

Étude du stock exploité de tazarads des Bélep :

Évaluation des paramètres biologiques et halieutiques

Volet 1 : évaluation des paramètres halieutiques

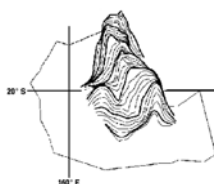


Photo : M. Juncker

Marc Léopold , Hugues Casabonnet & Dominique Ponton

IRD Nouméa

Juillet 2009



ZoNéCo

PROGRAMME D'ÉVALUATION DES RESSOURCES MARINES
DE LA ZONE ÉCONOMIQUE DE NOUVELLE-CALÉDONIE

1. INTRODUCTION.....	4
1.1 Contexte actuel de la pêche de tazarde du lagon aux îles Bélep.....	4
1.2 Objectifs de l'étude et moyens mis en œuvre	6
2. MATERIELS ET METHODES.....	7
2.1 Relevés des débarquements 1994-2008.....	7
2.1.1 Nature des données.....	7
2.1.2 Analyses descriptives de la pêche.....	7
2.2 Mise en place du protocole de suivi des débarquements de tazarde à Bélep.....	7
2.3 Valorisation de la connaissance des pêcheurs de Bélep : caractérisation spatiale et temporelle de la pêche et perceptions sur la biologie du tazard	8
2.3.1 Echantillonnage des pêcheurs.....	8
2.3.2 Protocole des enquêtes.....	8
Définition du questionnaire.....	8
Analyses descriptives des données d'enquêtes.....	9
2.3.3 Intégration des données d'enquêtes sous SIG : constitution d'une base de données géographiques et analyse spatio-temporelle.....	10
Organisation des données.....	10
Analyse des données géographiques.....	10
■ Sites de pêche et fréquentation.....	10
■ Représentation spatiale des indicateurs halieutiques.....	11
3. RESULTATS PARTIE 1 : L'exploitation de tazarde du lagon aux îles Bélep de 1994 à 2008.....	12
3.1 Variations inter-annuelles des indicateurs halieutiques	12
3.1.1 Production et nombre de pêcheurs.....	12
3.1.2 Effort de pêche et rendements.....	13
3.1.3 Variations intra-annuelles des indicateurs halieutiques de 1994 à 2008.....	14
4. RESULTATS PARTIE 2 : Caractéristiques générales des pêcheurs interrogés et de leur activité.....	19
4.1 Description de la population des pêcheurs interrogés.....	19
4.2 Embarcations et techniques de pêche	19
4.3 L'activité de pêche au tazard à Bélep en 2006	20
4.4 L'activité de pêche au tazard à Bélep en 2007 et 2008	21
5. RESULTATS PARTIE 3 : Caractérisation spatio-temporelle de l'exploitation de tazarde en 2006 à partir des enquêtes.....	23
5.1 Spatialisations des paramètres halieutiques.....	23
5.1.1 Sites de pêches et fréquentation.....	23
5.1.2 Répartition des productions, efforts et rendements annuels de pêche.....	23
5.2 Saisonnalité et spectre de tailles des captures décrits par les pêcheurs.....	28
5.3 Caractérisation spatio-temporelle des paramètres halieutiques et des structures en taille des captures.....	30
5.3.1 Variations saisonnières des productions, efforts et rendements.....	30
5.3.2 Répartition des structures en taille des captures	34
5.4 Connaissances empiriques des pêcheurs sur la biologie et l'écologie de l'espèce	36
5.4.1 Jeunes tazarde et individus de grandes tailles	36
5.4.2 Période de reproduction.....	37
5.4.3 Les déplacements de bancs de tazarde	37

6. DISCUSSION.....	38
6.1 Diagnostic de la pêcherie de tazarads à Bélep.....	38
6.2 Intérêts et limites des enquêtes de perception.....	39
6.3 Hypothèses sur le fonctionnement de la pêcherie	40
7. CONCLUSION.....	41
Index des figures	42
Liste des annexes.....	45

1. INTRODUCTION

Le tazard du lagon *Scomberomorus commerson* appartient à la famille des Scombridae, dont elle est l'une des 18 espèces du genre. Sa répartition est située dans l'Indo-Pacifique (figure 1), où différentes pêcheries commerciales d'envergure se sont développées (Oman, Australie, etc.), l'effort de pêche ayant parfois dépassé le seuil optimum de renouvellement de l'espèce (Samuel et al., 1987 ; Siddeek et al., 1999). Des individus d'une même région peuvent entreprendre des migrations de plusieurs centaines de kilomètres alors que d'autres semblent être sédentaires, comme cela a été observé en Australie (McPherson, 1989).

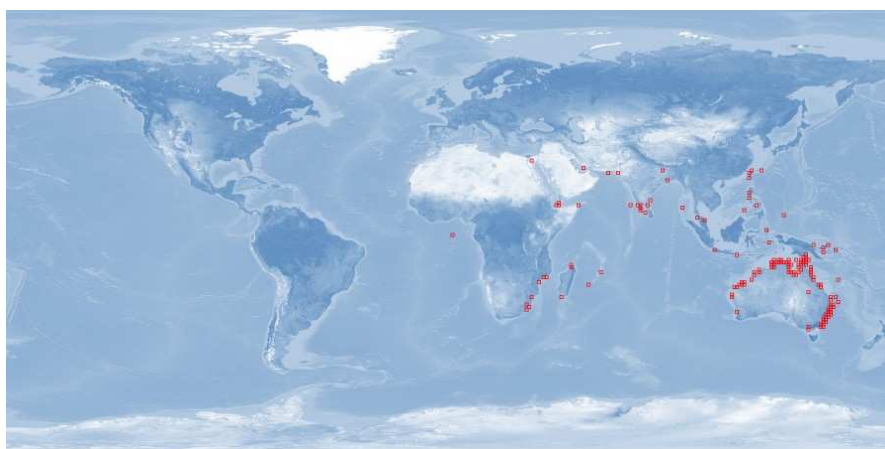


Figure 1 : Répartition de *Scomberomorus commerson* (source : www.fishbase.org). Le point dans l'Atlantique est très probablement une erreur.

1.1 Contexte actuel de la pêche de tazarde du lagon aux îles Bélep

Dans le cadre de l'opération groupée d'aménagement foncier (OGAF) des îles Bélep, conduite par la Province nord de Nouvelle-Calédonie depuis 2004, l'exploitation commerciale de la pêche au tazard du lagon est actuellement en cours de développement. En effet, la pêche constitue la principale activité économique de ces îles (Projet OGAF, 2004), notamment celle du tazard du lagon qui reste l'unique espèce commercialisée de façon régulière. Cette activité est à ce titre un des enjeux prioritaire de développement du dispositif OGAF à Bélep.

Le soutien au secteur de la pêche se matérialise essentiellement sous forme d'investissements comprenant : le financement de nouvelles unités de pêche, l'agrandissement et la remise aux normes sanitaires de l'unique atelier de transformation des produits frais et le renforcement du volet commercialisation (gestion, comptabilité, etc.). La dimension de cet investissement pourrait aboutir à une augmentation significative de l'exploitation du tazard du lagon. Ces dernières années la

production annuelle maximale de tazaras a atteint une trentaine de tonnes (poissons étêtés et vidés). L'atelier qui a été agrandi présente une capacité de traitement de 60 tonnes et permet donc aujourd'hui une augmentation potentielle de 100 % de la production. Néanmoins, cet essor ne pourra être durable que si le stock de tazaras peut supporter un tel accroissement du niveau d'exploitation. Le manque de connaissances relatives à l'espèce, à l'activité de pêche aux îles Bélep et au stock exploité ne permet pas aujourd'hui d'affirmer cette éventualité.

Une étude du stock exploité de tazaras à Bélep a donc été inscrite dans le programme ZoNéCo 2007 afin de répondre à cet objectif. Le rapport présenté ici constitue un bilan du volet 1 « Evaluation des paramètres halieutiques ». Il reprend et complète le rapport de stage effectué à mi-parcours de l'opération par Casabonnet (2007).

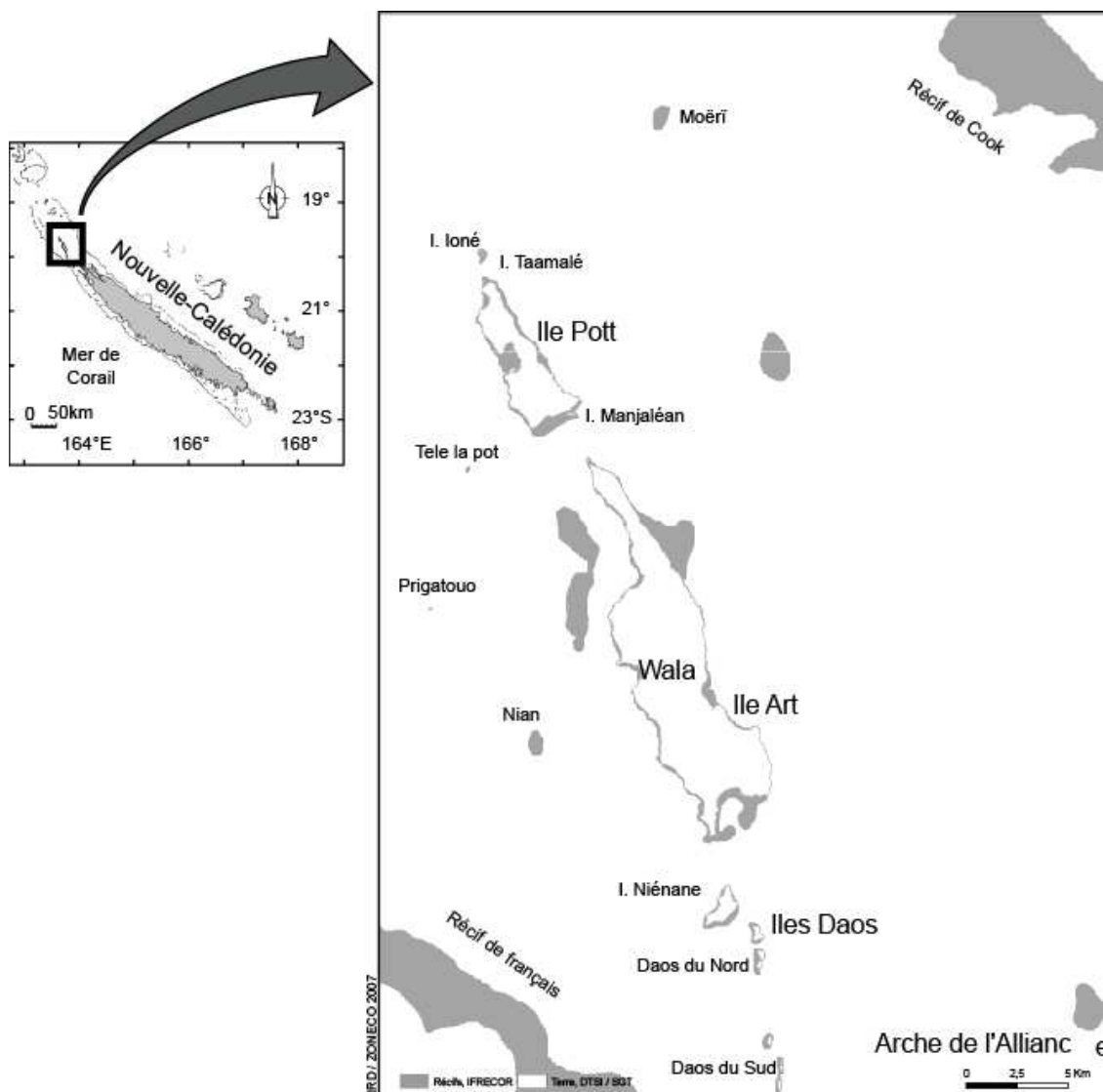


Figure 2 : Les îles Bélep

1.2 Objectifs de l'étude et moyens mis en œuvre

Les données sur cette espèce en Nouvelle-Calédonie étant limitées à ce jour, mais nécessaires pour définir un cadre de gestion raisonné, il a été décidé de mettre en place un suivi biologique des captures à l'atelier de débarquement de Bélep. Ce suivi, débuté en avril 2007, a pour but de récolter des données mensuelles afin : 1) d'analyser les variations intra-annuelles de la biologie (taille, poids, sexe, etc.), 2) d'émettre des hypothèses sur le fonctionnement du stock pêché et sur la/les populations de cette espèce autour des îles Bélep, et 3) de comprendre son mode d'exploitation à Bélep à travers des paramètres halieutiques. Ce suivi est assuré par un habitant de l'île, préalablement accompagné et formé lors des campagnes sur le terrain.

Dans le même objectif, d'autres opérations ont été prévues parallèlement à ce suivi biologique et halieutique. Elles ont pour buts de :

- décrire la pêcherie à travers des données quantitatives des captures, la description de la flotte, des techniques de pêche et de la population de pêcheurs en activité,
- caractériser la dynamique spatio-temporelle de l'exploitation et des ressources,
- recenser des connaissances vernaculaires sur la dynamique et l'écologie de l'espèce.

Une série chronologique des débarquements a permis d'effectuer une analyse descriptive de l'historique de l'exploitation de tazarids à Bélep et d'aborder ses variations inter et intra-annuelles.

Des enquêtes auprès des pêcheurs ont complété cette description par des aspects socio-économiques et l'étude des moyens de production. Elles ont caractérisé d'autre part l'activité dans le temps et l'espace, puisque les pêcheurs possèdent des connaissances détaillées sur les ressources, leur milieu et leurs pratiques de pêche (Neis et al., 1999). Un système d'information géographique (SIG) rassemble l'ensemble des données recueillies à travers les enquêtes et permet de cartographier certaines perceptions des pêcheurs. A moyen terme, les données du suivi biologique y seront intégrées et permettront une analyse complète et comparative des données déclarées par les pêcheurs et celles mesurées aux débarquements.

Ces informations spatialisées constitueront des bases utiles pour :

- une réflexion, à l'échelle des lieux de pêche identifiés, sur les stratégies de gestion permettant leur pérennité (Hall et al., 2006),
- établir les liens entre des paramètres physiques de l'environnement (température, salinité, courantologie) et le stock exploité,
- mettre en évidence la pertinence et les limites des enquêtes dans l'évaluation des ressources et leur exploitation par les usagers.

Les perspectives de recherche de ce travail et ses applications en terme de gestion de la pêcherie de tazarids sont discutées à la fin du rapport.

2. MATERIELS ET METHODES

2.1 Relevés des débarquements 1994-2008

2.1.1 Nature des données

L'historique des débarquements est disponible depuis 1994. Sont recensés pour chaque débarquement le nom du bateau, la date, le nombre de tazaris capturés et le poids total des prises (poissons vidés et étêtés). A travers des discussions avec l'ancien responsable de l'atelier de transformation et les pêcheurs eux-mêmes, la correspondance bateau – pêcheur a été réalisée et ces données historiques ont été saisies jusqu'en 2008.

2.1.2 Analyses descriptives de la pêche

La description de la pêche a été effectuée au moyen de paramètres halieutiques simples (calculés ou bruts), à savoir :

- la production débarquée, déclinée en poids et en nombre d'individus,
- les rendements par débarquement, déclinés en poids et en nombre d'individus,
- les intensités de l'effort de pêche, en nombre de pêcheurs et en nombre de débarquements,

L'activité a été caractérisée à plusieurs échelles temporelles en décrivant les variations inter-annuelles et saisonnières (moyennes mensuelles) de chaque paramètre. Une première analyse de l'ensemble de la flotte a porté sur les 15 années suivies. Une seconde décrit plus particulièrement la période 2002-2006 et l'année 2006, à l'échelle des embarcations. Cette description de l'activité a permis de définir l'échantillon des pêcheurs à enquêter (cf. § 3.1).

2.2 Mise en place du protocole de suivi des débarquements de tazaris à Bélep

Les mesures biométriques doivent s'effectuer sur des individus entiers. Or à Bélep, la pratique veut que les poissons soient débarqués vidés et étêtés à l'atelier de pêche, afin de limiter les problèmes de gestion des déchets. La première mission de terrain en 2007 a permis des discussions sur ce point afin d'élaborer avec les pêcheurs un protocole de suivi, le but étant d'atteindre les objectifs scientifiques sans constituer une gêne pour l'activité de pêche.

A raison d'un bateau par jour d'activité, un pêcheur choisi aléatoirement débarque ses poissons entiers. La longueur à la fourche, le poids total entier, la longueur étêtée et le poids vidé étêté sont mesurés pour chaque tazard pêché. Le sexe est identifié, les poids des gonades et du contenu stomacal mesurés. Ces mesures sont transcrites sur des fiches de débarquements (annexe 1) qui précisent aussi le nom du pêcheur et le nombre de personnes à bord, la durée de la sortie et la zone de pêche sur une carte. Enfin, les crânes des tazaris sont congelés afin d'être expédiés ensuite au centre IRD de Nouméa pour l'extraction et l'analyse des otolithes (cf. Volet 2). Un morceau de nageoire est aussi prélevé et conservé à sec pour de futures études génétiques.

2.3 Valorisation de la connaissance des pêcheurs de Bélep : caractérisation spatiale et temporelle de la pêche et perceptions sur la biologie du tazard

2.3.1 Echantillonnage des pêcheurs

Les enquêtes ont pris la forme de discussions semi-dirigées conduites auprès d'un échantillon de pêcheurs. L'échantillonnage a été basé sur l'étude des cahiers de débarquements disponibles. Il vise l'ensemble des pêcheurs actifs en 2006 et les pêcheurs les plus productifs de la période 2002-2006. Ils sont en effet considérés comme représentatifs de l'exploitation récente et, pour certains d'entre eux, des prochaines années.

Enfin, au fil de rencontres sur le terrain, d'autres personnes présentant un intérêt par rapport à l'étude des connaissances vernaculaires ont été ajoutées à l'échantillon. Ce sont généralement des pêcheurs expérimentés dont certains ont cessé leur activité.

2.3.2 Protocole des enquêtes

La mise au point du protocole et la réalisation des enquêtes ont été effectuées lors de quatre campagnes de terrain aux îles Bélep en 2007. Les données de chaque pêcheur ont été recueillies sur un questionnaire (annexe 2).

Définition du questionnaire

La première mission de terrain a permis d'orienter les questions et de reconnaître la zone globale d'exploitation. La correction du questionnaire une fois testé et la réalisation de l'ensemble des enquêtes ont eu lieu durant les trois campagnes suivantes.

Les enquêtes rassemblent d'une part des données socio-économiques sur les pêcheurs (âge, personnes à charge, activités, etc.) et le cadre de leur activité halieutique (titulaires d'une licence de pêche professionnelle, propriétaires d'embarcations, techniques de pêche). D'autre part, elles ont pour but de caractériser spatialement et temporellement cette activité à travers :

- des paramètres halieutiques estimés par les pêcheurs interrogés (effort, productions, rendements et zones de pêche),
- les structures en taille des tazards pêchés,
- les connaissances empiriques des pêcheurs sur l'espèce (reproduction, déplacement des bancs, localisation de jeunes tazards et d'individus de grandes tailles).

Les pêcheurs ont été questionnés dans un premier temps sur leur activité en 2006, leurs souvenirs les plus récents étant par hypothèse les plus précis. Par comparaison, les questions ont porté ensuite sur leur activité moyenne et les évolutions perçues durant cette dernière décennie, les repères temporels étant propres aux pêcheurs. Les discussions se sont basées sur :

- des supports cartographiques constitués de trois posters couvrant l'étendue des zones de pêche ont été générés à partir d'images satellite Landsat et d'orthophotographies (annexe 3),
- des silhouettes de tazards de longueur variant de 70 cm à 130 cm par intervalle de 10 cm. Les pêcheurs ont désigné les gabarits et leurs abondances respectives suivant leurs captures aux sites et aux périodes déclarés, permettant ainsi de reconstituer des spectres de tailles des poissons pêchés.

