MISE EN PLACE D'UN SUIVI DES RESSOURCES SENSIBLES : LAMBIS (*S. GIGAS*) ET OURSINS BLANCS (*T.VENTRICOSUS*) DANS L'ARCHIPEL GUADELOUPEEN

Rapport technique final

Juin 2012

CRPMEM : SAHA W., PATIN M., VINCENT C.

Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins
2 bis rue Schoelcher - 97110 Pointe à Pitre
crpmem971@orange.fr - Tél : 0590 90 97 87 - Fax : 0590 68 19 94
Siret : 497 788 246 024 APE 94 12 Z

Table des matières

I. INTRODUCTION 5

II. BIOLOGIE DES ESPECES 6

1. LE LAMBI (*STROMBUS GIGAS*) 6
Biotope et alimentation 6
Reproduction et Cycle de vie 7
Rôle patrimonial et écologique 7
1. L'OURSIN BLANC (*TRIPNEUSTES VENTRICOSUS*) 8
Biotope et Alimentation 8
Reproduction et Cycle de vie 8
Rôle écologique et patrimonial 9

III. LES PECHERIES DE LAMBIS ET D'OURSINS BLANCS EN GUADELOUPE 9

1. LA PECHE DES LAMBIS 9
2. LA PECHE DES OURSINS BLANCS 11

IV. METHODOLOGIE DES SUIVIS 12

1. EVALUATION DES STOCKS DE LAMBIS 14
2. EVALUATION DES STOCKS D'OURSINS 16

V. CAMPAGNE D'EVALUATION POST 2011 17

1. LE LAMBI : *STROMBUS GIGAS* 18
1.1. Résultats par site 18
1.2. Effet réserve 19
1.3. Influence de la profondeur sur la répartition des lambis 19
1.4. Evaluation de la valeur marchande 20
2. L'OURSIN BLANC : *TRIPNEUSTES VENTRICOSUS* 21
2.1. Résultats par sites 21
2.2. Effet réserve 23
2.3. Evaluation de la valeur marchande 24

VI. COMPARAISON DES DONNEES PRE ET POST SAISON DE PECHE 2011 25

1. LAMBIS 25
1.1. Evolution des densités par sites 25
1.2. Evolution des densités par site en fonction du stade de développement 26
1.3. Evolution des stocks de lambis par gamme de profondeur 27
1.4. Evolution de la valeur commerciale 28
2. OURSINS BLANCS 29
2.1. Evolution des densités par site 29
2.2. Evolution des diamètres moyens 30
2.3. Proportion d'individus de diamètre supérieur à dix centimètres 30
2.4. Evolution de la valeur commerciale 31

VII. COMPARAISON DES DIFFERENTES CAMPAGNES 31

1. LE LAMBI 32
1.1. Evolution des densités de lambis par site entre 2008 et 2012 32
1.2. Densités de lambis et surfaces échantillonnées 35
1.3. Effet réserve 36
1.4. Evolution de la structure démographique des populations de lambis entre 2008 et 2012 38
1.5. Profondeur d'échantillonnage et distribution des populations de lambi 40
2. L'OURSIN BLANC 42

VIII. PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT DE LA REGLEMENTATION 43

1. LE LAMBI 43
2. L'OURSIN 44

3. METHODOLOGIE POUR L'EVALUATION DES RESSOURCES SENSIBLES 45

IX. LACUNES DE CONNAISSANCES ET PERENNISATION DES SUIVIS 46

1. LE LAMBI 46

Protocole et coût du suivi 47

2. L'OURSIN 47

Protocole et coût du suivi 48

X. CONCLUSION 49

XI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES : 53

XII. ANNEXES 56

1/ TABLEAU RECAPITULATIF DES DONNEES LAMBIS (RESULTATS PAR SITE ET PAR ANNEE) : 57

2/ TABLEAU RECAPITULATIF DES DONNEES OURSINS : 58

Table des figures

Figure 1 : lambi juvénile (CRPMEM, 2011) 6
Figure 2 : Oursins blancs (CRPMEM, Macou 2011) 8
Figure 3 : Filet à lambi (source SIH, Guyader & *al*. 2011) 9
Figure 4 : Carte de synthèse des transects échantillonnés après la saison de pêche 2011-2012 13
Figure 5 : Système mis au point par le CRPMEM Guadeloupe (MANCEAU, 2009). 15
Figure 6 : Système d'enregistrement vidéo sous-marin du CRPMEM en 2011 15
Figure 7 : transect effectué en apnée 16
Figure 8 : Densité de lambis après la saison de pêche 2011-2012 18
Figure 9 : Comparaison des densités de lambis obtenues en réserve et hors réserve 19
Figure 10 : Répartition des densités de lambis en fonction de la profondeur et du stade de développement 19
Figure 11 : Structure démographique des lambis post 2011 en dehors de la réserve, tous sites confondus20
Figure 12 : Comparaison des densités d'oursins blancs observés en réserve et hors réserve post 2011-2012 23
Figure 13 : Comparaison des diamètres moyens des oursins blancs observés dans et hors AMP post 2011-2012 24
Figure 14 : Comparaison des densités de lambis par site, avant et après la saison de pêche 2011-2012 ... 25
Figure 15 : Comparaison des densités de lambis adultes observés par site avant et après la saison de pêche 2011-2012 26
Figure 16 : Comparaison des densités de lambis immatures observés avant et après la saison de pêche 2011-2012 27
Figure 17 : Comparaison des densités de lambis adultes observés par gamme de profondeur 27
Figure 18 : Comparaison des densités de lambis immatures observés avant et après la saison de pêche .. 28
Figure 19 : Comparaison des densités d'oursins blancs par site, avant et après la saison de pêche 2011-2012 29
Figure 20 : Comparaison des diamètres moyens d'oursins blancs observés par site 30
Figure 21 : Evolution des densités de lambis par site, pour toutes les campagnes d'évaluation post saison de pêche 32
Figure 22 : Evolution à Fajou Figure 23 : Evolution à Macou Figure 24 : Evolution à Caret 32

Figure 25 : Données sur le suivi lambi effectués à Fajou par la DEAL 33
Figure 26 : Evolution des densités à Saint François Figure 27 : Evaluation de la densité au Gosier 33
Figure 28 : Evolution de la densité à la Désirade 34
Figure 29 : Evolution de la densité à Marie Galante 34
Figure 30 : Evolution de la densité aux Saintes 35
Figure 31 : Evolution de la densité moyenne de lambis après saisons de pêches, tous sites confondus 35
Figure 32 : Densités de lambis observées par site, toutes campagnes d'évaluations confondues, en fonction de la surface échantillonnée 36
Figure 33 : Comparaison des densités moyennes de lambis dans et hors AMP, par campagne..... 36
Figure 34 : Données du suivi lambi de Fajou (PNG) Figure 35 : Données du suivi lambi de Caret (PNG) 37
Figure 36 : Proportion d'adulte par campagne, dans et hors AMP 37
Figure 37 : Evolution des densités d'adultes par site, après les campagnes d'évaluations post saison de pêche..... 38
Figure 38 : Densités de lambis adultes par site, avant la saison de pêche 2011 39
Figure 39 : Evolution des densités d'immatures par site et par campagne post saison de pêche 40
Figure 40 : Répartition des lambis observés par gamme de profondeur et par campagne 40
Figure 41 : Densités moyennes de lambis par gamme de profondeur 41
Figure 42 : Densités moyennes de lambis immatures Figure 43 : Densités moyennes de lambis adultes 41
Figure 44 : Comparaison des densités d'oursins blancs par site et par campagne 42

Liste des tableaux

Tableau 1 : Densité de lambis et surface échantillonnée par site, après la saison de pêche 2011-2012..... 18
Tableau 2 : Estimation de la valeur commerciale après la saison de pêche 2011-2012 21
Tableau 3 : Comparaison des densités et diamètres moyens des oursins blancs après la saison de pêche 2011-2012..... 22
Tableau 4 : Diamètres et poids des gonades d'oursins blancs observés après la saison de pêche 23
Tableau 5 : Estimation de la valeur commerciale des gisements d'oursins blancs après saison de pêche 2011-2012..... 24
Tableau 6 : Comparaison des estimations de la valeur commerciale lambis adultes pré et post 2011..... 29
Tableau 8 : Comparaison des proportions d'oursins blancs de diamètre supérieur à 10cm à Désirade et aux Saintes, avant et après la saison de pêche 2011-2012..... 31
Tableau 9 : Comparaison de l'estimation de la valeur commerciale des gisements de Désirade et des Saintes, avant et après la saison de pêche 2011-2012 31
Tableau 10 : Nombre d'oursins blancs et surfaces échantillonnées, par campagne et par site 42

I. Introduction

Le présent document constitue le rapport final du programme de mise en place du suivi des « ressources sensibles» : lambis (*Strombus gigas*) et oursins blancs (*Tripneustes ventricosus*) dans l'archipel guadeloupéen. Cette méthodologie a été élaborée par les agents du Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins de Guadeloupe, et financée grâce aux Fonds Européens pour la Pêche (FEP) et des fonds nationaux du Plan pour une Pêche Durable et Raisonnée (PPDR ; Convention N° 32148 2009).

Ce document final constitue le cinquième rapport technique, il complète et finalise les rapports intermédiaires précédents :

- Mise au point d'une méthode d'évaluation de la ressource en lambis (*Strombus gigas*) et application à des sites de référence de l'archipel guadeloupéen (Chalifour, J. et Scolan P., 2008).

- Campagne d'estimation des stocks de lambis (*S. gigas*) et d'oursins blancs (*T. ventricosus*), sur 7 sites de référence en Guadeloupe (Chalifour J., 2009).

- Campagne d'estimation des stocks de lambis (*S. gigas*) et d'oursins blancs (*T. ventricosus*) dans l'archipel guadeloupéen post saison de pêche 2010 (Patin M., 2011).

- Campagne d'estimation des stocks de lambis (*S. gigas*) et d'oursins blancs (*T. ventricosus*) dans l'archipel guadeloupéen, pré saison de pêche 2011-2012 (Saha W., Patin M., Vincent C., 2011c).

Le lambi (*Strombus gigas*) et l'oursin blanc (*Tripneustes ventricosus*) sont deux espèces très prisées dans la gastronomie guadeloupéenne qui font l'objet d'une importante demande, pas toujours satisfaite par les ressources locales. Ce sont des espèces vulnérables à la pression de pêche en raison de leur accessibilité et de prix de vente élevés. De plus, leur stratégie de reproduction implique un fort potentiel reproductif associé à faible taux de réussite, ainsi qu'une distribution des larves par les courants (larves pélagiques). Ces particularités rendent difficiles le contrôle de leur répartition et donc la gestion des stocks. C'est pourquoi ces ressources sont qualifiées de « sensibles ».

Des suivis scientifiques sont réalisés dans le Grand Cul-de-Sac Marin (GCSM) par le Parc national de la Guadeloupe (PNG) et dans les Réserves Naturelles par la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL, ex. DIREN). Cependant à l'échelle guadeloupéenne, on manque de connaissances concernant l'état de la ressource et sur le niveau d'exploitation. C'est pourquoi le Comité Régional des Pêches de Guadeloupe c'est positionné afin de mettre en place un suivi sur l'évaluation, le niveau d'exploitation et sur l'état des stocks de ces espèces, sur l'ensemble de l'archipel. Ce sont les objectifs du programme « Ressources sensibles », soutenu par les Fonds Européens pour la Pêche (FEP) et des fonds nationaux du Plan pour une Pêche Durable et Raisonnée (PPDR).

Dans un premier temps, un bref descriptif de la biologie des deux espèces étudiées est proposé, ainsi qu'un état des pêcheries qui les ciblent. La méthodologie utilisée pour l'évaluation des stocks sera détaillée pour chacune des espèces. Les derniers résultats acquis sur l'état de la ressource en lambis et oursins après la saison de pêche 2011-2012 seront ensuite présentés. Ils seront comparés avec ceux récoltés avant la saison de pêche 2011-2012, puis avec l'ensemble des campagnes de ce programme ainsi que ceux de la DIREN depuis 2007.

Les résultats présentés dans ce rapport technique final, permettent d'établir des propositions d'aménagement de la règlementation en vigueur. Associés aux manques de connaissances concernant ces deux espèces dans l'archipel guadeloupéen, nous verrons que les suivis mis en place par ce programme mériteraient d'être pérennisé pour une meilleure gestion de ces ressources sensibles.

II. Biologie des espèces

Quelques brefs rappels sur la biologie des deux espèces étudiées sont proposés dans cette partie. Les données plus détaillées, sont accessibles dans les différents rapports techniques intermédiaires du CRPMEM (Scolan 2008 et Manceau 2009 pour le lambi, Saha 2011 pour l'oursin blanc).

Un point commun entre ces deux espèces est qu'elles sont caractérisées par une stratégie de reproduction de type – R. C'est-à-dire que la fécondation des gamètes produit une grande quantité de larves planctoniques qui subiront un fort taux de mortalité naturelle. Autre point commun, est qu'elles passent toutes les deux par une phase de vie pélagique au stade larvaire, pendant laquelle les larves seront soumises aux courants de surface assurant leur dispersion. C'est ce qui expliquerait leur grande homogénéité génétique respective à l'échelle de la Caraïbe, mais aussi la difficulté de gestion des stocks à une échelle locale et la nécessité de travailler avec nos voisins de la Caraïbe pour la gestion de ces ressources.

Figure 1 : lambi juvénile (CRPMEM, 2011)

1. Le lambi (*Strombus gigas*)

Le lambi (*Strombus gigas*) est la plus grande des 4 espèces de strombes dénombrées dans les Antilles françaises. On le trouve dans l'ensemble de la Caraïbe et de l'Amérique centrale du Venezuela à la Floride, sous le nom de « lambi » aux Antilles françaises, « Caracol » chez les hispanophones ou « Queen conch » dans les pays anglophones. C'est un mollusque qui vit dans une coquille de forme spiralée, munie d'épines caractéristiques. La coquille peut atteindre jusqu'à 30 centimètres pour un poids total de près de 3 kg (Impact Mer, 2011).

Biotope et alimentation

On trouve le lambi principalement sur les herbiers de phanérogames marines et sur des fonds sédimentaires sablo-vaseux entre 0 et 100 mètres de profondeur. Il est également présent sur les plaines sédimentaires nues ainsi que sur des substrats durs rocheux ou récifaux (Theile, 2001). Il va occuper ces différents types de milieux selon son stade de développement, les juvéniles étant d'avantage présents dans les herbiers peu profonds alors que les adultes privilégient des fonds de plus grande profondeur (à partir de 10-20 mètres). On trouve également des stocks d'individus âgés en profondeur, au-delà de 40 mètres (Stoner & Sandt, 1992 ; Stoner & Ray, 1996 ; Theile, 2001).

Détritivore à tendance herbivore, le lambi se nourrit sur le fond des débris végétaux et de certaines algues.

Reproduction et Cycle de vie

Les lambis ont des sexes différenciés et la fécondation est interne. Le mâle possède un pénis extensible situé le long du canal siphonal et la femelle un sillon génital et porte des poches à œufs. Vers 3 à 4 ans la coquille possède une lèvre en forme de pavillon qui atteint environ 5 millimètres d'épaisseur lorsque l'individu est mature. Les individus matures vont alors migrer et se rassembler sur des fonds sédimentaires nus où ils vont s'accoupler et pondre. En Guadeloupe, la gamétogénèse commence en mars pour un pic de pontes en septembre (Frenkiel & *al*., 2008), ce qui a justifié la période choisie pour l'interdiction de la pêche. Les femelles peuvent pondre de 6 à 25 fois par saison. Chaque ponte contient entre 300 000 et 1 500 000 œufs (Theile, 2001) regroupés par « paquets » en forme de croissant constitués d'un filament aggloméré à du sable. Au bout de trois à quatre jours, l'éclosion des œufs libère les larves qui ont alors un mode de vie planctonique pendant 2 à 5 semaines. Celles-ci sont alors dispersées parfois sur d'importantes distances par les courants de surface. Les larves véligères vont ensuite se métamorphoser si les conditions environnementales sont favorables. Elles perdent le velum qui leur permettait de se nourrir, de respirer et de se mouvoir. Puis la coquille s'épaissit. Les juvéniles vont alors tomber et s'enfouir dans le sable sur des fonds de faible profondeur. Ils vont vivre ainsi environ un an au sein du sédiment, remontant à la surface la nuit pour se nourrir. Ensuite, ils migreront vers les herbiers de phanérogames marines où ils vont se rassembler en agrégats afin de lutter contre la prédation. En effet, les jeunes lambis sont la cible de nombreux prédateurs tels que les crabes, langoustes, ou poulpes par exemple. De tels phénomènes de migration de masse ont déjà été observés dans les Antilles (Lipcius & *al*., 1978). Les jeunes lambis vont ensuite continuer à grandir jusqu'à 3-4 ans, âge de la maturité, ils partiront alors peupler des zones plus profondes. La coquille va grandir en continu avec la croissance de l'individu jusqu'à sa maturité, puis le pavillon va se former et la lèvre s'épaissir. L'espérance de vie du lambi peut aller jusqu'à plus de 20 ans en zone non exploitée.

Rôle patrimonial et écologique

Utilisé depuis l'époque amérindienne, les archéologues on trouvé des traces de son utilisation comme aliment mais aussi pour la confection d'outils et de bijoux. Au temps de l'esclavage, il servait à annoncer les naissances, mariages ou morts, ou d'autres événements comme le retour des pêcheurs (Chalifour, 2008a). Aujourd'hui, la coquille est encore utilisée comme ornement sur les tombes, ou comme instrument de musique lors des défilés de carnaval. Sa chair fait partie de la cuisine traditionnelle de la Guadeloupe.

Dans l'herbier, le lambi se nourrit du biofilm algal présent sur les feuilles de phanérogames, contribuant ainsi à son entretien (Manceau, 2009) et à son maintient en bonne santé.

1. L'oursin blanc (*Tripneustes ventricosus*)

Trois espèces du genre *Tripneustes* sont recensées dans l'ensemble des océans mondiaux. L'espèce présente en Guadeloupe, *Tripneustes ventricosus*, est présente dans toutes les eaux chaudes de l'Océan Atlantique. On l'appelle communément « oursin blanc » ou « chadron blanc » dans les Antilles françaises, « white sea-urchin » ou « sea egg » dans les îles anglophones. C'est un oursin régulier de forme quasi sphérique, avec des piquants blancs contrastant avec un test brun. Avec une taille pouvant aller jusqu'à 15 centimètres de diamètre, c'est le plus grand oursin régulier de la Caraïbe (Daniel, 2003).

Figure 2 : Oursins blancs (CRPMEM, Macou 2011)

Biotope et Alimentation

Il peuple les fonds marins côtiers entre 0 et 20 mètres, principalement sur les herbiers de phanérogames marines à *Thalassia testudinum* et *Syringodium filiforme*, qui constituent sa principale source d'alimentation (Daniel, 2003). On les trouvera occasionnellement sur des fonds sédimentaires nus ou dans des zones de substrats durs (rochers ou récifs) (Chalifour, 2008a), où ils peuvent brouter certaines espèces d'algues. L'abondance d'oursins dans une zone donnée est très fluctuante au cours de l'année et même d'une année à l'autre (Reynal & Bertrand, 2008 ; Saha & *al*., 2011b).

Reproduction et Cycle de vie

Les oursins blancs ne possèdent pas de dimorphisme sexuel extérieur. La différenciation des sexes se fait par la couleur des gonades situées à l'intérieur du test. Il est donc nécessaire de les casser pour connaître le sexe des individus. Les gonades des femelles sont orangées tandis que celles des mâles sont jaunâtres (Lewis, 1958 ; Daniel, 2003). Elles prennent une couleur brune après la ponte (Daniel, 2003).

Leur cycle de vie distingue deux principales phases (Daniel, 2003). La première est une phase larvaire planctonique (Mc Pherson, 1965), pendant laquelle les larves véligères seront soumises aux courants de surface assurant leur dispersion. Après environ quatre semaines se produit la métamorphose si les conditions environnementales sont favorables. Les individus passent alors d'un mode de vie planctonique à un mode de vie benthique. La maturation des individus intervient après environ six mois, ils ont alors une taille d'environ soixante-cinq millimètres de diamètre. La ponte s'effectue par l'émission des gamètes directement dans la colonne d'eau. La température de l'eau ou sa salinité sont des hypothèses envisagées pour expliquer ce phénomène (Saha, 2011). Elle aurait lieu potentiellement toute l'année avec des pics observés, notamment en Martinique d'avril à mai et d'août à septembre (Chalifour, 2008a). Le comportement agrégatif des oursins en période de reproduction permettrait d'augmenter les chances de fécondation et d'installation des larves à la suite de la métamorphose (Lumingas 1994 *in* Reynal & Bertrand, 2008). L'importance des agrégats nécessaires pour garantir le succès de la fécondation n'a pas fait l'objet d'étude particulière (Reynal & Bertrand, 2008). La durée de vie d'un individu est d'environ deux à trois ans suivant les zones (Pena & *al*., 2010).

Rôle écologique et patrimonial

L'oursin blanc a un rôle écologique primordial dans les milieux côtiers antillais. Herbivore généraliste, il va permettre de limiter la croissance des algues en compétition avec les phanérogames marines et assure ainsi la bonne santé des herbiers. Il pourrait également avoir un rôle déterminant dans la recolonisation du corail couvert de macroalgues par les oursins noirs (*Diadema antillarum*) (Haley & Solandt, 2001).

S'il est peu consommé en Guadeloupe, l'oursin blanc fait partie des traditions culinaires martiniquaises et est un met très recherché.

III. Les pêcheries de lambis et d'oursins blancs en Guadeloupe

Les populations insulaires sont fortement dépendantes de leurs ressources marines. En Guadeloupe, la pêche est le secteur économique le plus important après le tourisme et devance la production de bananes et de canne à sucre (Chalifour, 2008a). Grands consommateurs de produits de la mer, les Guadeloupéens se placeraient au deuxième rang mondial après les japonais avec une consommation moyenne de 35 kg par habitant et par an (Saha & *al*., 2011a).

En Guadeloupe, la pêche est réglementée par l'Arrêté préfectoral N°2002-1249 du 19 août 2002 portant sur la réglementation de l'exercice de la pêche maritime côtière dans les eaux du département de la Guadeloupe et de ses dépendances. Le prélèvement de chacune de ces espèces est encadré par un article au sein de cet arrêté qui est présentés dans cette partie.

Bien que minoritaires au regard des quantités et valeurs débarquées par la pêche guadeloupéenne, les pêcheries de lambi et d'oursins blancs ont un fort potentiel économique en raison de la forte valeur ajoutée de ces ressources.

1. La pêche des lambis

L'utilisation du lambi comme nourriture et de sa coquille comme instrument ou dans l'artisanat, date de l'époque précolombienne. Avec la croissance de la population locale et le développement du tourisme, la demande a fortement augmenté, et le lambi est devenu une denrée de plus en plus prisée. Dans la Caraïbe, c'est aujourd'hui l'une des ressources les plus rentables de la région après la langouste (Aiken & *al*., 1999 ; Theile 2001 ; Chakalall & Cochrane, 1997). Le développement de ce marché a abouti à un effondrement des stocks dans les principales îles exportatrices de la Caraïbe, conduisant à son inscription à l'Annexe 2 de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction

Figure 3 : Filet à lambi (source SIH, Guyader & *al*. 2011)

(CITES). Les échanges commerciaux entre les îles doit désormais faire l'objet d'une demande d'autorisation auprès de la CITES. Un groupe de travail a également été mis en place au sein de la Commission des pêches de l'Atlantique Centre Ouest (COPACO) de la FAO pour la gestion durable de son exploitation.

En Guadeloupe, la pêche du lambi s'effectue soit en apnée jusqu'à des fonds de 20 à 25 mètres, soit au filet jusqu'à 60 mètres de profondeur (tramail ou folle à lambis). La pêche en plongée avec bouteille est interdite depuis 1998. Dans son rapport publié en 2011, le Système d'Information Halieutique (SIH) de l'IFREMER recensait 1 677 marins pêcheurs inscrits pour 878 navires armés en Guadeloupe sur l'année 2008 (Guyader & *al*., 2011). Sur cette même période, l'équipe du SIH a recensé 26 navires exploitant cette ressource en apnée et 84 au filet. Comparé à l'ensemble des métiers de pêche pratiqués en Guadeloupe, la proportion de sorties consacrées à la ressource lambi représente à peine plus de 1,5 % des sorties tous types de flottilles confondus. Avec un prix moyen de vente d'environ 20 euros le kg, le SIH donne une première estimation des quantités et valeurs moyennes débarquées en 2008. D'après ces données, la ressource lambi représenterait 0,6% des quantités débarquées pour 1,5% de la valeur totale des produits de l'activité de pêche (Saha & *al*., 2011a).

