



PROGRAMME INTERANNUUEL

PELAGOS 972

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

BILAN SAISONNIER ; carême 2012

Campagne saisonnière sèche : 26 Mars - 11 avril

Abondance & Distribution
Utilisation de l'habitat

Rythme d'activité
Risques & Nuisances



Megaptera novaeangliae



Conseil Régional de la Martinique



Département



AVRIL 2014

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 SAISONNIER : carême 2012

Programme de suivi :

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

Programme financé par :

Le Conseil régional de Martinique

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

VERSION PROVISOIRE

-- Avril 2014 --

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, 2014 (a) / S.Jérémie, R.& MS des Grottes, F.Martail, J-C Nicolas, S.Raigné et V Vacheron Rose Rosette. Echantillonnage visuel et acoustique de l'espace maritime de la Martinique. Suivi des populations de Cétacés en situation printanière : Mars Avril 2012, *Mémoire Technique 2014 (a)*, 47 pp.

Des copies peuvent être demandées aux adresses suivantes :

SEPANMAR

M. Le président, M. S JEREMIE
MBE 208 Mango Vulcin
97 288 Lamentin Cédex 02
En ligne : [http// :www.sepanmar.org](http://www.sepanmar.org)

Conseil Régional de la Martinique

Service SEDE

Hôtel de Région, Plateau Roy
97 200 Fort de France

Conseil Général de la Martinique

Service Environnement

Avenue des Caraïbes
97 200 Fort de France

Aperçu

Le protocole scientifique commun aux Antilles françaises est mis en œuvre depuis 2010. Depuis la création du sanctuaire AGOA, l'Agence des Aires Marines Protégées pilote deux campagnes saisonnières réalisées sur une semaine. La SEPANMAR pilote alors, une campagne annuelle qui est concentrée sur le printemps ou saison sèche (carême antillais) sur un pas de temps de deux semaines. Ceci permet d'évaluer les changements hydrodynamiques et leurs effets sur la distribution de la faune de saison.

En 2012, une unique campagne a été pilotée durant la saison sèche (mars - avril). Cette sortie a été réalisée pour perpétuer le suivi inter annuel entrepris depuis l'année 2003. Par ailleurs, le cadre du sanctuaire AGOA (2009) ces données visent à permettre la mise à jour de la caractérisation de la biodiversité, la quantification de l'abondance et la distribution des espèces des eaux territoriales sous juridiction françaises. La description des habitats des eaux du large de la Martinique et de leurs usages est une problématique centrale pour la conservation.

En 2012, les paramètres d'abondance relative (visuelle et acoustique), de distribution, le comportement des animaux, au regard des conditions météorologiques et hydrodynamiques indiquent : i) une biodiversité limitée et moins représentative que les situations ordinaires (6 taxons contre 12 en 2011) et une abondance de saison moins importante mais toutefois moyenne en raison de l'activité saisonnière associée à la présence des mégaptères. Cette situation est probablement imputable à la faible production du système hydrobiologique durant la période d'étude.

Les animaux de grande taille ont été représentés par les baleines à bosse (22 observations) et le cachalot commun (2 observations). Le reste du peuplement (11 observations) était composé de delphinidés et du cachalot nain. L'activité principale du mégaptère a été coutumière c'est à dire de la socialisation dans des eaux peu profondes au voyage dans des eaux du talus. Sur le plan acoustique, les détections montrent une utilisation globale de l'espace maritime avec une tendance plus marquée pour le secteur oriental. Chez les delphinidés, une gamme très limitée du peuplement a été observée avec seulement 3 espèces différentes retenues.

Peu de nuisances majeures susceptibles de dénaturer l'activité des taxons ont été relevées.

Environ 902 kilomètres constituent l'effort consacré à l'effort dévolu à l'année 2012 (effort optimisé par la météo). L'effort acoustique annuel est de 250 stations. Ce bilan du programme PELAGOS 972-2012 présente 9 tableaux et 11 figures.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier nos partenaires, l'Etat en raison du concours du Conseil Régional de Martinique pour les financements engagés. Une partie de la dotation en patrimoine mobilier ressource est dû aux investissements constitués grâce au 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 Bénédicte CHANTEUR, M Steeve JEANNE ROSE, M. René DUMESTRE, Melle Catherine GODEFROY, M. Christophe AUGUSTE, M Philippe PIERRE LOUIS, Melle Joelle JEREMIE, Melle A BRADOR, Mme Sandrine RAULAIN, M. Jérôme ROCHER, Melle Carine Prêcheur, M. Grégory JABOL, M. Daniel JOSEH GABRIEL, Melle Christelle NISAS, Mme Maryline SALPERIER PSYCHE, Eric SABIN, Nicole ELANA, Michele BALOURD et les participants plus discrets.

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

RESUME

Ces résultats concernent le suivi des cétacés du large de la Martinique en 2012 à la saison sèche (Mars-Avril).

L'effort annuel global de cette prospection est de 902 kilomètres et de 250 relevés acoustiques. Ces échantillonnages sont obtenus dans un contexte météorologique hétérogène avec du beau temps du vent modéré à faible en saison sèche.

Un programme de navigation conforme au quadrillage suggéré en 2009 dans le cadre d'AGOA a été effectué. Néanmoins, des scénarii de transects linéaires longitudinaux ont été testés afin de révéler leur pertinence vis-à-vis de l'accès à certains taxons précis. 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 15 jours de prospection, 35 observations ont été réalisées sur 6 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=4), le Grand dauphin (*Tursiops truncatus*, n=1), le dauphin de fraser (*Lagenodelphis hosei*, n=1). Le cachalot nain (*Kogia simus*, n=2) a été observé dans ses habitats habituels. Le genre indéterminé a été Delphinidae (n=3). Le Mégaptère (*Megaptera novaeangliae*, n=22) et le Cachalot commun (*Physeter macrocephalus*, n=2) sont les seules espèces de grande taille observée pour cette période d'étude.

Les valeurs des indicateurs d'abondance acoustique et visuelle et les résultats d'observation des groupes lors de cette campagne suggèrent respectivement, une abondance relativement moyenne pour ce peuplement de carême (saison sèche). L'amplitude de cette abondance relative repose particulièrement sur la composante migratoire exercée par les baleines à bosses.

L'**indice acoustique d'abondance relative** global (exprimé en %) a été estimé pour l'ensemble du périmètre d'exploration et par secteur.

La valeur globale de cet estimateur acoustique (36.01 +/- 35.34 %) en **mars-avril 2012** indique que l'espace maritime était moyennement peuplé. Les *résultats par secteurs* indiquent que les secteurs nord (32,9 +/- 23,1 %, n=16), occidental (53,4 +/- 33,9 % - n=19) et méridional (21,6 +/- 15,7 % - n=9) ont été plus peuplé du fait de la présence saisonnière du mégaptère, du Cachalot commun et des dauphins permanents (Dauphin tacheté pantropical, Dauphin de fraser et Grand dauphin). Le secteur Atlantique est le moins peuplé (8,6 +/- 26,8 % - n=14). Le large de la côte occidentale présente un indice plus important en raison de la présence des delphinidés résidents (Dauphin tacheté pantropical, Dauphin de fraser) dont les activités ont été discrètes, des activités de prédation et de socialisation du Cachalot commun, et du Mégaptère qui a utilisé ce secteur pour accéder au chenaux nord ou sud. Enfin, le secteur oriental présente l'indice le plus modeste compte tenu de la présence d'une gamme faible d'animaux du peuplement.

Ces résultats généraux révèlent :

- Une continuité de la variation positive de l'abondance saisonnière qui demeure significative compte tenu de la composition du peuplement et de la présence des taxons migrants dans le courant de la saison sèche,
- Une baisse de la biodiversité de saison sèche en 2012 par rapport aux années antérieures ce qui tranche vis-à-vis des normales historiques,
- Une continuité de la fréquentation de la zone septentrionale par les baleines à bosse,
- Une utilisation de l'habitat occidental par les Mégaptères (voyage rapide et nourrissage),
- Une activité saisonnière encore limitée dans le temps et dans l'espace pour le Cachalot commun qui n'a exploité durablement ses habitats traditionnels côtiers,
- Une gamme d'activité limitée au voyage rapide et à la prédation chez le Cachalot commun,
- Une abondance faible du cachalot nain et une utilisation de l'extérieur du talus méridional par ce taxon,
- Une absence des baleines à bec pour cette période de l'année sans doute liée aux conditions trophiques insuffisantes.

Mots clés : 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	10
MATERIEL ET METHODES	11
Conditions et rayon d'action	12
Observation visuelle	13
Observation acoustique	13
Hydrophone remorqué	14
Protocole d'observation	14
Analyse et traitement des données	15
Cartographie	15
Indice ou estimateur de l'abondance relative	15
Traitement des vocalises	16
RESULTATS	17
Observations visuelles	17
Structure du peuplement	18
Abondance relative	18
Utilisation du milieu	19
Observations acoustiques	19
Effort obtenu, rendement et image du peuplement	20
Estimation de l'abondance - Distribution	20
Abondance acoustique	21
DISCUSSION et CONCLUSION	22
Biodiversité et distribution	23
Utilisation du milieu	23
Synthèse du programme	24
REFERENCES	25
PIECES JOINTES	30

Listes des Tableaux :

PP

32	Tableau 1. Effort global et acoustique
34	Tableau 2. Caractéristiques techniques de l’hydrophone
36	Tableau 3. Distribution comparée par taxon
41	Tableau 4. Base de Données du Programme
42	Tableau 5. Présentation des fréquences d’observation
45	Tableau 6 . Abondance relative exprimée en terme de taux d’observations par unité d’effort.
21	Tableau 7. Indicateur d’abondance acoustique relative mars avril 2012 - IAAR (%)

Listes des Figures

PP

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

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

Mars Avril 2012

**Programme de suivi de l'abondance, du comportement et de la distribution
Saisons sèche 2012**

INTRODUCTION

Les activités humaines sur les mammifères marins dans la Grande Caraïbe et aux Petites Antilles ont un impact indéniable (Ward & Moscrop, 1999) sur la biodiversité mammalienne qui est très importante dans la Caraïbe insulaire (Mignucci-Gianonni et Ward, 1990 ; Caldwell et al., 1971). Suite à une prise de conscience permanente ces dernières années, les efforts régionaux pris en compte par le PNUE et son protocole SPAW se déclinent dans les nouveaux plans de gestion (UNEP/ <http://www.unep.org>).