L'ensemble des paramètres a été recueilli sur le questionnaire puis saisi dans une base de données géographiques en reportant les données mois par mois.

Analyses descriptives des données d'enquêtes

Les caractéristiques socio-économiques de la population de pêcheurs et le cadre de leur activité ont été décrits à partir de calculs simples, d'indices et de représentations graphiques. Les données de pêche de 2006 ont été agrégées en distinguant des zones et des saisons. Les saisons ont été définies à partir d'une analyse visuelle des variations temporelles des rendements et des spectres de tailles mensuels.

Les zones de pêche ont été délimitées en regroupant des sites proches les uns des autres et suivant la toponymie utilisée. Seuls quelques sites isolés et cités par un seul pêcheur n'ont été pas intégrés dans cette classification.

A partir des réponses fournies par les personnes interrogées, les efforts, les productions et les rendements de chaque zone ont été estimés aux échelles annuelle, mensuelle et saisonnière. Deux catégories de pêcheurs ont été distinguées pour l'inférence statistique en considérant leur activité (nombre de sorties par an) : 1) les pêcheurs actifs, échantillonnés de manière exhaustive, et 2) les pêcheurs anecdotiques dont l'activité a été jugée comparable à celle des pêcheurs les moins actifs de l'échantillon (50 % des pêcheurs interrogés).

Les abondances des différentes classes de tailles ont également été évaluées. Les structures en tailles des captures ont été ramenées à des pourcentages des captures pour permettre une meilleure comparaison. Ces informations ont été comparées aux données enregistrées aux débarquements en 2006, afin d'évaluer leur fiabilité.

Les différents paramètres estimés pour chaque zone et chaque saison constituent une nouvelle base de données. Cette base a été intégrée dans un SIG pour réaliser plusieurs représentations cartographiques et analyses.

2.3.3 Intégration des données d'enquêtes sous SIG : constitution d'une base de données géographiques et analyse spatio-temporelle

Organisation des données

L'unité d'observation de cette base de données géographiques est le site de pêche de chaque pêcheur. La base de données des enquêtes comprend deux tables :

- la table « site_de_peche_2006 », regroupant l'ensemble des sites et les paramètres de pêche qui y sont reliés (périodes, indicateurs halieutiques et tailles des captures),
- la table « pêcheur », regroupant les données socio-économiques des pêcheurs et le cadre de leurs activités.

À partir des questionnaires, les sites ont été numérisés sous ArcGIS dans un fichier de formes correspondant à des polygones. Chaque polygone a été renseigné dans la table attributaire du fichier de formes par deux identificateurs : le code du site et le code du pêcheur l'ayant décrit. Les deux tables importées sous le logiciel sont reliées au fichier de formes à partir des identificateurs selon le modèle conceptuel de données suivant (figure 3) :

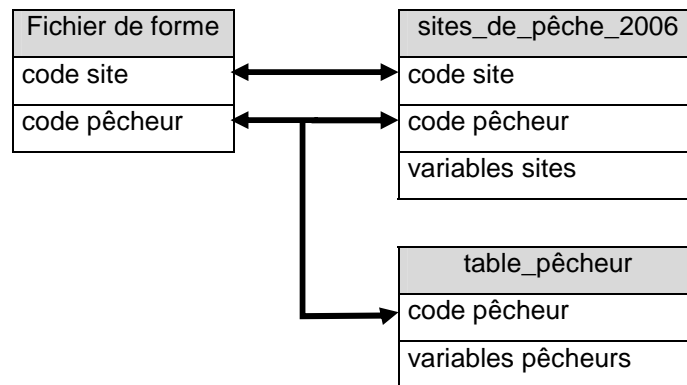


Figure 3: Modèle conceptuel de données géographiques

Analyse des données géographiques

■ Sites de pêche et fréquentation

Sous ArcGIS, la couche des sites de pêche individuels a été convertie en une matrice de pixels (raster) pour chaque individu. Une valeur égale à 1 a été attribuée aux pixels correspondant aux sites de pêches décrits et 0 dans le cas contraire. Une nouvelle et unique couche a été réalisée en attribuant à chaque pixel la somme des valeurs correspondant à chaque pêcheur : cette somme correspond alors au nombre de pêcheurs fréquentant la zone.

■ Représentation spatiale des indicateurs halieutiques

Cette représentation a été effectuée à partir des zones définies précédemment et selon la même organisation des données sous SIG. Plusieurs cartes ont été générées pour représenter les efforts, les productions et les rendements perçus par les pêcheurs sur les différentes zones en 2006.

De la même façon, des cartes représentant les variations saisonnières de ces paramètres au cours de l'année 2006 ont été élaborées. Enfin, une carte synthétique des connaissances empiriques des pêcheurs sur la biologie et l'écologie de l'espèce a été créée.

Les données d'enquêtes sur Bélep seront disponibles pour évaluer la pêche du tazard du lagon à l'échelle de la Nouvelle-Calédonie.

Une première restitution des résultats intermédiaires a été organisée le 4 septembre 2007 auprès des pêcheurs de Bélep, en s'appuyant sur un poster résumant de manière simplifiée les résultats obtenus (annexe 4).

3. RESULTATS PARTIE 1 : L'exploitation de tazards du lagon aux îles Bélep de 1994 à 2008

3.1 Variations inter-annuelles des indicateurs halieutiques

3.1.1 Production et nombre de pêcheurs

Sur la période 1994-2008, 105 pêcheurs ont été recensés et totalisent une production de 388 tonnes de tazards (poissons étêtés et vidés), soit près de 26 t par an en moyenne (4900 spécimens). Les productions et les nombres de pêcheurs annuels varient de 9 à 40 tonnes et de 17 et 47 pêcheurs sur la période respectivement (figure 5). En 2008, les débarquements se sont élevés à 26 tonnes pour 36 pêcheurs.

Les débarquements sont très variables d'un mois à l'autre : compris entre 0 et 8,7 tonnes, ils traduisent une activité très irrégulière de la pêcherie au cours de l'année (figure 6). L'activité est notamment marquée par un arrêt au cours du premier trimestre.

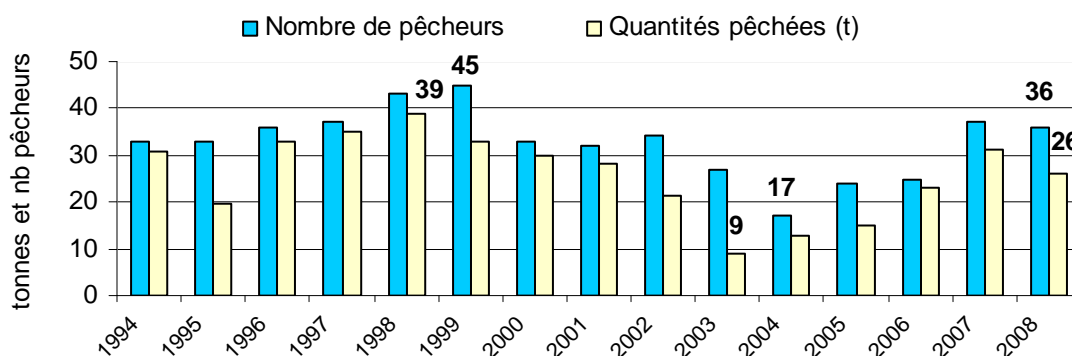


Figure 5 : Nombre de pêcheurs et quantités de tazards débarquées de 1994 à 2008 aux îles Bélep.

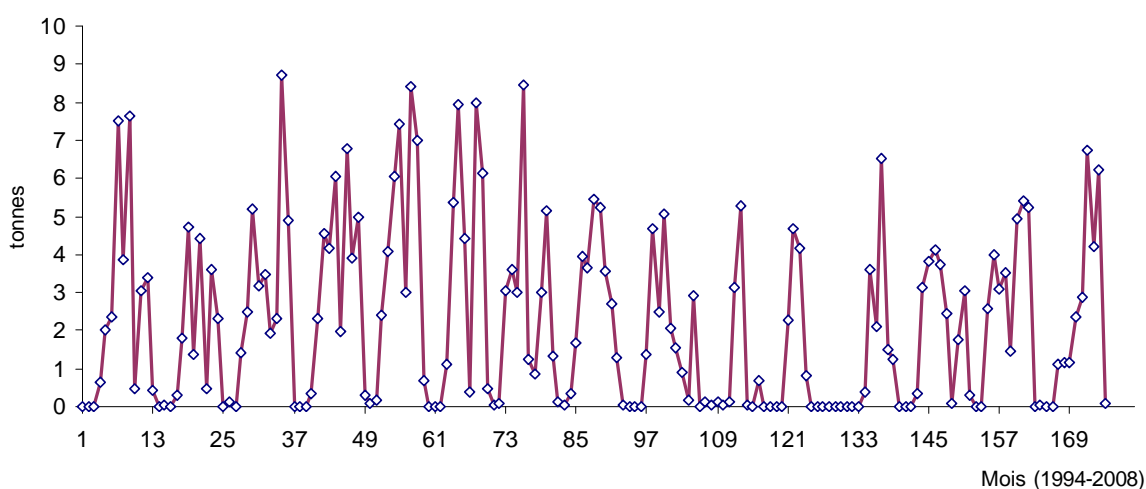


Figure 6 : Débarquements mensuels de tazards (poissons étêtés et vidés) de 1994 à 2008 aux îles Bélep.

La production annuelle est significativement corrélée au nombre de pêcheurs en activité (r Pearson = 0.81), lui-même en progression depuis 2004 après avoir connu une baisse régulière les 5 années précédentes.

3.1.2 Effort de pêche et rendements

L'effort de pêche moyen par pêcheur est faible, de l'ordre de 12 sorties par an (max = 19 en 1994 ; min = 7 en 2003). Il est retombé en 2008 à son plus bas niveau (moins de 9 sorties par an).

Une tendance générale à la baisse du nombre total annuel de débarquements s'observe sur la période 1994-2004 : leur nombre était environ quatre fois plus important en 1994, alors que le nombre de pêcheurs était supérieur de 45 % seulement (figure 7). Une légère reprise s'est amorcée en 2005 mais elle ne s'est pas maintenue en 2008.

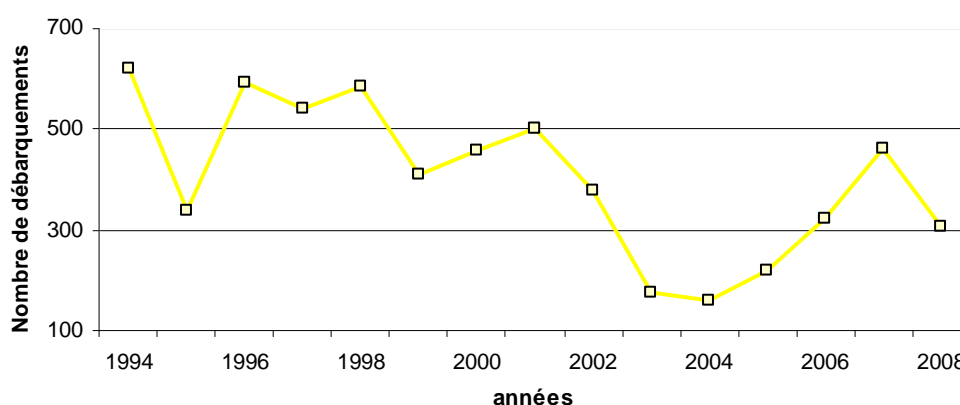


Figure 2 : Effort de pêche de tazards entre 1994 et 2008, îles Bélep

Les rendements annuels moyens par sortie sont irréguliers sur la période étudiée : ils varient de 9 (en 1994 et 2003) à 16 (en 1999 et 2004) tazards (figure 8). Cette évolution traduit une disponibilité variable de la ressource, la technique de pêche à la traîne étant parallèlement très homogène. Elle n'est pas liée au niveau de la production annuelle ni à l'effort de pêche (r Pearson : 0,06 et -0,21 respectivement), et semble donc indépendante de la pression de pêche exercée à l'échelle de l'année.

Le poids individuel moyen des prises étêtées et vidées est remarquablement stable sur les 15 années, à 5,3 kg (écart-type = 0,3 kg, $n = 15$), soit un poids entier de 6,5 kg (89 cm LF). Globalement, la pêcherie semble donc cibler une population dont la structure en taille est comparable sur la période 1994-2008.

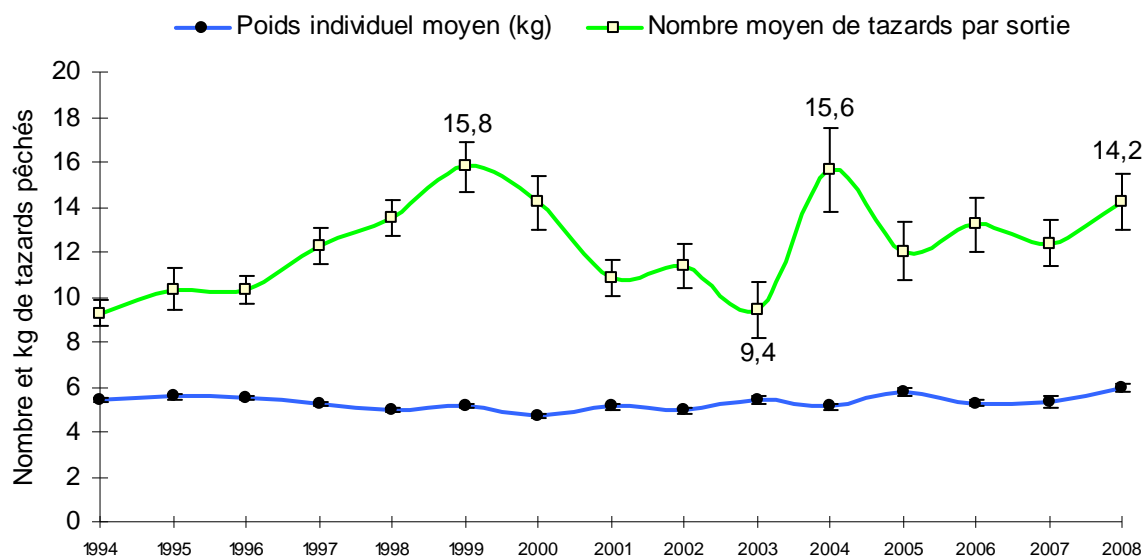


Figure 3 : Evolution des rendements et poids individuels moyens (poissons étêtés et vidés) entre 1994 et 2008.

3.1.3 Variations intra-annuelles des indicateurs halieutiques de 1994 à 2008

1. Productions mensuelles moyennes

L'étude de la variabilité intra-annuelle des captures sur les 15 dernières années permet de mettre en évidence une saisonnalité de la production (figure 9). Elles sont nulles ou anecdotiques de janvier à mars, augmentent progressivement d'avril à juillet pour atteindre leur valeur maximale en juillet (900 individus en moyenne, soit 4,7 t). Elles restent ensuite relativement stables d'août à décembre à 570 individus/mois (2,7 t). Les écart-types élevés soulignent que cette saisonnalité moyenne est cependant parfois décalée d'un à deux mois d'une année sur l'autre.

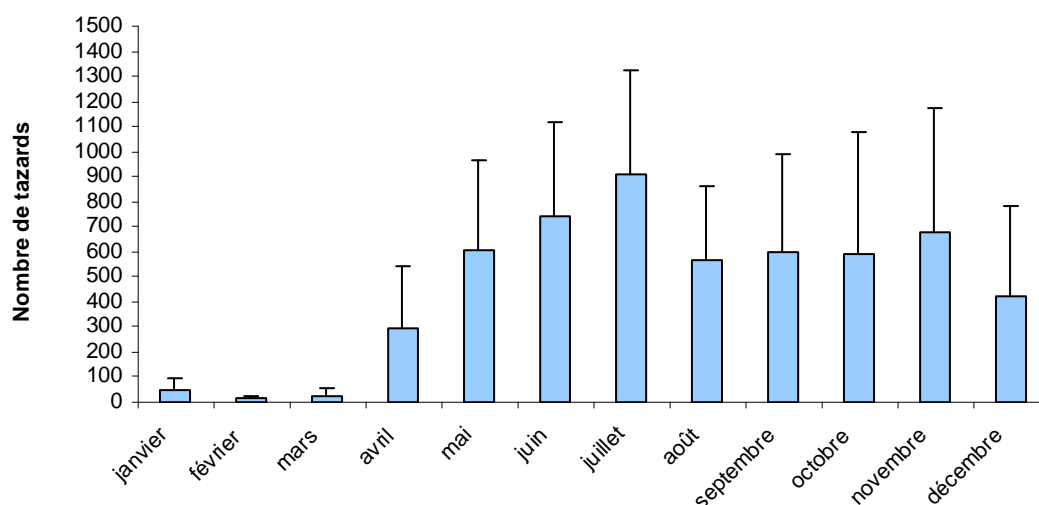


Figure 4 : Moyennes mensuelles et écart-types du nombre de tazarde pêchés entre 1994 et 2008.

2. Efforts et rendements mensuels moyens

La production mensuelle moyenne est très significativement corrélée au nombre de débarquements enregistrés (r Pearson = 0,98), qui présente les mêmes fluctuations intra-annuelles précédemment décrites. L'analyse des rendements mensuels moyens des pêcheurs montre que l'intensité de l'activité de pêche (en termes de nombre de sorties) est déterminée par le succès rencontré (figure 11) : plus les rendements sont élevés, plus les sorties de pêche sont nombreuses ($R^2=0,81$), avec des valeurs minimales au premier trimestre (5 tazards/sortie et 3 sorties/mois respectivement) et maximales entre mai et novembre (13 tazards/sortie et 48 sorties/mois respectivement). Cette relation suggère que :

1) la disponibilité de la ressource est très faible en début d'année (janvier à mars) et plus élevée de mai à novembre, les mois d'avril et de décembre représentant des périodes de transition.

2) les pêcheurs adoptent une activité opportuniste, en adaptant rapidement la fréquence de leurs sorties aux rendements obtenus (par eux-mêmes ou d'autres pêcheurs).

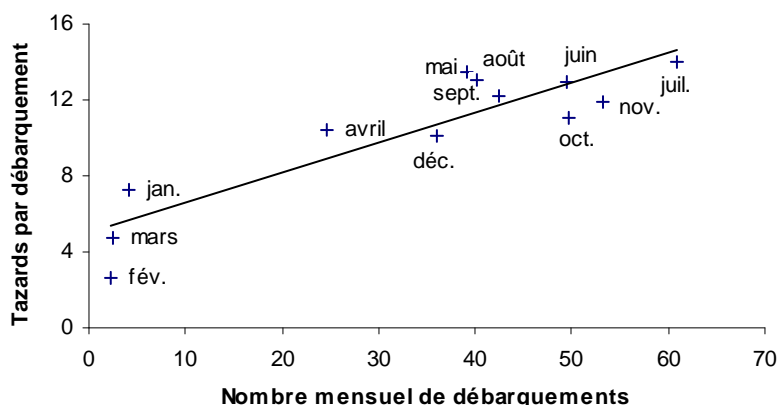


Figure 5 : Evolution des rendements en fonction de l'effort de pêche entre 1994 et 2008 (moyennes mensuelles)

Le poids moyen par individu entier varie au cours de l'année (figure 6). Il augmente régulièrement d'avril à novembre de 5,5 à 7,5 kg (soit 85 et 93 cm LF) ; les valeurs mensuelles sont relativement homogènes. Les pêcheurs ciblent donc des poissons de plus en plus gros à cette période.