D'après les données du SIH, les principaux points de débarquement se situent à Marie-Galante, dans le Grand Cul-de-Sac Marin et aux Saintes pour l'activité de pêche en apnée, et à Saint François et la Désirade pour les activités de pêche au filet (Saha & *al*., 2011a). Une enquête réalisée en 2008 auprès des pêcheurs a permis d'établir une carte des principales zones de pêche de l'archipel (*cf*. carte en annexe) en fonction de la technique utilisée.

Règlementation

La pêche du lambi est réglementée par l'Arrêté préfectoral N°2002-1249 du 19 août 2002 portant sur la réglementation de l'exercice de la pêche maritime côtière dans les eaux du département de la Guadeloupe et de ses dépendances (Titre 1 – Chapitre 3 – Article 16) :

« Toute capture, colportage ou vente de lambis ne possédant pas le pavillon formé et n'ayant pas un poids de chair nettoyée de 250 grammes au minimum par individu est interdite en tous temps tous lieux. Tout colportage ou présentation à la vente en frais de lambis découpés de manière à empêcher l'évaluation du poids en chair nettoyée est interdit en tous temps tous lieux. La pêche du lambi est interdite pour les pêcheurs plaisanciers en tous temps tous lieux. La pêche du lambi est interdite pour les pêcheurs à pieds en tous temps tous lieux. Toute pêche de ce gastéropode est interdite du 1er avril au 31 août inclus dans les îles du nord. Toute pêche de ce gastéropode est interdite du rivage jusqu'aux fonds de 25 mètres du 1er janvier au 30 septembre inclus. Toute pêche de ce gastéropode est interdite au-delà des fonds de 25 mètres du 1er février au 30 septembre inclus. La vente en frais du lambi pendant les périodes de fermeture est interdite. »

Seuls les pêcheurs professionnels respectant les termes de cette règlementation sont considérés comme exploitants légaux de cette ressource. Cependant, avec un prix de vente d'environ 20 euros le kilogramme, et en raison d'une insuffisance des contrôles, le lambi fait l'objet d'une importante pêche illégale, qu'elle soit hors saison, hors taille, ou le fait de non professionnels. Une première estimation de l'importance de cette exploitation illégale a été réalisée grâce aux données du SIH pour l'année 2008 (Saha & *al*., 2011a). La part de sorties hors saison de pêche enregistrées par le SIH représenterait 15,7% du nombre total de sorties à l'année, ce qui représenterait environ 4 tonnes de lambis débarquées illégalement pour une valeur de 78 343 euros. Cependant, ces données sont probablement sous-estimées puisqu'on tient compte ici uniquement des infractions constatées dans l'activité de pêche professionnelle.

2. La pêche des oursins blancs

La pêche d'oursins blancs est une activité ancienne et traditionnelle pratiquée dans certaines îles des Petites Antilles, de la Guadeloupe à Barbade en passant par la Martinique, Sainte-Lucie et Saint-Vincent et les Grenadines (Daniel, 2003).

Elle se pratique en apnée sur des fonds peu profonds généralement de moins de 10 mètres. Les individus récoltés sont ensuite débarqués à terre où ils seront ouverts et vidés afin de conserver les gonades, seule partie comestible. Ils sont généralement consommés sous forme de « blaff », d'accras ou en omelette (Reynal & Bertrand, 2009). En Guadeloupe, les zones de pêche ont été identifiées d'après des enquêtes auprès des marins pêcheurs et après prospection *in situ*. Cependant, un phénomène de raréfaction de l'espèce non expliqué est observé certaines années. C'est le cas à Marie-Galante, site historiquement très riche en oursins, où aucun individu n'a été trouvé pendant la campagne 2011. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées. Tout d'abord celle d'un phénomène de mortalité collective, l'espèce pouvant être sujette à des épisodes ponctuels d'épizootie entrainant des mortalités massives d'individus (Daniel, 2003). La demande en oursins blancs ayant augmenté dans la Caraïbe, on peut également envisager l'hypothèse d'une surexploitation des stocks. Mais l'absence d'individus sur l'ensemble du littoral de l'île semble insuffisante pour l'expliquer. Ou encore, on peut envisager que cette disparition soit due aux dégâts provoqués par une forte houle cyclonique comme cela avait été le cas en Martinique en 2004 (Reynal, 2004). D'après Gobert & Reynal (2002) sa croissance rapide, sa faible longévité et sa maturité sexuelle précoce en font une espèce à renouvellement rapide et soumise à de fortes variations de recrutement et d'abondance.

Si l'oursin blanc est encore peu consommé en Guadeloupe, il est en revanche très apprécié en Martinique, où le prix de vente a atteint 70 euros le kilo de gonades en 2008 (Reynal & Bertrand, 2009), et jusqu'à 85 euros le kilo cette année (com. pers.). D'après les données du SIH, la pêche de l'oursin blanc en Guadeloupe représenterait moins d'un pourcent de l'activité de pêche en 2009 (Saha, 2011). Ainsi, malgré un fort potentiel, cette pêche est encore relativement peu développée dans l'archipel, car le marché guadeloupéen n'offre que peu de débouchés à cette ressource. Elle est en grande majorité exportée vers le marché martiniquais grand consommateur d'oursins blancs (Chalifour, 2008a). En Martinique, aux dires des pêcheurs, la pêche se serait fortement intensifiée durant la décennie 1980, avec le développement des activités de tourisme et une demande locale accrue. Le stock local ne suffisant plus à la demande, les Martiniquais ont aussi exploité les oursins des îles voisines, notamment Sainte-Lucie, puis la Guadeloupe (Gobert & Reynal, 2002). Ces dernières années, un effondrement des stocks aurait été observé à l'échelle de la Caraïbe (Pena & *al*., 2010).

Règlementation

La pêche d'oursins blancs en Guadeloupe est règlementée par l'Arrêté préfectoral N°2002-1249 du 19 août 2002 portant sur la réglementation de l'exercice de la pêche maritime côtière dans les eaux du département de la Guadeloupe et de ses dépendances (Titre 1 – Chapitre 3 – Article 18) :

«La pêche, le colportage, l'exposition à la vente des oursins blancs comestibles (*Tripneustes ventricosus*) sont interdits durant chaque période annuelle du 15 janvier au 15 décembre. La pêche des oursins blancs fait l'objet d'une autorisation annuelle du Directeur de la Direction de la Mer (DM, anciennement Affaires Maritimes) de la Guadeloupe dont le renouvellement est soumis à déclaration de captures suivant le modèle de l'annexe. La taille minimale de capture des oursins est fixée suivant les dispositions de l'annexe (soit dix centimètres dans le plus grand diamètre)».

Pour la saison 2003-2004, 55 demandes d'autorisations ont été effectuées, malgré une faible quantité de retours de déclarations de capture. Les zones pêchées envisagées se trouvent à Sainte-Anne, Saint François, Pointe des Châteaux et Sainte Rose (Saha, 2011). En 2004-2005, 52 autorisations de pêche auraient été délivrées pour seulement 48% de retours de déclaration (Chalifour, 2008a).

De 2005 à 2008, la pêche a ensuite été fermée par mesure de précaution, pour la préservation des stocks. Cette mesure fut accompagnée par une indemnisation calculée sur la base des déclarations de la saison 2003-2004. Si le nombre d'autorisations était relativement important pour les premières séries de données trouvées, la fermeture de la pêche a ensuite entrainé une forte diminution du nombre de déclaration, certains pêcheurs n'étant pas au courant de sa réouverture. Ainsi, seulement 4 demandes d'autorisations ont été faites pour la saison 2008-2009, puis 18 pour 2009-2010, 6 pour 2010-2011 et enfin seulement deux pour 2011-2012 (Saha & *al*., 2011b). Autre hypothèse pouvant expliquer le faible intérêt pour cette pêcherie, la période d'ouverture annuelle de la pêche ne correspondrait pas toujours, aux dires des pêcheurs, à la période de maturité des gonades.

IV. Méthodologie des suivis

Le suivi des deux espèces étudiées dans le cadre de ce programme (lambi et oursin blanc), nécessite d'appréhender les variations annuelles des stocks avant et après saison de pêche, afin d'évaluer leur niveau d'exploitation et plus généralement l'état de chacune de ces ressources. En raison de difficultés au sein du CRPMEM, l'évaluation des ressources sensibles a été interrompue entre 2009 et 2011. De ce fait, les données ont été récoltées pour trois campagnes après la saison de pêche (post 2008, post 2010 et post 2011) et pour une seule campagne précédant l'ouverture de la pêche (pré 2011).

Le suivi des populations d'oursins blancs, qui utilisait au départ une méthodologie identique à celle du lambi s'est par la suite distingué par un protocole spécifique (Saha, 2011). Les données présentées dans ce rapport final concerneront donc uniquement les campagnes de suivi post saison de pêche 2010, pré 2011 et post 2011.

Les détails quand aux dates précises de réalisation des différentes campagnes pourront être consultés dans chacun des rapports intermédiaires produits tout au long du programme.

Les linéaires réalisés avec la caméra sous-marine ainsi que ceux effectués en apnées sont représentés sur la carte page suivante.

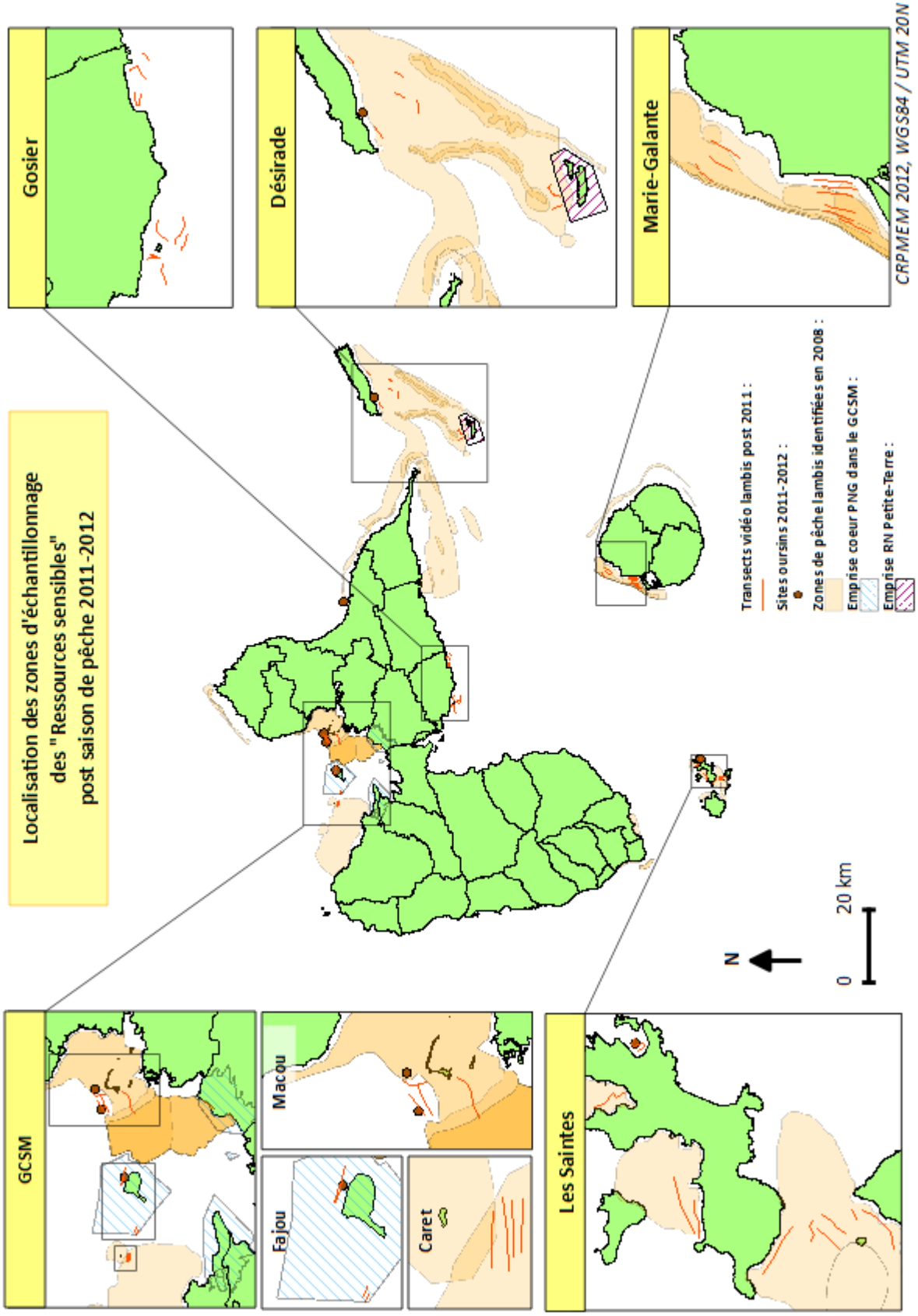


Figure 4 : Carte de synthèse des transects échantillonnés après la saison de pêche 2011-2012

1. Evaluation des stocks de lambis

Choix des sites

Dans un premier temps, des enquêtes de terrain auprès des professionnels de la pêche ont été nécessaires afin d'identifier les zones exploitées au niveau régional. Ainsi, une carte des zones de pêche du lambi dans l'archipel a pu être établie par type d'engin utilisé (*cf.* carte en annexe 4). Le choix des stations est réalisé également en tenant compte des informations sur les habitats (Chalifour & Scolan, 2008). 7 sites à investiguer ont ainsi été identifiés, dont six situés en zones exploités et un dans une aire marine protégée (AMP) :

- **Fajou** : Il est situé dans le Grand Cul-de-Sac Marin, dans une zone de faible profondeur (0 à 10 mètres). En cœur du Parc national de la Guadeloupe (ancienne réserve naturelle), il servira de site de référence non exploité ;

- **Macou** : Situé dans le Grand Cul-de-Sac Marin à l'Est de Fajou, il se trouve dans une zone de faible profondeur (0 à 10 mètres) exploitée par la pêche. Ce site pourrait potentiellement bénéficier d'un effet d'exportation d'individus provenant de la zone protégée de Fajou ;

- **Caret** : Dans le Grand Cul-de-Sac Marin également, le site de Caret se trouve dans une zone de faible profondeur (0 à 5 mètres), à l'Ouest de Fajou. Ce site pourrait potentiellement bénéficier d'un effet d'exportation d'individus en provenance de la zone protégée de Fajou ;

- **Saint François** : Ce site, localisé sur le littoral au sud et à l'ouest du bourg de Saint-François, s'est révélé peu propice à la présence de lambis. Il a donc été choisi d'étendre l'échantillon du côté du Moule pour la campagne post saison de pêche 2010, dans une zone présentant les mêmes caractéristiques de substrat et étant exploitée par les mêmes marins pêcheurs (Patin, 2011). Pourtant, après 3 campagnes de suivi, les densités de lambis observées sont restées très faibles. Il a donc été choisi, lors de la dernière campagne réalisée en 2012, après enquêtes, de remplacer ce site par celui du **Gosier**. Situé au à proximité de l'îlet du même nom, celui-ci est un gisement exploité par les marins pêcheurs professionnels du Gosier. Ces deux sites ne seront pas comparés car ils présentent des caractéristiques de substrats différents. Cet exemple illustre la nécessité d'adaptation d'un tel protocole aux réalités du terrain, et d'actualisation continue des informations sur les zones de pêche exploitées ;

- **La Désirade** : La Désirade dispose d'un plateau complexe très souvent exposé aux forts courants du large. C'est donc par définition une zone difficile à investiguer (Chalifour, 2009). Compte tenu de la biologie de l'espèce étudiée, certaines zones choisies au départ ont été ajustées en fonction du type de substrat identifié, et suite à des échanges avec les marins pêcheurs de Saint-François et de Désirade qui exploitent ce gisement. Ainsi, de nouveaux linéaires ont été échantillonnés pour les campagnes pré et post 2011. Situés à proximité des îlets de Petite-Terre, ils pourraient potentiellement bénéficier d'un export d'individus avec la proximité de la Réserve naturelle ;

- **Marie-Galante** : Les zones échantillonnées se trouvent dans la baie de Saint-Louis et de Vieux-Fort, sites bien connus des pêcheurs de lambis. Situés à l'ouest et au nord ouest de l'île, elles abritent de grandes étendues d'herbier. Un projet de création d'une aire marine protégée à proximité de cette zone avait été étudié mais n'a pour l'instant pas été concrétisé.

La baie pourrait quand à elle servir à l'implantation d'un cantonnement de pêche : zone marine à réglementation particulière, mise en place pour une durée donnée et gérée par les professionnels de la pêche, dans un but de gestion des stocks exploités (Chalifour, 2008a) ;

- **Les Saintes** : Les zones échantillonnées se situent autour de l'île de Terre de Haut (Pompierre, Marigot, la Baie et Crawen), et de Grand Îlet.

L'ensemble des sites échantillonnés ont été identifiés sur la base des déclarations des professionnels exploitant ces différentes zones, entre 0 et 20 mètres (hors Fajou). Cette limite de profondeur a été choisie afin d'appréhender d'abord le stock exploité directement en apnée. Les zones échantillonnées sont les mêmes d'une année sur l'autre afin que les résultats obtenus puissent être comparés. Certaines zones ont cependant été adaptées aux conditions du terrain. Les linéaires réalisés en 2012 (post saison de pêche 2011) pour chaque site échantillonné sont représentés sur la carte (figure 4).

Méthode d'échantillonnage

Une fois les sites identifiés, ceux-ci sont échantillonnés par gammes de profondeur (0-5m, 5-10m, 10-15m, et 15-20m), quand le profil des fonds le permet. L'intervalle de 5 mètres permet de minimiser les variations d'altitude de la caméra (Manceau, 2009), et d'appréhender l'état des stocks en fonction de la profondeur.

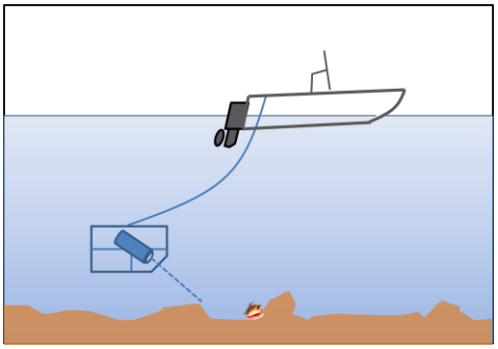


Figure 5 : Système mis au point par le CRPMEM Guadeloupe (MANCEAU, 2009).

Les observations sont réalisées à l'aide d'une caméra sous-marine tractée par un bateau à moteur à faible vitesse. La caméra utilisée est constituée d'une tourelle assurant une vision à 360 degrés sur le plan vertical, qui permet d'adapter son angle de vue. Elle est protégée par un bâti conçu par les techniciens du CRPMEM (Saha, 2011). Deux lasers fixés de part et d'autre de la structure permettent de projeter un repère au sol et ainsi de calculer la surface de substrat échantillonnée. La caméra est reliée à un écran de contrôle en surface protégé par une valise étanche. L'avantage de cette méthode est de pouvoir échantillonner de grandes surfaces à moindre coût et en s'affranchissant des contraintes de la plongée sous-marine (Scolan, 2008 ; Chalifour, 2008b). Les positions GPS des transects enregistrés sont relevées ainsi que les types de substrats rencontrés. Les images sont enregistrées et ensuite visionnées à terre afin d'en extraire des estimations de densité par linéaire, par gamme de profondeur et par site. Trois classes sont définies pour les lambis observés selon leur stade de développement : juvénile (sans pavillon), adulte pour les individus ayant un pavillon formé, et sub-adulte pour les individus de grosse taille mais n'ayant pas encore un pavillon complètement formé.

Figure 6 : Système d'enregistrement vidéo sous-marin du CRPMEM en 2011

2. Evaluation des stocks d'oursins

Choix des sites

Les données de la Direction de la Mer (DM) ont été exploitées afin de connaître les zones exploitées dans le cadre des demandes d'autorisation et de déclaration de captures règlementaires. Ensuite, des enquêtes ont été réalisées auprès des marins pêcheurs professionnels ayant déclaré cette activité afin de préciser leurs zones de pêche. Des prospections ont également été réalisées dans certaines zones (Saha, 2011) comme à Marie-Galante par exemple, gisement bien connu, où aucun individu n'a été observé. Les sites retenus sont les suivants :

- **Fajou** : Situé dans le Grand Cul-de-Sac Marin, la zone échantillonnée se trouve au Nord de l'îlet dans une zone de faible profondeur (un à deux mètres) peuplée d'herbiers entrecoupés de zones sableuses, et protégée par une barrière de corail. En cœur de Parc du Parc national de la Guadeloupe (ancienne réserve naturelle), il pourra être comparé aux autres sites afin de tester un éventuel « effet réserve » ;

- **Macou** : Ce site se trouve à l'Est de Fajou dans le Grand Cul-de-Sac Marin, à une profondeur d'environ six à sept mètres. Exploité par la pêche, il pourrait potentiellement bénéficier d'un effet d'exportation d'individus provenant de la zone protégée de Fajou ;

- **La Désirade** : Choisi d'après les indications des pêcheurs locaux, le site échantillonné se trouve au niveau de la plage de Beauséjour. C'est un site enclavé protégé par une barrière de corail, caractérisé par des herbiers peu profonds (un à deux mètres de profondeur) ;

- **Les Saintes** : La zone échantillonnée se situe au niveau des herbiers de la Baie de Pompierre, entre trois et six mètres ;

- **Le Moule** : Les herbiers de la plage de l'Autre Bord ont été échantillonnés, à des profondeurs comprises entre trois et quatre mètres.

Les zones échantillonnées sont les mêmes d'une année sur l'autre afin que les résultats obtenus puissent être comparés. Cependant, de fortes variations d'abondance peuvent être constatées d'une année sur l'autre chez cette espèce, les abondances habituellement connues à Marie-Galante par exemple n'ayant pu être observées lors de ces campagnes. Le choix des sites concernant le suivi des oursins blancs doit donc pouvoir être adapté et tenir compte des résultats d'enquêtes annuelles auprès des professionnels de chaque zone, préalable indispensable à toute investigation. Les sites échantillonnés en 2011 et 2012 sont représentés sur la carte (figure 4).

Méthode d'échantillonnage

Densité du gisement

Deux méthodologies distinctes ont été utilisées en fonction de la zone et de la profondeur des gisements : le comptage en apnée ou l'enregistrement par caméra sous-marine. D'après Saha (2011), les résultats de ces deux méthodes ne sont pas différentes statistiquement et peuvent donc être comparés. Ainsi, pour les sites de Macou et Fajou, les densités ont été calculées après dépouillement des images acquises par la vidéo sous-marine (méthode semi-directe), selon la même

Figure 7 : transect effectué en apnée

méthodologie que celle décrite précédemment pour le lambi (*cf.* IV.1). Les sites de la Désirade, les Saintes et le Moule ont été échantillonnés en apnée (méthode directe). En apnée, après repérage de la (ou des) zone(s) à échantillonner, un dénombrement exhaustif des oursins est réalisé sur une surface totale de 400 m², répartie en quatre transects de 100 m². Chaque transect est matérialisé par une corde de 50 mètres posée sur le fond et parcourue par deux plongeurs simultanément avec un mètre de chaque côté de celle-ci. Ceux-ci recensent et mesurent tous les individus rencontrés, en notant également la présence d'individus morts (tests). L'emplacement des stations est relevé à l'aide de coordonnées GPS.

Taille moyenne des individus et indice gonadique

Pour les transects réalisés en apnée, tous les individus sont mesurés à l'aide d'un pied à coulisse lorsque cela est possible (certains agrégats ont nécessité la réalisation d'un échantillonnage partiel des diamètres des individus dénombrés). Pour chaque gisement échantillonné par caméra sous-marine, une soixantaine d'individus est prélevée aléatoirement en apnée afin de calculer un diamètre moyen des oursins présents.

Pour chaque site, une dizaine d'oursins blancs d'un diamètre supérieur à 10 centimètres (taille règlementaire de capture) sont cassés afin d'observer l'état des gonades et d'en mesurer le poids frais (indice gonadique). Une autorisation de pêche spéciale à titre scientifique a été accordée dans ce but au CRPMEM par la Direction de la Mer. L'indice gonadique n'a pas pu être calculé pour l'ensemble des gisements, notamment lorsque le diamètre des individus n'atteignait pas la taille règlementaire, ou à Fajou, situé en zone protégée administrée par le Parc National de la Guadeloupe (PNG).

V. Campagne d'évaluation post 2011

Cette partie présente les résultats de la dernière campagne d'évaluation des ressources sensibles, qui s'est déroulée du 6 Février au 3 Avril 2012. Dans un premier temps les résultats de l'évaluation des stocks de *Strombus gigas* seront exposés, suivis de ceux de *Tripneustes ventricosus.* La méthodologie mise en œuvre lors cette mission, notamment en termes d'effort d'échantillonnage, a été choisie pour être reproductible dans le cadre d'un suivi annuel des ressources. Les coûts réels de la mission sont présentés en annexe.

