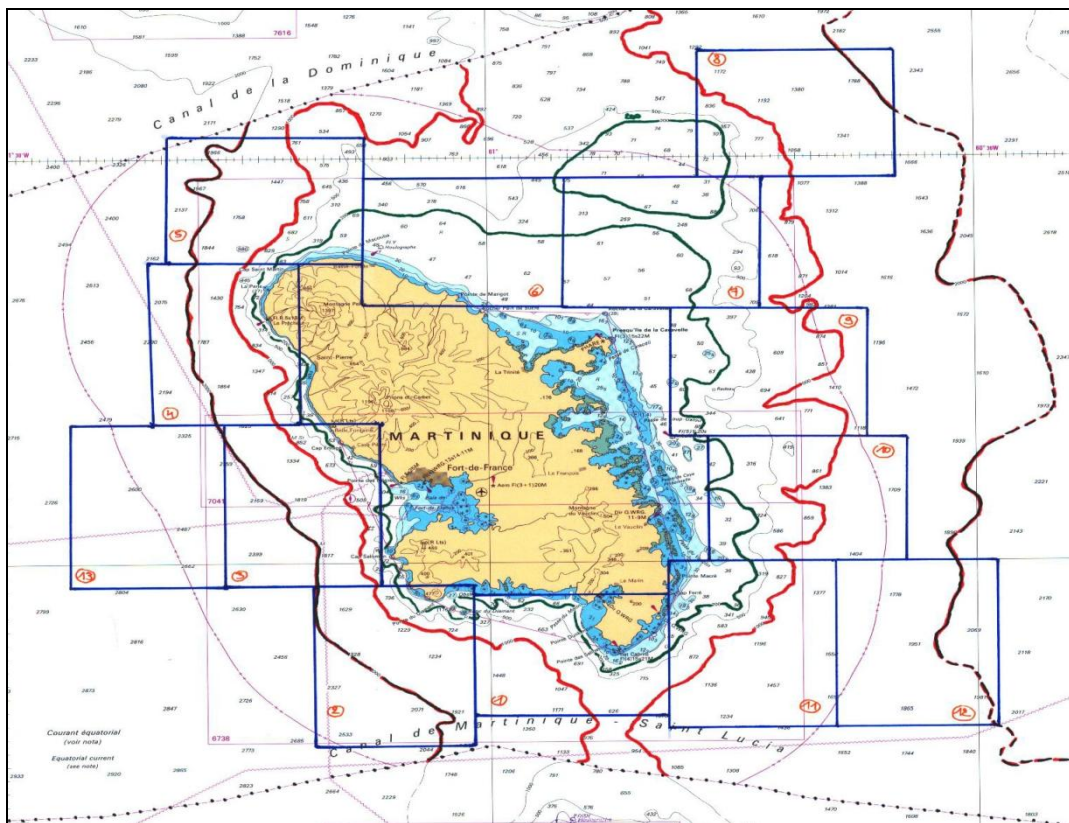
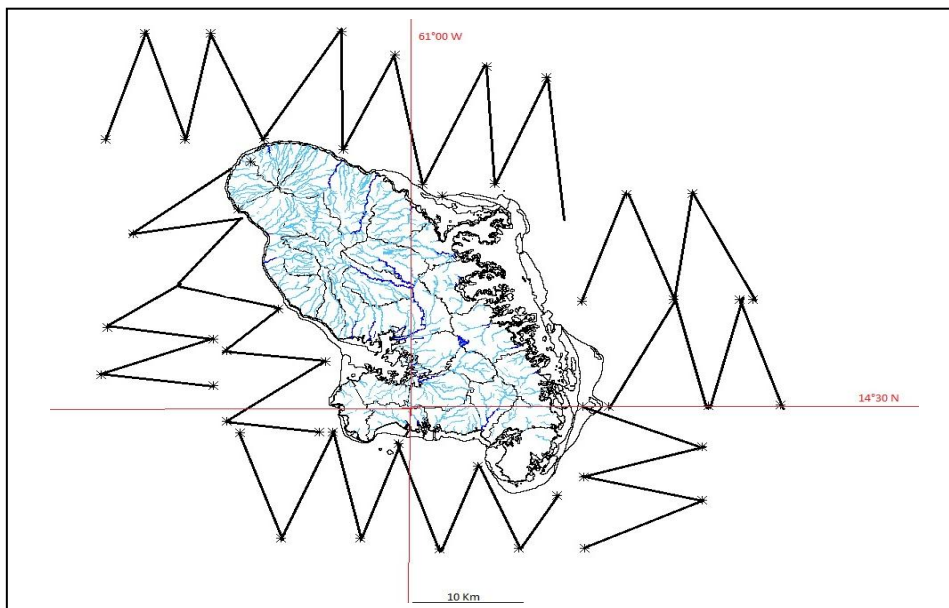


Figure 1 : (a) Stratification sectorielle des eaux territoriales de la Martinique (modifié à partir de SHOM,2003 ; <http://www.shom.fr/>) et (b) spectre bathymétrique (source : Ifremer 972, 2003)

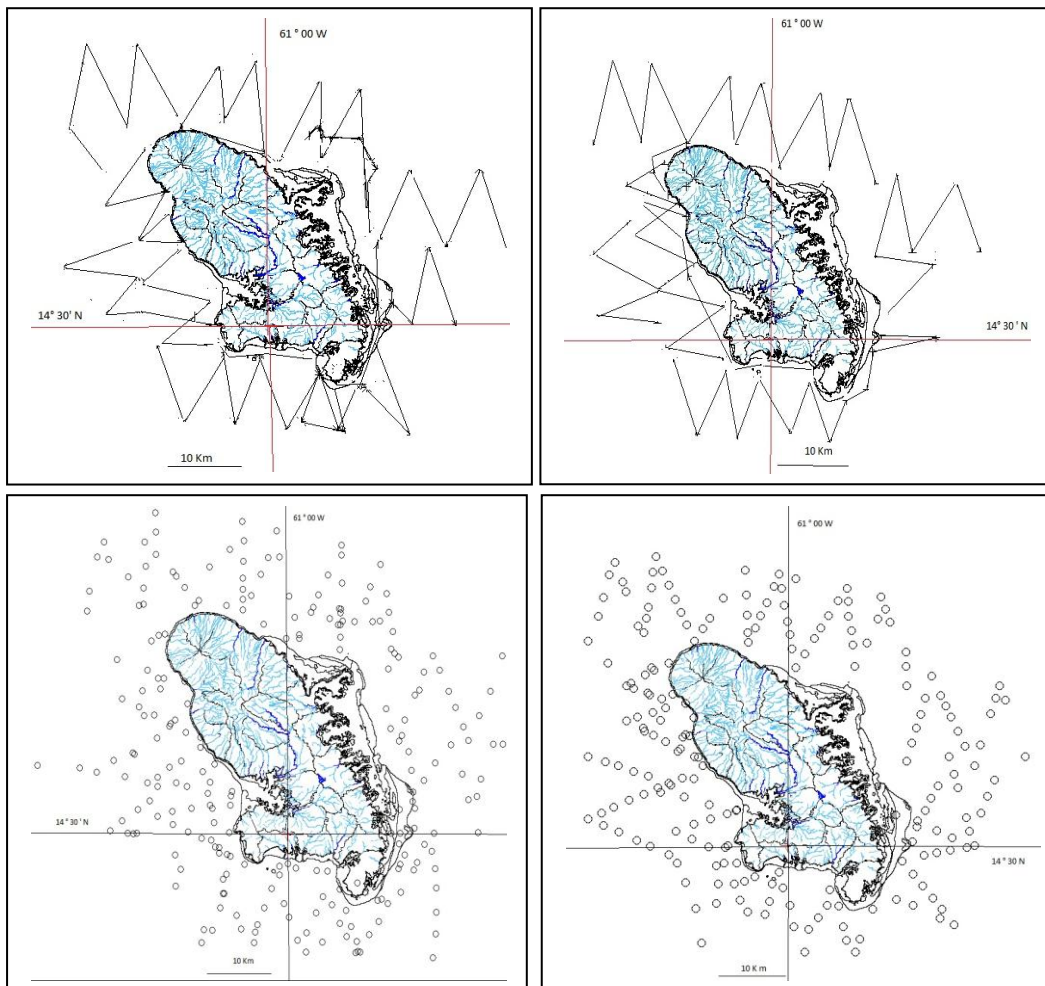
Figure 2 : Plans d'échantillonnage en 2011



a) Découpage des eaux territoriales selon le protocole harmonisé de 2009 (DIREN 971 & 972)



b) Plan de navigation théorique



c) Périmètre d'exploration réalisé en 2011 a (902 km parcours) & 2011 b (1046 km parcours).
 Visualisation de l'échantillonnage acoustique en avril et novembre
 (250 et 305 stations respectivement).