Les valeurs diminuent de décembre à mars. A chaque mois de cette période, les individus pêchés présentent un poids très variable, suggérant que la population ciblée n'est pas aussi homogène en taille que le reste de l'année.

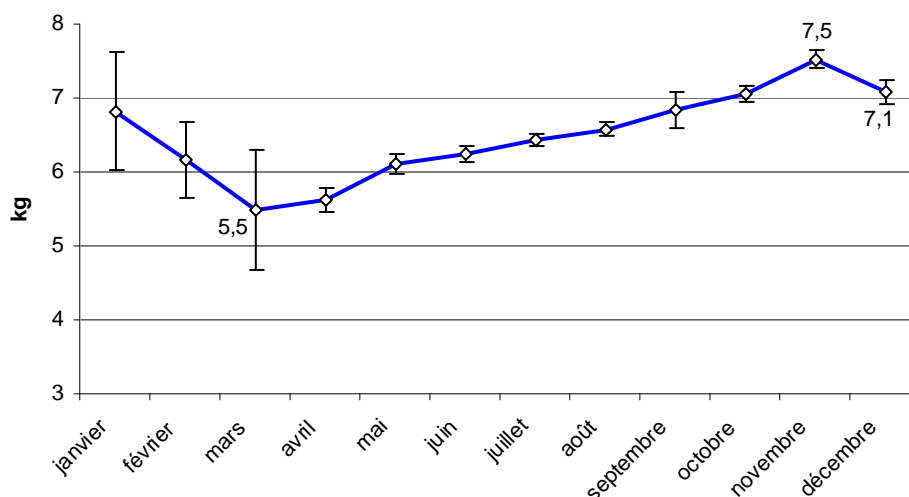


Figure 6 : Évolution mensuelle du poids moyen (et intervalle de confiance 95 %) par individu entier de 1994 à 2008 (kg)

3. L'année 2006 : productions, rendements et nombres de pêcheurs

En 2006, la production a atteint 22,5 t de poissons étêtés et vidés (4275 individus), pour 323 débarquements et 25 pêcheurs enregistrés, soit une moyenne annuelle de 13,2 tazarde/sortie (écart-type = 11,1), ou 69,8 kg, et de 12,9 sorties/pêcheur.

Globalement, l'activité en 2006 a suivi les tendances saisonnières observées sur l'ensemble de la période 1994-2008. L'activité de pêche a commencé de manière soutenue au mois de mai, avec en moyenne 12 pêcheurs et 2,8 tonnes débarquées jusqu'en décembre, hormis en octobre où l'activité a cessé de manière accidentelle (figure 13). Les tendances des efforts et des rendements en nombre ont été comparables (figure 14). Le poids moyen par individu entier a augmenté régulièrement tout au long de l'année (figure 15). Il a atteint 6,5 kg \pm 1,5 en moyenne (intervalle de confiance à 95 %) en 2006, soit 89 cm LF.

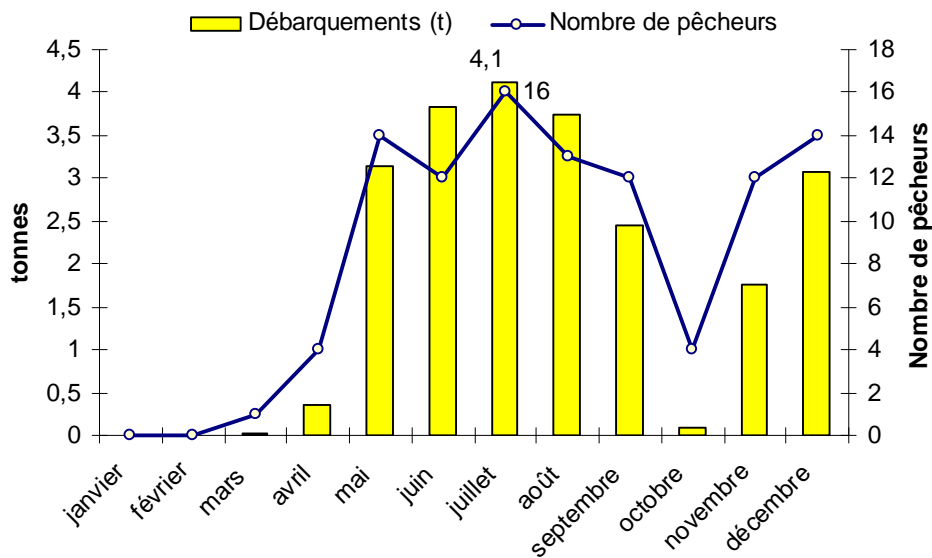


Figure 7 : Débarquements et nombre de pêcheurs mensuels de l'année 2006, îles Bélep

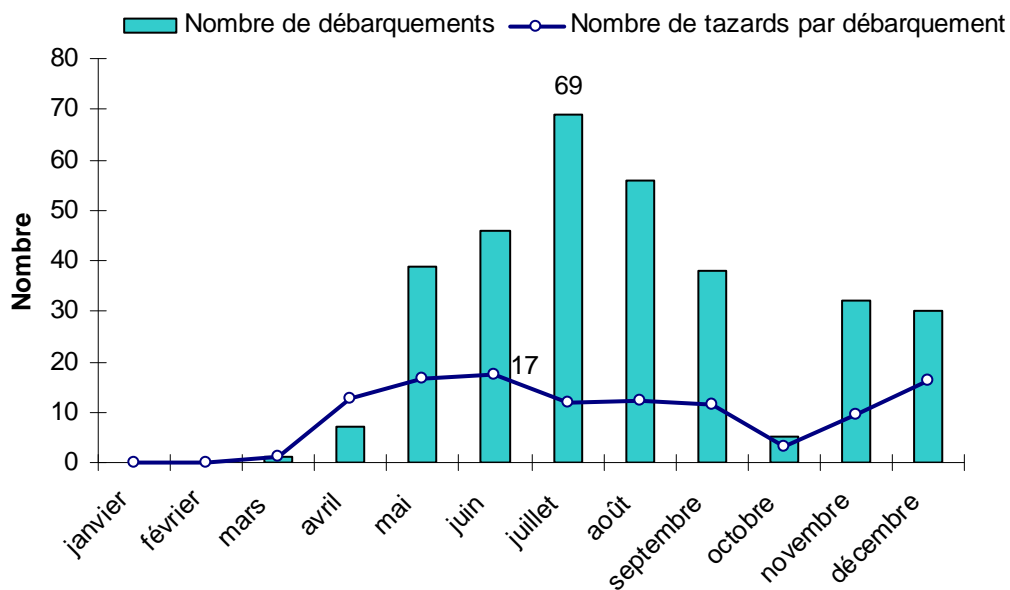


Figure 8 : Nombre de débarquements et rendements de pêche mensuels de l'année 2006, îles Bélep.

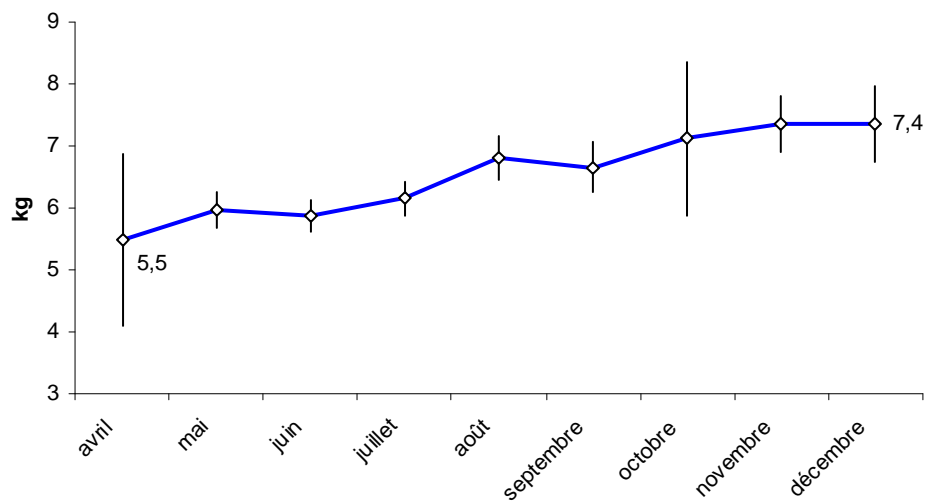


Figure 9 : Évolution mensuelle du poids moyen (et intervalle de confiance 95 %) par individu entier (kg) de l'année 2006

4. RESULTATS PARTIE 2 : Caractéristiques générales des pêcheurs interrogés et de leur activité

Ces cinq dernières années, 53 pêcheurs ont été recensés et une production totale de 81 tonnes de tazards a été débarquée. Plus de 90 % de cette production, soit 72 tonnes, a été pêchée par les 15 pêcheurs les plus productifs. En 2006, 95 % de la production annuelle (23 tonnes) a été pêchée par 15 des 24 pêcheurs recensés lors des enquêtes.

Les enquêtes ont concerné 20 pêcheurs actifs en 2006 et six pêcheurs supplémentaires ayant cessé leur activité en 2005 (pour certains de manière définitive). Au total, 49 % des pêcheurs des cinq dernières années et 83 % des pêcheurs actifs en 2006 ont été interrogés. Les sites de pêches ont pu être localisés pour les 20 pêcheurs de 2006 mais seulement 18 questionnaires ont pu être complétés de manière satisfaisante en ce qui concerne les données quantitatives. La production des 26 pêcheurs enquêtés représente 93 % de la production totale des cinq dernières années, 70 % d'entre eux étaient encore actifs en 2007.

4.1 Description de la population des pêcheurs interrogés

Parmi les 26 pêcheurs enquêtés, 81 % ont déclaré que la pêche au tazard est, ou était, leur activité principale, 46 % d'entre eux possèdent une licence de pêche professionnelle et 42 % ont l'intention de l'acquérir. La principale raison invoquée (73 % des pêcheurs interrogés) étant les projets d'investissements de la Province nord.

Une agriculture de subsistance accompagne l'activité de pêche pour 67 % des pêcheurs interrogés, mais cette activité complémentaire n'induit pas d'arrêt de la pêche au cours de l'année.

La moyenne d'âge des personnes interrogées est de 50 ans (min = 29 ans ; max = 68 ans). Les 15 pêcheurs les plus productifs des cinq dernières ont entre 43 et 61 ans ; seuls quatre pêcheurs de moins de 40 ans ont été recensés, leur production représentant moins de 4 % de la production en 2006. Plus des deux tiers des pêcheurs interrogés pêchent depuis plus de dix ans et seul quatre personnes (15 %) pêchent depuis moins de 5 ans. Elles sont toutes chefs de foyer et représentent l'unique pêcheur dans 69 % des cas.

4.2 Embarcations et techniques de pêche

On recense 24 bateaux en activité en 2006. Leur longueur est comprise entre 3,7 et 5,5 m avec une moyenne de 4,6 m. Parmi les pêcheurs interrogés, 70 % en sont propriétaires. Un tiers des pêcheurs interrogés ont changé une fois de bateau et 70 % ont remplacé au moins une fois leur moteur ces 15 dernières années. La puissance des moteurs utilisés est comprise entre 15 et 130 CV, les plus communs étant les moteurs de 40 à 55 CV (76 % des cas).

La pêche à l'appât mort en traîne lente avec au moins deux lignes par bateau est utilisée par l'ensemble des pêcheurs interrogés. La pêche à la dérive, plus occasionnelle, est évoquée par 41 % des pêcheurs.

4.3 L'activité de pêche au tazard à Bélep en 2006

La production annuelle déclarée par pêcheur en 2006 est très variable (figure 16). Elle est comprise entre 105 kg et 4,4 tonnes, soit 1,4 t (234 poissons entiers) en moyenne (écart-type = 1,4 t/an et 263 poissons/an).

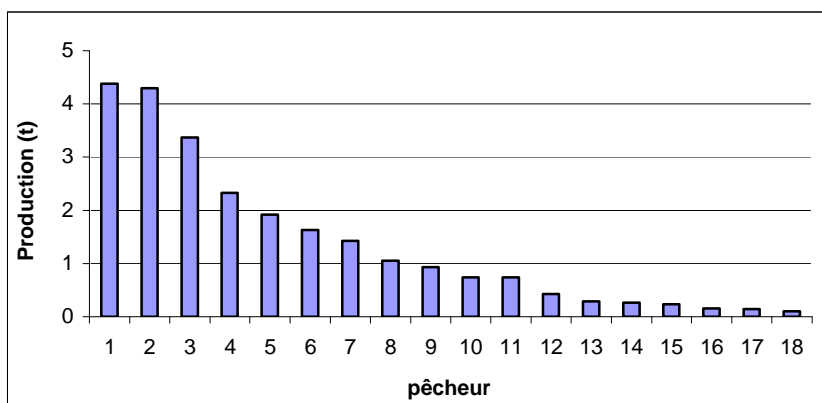


Figure 10 : Productions individuelles estimées

Ces données d'enquête ont été extrapolées aux 24 pêcheurs en activité en 2006. Leur production globale estimée s'élèverait à 27,1 tonnes \pm 2,4 (intervalle de confiance à 95 %), soit 4640 poissons \pm 474. L'effort total est estimé à 405 sorties \pm 28.

Le poids moyen des prises déclarées est de 5,8 kg (poisson étêté et vidé) ou 7,2 kg (poisson entier), soit 92 cm LF. L'effort de pêche déployé atteindrait 17 sorties en moyenne par pêcheur (écart-type = 2,4). Le rendement moyen serait de 11,5 tazards/sortie (écart-type = 15) et 67 kg/sortie.

Une large majorité des pêcheurs enquêtés (83 %) conservent une partie des petits tazards capturés pour leur propre consommation, celle de leurs proches ou pour des dons. Le nombre moyen de tazards destinés à l'autoconsommation est estimé à 12,2 tazards par pêcheur et par an \pm 2,8 (intervalle de confiance à 95 %). Ils sont généralement de taille inférieure à 80 cm. En considérant une moyenne de 3,8 kg par poisson (poids moyen d'un poisson de 80 cm étêté et vidé), la quantité estimée de tazards consommés par les 24 pêcheurs est estimée à environ 1,1 tonne en 2006, soit 4,1 % de la production déclarée. L'essentiel de la production pêchée est donc commercialisé.

4.4 L'activité de pêche au tazard à Bélep en 2007 et 2008

Près de 5700 et 4400 tazards ont été débarqués à l'atelier de transformation en 2007 et 2008 (30,5 et 26,0 t respectivement), soit une baisse de 23 % des captures numériques (-15 % en poids). Cette évolution s'explique par la baisse significative du nombre de débarquements enregistrés (-33 %).

Les données du suivi biologique mis en place en 2007 et 2008 (cf. volet 2) ont permis de déterminer la structure en tailles des captures (Figure 11). Celles-ci n'ayant pas été collectées entre avril et juin 2008, les paramètres de juillet 2008 ont été utilisés en approximation pour cette période. Les poissons de 80 à 100 cm représentent l'essentiel des prises (82 %) en 2007 et 2008. La pêche cible donc principalement des individus matures (la taille de première maturité sexuelle a été estimée à 76 cm chez les mâles et 78,5 cm chez les femelles, cf. volet 2). Un léger décalage des histogrammes vers les classes de tailles inférieures peut être observé en 2008, ce qui traduirait une tendance à capturer des individus plus petits en 2008 qu'en 2007 (moyenne estimée : 89 et 90 cm LF respectivement).

Cela est cependant contradictoire avec les données globales de production indiquée plus haut, qui traduisent une augmentation du poids moyen des prises. Le suivi de 2008 ne permet pas de rendre compte avec précision de la structure en taille des captures en raison de l'irrégularité et de la faiblesse de l'échantillonnage pendant le suivi biologique (cf. volet 2).

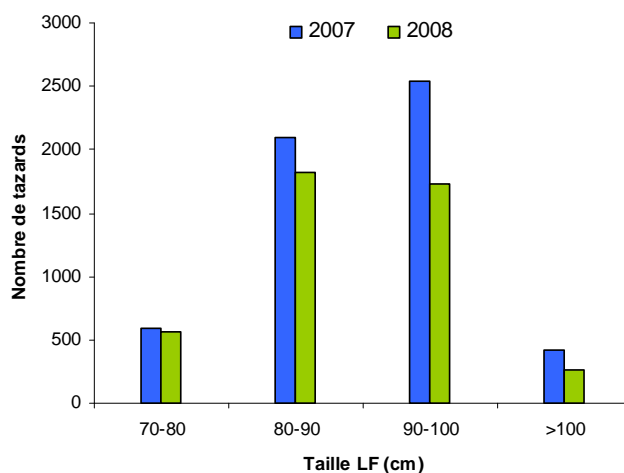


Figure 11 : Distribution des fréquences de tailles estimées dans les captures de tazards en 2007 et 2008 (îles Bélep)

Seules les captures de 2007 ont donc été ventilées sur une base mensuelle. La reconstitution des fréquences de tailles mensuelles montre que les classes 80-90 cm et 90-100 cm ont dominé toute l'année (Figure 12). Les petits individus ont été de moins en moins pêchés au cours de l'année, alors

qu'une tendance inverse a été observée sur les plus gros tazards : leur proportion a été multipliée par deux en octobre, puis de nouveau par deux en novembre. La taille moyenne des prises a augmenté de 87 à 93 cm entre le début et la fin de la période, principalement à partir d'octobre (+ 3,5 cm).

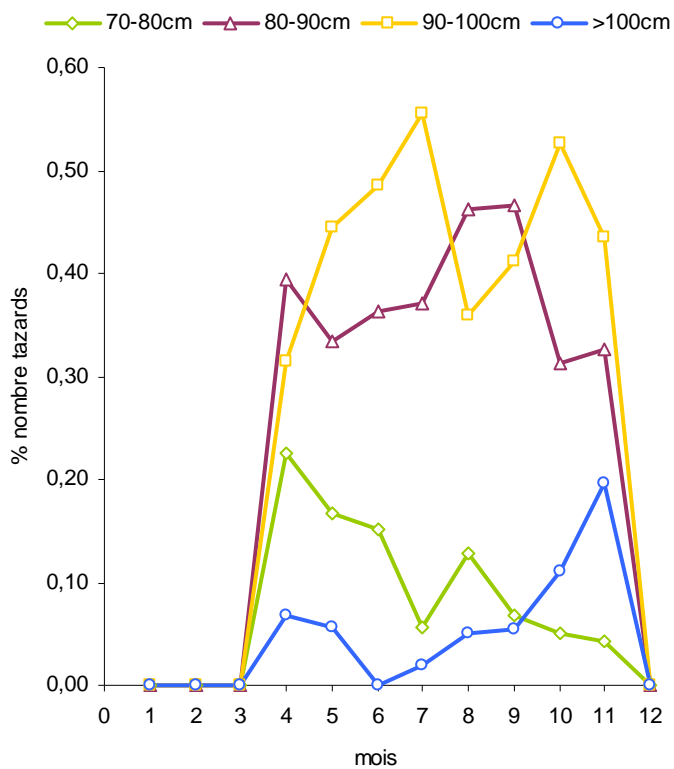


Figure 12 : Évolution mensuelle des fréquences de tailles estimées dans les captures de tazards en 2007 (îles Bélep)

5. RESULTATS PARTIE 3 : Caractérisation spatio-temporelle de l'exploitation de tazarads en 2006 à partir des enquêtes

5.1 Spatialisations des paramètres halieutiques

5.1.1 Sites de pêches et fréquentation

Les sites de pêche décrits par les pêcheurs se situent autour des côtes ou des récifs (figure 17) et sont éloignés de 3 à 30 km de la baie de Wala où se situe le village. On distingue les pointes nord des îles Art et Pott, les récifs isolés et la côte est des îles Daos. Certains sites ont été décrits par les 21 pêcheurs interrogés. Dix zones de pêche principales ont été définies.