1. Le lambi : *Strombus gigas*

1.1. Résultats par site

La figure ci-dessous indique les densités de lambis observés, en nombre d'individus par hectare, par site, après la saison de pêche 2011-2012.

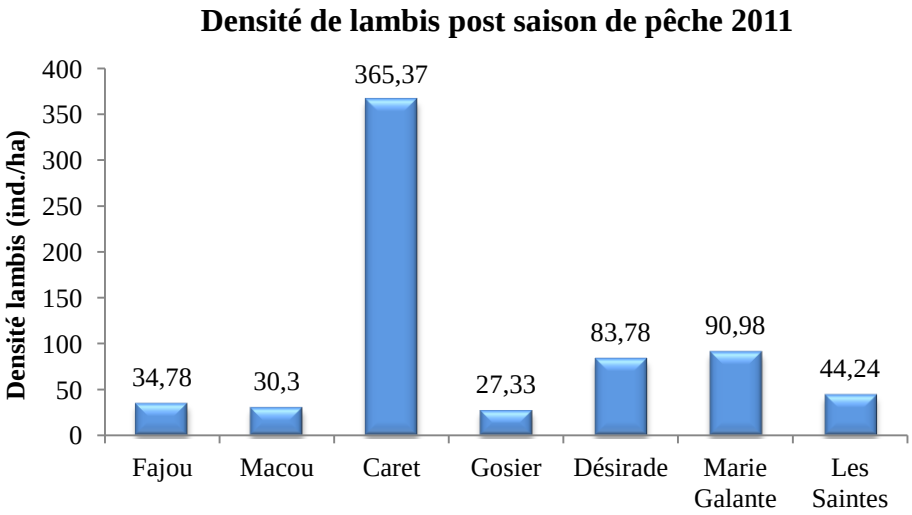


Figure 8 : Densité de lambis après la saison de pêche 2011-2012

La figure 8 permet de constater qu'il y a une grande hétérogénéité des densités en fonction des différents sites échantillonnés. Caret se distingue avec la plus forte densité de 365,37 lambis par hectare, suivi de Marie-Galante et Désirade (respectivement 90,98 ind.ha $^{-1}$ et 83,78 ind.ha $^{-1}$) puis les Saintes (44,24 ind.ha $^{-1}$), l'Aire Marine Protégée (AMP) de Fajou (34,78 ind.ha $^{-1}$), Macou (30,3 ind.ha $^{-1}$) et la plus faible au Gosier (27,33 ind.ha $^{-1}$).

Les différentes densités obtenues par sites ont été testées statistiquement à l'aide du test non paramétrique de Kruskal Wallis. Ce test a révélé une p-value de 0,015 qui est inférieure au niveau de signification alpha (5%). L'hypothèse nulle, à savoir que les densités observées pour chaque site proviennent d'une même population est donc rejetée. Autrement dit, les **densités de lambi (*S. gigas*) sont significativement différentes d'un site à l'autre**.

Le tableau 1 suivant présente pour chaque site les densités de lambis obtenues et la surface échantillonnée. Les surfaces échantillonnées ne sont pas les mêmes d'un site à l'autre, car elles dépendent de l'étendue des gisements étudiés.

Le test non paramétrique de Mann Whitney a été utilisé pour tester statistiquement l'évolution des densités observées évoluaient en fonction des surfaces échantillonnées. Pour ce test la p-value de 0,0001 est inférieure au niveau de signification alpha (5%). L'hypothèse nulle étant que la différence de position entre la densité et la surface soit égale à zéro, elle est donc rejetée. Autrement dit, les **densités en lambis observés** pour les différents transects suivant les sites, **ne sont pas fonction de la surface** échantillonnée.

Tableau 1 : Densité de lambis et surface échantillonnée par site, après la saison de pêche 2011-2012

	Fajou (AMP)	**Macou**	**Caret**	**Gosier**	**Désirade**	**Marie Galante**	**Les Saintes**
Densité (ind./ha)	***34,78***	30,3	365,37	27,33	83,78	90,98	44,24
Surface (ha)	***0,23***	0,43	0,18	0,7	0,37	0,92	0,5

1.2. Effet réserve

La figure suivante compare les densités de lambis pour chaque site à celle de Fajou. En effet ce site se trouve en cœur du Parc National de Guadeloupe (PNG), et de ce fait n'est pas soumis à une pression de pêche. Les densités obtenues à Fajou devraient pouvoir être utilisées comme référence pour un site non exploité.

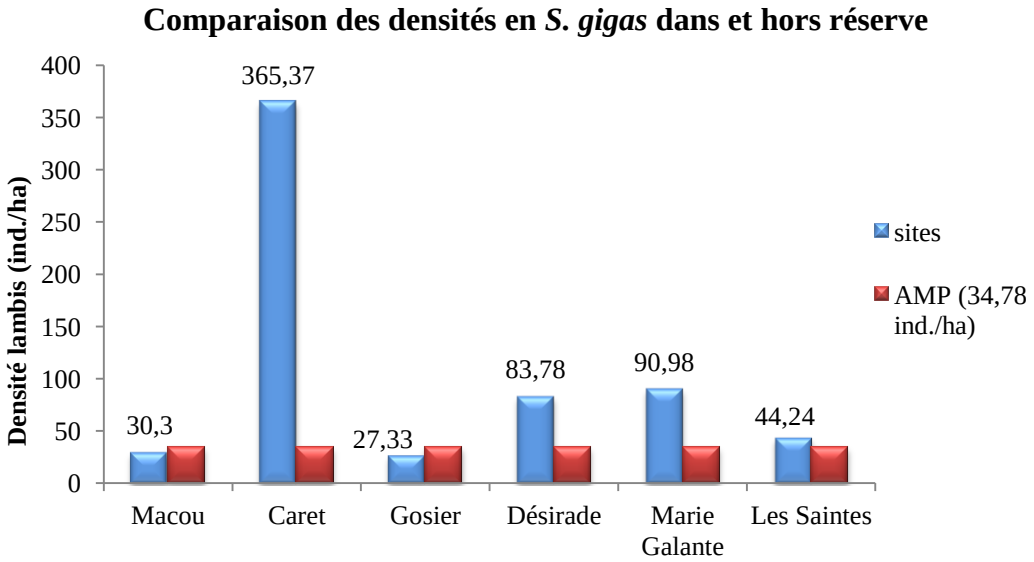


Figure 9 : Comparaison des densités de lambis obtenues en réserve et hors réserve

Ce graphique 9 compare la densité obtenue pour notre site de référence AMP (34,78 ind.ha^{-1}) avec celles obtenues sur les autres sites d'échantillonnage. Par ordre croissant, quatre sites possèdent des densités supérieures, à savoir Caret avec 365,37 ind.ha $^{-1}$, Marie Galante 90,98 ind.ha $^{-1}$, Désirade 83,78 ind.ha $^{-1}$ et les Saintes 44,24 ind.ha $^{-1}$. Les sites de Macou avec 30,3 ind.ha $^{-1}$ et du Gosier avec 27,33 ind.ha $^{-1}$, ont des densités inférieures. Il n'y a **donc pas d'effet réserve apparent concernant les densités observées**.

1.3. Influence de la profondeur sur la répartition des lambis

Le diagramme suivant décrit la répartition des densités en lambis adultes et immatures (juvéniles et sub-adultes) en fonction de la gamme de profondeur.

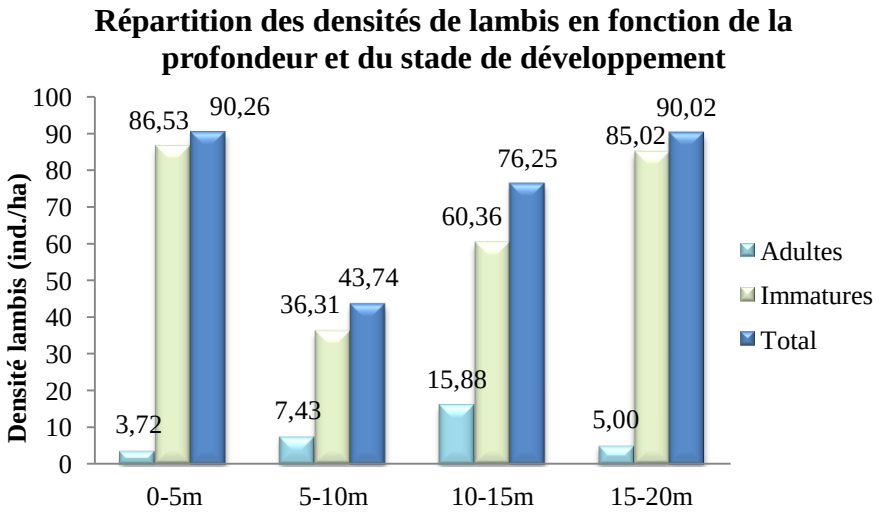


Figure 10 : Répartition des densités de lambis en fonction de la profondeur et du stade de développement

La figure 10 permet de constater que les densités en lambis :

- Totales : les plus importantes sont entre 0 et 5 mètres de profondeur avec 90,26 lambis par hectare et entre 15 et 20 mètres avec 90,02 ; la densité la plus faible est de 43,74 ind.ha^{-1} entre 5 et 10 mètres ;

- Adultes : la plus forte densité est trouvée pour la gamme de profondeur 10-15 mètres avec 15,88 lambis par hectare ; la plus faible est 3,72 ind.ha^{-1} entre 0 et 5 mètres de fond ;

- Immatures (juvéniles et sub-adultes) : les plus importantes sont entre 0 et 5 mètres de profondeur avec 86,53 lambis par hectare et entre 15 et 20 mètres avec 85,02 ind.ha^{-1} ; la densité la plus faible est de 36,31 ind.ha^{-1} entre 5 et 10 mètres.

Les données brutes indiquent que parmi les immatures, les juvéniles sont préférentiellement observés entre 0 et 5 mètres et que leurs densités diminuent avec la profondeur, et inversement pour les sub-adultes.

L'analyse plus fine des résultats obtenus révèle que la répartition des densités en lambis immatures est conforme à celle observé dans la littérature (*cf* II.1.). A savoir qu'**en grandissant les lambis migrent vers des gammes de profondeur plus importantes**. Il serait intéressant d'investiguer vers de plus grandes profondeurs pour vérifier que cette tendance se confirme pour les populations de lambis adultes également.

1.4. Evaluation de la valeur marchande

Le diagramme suivant montre la structure démographique après la saison de pêche de la population de lambis observés en dehors des AMP (Fajou) au cours de notre campagne de terrain.

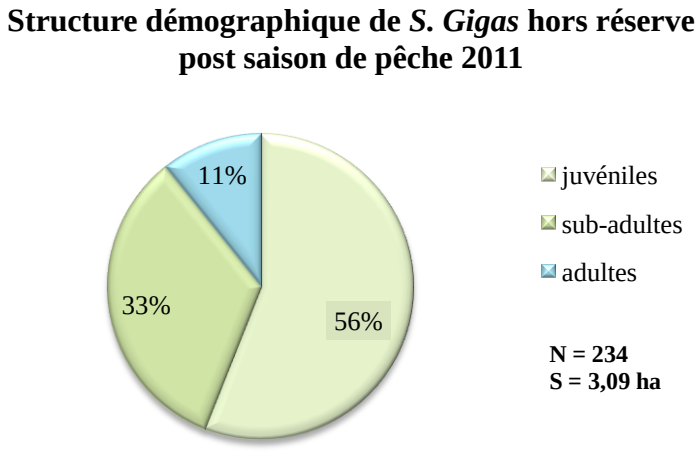


Figure 11 : Structure démographique des lambis post 2011 en dehors de la réserve, tous sites confondus

Le diagramme 11 révèle qu'après la saison de pêche 2011, sur le nombre total de lambis observés lors des analyses vidéos, on trouve : 56% de juvéniles, 33% de sub-adultes et 11% d'adultes.

Pour rappel, seuls les individus adultes (possédant un pavillon) sont potentiellement exploitables par les professionnels de la pêche. On considère que le poids en chair de lambi commercialisable

(*S.gigas*) est d'environ 250 grammes par individu. Avec un prix d'environ 20 € le kilogramme de chair, on peut estimer la valeur marchande des gisements échantillonnés.

Le tableau suivant synthétise le calcul de l'estimation de la valeur commerciale après la saison de pêche des lambis par hectare parcouru et par site. Cette estimation de poids varie entre 0 (à Désirade et Fajou) et 4,89 (à Marie-Galante) kilogramme de lambi par hectare. A partir de ces chiffres, la valeur commerciale de 40 € par hectare parcouru hors réserve a pu être estimée, avec un maximum à Marie-Galante de 98 €.ha^{-1} dans la zone échantillonnée.

Tableau 2 : Estimation de la valeur commerciale après la saison de pêche 2011-2012

	Fajou	**Caret**	**Macou**	**Gosier**	**Désirade**	**Marie Galante**	**Les Saintes**	**Total HR**
Surface échantillonnée (ha)	*0,23*	0,18	0,43	0,7	0,37	0,92	0,5	3,10
Nombre de lambis adultes	*0*	1	2	3	0	18	1	25
Equivalent poids frais (kg)	*0*	0,25	0,5	0,75	0	4,5	0,25	6,25
Productivité (kg.ha^{-1})	***0,00***	1,39	1,16	1,07	0,00	**4,89**	0,50	2,02
Valeur commerciale (€.ha^{-1})	*0,00*	27,78	23,26	19,29	0,00	**97,83**	10,00	**40,32**
Valeur commerciale du site (€)	*0*	555,56	465,12	385,71	0	1956,52	200	806,45

2. L'oursin blanc : *Tripneustes ventricosus*

Sont présentés ici les résultats de la seconde campagne d'estimation des stocks post saison de pêche. Comme la première, elle a été effectuée sur les sites de Fajou (AMP, site de référence), au nord de Macou, à la Désirade, aux Saintes et au Moule (*cf.* IV. Méthodologie des suivis). Sont présentés en annexe les tableaux de résultats bruts site par site.

2.1. Résultats par sites

Densités et diamètres

Le tableau de synthèse suivant compare le diamètre moyen (en centimètres : cm) et les densités (en nombre d'individus par mètre carré : ind.m^{-2}) des oursins blancs obtenus pour les différents sites prospectés. Il y est indiqué que :

- Au total, 2265 mètres carrés d'herbier dense et de sable plus herbier diffus ont été prospectés. L'AMP de Fajou (581 m²) et les fonds marins au nord de Macou (484 m²) on été analysé par enregistrement vidéos. Les sites de Désirade, des Saintes et du Moule ont été échantillonnés en apnée ;

- La **densité**, tous sites confondus est de **0,69** oursins par mètre carré. La plus forte a été observée à Désirade avec **1,89 ind.m^{-2}**, alors que la plus faible a été observée à Fajou avec **0,09** oursins blancs par mètre carré ;

- Le **diamètre** moyen est de **9,34** centimètres pour l'ensemble des individus échantillonnés. Seuls les sites de Fajou (9,78 cm) et du Moule (10,89 cm) possèdent des diamètres moyens plus importants ;

- Seul le site du Moule présente un diamètre moyen des individus supérieur à la limite de prélèvement autorisé (10 cm) ;

- La proportion d'**individus supérieurs à 10 centimètres** est très hétérogène, elle va de **98%** pour ceux du Moule à seulement **2%** du gisement d'oursins blancs pour la Désirade potentiellement percevable par les pêcheurs. La moyenne de cette partie réglementairement utilisable est de 13%, tous sites confondus.

On constate à travers ces différents résultats une grande hétérogénéité des gisements en termes d'abondance et de stade de développement.

Tableau 3 : Comparaison des densités et diamètres moyens des oursins blancs après la saison de pêche 2011-2012

	Grand Cul-de-Sac Marin		Désirade	Les Saintes	Le Moule	Total
	Fajou	Macou nord				
Surface (m²)	*581*	484	400	400	400	2265
Densités (ind.m^{-2})	*0,09*	1,03	1,89	0,43	0,15	0,69
Diamètres moyens (cm)	*9,78*	8,96	8,4	8,68	10,89	9,34
Proportion ind. > 10cm (%)	*26%*	3%	2%	31%	98%	13%

Indice gonadique

Ces mesures n'ont pu être réalisées que pour trois sites : **Macou, les Saintes et Le Moule**. Sept oursins de taille minimale réglementaire (> 10 cm) ont été prélevés au hasard lorsque cela a été possible. A Macou par exemple, seul deux individus de plus de 10 centimètres ont été mesurés sur la soixantaine d'individus prélevés pour la mesure du diamètre moyen. Les gonades de ceux-ci ont été égouttées à l'aide d'une passoire. Elles ont ensuite été séchées sur un papier absorbant et pesées à l'aide d'une balance précise au 1/10ème de gramme, selon la technique utilisée par l'IFREMER en Martinique (Reynal & Bertrand, 2008).

Le tableau 4 compare les diamètres et le poids des gonades (partie comestible) sur les différents sites échantillonnés. Il indique que les oursins blancs qui possédent le plus grand diamètre moyen (de taille commercialisable) ont été échantillonnés sur le site de l'Autre Bord au Moule (11,33 cm), puis à Pompierre aux Saintes (11,31 cm) et à Macou (10,1 cm). Il est à noter que, sur les 65 prélèvements à Macou, seul deux individus avaient la taille réglementaire. Le poids des gonades varie suivant les individus et le site, la moyenne est plus importante aux **Saintes avec 26 grammes**, puis au **Moule (25 g)** et à **Macou (9,5 g)**. Le test non paramétrique de Mann Whitney indique que la différence de position entre la densité et la surface n'est pas nulle. C'est-à-dire que pour nos échantillons de taille réglementaire pour la commercialisation (supérieur à 10cm), **les plus gros individus n'ont pas forcément les gonades les plus turgescentes**. Cependant une étude de l'IFREMER (Daniel, 2003) avait observé une corrélation entre le diamètre du test et le poids des gonades. Il serait donc intéressant d'acquérir plus de données sur l'indice gonadique en fonction du diamètre du test afin de vérifier cette observation.

Tableau 4 : Diamètres et poids des gonades d'oursins blancs observés après la saison de pêche

		Observations							Moyenne
Macou	**Diamètre (cm)**	10	10,2	-	-	-	-	-	**10,1**
	Poids des gonades(g)	7	12	-	-	-	-	-	**9,5**
Les Saintes	**Diamètre (cm)**	10,8	12	11,4	11	10,9	11,6	11,5	**11,31**
	Poids des gonades(g)	15	28	23	38	16	34	28	**26**
Le Moule	**Diamètre (cm)**	12	10,4	11,6	11,3	12,1	11	10,9	**11,33**
	Poids des gonades(g)	27	15	21	34	15	28	35	**25**

2.2. Effet réserve

Dans cette partie, les données des densités (figure 12) et des diamètres (figure 13) des oursins blancs observés sur les différents sites, sont comparées à celles obtenues dans le cœur de parc de l'ilet Fajou (Parc national de la Guadeloupe.

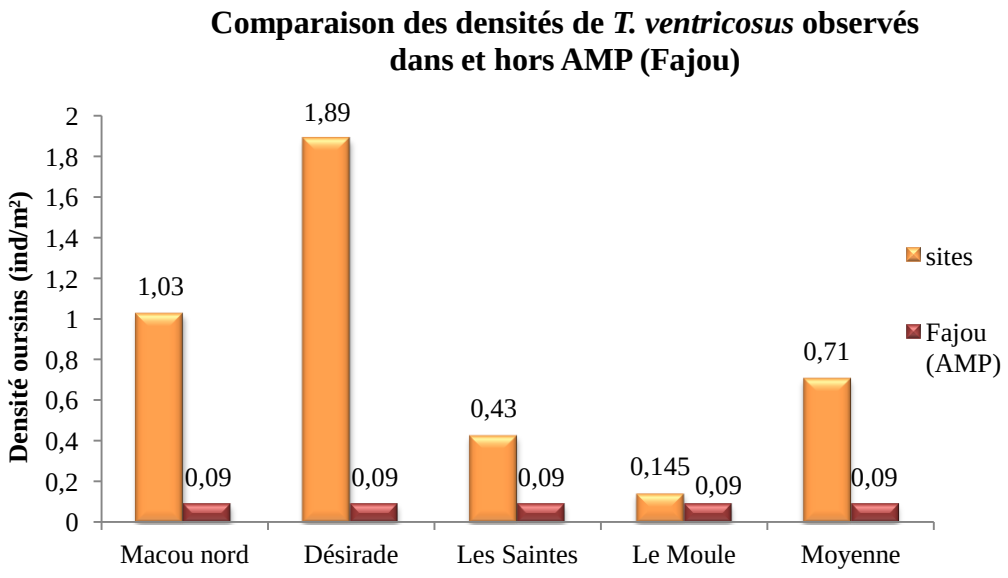


Figure 12 : Comparaison des densités d'oursins blancs observés en réserve et hors réserve post 2011-2012

La figure 12 indique qu'avec 0,09 oursins blancs par m², Fajou est le site échantillonné où la densité est la moins importante. Les densités observées sur les différents sites sont très hétérogènes, avec 1,89 ind.m^{-2} à Désirade pour la plus importante contre 0,145 ind.m^{-2} au Moule. La densité moyenne des sites hors réserves (0,71 ind/m²) est nettement supérieure à celle obtenue en réserve (0,09 ind/m²). Le test non paramétrique de Mann Whitney confirme que statistiquement, les densités observées hors réserves sont différentes à 75% de celles observées en réserve. Il n'y a donc **pas d'effet réserve avéré concernant les *T. ventricosus***. Sa **faible espérance de vie** (environ 3 ans), sa **vulnérabilité** ainsi que son **abondance fluctuante** au cours d'une même année (Reynal & Bertrand, 2008 ; Saha & *al.*, 2011), pourraient **expliquer l'absence d'effet réserve observé**.

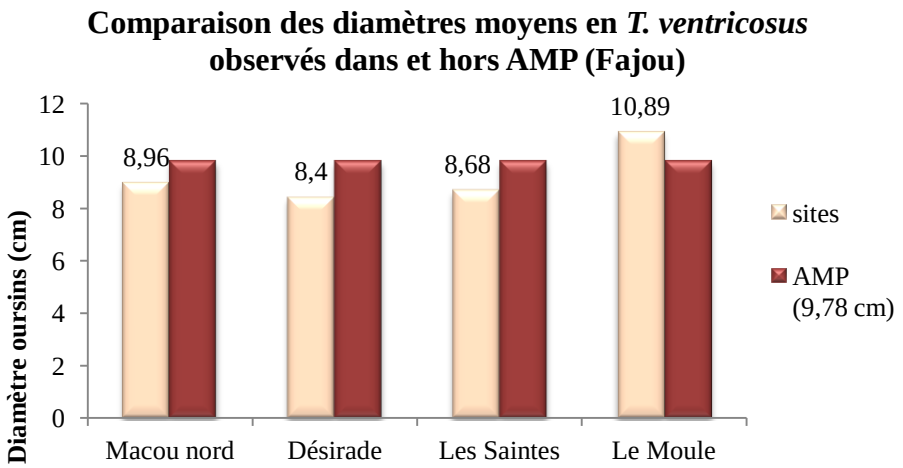


Figure 13 : Comparaison des diamètres moyens des oursins blancs observés dans et hors AMP post 2011-2012

Sur la figure 13, on constate que le diamètre moyen des oursins blancs pour la station de référence est de 9,78 cm. Les moyennes obtenues vont de 8,4 cm à la Désirade à 10,89 cm au Moule. Le diamètre moyen mesuré à Fajou est supérieur à celui des autres sites, excepté le Moule. Cependant il n'y **a pas de différences significatives entre les diamètres moyens**. Il n'y a donc **pas** non plus d'**effet réserve** concernant le **diamètre moyen** des individus.

2.3. Evaluation de la valeur marchande

Le tableau 5 ci-dessous propose d'estimer la valeur commerciale des gisements identifiés à Macou, aux Saintes et au Moule. Les poids moyens des gonades indiqués dans le tableau précédant permettent de déduire qu'il faudrait 105,26, 36,46, et 40 individus pour obtenir un kilogramme de gonade respectivement à Macou, aux Saintes et au Moule.