Afin d'estimer l'évaluation des effets des changements climatiques, des pollutions (chimique, bactériologique et telluriques) et de leurs effets associés sur le vivant et les chaînes alimentaires, les prédateurs marins tels que les cétacés sont considérés comme des indicateurs de l'état de santé des systèmes biologiques hauturiers et côtiers. Il est considéré depuis les premiers accords internationaux portant sur la conservation de la faune, que la distribution des prédateurs gagne à être documentée sur le long terme (Reeves, 2005 ; Buckland et al., 1993 & 2001). Les milieux insulaires des îles du centre des Petites Antilles sont de tailles réduites, les milieux, habitats et niches écologiques associées sont particulièrement vulnérables vis à vis des usages et aux développements littoraux distincts.

La communauté scientifique et politique internationale vise depuis la validation de la convention de la mer (Montego Bay, 1982), à renforcer les efforts de souveraineté des Etats et du Monde sur les ressources marines dont les cétacés qui présentent une valeur ajoutée économique (tourisme). Aujourd'hui, les efforts locaux et régionaux visent à réviser les termes initiaux des premiers plans de gestion adoptés depuis les premiers essais (Ward et al. ; 2001).

Dans le cadre des juridictions Européenne et Française, 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. La SEPANMAR participe en qualité d'opérateur au suivi temporel sur le littoral et les eaux territoriales.

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 2003-2010) 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 régionale coordonnée par l'Agence des Aires Marines Protégées (Etat) et les DEAL. En 2011, le nouveau plan national pour la biodiversité 2011-2020 (www.developpement-durable.gouv.fr/-La-Strategie-nationale) renforce le potentiel de mobilisation des acteurs associatifs pour mettre à jour les diagnostics locaux et formuler des propositions de suivi et d'actions de conservation.

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 le Conseil Régional de Martinique et le soutien logistique du Conseil Général.

CONTEXTE

Les connaissances scientifiques actuelles sur les cétacés aux Petites Antilles bénéficient d'un retour d'expérience de dix années depuis le pilotage des premiers formats de campagnes. De la Guadeloupe à la Martinique, des protocoles très diversifiés sont appliqués par les acteurs associatifs (BREACH et AET).

Le premier plan de gestion des mammifères marins a favorisé la compilation des informations qualitatives et quantitatives obtenues pour la recherche locale. Ces dernières permettent un accès plus évident aux ressources et la caractérisation des nuisances. Par ailleurs, les estimations des paramètres d'abondance et de distribution standards sont documentés si possible pour les populations résidentes et de chaque taxon lorsqu'il est possible de le faire.

La période 2003-2009 a mis en évidence l'importante biodiversité des Petites Antilles (25 espèces sur 81 au total dans l'océan mondial). A la Martinique 22 taxons ont été identifiés et 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 durant le carême (saison sèche). L'impact des nuisances est suivi pour identifier les sources des perturbations et leurs effets sur la dynamique des espèces.

L'objectif scientifique initial visait deux orientations : 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.

Vers 2009-2010, les orientations ont ciblé les dimensions suivantes : 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 2012, selon la formule opérationnelle reposant sur l'application d'un protocole harmonisé entre territoires Antillais (Guadeloupe & Martinique). Par ailleurs, nous avons consacré au titre de l'innovation, des modifications dans le plan de navigation pour tester la probabilité de renforcer les chances de détection d'un taxon dans son habitat. Cette stratégie a été appliquée en mode passage c'est-à-dire après la période d'échantillonnage systématique.

OBJECTIFS

Les orientations suivantes visent à acquérir des données pertinentes pour effectuer des comparaisons diachroniques : 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. La campagne 2012 n'a été pilotée qu'en saison sèche pour des raisons de manque de financement.

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*, il s'agissait de les atteindre au regard des facteurs météorologiques constatés une fois au large 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 zones de nourrissage et de socialisation ont été identifiées pour les grands Plongeurs (eg. *Physeter macrocephalus*),
- des zones de nourrissage et de socialisation ont été identifiées (étendue, distance vis-à-vis de la côte, bathymétrie) 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 hauturière.

La prospection a été organisée autour de cycles de 3 à 6 jours pendant lequel un équipage identique était mobilisé pour la mise en oeuvre du protocole visuel et acoustique (Buckland et al., 1993 & 2001). 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 mars avril (alizé faible à modéré). Cette campagne s'est déroulée dans des conditions de temps variable.

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

Ces conditions météorologiques variables n'ont pas empêché le pilotage d'un programme de navigation ambitieux appliqué à chaque secteur prospecté (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) ont été exécutés à 6 noeuds en moyenne à la voile et/ou au moteur.

L'effort effectif total (cf. Tableau n°1) a été de 902 kilomètres parcourus avec des indices de conditions d'observation variables allant de 'satisfaisant' (indice 3) à 'bon' (indice 5). Par ordre décroissant, l'effort a été privilégié en raison des conditions de navigation, en mars avril 2012, dans le secteur nord (31.04 %), le secteur ouest (26,6 %), le secteur est (27.5 %) et le secteur sud (14.86 %) (Cf. Fig.2).

L'effort acoustique global saisonnier est respectivement constitué de 250 stations (Cf. Fig.2).

Par ordre décroissant, l'effort acoustique décroissant résultant est le suivant : le secteur nord (31.2 %), le canal ouest (26.4 %), le secteur exposé au vent (23.6 %) et le chenal sud (18,8 %) (Cf. Fig. 2).

Observation visuelle

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

Des *transects* linéaires aléatoires ont été effectués dans les quadrats désignés, en adaptant la navigation aux conditions de mer. La disposition de ces transects a été conforme au protocole 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, en 2006 pour les Mégaptères, 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 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 donnéesCartographie 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 :

$$\mathbf{IDAR = [N_{Dt} / Et] \times 100 \quad (2)}$$

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 2012**, un effectif de 35 détections (Fig.5) a été détecté en effort. Une biodiversité de 6 espèces correctement identifiées a été évaluée. Huit pourcent des observations (8.6 %) de delphinidés n'ont pu être identifiés en raison de l'état de la mer et du comportement discret des animaux rencontrés.

L'effort d'échantillonnage (Fig. 2) et la distribution des groupes détectés (Fig.5) indiquent une homogénéité spatiale de la répartition du peuplement dans tous les secteurs excepté la côte au vent. Tous les secteurs échantillonnés ont été exploités par la faune et certains habitats ont offerts des conditions optimales pour les activités. Le plan d'échantillonnage suggère que les secteurs ouest et nord ont offert les meilleures conditions favorables à la dynamique des espèces.

L'examen des observations (Cf. Tableau n° 3) présente une biodiversité décomposée comme suit (en nombre de groupes détectés) : pour les dauphins océaniques (3 espèces inventoriées), le Dauphin tacheté pantropical (*Stenella attenuata*, n=4), le Grand dauphin (*Tursiops truncatus*, n=1), et le Dauphin de Fraser (*Lagenodelphis hosei*, n=1).

La famille des *Balaenopteridae* a été représentée par le Mégaptère *Megaptera novaeangliae* (n=22) qui a été l'espèce majoritaire de la saison sèche 2012. Cette espèce a évolué dans les eaux peu profondes et les eaux du talus. Dix groupes d'individus (soit 45.5 % du peuplement) ont été observés dont huit couple mère juvénile (36.36%) (Cf. Figure 6). Les individus solitaires (mâles chanteurs représentant 54.55 % de la population) étaient détectés en eaux intermédiaires (lisière de talus) et à une reprise sur le plateau insulaire. Les effectifs moyens des groupes (1.6 +/- 0.9 individus), la profondeur (650.5 +/- 769.5 m) et la proximité de l'isobathe 200 mètres (2.6 +/- 2.6 milles) indiquent, que cette espèce se rapproche peu du littoral.

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

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

L'examen des valeurs du tableau n°3 permet de donner une description de 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*, *T.truncatus*, et *Lagenodelphis hosei*.

Chez le dauphin tacheté pantropical, les indicateurs de distribution chez cette population suggèrent que la forme côtière résidente a été observée. Les effectifs moyens des groupes (97.5 +/- 72.3 individus), la profondeur (702.2 +/- 671.2 m) et la proximité de l'isobathe 200 mètres (1,1 +/- 1.3 milles) indiquent, que cette forme côtière de chez *S.attenuata* a été observée au-dessus du talus.

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

Structure du peuplement et composition interspécifique :

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

En mars avril 2012, le Mégaptère (*M.novaeangliae*) est l'espèce dominante du peuplement (62.8 %). Le Dauphin tacheté pantropical (*S.attenuata*) est l'espèce secondaire du peuplement (11.4 %) puis le cachalot commun (5.7 %). Les espèces qui représentent une part limitée dans le peuplement figurent dans le tableau n°5.

En termes d'effectif (nombre d'individus) par groupe d'espèce et en termes 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 *T.truncatus* sont les espèces les plus abondantes avec respectivement 390 individus soit 45,99 %, 300 individus soit 35.37 % et 7 individus soit 0.82 % de l'effectif global du peuplement.

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

En mars avril 2012, les résultats exposés dans le Tableau n° 6 et la figure n°9 indiquent que le périmètre étudié a été moyennement peuplé pour une période normalement riche en espèces de cétacés.

En effet, ces résultats comparés avec la série de données saisonnières de mars avril 2006 et 2011 (56 et 53 observations respectivement). Par ailleurs, les valeurs obtenues chez le dauphin pantropical (0,86) ont été les meilleures en 2009 probablement en raison de facteurs hydrodynamiques et biologiques (disponibilité en proies) et de 0.33 en 2011. La biodiversité a été de 12 espèces en 2011 (16 espèces en 2006) contre 6 taxons en 2012.

Les espèces majeures de cette période sèche en 2012 sont : 1) le Mégaptère (2.44 observations/100 Km), 2) le Dauphin tacheté pantropical (0.44 observations/100 Km) et les Cachalots commun et nain (0.22 observation/100 Km). Les autres delphinidés détectés sont *T.truncatus* et *L.hosei* avec 0.11 obs./100 Km parcourus.

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 2012 est honorable et conforme aux situations récentes (2011/ 0.22 obs./100 Km parcourus) quoique le pic d'abondance de ce taxon qui est associé au printemps gagne à être testé par les tests d'hypothèse statistique par méthode multivariée.

Utilisation du milieu par les espèces :

La **figure 10** désigne l'utilisation du milieu par le peuplement. Ce dernier est constitué par des proportions distinctes en espèces saisonnières et résidentes tout au long de l'année.

En mars avril 2012, le profil des activités du peuplement est composé de six classes. Les activités principales observées concernent : 1) la socialisation (25.71 %), 2) voyages lent et actif (20 %), 3) le repos (17.14%) et, 4) la prédation (14.29%).