5.1.2 Répartition des productions, efforts et rendements annuels de pêche

A travers les informations déclarées par les pêcheurs, cinq zones (A, C, D, H et I) concentreraient plus des trois-quarts de la production annuelle déclarée en 2006, soit 20 t (figure 18). Ces zones relativement éloignées de la baie de Wala (plus de 10 km) contrastent avec deux zones proches (E et F) qui présenteraient les plus faibles productions (moins de 7 % de la production estimée).

Les efforts estimés varient entre 16 et 61 sorties sur les dix zones (figure 19). Plus des deux tiers de l'effort annuel seraient déployés sur cinq zones (C, D, G, H et I) et les deux zones les plus éloignées de Wala (A et J) représenteraient moins de 13 % de l'effort annuel.

Selon les pêcheurs interrogés, les rendements seraient eux aussi variables d'une zone à une autre (figure 20). Les zones les plus éloignées de Wala (A et J) présenteraient les rendements les plus élevés (18 et 15 tazarads par sortie respectivement). A l'inverse des zones les plus proches (E et G) qui présenteraient les rendements les plus faibles (respectivement 5 et 6 tazarads par sortie). Les autres zones décrivent des rendements compris entre 13 et 14 tazarads par sortie.

De façon générale, on distingue d'après les pêcheurs interrogés :

- les zones proches de Wala où les rendements et les efforts sont faibles, et où la production est donc peu importante,
- les zones plus éloignées où les rendements sont meilleurs, et les efforts et productions variables.

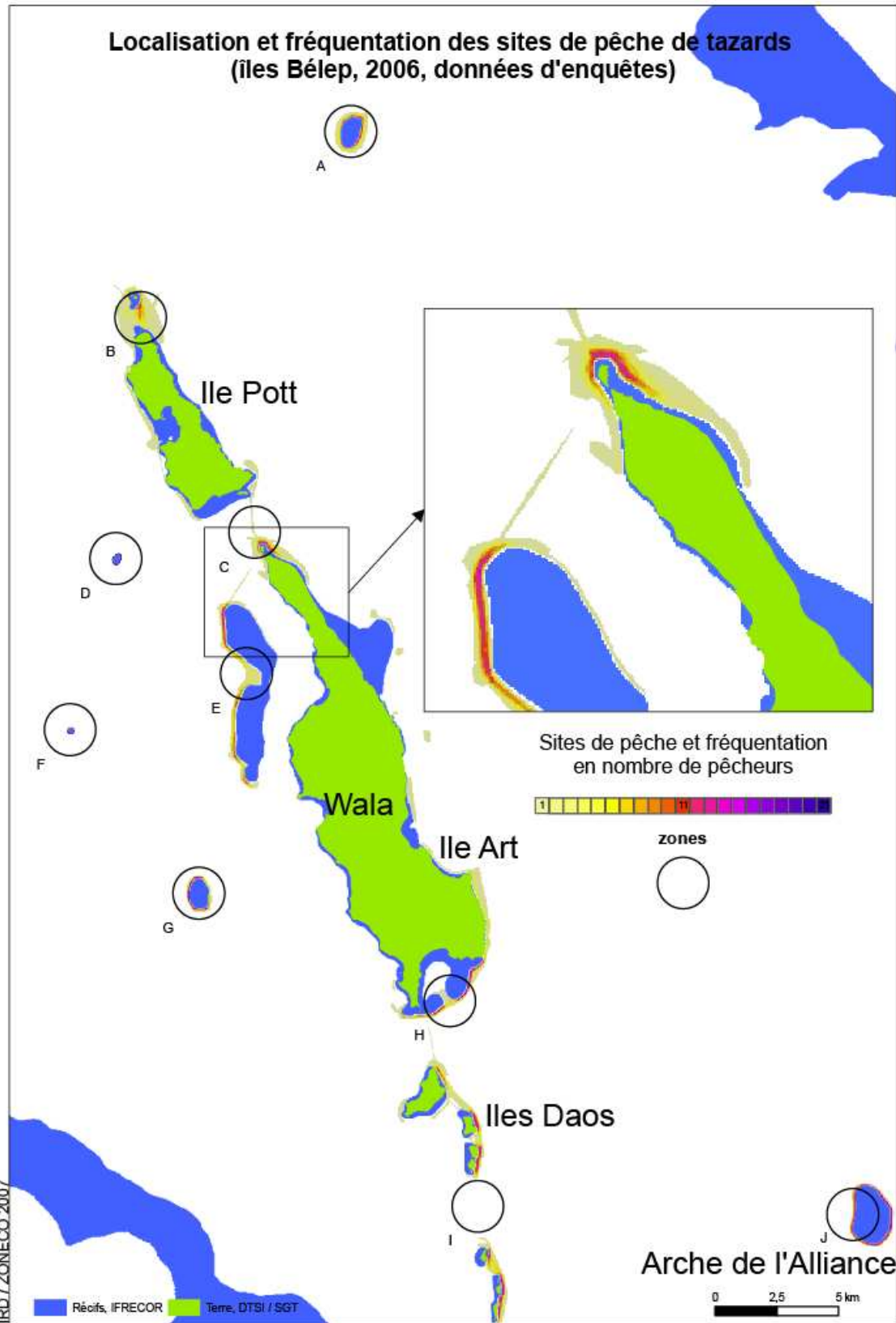


Figure 13 : Localisation et fréquentation des sites de pêches de tazarads et des dix zones définies (îles Bélep, 2006, données d'enquêtes)

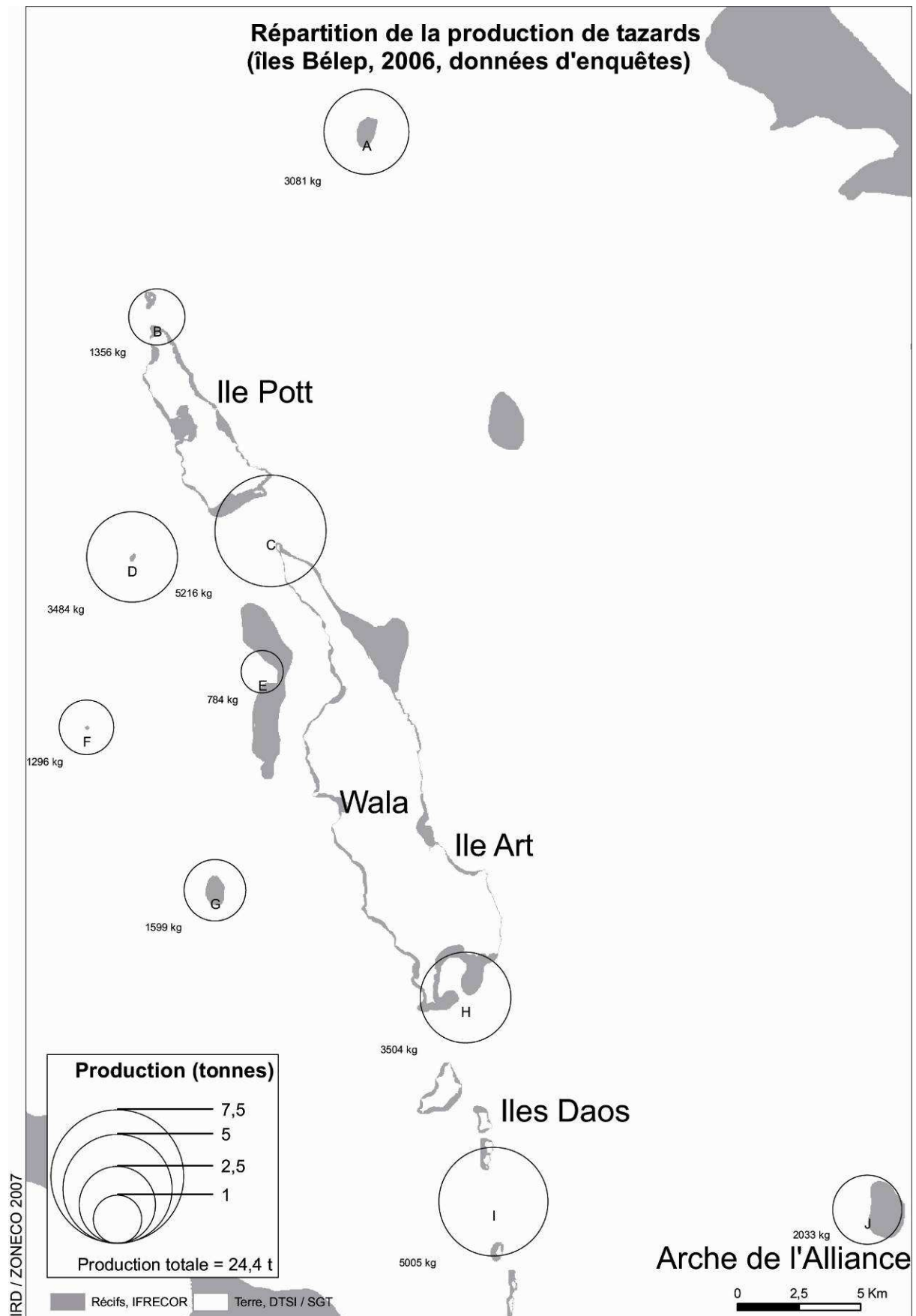


Figure 14 : Répartition de la production de tazards (îles Bélep, 2006, données d'enquêtes)

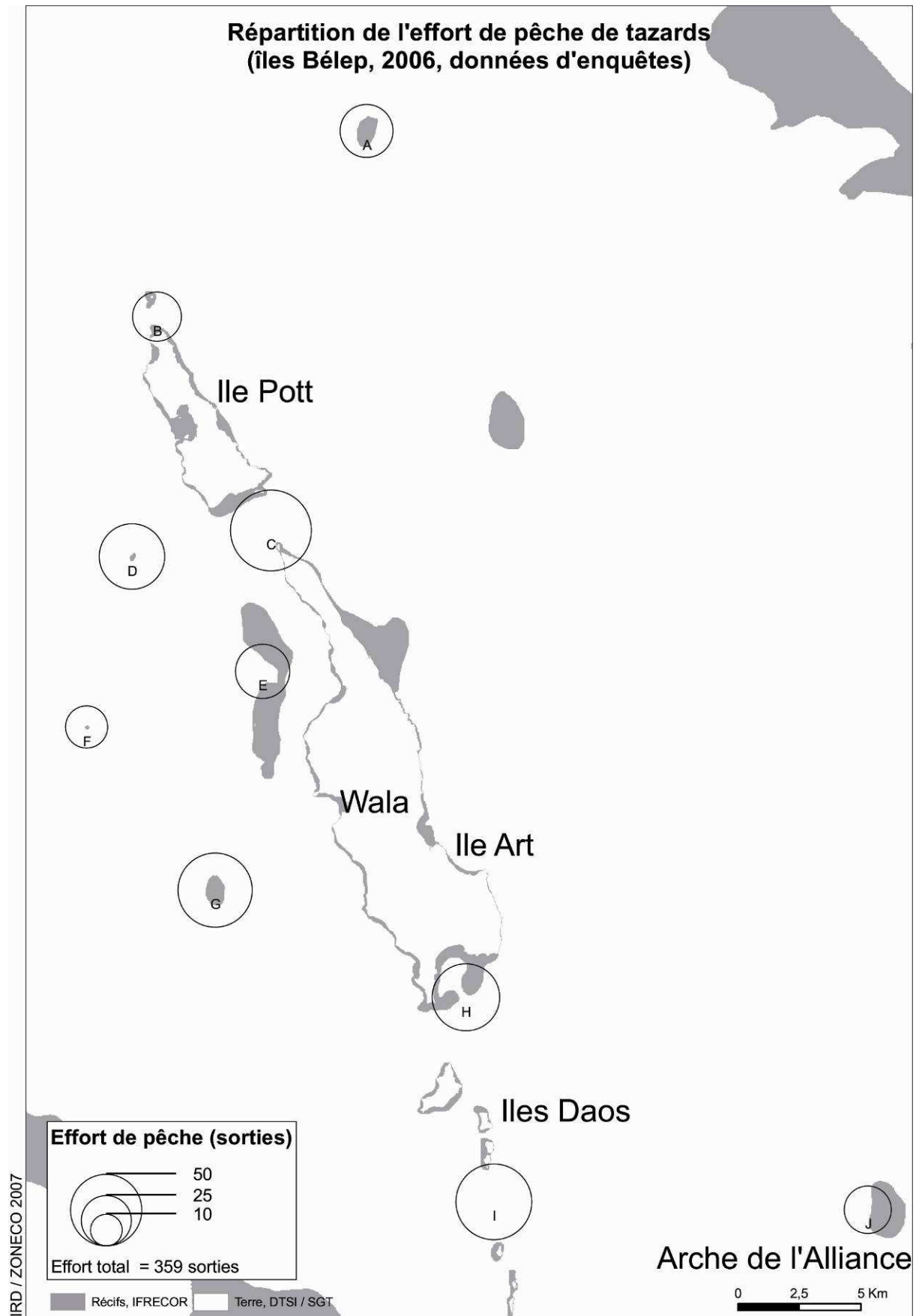


Figure 15 : Répartition de l'effort de pêche de tazarads (îles Bélep, 2006 données d'enquêtes)

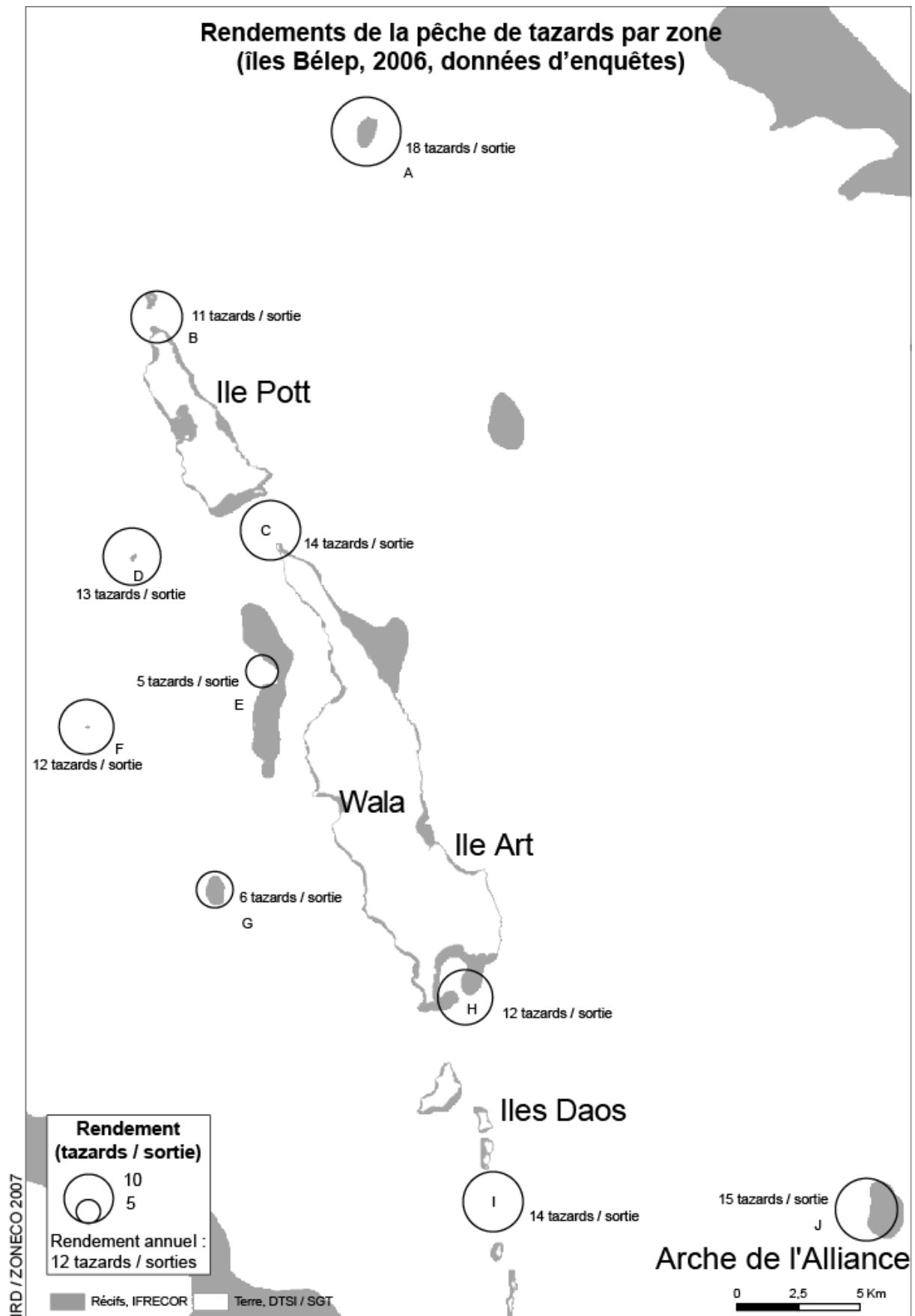


Figure 16 : Rendements de la pêche de tazarads par zone (îles Bélep, 2006, données d'enquêtes)

5.2 Saisonnalité et spectre de tailles des captures décrits par les pêcheurs

Selon les 18 pêcheurs interrogés, dont les données quantitatives ont été analysées, les rendements auraient été plus élevés entre octobre à décembre ($Y \geq 14$ tazards/sortie, figure 21) que le reste de l'année 2006 (environ 10 tazards/sortie). Ces moyennes traduisent cependant davantage les périodes où de très forts rendements ont été obtenus, les valeurs étant très variables d'un pêcheur à l'autre.

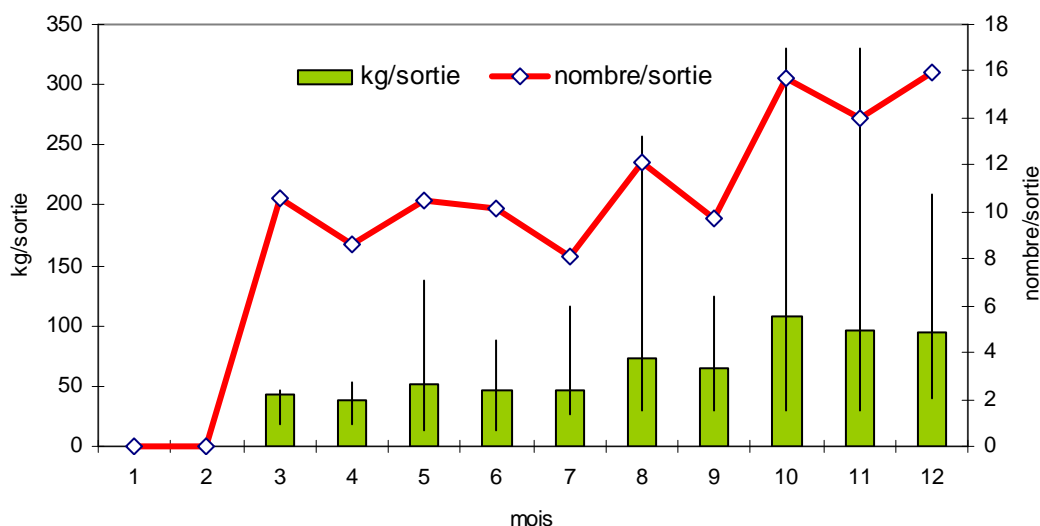


Figure 17 : Rendements mensuels de l'année 2006 (données d'enquêtes). Les valeurs minimales et maximales des rendements (kg/sortie) sont indiquées par les barres.