Tableau n°1

Effort de recherche global

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

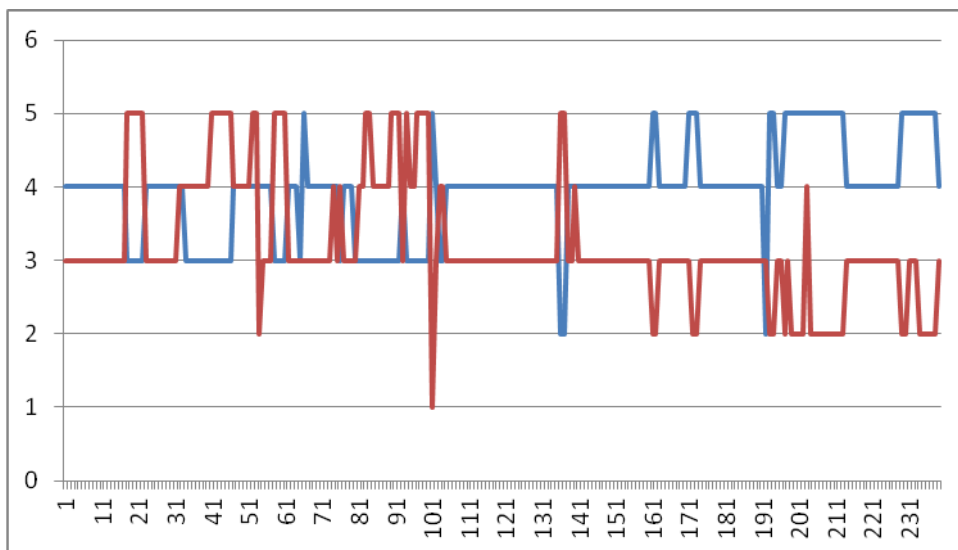
7-20 avril 2011

Secteur	Distance totale parcourue (en Km)	Nombre de stations acoustiques effectuées
Canal de la Dominique	273	76
Secteur Atlantique	238	65
Secteur Caraïbe	230	64
Canal Sainte-Lucie	161	45
Total	902	250

13-24 novembre 2011

Secteur	Distance totale parcourue (en Km)	Nombre de stations acoustiques effectuées
Canal de la Dominique	295	86
Secteur Atlantique	373	109
Secteur Caraïbe	182	53
Canal Sainte-Lucie	196	57
Total	1046	305

Avril 2011



Novembre 2011

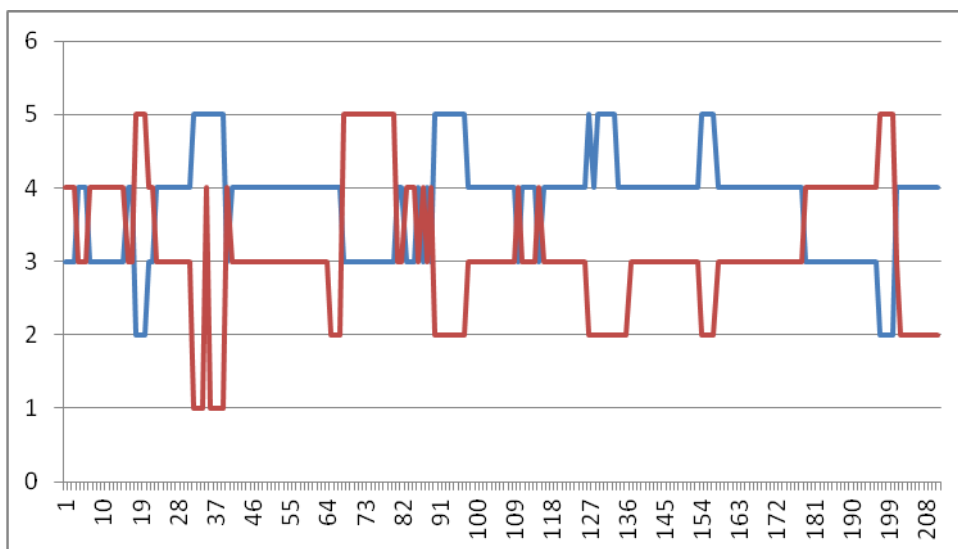


Figure 3 / Conditions météorologiques et d'observations

Etat Beaufort de la mer (rouge)

Indice de bonne visibilité (bleu)

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

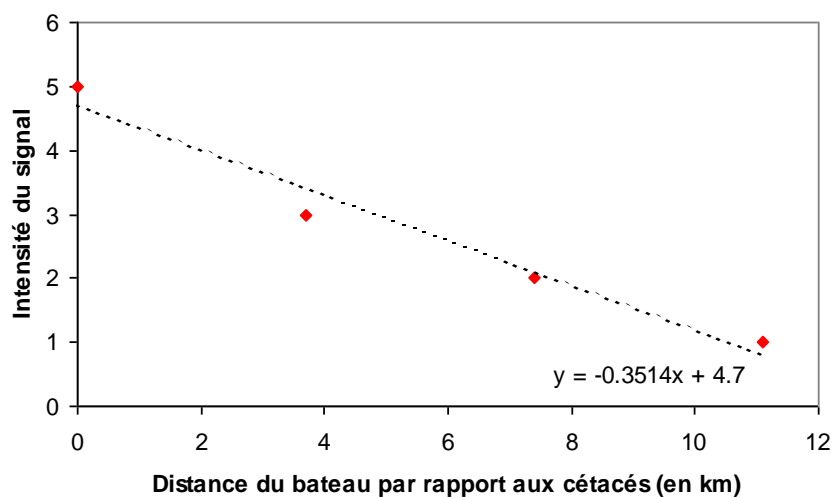
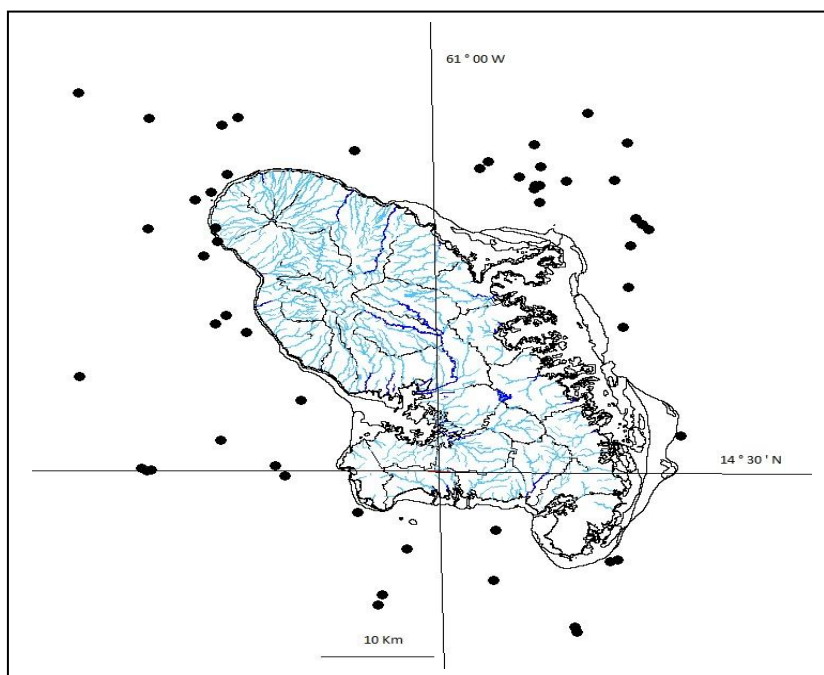
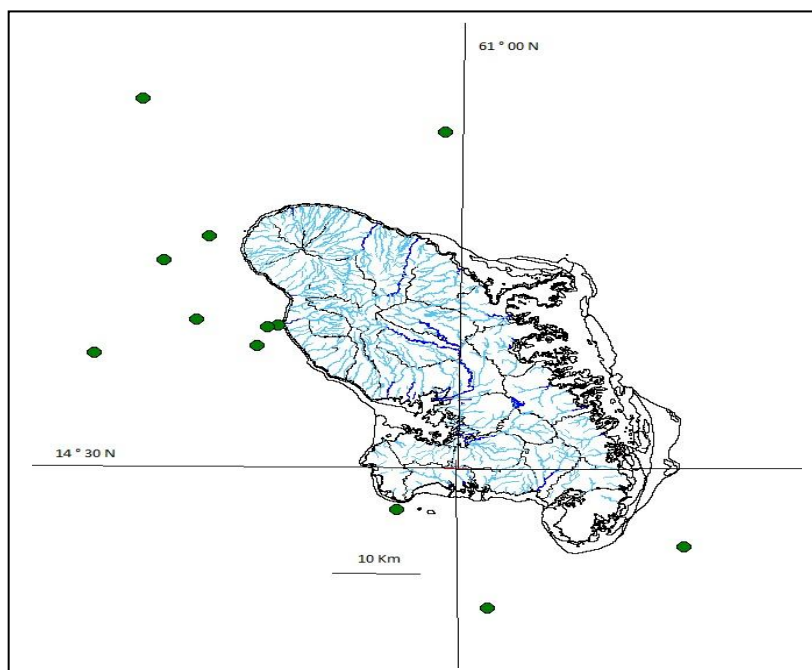


Figure 4 : Rayon de détection du système acoustique – HP 30 Mono (après Jérémie, 2003)