La présence du Mégaptère dans le peuplement influence ces résultats. La part des activités complémentaires telles que les activités non identifiées (2.90 %) montrent que les eaux territoriales en situation printanière en 2012 ont été favorables aux activités du Mégaptère. Des postures d'accouplement et de repos des groupes familiaux observées suggèrent que les conditions du milieu étaient propices à la phénologie de reproduction. Cette proportion de l'activité non identifiée est imputable à la météorologie.

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 de tester la reconduction du plan d'échantillonnage annuel précédent. Une appréciation acoustique plus précise sur l'activité de la faune était le principal objectif.

Le volume de détections est plus important car associé à l'activité du Mégaptère (Cf. Figures 7). Les 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. Aucun mâle reproducteur n'a été détecté seul ou à proximité des groupes familiaux détectés. Les vocalises enregistrées chez les groupes familiaux approchés montrent que les activités principales étaient la prédation et la coordination des sous-groupes en déplacement lent (signature acoustique routinière).

Chez les **Mégaptères**, si une différenciation spatiale est constatée dans chaque habitat (côtier vs hauturier) ou secteur géographique est coutumière, la figure 7 montre une présence homogène de ce taxon (excepté dans le secteur au vent). Les relevés acoustiques obtenus montrent, que l'activité acoustique a été plus marquée dans les secteurs nord, est et ouest. Il est donc probable que la côte au vent a été propice aux activités de repos et de vélage des groupes familiaux. Le Canal de Sainte Lucie a néanmoins offert des conditions utiles pour les activités dynamiques de l'espèce. Les éléments cartographiques montrent que les groupes familiaux de Baleines à bosse (Mégaptère) ont exploité les eaux peu profondes des habitats côtiers du plateau insulaire des côtes au vent et principalement du nord. La profondeur moyenne et le positionnement moyen de ce taxon vis à vis de l'isobathe 200m (cf. Tableau n°3). Enfin, les baleines à bosse ont utilisé le secteur occidental pour transiter soit vers le nord ou le sud. Un seul animal, un mâle juvénile a présenté dans les environs de bancs de sargasses un comportement de type alimentaire (Cf. photographie de page de garde).

Chez les **delphinidés**, la Figure 7 illustre une polarisation sectorielle centrée autour de certaines zones ou diffuse : i) habitat du talus hauturier du centre du Canal de Sainte Lucie, ii) habitat hauturier du large de la côte caraïbe, iii) la rade de Saint Pierre et iv) du talus aux eaux profondes du milieu du canal de la Dominique. Une gamme de signatures acoustiques variées suggère les activités suivantes : nourrissage, activités sociales et l'organisation des déplacements courts. 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. Le Dauphin de Fraser a exploité le talus du large du rocher du Diamant.

Chez les **Kogidés**, aucune activité acoustique n'a été décelée pour ce taxon qui a été exclusivement le secteur occidental (cf. figure 6).

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

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

Le taux de détections positives présente des grandeurs d'ordre allant de 82,8 % en carême à la valeur 26.2 % en hivernage (SEPANMAR, 2011).

Nous rappelons qu'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.

En **mars avril 2012** cet indice d'efficacité (perception acoustique) s'élève à 59.92 % ; il montre qu'une activité acoustique de bonne qualité a été constatée dans le périmètre étudié.

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 presque homogène et constante dans le temps et ce, dans les secteurs étudiés. Seul le secteur oriental n'est pas uniformément peuplé. Ce résultat suggère que la diversité biologique du peuplement de saison est moins importante une dans une situation optimale. Par ailleurs la distribution de l'ensemble des détections acoustique suit une distribution normale (Test Kolmogorov- Smirov et Lilliefors, $p < 0.01$: $p = 0.00001$).

Les distributions respectives à chaque groupe de cétacés (Cf. Fig. 7) sont spatialisées et hétérogènes dans les secteurs échantillonnés. Dans le Nord, l'Ouest et l'Est, une **domination mono-spécifique du Mégaptère** est constatée dans ces habitats habituels et occasionnels (côte caraïbe). Cette distribution est corrélable à une distribution normale (Test Kolmogorov-Smirov et Lilliefors, $p < 0.01$, $p = 0.002$). En effet, le nombre de détections acoustique a été le plus élevé.

L'analyse de l'égalité des variances entre secteurs (F-Test) valide l'homogénéité de l'échantillonnage entre ces secteurs ouest, nord et sud ($P > 0.1$). Le secteur oriental suit cette tendance malgré la discontinuité de la distribution du taxon dans le secteur au vent (Cf. Fig 7).

Ce résultat si il est plus documenté suggère par ailleurs une homogénéité de la distribution entre secteurs en raison probablement de l'effort réalisé : Ouest/Est ($F=0.39$; $\alpha = 0.2$; $\alpha > 0.05$), Nord/sud ($F=0.05$; $\alpha = 0.20$; $\alpha > 0.05$), Ouest/ Nord ($F=0.15$; $\alpha = 0.20$; $\alpha > 0.05$), Nord/Est ($F=0.589$; $\alpha = 1.5$; $\alpha > 0.05$) 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 cette prospection saisonnière de 2012. L'examen des valeurs obtenues pour la saison sèche 2012 indique que l'**abondance** du peuplement pris dans sa globalité est très **moyenne** vis-à-vis de l'année précédente (91.42 %) et des normales saisonnières.

Tableau n°7

Abondance totale et sectorielle / Mars Avril 2012

Indicateur d'abondance acoustique relative non spécifique - IAAR (%) IC 95 %

	IAAR global ; % (SD;VAR) 36.01 % (35.34 ; 1249.59)			
SECTEURS	Canal Ste Lucie	Canal Dominique	Atlantique	Caraïbe
IAAR %	21.6	32.9	8.6	53.4
(SD;VAR)	(15.7 ; 247.6)	(23.1; 142,4)	(26.8; 720.9)	(33.9; 1150.4)
n	9	16	14	19

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

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

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) précise les différences significatives possibles au regard des chiffres suivants :

- Sud/Est : $Z= 1.0$, $\alpha = 0.02$, $\alpha < 0.05$ --- Différence significative
- Ouest/Nord : $Z=0.43$, $\alpha = 0.004$, $\alpha < 0.05$ --- Différence significative
- Sud/Nord : $Z=0.22$, $\alpha = 0.1$, $\alpha > 0.05$ -- Pas de différence significative
- Ouest/Est : $Z = 0,41$, $\alpha = 0.000$, $\alpha < 0.05$ --- Différence significative

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 mars **avril 2012**, que des **conditions trophiques localisées pour la faune**. En effet, des radeaux de sargasses ont polarisés les comportements suggérant les sondes de chasses en sub-surface.

Lors de cette campagne, il a été de nouveau constaté que la densité faible des engins de pêche et leur distribution localisée joue un rôle important dans le potentiel d'accueil des espèces migratrices, en particulier en lisère de talus oriental.

L'amplitude modeste de cet estimateur d'abondance suggère que la contribution et la présence des mégaptères comble la faible abondance des espèces locales et régionales sous représentées. En effet, la présence du Mégaptère plus représentative dans le canal de la Dominique, sur l'accote de la côte caraïbe et le chenal sud.

L'activité acoustique observée indique une densité en mâles plus réduite qu'en 2011 et que les années précédentes. Aucune espèce de delphinidés, notamment prédateur de cétacés n'a été inventoriée, ce qui renforce probablement l'activité et la présence des groupes familiaux observés près du littoral.

La gamme du peuplement en delphinidés montre que ces espèces sont sensibles à aux conditions hydrodynamiques qui ont offert des conditions propices à la prédation et au repos. L'ensemble des espèces détectées (Cf. Tableau 4) est concerné étant donné qu'il s'agit des espèces courantes qui ont effectuées de faibles déplacements pour se nourrir et se reposer (*T. truncatus*, *L. hosei* et *S. attenuata*).

DISCUSSION et CONCLUSION

Conformément au premier plan de gestion du sanctuaire AGOA (2010), la mise à jour de la connaissance portant sur les espèces et les orientations de la conservation des cétacés favorise l'action de l'Etat et renforce le potentiel d'implication des partenaires locaux. L'importante biodiversité des eaux de l'espace maritime à la Martinique suggère une réflexion nourrie sur le sujet de l'élaboration d'un plan d'actions pour impliquer localement les initiés et le grand public pour la protection, la valorisation et la recherche.

L'effort scientifique ici exposé s'exerce dans le cadre de l'enrichissement des connaissances et l'identification des modalités de révisions des échanges dans le but de développer les partenariats techniques et stratégiques avec les partenaires locaux et régionaux. 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 le grand public.

La documentation des estimateurs de la dynamique et de la composition du peuplement vise à rendre les programmes officiels déclinés localement plus homogènes pour les comparaisons spatiales et temporelles. Il sera possible à moyen et long termes de compléter les plans de gestion des populations et de transférer les bénéfices constatés vers les aires marines à venir qui le nécessiteront.

La campagne annuelle en 2012 a confirmé la fiabilité méthodologique employée par le programme PELAGOS 972-2012. En effet, le même plan de navigation que la saison 2011 a été appliqué et un effort identique a été obtenu.

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 2012, en situation de **saison sèche**, la richesse spécifique constatée est très limitée : 6 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*, et *K.sima*. Pour les espèces du large, *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. C'est une indication de sous production alimentaire car le nourrissage n'a pas été une activité majeure. Par ailleurs, aucune activité sociale ou stratégie particulière n'a été notée entre espèces pour l'exploitation des ressources des milieux ou la défense inter spécifique.

Le système hydrodynamique local a été impacté par l'influence des courants de la mer des Sargasses. Une production biologique d'appoint a été assurée par l'effet de concentration des poissons sur les radeaux de sargasses. Cette situation a semble-t'il favorisé le nourrissage de la baleine à bosse. En effet, pour la première fois, un mégaptère mâle juvénile a été photographié.

Utilisation de l'habitat

D'une façon générale, les chenaux ont fait office de voies de passage et de repos pour les mégaptères qui pouvaient séjourner près de la côte. Les delphinidés non identifiés pour des raisons de météo ont décrits des activités relatives au repos et à la chasse. Par ailleurs, le cachalot commun s'y est nourri tout comme le dauphin de Fraser.

Les eaux profondes et le talus de la côte caraïbe a fait office de corridor de voyage pour les couples de mégaptères et de zone d'alimentation occasionnelle. Par ailleurs, le Cachalot commun a utilisé cet habitat pour y transiter ou s'alimenter au dessus du talus. Chez le Cachalot commun, aucun mâle reproducteur ne fut détecté.