Pour les 1284 m² échantillonnés, l'estimation de densité en gonade pour les *T. ventricosus* commercialisables (taille réglementaire supérieure à 10 cm) représente 26,87 kg.ha^{-1}. Avec un coût moyen d'environ 58 € le kg, si les **118 individus** échantillonnés sur ces trois sites avaient été prélevés à des fins commerciales, ceux-ci auraient rapporté **202,58 €.**

Tableau 5 : Estimation de la valeur commerciale des gisements d'oursins blancs après saison de pêche 2011-2012

	Macou	Les Saintes	Le Moule	Total
Surface échantillonnée (ha)	0,05	0,04	0,04	0,13
Oursins de taille de capture réglementaire (>10cm)	2	58	58	118
Poids frais (kg)	**0,02**	**1,51**	**1,45**	**3,49**
Rapport kilo de poids frais par hectare (kg/ha)	0,38	37,70	36,25	**26,87**
Valeur commerciale (€)	**1,10**	**87,46**	**84,10**	**202,58**
Valeur commerciale du site (€/ha)	22,04	2 186,6	2 102,5	1 558,32

VI. Comparaison des données pré et post saison de pêche 2011

Lors du précédent rapport (Saha & *al*. 2011c), les données post saison de pêche 2010-2011 et pré saison de pêche 2011-2012 avaient été comparées. L'évolution des stocks des ressources sensibles avait ainsi pu être observée durant les périodes de fermeture de la pêche, entre les mois de février et septembre 2011 pour le lambi et entre le 15 janvier et le 15 décembre pour l'oursin. La comparaison avait démontré une densité moyenne (tous sites confondus) multipliée par deux pour le lambi, et une proportion d'adultes passant de 3 à 49%. Ces résultats suggèreraient une reconstitution des stocks pendant la période d'interdiction de pêche. Les densités totales d'oursins blancs avaient en revanche diminué pendant cette période d'interdiction, passant de 0,48 ind.m^{-2} à 0,34 ind.m^{-2}.

Cette fois-ci, la comparaison des données pré et post saison de pêche 2011-2012 va nous permettre de mesurer la pression de pêche exercée sur les différents gisements suivis lors de la saison de pêche 2011-2012.

1. Lambis

1.1. Evolution des densités par sites

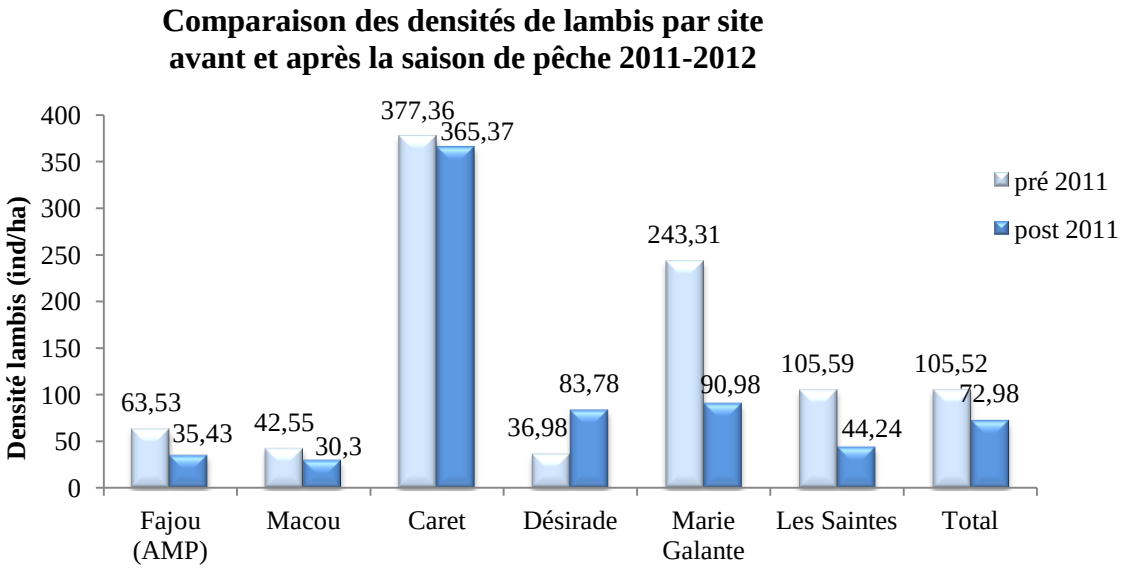


Figure 14 : Comparaison des densités de lambis par site, avant et après la saison de pêche 2011-2012

D'après la figure 14 ci-dessus, on peut constater une diminution de la densité de lambis tous sites confondus, passant de 105,52 ind.ha^{-1} en pré saison de pêche, à 72,98 ind.ha^{-1} après la saison. Cette diminution est plus ou moins importante selon le gisement, excepté pour le site de Désirade où il a été observé une augmentation de la densité (de 36,98 ind.ha^{-1} pré 2011 à 83,78 ind.ha^{-1} post 2011). Cette augmentation qui peut paraître surprenante dans une zone exploitée, pourrait s'expliquer par la proximité de la Réserve naturelle de Petite-Terre. En effet, le comportement migrateur des lambis lors des différentes phases de leur développement pourrait être à l'origine d'un phénomène d'exportation d'individus en dehors de la réserve.

A l'inverse, ce comportement migrateur pourrait avoir été défavorable au gisement de Fajou (AMP), qui subit une diminution de plus de la moitié du stock échantillonné dans une zone pourtant interdite à la pêche. L'hypothèse du braconnage ne peut cependant pas être écartée, car des infractions sont occasionnellement verbalisées au sein de la Réserve, qu'elles soient le fait de marins pêcheurs professionnels ou de plaisanciers.

Les autres sites exploités ont quand à eux connu des diminutions plus ou moins importantes des densités observées. C'est à Marie-Galante que cette baisse est la plus significative passant de 243,31 à 90,98 ind.ha^{-1}, c'est aussi le gisement le plus important recensé en 2011.

Ces variations de densités de lambis toutes tailles confondues ont été testé statistiquement à l'aide du test non paramétrique de Mann Whitney. La p-value calculée (0,471) est supérieure au niveau de signification alpha. On ne peut donc pas rejeter l'hypothèse nulle. C'est-à-dire que les **densités ne sont pas statistiquement différentes avant et après la saison de pêche 2011-2012**. Cependant, le risque d'erreur est de près de 50%. On compare alors les densités de lambis avant et après saison de pêche en fonction de leur stade de développement (adultes et immatures).

1.2. Evolution des densités par site en fonction du stade de développement

L'analyse des structures démographiques entre la pré et post saison de pêche 2011-2012 permet d'appréhender l'évolution des gisements. Elle permet de mieux comprendre le niveau d'exploitation des stocks et ses caractéristiques selon les sites échantillonnés. Le site de Saint François ayant été remplacé par celui du Gosier, ces sites n'apparaissent pas dans les figures ci-dessous qui comparent des zones d'investigations identiques.

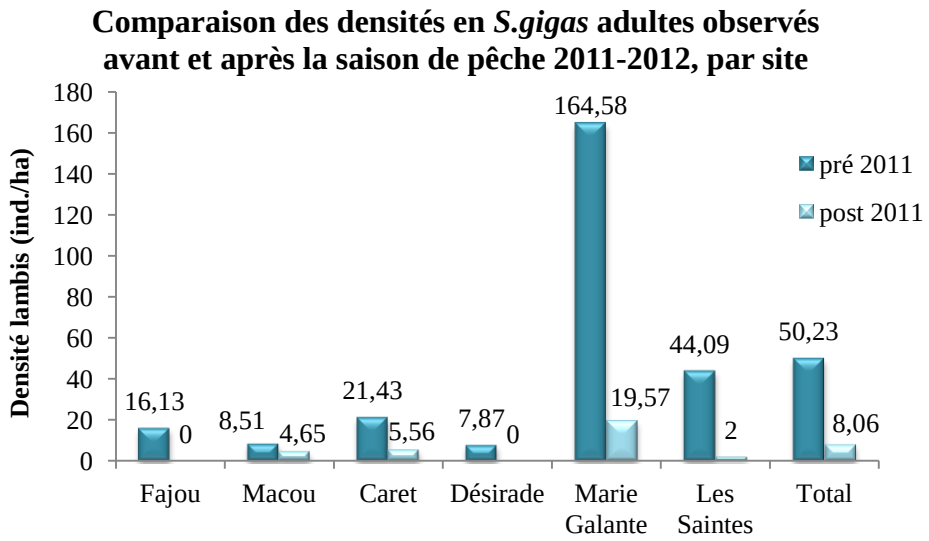


Figure 15 : Comparaison des densités de lambis adultes observés par site avant et après la saison de pêche 2011-2012

La figure 15 ci-dessus compare les densités de **lambis adultes** observés avant et après la saison de pêche 2011-2012. Tous sites confondus, **la densité a fortement diminué**, passant de **50,23 à 8,06** individus par hectare. L'effort de pêche n'a pas été le même sur tous les gisements échantillonnés. Dans l'ensemble, on constate qu'une importante part des individus adultes présents sur chacun des sites a été prélevée lors de la saison de pêche.
Le test non paramétrique de Mann Whitney confirme qu'il y a des différences de densités de lambis adultes statistiquement significatives avant et après la saison de pêche 2011-2012.

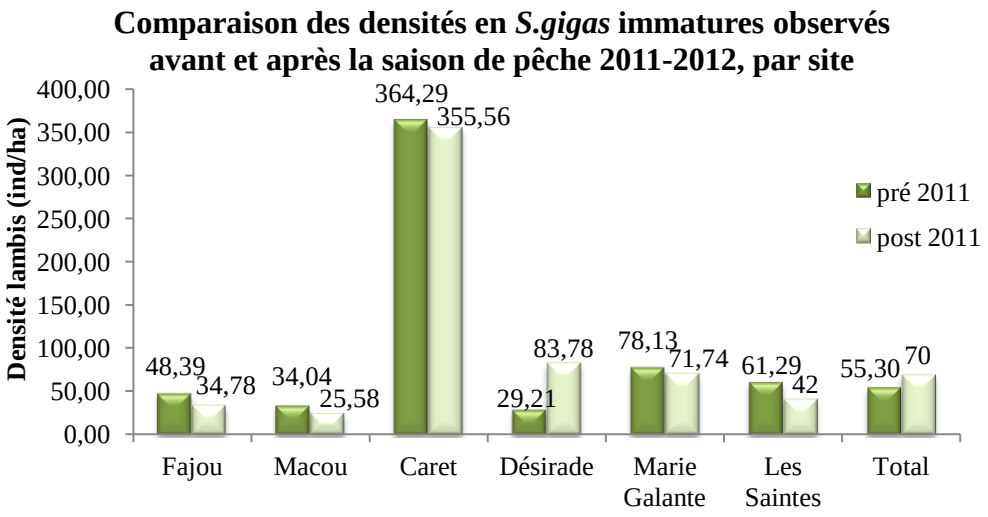


Figure 16 : Comparaison des densités de lambis immatures observés avant et après la saison de pêche 2011-2012

La catégorie des **lambis immatures** regroupe les individus **juvéniles et sub-adultes.** C'est-à-dire ceux qui n'ont pas encore de pavillon (ou lèvre) formé. La figure 10 indique, que d'un point de vue global, il y a eu **une augmentation de la densité d'immatures**, passant de **55,30 à 70 ind.ha^{-1}**. Dans l'ensemble, les densités de lambis immatures après saison de pêche sont restées relativement proches de celles observées avant la saison. On peut en déduire que la règlementation imposant la capture d'individus adultes uniquement est respectée.
Le test non paramétrique de Mann Whitney confirme que même avec l'augmentation totale observée entre l'avant et l'après la saison de pêche 2011-2012, les densités de lambis immatures ne sont pas statistiquement différentes.

Les deux figures ci-dessus permettent de constater que, d'après le différentiel de densité observé tous sites confondus, il y aurait eu 42,17 lambis adultes prélevés par hectare. Dans le même temps, il y aurait eu une augmentation de 14,7 lambis immatures par hectare.

1.3. Evolution des stocks de lambis par gamme de profondeur

Les figures suivantes comparent l'évolution des densités de lambis adultes et immatures par gamme de profondeur, avant et après la période de pêche réglementaire 2011-2012.

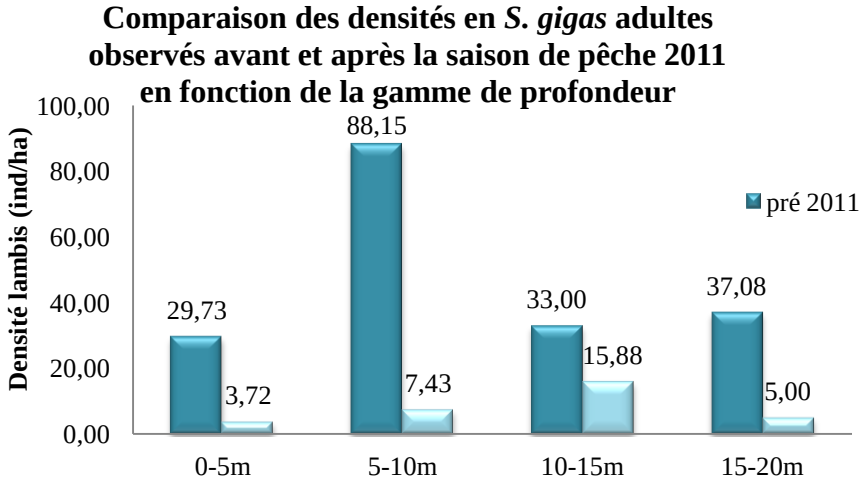


Figure 17 : Comparaison des densités de lambis adultes observés par gamme de profondeur

Cette figure 17 permet de situer la gamme de profondeur où l'effort de pêche a été le plus important dans l'intervalle échantillonné (0 à 20 mètres). La plus forte diminution a été observée pour la gamme de profondeur de 5 à 10 mètres (88,15 à 7,43 ind.ha^{-1}), ensuite de 15 à 20 mètres (37,08 à 5 ind.ha^{-1}), puis de 0 à 5 mètres (29,73 à 3,72 ind.ha^{-1}), et enfin de 10 à 15 mètres (33 à 15,98 ind.ha^{-1}).

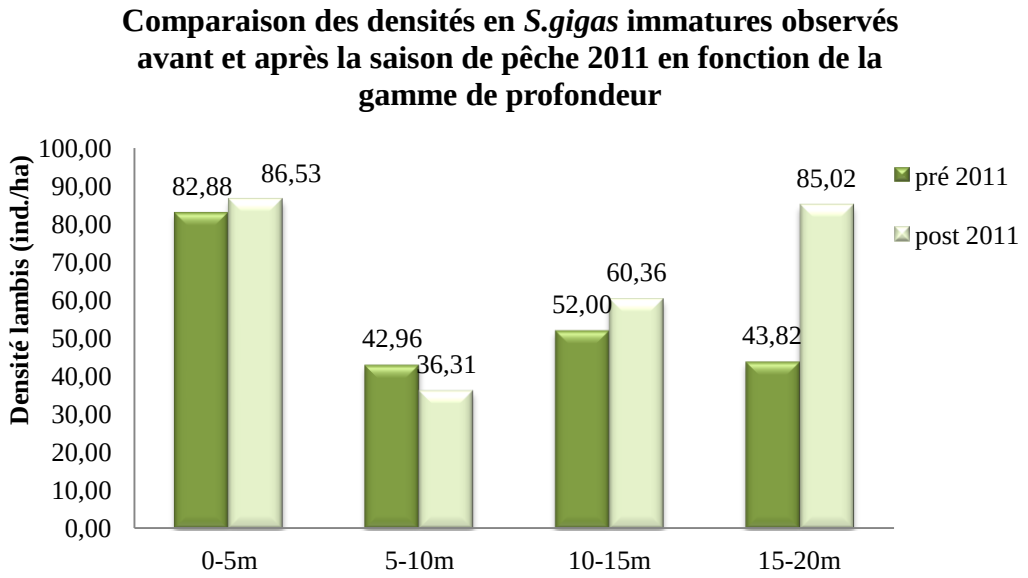


Figure 18 : Comparaison des densités de lambis immatures observés avant et après la saison de pêche

La figure 18 ci-dessus permet de constater à quelle gamme de profondeur ont été observées les plus fortes densités de lambis juvéniles avant et après la saison de pêche. Globalement on observe une augmentation de cette densité quelque soit la gamme de profondeur, excepté entre 5 et 10 mètres où il y a une légère diminution (42,96 à 36,31 ind.ha^{-1}). Il est également observé qu'avant la saison de pêche, il y avait un pic d'immature entre 0 et 5 mètres de profondeur. Alors qu'après la saison 2011, on observe deux pics :

- Entre 0 et 5 mètres : avec 86,53 ind.ha^{-1}, les densités sont supérieures à celles de la pré saison. Cette augmentation pourrait laisser supposer, d'après la biologie de l'espèce, un apport de juvéniles ;

- Entre 15 et 20 mètres : avec 85,02 ind.ha^{-1} après la saison de pêche, contre 43,82 ind.ha^{-1} cinq mois auparavant. D'après la biologie de l'espèce, cette augmentation de densité pourrait s'expliquer par la migration de sub-adultes vers des zones plus profondes.

1.4. Evolution de la valeur commerciale

Le tableau 6 suivant compare les valeurs commerciales estimées pour les campagnes d'évaluations de la ressource avant et après la saison de pêche 2011-2012. Avant la saison de pêche, la valeur commerciale estimée du stock par hectare était estimée à environ 270 €, alors qu'après, elle passe à environ 42 €.

Tableau 6 : Comparaison des estimations de la valeur commerciale lambis adultes pré et post 2011

	Pré 2011	Post 2011
Surface (ha)	3,98	3,03
Adultes	213	25
Poids frais (kg)	53,25	6,25
Estimation de densité (kg/ha)	13,38	2,06
Valeur commerciale (€/ha)	**267,54**	**41,25**

2. Oursins blancs

La campagne post saison de 2010 avait pour but la mise en place d'un moyen d'évaluation de cette ressource. Elle s'était soldée par la validation des deux méthodes d'échantillonnages (apnée et caméra ; Saha, 2011). Durant celle-ci, les agents du CRPMEM avaient remarqué des différences de densités et de tailles d'individus ainsi que de la texture des gonades des individus observés. Les résultats de la campagne d'évaluation ressource sensible pour la pré saison de pêche 2011 (Saha & *al.*, 2011b) ont confirmé ces observations sur certains sites. Pour la campagne d'évaluation de la ressource post saison de pêche 2011, les mêmes sites ont été à nouveau échantillonnés et sont comparés aux résultats pré 2011.

2.1. Evolution des densités par site

La figure suivante fait la comparaison entre les densités d'oursins blancs par mètre carré, observées avant la saison de pêche 2011-2012, et celles obtenues après celle-ci.

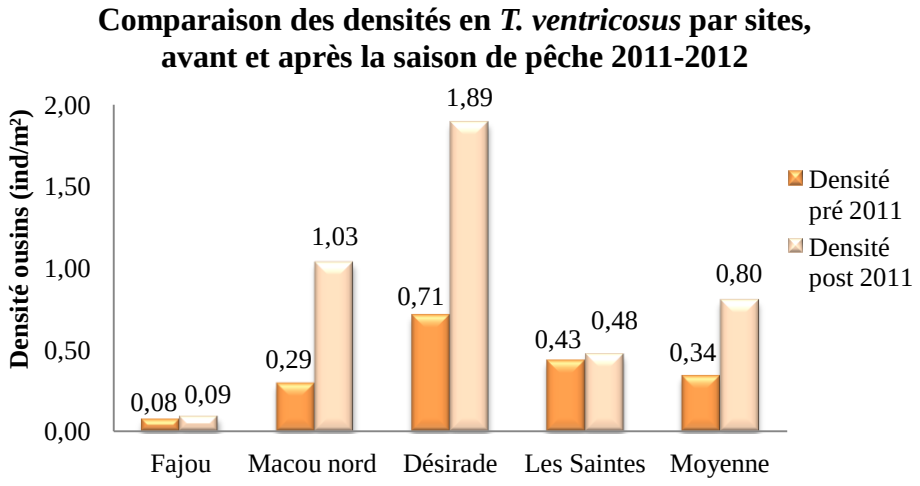


Figure 19 : Comparaison des densités d'oursins blancs par site, avant et après la saison de pêche 2011-2012

La figure 19 indique que la densité moyenne d'oursins blancs tous sites confondus a augmentée d'un facteur deux et demi, passant de 0,34 à 0,80 ind.m². Il y a eut un accroissement sur tous les sites. Cependant on observe deux comportements :

- Fajou et les Saintes : la croissance est faible, respectivement 0,08 à 0,09 et 0,43 à 0,48 oursins blancs par mètre carré ;

- Macou Nord et la Désirade : la croissance est forte, respectivement de 0,29 à 1,03 et de 0,71 à 1,89 oursins blancs par mètre carré.

Il n'y aurait donc pas eu de pêche à l'oursin cette année dans ces sites, malgré les deux demandes d'autorisations accordées pour la saison 2011-2012.

Les plus faibles densités sont observées à Fajou dans la réserve, il n'y a donc pas d'effet réserve observé concernant l'oursin blanc.

2.2. Evolution des diamètres moyens

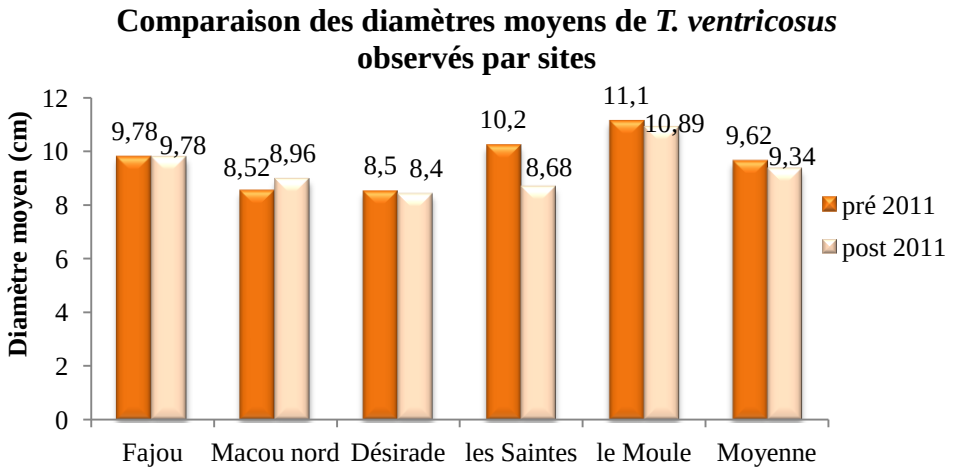


Figure 20 : Comparaison des diamètres moyens d'oursins blancs observés par site

La figure 20 montre que le **diamètre moyen** observé tous sites confondus **avant la saison** de pêche 2011-2012 (**9,62 cm**) est supérieur à celui observé **après la saison** de pêche (**9,34 cm**). Une analyse plus détaillée permet de constater que :

- A Fajou et à la Désirade, le diamètre moyen reste globalement identique ;
- Au nord de Macou, il y a une augmentation du diamètre moyen, avec environ 40 millimètre en plus ;
- Aux Saintes et au Moule, le diamètre moyen diminue.

Ceci peut s'expliquer par le fait qu'il y ait eut de la pêche sur ces sites, ou alors par une **mortalité des individus les plus imposants**. En effet, selon la bibliographie, l'espérance de vie de cette espèce varie de 2 à 3 ans et correspond aux individus de diamètre supérieur à 11 cm. A l'inverse, cela pourrait être dû au recrutement de juvéniles sur ces sites.

2.3. Proportion d'individus de diamètre supérieur à dix centimètres

Durant cette campagne, l'évaluation du **pourcentage d'oursins blancs de taille réglementaire** pour la commercialisation a été effectuée pour tous les sites. Seuls les résultats de la **Désirade et des Saintes** seront présentés ici. En effet, ce sont les seuls sites ayant pu faire l'objet d'un échantillonnage en apnée exhaustif avec la mesure du diamètre de l'ensemble des individus.

Le tableau 8 révèle que le **nombre total** d'oursins blancs sur les deux sites a **doublé**, il est passé de 456 à 945 individus. D'après le tableau précédent, le diamètre moyen des oursins blancs de ces sites, a diminué. Il a donc eu un recrutement de juvéniles entre pré et post 2011. Dans le même temps, le pourcentage total d'**oursins blancs de diamètre supérieur à 10 cm** à **fortement diminué** après la période de pêche, il est passé de **61% à 8%**. Les résultats de ce tableau suggèrent qu'il y a eut recrutement de juvéniles, mais également, une mortalité ou pêche d'environ 20% des individus de taille supérieure à 10 cm.

Tableau 7 : Comparaison des proportions d'oursins blancs de diamètre supérieur à 10cm à Désirade et aux Saintes, avant et après la saison de pêche 2011-2012

		Désirade	Les Saintes	Total
Surface (ha)		0,04	0,04	0,08
Pré 2011	**Nombre total d'oursins blancs**	283	173	**456**
	Nombre d'oursins blancs >10cm	149	127	276
	Proportion d'oursins blancs >10cm	**53 %**	**73 %**	**61 %**
Post 2011	**Nombre total d'oursins blancs**	755	190	**945**
	Nombre d'oursins blancs >10cm	14	58	72
	Proportion d'oursins blancs >10cm	**2 %**	**31 %**	**8 %**

Après enquête auprès des pêcheurs fréquentant ces zones et ceux ayant fait la demande d'autorisation de pêche auprès de la DM, la **diminution** du nombre d'individus de diamètre supérieur à 10cm **ne seraient pas due à la pêche**.