Figure 5 : Distribution des observations obtenues



A) Avril 2011 : saison sèche



B) Novembre 2011 : saison humide

Tableau n°3

Distribution comparée des espèces observées lors de l'exécution
du programme PELAGOS 972-2011 A (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>M.novaeangliae</i>	26	C	1.6 / 1.45	44	125.9 / 272	4.4 / 2.07	2.2 / 1,7
<i>G.macrorhynchus</i>	3	C	36.6 / 20.8	110	1595.6 / 936.6	7.6 / 5.9	6.7 / 6.2
<i>S.attenuata</i>	3	C	80.3/ 98.3	265	526 / 400.1	1.8 / 0.9	1,06 / 0.5
<i>P. crassidens</i>	1	C	20.0 / -	20	1953 / -	7.1 / -	7.6 / -
<i>T.truncatus</i>	1	C	40 / -	40	1447/ -	6.2 / -	6.9 / -
<i>K.sima</i>	3	C	4 / 1.7	12	972 / 1042	3.9 / 2.3	2.9 / 3.0
<i>Delphinidae</i>	4	C	33.75 / 32.5	135	899 / 915.5	3.3 / 2.9	2.4 / 2.15
<i>Orcinus orca</i>	1	C	3/-	3	1603/-	4/-	3.4/-
<i>Feresa attenuata</i>	2	C	15/-	30	1852/-	975/-	8.9/-
<i>Steno bredanensis</i>	1	C	5/-	5/-	1335/-	4.3/-	4.1/-
<i>Lagenodelphis hosei</i>	3	C	43.3/20.8	130	2012 / 908.4	9.9 / 4.3	9.6/ 3.9
<i>P. macrocephalus</i>	2	C	4/-	8/-	1351 / -	10.9 / -	10.6 / -
Autres	3						
TOTAL	53			810			

Distribution comparée des espèces observées lors de l'exécution
du programme PELAGOS 972-2011 B (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>P.macrocephalus</i>	4	C	4.2 / 1.2	17	1819 / 377.6	9.2 / 3.3	8.9 / 1.7
<i>S.attenuata</i>	3	C	93.3 / 60.32	280	598 / 429.3	1.6 / 0.75	1.3 / 1,0
<i>Lagenodelphis hosei</i>	4		37.7/ 43.2	155	984.7 / 681.5	6.2 / 3.6	5.8 / 3.1
<i>K.sima</i>	1	C	3 / -	6	566 / -	2.3 / -	2 / --
TOTAL	12			458			