La côte au vent Est a été une zone de repos pour les groupes familiaux de mégaptères qui ont occasionnellement fréquenté les eaux profondes proche du littoral. Compte-tenu de la faible densité en engins de pêche (sauf dans la région du Vauclin) et de la navigation limitée, / l'évolution du Grand dauphin au repos a été détectés sur la marge externe du plateau continental.

Le Dauphin de fraser (*L.hosei*) a effectué des raids alimentaires dans un périmètre d'étude précis, au dessus du talus extérieur du large de la pointe du Diamant.

Le dauphin tacheté pantropical (*S attenuata*) semble utiliser un secteur proche du littoral de la côte caraïbe. La distribution des stations acoustiques révèle que les dauphins détectés dans les canaux n'ont pas été identifiés d'une part et que les dauphins du large de la Baie du Robert (*T.truncatus*) n'ont pas été actifs sur le plan acoustique ce qui a privilégié les activités de repos.

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 modes acoustique et visuel. Il est probable que la ressource alimentaire exploitée guida les mouvements de cette espèce dont le temps de séjour dans le périmètre étudié est de l'ordre de 3 jours pour passer d'un chenal à un autre.

Synthèse du programme et perspectives

Cette campagne confirme sur le plan des pressions anthropiques, **l'amélioration de la gestion des engins de pêche**. En effet, il apparaît que moins de casiers sont tendus dans les habitats. Il en résulte donc une **réduction du risque des échouages**.

L'exécution du volet saisonnier de 2012 a bénéficié de conditions météorologiques très favorables avec d'une part une saison sèche.

Cette campagne confirme de nouveau, une possible dégradation de la biodiversité dans l'espace maritime en saison sèche. En effet, une biodiversité moins importante peut résulter de l'absence de delphinidés saisonniers et autres baleines à bec.

Cette variabilité saisonnière de l'abondance et de la distribution des taxons inventoriés suggère de renforcer les recherches sur le moyen terme. Ceci contribuera à mieux cerner la compréhension de l'utilisation de l'habitat, les conditions du milieu primordiales aux espèces et les activités critiques des populations.

En définitive, les conclusions opérationnelles de ces sorties suggère 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.

Au regard du retour d'expérience reposant sur 9 années de suivi, la SEPANMAR recommande aux gestionnaire d'inciter à la préparer d'un **outil de monitoring** des populations constituant le peuplent. Ce développement visera à étalonner les activités économiques exercées sous le vent de la Martinique et, de diffuser plus d'information mise à jour sur la présence des animaux face à la navigation côtière qui s'intensifie.

REFERENCES

- Baird RW, 2005. Sightings of Dwarf sperm whale (*Kogia sima*) and Pygmy sperm whale (*Kogia breviceps*) from the main Hawai 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 sima* (Owen, 1866) In : SH.Ridgeway and R.Harrison (Eds), *Handbook of Marine Mammals. Vol.4: River dolphins and the larger toothed whale*. Academic Press, London. Pp.235-260.
- Caldwell D.K et M.C Caldwell. 1975. Dolphin and small fisheries of the Caribbean and 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. *Proceedings 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*. 1st 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. Zerbinì 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.
- Jérémy 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.
- Smith T.D, Allen J., Clapham P.J., Hammond P.S, Katona S., Larsen F., Lien J., Mattila D., Palsboll P.J., Sigugurjonsson J., Stevick P.T. et Oein N., 1999. An ocean-basin-wide mark-recapture study of the North Atlantic Humpback whale (*Megaptera novaeangliae*), *Mar.Mamm.Sci.* 15(1): 1-32.
- Sutty L & S.Jérémie, 2005. Synthesis about cetaceans off the Island of Martinique, FWI. Regional Workshop of Experts on the Development of the Marine Mammal Action Plan for the Widder Caribbean region. , UNEP(DEC)/CAR WG.27/Ref.7, 18-21 July 2005.

- Swartz S.L., T.Cole, M.A. Mc Donald, J.A. Hildebrand, E.M. Oleson, A.Martinez, P.J.Clapham, J.Barlow and M.L. Jones, 2003. Acoustic and visual survey of Humpback Whale (*Megaptera novaeangliae*) Distribution in the Eastern and Southern Caribbean Sea. *Caribbean Journal of Science*, Vol. 39, N°2, 195-208.
- Swartz S.L, A. Martinez, J. Stamates, C. Burck and Mignucci-Gianonni A, 2002. Acoustic and Visual survey of Ceataceans in the Waters of Puerto Rico and the Virgin Islands. Febuary-March 20001. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-463, 62pp.
- Swartz S.L, A. Martinez, T.Clapman, P.J Mc Donald, J.A Oleson, E.M Burks et J.Barlow, 2001. Visual 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. Fristrup 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 Fristrup, 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. Schimidly, 2000. The marine mammals of Mexico. Texas A. & M. University Press, College Station, Texas, USA.

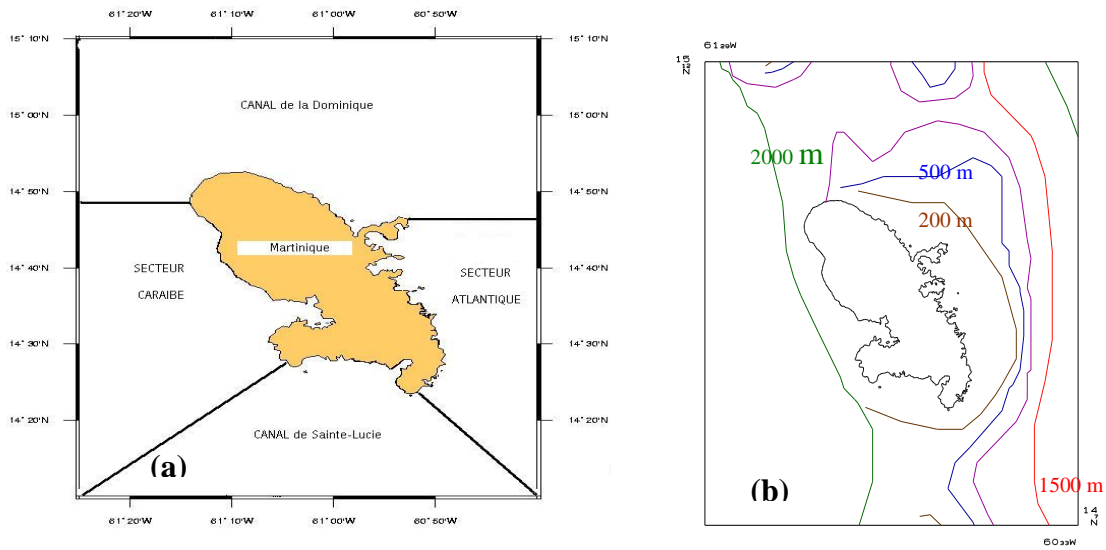
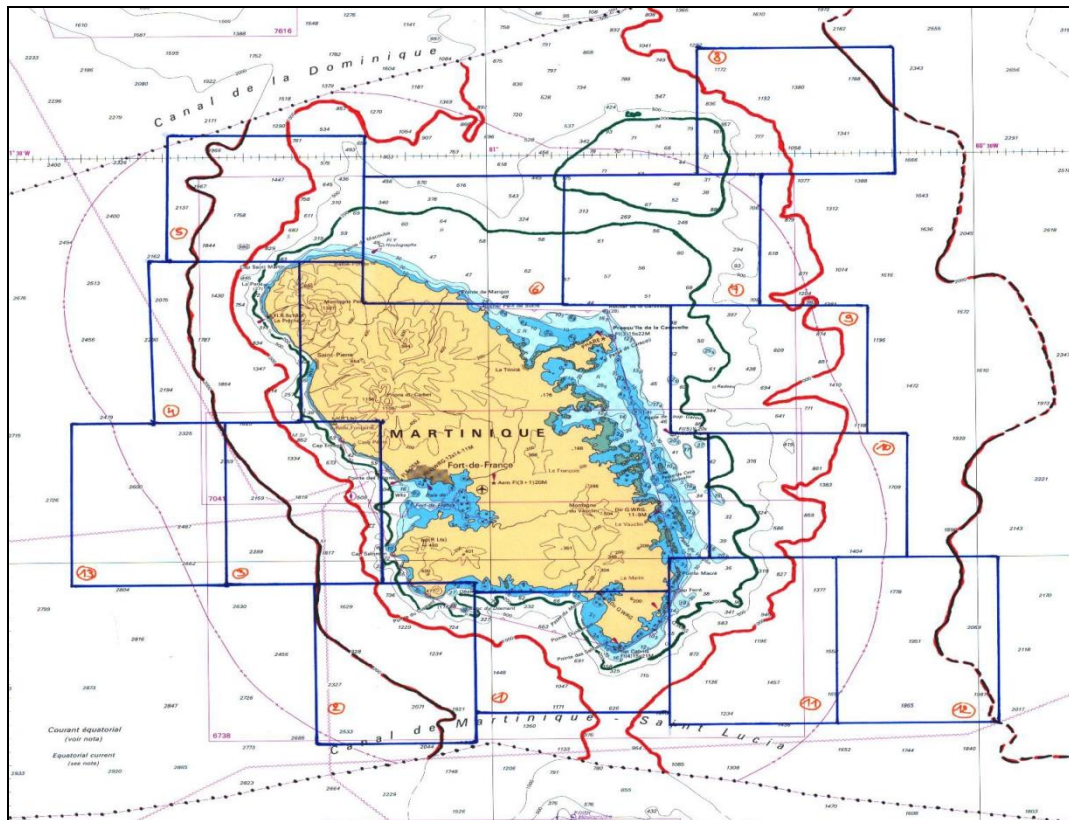
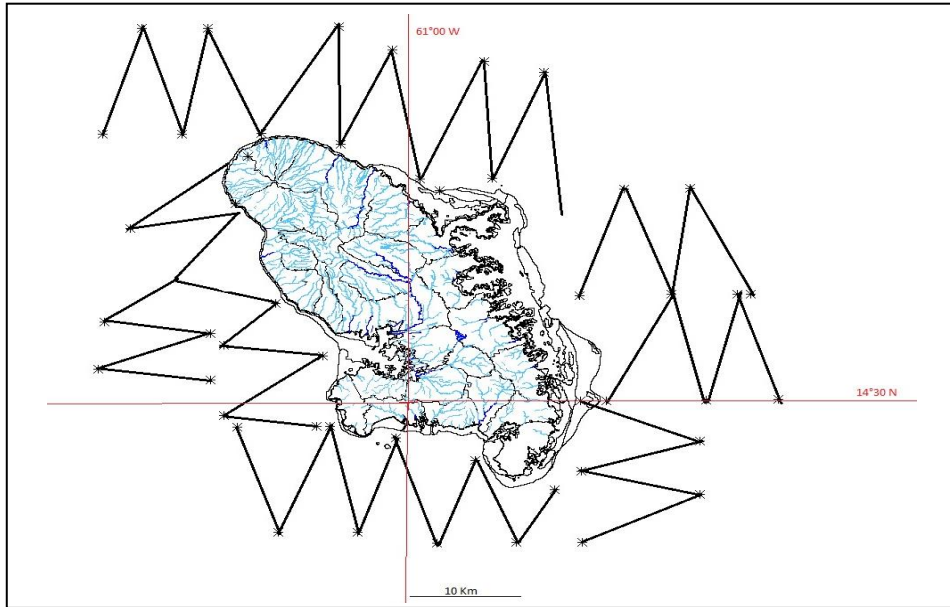