2.4. Evolution de la valeur commerciale

Le tableau suivant compare l'estimation de la valeur commerciale de Désirade et des Saintes, avant et après la saison de pêche. Avant la saison de pêche, la valeur commerciale d'un hectare était estimée à environ 474€, alors qu'après, elle passe à environ 109 €.

Tableau 8 : Comparaison de l'estimation de la valeur commerciale des gisements de Désirade et des Saintes, avant et après la saison de pêche 2011-2012

	Total pré 2011	Total post 2011
Surface (ha)	0,08	0,08
Taille réglementaire (>10cm)	276	72
Poids de gonades (kg)	**8,17**	**1,87**
Estimation du poids de gonade (kg/ha)	102,12	23,4
Valeur commerciale (€/ha)	5 922,96	1 357,20
Valeur commerciale des transects (€)	**473,84**	**108,58**

VII. Comparaison des différentes campagnes

Dans cette partie seront rappelés les résultats obtenus lors des différentes campagnes de suivi réalisées tout au long de ce programme. Egalement ceux récoltés en 2008 (post 2007) lors de la mise au point de la méthodologie d'évaluation des ressources en lambi dans l'archipel guadeloupéen.

Pour le lambi, les données correspondant aux suivis post saisons de pêches seront comparées afin d'observer l'évolution des densités des populations exploitées. Sera recherchée ensuite une éventuelle influence de l'effort d'échantillonnage sur les résultats obtenus. L'existence d'un « effet réserve » sera ensuite testée et s'appuiera également sur des comparaisons avec les résultats obtenus par le Parc national de la Guadeloupe dans le cadre des suivis des herbiers (Mège et Delloue, 2007). On étudiera ensuite l'influence de la profondeur sur la répartition des gisements observés, et enfin l'évolution des densités observées par année et par site en fonction du stade de développement des individus.

Le protocole de suivi des oursins ayant été modifié en cours de programme, seules les trois dernières campagnes d'évaluation de la ressource seront présentées. La première, a eu pour but la mise en place d'une méthode d'évaluation adaptée à cette ressource, et fut testée sur certains sites (Saha, 2011) après la saison de pêche 2010-2011. Les suivantes ont été appliquées à d'avantage de sites, avant et après la saison de pêche 2011-2012 (Saha & *al.*, 2011c). C'est pour cela que dans ce chapitre, seules les densités d'oursins blancs seront comparées, pour les sites de Fajou, Macou, Désirade et les Saintes.

1. Le Lambi

1.1. Evolution des densités de lambis par site entre 2008 et 2012

Le graphique ci-dessous présente par site les densités obtenues pour chaque campagne post saison de pêche.

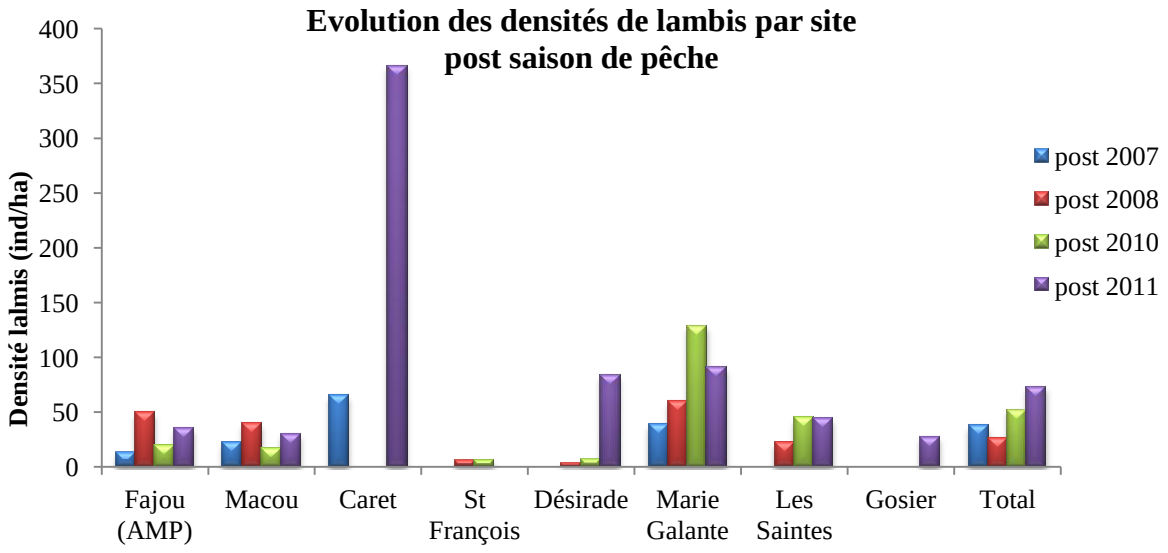


Figure 21 : Evolution des densités de lambis par site, pour toutes les campagnes d'évaluation post saison de pêche

Ce graphique met en évidence une importante variabilité des densités interannuelles et intersites comme cela a été observé à chacune des campagnes.

Un gros plan est ensuite réalisé pour chacun des sites :

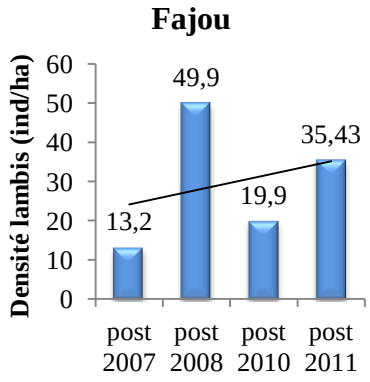


Figure 22 : Evolution à Fajou

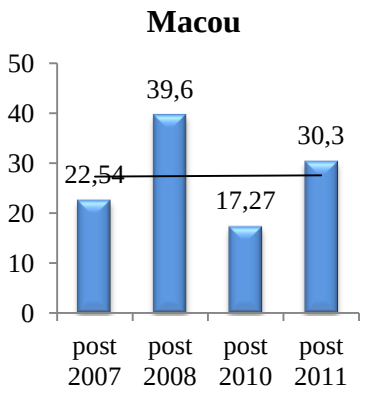


Figure 23 : Evolution à Macou

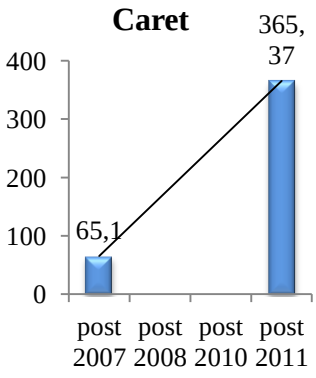


Figure 24 : Evolution à Caret

Hormis pour Macou qui reste relativement stable, la droite de régression des graphiques montre une tendance plus ou moins forte à l'augmentation des densités de lambis observés dans le Grand Cul-de-Sac Marin. Elle est particulièrement importante à Caret, qui passe de 65,1 à 365,37 individus par hectares entre 2008 et 2012, mais on manque de données pour ce site entre 2009 et 2011. Outre les variations de densités intersites, **Fajou et Macou** montrent tous deux qu'il existe aussi d'**importantes variations de densités d'une année sur l'autre pour un même site.**

La **DEAL**, qui réalise un suivi des réserves naturelles depuis 2007, observe également de **fortes variations de densités sur le site de Fajou entre 2007 et 2010**, comme le montre la figure ci-dessous :

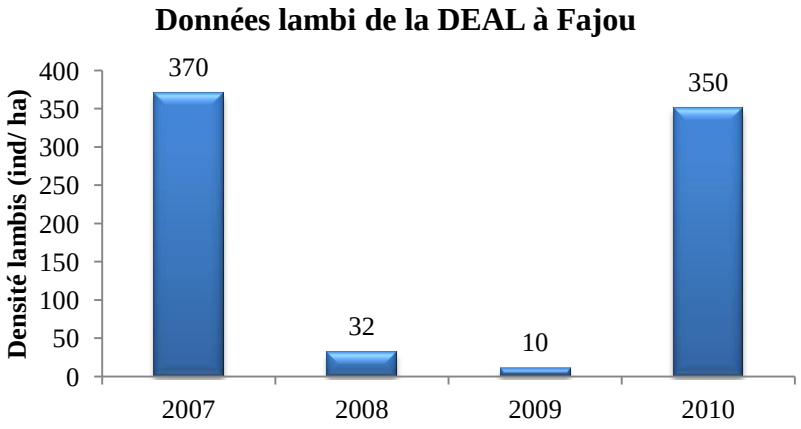
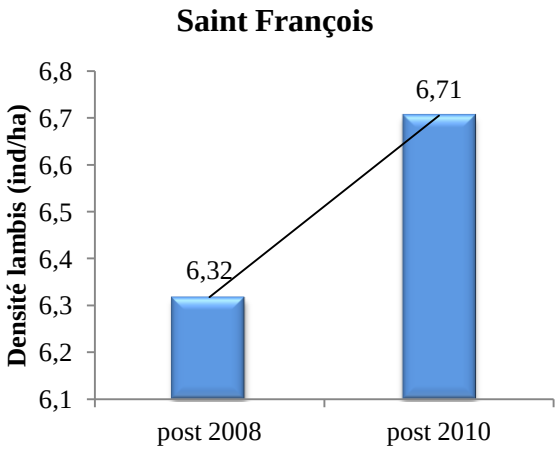


Figure 25 : Données sur le suivi lambi effectués à Fajou par la DEAL

En revanche, les valeurs de densité relevées sont très différentes de celles obtenues par le CRPMEM. Les suivis de la DEAL, réalisés à la fin du mois d'octobre, sont situés au niveau d'une station au sud-ouest de Fajou, ce qui pourrait expliquer les différences observées.

Les graphiques ci-dessous présentent ensuite les densités relevées à Saint-François et à Gosier :



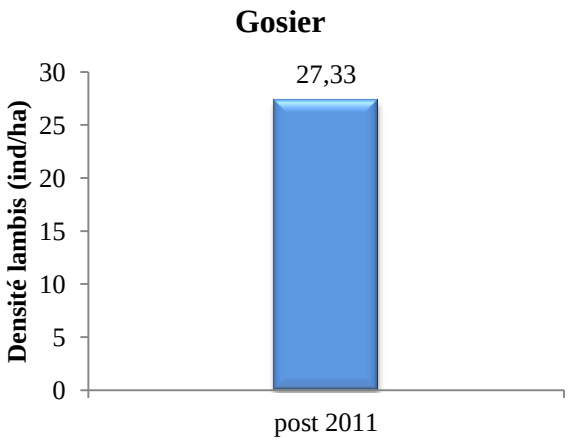


Figure 26 : Evolution des densités à Saint François

Figure 27 : Evaluation de la densité au Gosier

La figure 26 montre que les densités observées à **Saint François** ont une tendance à la croissance mais celle-ci reste dans des proportions très limitées et des densités très faibles (de **6,32 à 6,71 ind.ha^{-1}**). C'est pourquoi il a été choisi, après plusieurs campagnes de suivi ne

témoignant pas d'une évolution notable des populations, de **remplacer** ce site par celui du **Gosier** (Figure 21), où les densités sont globalement supérieures (**27,33 ind.ha^{-1}**).

Les graphiques ci-dessous présentent ensuite les densités relevées par campagne post saison de pêche dans les dépendances de l'archipel, la Désirade, Marie-Galante et les Saintes :

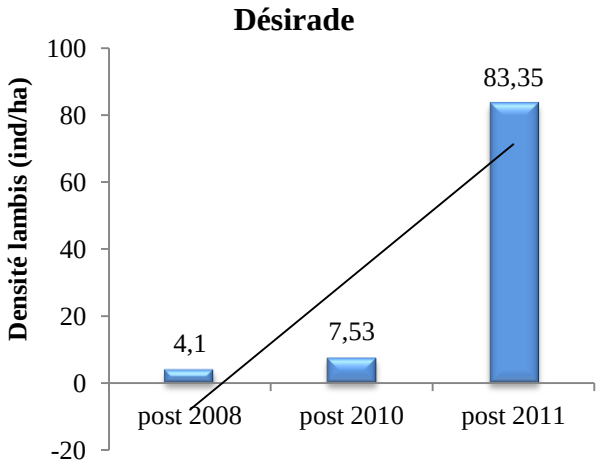


Figure 28 : Evolution de la densité à la Désirade

Le graphique 28 indique une forte augmentation de la densité observée à la Désirade entre post 2010 et post 2011. Cependant, cette donnée doit être relativisée car les linéaires réalisés sur ce site ont été pour partie déplacés entre la post saison 2010 et la pré saison 2011-2012 afin d'être ajustés au mieux aux zones de pêche effectivement exploitées et à des types de fonds plus favorables aux lambis.

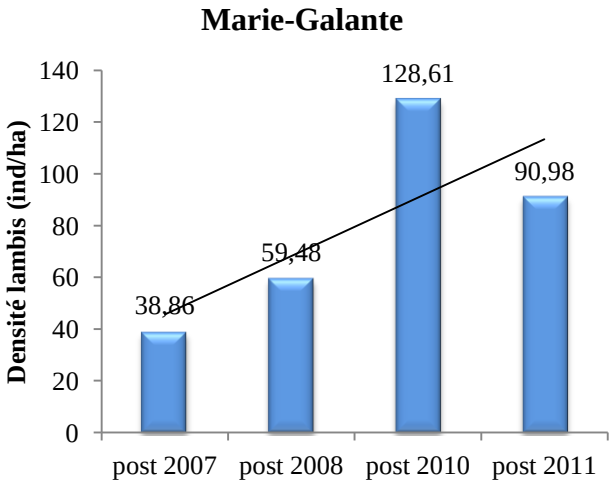


Figure 29 : Evolution de la densité à Marie Galante

La figure 29 montre que malgré une diminution des densités observées entre post 2010 et post 2011, la tendance générale est à une **augmentation des densités** de population de lambis observées à Marie-Galante. Elle passe ainsi de 38,96 ind.ha^{-1} en 2008 à 90,98 ind.ha^{-1} en 2012.

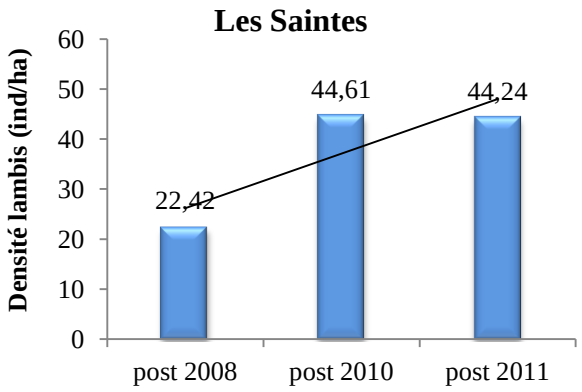


Figure 30 : Evolution de la densité aux Saintes

La figure 30 indique une **augmentation des densités** est observée aux Saintes entre 2009 (22,42 ind.ha^{-1}) et 2012 (44,24 ind.ha^{-1}), malgré une légère baisse entre 2011 et 2012 (de 44,61 ind.ha^{-1} à 44,24 ind.ha^{-1}).

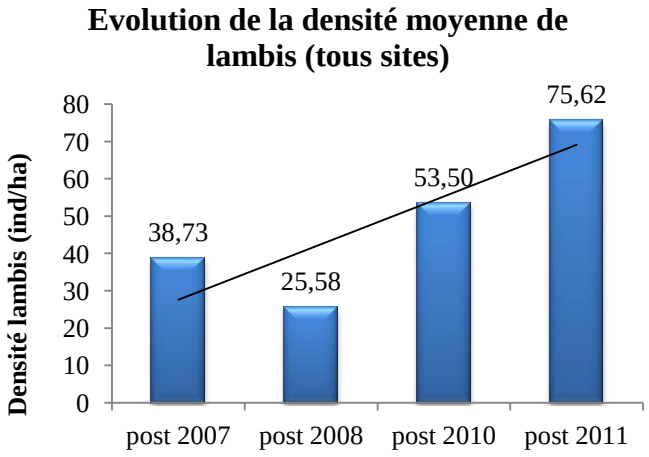


Figure 31 : Evolution de la densité moyenne de lambis après saisons de pêches, tous sites confondus

Cette figure (31) montre que dans l'ensemble et tous sites confondus, on observe une **augmentation globale des densités** de lambis en zone exploitable avec une densité moyenne de 75,62 ind.ha^{-1} en 2012.

1.2. Densités de lambis et surfaces échantillonnées

Pour chaque campagne, l'objectif était de **couvrir les plus grandes surfaces** possibles par site, pour un **effort d'échantillonnage constant** au cours du temps. Cela n'a pas toujours été possible, en fonction parfois du site et du type de fonds, mais surtout des conditions météorologiques lors de la récolte des données sur le terrain. Un tableau récapitulatif des surfaces échantillonnées par site et par année est présenté en annexe.

La seconde évaluation de la ressource en lambi de l'archipel (Manceau, 2009) avait estimé une surface minimum d'échantillonnage par site, permettant de s'approcher de la « densité vraie » d'un site. Cette surface de 1500 m² soit 0,15 ha par site, permet de s'affranchir des grandes variabilités observées pour des petites surfaces échantillonnées (en plongée par exemple), dues au caractère agrégatif de l'espèce.

La figure suivante présente les densités en lambis observées en fonction des surfaces échantillonnées par site, et pour toutes les années confondues.

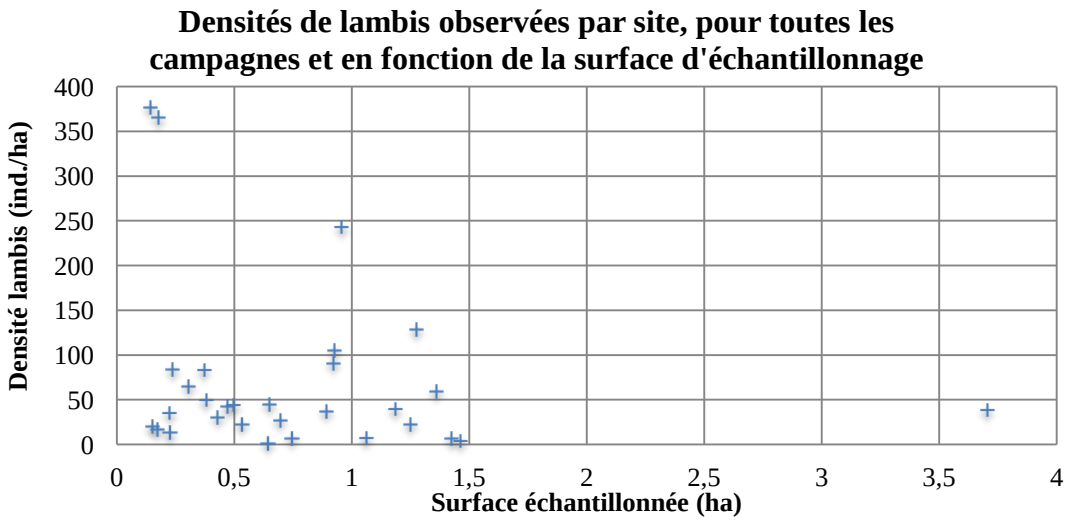


Figure 32 : Densités de lambis observées par site, toutes campagnes d'évaluations confondues, en fonction de la surface échantillonnée

Ce graphique 32 indique que globalement pour tous les sites échantillonnées, la **surface minimum de 0,15 hectare a été respectée**. La surface minimum échantillonnée a été de 0,14 hectare alors que la plus grande était de 3,7 hectares. Mise à part quelques sites où ponctuellement il y a eut une forte variabilité de densités (supérieure à 200 ou inférieure a 10 lambis par hectare) observées, il permet de constater que la **densité moyenne observée varie par site varie autour des 50 ind.ha^{-1}.**

1.3. Effet réserve

Le site de Fajou dans le Grand Cul-de-Sac Marin se situe en cœur de parc du PNG et sert de site de référence non exploité. On pourrait supposer que l'absence de pêche dans la zone favoriserait la présence de plus grandes densités d'individus à Fajou. Le graphique ci-dessous compare les densités moyennes de lambis dans l'AMP et en-dehors pour chacune des campagnes.

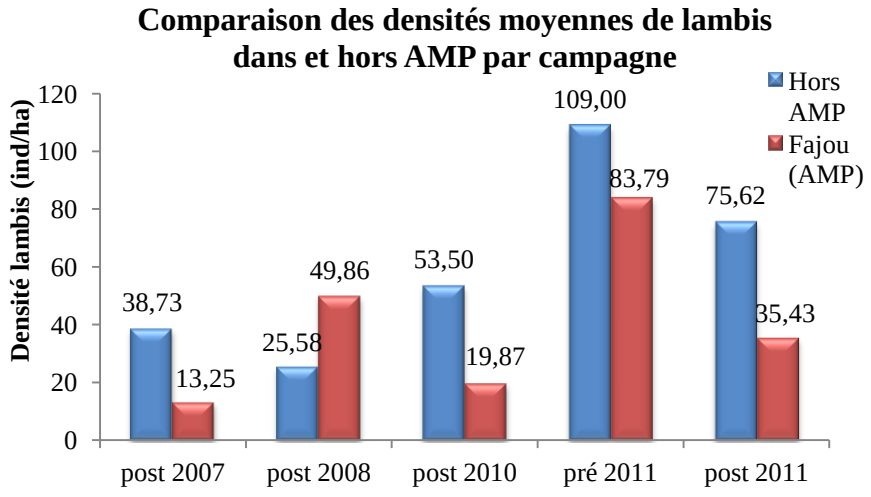


Figure 33 : Comparaison des densités moyennes de lambis dans et hors AMP, par campagne

La Figure 33 indique que les densités moyennes **tous sites confondus sont supérieures à celles relevées à Fajou** hormis celles de la campagne post saison de pêche 2008. Ce constat a été fait lors de la dernière campagne post 2011 (*cf.* V.1.2) mais aussi lors des campagnes précédentes où aucun effet réserve n'a pu être mis en évidence.

D'après les données récoltées dans le cadre des suivis des réserves réalisés par le **PNG** et la **DEAL à Fajou**, les densités observées par ces deux acteurs **ne montrent pas non plus de densités plus importantes dans l'AMP** qu'en dehors (Mège & Delloue 2007, Pareto 2010).

Le site de Fajou est suivi par le Parc national de la Guadeloupe (PNG) depuis 2005 sur des stations relativement proches de celles échantillonnées par le CRPMEM, une station hors réserve est suivie à Caret. Ces suivis sont réalisés selon une méthode différente de celle utilisée par le CRPMEM puisqu'elle consiste en un dénombrement biannuel (saison sèche SS et saison humide SH) en plongée sous-marine sur une surface de 600 m². Les résultats obtenus pour ces deux stations sont présentés ci-dessous :

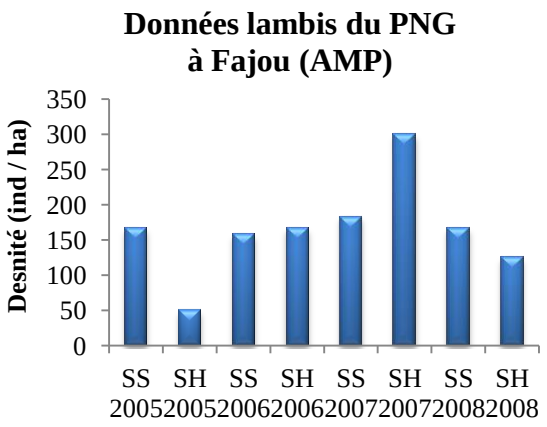


Figure 34 : Données du suivi lambi de Fajou (PNG)

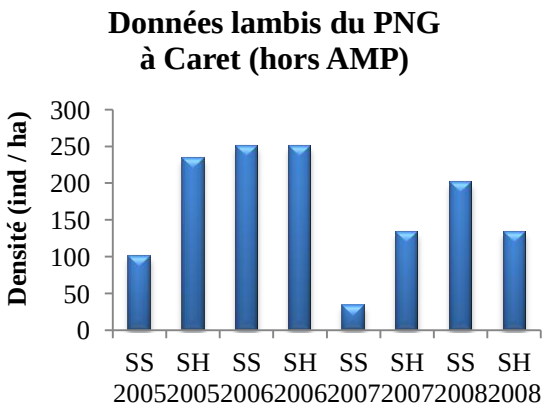


Figure 35 : Données du suivi lambi de Caret (PNG)

Les graphiques 34 et 35 montrent en revanche que les données du PNG (Mège & Delloue, 2007) identifient un effet réserve pour la taille moyenne des lambis observés à Fajou.

On cherche donc à savoir d'après nos données si les proportions d'adultes sont plus importantes dans l'AMP qu'en dehors au fil des années.