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

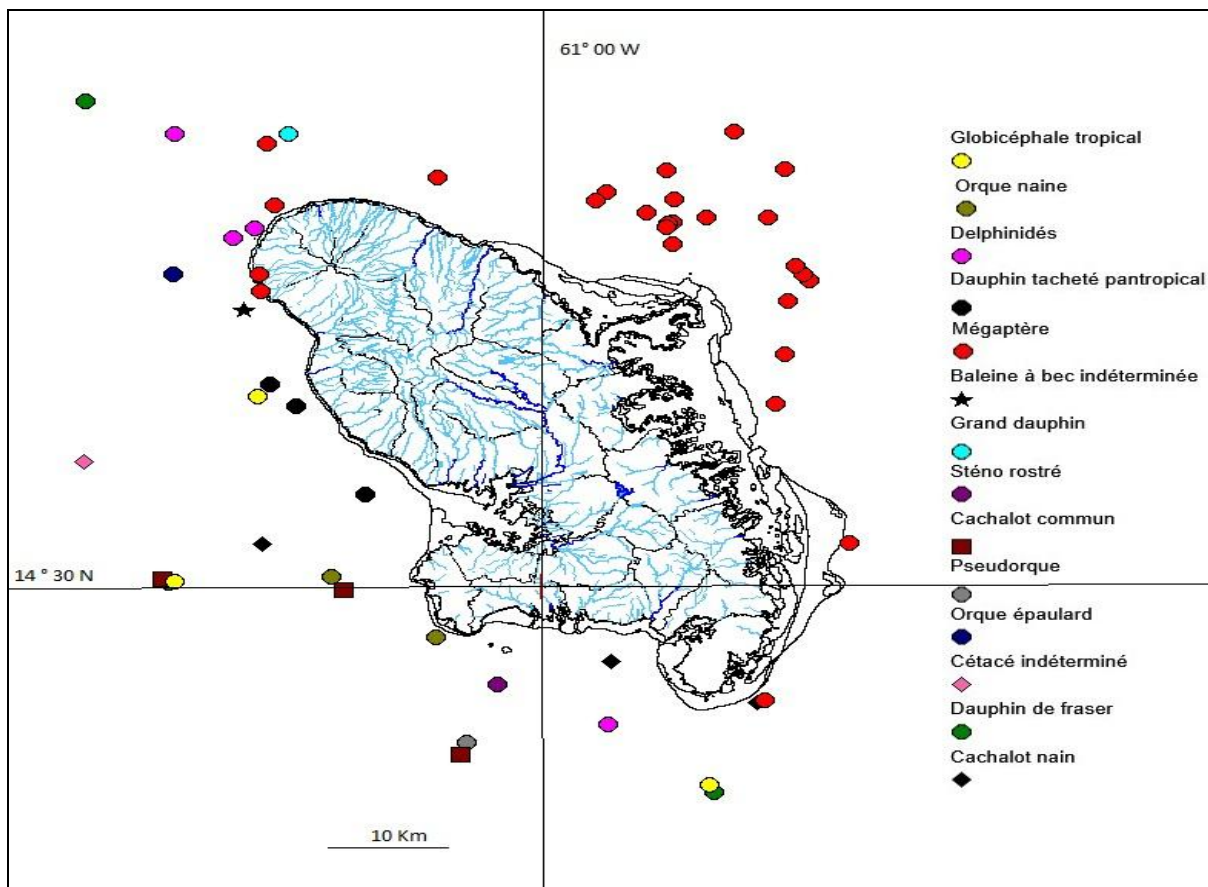
m = mètres

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

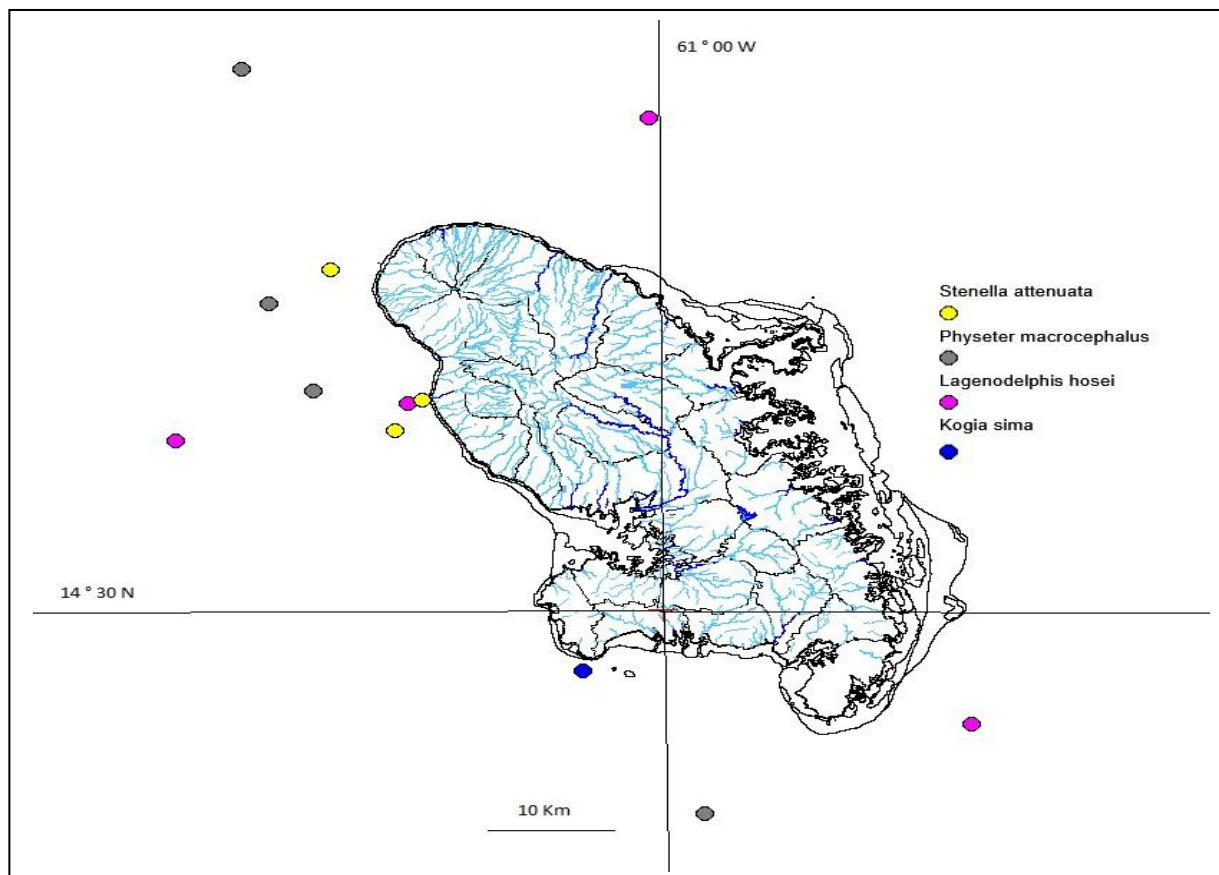
Mn = milles nautiques

Figure n° 6 : DISTRIBUTION VISUELLE DES TAXONS EN 2011

Distribution comparée lors de l'exécution du programme PELAGOS 972-2011 A



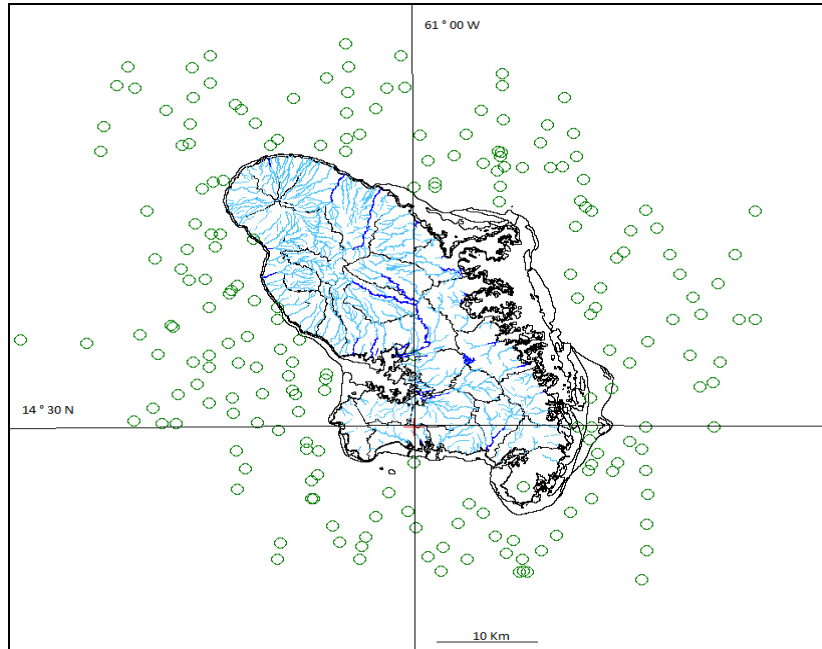
Distribution comparée lors de l'exécution du programme PELAGOS 972-2011 B



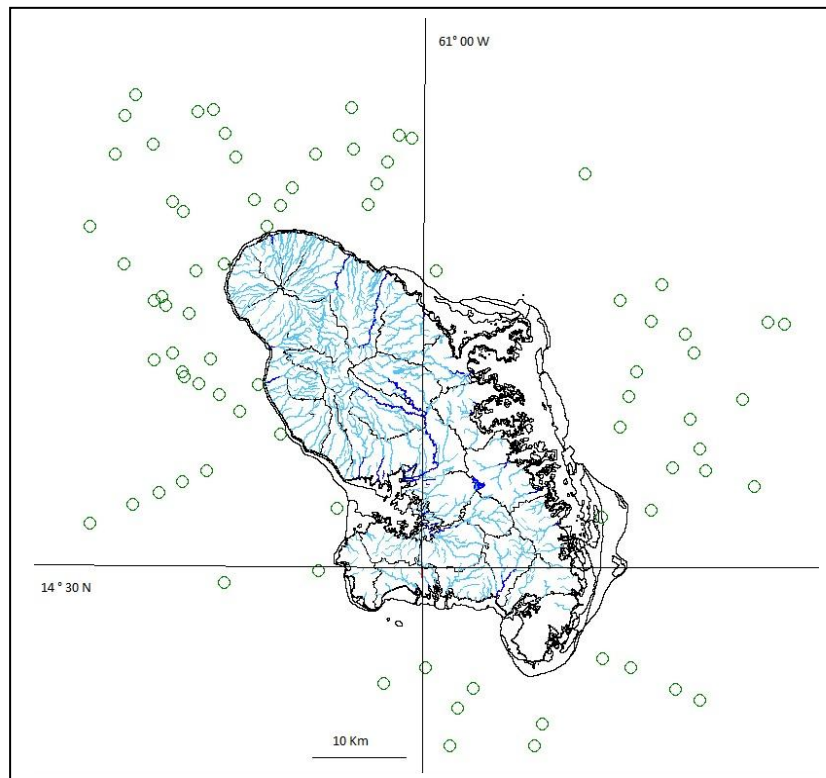
DISTRIBUTION ACOUSTIQUE EN 2011

Figure n° 7 : Distribution des détections acoustiques du peuplement pris dans son ensemble