Figure 1 : (a) Stratification sectorielle des eaux territoriales de la Martinique (modifié à partir de SHOM,2003 ; <http://www.shom.fr/>) et (b) spectre bathymétrique (source : Ifremer 972, 2003)

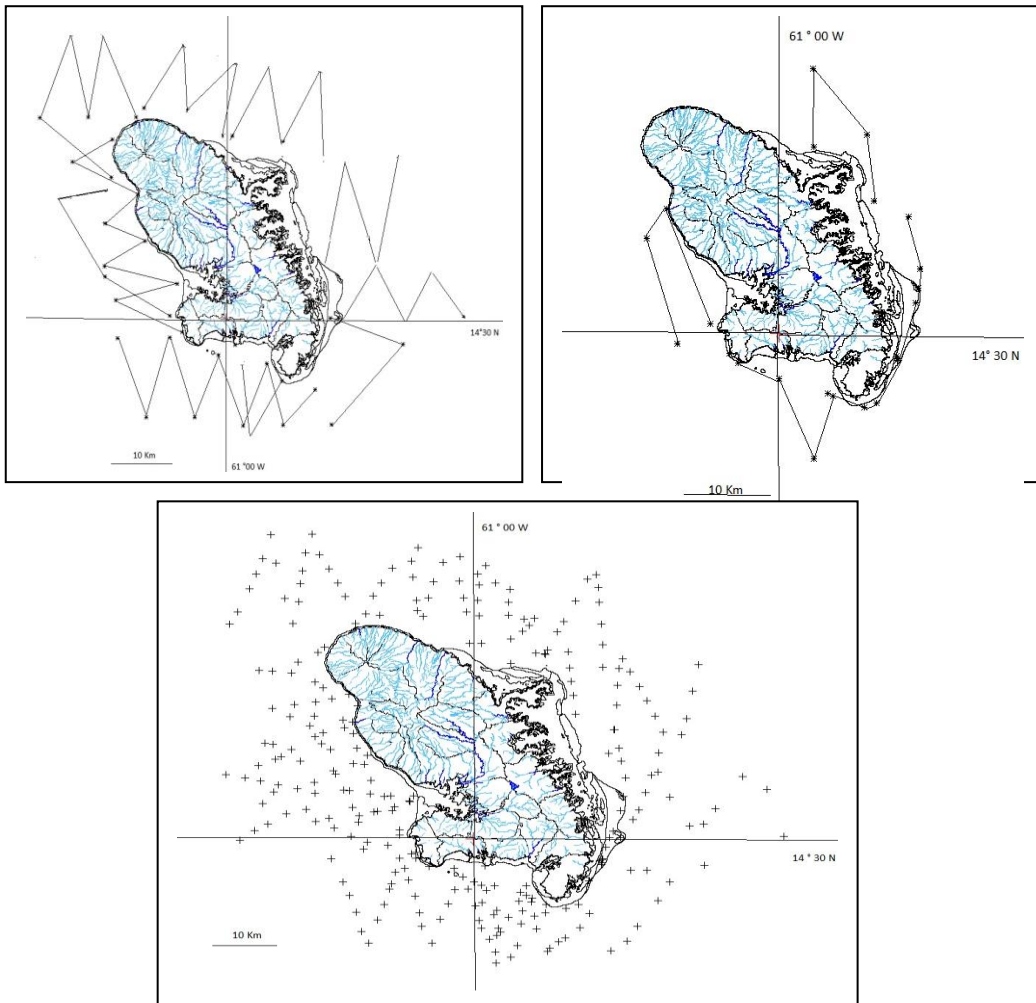
Figure 2 : Plans d'échantillonnage en 2012



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



b) Plan de navigation théorique



c) Périmètre d'exploration systématique (à gauche) réalisé en 2012 & périmètre d'exploration en mode passage (à droite) (Total 902 km parcourus).
 Visualisation de l'échantillonnage acoustique en mars avril 2012 (250 stations).

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

Mars avril 2012

Secteur	Distance totale parcourue (en Km)	Nombre de stations acoustiques effectuées
Canal de la Dominique	280	78
Secteur Atlantique	212	59
Secteur Caraïbe	240	66
Canal Sainte-Lucie	170	47
Total	902	250

Mars Avril 2012

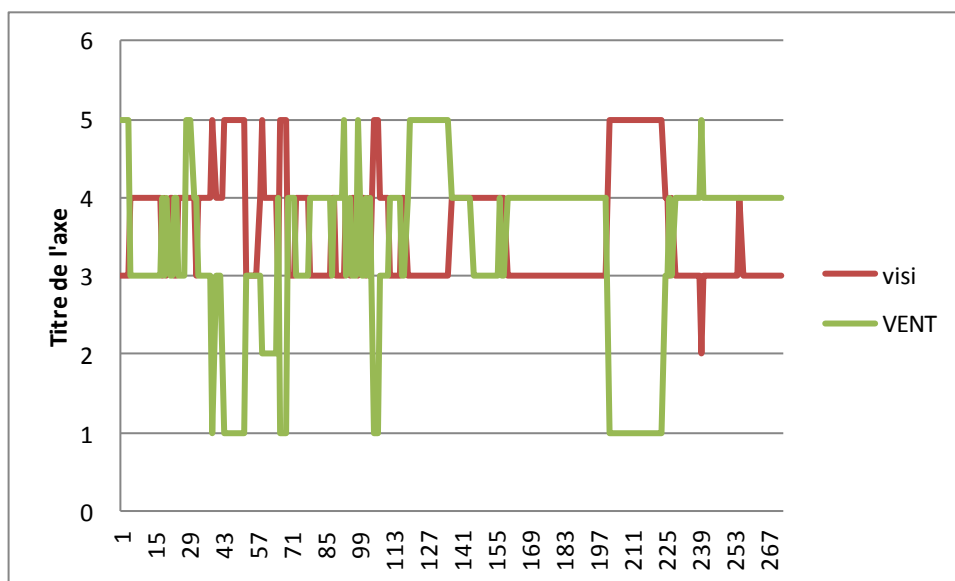


Figure 3 / Conditions météorologiques et d'observations

Etat Beaufort de la mer (vert)

Indice de bonne visibilité (rouge)

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

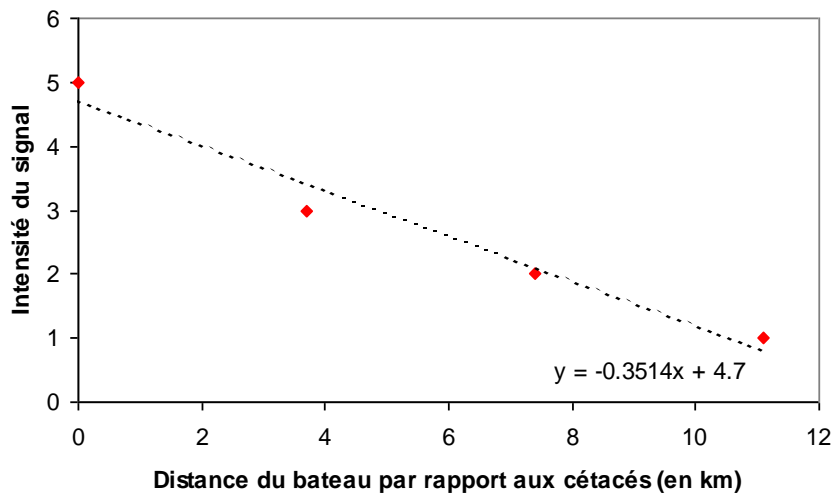
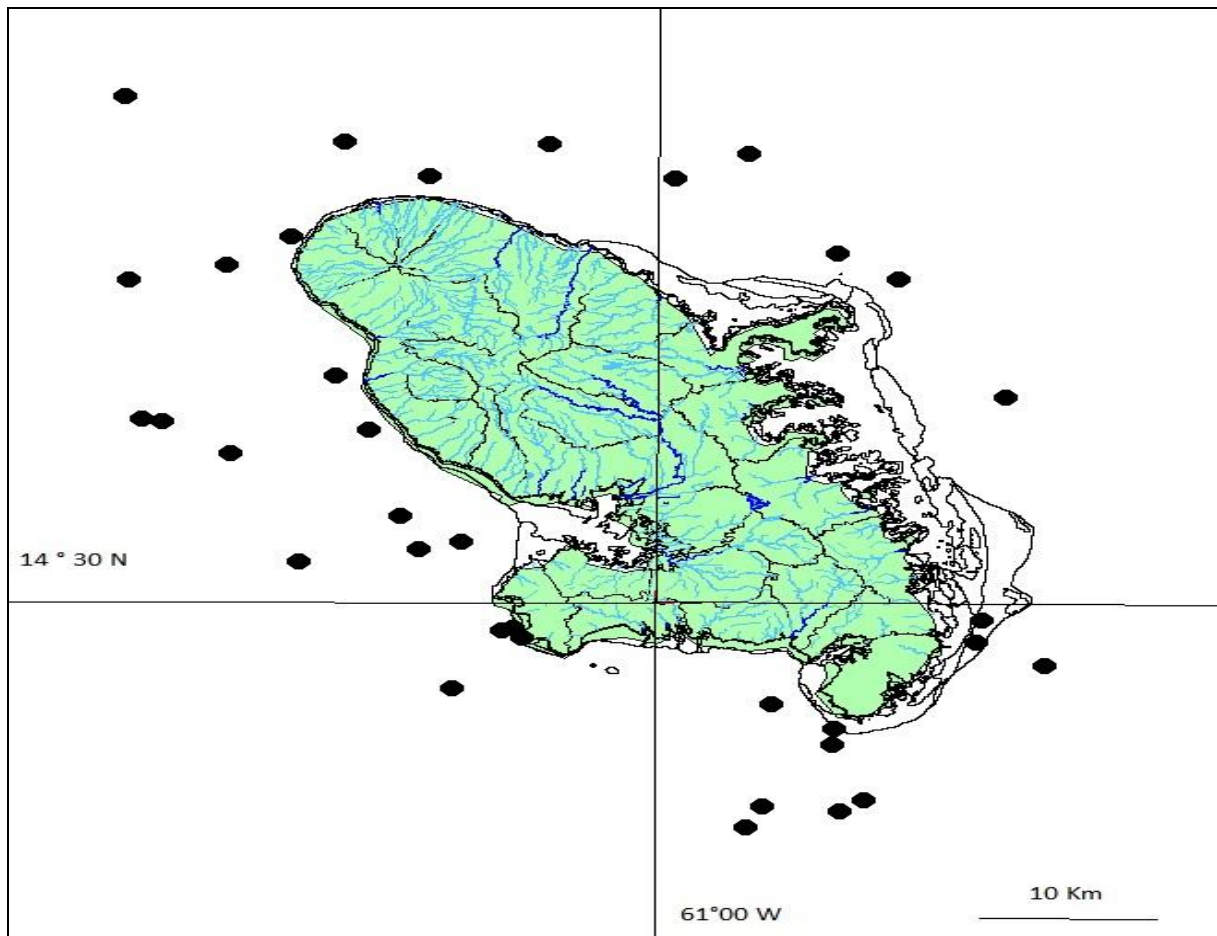