Les tailles des captures montreraient des fluctuations au cours de l'année (annexe 6). On peut distinguer trois groupes de poisson à partir de ces informations :

- ceux de 70 à 90 cm, bien représentés de mars à juin (10 % des captures par classe au minimum) diminueraient dans les captures de juillet à octobre. Ce déclin s'opèrerait dès avril pour les individus de 70 cm et à partir d'août pour ceux de 90 cm. La part de ces poissons au sein des captures serait stable d'octobre à décembre, et faible pour les individus de 70 et 80 cm (moins de 5 % des captures),
- ceux de 100 cm représenteraient un peu moins d'un quart des captures sur toute la période décrite,
- ceux de 110 à 130 cm dont la part augmenterait régulièrement dans les captures sur la période décrite. D'avril à juin peu d'individus de 120 et 130 cm seraient pêchés (moins de 6 % des captures). Les spécimens de 110 cm seraient relativement abondants sur toute la période (plus de 10 % des captures), avec une hausse progressive au cours de l'année.

Ces tendances permettent ainsi de définir trois périodes pour lesquelles on représentera les spectres de taille (figure 22) :

- de mars à juin, où des individus de 70 à 90 cm seraient majoritaires (53 %) dans les captures (figure 22 a),
- une période de transition de juillet à septembre durant laquelle les individus de 90 à 110 cm seraient les plus présents (71 % des captures, figure 22 b),
- d'octobre à décembre, où les rendements seraient plus élevés que le reste de l'année et où les individus de 100 à 130 cm dépasseraient 84 % des captures (figure 22 c)

La structure en taille des captures glisserait donc vers des individus plus grands au cours de l'année, selon la perception des pêcheurs interrogés.

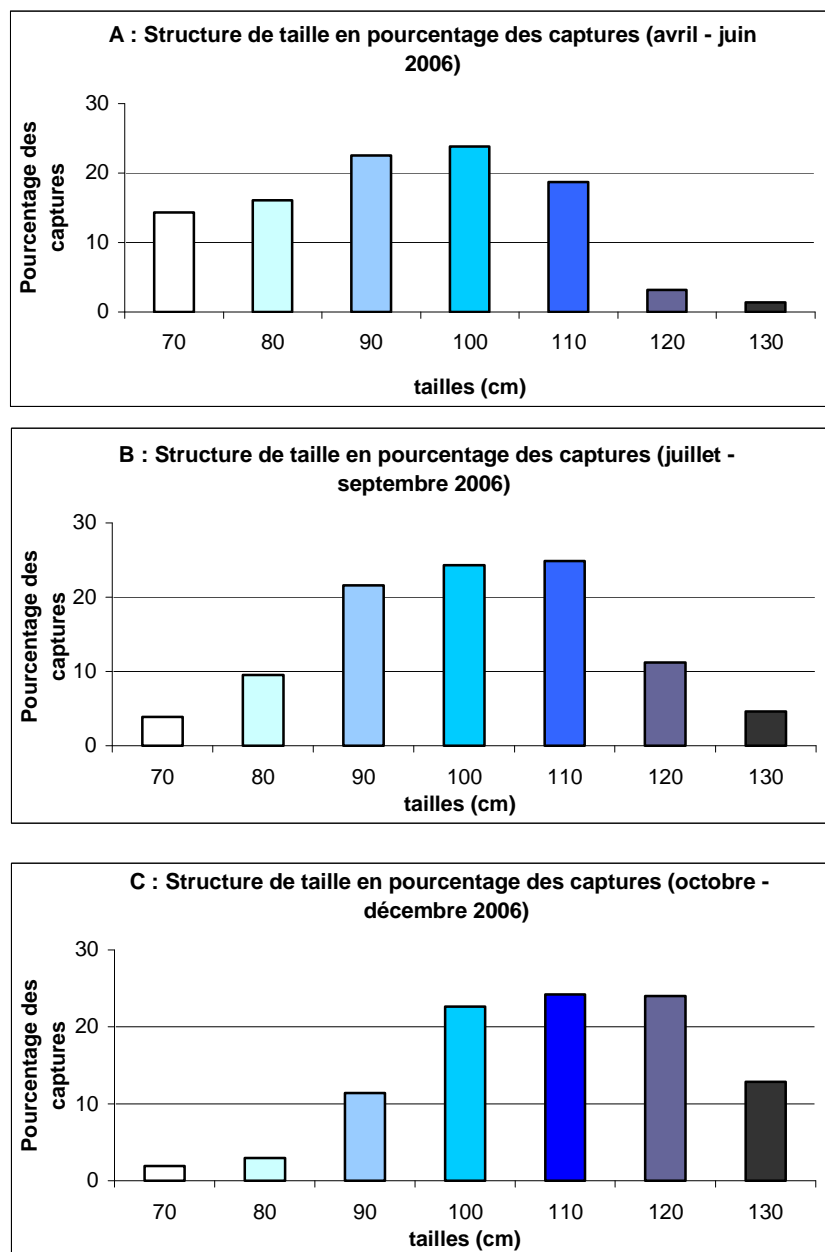


Figure 18 : Représentation des évolutions saisonnières (graphique a, b et c) de la structure en taille des captures de l'année 2006 (données d'enquêtes)

5.3 Caractérisation spatio-temporelle des paramètres halieutiques et des structures en taille des captures

5.3.1 Variations saisonnières des productions, efforts et rendements

Les variations saisonnières des productions décrites par les pêcheurs interrogés permettent de distinguer trois types de zone (figure 23) :

- des zones dont les productions seraient moyennes et réparties tout au long de l'année. Il s'agit de la zone A, récif éloigné des côtes à l'extrême nord, et de la zone D, récif relativement isolé.
- des zones dont serait issue la majeure partie de la production. L'exploitation s'y déroulerait essentiellement en fin d'année (saison 3). Il s'agit des zones du sud des îles Bélep (H et I) et la zone C située entre les deux îles principales de l'archipel.
- des zones dont les productions seraient faibles et exploitées en début d'année. Il s'agit des zones les plus proches de Weala (E, F et G) et la zone B.

La répartition saisonnière des efforts décrite par les pêcheurs interrogés permet de différencier (figure 24) :

- le début d'année, pendant lequel l'effort serait principalement déployé sur les zones proches (G, E, et D) et au nord (A et B) de Wala,
- la fin d'année pendant laquelle l'effort serait concentré sur les zones du sud des îles Bélep (H et I) et la zone C.

L'effort se déplacerait donc globalement vers le sud puisqu'on observe une augmentation des efforts sur les zones C, H, I et J et une diminution sur les zones A, D, E, F et G.

Les variations saisonnières des rendements décrites par les pêcheurs interrogés permettent de distinguer (figure 25) :

- les zones où les rendements augmenteraient régulièrement au cours de l'année : de 37 % d'augmentation sur la zone A (passant de 16 à 22 tazards par sortie) à plus de 42 % sur les zones C, H, I et J (soit 5 tazards en plus par sortie),
- les zones B, D, E et G où les rendements seraient plus faibles (15 tazards par sortie au plus) et stables (variations maximum de 4 tazards).

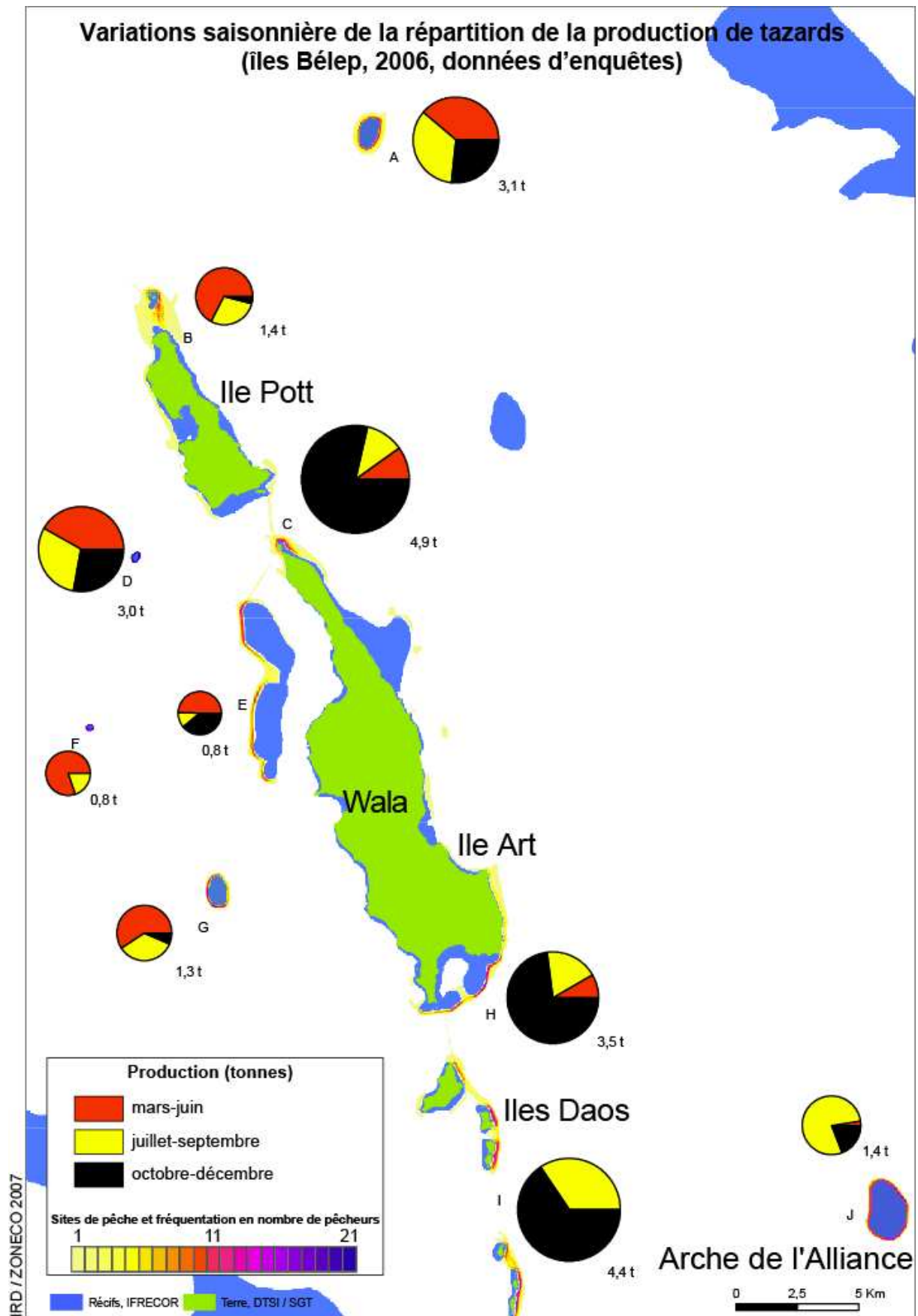


Figure 19 : Variations saisonnières de la répartition des productions de tazards (îles Bélep, 2006, données d'enquêtes)

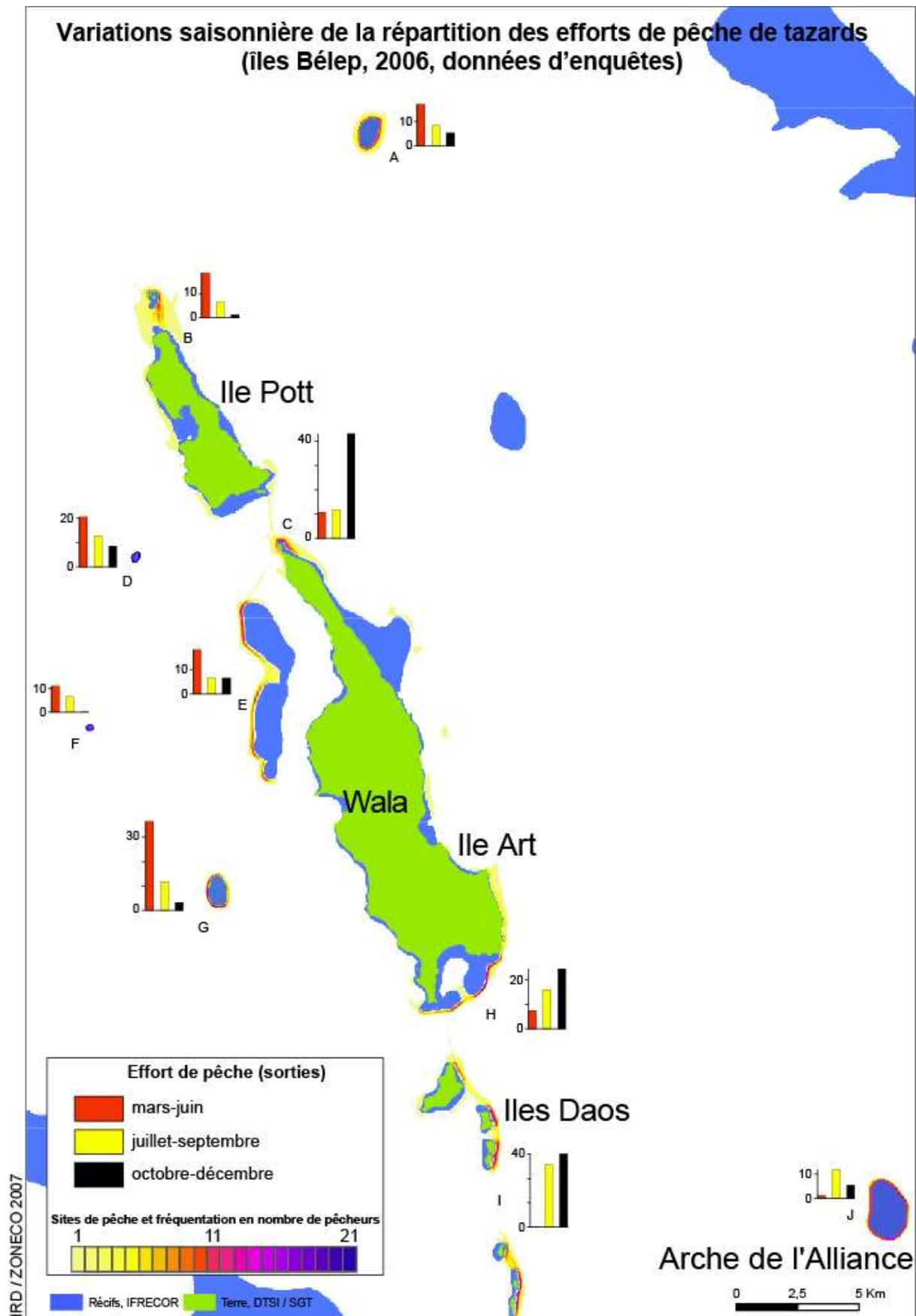


Figure 20 : Variations saisonnières de la répartition des efforts de pêche de tazarads (îles Bélep, 2006, données d'enquêtes)

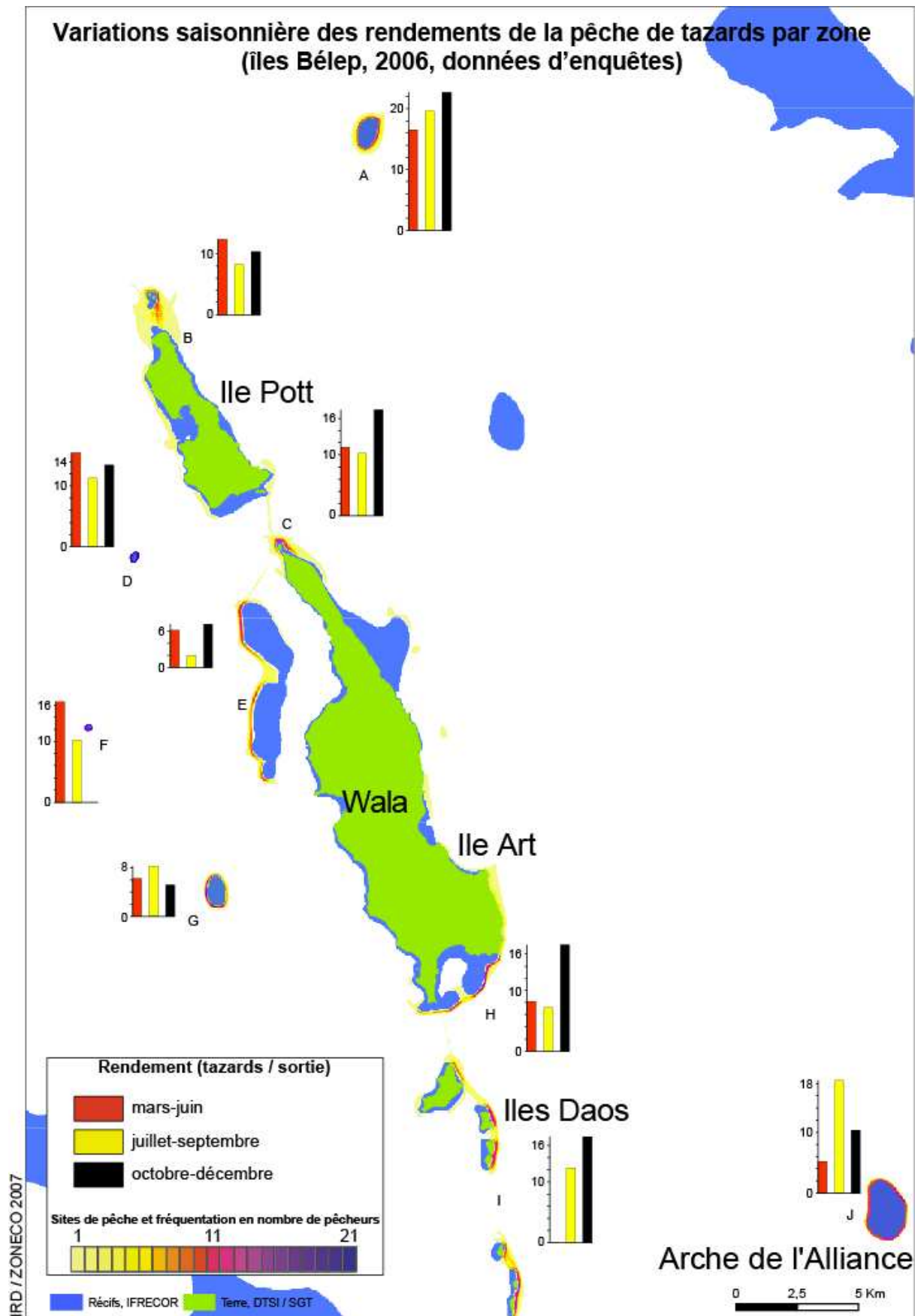


Figure 21 : Variations saisonnières des rendements de la pêche au tazards (îles Bélep, 2006, données d'enquêtes)

5.3.2 Répartition des structures en taille des captures

Selon les pêcheurs interrogés, les structures en taille des captures ne seraient pas homogènes sur les zones de pêche (figure 26 et annexe 7 et 8). De façon générale, les individus de grandes tailles ne sont que très rarement capturés sur les zones proches de Wala (D, E, F et G). Ils sont capturés sur des zones relativement éloignées en milieu d'année, uniquement sur les plus lointaines en début d'année (A, B et H) et sur l'ensemble des zones exploitées en fin d'année (les zones proches de Wala n'étant pas fréquentées à cette période).

A titre d'exemple, la période de juillet à septembre a été représentée (figure 26). Les captures dans les zones situées au sud et au nord (A, B, C, H, I et J) comporteraient majoritairement des individus de plus de 90 cm tandis que les individus de 70 à 90 cm domineraient les captures dans les zones plus proches de Wala (D, F et G).

L'analyse de cette même carte aux saisons 1 et 3 (annexe 6 et 7) montre que :

- de mars à juin les captures sur les zones D, E, F et G présenteraient des tailles inférieures ou égales à 90 cm en proportion supérieure à 50 %. Sur les zones A et H les individus de taille strictement supérieurs à 90 cm seraient majoritaires,
- d'octobre à décembre les structures en taille des individus capturés semblent homogènes sur les différentes zones observables. Les captures seraient dominées par des tailles supérieures ou égales à 110 cm (plus de 50 % des captures).