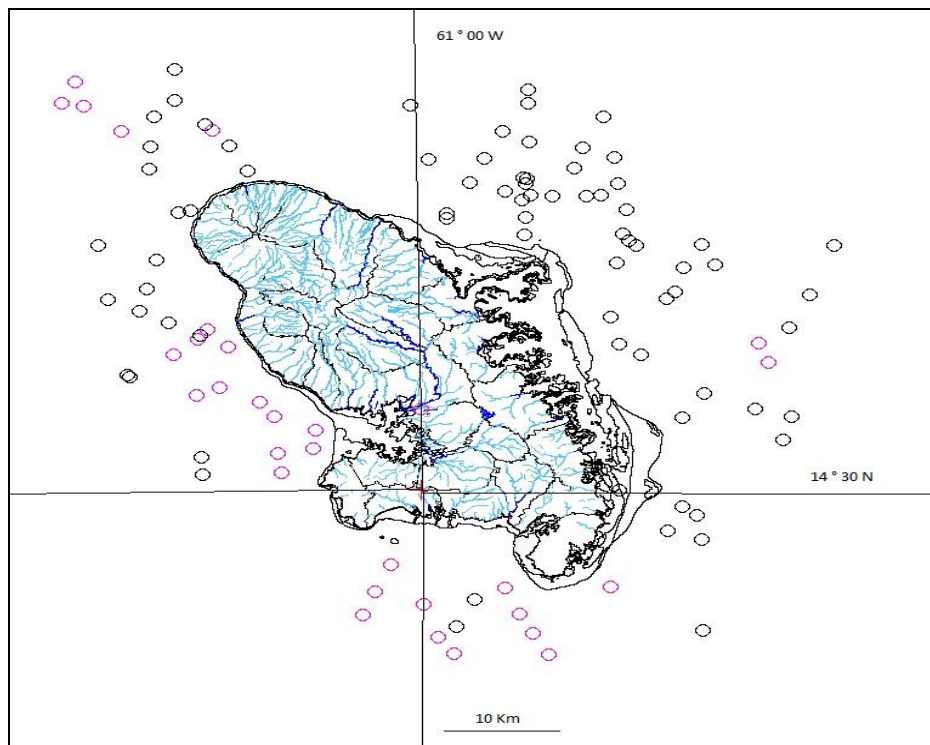
Avril



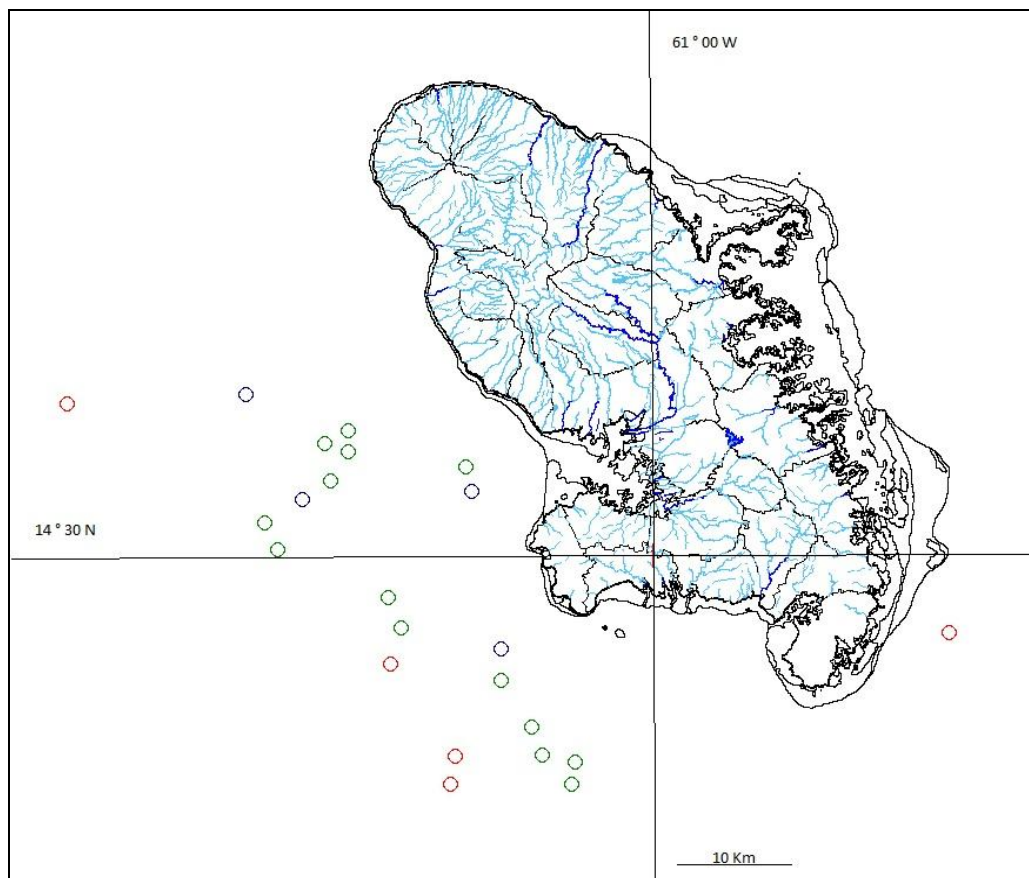
Novembre



Distribution comparée lors de l'exécution du programme PELAGOS 972-2011 A

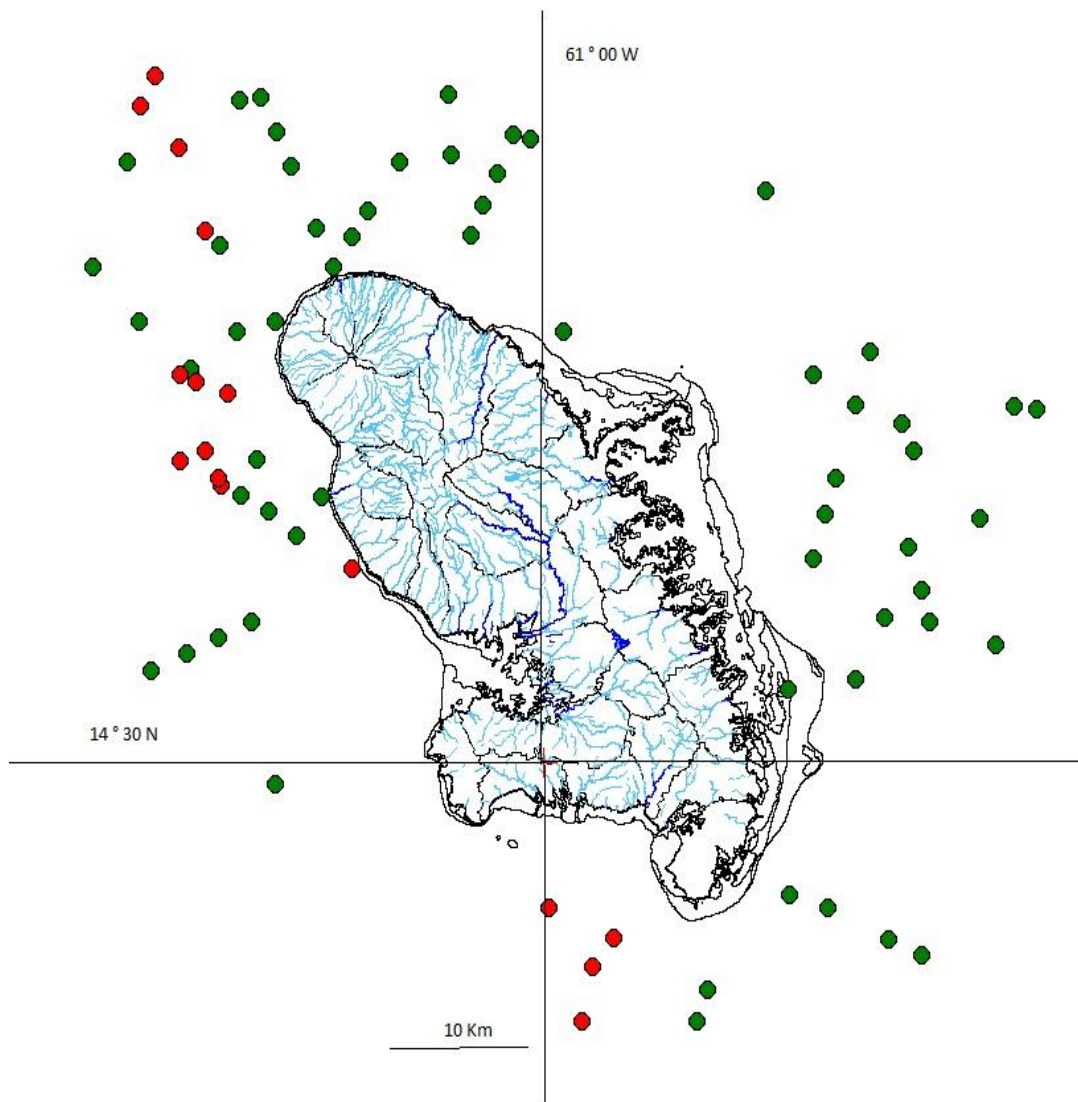


Megaptera novaeangliae (noir)
Delphinidés (violet)



Physeter macrocephalus
Prédation (vert)
Mâle reproducteur (rouge)
Socialisation intra groupe familial (bleu)

Distribution comparée lors de l'exécution du programme PELAGOS 972-2011 B



Delphinidés (vert)
Physeter macrocephalus (rouge)

Tableau n° 4

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

Programme PELAGOS 972 2011/ A Avril 2011 (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	7042011	1225	14,3053	60,8648	Gm	20	910	5,3	SIF	REPOS	I
2	7042011	1428	14,3645	60,9463	Delph	5	987	4,1	SIF	REPOS	I
3	8042011	952	14,4037	61,0340	Sb	5	1335	4,3	-	REPOS	I
4	8042011	1031	14,3468	61,0592	Pc	20	1953	7,1	SIF CLIC	SOCIALISATION PREDATION	A
5	8042011	1038	14,3345	61,0637	Pm	3	1899	6,7	CLIC	PREDATION	I
6	9042011	952	14,5408	61,2222	Ks	3	2129	6,5	-	REPOS	I
7	9042011	1500	14,5898	61,1398	Sa	15	984	2,9	SIF	REPOS SOCIALISATION	A
8	10042011	854	14,6757	61,1952	Sa	50	244	1,1	SIF	REPOS	A
9	10042011	158	14,7708	61,2373	Ziphid	3	644	1	-	VOYAGE LENT	I
10	10042011	1315	14,8052	61,2933	Oo	3	1603	4	SIF	INDETERMINE	I
11	10042011	1417	14,8407	61,2452	Delph	30	322	0,9	SIF	PREDATION	I
12	11042011	1119	14,9432	61,2012	Tt	40	1447	6,2	SIF TOC	SOCIALISATION VOYAGE	I
13	11042011	1124	14,9340	61,2180	Mn	1	1447	6,2	CHANT	SOCIALISATION VOYAGE	I
14	11042011	1402	14,9433	61,2917	Delph	20	2157	7,2	TIC TIC TIC	REPOS	I
15	11042011	1514	14,9750	61,3628	Lh	50	2400	9,5	SIF	REPOS SOCIALISATION	SB
16	12042012	955	14,6972	61,2155	Sa	200	350	1,5	BIZZ	REPOS	I
17	12042012	1003	14,6857	61,2257	Gm	30	1212	3,3	BIZZ	REPOS	I
18	12042010	1152	14,6212	61,3647	Nid	1	2604	12	KLIG KLIG	INDETERMINE	I
19	12042011	1517	14,5087	61,1667	Fa	20	2804	18	-	REPOS	A
20	12042011	1554	14,5062	61,3023	Pm	5	2804	15,1	CODAS CLIC	PREDATION	I
21	12042011	1616	14,5032	61,2970	Lh	60	2662	14,4	-	REPOS SOCIALISATION	A
22	12042011	1622	14,5048	61,2925	Gm	60	2662	14,4	-	REPOS SOCIALISATION	E
23	13042011	945	14,4500	61,0833	Fa	10	900	1,5	-	VOYAGE LENT REPOS	E
24	13042011	1623	14,2983	60,8618	Lh	20	974	5,7	SIF	REPOS	I
25	17042011	1010	14,8000	60,7850	Mn	1	52	5,6	-	SOCIALISATION	I
26	17042011	1342	14,8060	60,7907	Mn	2	86	6	-	VOYAGE LENT	I
27	17042011	1158	14,9083	60,8050	Mn	1	248	9,5	CHANT	VOYAGE	A
28	1704201	1342	14,9453	60,8453	Mn	1	65	7	CHANT	VOYAGE LENT	I
29	17042011	1407	14,8613	60,8675	Mn	2	56	4,5	CHANT	SOCIALISATION	I
30	17042011	147	14,8347	60,8947	Mn	1	56	3,2	CHANT	SOCIALISATION	I
31	17042011	1502	14,8563	60,8947	Mn	1	57	5	CHANT	VOYAGE LENT	I
32	17042011	1723	14,8863	60,9472	Mn	1	62	3,5	CHANT	SOCIALISATION	I
33	17042011	1728	14,8778	60,9562	Mn	1	67	4,2	CHANT	SOCIALISATION	I
34	1804201	1213	14,9073	60,8998	Mn	1	66	2,1	CHANT	VOYAGE LENT	I
35	18042011	1246	14,9007	61,0827	Mn	1	66	2,8	CHANT	INDETERMINE	I
36	19042011	941	14,8557	60,8988	Mn	1	64	4,5	CHANT	SOCIALISATION	I
37	19042011	953	14,8513	60,9000	Mn	8	68	5,8	-	SOCIALISATION VOYAGE	I
38	19042011	1100	14,8665	60,9152	Mn	1	59	5,3	-	SOCIALISATION	A
39	19042011	1217	14,8792	60,8938	Mn	2	58	5,4	CHANT	SOCIALISATION	I
40	19042011	1330	14,8617	60,8187	Mn	1	60	6,6	CHANT	SOCIALISATION	I
41	19042011	1434	14,8142	60,7970	Mn	2	67	4,8	CHANT	SOCIALISATION	I
42	19042011	1508	14,7795	60,8033	Mn	3	54	4	CHANT	VOYAGE LENT	I
43	19042011	1546	14,7278	60,8057	Mn	1	52	5,1	CHANT	VOYAGE LENT	I
44	19042011	1620	14,6788	60,8122	Mn	2	68	5,3	CHANT	VOYAGE LENT	I
45	20042011	1105	14,5427	60,7543	Mn	1	73	3,9	CHANT	VOYAGE LENT	I
46	20042011	1230	14,3860	60,8275	Ks	6	104	2,1	-	REPOS	I
47	2004201	1310	14,3880	60,8206	Mn	2	70	1,7	-	SOCIALISATION VOYAGE	AE
T6	13042011	1129	14,4262	60,9435	Ks	3	683	3,2	-	VOYAGE LENT REPOS	I
T5	12042011	1745	14,4965	61,1575	Pm	4	1676	3,1	-	VOYAGE LENT	I
T4	11042011	955	14,8728	61,2122	Mn	3	83	0,9	-	VOYAGE LENT	I
T3	11042011	924	14,8505	61,2287	Delph	80	130	1,1	SIF	PREDATION	A
T2	11042011	839	14,8057	61,2252	Mn	2	86	1,1	-	VOYAGE LENT	I
T1	10042011	1555	14,7891	61,2233	Mn	1	84	0,4	-	VOYAGE LENT	I