Figure 4 : Rayon de détection du système acoustique – HP 30 Mono (après Jérémie, 2003)

Figure 5 : Distribution des observations obtenues



Mars Avril 2012 : saison sèche

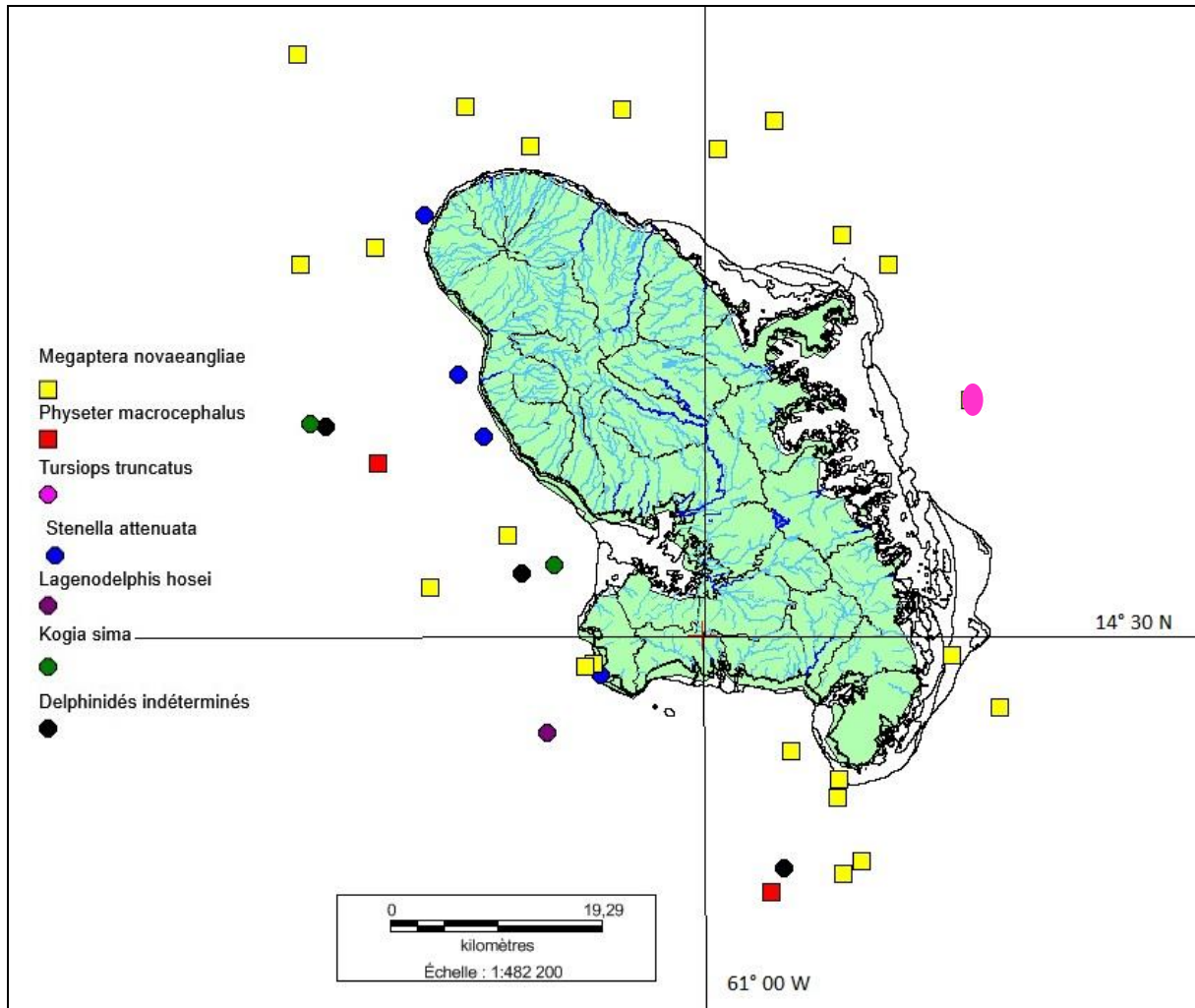
Tableau n°3

Distribution comparée des espèces observées lors de l'exécution
du programme **PELAGOS 972-2012** (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>	22	C	1.6 / 0.9	37	650.2 / 769.5	3.95 / 2.8	2.6 / 2.6
<i>S.attenuata</i>	4	C	97.5 / 72.3	390	702.2 / 671.2	1.9 / 1.6	1.1 / 1.3
<i>T.truncatus</i>	1	C	-	7	-	-	-
<i>K.sima</i>	2	C	-	13	-	-	-
<i>Delphinidae</i>	3	C	20 / 30	90	1048 / 429.7	4.7 / 3.4	2.9 / 2.7
<i>Lagenodelphis hosei</i>	1	C	-	300	-	-	-
<i>P. macrocephalus</i>	2	C	-	11	-	-	-
TOTAL	35			848			

Figure 6 :
DISTRIBUTION VISUELLE DES TAXONS EN 2012

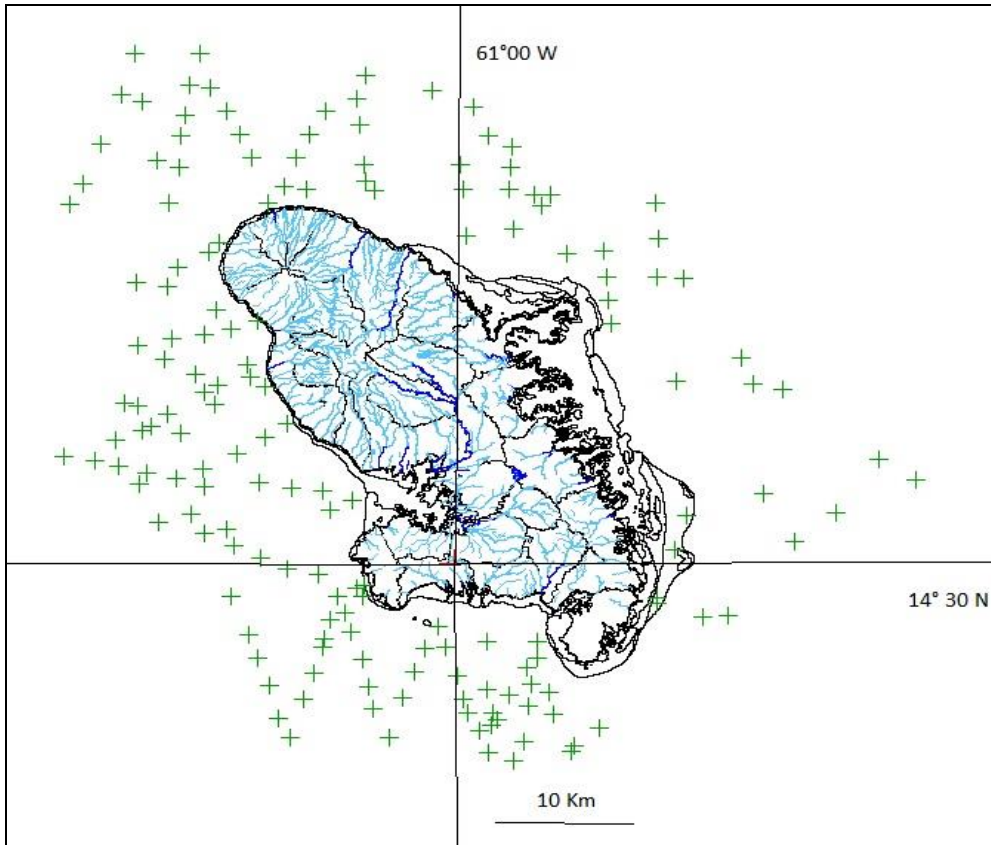
Distribution comparée lors de l'exécution du programme PELAGOS 972-2012