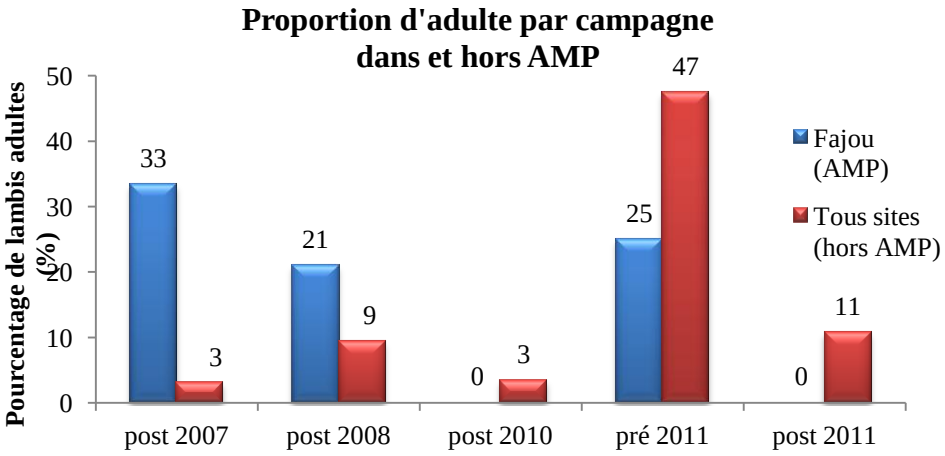


Figure 36 : Proportion d'adulte par campagne, dans et hors AMP

On retrouve dans la figure 36 des proportions d'adultes plus importantes à Fajou en 2008 (campagne post 2007) et 2009 (post 2008) qu'en zone exploitée, ce qui correspond à peu près à la période étudiée par le PNG pour cette observation. Mais ce n'est plus le cas à partir de 2011 où les proportions d'adultes hors AMP sont supérieures à celles trouvées à Fajou. Il est donc difficile de conclure à un effet de la réserve sur la taille des individus observés.

1.4. Evolution de la structure démographique des populations de lambis entre 2008 et 2012

Le graphique suivant représente l'évolution des densités d'adultes par site et totale pour chaque campagne post saison de pêche depuis 2008.

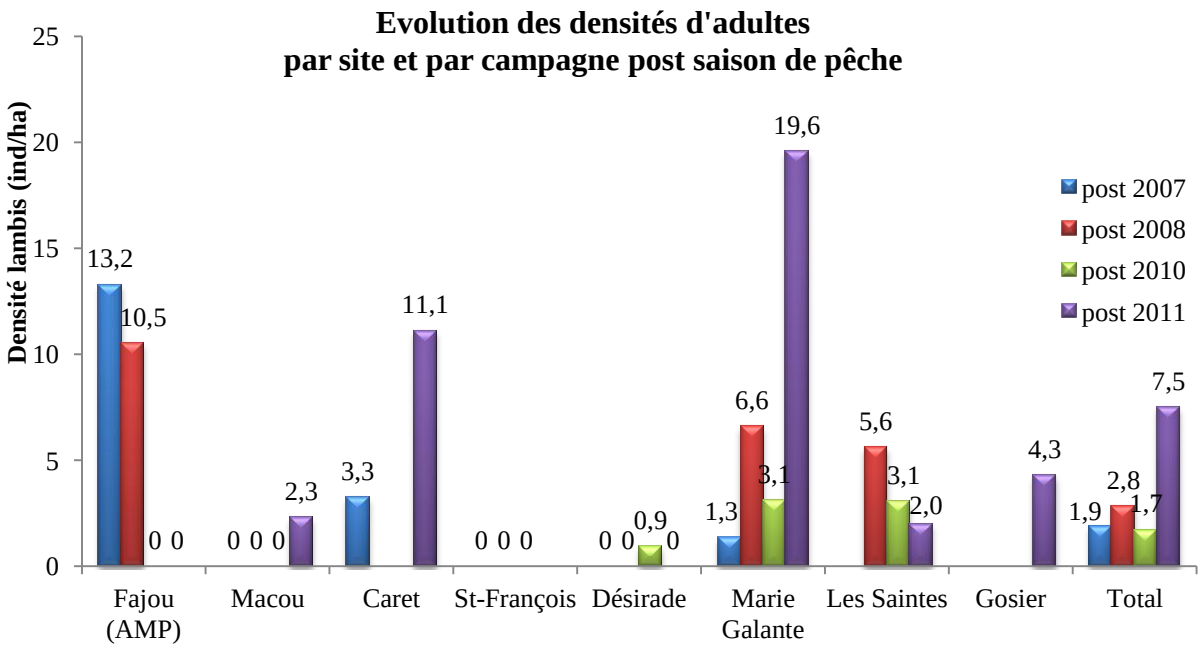


Figure 37 : Evolution des densités d'adultes par site, après les campagnes d'évaluations post saison de pêche

Si les densités totales de lambis adultes varient au cours des années avec une augmentation post 2011, chaque site présente une évolution différente des densités d'adultes selon les années (figure 31). A Fajou, les adultes observés lors des campagnes post 2007 et post 2008 ne sont pas retrouvés en post 2010 et post 2011. Aux Saintes on constate une diminution continue des densités d'adultes depuis la post saison 2008. En revanche, on trouve beaucoup plus d'individus adultes lors de la campagne post 2011 à Caret, à Macou et à Marie-Galante.

Dans l'ensemble, si les **densités d'adultes évoluent de manière différente selon les sites** et ont **tendance à augmenter de manière globale** lors de la dernière campagne, elles restent très faibles sur l'ensemble des gisements observés. Un maximum est observé à Marie-Galante avec 19,6 individus par hectare après la saison de pêche 2011-2012. Cette donnée est préoccupante car d'après la littérature, le **succès de la reproduction** nécessiterait une **densité minimum** d'adultes : **56 individus par hectare** (Stoner & Ray-Culp, 2000), ou **47 individus par hectare** (Stoner & *al*., 2012). Cela signifierait donc que les gisements échantillonnés n'auraient pas une densité de lambis adultes suffisante pour assurer la reproduction après la fermeture de la saison de pêche.

Pourtant, une **augmentation** du nombre d'individus **adultes** avait été observé **pendant la période de fermeture de la pêche** entre la post saison 2010-2011 et la pré saison 2011-2012. En effet, on est passé de seulement **3% d'individus adultes** sur les 212 individus observés post 2010 à **49%** d'adultes sur les 448 individus observés pré 2011 (Saha & *al.*, 2011c). La figure 32, a indiqué que les **densités** de lambis toutes tailles et campagnes confondus en fonction de la surface échantillonnée, **varient autour de 50 lambis par hectare**. A priori les **densités** observées après les saisons de pêche seraient suffisantes pour assurer le **succès reproductif** et potentiellement un **renouvellement des stocks**. D'autant plus que les figures 21 et 37 indiquent une augmentation globale des densités de lambis observées après les saisons de pêches.

La figure ci-dessous rappelle les densités d'adultes avant la saison de pêche 2011-2012 pour chacun des sites.

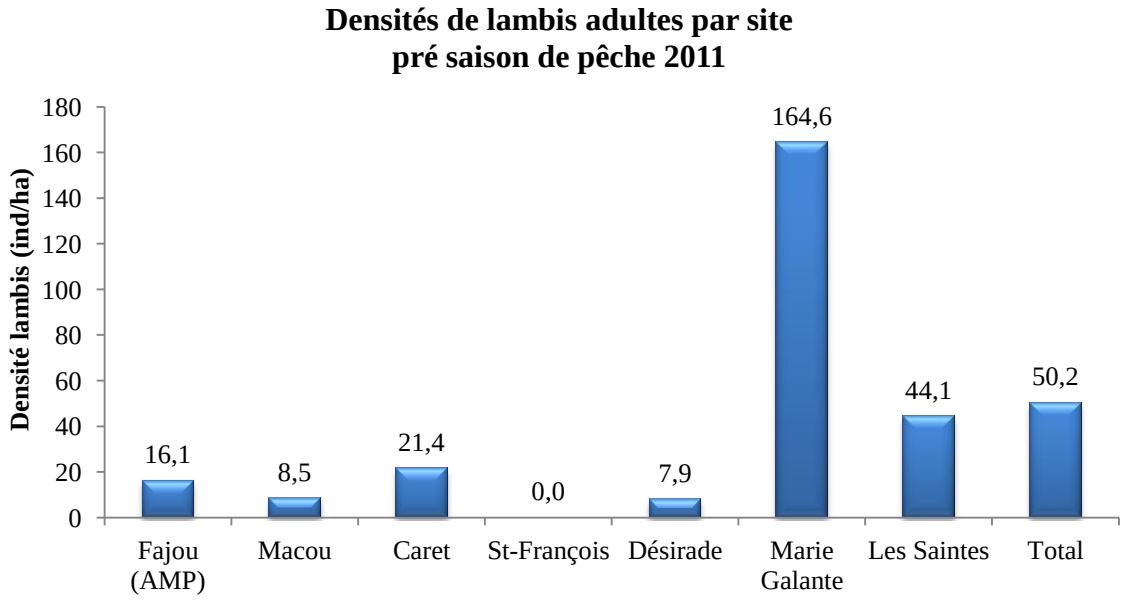


Figure 38 : Densités de lambis adultes par site, avant la saison de pêche 2011

Cette (figure 38) montre que les **densités d'adultes sont donc bien supérieures en pré saison de pêche 2011** avec 50,2 ind.ha^{-1} qu'en post saison avec un maximum de 7,2 ind.ha^{-1} obtenu post 2011. Cette tendance est observée sur l'ensemble des sites hormis à Saint-François où aucun individu adulte n'a jamais été recensé.

Deux hypothèses peuvent être avancées pour expliquer ce recouvrement. Soit il s'agit des **individus immatures devenus adultes** pendant l'intervalle, soit il s'agit d'individus **adultes venus d'autres zones**, ce qui semble vraisemblable d'après les connaissances que l'on a du **comportement migratoire** de l'animal.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution des densités de lambis immatures par site post saisons de pêche.

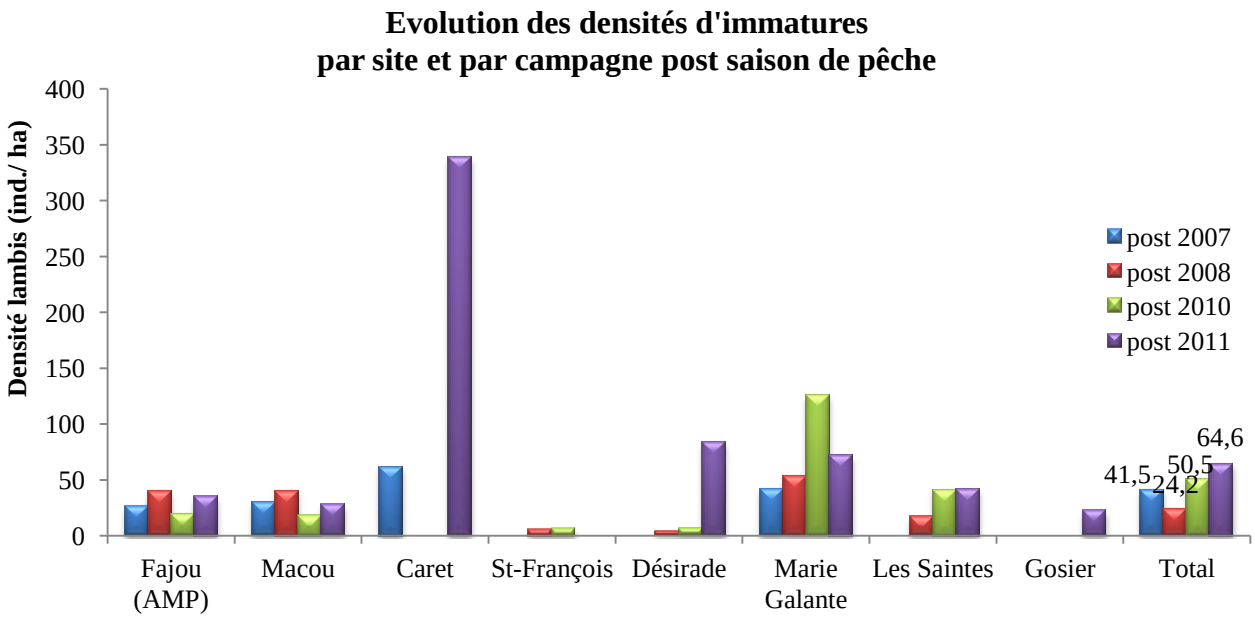


Figure 39 : Evolution des densités d'immatures par site et par campagne post saison de pêche

Les **densités d'immatures** relevées ici sont bien **supérieures aux densités d'individus adultes**, ce qui indique qu'il y a bien un renouvellement de l'espèce et contraste avec les données relevées par la figure 31. Les densités d'adultes tous sites confondus augmentent puisqu'elles passent de 24,2 ind.ha^{-1} à 64,6 ind.ha^{-1} entre 2009 (post 2008) et 2012 (post 2011). Toutefois, ces évolutions sont contrastées selon les sites. Le site de Caret se distingue avec des densités record de 338,9 ind.ha^{-1} post 2011.

1.5. Profondeur d'échantillonnage et distribution des populations de lambi

On cherche ensuite la possibilité d'une influence de la profondeur sur la répartition des lambis observés pour chaque intervalle de 5 mètres entre 0 et 20 mètres.

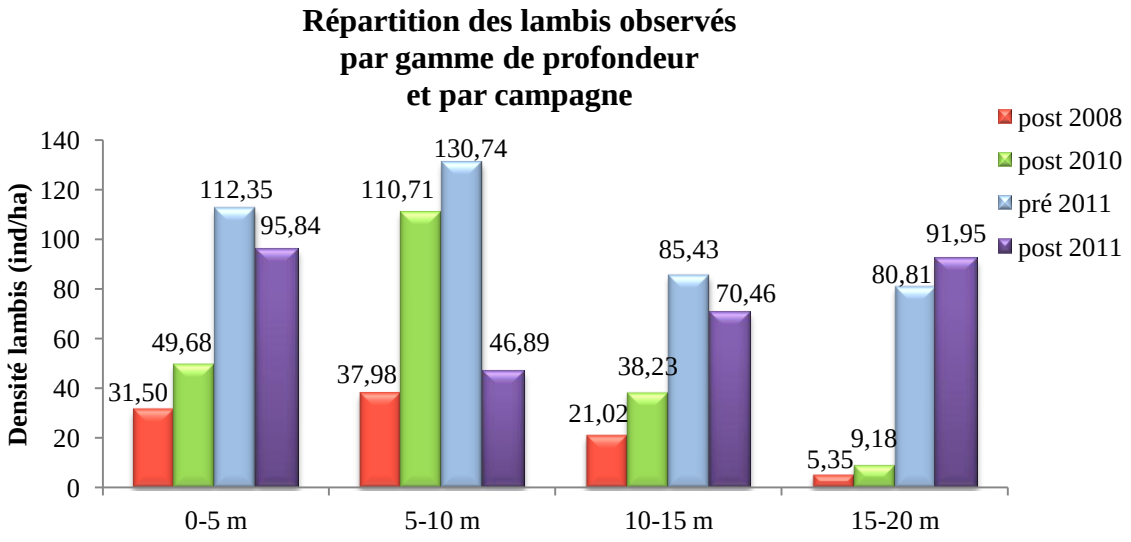


Figure 40 : Répartition des lambis observés par gamme de profondeur et par campagne

L'augmentation globale de densité observée entre 2009 et 2012 est **répartie inégalement selon les gammes de profondeur**. Ainsi, si cette tendance s'observe pour la plupart des profondeurs,

on constate en revanche une régression notable pour la gamme de profondeur 5-10 mètres qui passe de plus de 100 ind.ha^{-1} à 46,89 ind.ha^{-1}.

Le graphique ci-dessous présente pour chaque gamme de profondeur les densités moyennes de lambi, pour chaque gamme de profondeur.

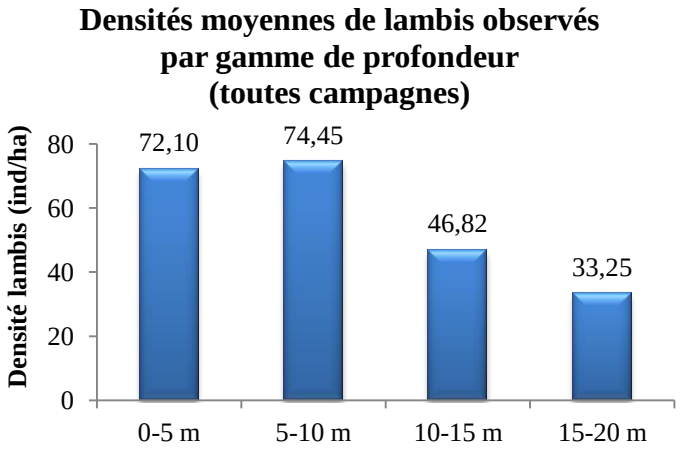


Figure 41 : Densités moyennes de lambis par gamme de profondeur

Sur l'ensemble des campagnes, les plus fortes densités de lambis ont été trouvées dans les gammes de profondeur entre 0 et 10 mètres avec des densités de 72,1 ind.ha^{-1} entre 0 et 5 mètres et 74,45 ind.ha^{-1} entre 5 et 10 mètres. On passe ensuite à 46,82 ind.ha^{-1} entre 10 et 15 mètres et enfin à 33,25 ind.ha^{-1} entre 15 et 20 mètres.

Si l'on distingue les individus selon leur stade de développement, on obtient les graphiques ci-dessous :

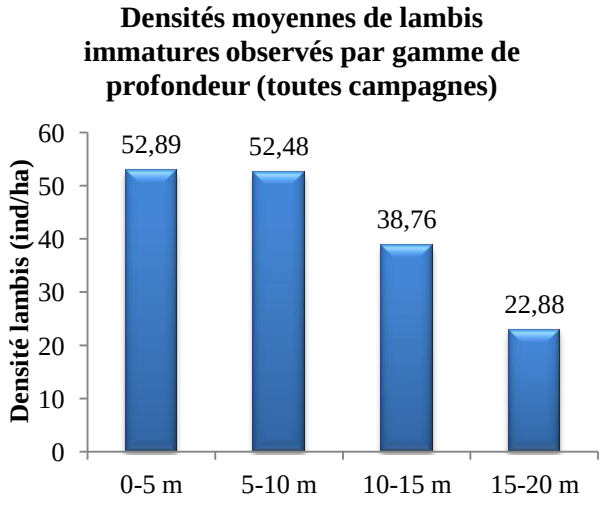


Figure 42 : Densités moyennes de lambis immatures

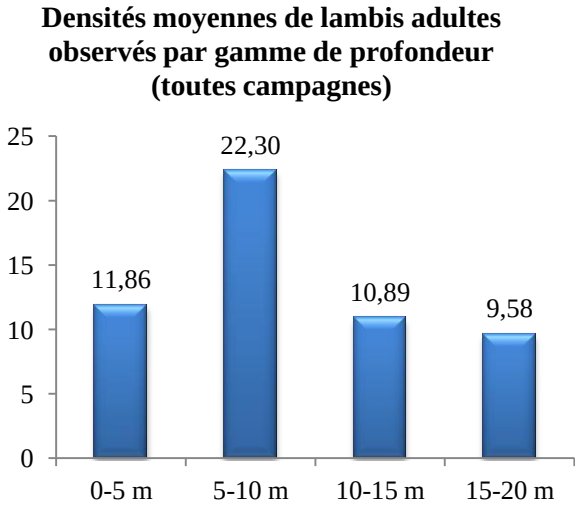


Figure 43 : Densités moyennes de lambis adultes

Les **lambis juvéniles** sont observés préférentiellement sur des fonds de faible profondeur entre **0 et 10 mètres**, et leurs densités diminuent avec l'augmentation de la profondeur. Ils passent ainsi d'une densité moyenne de plus de 52 individus par hectare à 38,76 ind.ha^{-1} entre 10 et 15 mètres puis 22,88 ind.ha^{-1} entre 15 et 20 mètres. Ces observations sont **cohérentes avec la biologie de l'espèce** décrite dans la bibliographie.

Les plus fortes densités de lambis adultes se retrouvent dans la gamme de profondeur 5-10 mètres avec 22,3 ind.ha^{-1}. Cependant, cette densité est encore faible pour assurer le renouvellement de l'espèce. On peut donc émettre l'hypothèse de la présence de lambis adultes reproducteurs à des gammes de profondeurs supérieures à 20 mètres.

2. L'oursin blanc

Dans ce tableau sont présentés les résultats obtenus pour les sites échantillonnés au cours des trois campagnes d'évaluation. Il fait état que pour le même effort d'échantillonnage d'environ 2 000 m², le nombre total d'oursins blancs peut varier du simple au double d'une campagne à une autre. Il a été recensé 945 individus après la fermeture de la campagne de pêche 2010. Onze mois plus tard, avant l'ouverture de la de la saison de pêche 2011, 652 individus ont été dénombrés. A la fermeture de la campagne 2011, 1 499 oursins blancs ont été observés.

Tableau 9 : Nombre d'oursins blancs et surfaces échantillonnées, par campagne et par site

		Fajou	Macou nord	Désirade	Les Saintes	Total
Post 2010	**Nb d'oursins**	135	624	103	83	**945**
	Surface (m²)	877	488	400	200	1 965
Pré 2011	**Nb d'oursins**	48	148	283	173	**652**
	Surface (m²)	622	502	400	400	1 924
Post 2011	**Nb d'oursins**	54	500	755	190	**1 499**
	Surface (m²)	581	483,64	400	400	1 864,64

La figure suivante compare l'évolution des densités d'oursins blancs sur les différents sites.

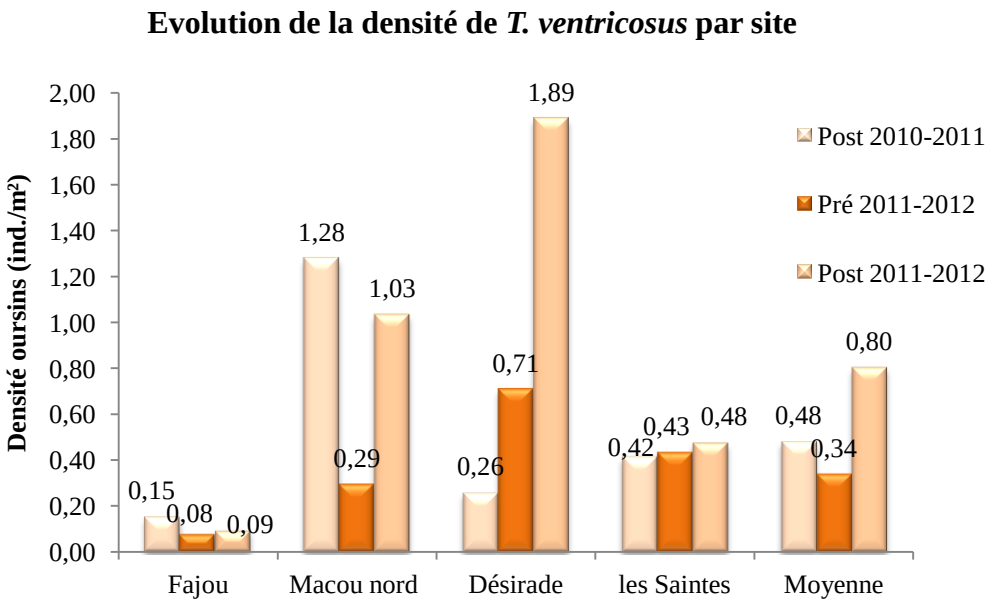


Figure 44 : Comparaison des densités d'oursins blancs par site et par campagne

La figure 44 indique l'**évolution sur un an de la densité d'oursins** blancs observés par site. En moyenne, la densité **tous sites confondus** a **presque doublé**. Elle est passée de 0,48 ind.m^{-2} post saison 2010, à 0,80 ind.m^{-2} après la saison de pêche 2011. Cependant, les densités d'oursins blancs observées durant ces trois campagnes sont fluctuantes, avec une dynamique de population différente suivant le site. Ces fluctuations sont certainement dues à la biologie de l'espèce comme cela a été expliqué dans la bibliographie.

VIII. Propositions d'aménagements de la règlementation

1. Le lambi

A la lumière des différents éléments présents dans ce rapport, plusieurs propositions peuvent être faites pour améliorer la gestion de la ressource en lambi dans l'archipel guadeloupéen.

Il convient de rappeler que la **réglementation** en vigueur a été choisie en fonction de critères objectifs liés à la physiologie de l'animal, et s'avère **adaptée** comme nous avons pu le constater lors de ce programme. De plus, la période d'interdiction de pêche du lambi correspond au plus fort pic de reproduction.

Le premier frein à l'efficacité de ces mesures est le braconnage, qu'il soit le fait de plaisanciers ou des marins-pêcheurs eux-mêmes (pêche hors taille légale et/ou hors saison de pêche). Le Comité régional des pêches préconise donc de solliciter les pouvoirs publics afin de renforcer les contrôles sur cette pêcherie, auprès des marins pêcheurs mais aussi des plaisanciers.