Programme PELAGOS 972 2011/ B Novembre 2011 (Saison humide)

N°	DATE	HEURE	LATITUDE xx°xx' N	LONGITUDE yy°yy' W	TAXON	EFFECTIF ESTIME	PROFONDEUR m	DC Mn	DA T.Voc	ACTIVITE	RAN
1	13112011	1534	14,3000	60,9667	Pm	4	1355	12,5	CLIC	PREDATION	I
2	16112011	910	14,6762	61,2153	Sa	100	928	2,4	SIF	SOCIALISATION PREDATION	A
3	16112011	1007	14,7145	61,2810	Pm	6	1842	5,8	CLIC CODAS	PREDATION	I
4	16112011	1300	14,8000	61,3167	Pm	4	1800	8,5	CLIC	PREDATION	I
5	17112011	1328	15,0307	61,3383	Pm	3	2279	12,5	CLIC CREAK	PREDATION	I
6	18112011	913	14,6663	61,3913	Lh	20	1787	8,5	SIF	VOYAGE LENT	A
7	18112011	1625	14,4410	61,0645	Ks	6	566	2,3	-	SOCIALISATION VOYAGE	E
8	19112011	1023	14,3880	60,7532	Lh	30	1277	5,5	SIF	VOYAGE LENT REPOS	E
9	23112011	939	14,9822	61,0118	Lh	5	618	9,5	-	SOCIALISATION VOYAGE	I
10	23112011	1507	14,8333	61,2667	Sa	150	754	1,5	SIF	VOYAGE	A
11	24112011	850	14,7055	61,1933	Sa	30	112	0,9	SIF	REPOS	I
12	24112011	913	14,7030	61,2048	Lh	100	257	1,5	SIF ELECTRO	PREDATION	A

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) – chirrups (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

Avril 2011

TAXON	NO	FQ (%)	ES	FQP (%)
<i>M.novaeangliae</i>	26	49,06	44,00	5,49
<i>S.attenuata</i>	3	5,66	265	33,04
<i>G.macrorhynchus</i>	3	5,66	110	13,72
<i>L.hosei</i>	3	5,66	130	16,21
<i>K.sima</i>	3	5,66	12	1,50
<i>P. crassidens</i>	1	1,89	20	2,49
<i>F.attenuata</i>	2	3,77	30	3,74
<i>T.truncatus</i>	1	1,89	40	4,99
<i>S.bredanensis</i>	1	1,89	5	0,62
<i>O.orca</i>	1	1,89	3	0,37
<i>P.macrocephalus</i>	2	3,77	8	1,00
<i>Delphinidae</i>	4	7,55	135	16,83
Autres	3	5,66	8	1,00
TOTAL	53		802	

Novembre 2011

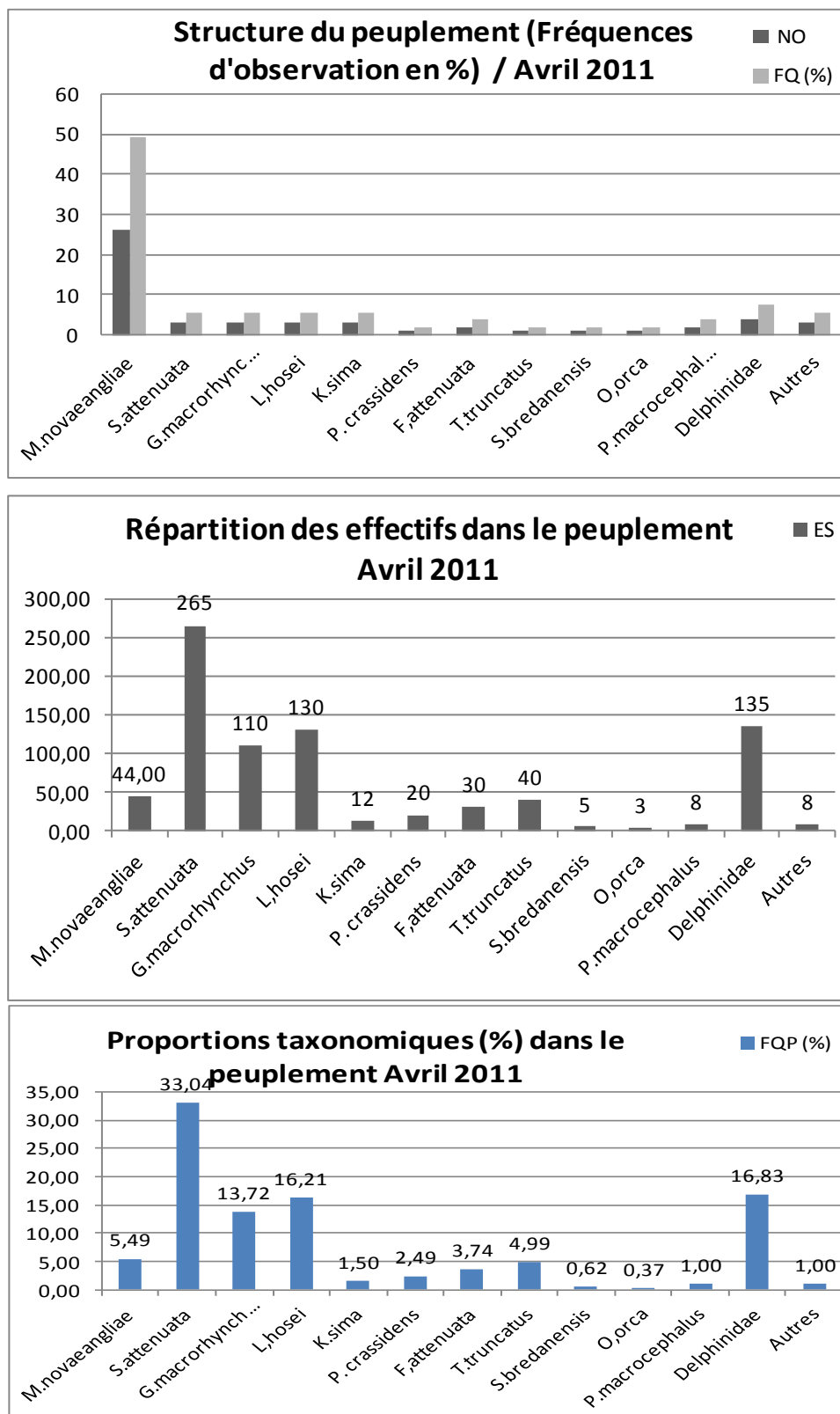
TAXON	NO	FQ (%)	ES	FQP (%)
<i>P.macrocephalus</i>	4	33,33	17,00	3,71
<i>S.attenuata</i>	3	25,00	280	61,14
<i>K.sima</i>	1	8,33	6	1,31
<i>L.hosei</i>	4	33,33	155	33,84
TOTAL	12		458,00	

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

Figure 8 :

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).