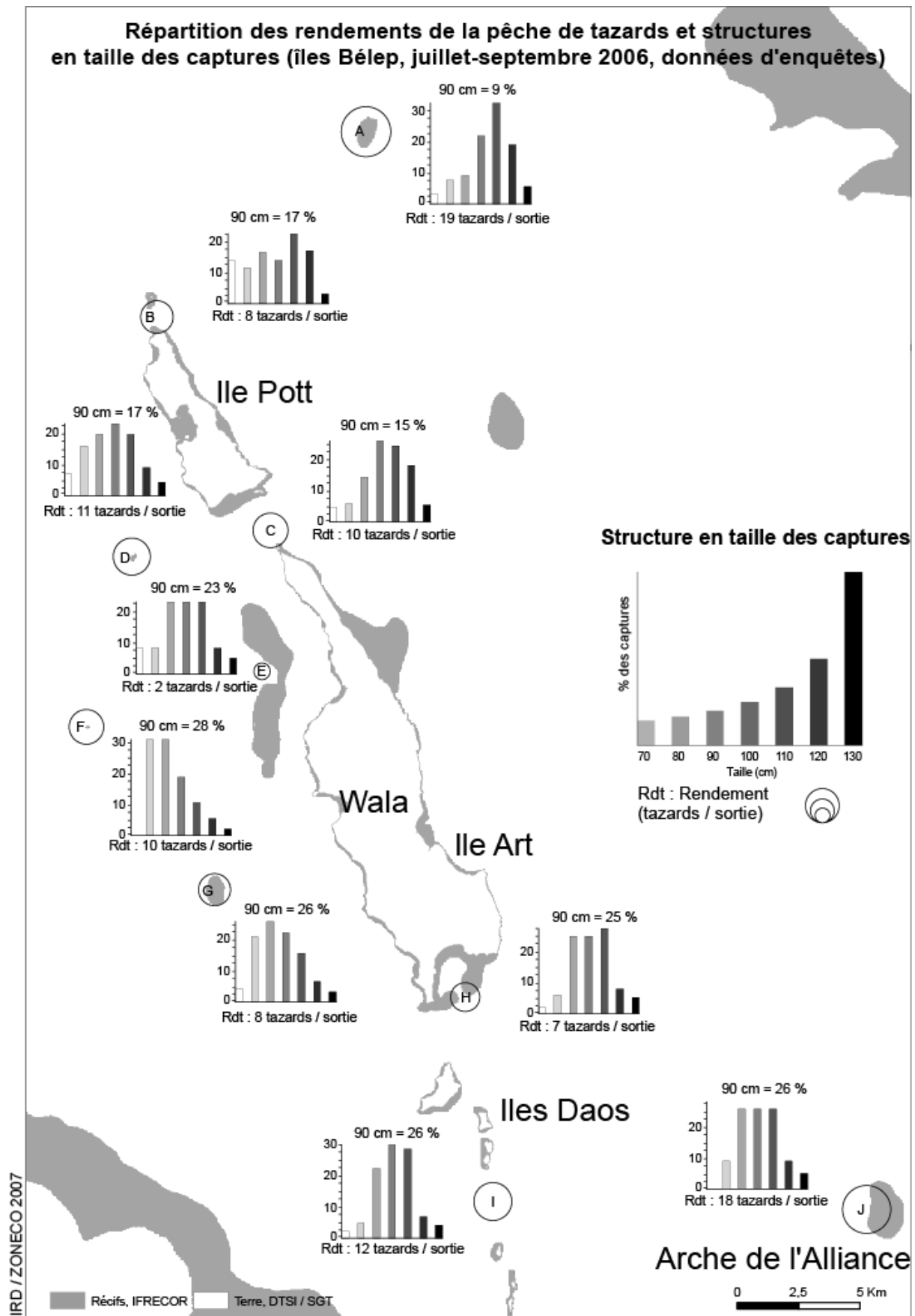


Figure 22 : Répartitions des rendements et des structures en tailles des captures de tazards de juillet à septembre (îles Bélep, 2006, données d'enquêtes)

5.4 Connaissances empiriques des pêcheurs sur la biologie et l'écologie de l'espèce

5.4.1 Jeunes tazarads et individus de grandes tailles

Les principaux sites où ont été observés de jeunes tazarads sont relativement proches de la baie de Wala et correspondent aussi aux sites de collecte des appâts pour la pêche au tazard (figure 27 a). Les jeunes tazarads sont principalement observés entre janvier et mars (chacun de ces mois étant déclaré par au moins 30 % des pêcheurs interrogés) et 19 % des pêcheurs interrogés les observent avec les bancs de sardines. Seul un pêcheur n'a pas déclaré avoir observé de jeunes tazarads.

L'ensemble des pêcheurs interrogés observent des individus de grandes tailles, pour 33 % d'entre eux sur le site situé entre les îles Art et Pott et pour 15 % au nord de l'île Pott (figure 27 b). Les grands individus sont principalement observés entre septembre et décembre (chaque mois étant déclaré par au moins 30 % des pêcheurs interrogés).

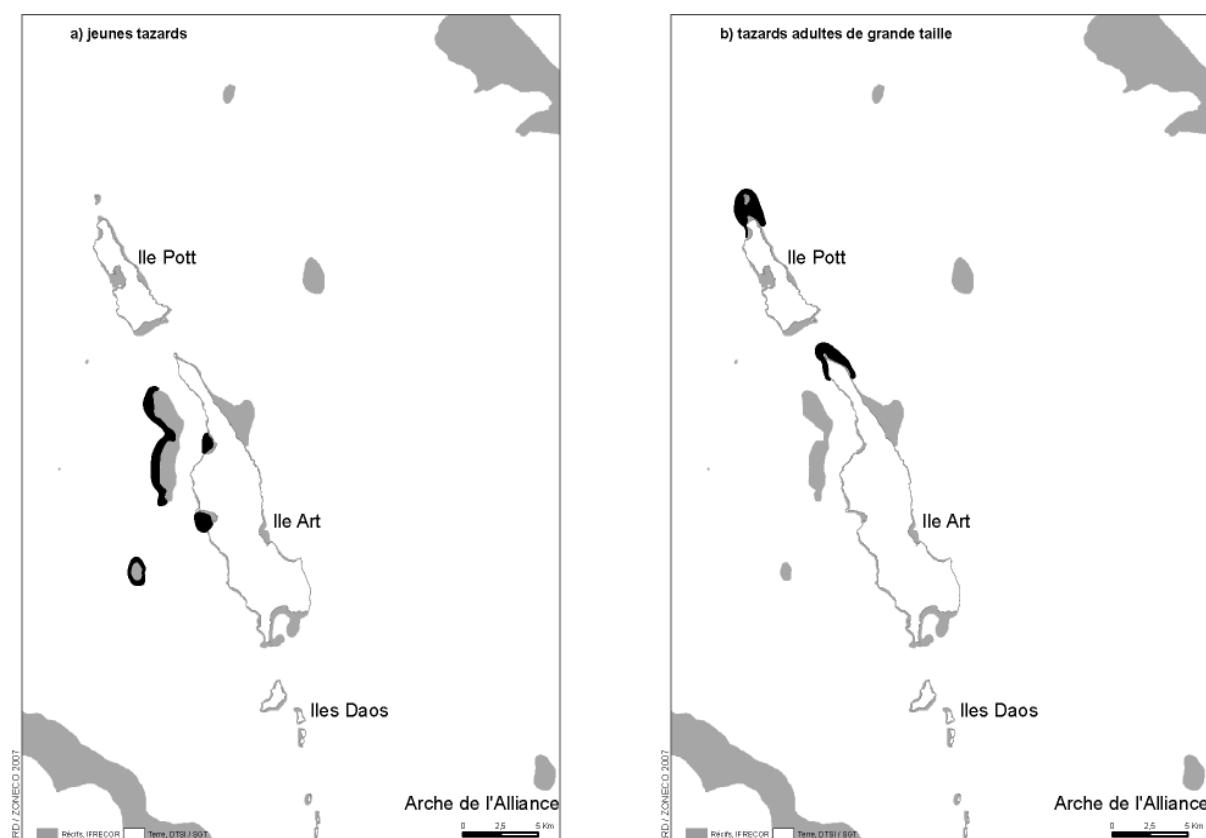


Figure 23 : Localisation (zones noires) a) des jeunes individus et b) des tazarads de grandes tailles

5.4.2 Période de reproduction.

L'ensemble des personnes interrogées identifie clairement une période de reproduction du tazard, qui s'étendrait sur toutes des zones de pêche (figure 28). Les mois d'octobre à décembre sont les plus mentionnés par les pêcheurs (chaque mois étant déclaré par 17 pêcheurs au minimum, soit 63 % des personnes interrogées). Cette période pourrait donc correspondre au pic de reproduction des tazards à Bélep.

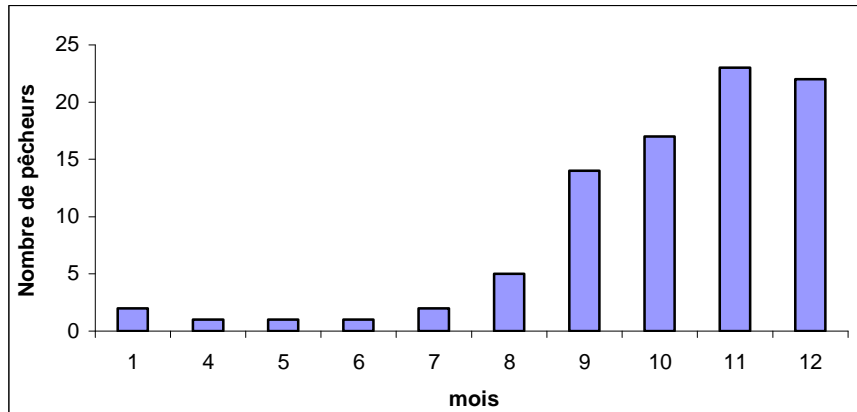


Figure 24 : Période de reproduction observée par les pêcheurs interrogés (n = 27)

5.4.3 Les déplacements de bancs de tazards

Près de 70 % des pêcheurs décrivent un déplacement de bancs du nord vers le sud au cours de l'année (figure 29).

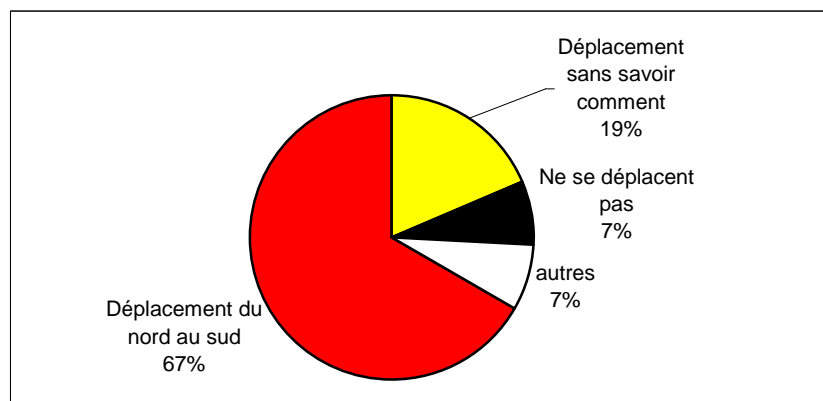


Figure 25 : Type de déplacements des bancs de tazards décrit par les pêcheurs interrogés (n=27)

6. DISCUSSION

6.1 Diagnostic de la pêcherie de tazards à Bélep

Avec une production annuelle maximale d'environ 40 t de tazards, l'exploitation de Bélep semble très modérée en comparaison d'autres pêcheries, qui s'étendent par ailleurs sur des zones de pêche beaucoup plus larges. En effet sur la côte est australienne, la production annuelle atteint environ 700 tonnes (Tobin et Mapleston, 2004) alors que dans le Golfe d'Oman, où le tazard constitue l'espèce pélagique présentant le plus grand intérêt commercial, elle est de 27 000 tonnes (Claereboudt, 2005). Ces études attirent l'attention sur la nécessité de mieux connaître les populations exploitées face à la surpêche et/ou aux difficultés de gestion de l'espèce.

Aux îles Bélep, les origines de l'irrégularité des productions et du nombre annuel de pêcheurs au cours de la dernière décennie peuvent être identifiées. Les problèmes de gestion de l'ancienne société de pêche, ceux liés à l'approvisionnement en essence et à l'écoulement de la production ont été évoqués dans les rapports OGAF et par les personnes interrogées. En provoquant un certain découragement de la part des pêcheurs, ces facteurs externes expliquent sans doute en partie la baisse ou la stagnation de l'effort de pêche depuis les années 2000. L'éloignement semble aussi avoir un rôle prépondérant à la vue des moteurs et des embarcations utilisés. Par exemple, les sites les plus lointains ne sont pas les plus fréquentés malgré les plus forts rendements déclarés, en raison des conditions météorologiques (vent, courant, marées).

Les facteurs liés à la ressource et son environnement sont également à envisager pour expliquer ces irrégularités. En effet, les rendements de pêche sont variables selon les années et les mois, et ils induisent eux aussi des fluctuations de la production, selon des comportements opportunistes (comme le montre la forte corrélation entre rendements et effort de pêche). La compréhension de cette variabilité et de son origine (recrutement, facteurs physiques, etc.) est encore insuffisante.

Malgré une cinquantaine d'embarcations recensées ces cinq dernières années, la grande majorité de la production est pêchée par une quinzaine de pêcheurs qui ont tous été enquêtés. Ce sont des pêcheurs expérimentés, mais aussi relativement âgés (entre 40 et 60 ans). Peu de jeunes pêcheurs ont été recensés parmi les personnes actives en 2006, ce qui permet de s'interroger sur la pérennité de cette activité à plus long terme.

6.2 Intérêts et limites des enquêtes de perception

Une comparaison a été réalisée entre les productions relevées à partir des cahiers de débarquement et celles déclarées par les pêcheurs (tableau 1). Il faut rappeler que les débarquements correspondent à la production commercialisée, et ne comprennent pas la part autoconsommée. Les productions déclarées lors des enquêtes ont donc été corrigées en retirant la part d'autoconsommation estimée.

Globalement, les deux approches conduisent à des résultats très proches en termes absolus : l'écart s'élève seulement à 4,5 t et 90 individus pour les captures de 2006. L'effort de pêche estimés par les dires des pêcheurs est logiquement supérieur au nombre de débarquements enregistrés (+ 25 %), dans la mesure où certaines sorties très peu productives peuvent ne pas avoir été enregistrées (ainsi que les sorties sans aucune prise). Seuls 2,8 % des débarquements enregistrés en 2006 comportent ainsi un seul tazard commercialisé.

Plus précisément, une différence de 20,5 % entre les productions mesurées et estimées (en tonnes) est observée pour les pêcheurs interrogés, écart qui atteindrait 15 % sur la production extrapolée de 2006. Si les captures sont exprimées en nombre, la surestimation passe à 8,1 et 1,8 % respectivement.

Les pêcheurs montrent donc une tendance légère à surestimer leurs captures. Cela provient d'une surestimation à la fois du nombre d'individus capturés (+ 8,1 % en moyenne), et du poids moyen (ou la taille) des prises (+ 10,7 % du poids, soit seulement + 3 % de la taille LF).

Tableau 1: Comparaison des données déclarées et des données relevées aux débarquements en 2006

	Production (t)			Nombre de tazards		
	Enquêtes	Débarquements	<i>Erreur</i>	Enquêtes	Débarquements	<i>Erreur</i>
Echantillon (18 pêcheurs)	23,5	19,5	+ 20,5 %	3990	3690	+ 8,1 %
Pêcherie (24 pêcheurs)	26	22,5	+ 15,2 %	4350	4270	+ 1,8 %

Il existe une bonne adéquation entre les productions individuelles déclarées lors des enquêtes et celles relevées aux débarquements (figure 30). La surestimation globale de la production des pêcheurs interrogés s'explique par une surestimation individuelle de la majorité des pêcheurs. Ceci explique que l'imprécision des estimations de l'activité des pêcheurs les plus productifs (> 1 t/an) soit le principal facteur de l'erreur d'estimation de la production globale.

Les résultats des enquêtes sont donc jugés réalistes et les données des pêcheurs exploitables individuellement. L'intérêt de ce travail réside ainsi dans la spatialisation des paramètres halieutiques estimés à partir des interviews, informations non collectées lors des débarquements commerciaux.

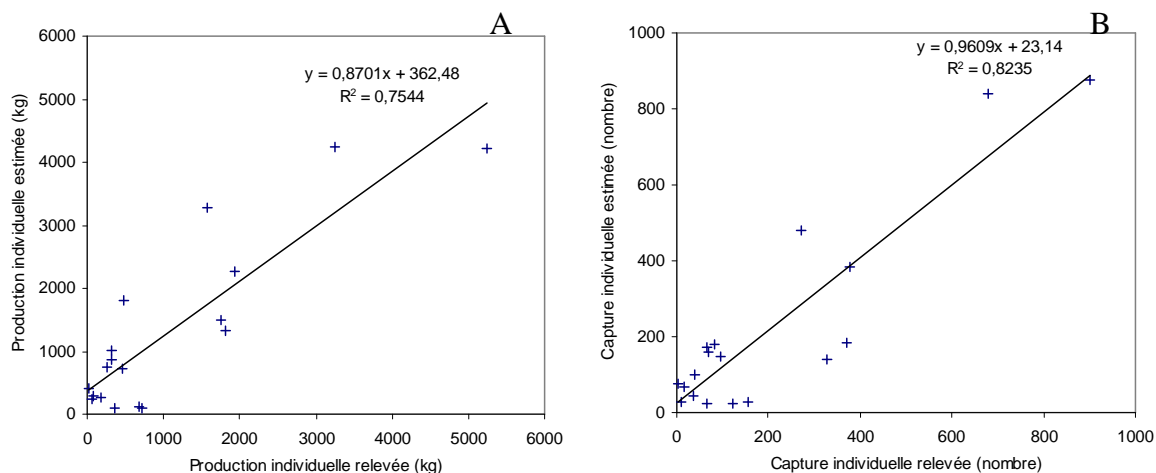


Figure 26 : Comparaison de la production individuelle relevée et déclarée lors des enquêtes, en kg (A) et en nombre (B) de tazards

6.3 Hypothèses sur le fonctionnement de la pêche

La description de la pêche au tazard par les pêcheurs de Bélep révèle une localisation précise et généralement commune des sites de pêche. Elle sous-entend une certaine connaissance de la répartition des poissons grâce au lien entre l'activité et la ressource. Ce lien s'observerait spatialement et temporellement et déterminerait en partie le fonctionnement de l'exploitation de tazards à Bélep, comme indiqué par les enquêtes sur l'année 2006 et les débarquements enregistrés à l'atelier de transformation en 2007 :

- Les trois premiers mois de l'année correspondent à la saison creuse de l'exploitation. Les rendements sont faibles et les tazards généralement de petite taille, ce qui induirait un effort de pêche faible, et en conséquence une production presque nulle. Des sites le plus souvent proches du village seraient visés à cette période, les rendements faibles n'encourageant pas les pêcheurs à s'éloigner et augmenter leurs frais en carburant.
- A partir du second trimestre, les augmentations régulières des tailles des poissons et des rendements stimuleraient l'activité. L'effort ne serait plus orienté vers les sites proches de Wala, les rendements y augmentant peu et les tazards étant de plus petites tailles que sur les autres sites. Il serait réparti sur des sites plus éloignés, initialement au nord puis progressivement vers le sud de l'archipel où l'augmentation des rendements semble plus marquée. Les bancs de tazards se déplaceraient en effet vers le sud au cours de l'année.
- Le dernier trimestre correspond au pic de période de reproduction de l'espèce, qui s'étendrait sur l'ensemble des îles Bélep selon les pêcheurs interrogés. Cependant, les enquêtes montrent que les rendements augmentent au sud à cette période, ce qui pourrait traduire une plus grande

abondance de la ressource dans cette zone, et caractériser la zone de ponte la plus importante aux îles Bélep.