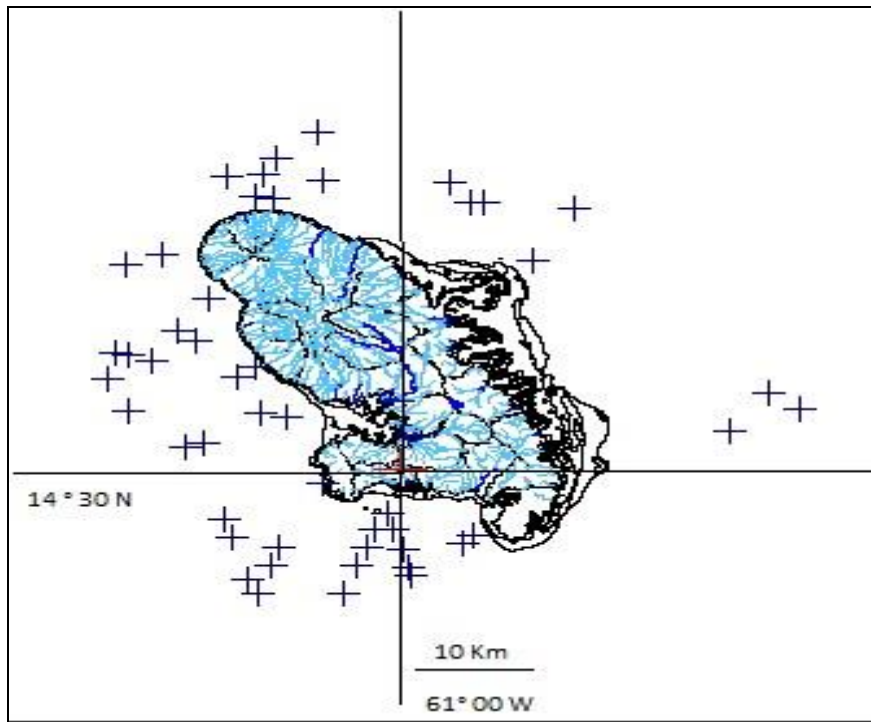
DISTRIBUTION ACOUSTIQUE EN 2012

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

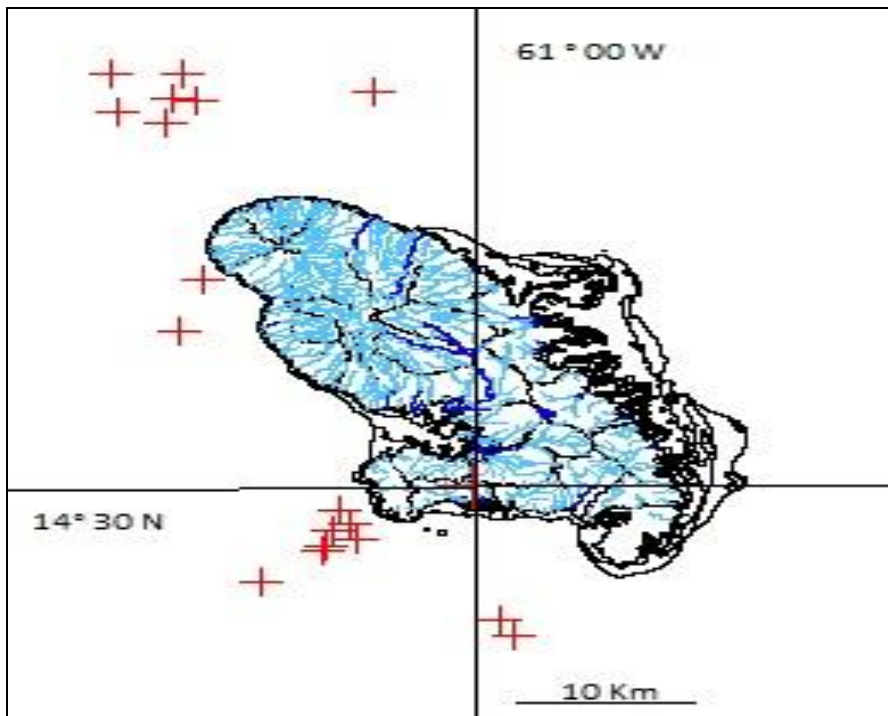
Mars Avril



Distribution comparée lors de l'exécution du programme PELAGOS 972-2012

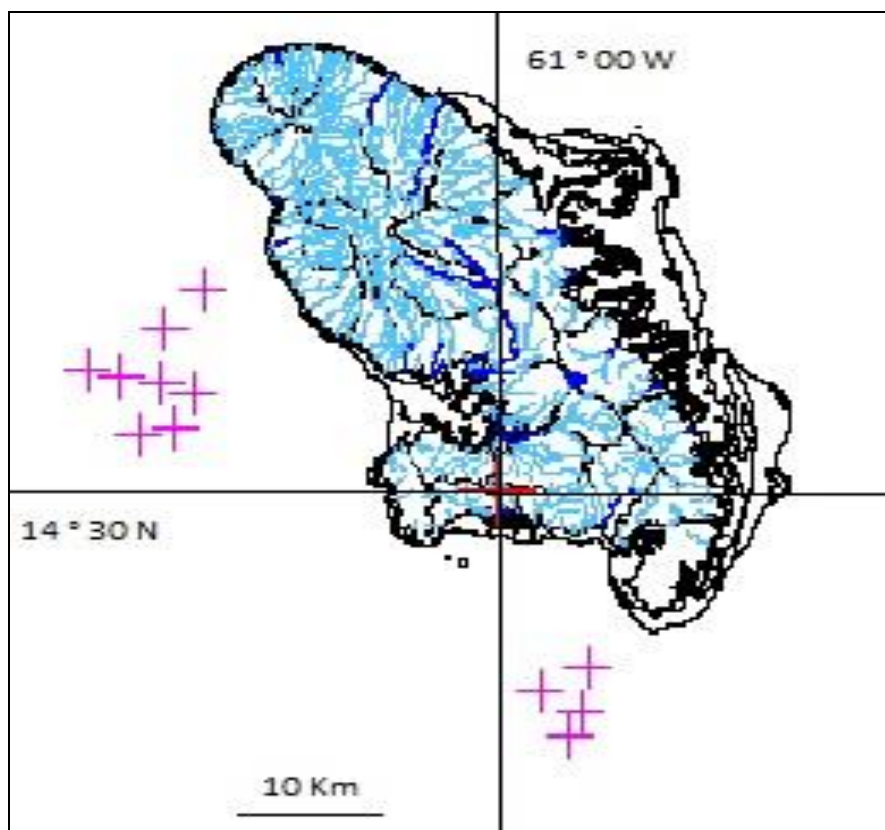


Megaptera novaeangliae (violet)



Delphinidés (rouge)

Distribution comparée lors de l'exécution du programme PELAGOS 972-2012



Physeter macrocephalus
Prédation (rose)

Tableau n° 4

Base de données

Synthèse des paramètres relevés pour chaque taxon détecté au large de la Martinique
Programme PELAGOS 972 2012
Mars Avril 2012 (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	260312	1544	1419	6051,93	Mn	1	910	4,7	CHANT	VOYAGE	I
2	260312	1555	1418,35	6052,84	Mn	1	974	5,7	CHANT	SOCIALISATION	I
3	270312	802	1424,33	6055,52	Mn	1	318	1,2	CHANT	SOCIALISATION VOYAGE	I
4	270312	1447	1425,27	6107,83	Lh	300	1566	4,4	SIF	VOYAGE	I
5	280312	805	1428,65	6105,46	Mn	3	136	0,7	CHANT	VOYAGE LENT REPOS	A
6	280312	822	1428,51	6105,9	Mn	1	116	0,8	CHANT	VOYAGE LENT	A
7	280312	1055	1432,32	6113,73	Mn	2	2129	7	CHANT	PREDATION	E
8	280312	1230	1433,05	6109,06	DELPH	10	1397	4,9	-	VOYAGE LENT	I
9	280312	1253	1433,46	6107,46	Ks	10	500	2,7	CHANT	VOYAGE LENT	I
10	280312	1403	1434,87	6109,78	Mn	1	1359	3,5	CHANT	SOCIALISATION VOYAGE	I
11	290312	912	1440,2	6119	DELPH	30	568	1,3	CHANT	REPOS	I
12	290312	1323	1440,33	6119,76	Ks	3	1430	3,1	CHANT	INDETERMINE	E
13	290312	1341	1448,9	6116,52	Mn	2	1103	3,8	CHANT	VOYAGE LENT REPOS	I
14	290312	1420	1450,5	6114	Sa	30	66	0,6	CHANT	REPOS SOCIALISATION	E
15	300312	943	1455,83	6111,97	Mn	2	1200	3,8	CHANT	SOCIALISATION	I
16	300312	1345	1458,33	6120,42	Mn	1	2236	11	CHANT/SIF	VOYAGE	I
17	300312	1524	1448,08	6120,28	Mn	1	2290	7,3	-	VOYAGE LENT	I
18	310312	806	1442,76	6112,32	Sa	80	1625	4,3	CHANT	PREDATION	A
19	310312	1438	1438,4	6116,38	Pm	5	1809	5,3	CLIC	PREDATION	I
20	10412	1530	1422,09	6053,18	Mn	2	65	1,6	-	SOCIALISATION	E
21	10412	1627	1422,98	6053,1	Mn	2	65	1,4	-	VOYAGE LENT REPOS	F
22	20412	1612	1426,5	6045,005	Mn	4	96	3,8	CHANT	VOYAGE LENT	I
23	40412	920	1441,48	6046,44	Mn	2	608	6,6	CHANT	VOYAGE LENT	I
24	50412	1339	1449,55	6052,91	Mn	2	60	2,4	-	VOYAGE LENT	I
25	50412	1641	1453,73	6059,22	Mn	1	62	4,4	CHANT	SOCIALISATION	I
26	60412	1020	1455,67	6104,04	Mn	1	62	3,8	CHANT	SOCIALISATION VOYAGE	I
27	60412	1353	1453,86	6108,68	Mn	1	45	1,3	CHANT	SOCIALISATION	I
28	70412	1134	1455,14	6056,37	Mn	1	376	9,4	CHANT	SOCIALISATION	I
29	70412	1453	1448,09	6050,61	Mn	1	59	1,2	CHANT	SOCIALISATION	I
30	80412	1128	1441,5	6046,5	Tt	7	46	3,8	-	REPOS	A
31	80412	1414	1429,03	6047,36	Mn	4	36	1,7	PERCUSSION	REPOS SOCIALISATION	I
32	90412	1552	1428,07	6105,08	Sa	80	724	1,5	-	REPOS	A/E
33	100412	1053	1439,72	6111,01	Sa	200	394	1,2	SIF	VOYAGE	I
34	110412	1309	1417,44	6056,5	Pm	6	1215	7,1	CLIC	PREDATION	I
35	110412	1337	1418,62	6055,86	Delph	50	1179	8,1	SIF	PREDATION SOCIALISATION	I

Sigles :

Prof. : profondeur en mètres (m) **DC** : distance par rapport à la côte en Milles nautiques (Mn)

D.A : détection acoustique // **NDA** : absence de détection acoustique

T.Voc : type de vocalises – Sif (sifflement) – tic – kak (clappement) – couin (couinement) – clic (cliquetis) – codas (séquence organisée) – chirrup (salve)

N.ID : non identifié

RAN : réaction au navire : I= indifférence ; CD= changement direction ; E= évitement ; A=approche

Tableau n°5

Présentation des fréquences d'observation (FQ %) et des fréquences des espèces dans le peuplement (FQP %)

Mars Avril 2012

TAXON	NO	FQ (%)	ES	FQP (%)
<i>M.novaeangliae</i>	22	62,86	37,00	4,36
<i>S.attenuata</i>	4	11,43	390	45,99
<i>L,hosei</i>	1	2,86	300	35,38
<i>K.sima</i>	2	5,71	13	1,53
<i>T.truncatus</i>	1	2,86	7	0,83
<i>P.macrocephalus</i>	2	5,71	11	1,30
<i>Delphinidae</i>	3	8,57	90	10,61
TOTAL	35		848	