Programme PELAGOS 972 2011/ A
Avril 2011 (Saison sèche)



Programme PELAGOS 972 2011/ B
 Novembre 2011 (Saison humide)

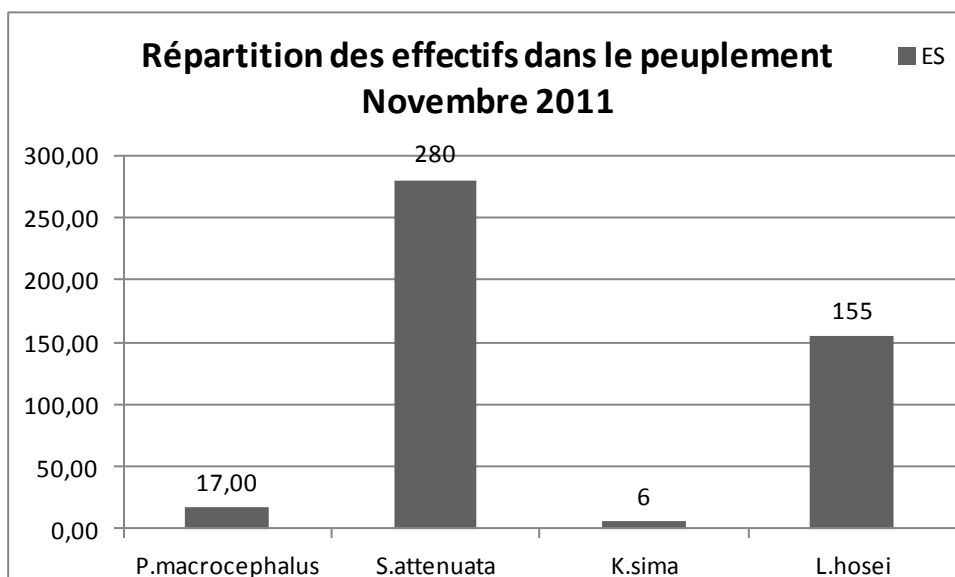
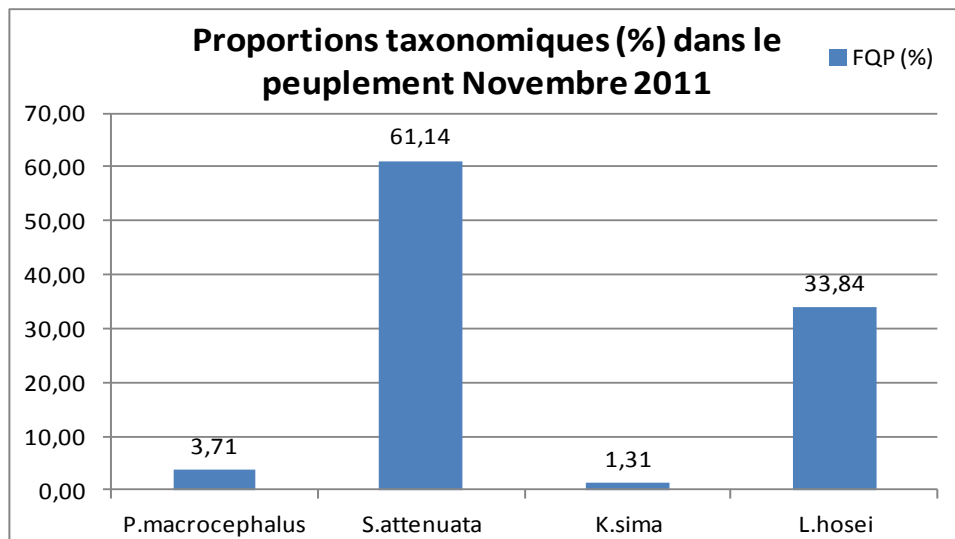
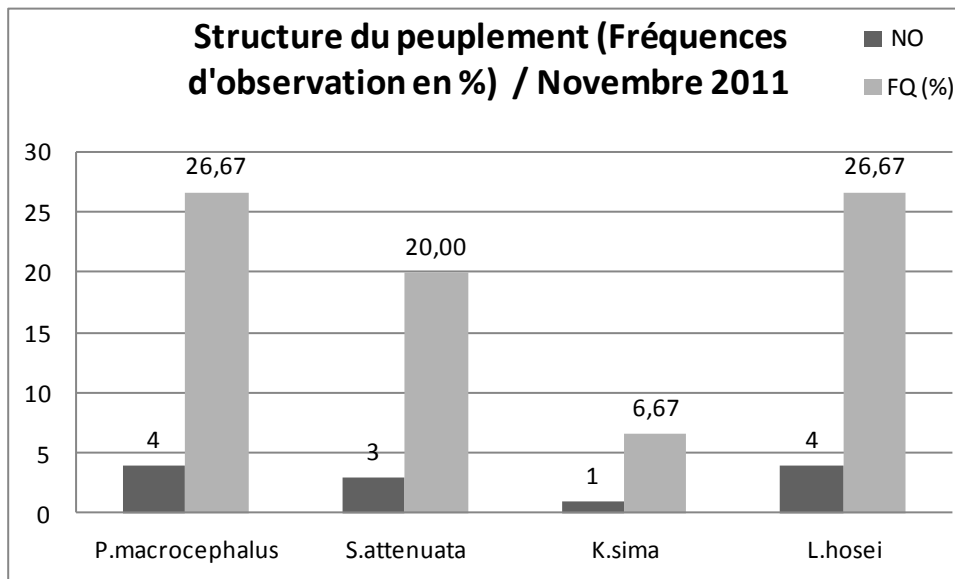
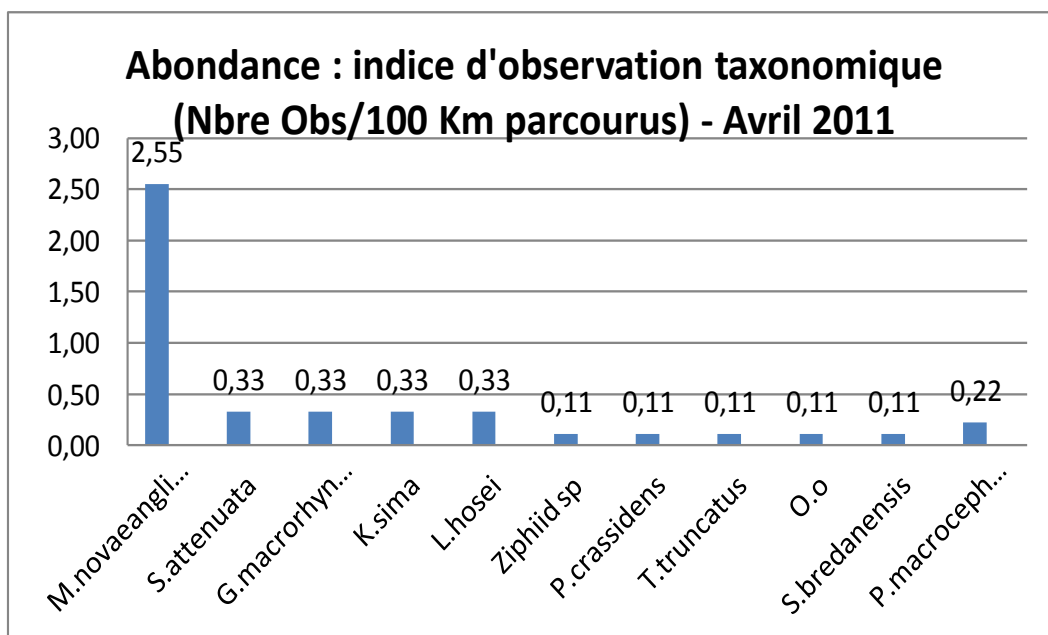


Figure 9 : Abondance relative en termes de taux d'observation par unité d'effort (100 Km).

Programme PELAGOS 972 2011/ A
 Avril 2011 (Saison sèche)



Programme PELAGOS 972 2010/ B
 Novembre 2011 (Saison humide)

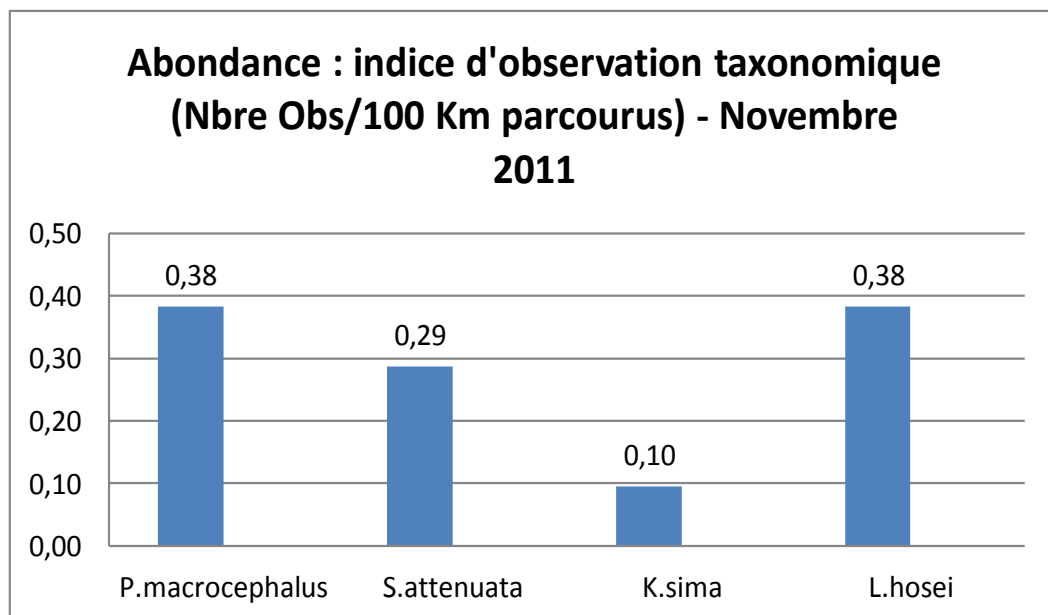


Tableau n° 6 / Abondance relative exprimée en terme de taux d'observations par unité d'effort.