Avec 58,1 tonne de lambi importée en 2010, la **Guadeloupe est la plus grosse consommatrice de lambi de la Caraïbe et l'offre ne permet pas de répondre à la demande locale**. Si la vente en frais n'est pas autorisée sur l'ensemble de l'année, le lambi congelé lui est autorisé. Ce produit congelé importé annuellement en Guadeloupe permet de répondre à la demande locale des particuliers et de la restauration (*cf.* Saha et *al.*, rapport DIREN 2011a).

Si un renforcement de l'encadrement de cette pêcherie peut amener une meilleure gestion de la ressource au niveau local, cela ne pourra aboutir sans une campagne d'information et de responsabilisation auprès du premier moteur de ce marché : le consommateur. Ce dernier doit être conscient qu'acheter à bas prix de la marchandise illégalement produite, importée ou commercialisée, c'est œuvrer contre la réussite de toute **politique de gestion des stocks de lambis** en Guadeloupe, mais également à l'échelle de l'ensemble de la **Caraïbe**. Il est donc nécessaire que le consommateur prenne conscience de la **fragilité de cette ressource** afin notamment que la demande sur cette denrée en frais cesse hors saison légale de capture.

Des actions de sensibilisation existent déjà notamment à l'occasion de la « Fête du lambi » à l'initiative de l'association « Grand Récif » des marins pêcheurs de Vieux-Bourg, à Morne à l'Eau. Ce type d'initiative doit être encouragé et orienté sur la sensibilisation à la nécessité de gestion de cette ressource davantage que sur l'aspect de ventes promotionnelles.

Pour aller plus loin, le CRPMEM préconise la mise en place d'une véritable campagne de promotion des produits de la mer (présentation des produits de saison, dégustation, etc.) qui sera l'occasion de rappeler l'existence de règles à respecter par chacun pour assurer la pérennité de nos ressources. Une conférence de presse pourra également être organisée chaque année à l'ouverture de la saison du lambi afin de rappeler la règlementation, et ce à quoi le consommateur doit faire attention pour ne pas encourager le commerce illicite et s'assurer d'avoir un produit de qualité.

Le stock de lambi étant commun à l'ensemble de la Caraïbe, le **manque d'harmonisation** de la **règlementation** autour de cette pêcherie dans la région est un autre **frein** à une pleine efficacité de sa **gestion.** Le CRPMEM souhaite pouvoir s'impliquer d'avantage dans les travaux régionaux autour de cette problématique. La participation du CRPMEM Guadeloupe aux ateliers régionaux tels que celui mis en place par la COPACO est un préalable indispensable à une gestion concertée de la ressource.

Le CRPMEM propose également que **l'obligation de la vente du lambi en coquille** soit envisagée. Cette nouvelle mesure règlementaire permettrait de faciliter les contrôles, et de limiter les importations illégales (contrainte en termes de poids et de volume transporté). En effet, la présence de la coquille permet, outre une meilleure conservation du produit, de s'assurer qu'il s'agit bien d'un lambi adulte (pavillon formé), qu'il n'a pas été congelé, et complique l'importation illégale. Concernant cette proposition il est à signaler qu'une mise à jour de l'Arrêté préfectoral règlementant la pêche en Guadeloupe, daté de 2002, est programmée pour le premier semestre 2012 à l'initiative de la Direction de la Mer (DM). L'obligation de la vente en coquille pourrait donc faire partie des propositions.

A cette occasion, un débat pourra être lancé sur les différentes techniques de pêche au filet utilisées pour cette pêcherie notamment. Les professionnels pourraient s'orienter vers des **méthodes plus sélectives** moins dommageables notamment pour les populations de tortues marines. Ce sujet devrait prochainement faire l'objet d'un conventionnement entre le CRPMEM et l'ONCFS pour le recrutement d'un agent au CRPMEM pour la poursuite des travaux sur la sélectivité des engins de pêche, la promotion d'engins plus sélectifs, la sensibilisation et l'implication des marins pêcheurs dans la protection des tortues marines.

Lors de la révision de l'arrêté préfectoral de réglementation de la pêche, il pourrait être proposé que la pêche des lambis, à l'instar de celle des oursins, fasse l'objet d'une demande annuelle d'autorisation individuelle de pêche auprès des autorités (Direction à la Mer) et que cette autorisation soit soumise à déclaration des captures. Ces dispositions faciliteraient la limitation de l'accès à la ressource, le contrôle des pêches et le suivi des captures. De plus, les campagnes d'évaluations des gisements menées avant l'ouverture de la saison de pêche, pourraient servir à fixer des quotas de captures, comme cela ce fait déjà pour d'autres espèces à forte valeur ajoutée, comme la coquille saint jacques. Une gestion commune ainsi que la maîtrise de toute la chaine de production, de la ressource, seraient d'autant plus efficaces pour la préservation et le renouvellement des stocks.

A terme, cette pêcherie pourrait être soumise à licences de pêche, administrées par le CRPMEM, ce qui implique au préalable la capacité de faire respecter la réglementation. Le CRPMEM préconise également que tout commerce de lambi soit interdit en dehors de la saison de pêche règlementaire ce qui dissuaderait les pêches illégales hors saison et sensibiliserait le consommateur.

2. L'oursin

En Guadeloupe, la **règlementation existante** pour la pêche aux oursins et notamment l'existence d'une saison aurait été **définie arbitrairement en fonction de celle de la Martinique** (Goron, com. pers.). En effet, bien que les Guadeloupéens soient encore peu consommateurs de cette espèce, l'attractivité du marché martiniquais attire nos voisins vers les ressources des îles alentour.

Ainsi, il serait judicieux, à l'instar nos voisins Martiniquais de mettre en place **annuellement** un **diagnostic sur l'état de la ressource en oursins avant toute ouverture de la saison de pêche** (Saha, 2011). En effet, l'effort de pêche à déployer pour l'exploitation de cette ressource doit être régulé en fonction de la ressource disponible et recrutée au cours de l'année comme cela est déjà fait en Martinique. La **régulation de l'effort de pêche** y est **fonction du recrutement annuel** dont des indices d'abondance sont établis chaque année avant la décision d'ouverture de la pêche. L'importance de cette ressource dépend de leur abondance sur le plateau insulaire, du

diamètre moyen des individus et du poids de gonades, seule partie consommée (Reynal & Bertrand, 2008).

D'après les résultats de l'étude « Ressources sensibles », la **période de maturité ne serait pas la même pour chacun des gisements**. La période d'autorisation de pêche pourrait donc être plus souple et dépendre des zones. Pour cela, des recherches complémentaires sont nécessaires afin de mieux connaître les cycles de vie des populations d'oursins blancs de l'archipel (*cf.* IX). La date de début et la durée de la saison de pêche devraient être définies en fonction de l'évolution des indices gonado-somatiques. En effet, le rendement en gonades peut être optimisé par le choix d'une taille de capture et par celui de la date d'ouverture de la pêche (Reynal & Bertrand, 2008). En Martinique, une étude de rendement par recrue a permis de mettre en évidence que le respect d'un diamètre minimal du test de 9,5 cm permettrait, après retour aux conditions d'équilibre, une augmentation de productivité biologique du stock d'environ 10 % (Daniel, 2003). La taille règlementaire de 10 centimètres de diamètres pour la Guadeloupe permet donc d'assurer au moins un cycle de reproduction avant leur capture, la taille de première maturité étant estimée à 64,88 mm (Daniel, 2003).

Une fois connues les périodes de maturité des populations de l'archipel, un protocole peut être proposé pour l'évaluation annuelle de la ressource en *Tripneustes ventricosus* et la gestion de la pêcherie (Saha, 2011).

3. Méthodologie pour l'évaluation des ressources sensibles

i. Enquêtes déclaratives auprès des pêcheurs ;

ii. Exploitation des informations administratives et réglementaires de l'année n-1 de la DM ;

iii. Identification des zones de transects à effectuer ;

iv. Organisation logistique pour la campagne d'évaluation (souplesse pour adaptation aux secteurs et à la météo) ;

v. En fonction des zones de transects et de la profondeur des gisements, choisir la méthodologie de suivi la mieux appropriée pour l'évaluation de la ressource : transect caméra pour le lambi et transect caméra ou apnée pour l'oursin blanc ;

vi. Reproduire un suivi pré et post saison de pêche pour les gisements identifiés ;

vii. Dépouillement et traitement des données relevées et enregistrées ;

viii. Diagnostic sur l'état de la ressource et comparaison avec les séries antérieures ;

ix. Délibérations du conseil du CRPMEM pour les modalités d'ouverture de la pêche ;

x. Adoption d'un arrêté préfectoral en conséquence.

IX. Lacunes de connaissances et pérennisation des suivis

1. Le lambi

La règlementation autour du lambi en Guadeloupe date de 2002. Les suivis présentés par le programme « Ressources sensibles » sont les premiers réalisés à l'échelle de l'archipel, et dégagent les premières **tendances d'évolution des populations entre 2008 et 2012**. Cependant, ce suivi mériterait d'être **pérennisé afin de suivre l'évolution future des stocks et de confirmer les tendances actuelles**. D'après des études réalisées au Mexique, il faudrait plus de six ans pour voir un réel effet de la mise en réserve d'une zone sur les populations de lambis (Aldana Aranda, com. pers.). Il est donc nécessaire de **continuer le suivi de la ressource dans les réserves,** mais aussi dans les zones exploitées afin d'observer à long terme l'impact de la règlementation sur l'état des stocks, et si celle-ci est toujours respectée.

Il serait également intéressant de procéder à un **suivi** plus approfondi des débarquements **de lambis**. En effet, si cette ressource est suivie via les observateurs du SIH, un suivi spécifique des débarquements pendant la saison de pêche permettrait de comparer les évaluations de stocks réalisées *in situ* avec les quantités pêchées par les professionnels. Cela permettrait également d'évaluer les variabilités de rendement en fonction de la technique de pêche mais aussi tout au long de la période autorisée.

Enfin, d'après des études réalisées aux Bahamas, le succès de la reproduction nécessiterait une **densité minimum d'individus adultes** : 56 individus par hectare (Stoner & Ray-Culp, 2000), ou 47 individus par hectare (Stoner & *al*., 2012). Or, aucun des gisements étudiés lors de ce programme ne comporte de telles densités d'adultes après une saison de pêche, et à Marie-Galante seulement pour la pré saison 2011-2012. Cette donnée est préoccupante car cela signifierait que les gisements étudiés ne seraient pas en mesure après la saison de pêche de se reproduire afin de reconstituer les stocks pêchés. Ainsi, le recouvrement observé entre les saisons de pêche 2010-2011 et 2011-2012 (Saha & *al*., 2011c) ne serait à priori pas issu des populations échantillonnées. On peut émettre l'hypothèse que les juvéniles recrutés étaient enfouis dans le sédiment au moment du premier comptage et n'avaient pas pu être observés ou qu'ils ont migré depuis des zones annexes. Autre hypothèse, le lambi devenant adulte en 3 à 4 ans, les adultes observés en 2008 et 2009 pourraient être à l'origine de ce recrutement. Or, l'évolution de la densité d'adultes sur chacun des gisements montre que depuis 2007 les densités de lambis potentiellement reproducteurs ont toujours été inférieures au seuil mesuré dans la littérature. Le **renouvellement des stocks ne serait donc pas dû aux individus présents dans la zone**, mais peut-être à des stocks d'adultes situés à de plus grandes profondeurs. Il est donc impératif de poursuivre le suivi engagé afin de vérifier cette hypothèse, en échantillonnant également à de plus grandes profondeurs. La **pêche des lambis les plus âgés jusqu'à des profondeurs de 60 mètres pourrait avoir des conséquences sur le renouvellement des stocks à long terme.**

D'après Stoner (1994), les **populations de lambis sont connectées** entre elles par le **transport larvaire**. Il identifie deux sous populations, « sources » et « receveuses » de larves. Selon lui, la gestion devrait être différente selon les zones, certaines sous populations « **sources** » de larves étant plus importantes pour la **pérennisation des stoc**ks. Celles-ci nécessiteraient la **protection des adultes reproducteurs**, par exemple par la mise en place de cantonnements de pêche dans ces zones. Il serait donc intéressant de mener des études de la dispersion des larves de lambis autour de l'archipel afin d'identifier les principales sources de larves. De telles études sont déjà réalisées dans la Caraïbe, au Mexique notamment (Aldana Aranda, com. pers.).

Protocole et coût du suivi

- Méthodologie du suivi : le protocole complet est détaillé dans le chapitre précédent (*cf.* VIII. 3.). Cette méthode permet d'évaluer la densité de lambis pour une moyenne de sept transects de 750 mètres carrés (plus ou moins 15 min par enregistrement vidéo) **par site et par jour**, soit un peu plus **d'un demi-hectare**. En fonction du nombre de site à échantillonner, il faut compter **un jour de mer ainsi qu'un jour de traitement** des données recueillies **par site**.

- Le coût de cette mission avant l'ouverture de la saison de pêche 2011-2012 (annexe 3) a été estimé à **1650 € par hectare** (soit 825 € par jour) pour la **mission terrain (1360 €.ha^{-1})** ainsi que **le traitement** de ses données (**290 €.ha^{-1}**) pour l'analyse des vidéos, densités…).

- Le coût pour une **campagne d'évaluation avant la saison de pêche**, représentative des densités sur les sept gisements (3,5 ha) déjà identifiés**, conditionnant l'ouverture de la pêche** est estimé à **18 700 €.**

- Rapport à la valeur de l'exploitation (*cf.* Saha et *al.*, 2011c) : en 2008, le SIH a estimé que la pêche du lambi en saison, avait rapporté environ **450 000 € pour les 22 patrons pêcheurs** ayant accepté de bien vouloir préciser le type de pêche (apnée ou/et filet) et leurs zones d'exploitation. Selon les données de la DEAL (Legendre, 2011) **58,1 tonnes** de lambis a été **importé en 2010**, soit une valeur commerciale d'un peu **plus d'un million d'euro**. La Douane de Guadeloupe déclare avoir **saisie** plus de **1,4 tonne** de lambis frauduleusement importée par voie maritime, pour une valeur de plus de **28 000 €.** Enfin, les résultats de l'évaluation avant la saison de pêche 2011, indiquent une valeur commerciale d'environ **270 € par hectare**.

2. L'oursin

Depuis quelques années, les demandes d'autorisation de pêche aux oursins blancs en Guadeloupe sont peu nombreuses. Selon certains marins, la période de pêche ne correspondrait pas à celle de maturité (ou pleine turgescence) des gonades. Dans le Grand Cul-de-Sac Marin (Fajou et Macou), les tailles moyennes référencées avant la saison de pêche 2011-2012 étaient inférieures à la limite de 10 cm autorisée par la règlementation, et la faible taille des gonades n'ont pas permis de récolte cette année dans ce secteur. En revanche, les individus observés aux Saintes et au Moule atteignaient le diamètre règlementaire, et leurs gonades remplissaient les tests. Cette campagne d'évaluation amène donc à penser que les gisements sont distincts selon les sites. Ils possèdent aussi des stades de développement asynchrones, ce qui semble plausible en raison de la courte durée de vie de l'espèce (entre 2 et 4 ans) et des résultats produits par l'IFREMER Martinique.

Ainsi, si une r**èglementation** de cette pêche est effectivement nécessaire, il faudrait que celle-ci puisse être **ajustée à la zone et à la biologie** de l'espèce. Toutefois, sans suivi préalable de la croissance des individus et de l'évolution des gonades de ces oursins sur plusieurs années, il est difficile de déterminer la période la plus favorable à leur exploitation. En l'absence d'étude existante sur le cycle de vie de cette espèce en Guadeloupe, il est nécessaire de poursuivre voire d'amplifier le travail de suivi du CRPMEM.

Si le critère de densité de population ne semble pas aisé à utiliser pour déterminer la meilleure période de pêche, un travail préliminaire de localisation des gisements est nécessaire, ceux-ci

pouvant être différents selon les années. Pour cela, des enquêtes peuvent être menées auprès des pêcheurs afin de les impliquer au maximum dans la gestion de cette ressource. Ensuite, il faut pour chaque gisement identifier le diamètre moyen et l'état des gonades. Ce protocole devra ensuite être répété au cours de l'année afin de juger de la meilleure période pour l'ouverture de la pêche.

Aucune étude à ce jour ne permet de définir un **seuil critique indiquant l'état d'une population de *T. ventricosus***. L'amélioration des estimations d'abondance passe par une meilleure connaissance des gisements d'oursin et de leur étendue. La compréhension des causes de variabilité du recrutement, du cycle de maturation des gonades et de sa saisonnalité sont aussi indispensables afin de définir la période et la durée optimale d'ouverture de la pêche. Ce qui permettrait également d'ajuster les zones d'ouverture ou non à la pêche, pour assurer un meilleur recrutement l'année suivante (Reynal & Bertrand, 2008).

Protocole et coût du suivi

- Méthodologie du suivi : le protocole complet est détaillé dans le chapitre précédent (*cf.* VIII 3.). Cette méthode permet d'évaluer la densité d'oursin blanc pour une moyenne de **450 mètres carrés – évaluation apnée** (densité, mesure des diamètres et poids des gonades, 4 à 5 heures) **ou caméra – par site et par jour**. En fonction du nombre de site à échantillonner et de la technique utilisée (apnée ou caméra), il faut compter **un jour de mer par site** pour recueillir les données, et **un jour pour tout analysée**.

- Le coût de cette mission d'évaluation avant la saison de pêche 2011-2012 (annexe 3) a été estimé à **420 € par site** (ou par jour) pour la **mission terrain (385 €** par site ou par jour**)** plus le **traitement (35 €** par site**)** de ses données (densités, diamètres...).

- Le coût pour une **campagne d'évaluation avant la saison de pêche**, représentative des densités pour les cinq gisements (2 300 m²) déjà identifiés**, conditionnant l'ouverture de la pêche** est estimé à **4 745 €.**

- Rapport à la valeur de l'exploitation (*cf.* Saha & *al.*, 2011c) : même si c'est une pêche soumise à déclaration de capture auprès de la DM, peu de données disponibles concernant l'exploitation de l'oursin blancs (annexe 2). Malgré les mesures de gestion de la ressource, les **débarquements d'oursins sont très inégaux d'une année sur l'autre** et les professionnels se plaignent d'un niveau très bas de la ressource depuis plusieurs années. Ce même constat a été fait par l'IFREMER Martinique. En effet, les résultats des deux dernières campagnes, avant et après la saison de pêche, indique de **forte fluctuation de densité**. Ainsi, bien qu'à priori il n'y ait pas eut de pêche cette année, la **valeur commerciale des gisements** est passée d'un peu moins de **6 000 €** à environ **1 400 €** par hectare.

X. Conclusion

Le **suivi des ressources sensibles *in situ*** a permis pour la première fois d'**appréhender l'état des stocks** de **lambis** et **oursins blancs** et leurs variations dans l'archipel guadeloupéen.

Très prisées dans la gastronomie traditionnelle des Antilles françaises, ces deux espèces jouent aussi un **rôle écologique important** dans les écosystèmes côtiers de nos îles. Vulnérables face à une demande croissante qui dépasse largement l'offre locale, le potentiel économique et la biologie particulière de ces espèces rend indispensable la gestion de leurs pêcheries. L'arrêté préfectoral de 2002 règlementant la pêche en Guadeloupe impose un certain nombre de contraintes. Ainsi, la pêche du lambi est réservée aux marins pêcheurs professionnels qui doivent respecter une période d'interdiction de pêche (du 1er février au 30 septembre), une taille minimale de capture et une restriction des techniques utilisées. La pêche de l'oursin blanc quand à elle, est plus réglementée : ouverture d'un moi (15 Décembre au 15 Janvier), demande d'autorisation (auprès de la DM), taille minimum de capture (10 centimètres de diamètre), pêche obligatoire en apnée et retour des déclarations de captures après la saison de pêches.

Le programme d'évaluation des ressources sensibles a nécessité la mise en place d'une méthodologie *ad hoc* par les techniciens du CRPMEM. Différents sites exploités ont été identifiés après enquêtes auprès des marins pêcheurs professionnels. Une zone en réserve a également été choisie afin de servir de référence de site non exploité. La méthodologie choisie est quelque peu différente pour le lambi et l'oursin. Dans le cas du **lambi,** le suivi par **caméra sous-marine a permis l'échantillonnage de grandes surfaces à un moindre coût**. De plus, les vidéos enregistrées et archivées pourront être utilisées à d'autres effets (identification des types de substrats, autres invertébrés, etc.). L'**oursin** a fait l'objet de suivis en **apnée** pour les gisements de faible profondeur, ou par **caméra** pour les gisements plus profonds.

Pour ces deux espèces, les zones échantillonnées sont les mêmes d'une année à l'autre. Cependant, cette étude a fait ressortir la nécessité d'adaptation permanente de la méthode aux conditions du terrain et à l'évolution des zones de pêche.

Les résultats de la dernière campagne d'évaluation des ressources postérieure à la saison de pêche 2011-2012 ont permis d'observer une grande **hétérogénéité des densités de lambis observés selon les sites**. Les plus fortes densités ont été mesurées à Caret avec 365,37 individus par hectare, puis à Marie-Galante (90,98 ind.ha^{-1}), à Désirade (83,78 ind.ha^{-1}), aux Saintes (44,24 ind.ha^{-1}), dans le GCSM à Fajou (34,78 ind.ha^{-1}), puis Macou (30,3 ind.ha^{-1}) et enfin à Gosier (27,33 ind.ha^{-1}). **Aucun effet réserve n'a pu être mis en évidence** sur le site de Fajou en terme de densité de lambis.

Les juvéniles sont trouvés préférentiellement dans les zones moins profondes et les densités d'individus sub-adultes ont tendance à augmenter avec la profondeur. Ces observations sont conformes à la description des milieux occupés par cette espèce en fonction de leur stade de développement (*cf.* II.1.). L'analyse de la structure démographique des populations échantillonnées permet de proposer une évaluation de la valeur marchande de 40,32 euros par hectare, avec un maximum pour le gisement de Mari-Galante de 97,83 euros par hectare.

L'évaluation des stocks d'**oursins** pour la post saison 2011-2012 montre là aussi une grande **hétérogénéité des gisements** en termes de densité mais aussi de stade de développement, mesuré à partir des diamètres moyens et des indices gonadiques des oursins. Les plus fortes densités ont été trouvées à la Désirade avec 1,89 individu par mètre carré. En revanche, seul le site du Moule présente un diamètre moyen des individus supérieur à la taille règlementaire avec

10,89 centimètres. C'est au Moule également que se trouvent la plus grande proportion d'individus de plus de 10 centimètres de diamètre (98 %), les autres sites n'ayant pas plus de 31% (les Saintes) d'individus de tailles commercialisables. **Aucun effet réserve n'a pu être mis en évidence** ici non plus ni en terme de densité par site ni de diamètre moyen des individus. Enfin, l'évaluation de la valeur marchande des différents sites donne un total de 1558,32 euros par hectare avec un maximum aux Saintes avec 2186,6 €.ha^{-1}et au Moule (2102,5 €.ha^{-1}).

La comparaison des données post saison de pêche 2010-2011 et pré saison de pêche 2011-2012 lors du précédent rapport avait montré une reconstitution des stocks et une augmentation des proportions de lambis adultes dans l'intervalle, justifiant ainsi l'intérêt de la période de fermeture de la pêche choisie. Cette fois-ci, la comparaison des résultats des campagnes pré et post saison permet de mesurer la pression de pêche exercée sur ces ressources lors de la saison de pêche 2011-2012.

Pour le **lambi**, on observe une **diminution de la densité totale** qui passe de 105,52 à 72,98 ind.ha^{-1}, plus ou moins importante selon les sites, mais non statistiquement significative. Par contre si l'on s'intéresse au stade de développement des individus, on constate que cette diminution est **liée au prélèvement des individus adultes** lors de la saison de pêche. En effet, leurs densités diminuent significativement de 50,23 à 8,06 ind.ha^{-1} tous sites confondus. En revanche, les populations de lambis immatures (juvéniles et sub-adultes), ne sont pas significativement différentes statistiquement avant et après la saison, voire même un peu plus denses (de 55,3 à 70 ind.ha^{-1}). Toutes les gammes de profondeurs sont concernées par le prélèvement des lambis adultes, et plus particulièrement entre 5 et 10 mètres où les densités relevées en 2011 étaient les plus importantes, elles passent de 88,15 à 7,43 ind.ha^{-1}. Peu de changement chez les individus immatures, si ce n'est une augmentation notable dans l'intervalle 15-20 mètres puisque les densités ont pratiquement doublé (43,82 à 85,02 ind.ha^{-1}). Cette augmentation pourrait être due à un phénomène de migration d'individus sub-adultes vers de plus grandes profondeurs. La valeur marchande moyenne estimée quand à elle va passer de 267,54 €.ha^{-1}avant la saison de pêche à 41,25 €.ha^{-1}. La saison de pêche 2011-2012 aurait donc rapporté en moyenne 226,29 euros par hectare.