Par ailleurs, les tendances mensuelles observées sur les captures de 2007 pour chacune des classes de taille entre avril et septembre semblent compatibles avec les paramètres de croissance estimés dans la population (cf. volet 2). L'augmentation importante du nombre relatif de gros individus (90-100 cm et surtout >100 cm) en octobre-novembre suggère cependant un phénomène différent, avec une migration possible d'individus extérieurs aux zones de pêche habituelles à cette période, qui correspond au pic de reproduction. Cette hypothèse serait à confirmer par des études complémentaires (génétique des populations par exemple).

L'étude de la ressource, de ses caractéristiques biologiques et écologiques et de son fonctionnement doit être approfondie pour une meilleure définition de la relation entre l'exploitation et le stock de tazaras aux îles Bélep.

7. CONCLUSION

Ce bilan de l'étude apporte une série d'informations et d'hypothèses sur le fonctionnement de la pêcherie et de la ressource. Les grandes caractéristiques saisonnières et spatiales de l'exploitation ont pu être abordées en croisant les informations enregistrées à l'atelier, pendant le suivi biologique et au cours des enquêtes des pêcheurs. Le stock de tazaras exploité a été en partie décrit à travers les indications sur les tailles des captures et sur la dynamique écologique de l'espèce, qui apportent ainsi des éléments pour orienter la suite de l'étude.

Les enquêtes auprès des pêcheurs et le suivi assuré par un habitant de Bélep constituent par ailleurs une démarche où la participation des usagers est sollicitée. En impliquant la population dans cette étude et en favorisant la collaboration entre scientifiques, pêcheurs et gestionnaires de la province Nord, cette approche apporte une connaissance utile au développement et à la gestion de la pêcherie qui peut être encouragée dans les étapes à venir.

Index des figures

Figure 1 : Répartition de <i>Scomberomorus commerson</i> (source : www.fishbase.org). Le point dans l'Atlantique est très probablement une erreur.	4
Figure 2 : Effort de pêche de tazarads entre 1994 et 2008, îles Bélep.....	13
Figure 3 : Evolution des rendements et poids individuels moyens (poissons étêtés et vidés) entre 1994 et 2008.....	14
Figure 4 : Moyennes mensuelles et écart-types du nombre de tazarads pêchés entre 1994 et 2008.....	14
Figure 5 : Evolution des rendements en fonction de l'effort de pêche entre 1994 et 2008 (moyennes mensuelles)	15
Figure 6 : Évolution mensuelle du poids moyen (et intervalle de confiance 95 %) par individu entier de 1994 à 2008 (kg).....	16
Figure 7 : Débarquements et nombre de pêcheurs mensuels de l'année 2006, îles Bélep.....	17
Figure 8 : Nombre de débarquements et rendements de pêche mensuels de l'année 2006, îles Bélep.	17
Figure 9 : Évolution mensuelle du poids moyen (et intervalle de confiance 95 %) par individu entier (kg) de l'année 2006	18
Figure 10 : Productions individuelles estimées	20
Figure 11 : Distribution des fréquences de tailles estimées dans les captures de tazarads en 2007 et 2008 (îles Bélep).....	21
Figure 12 : Évolution mensuelle des fréquences de tailles estimées dans les captures de tazarads en 2007 (îles Bélep).....	22
Figure 13 : Localisation et fréquentation des sites de pêches de tazarads et des dix zones définies (îles Bélep, 2006, données d'enquêtes)	24
Figure 14 : Répartition de la production de tazarads (îles Bélep, 2006, données d'enquêtes)	25
Figure 15 : Répartition de l'effort de pêche de tazarads (îles Bélep, 2006 données d'enquêtes).....	26
Figure 16 : Rendements de la pêche de tazarads par zone (îles Bélep, 2006, données d'enquêtes)	27
Figure 17 : Rendements mensuels de l'année 2006 (données d'enquêtes). Les valeurs minimales et maximales des rendements (kg/sortie) sont indiquées par les barres.	28
Figure 18 : Représentation des évolutions saisonnière (graphique a, b et c) de la structure en taille des captures de l'année 2006 (données d'enquêtes)	29
Figure 19 : Variations saisonnières de la répartition des productions de tazarads (îles Bélep, 2006, données d'enquêtes).....	31
Figure 20 : Variations saisonnières de la répartition des efforts de pêche de tazarads (îles Bélep, 2006, données d'enquêtes).....	32
Figure 21 : Variations saisonnières des rendements de la pêche au tazarads (îles Bélep, 2006, données d'enquêtes)	33
Figure 22 : Répartitions des rendements et des structures en tailles des captures de tazarads de juillet à septembre (îles Bélep, 2006, données d'enquêtes)	35
Figure 23 : Localisation (zones noires) a) des jeunes individus et b) des tazarads de grandes tailles	36
Figure 24 : Période de reproduction observée par les pêcheurs interrogés (n = 27)	37
Figure 25 : Type de déplacements des bancs de tazarads décrit par les pêcheurs interrogés (n=27).....	37
Figure 26 : Comparaison de la production individuelle relevée et déclarée lors des enquêtes, en kg (A) et en nombre (B) de tazarads	40
Tableau 1: Comparaison des données déclarées et des données relevées aux débarquements en 2006	39

Références citées

- ADRAF (2004) Projet OGAF de Bélep, Nouvelle Calédonie.
- ASWANI S., LAUER M. (2006) Incorporating Fishermen's Local Knowledge and Behavior into Geographical Information Systems (GIS) for Designing Marine Protected areas in Oceania. *Human Organization* 65 : 81-102.
- BAILLEUL J. (2006) Apport des systèmes d'informations géographique pour une gestions spatialisée des écosystèmes coralliens : cas de la pêche de palétuvier dans la zone de Voh (Nouvelle-Calédonie). Mémoire de fin d'étude ; Université des Sciences et Technologies de Lille. 49 p.
- BALLAGH A. C., BEGG G. A., MAPLESTON A., TOBIN A. (2006) Growth trends of Queensland east coast Spanish mackerel (*Scomberomorus commerson*) from otolith back-calculations. *Marine and Freshwater Research* 57 : 383-393.
- BEGG G. A., CHEN C. C-M., O'NEIL M. F., ROSE D. B. (2006) Stock assessment of the Torres Strait Spanish mackerel fishery. *CRC Reef Research Centre Technical Report* 66. 81 p.
- CLAERBOUDT M. R., MCILWAIN J. L., AL-OUFI H. S. AMBU-ALI A. A. (2005) Patterns of reproduction and spawning of the kingfish (*Scomberomorus commerson*, Lacépède) in the coastal waters of the Sultanate of Oman. *Fisheries Research* 73 : 273-282.
- DANIELSEN F., BURGESS N. D., BALMFORD A. (2005) Monitoring matters : examining the potential of locally-based approaches. *Biodiversity and Conservation* 14 : 2507-2542
- DANIELSEN F., JENSEN A. E., ALVIOLA P. A., BALETE D. S., MENDOZA M., TAGTAG A., CUSTODIO C., ENGHOFF M. (2005) Does monitoring matter? A quantitative assessment of management decisions from locally-based monitoring of protected areas. *Biodiversity and Conservations* 14 : 2633-2652.
- DDEE (2006) le développement de la pêche à Bélep : proposition de cadrage des interventions de l'OGAF.
- GRANDCOURT E. M., AL ABDESSALAAM T. Z., FRANCIS F., AL SHAMSI A.T. (2005) Preliminary assessment of the biology and fishery for the narrow-barred Spanish mackerel, *Scomberomorus commerson* (Lacépède, 1800), in the southern Arabian Gulf. *Fisheries Research* 76 : 277-290.
- HALL G. B., CLOSE C. H. (2006) Local knowledge assessment for a small-scale fishery using geographic information systems. *Fisheries Research* 83 : 11-22.
- HOCKLEY N. J., JONES J. P. G., ANDRIHAJAINA F.B., MANICA A., RANAMBITSOA E. H., RANDRIAMBOAHARY J. A. (2005). When should communities and conservationists monitor exploited resources? *Biodiversity and Conservation* 14 : 2795-2806.
- HUBERT A. (2007) Utilisation de la perception des pêcheurs dans la gestion participative des ressources : étude du cas de Navakavu, Fidji. Rapport de stage master 1. Agrocampus de Rennes. 50 p.
- IRD (2007) Etude du stock exploité de tazarads des Bélep : évaluation de paramètres biologiques et halieutiques. Proposition de fiche Operation ZoNeCo 2007. 10 p.
- KUSTER C., VUKI V. C., ZANN L. P. (2006) Validation of the accuracy of household reporting of subsistence fishing catch and effort : a Fijian case study. *Fisheries Management and Ecology* 13 : 177-184.
- LAUREC A., LE GUEN J-C. (1981) Dynamique des populations marines exploitées Tome 1 Concepts et modèles. Centre National pour l'Exploitation des Océans. 118 p.

- LEOPOLD M., FERRARIS J., LABROSSE P. (2004) Assessment of the variability of fish consumption as an indicator of reef fish catches in small Pacific islands : The example of Ouvea Island in New Caledonia. *Aquatic living resources* 119-127 p.
- MACKIE M., LEWIS P. (2001) Assessment of gonad staging systems and other methods used in the study of the reproductive biology of narrow-barred Spanish mackerel, *Scomberomorus commerson*, in Western Australia. *Fisheries Research Report* 136. 32 p.
- MCILWAIN J. L., CLAEREBOUDT M. R., AL-OUFI H. S., ZAKI S., GODDARD J. S. (2005) Spatial variation in age and growth of the kingfish (*Scomberomorus commerson*) in the coastal waters of the Sultanate of Oman. *Fisheries Research* 73 : 283-298.
- MCPHERSON G. R. (1989) Northeastern Australian mackerel (*Scomberomorus*) fishery. In E.A. Chavez (ed.) Proceedings of the workshops Australia-Mexico on marine science, Quintana Roo, Mexico, 6-7 july 1989 : 341-348.
- NEIS B. SCHNEIDER D. C., FELT L., HAEDRICH R. L., FISCHER J., HUTCHINGS J. A. (1999) Fisheries assessment: what can be learned from interviewing resource users. *Canadian Journal Fish, Aquatic science* 56 : 1949-1963.
- ROCKLIN, D. (2006) La pêche au crabe de palétuvier à Voh (Nouvelle-Calédonie) : Typologie de la pêche et propositions d'indicateur. Mémoire de fin d'études. Agrocampus de Rennes. 50 p.
- SAMUEL M., MATHEWS C. P., BAWAZEER A. S. (1987) Age and validation of age from otoliths for warm water fishes from the Arabian Gulf. In : Summerfelt, R. C., Hall G. E. (ed.), Age and Growth of Fish. Iowa State University Press : 253-265
- SIDDEEK M.S.M. (1995) Review of fisheries biology of *Scomberomorus* and *acanthocybium* species in the Western Indian Ocean (FAO Area 51). Working group on Pelagics , Gulfs Committee for Fisheries Management and Development. Working Paper WGP 95/2. 32 p.
- SIDDEEK M.S.M., FOUUDA M. M., HERMOSA Jr G. V. (1999) Demersal fisheries of the Arabian Sea, the Gulf of Oman and the Arabian Gulf. *Estern Shelf Science* 49 : 87-97.
- TOBIN A., MAPLESTON A. (2004) Exploitation dynamics and biological characteristics of the Queensland east coast Spanish mackerel (*Scomberomorus commerson*) fishery. *CRC Reef Research Centre Technical Report* 51. 61 p.
- UYCHIAOCO A. J., ARCEO H. O., GREEN S. J., DE LA CRUZ M. T., GAITE P. A., ALINO P. M. (2004) Monitoring and evaluation of reef protected areas by local fishers in the Philippines : tightening the adaptative management cycle. *Biodiversity and Conservation* 14 : 2775-2794
- WEBB E. L., MALIAO R. J., SIAR S. V. (2005) Using local user perception to evaluate outcomes of protected area management in the Sagay Marine Reserve, Philippines. *Environmental Conservation* 31 (2) : 138-148.

Liste des annexes

Annexe 1 : Fiche de suivi des débarquements

N°	Remarques
Pêcheur: _____	
Date: ___ / ___ / _____	
Poids total de tazarde: _____ kg	
Durée de la pêche: _____ heures	
Nombre de pêcheurs à bord : _____	

Numéro (à coller)

Taille: _____ cm

Mâle ou Femelle (*rayé*)

Taille sans tête: _____ cm

Estomac: _____ g

Poids: _____ kg

Œufs (ou laitance): _____ g

Poids sans tête: _____ kg

Numéro (à coller)

Taille: _____ cm

Mâle ou Femelle (*rayé*)

Taille sans tête: _____ cm

Estomac: _____ g

Poids: _____ kg

Œufs (ou laitance): _____ g

Poids sans tête: _____ kg

Numéro (à coller)

Taille: _____ cm

Mâle ou Femelle (*rayé*)

Taille sans tête: _____ cm

Estomac: _____ g

Poids: _____ kg

Œufs (ou laitance): _____ g

Poids sans tête: _____ kg

Numéro (à coller)

Taille: _____ cm

Mâle ou Femelle (*rayé*)

Taille sans tête: _____ cm

Estomac: _____ g

Poids: _____ kg

Œufs (ou laitance): _____ g

Poids sans tête: _____ kg

Numéro (à coller)

Taille: _____ cm

Mâle ou Femelle (*rayé*)

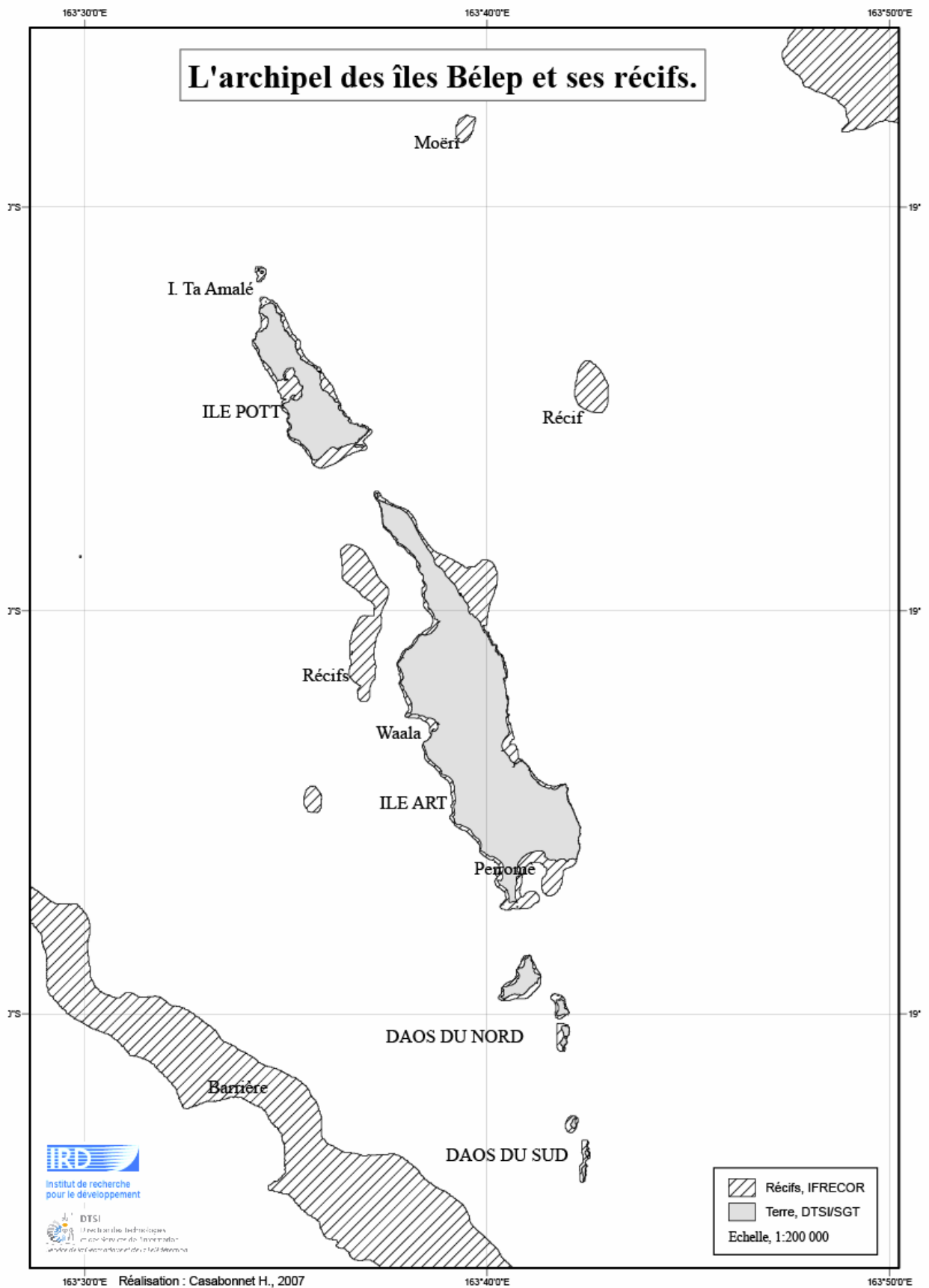
Taille sans tête: _____ cm

Estomac: _____ g

Poids: _____ kg

Œufs (ou laitance): _____ g

Poids sans tête: _____ kg



Annexe 2 : Questionnaire d'enquête



Questionnaire

Fiche n° :
Date : / / 2007

Casabonnet Hugues

Pêche du tazard à Bélep 2007

Le pêcheur

Nom :

Age :

Tribu :

1. Foyer de ___ personne.

Chef : Oui Non

Enfant \leq 14 ans : ___

Scolarisé hors Belep :

Autre(s) pêcheur(s) :

L'activité de pêche

2. La pêche est votre source principale de revenus : Oui Non

Autre activité éventuelle : _____

3. Votre période de pêche : J F M A M J J A S O N D

4. Avez-vous une licence de pêche ? Oui Non

Avez-vous l'intention de la prendre ? Oui Non

5. Motivation : Projet Aide au fonctionnement

6. Quelle est votre technique(s) de pêche ? Traîne Ligne Autre :

7. Nombre d'engins utilisés pendant les sorties (ligne / traîne) :

Amorce	Préférence 1 ; 2 ; 3	Disponibilité (mois)
Rouget		
Aiguillette		
Autre :		

8. L'embarcation : Longueur (m) : Puissance (CV) :

9. En êtes-vous propriétaire : Oui Non

10. La prêtez-vous (tazard slt)? Oui Non

A qui : _____

11. Depuis quand pêchez vous : _____

Avec le même (état) bateau : Oui Non Autre bateau (/moteur) :

12. Gardez/donnez-vous des tazards : Oui Non Estimation : /

Connaissances écologiques

17. En indiquant les zones sur la carte (Jn ; Gn ; Dn ; Rn) :

Observez-vous...	Oui	Non	Période de l'année (mois)	Depuis quand (repères)	Remarques
[juvéniles] ^o (Jn)	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	J1 _____ J3 _____ J2 _____ J4 _____		
gros tazards (Gn)	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	G1 _____ G3 _____ G2 _____ G4 _____		
Reproduction (Rn)	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	R1 _____ R2 _____ R3 _____		
Déplacements des bancs (Dn)	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	D1 _____ D3 _____ D5 _____ D2 _____ D4 _____ D6 _____		

Remarques générales :

Localisation des zones de pêche (Zn), en les indiquant sur la carte.