Programme PELAGOS 972 2011/ A
Avril 2011 (Saison sèche)

Observations par unité d'effort (# 100 Km)		
TAXON	NO	avr-11
<i>M.novaeangliae</i>	23	2,55
<i>S.attenuata</i>	3	0,33
<i>G.macrorhynchus</i>	3	0,33
<i>K.sima</i>	3	0,33
<i>L.hosei</i>	3	0,33
<i>Ziphiid sp</i>	1	0,11
<i>P.crassidens</i>	1	0,11
<i>T.truncatus</i>	1	0,11
<i>O.o</i>	1	0,11
<i>S.bredanensis</i>	1	0,11
<i>P.macrocephalus</i>	2	0,22
TOTAL	47	4,64
<i>Effort total (Km)</i>	902	

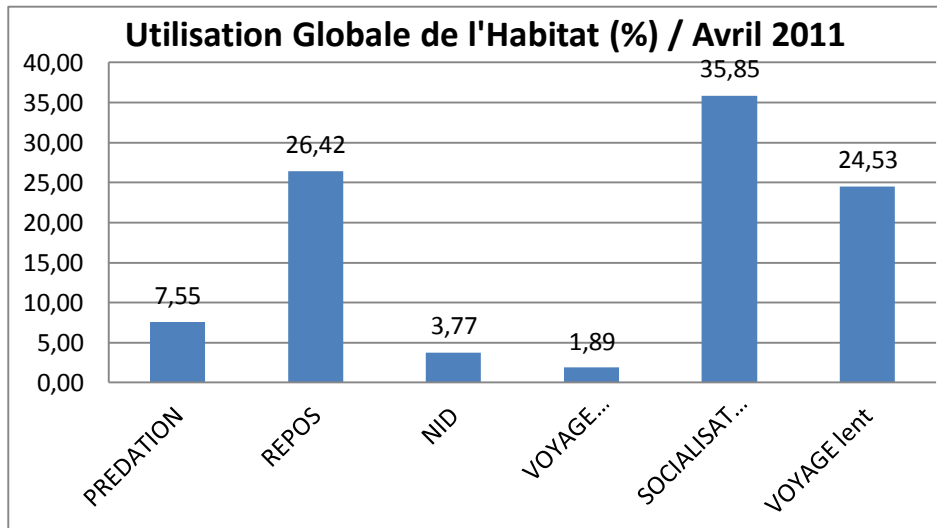
NB : nous retenons pour ce calcul le nombre de détections réalisées en effort soit n=47.

Programme PELAGOS 972 2011/ B
Novembre 2011 (Saison humide)

Observations par unité d'effort (# 100 Km)		
TAXON	NO	nov-11
<i>P.macrocephalus</i>	4	0,38
<i>S.attenuata</i>	3	0,29
<i>K.sima</i>	1	0,10
<i>L.hosei</i>	4	0,38
TOTAL	12	1,14
<i>Effort total (Km)</i>	1046	

Figure 10: Utilisation du biotope par le peuplement

Programme PELAGOS 972 2011/ A
 Avril 2011 (Saison sèche)



Programme PELAGOS 972 2011/ B
 Novembre 2011 (Saison humide)

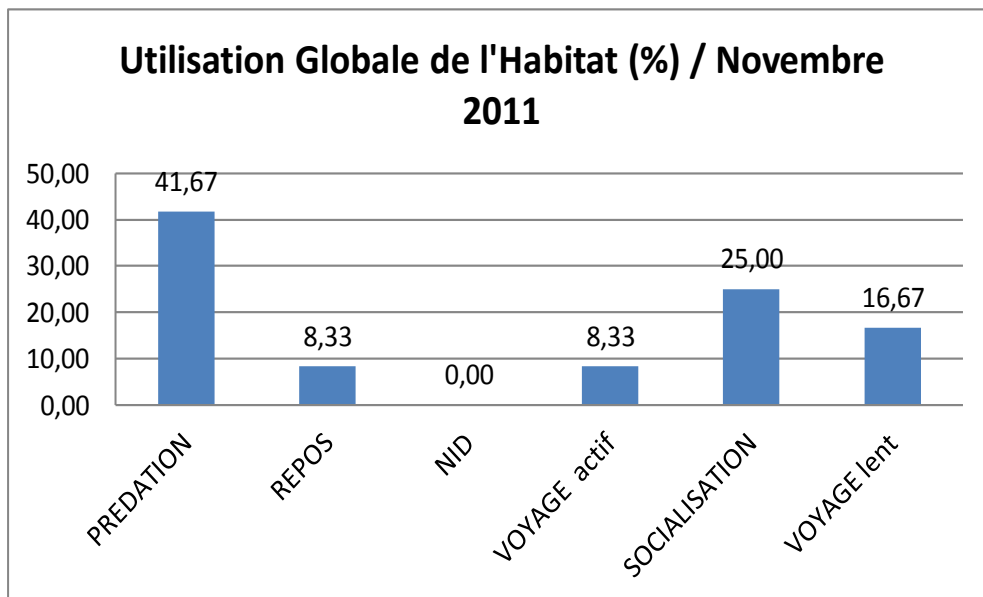
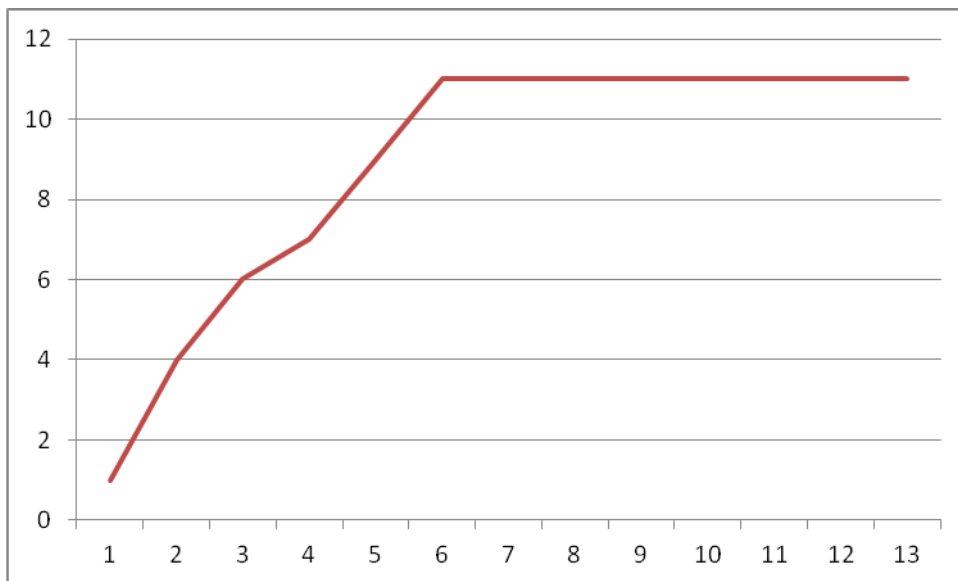


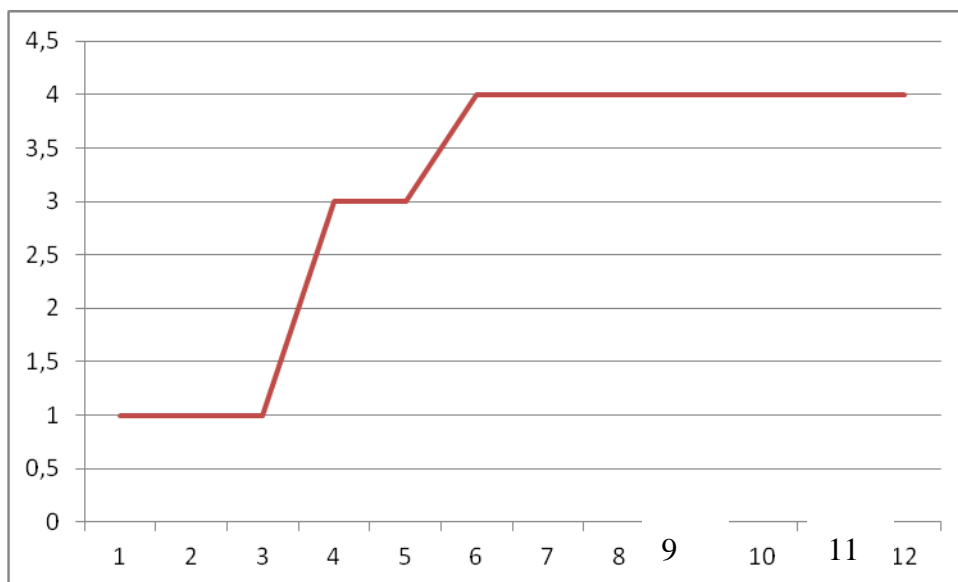
Figure 11: Cinétique des relevés visuels – Nombre de détections dans le temps

Programme PELAGOS 972 2011/ A
 Avril 2011 (Saison sèche)



Abcisse : durée de la campagne
 Ordonnées : Nombre de détections réalisées

Programme PELAGOS 972 2011/ B
 Novembre 2011 (Saison humide)



Cinétique des détections en avril 2010 (haut) et octobre 2010 (bas)

Axe X : durée de la campagne (jours).

Axe Y : nombre d'espèces observées (biodiversité)

Société pour l'Etude, la Protection et l'Aménagement de la Nature à la MARTinique

MBE 208 Mango Vulcin 97 288 Lamentin Cédex 02

AVRIL 2013