La comparaison des données pré et post saison pour l'oursin n'a **pas permis de mettre en évidence d'impact de la pêche sur cette ressource**. En effet, on observe une augmentation globale des densités (de 0,34 à 0,80 ind.m^{-2}), plus ou moins importante selon les sites. De plus, seules deux autorisations de pêche avaient été délivrées cette année et n'ont fait l'objet d'aucun retour de captures**. Aucun effet réserve** n'a pu être identifié, en terme de densité par site ou de diamètre moyen. Les diamètres moyens tous sites confondus ont diminué entre pré et post 2011, passant de 9,62 à 9,34 centimètres. Seul le site de Macou a vu le diamètre moyen des oursins augmenter (de 8,52 à 8,96 cm), et celui de Fajou est resté stable (9,78 cm). On constate dans le même temps une augmentation du nombre total d'individus à la Désirade (283 à 755 individus) et aux Saintes (173 à 190 individus), qui indique donc qu'il y a eu recrutement d'individus juvéniles sur ces deux sites pendant cette période. On constate aussi une diminution du pourcentage d'oursins de diamètre supérieur à la taille règlementaire (10 cm), qui passe de 53 à 2 % à Désirade et de 73 à 31 % aux Saintes. Si aucune pression de pêche n'a été exercée sur la ressource en oursin lors de cette saison de pêche 2011-2012, cela signifie que le recrutement de juvéniles mis en évidence s'est accompagné d'une mortalité des individus les plus âgés d'environ 20 % en moyenne pour les deux sites. De fait, la valeur commerciale estimée des gisements est passée de 5 922,96 à 1 357,20 euros par hectare.

Enfin, ce rapport final permet d'appréhender l'**évolution des stocks de lambis entre 2008 et 2012**. On observe là encore d'**importantes variations de densités interannuelles et intersites**.

Globalement, les densités de lambis en sites exploités ont augmentées depuis 2008, puisqu'elles passent de 38,73 ind.ha^{-1} post saison 2008 à 75,62 ind.ha^{-1}post saison 2011. Cependant, les densités d'adultes, même si elles augmentent, restent faibles avec un maximum de 19,6 adultes par hectares à Marie-Galante post 2011. Ces densités seraient théoriquement trop faibles pour assurer le succès de la reproduction dans ces zones. Pourtant, les augmentations de densité observées pré saison de pêche indiquent un recouvrement en individus adultes. Celui-ci pourrait être dû, soit à la croissance des juvéniles et sub-adultes, soit à un phénomène migratoire issu d'autres zones ou de plus grandes profondeurs.

Les **densités d'oursins sont elles aussi très variables d'un site à l'autre et d'une campagne à une autre**. On trouverait donc des populations différentes selon les sites de l'archipel. La faible espérance de vie des oursins et leur vulnérabilité pourraient expliquer leur abondance fluctuante au cours d'une année.

A la lumière de ces résultats, des adaptations de la réglementation peuvent être proposées afin de mieux gérer ces ressources.

Concernant le **lambi**, **la réglementation existante s'avère adaptée**, mais il faudrait solliciter les pouvoirs publics afin d'exercer d'avantage de contrôles pour la faire respecter. Dans le même temps, l'information et la sensibilisation de la population à l'importance du **respect de cette réglementation doivent être encouragées**. Néanmoins certaines évolutions réglementaires sont suggérées : la **vente du lambi en coquille pourrait être rendue obligatoire et cette pêcherie soumise à autorisation et déclarations de captures**.

L'ouverture de la pêche des oursins blancs quand à elle pourrait faire l'objet de campagnes d'évaluation annuelles préalables comme c'est le cas en Martinique, afin de prendre en compte les différentes populations présentes et leur développement.

L'actualisation de l'arrêté préfectoral de 2002 règlementant la pêche maritime en Guadeloupe prévue en 2012 pourrait être l'occasion de débattre de ces différents points avec l'ensemble des acteurs concernés.

L'évaluation des ressources sensibles lambis et oursins blancs met également en évidence des lacunes de connaissances sur ces deux espèces.

Ainsi, le suivi des débarquements de lambis permettrait de comparer les évaluations de stock *in situ* avec les quantités prélevées lors de la saison de pêche, et aussi de mieux connaître les caractéristiques de cette pêcherie. L'évaluation de cette ressource nécessiterait également d'étendre les investigations, afin d'appréhender les populations adultes de plus grande profondeur. Enfin, une étude de la dispersion larvaire permettrait d'identifier les principaux sites stratégiques de production de larves.

Les évaluations des stocks d'oursins doivent être poursuivies afin de connaître le cycle de vie des différents gisements de l'archipel. La compréhension des variabilités du recrutement, du cycle de maturation et la saisonnalité des gisements permettrait ainsi de déterminer la meilleure période pour leur exploitation.

Ce rapport final met en évidence le **manque de donnée**, concernant les **densités minimums d'adultes reproducteurs afin d'assurer un renouvellement maximum durable**. Nous proposons d'intégrer le descripteur 3 de la Directive cadre du Ministère de l'Ecologie du Développement Durable, des Transports et du Logement du 14 mars 2012, concernant les

stratégies à tenir pour le milieu marin. Cette ordonnance stipule : « *les populations de tous les poissons et crustacés exploités à des fins commerciales se situent dans les limites de sécurité biologique, en présentant une répartition de la population par âge et par taille qui témoigne de la bonne santé du stock* ». Ces critères, intégrés au suivi de ces ressources sensibles, permettraient de **définir l'état écologique du milieu** et de ce fait assurer une **meilleure gestion des stocks.**

Ce programme a permis d'identifier la nécessité de **poursuivre sur le long terme l'évaluation de ces ressources sensibles** que sont le lambi et l'oursin blanc. La méthodologie mise en place dans le cadre de ce programme permet d'envisager la réalisation d'un **suivi annuel avant saison de pêche** à moindre coût : environ **23 445 €** (*cf.* IX. 1. et IX. 2. ; 18 700 € pour le lambi + 4 745 € pour l'oursin). D'autant plus que le **commerce légal,** uniquement autour **du lambi,** est **estimé en Guadeloupe à plus 1 500 000 euro par année**.

Pour conclure, l'ensemble des connaissances acquises à travers ce programme doivent servir de support pour le **renforcement de la participation des Antilles françaises** dans les **organisations régionales** des pêches, en charge d'élaborer des stratégies d'**exploitation durable à l'échelle du bassin caribéen**. La 14ème session de la COPACO (Commission des Pêches de l'Atlantique Centre-Ouest) réunie à Panama, en février 2012, a acté la poursuite du groupe de travail ad hoc sur le lambi, en partenariat avec le CRFM (Caribbean Régional Fishering Mecanism) et l'OSPESCA (Organizacion del Sector Pesquero y aquicola del istmo Centro Américano). Le CRPMEM sera en capacité de prendre une part active à ces travaux.

XI. Références bibliographiques :

- Aiken K.A., Kong G.A., Smikle S., Mahon R., Appeldoorn R., 1999. **The Queen Conch fishery on Pedro Bank, Jamaica discovery, development, management-relationships with recruitment process and population size.** Ocean and Coastal Management, Vol. 42 n°12, pp. 1069-1081.

- Chakalall B., Cochrane K.L., 1997. **The Queen Conch fishery in the Caribbean – An approach to responsible fisheries management**. GCFI : 49, 24p.

- Chalifour J., 2008 a. **Etude préparatoire à l'implantation d'un cantonnement de pêche, pour *Strombus gigas* et *Tripneustes ventricosus*, à Marie Galante**. Rapport CRPMEM pour la Communauté de Communes de Marie-Galante, 33 p.

- Chalifour J., 2008 b. **Development of an Evaluation Method of the Queen conch (*Strombus gigas*) Resources in Guadeloupe and Application to Eight Marine Sites in the Archipelago. Proceedings of the 61st Gulf and Caribbean Fisheries Institute November 10 - 14, 2008 Gosier, Guadeloupe,** French West Indies, 5p.

- Chalifour, J., Scolan P., 2008. **Mise au point d'une méthode d'évaluation de la ressource en lambis (*Strombus gigas*) et application à des sites de référence de l'archipel guadeloupéen**. CRPMEM Guadeloupe. 44 pp.

- Chalifour J., 2009. **Campagne d'estimation des stocks de lambis (*S. gigas*) et d'oursins blancs (*T. ventricosus*), sur 7 sites de référence en Guadeloupe, en mars 2009**. Rapport CRPMEM, 15 p.

- Daniel P., 2003. **La pêcherie aux oursins blancs (*Tripneustes ventricosus*, Lamarck) sur le plateau insulaire Martiniquais : Analyse et Modélisation des paramètres d'exploitation. IFREMER** DRV RH RS, 134 p.

- Frenkiel L. Pruvost L. Zetina Zarate A., Enriquez M., Aldana Aranda D., 2008. **Reproductive Cycle of the Queen Conch *Strombus gigas* L. 1758 in Guadeloupe FWI. Proceedings of the 61th Gulf and Caribbean Fisheries Institute**, 10-14 novembre 2008, Gosier, Guadeloupe FWI.

- Gobert B., Reynal L., 2002. **Les ressources démersales des Antilles et leur exploitation. In « La pêche aux Antilles »**, IRD Editions, pp 49-65.

- Guyader O., Berthou P., Reynal L., Demanèche S., Bruneau M., Bellanger M., Merrien C., Guegan F., Lespagnol P., Pitel M., Jézéquel M., Leblond E., Daurès F., 2011. **Situation de la pêche en Guadeloupe en 2008. Rapport du Système d'Informations Halieutiques Guadeloupe 2007/2009.**

- Haley M.P., Solandt J.-L., 2001. **Population Fluctuations of the Sea Urchins *Diadema antillarum* and *Tripneustes ventricosus* at Discovery Bay, Jamaica** : a Case of Biological Succession? Caribbean Journal of Science, Vol. 37, No. 3-4, 239-245.

- Impact Mer, 2011. **Etude de faisabilité de l'évaluation in situ des stocks de lambi (*Strombus gigas*, L.) en Martinique.** Rapport pour : DEAL Martinique, 36 pp (annexes incluses).

- Lipcius R.N., Stoner A.W., Marshal, JR L.S., Bardales A.T., 1978. **Mass migration of juvenile queen conch (*Strombus gigas*) in the Bahamas.** Proceedings of the 40th GCFI, 4p.

- Lewis J.B., 1958. **The biology of the tropical sea-urchin *Tripneustes esculentus* Leske, in Barbados, British West Indies**. Canadian Journal of Zoology, 36(4), 607-621.

- Manceau J.-L., 2009. **Evaluation de la ressource en lambis (*Strombus gigas*) dans l'archipel de Guadeloupe.** Mémoire de Master, Université des Antilles et de la Guyane, 51p.

- Mc Pherson B.F., 1965. **Contribution to the biology of the sea-urchin *Tripneustes ventricosus*.** Bulletin of Marine Science, 15(1), 228-244.

- Mège S., Delloue X., 2007. **Bilan des suivis des herbiers de Phanérogames marines du Grand Cul-de-Sac Marin.** Parc National de la Guadeloupe, 56 p.

- Ministère de l'Ecologie du Développement Durable, des Transports et du Logement, 14 mars 2012. Directive cadre, stratégies pour le milieu marin : **Document de présentation de la définition du Bon Etat Ecologique**.

- Patin M., 2011. **Campagne d'estimation des stocks de lambis (*S. gigas*) et d'oursins blancs (*T. ventricosus*) dans l'archipel guadeloupéen post saison de pêche 2010.** Rapport CRPMEM, 23 p.

- Pareto (2010) : **Suivi de l'état de santé des communautés benthiques et des peuplements ichtyologiques des réserves naturelles marines de Guadeloupe, de Saint-Martin et Saint-Barthélemy.** Année 2010 : état des lieux 2010 et évolution 2007-2010, et suivi de la température des eaux. Rapport provisoire, Novembre 2010, 95 pages + annexes.

- Pena M., Parker C., Oxenford H.A., Johnson A., 2008. **Synthesis of the Biology, Fisheries and Management of the White Sea Urchin, *Tripneustes ventricosus*, in the Caribbean.** Proceedings of the 61th Gulf and Caribbean Fisheries Institute, 10-14 novembre 2008, Gosier, Guadeloupe FWI.

- Reynal L., 2004. **Campagne de comptage des oursins blancs en Martinique, Année 2004**. Rapport IFREMER DRV/RH, 12p.

- Reynal L., Bertrand J., 2008. **L'oursin Blanc (*Tripneustes ventricosus*), une ressource hautement variable et sollicitée en Martinique.** Proceedings of the 61th Gulf and Caribbean Fisheries Institute, 10-14 novembre 2008, Gosier, Guadeloupe FWI.

- Reynal L., Bertrand J., 2009. **La pêcherie d'oursin blanc (*Tripneustes ventricosus*) en Martinique.** In FAO Fisheries Report of the Special Workshop on the White Sea Urchin (*Tripneustes ventricosus*) Fisheries in the Eastern Caribbean, 61th GCFI, p.49-71.

- Saha W., 2011. **Mise en place d'une méthode d'évaluation de la ressource en oursins blancs (*Tripneustes ventricosus*)**. Mémoire de Master, Université des Antilles et de la Guyane, 53 p.

- Saha W., Patin M., Vincent C., 2011(a). **Etude des stocks et du commerce du lambi (*Strombus gigas*) dans l'archipel guadeloupéen.** Rapport du CRPMEM Guadeloupe pour la DIREN Guadeloupe, 53p.

- Saha W., Patin M., Vincent C., 2011(b). **Evaluation de la ressource en oursins blancs (*Tripneustes ventricosus*) dans l'archipel guadeloupéen.** CRPMEM, Rapport technique ressources sensibles, 13p.

- Saha W., Patin M., Vincent C., 2011(c). **Campagne d'estimation des stocks de lambis (*S. gigas*) et d'oursins blancs (*T. ventricosus*) dans l'archipel guadeloupéen, pré saison de pêche 2011-2012.** CRPMEM, Rapport technique ressources sensibles.

- Scolan P., 2008. **Mise au point d'une méthode d'évaluation des ressources en lambi (*Strombus gigas*) en Guadeloupe et application à certains gisements de l'archipel.** Mémoire de Master, Université des Antilles et de la Guyane, 53p.

- Stoner A.W., 1994. **The role of larval supply in the population dynamics of queen conch and the need for metapopulation analysis.** Proceedings of the 44th GCFI, 7p.

- Stoner A. W., Davis M. H., Booker C. J., 2012. **Negative consequences of allee effect are compounded by fishing pressure : comparison of queen conch reproduction in fishing grounds and a marine protected area.** Bulletin of Marine Science, 88(1): 89–104.

- Stoner A. W., Ray M., 1996. **Queen Conch, *Strombus gigas*, in fished and unfished locations of the Bahamas : effects of marine fishery reserve on adults, juveniles, and larval production.** Fishery Bulletin, Vol. 94, pp. 551-565.

- Stoner A., Ray-Culp M., 2000. **Evidence for Allee effects in an over-harvested marine gastropod: density-dependent mating and egg production.** Mar. Ecol. Prog. Ser. vol. 202 : 297–302.

- Stoner A. W., Sandt V. J., 1992. **Population structure, seasonal movements and feeding of queen conch, *Strombus gigas*, in deep-water habitats of the Bahamas.** Bulletin of Marine Science, Vol. 51(3), pp. 287-300.

- Theile S., 2001. **Queen Conch fisheries and their management in Caribbean.** TRAFFIC Europe, 96 p.

XII. ANNEXES

1/ Tableau récapitulatif des données lambis

2/ Tableau récapitulatif des données oursins

3/ Coûts réels de la mission d'évaluation des ressources sensibles

4/ Carte des zones de pêches de lambis par type de pêche

1/ Tableau récapitulatif des données lambis (résultats par site et par année) :

	Site	Grand Cul-de-sac Marin			St François	Désirade	Marie Galante	Les Saintes	Gosier	Total
		Fajou (AMP)	Macou	Caret						
post 2007	**surface (m²)**	2 264	5324	3072			37052,2			**47 712**
	nb individus	3	12	20			144			**179**
	densité (ind/ha)	13,25	22,54	65,10			38,86			**37,52**
post 2008	**surface (m²)**	3811	11868		14244,3	14630,1	13618,4	12491,3		**70 663**
	nb individus	19	47		9	6	81	28		**190**
	Densité (ind/ha)	49,86	39,6		6,32	4,10	59,48	22,42		**26,89**
post 2010	**surface (m²)**	1510,0	1736,9		7456,9	10620,5	12752,1	6501,0		**40 577**
	nb individus	3	3		5	8	164	29		**212**
	densité (ind/ha)	19,87	17,27		6,71	7,53	128,61	44,61		**52,25**
pré 2011	**surface (m²)**	2387,0	4728,0	1431,0	6435,6	8923,8	9576,2	9281,1		**42 763**
	nb individus	20	20	54	1	33	233	98		**459**
	Densité (ind/ha)	83,79	42,30	377,36	1,55	36,98	243,31	105,59		**107,34**
post 2011	**surface (m²)**	2257,7	4291,0	1779,0		3719,4	9233,0	4972,5	6951,2	**33 204**
	nb individus	8	13	65		31	84	22	19	**242**
	densité (ind/ha)	35,43	30,30	365,37		83,35	90,98	44,24	27,33	**72,88**

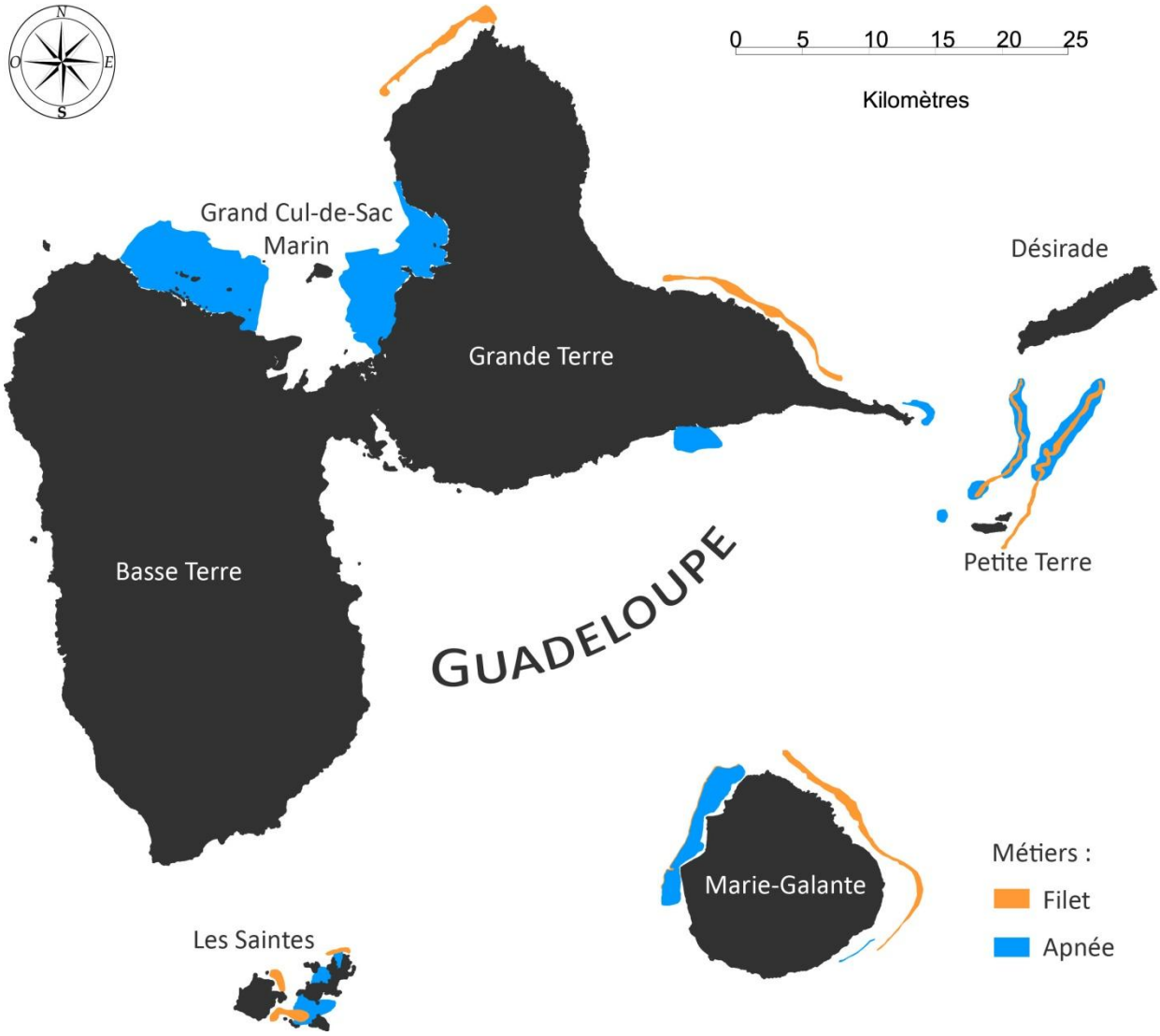
2/ Tableau récapitulatif des données oursins :

Densités de *T. ventricosus* apnée ou caméra							
		Fajou	Macou nord	Désirade	les Saintes	Moule	Total
Post 2010-2011	nombre	135	624	103	83	-	945
	Surface (m²)	877	488	400	200	-	1965
	Densité (ind/m²)	0,15	1,28	0,26	0,42	-	0,48
Pré 2011-2012	Nombre	48	148	283	173	-	652
	Surface (m²)	622	502	400	400	-	1924
	Densité (ind/m²)	0,08	0,29	0,71	0,43	-	0,34
Post 2011-2012	nombre	54	500	755	190	59	1558
	Surface (m²)	581	483,64	400	400	400	2264,64
	Densité (ind/m²)	0,09	1,03	1,89	0,48	0,15	0,69

Evaluation du diamètre moyen et du pourcentage de *T. ventricosus* >10cm Post 2011						
	Nombre Total d'oursins blancs	Taille moyenne (cm)	>10 cm	Proportion >10cm	Densité totale (ind/m²)	Densité >10cm (ind/m²)
Fajou	72	9,33	19	26%	0,09	0,033
Macou nord	65	8,97	2	3%	1,03	0,004
Désirade	755	8,35	14	2%	1,89	0,035
Les Saintes	190	8,69	58	31%	0,48	0,145
Le Moule	59	10,89	58	98%	0,148	0,145
Total	1141	9,342	151	13%	0,69	0,067

Synthèse des données de la Direction de la Mer					
années	**Ouverture de la pêche**	**Demandes d'autorisation**	**Déclarations de capture**	**Tonnage total déclaré**	**Zones péchées et envisagées**
2003/04	oui	55	3	458kg	Ste Anne, St François, Pointe des Châteaux, Ste Rose
2004/05	oui	-	-	-	-
2005/06	non	6	-	-	-
2006/07	non	-	-	-	-
2007/08	non	-	-	-	-
2008/09	oui	4	2	156kg	Grand Cul-de-sac Marin
2009/10	oui	18	5	1852kg	Ste Rose, Marie Galante
2010/11	oui	6	2	3,7kg	Marie Galante, Désirade, Ste Rose, Vieux bourg, Sainte Anne, Anse Bertrand
2011/12	oui	2	-	-	Marie Galante, Anse Bertrand, Grands Cul-de-Sac

3/ Coûts réels de la mission d'évaluation des ressources sensibles post saison 2011-2012 (hors frais déplacement (fd)) :

JOUR	LIEU	TYPE Mission	ENGINS / TRANSPORTS	NB PERS	FRAIS NAVETTE	PRIX LOCATION	Carburant	NOURRITURE	TOTAL €
06/02/12	Désirade	oursins	voiture (fd) + navette	2	44,00 €			16,00 €	60,00 €
07/02/12	Le Moule	oursins	voiture (fd)	3				0,00 €	
09/02/12	Terre de Haut	lambis	voiture (fd) + zodiac	3		171,69 €		25,42 €	197,11 €
10/02/12	Gosier	lambis	voiture (fd) + zodiac	3		171,69 €	136,89 €	21,30 €	329,88 €
13/02/12	Terre de Haut	oursins	voiture (fd) + navette	3	48,00 €			14,00 €	62,00 €
13/03/12	Grand Cul Sac	lambis/oursins	voiture (fd) + parc national	3				6,60 €	6,60 €
28/03/12	Grand Cul Sac	lambis/oursins	voiture (fd) + parc national	3				7,60 €	7,60 €
15/03/12	Marie – Galante	lambis	voiture (fd) + hors bord	3		369,82 €	300,00 €	31,03 €	700,85 €
16/03/12	Désirade	lambis	voiture (fd) + hors bord	3		369,82 €	200,00 €	28,30 €	598,12 €
03/04/12	Gosier	lambis	voiture (fd) + zodiac	3		150,00 €	37,98 €	24,10 €	212,08 €
									2174,24

4/ Carte des zones de pêches de lambis par type de pêche (CRPMEM, 2009)