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 2012
(Saison sèche)

Mars Avril 2012

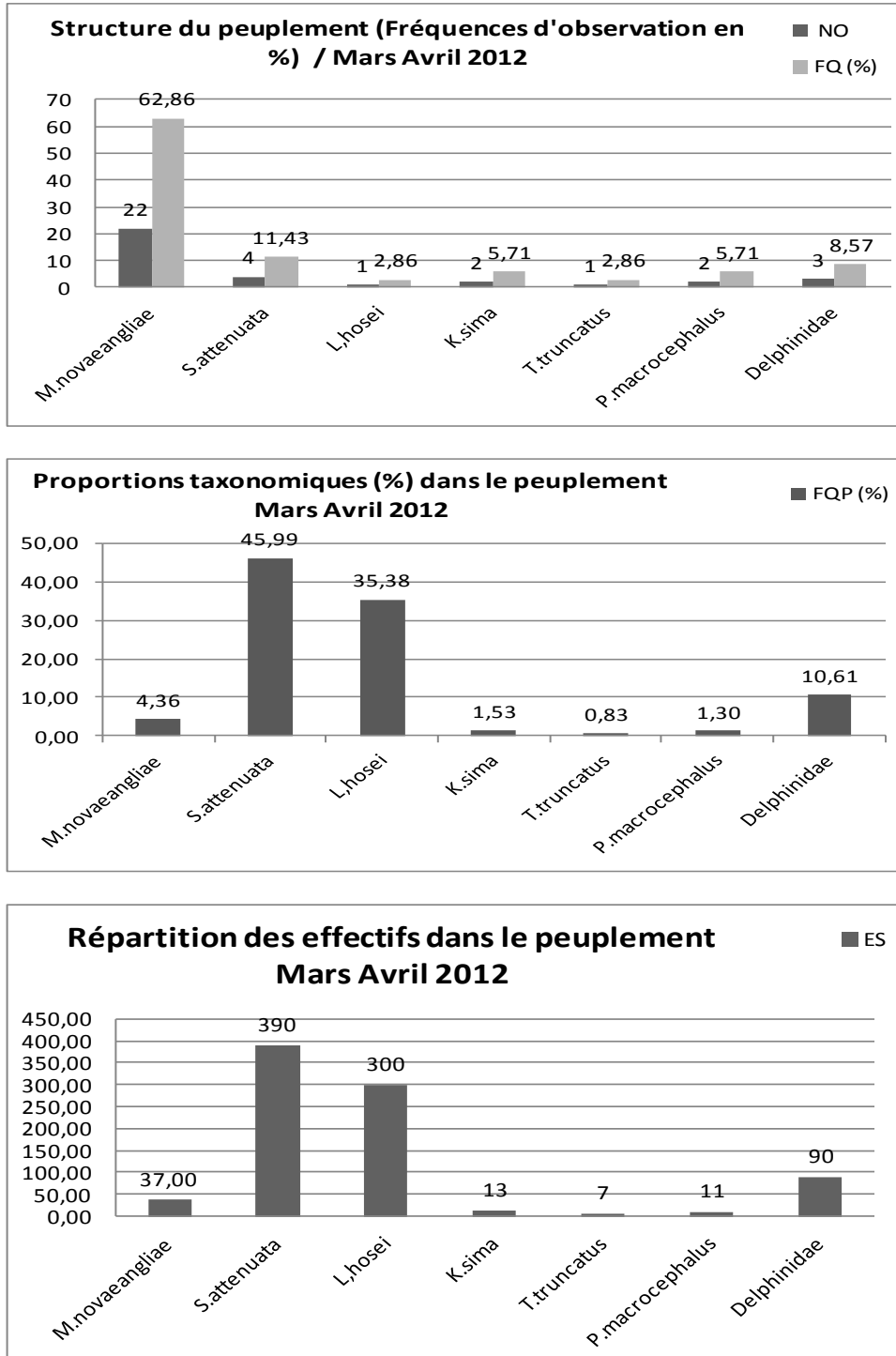


Figure 9 : Abondance relative en termes de taux d'observation par unité d'effort (100 Km).

Programme PELAGOS 972 2012
Mars Avril 2012 (Saison sèche)

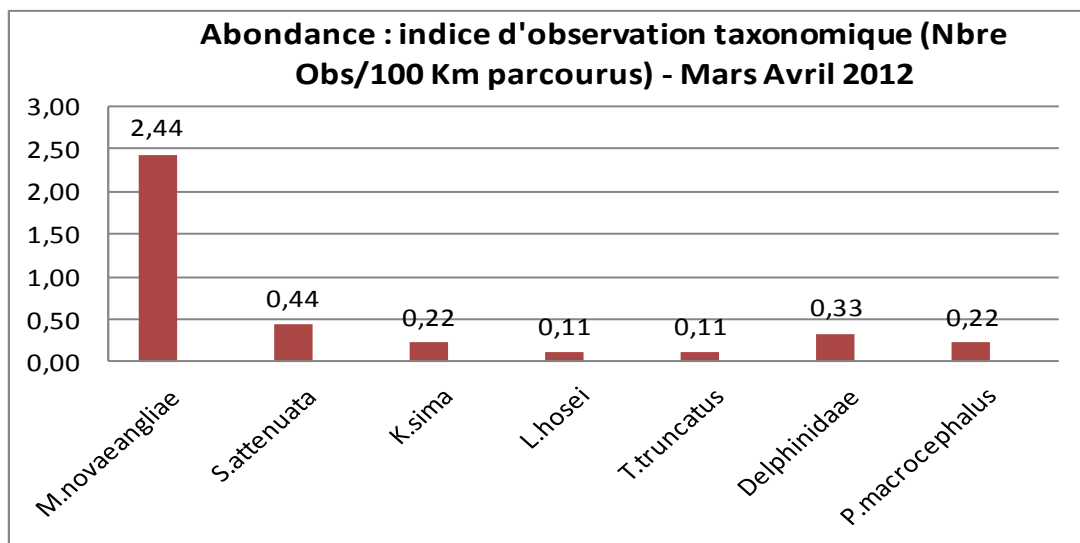


Tableau n° 6 / Abondance relative exprimée en terme de taux d'observations par unité d'effort.

Programme PELAGOS 972 2012
Mars Avril 2012 (Saison sèche)

Observations par unité d'effort (# 100 Km)		
TAXON	NO	avr-12
<i>M.novaeangliae</i>	22	2,44
<i>S.attenuata</i>	4	0,44
<i>K.sima</i>	2	0,22
<i>L.hosei</i>	1	0,11
<i>T.truncatus</i>	1	0,11
Delphinidae	3	0,33
<i>P.macrocephalus</i>	2	0,22
TOTAL	35	3,88
Effort total (Km)	902	

Figure 10: Utilisation du biotope par le peuplement

Programme PELAGOS 972 2012
Mars Avril 2012 (Saison sèche)

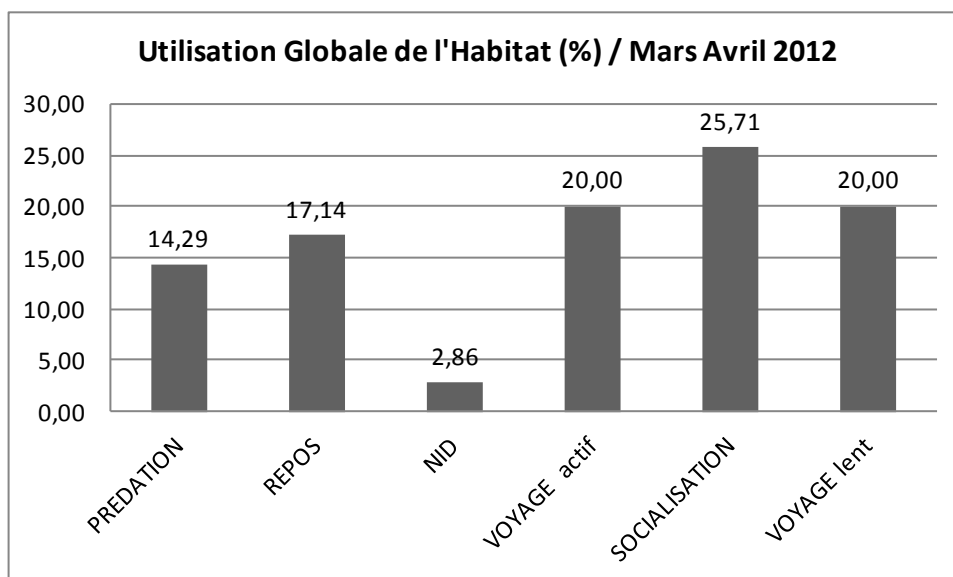
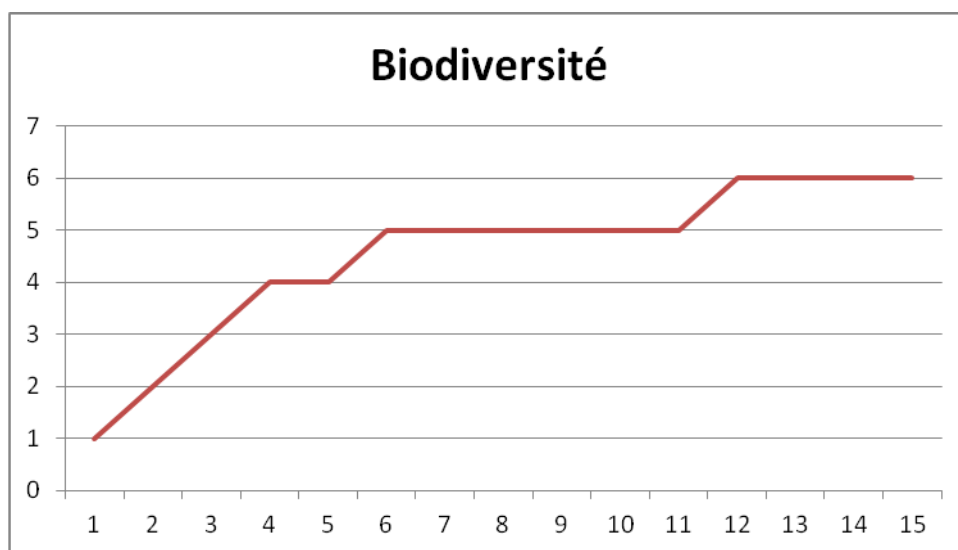


Figure 11: Cinétique des relevés visuels – Nombre de détections dans le temps

Programme PELAGOS 972 2012
Mars Avril 2012 (Saison sèche)



Abcisse X : durée de la campagne
Axe Y : nombre d'espèces observées (biodiversité)