13. En 2006 :

Remarques :

Indicateurs / Période												
Zone :												
Qd il y a du vent (≤10 ; 10-15 ; ≥15)												
Nb sorties												
Durée de la sortie (h)												
Tailles (profils) (!) ○1x à ○7x	1x	4x	1x	4x	1x	4x	1x	4x	1x	4x	1x	4x
	2x	5x	2x	5x	2x	5x	2x	5x	2x	5x	2x	5x
	3x	6x	3x	6x	3x	6x	3x	6x	3x	6x	3x	6x
	7x		7x		7x		7x		7x		7x	
Combien de tazards (!)												
Poids (kg)												
V.C (cfp)												

14. A t1 :

Remarques :

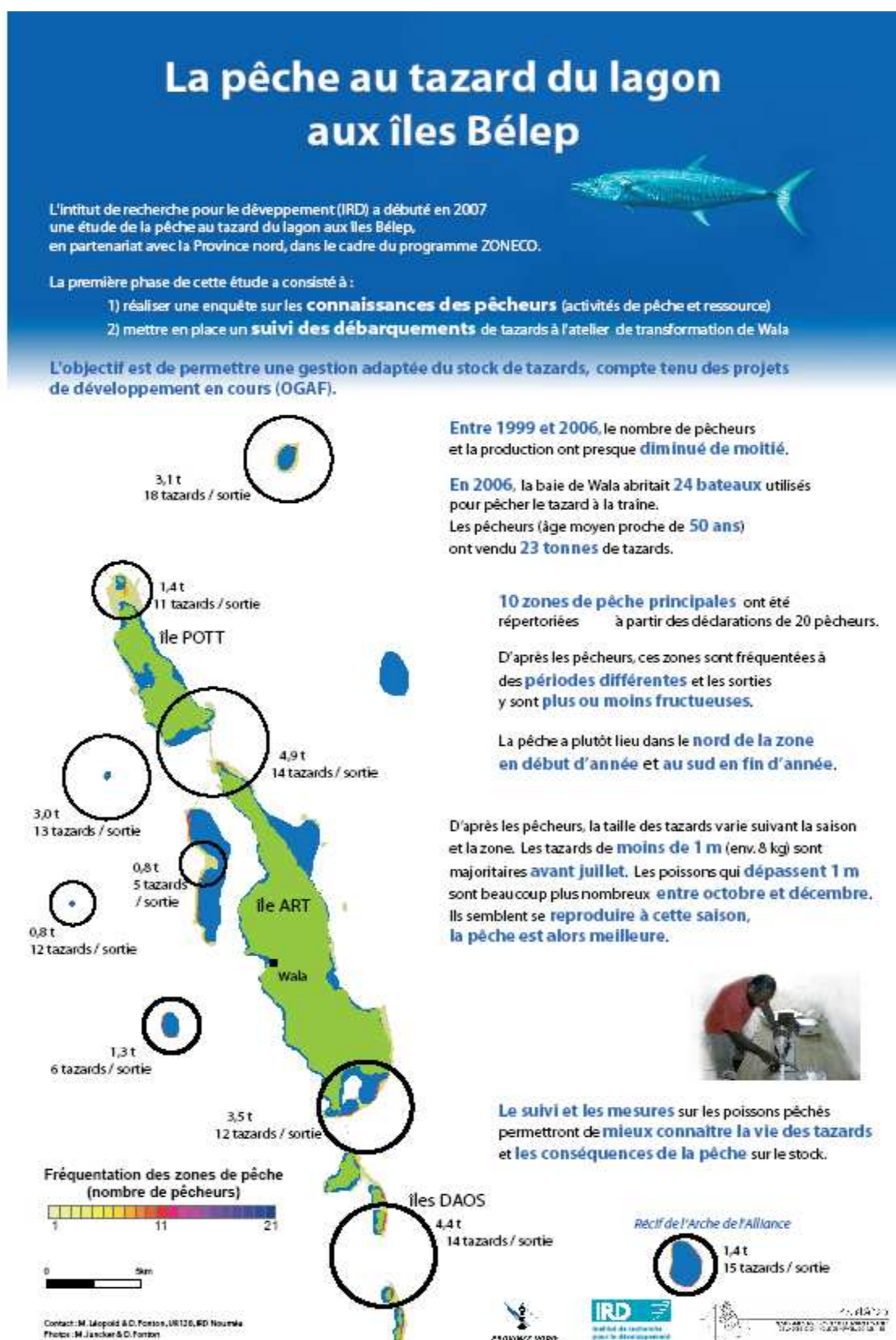
Indicateurs / Période												
Zone :												
Qd il y a du vent (≤10 ; 10-15 ; ≥15)												
Nb sorties												
Durée de la sortie (h)												
Tailles (profils) (!) ○1x à ○7x	1x	4x	1x	4x	1x	4x	1x	4x	1x	4x	1x	4x
	2x	5x	2x	5x	2x	5x	2x	5x	2x	5x	2x	5x
	3x	6x	3x	6x	3x	6x	3x	6x	3x	6x	3x	6x
	7x		7x		7x		7x		7x		7x	
Combien de tazards (!)												
Poids (kg)												
V.C (cfp)												

15. A t2 :

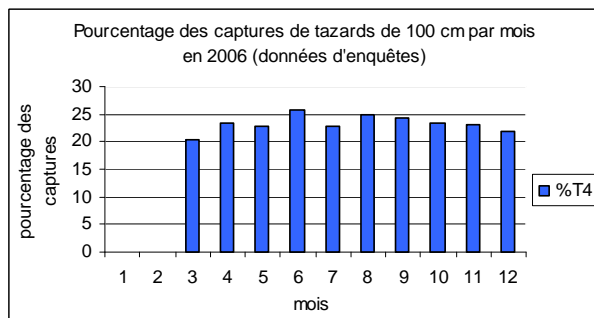
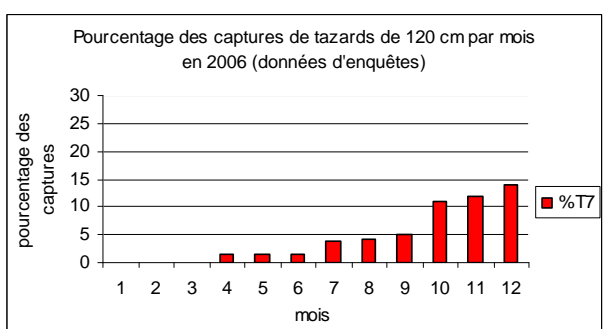
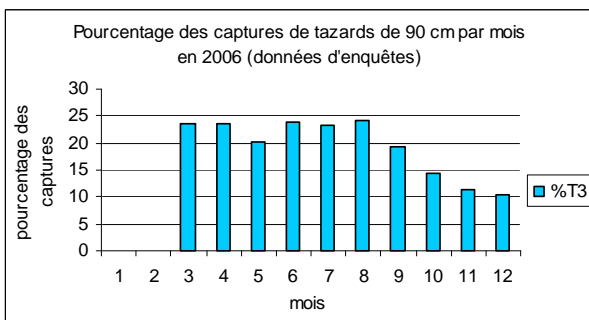
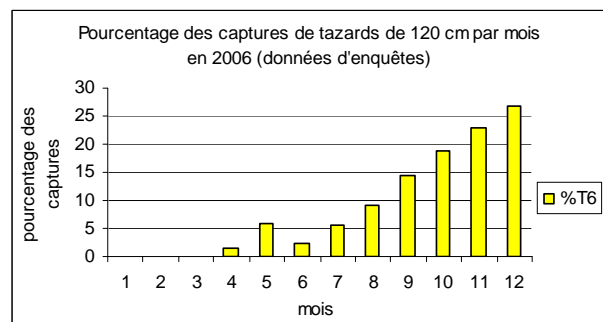
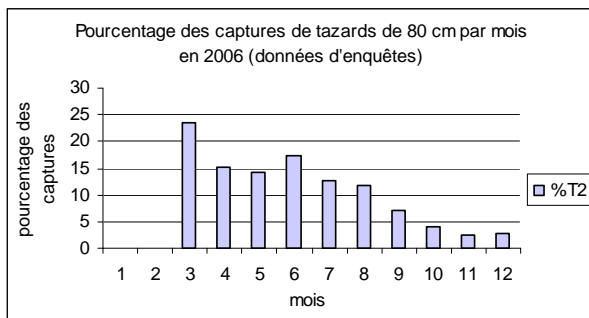
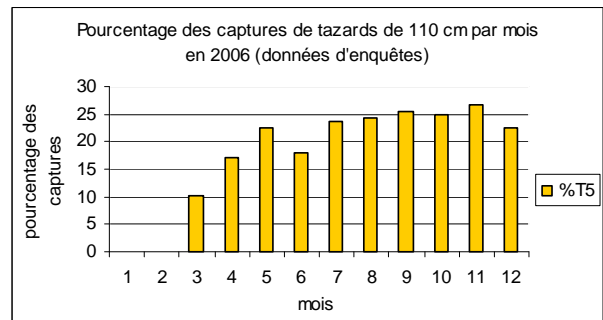
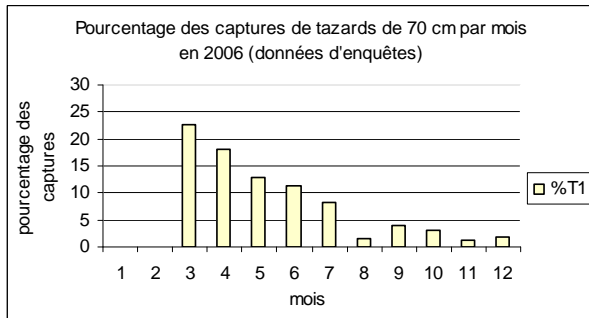
Remarques :

Indicateurs / Période												
Zone :												
Qd il y a du vent (≤10 ; 10-15 ; ≥15)												
Nb sorties												
Durée de la sortie (h)												
Tailles (profils) (!) ○1x à ○7x	1x	4x	1x	4x	1x	4x	1x	4x	1x	4x	1x	4x
	2x	5x	2x	5x	2x	5x	2x	5x	2x	5x	2x	5x
	3x	6x	3x	6x	3x	6x	3x	6x	3x	6x	3x	6x
	7x		7x		7x		7x		7x		7x	
Combien de tazards (!)												
Poids (kg)												
V.C (cfp)												

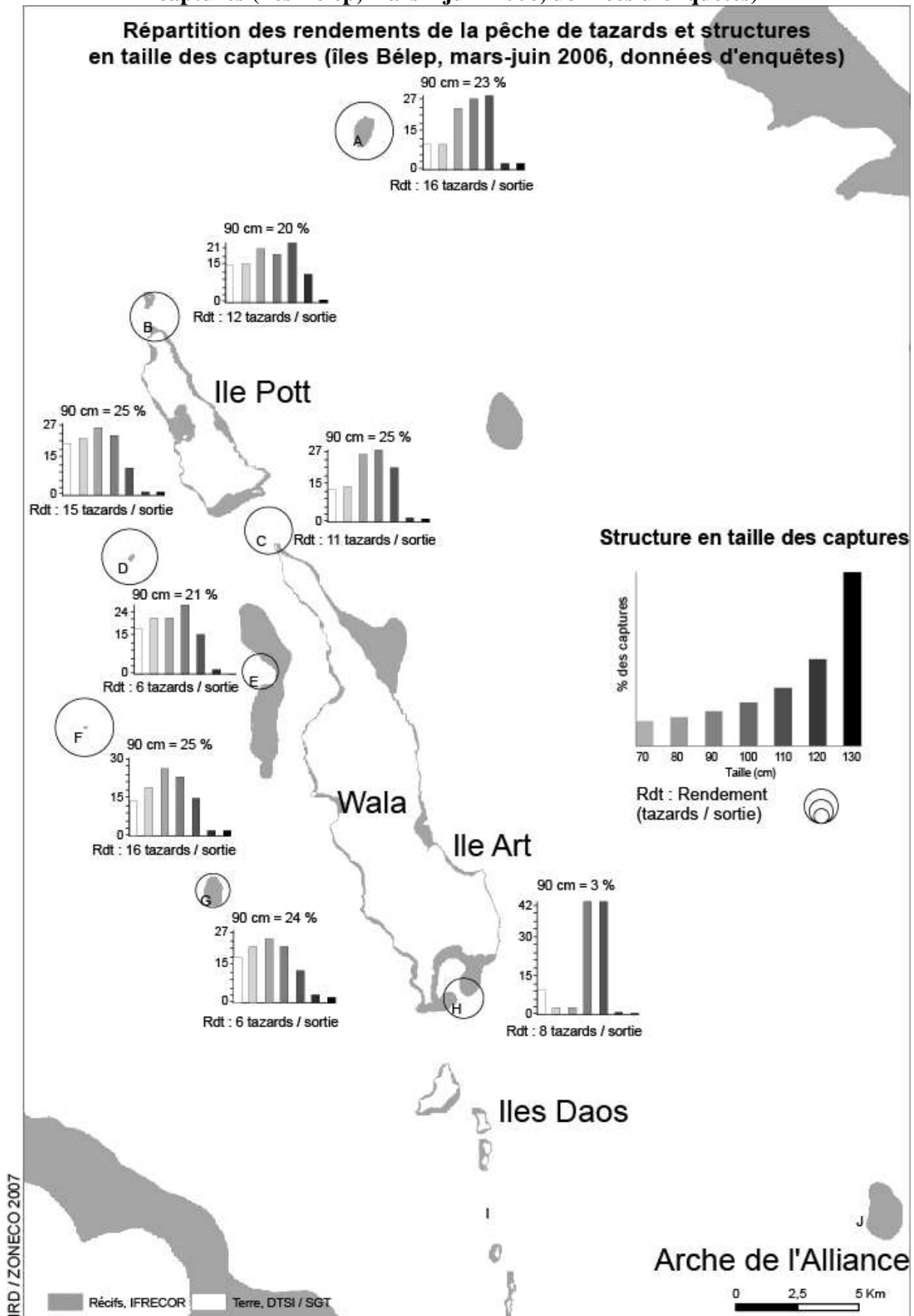
Annexe 3 : Poster simplifié présentant les résultats de l'étude



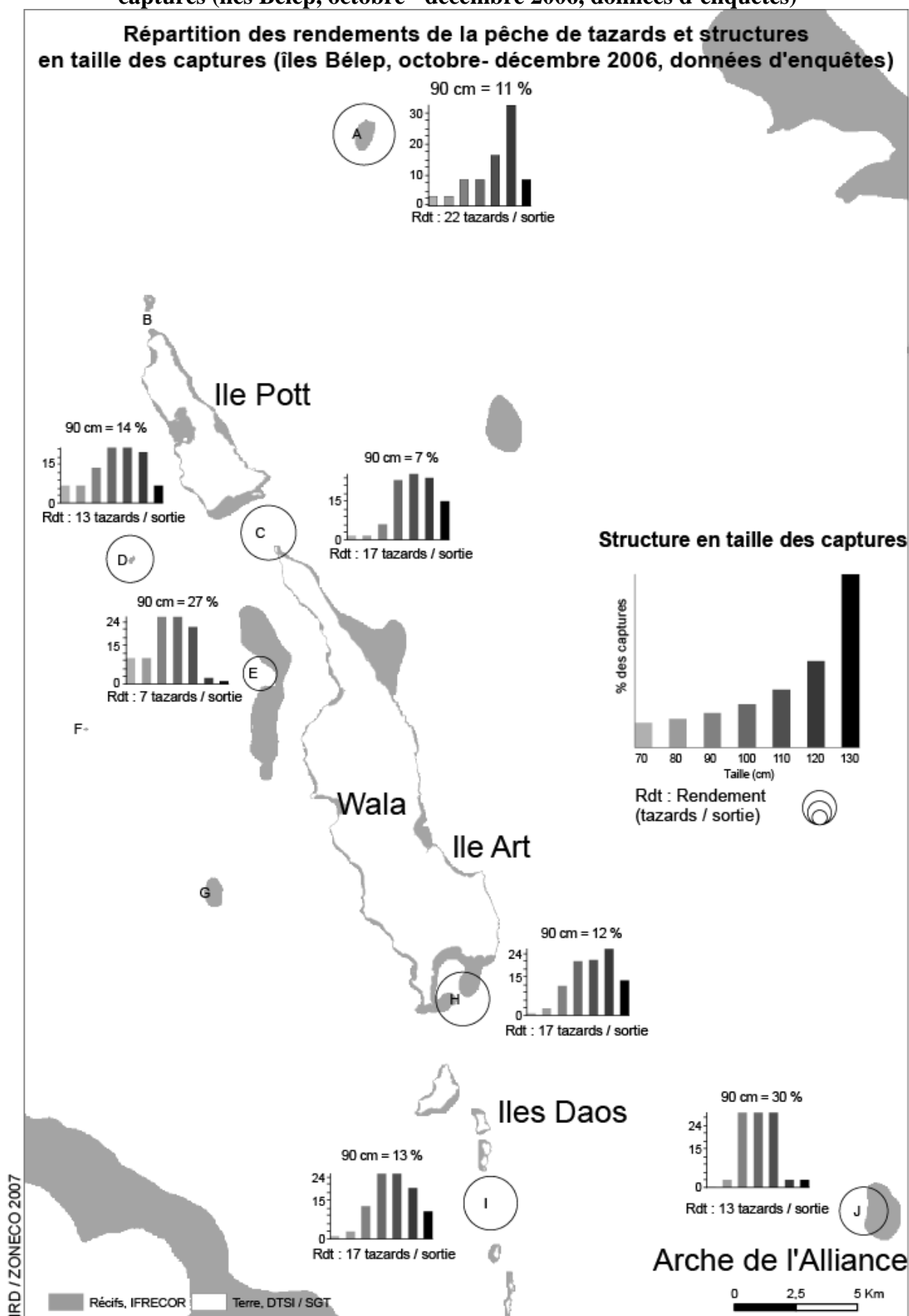
Annexe 4 : Evolution mensuelle des sept classes de tailles (en pourcentage des captures, données d'enquêtes)



Annexe 5 : Répartition des rendements de la pêche de tazards et structures en tailles des captures (îles Bélep, mars – juin 2006, données d'enquêtes)



Annexe 6 : Répartition des rendements de la pêche de tazards et structures en tailles des captures (îles Bélep, octobre - décembre 2006, données d'enquêtes)



Résumé :

La surexploitation des stocks halieutiques et les perturbations environnementales qu'elle entraîne créent aujourd'hui le besoin d'une gestion des activités de pêches. C'est dans un contexte de développement de l'exploitation de tazards (*Scomberomorus commerson*) aux îles Bélep et, du manque de connaissance relative à l'activité et au stock exploitée sur l'archipel, qu'une étude est entreprise (programme ZONECO). Les objectifs de la première phase de cette étude sont les suivants : 1) réaliser une description de l'activité et émettre les premières hypothèses du fonctionnement de la pêcherie, 2) acquérir des connaissances suffisantes sur le stock exploité à Bélep

La description a été réalisée à partir de données quantitatives existantes, d'un suivi biologique des débarquements et au moyen d'enquêtes réalisées auprès des pêcheurs. Cet ensemble a permis de définir une saisonnalité de la pêche et de la spatialiser en intégrant les données d'enquêtes sous un système d'informations géographiques (SIG). Des cartes de la perception des pêcheurs présentent une activité de pêche répartie sur dix zones. Les efforts de pêche sur les zones étant en partie structuré par les variations saisonnières de la ressource exploitée.

A plus long terme, cette étude permettra d'acquérir les données nécessaires pour une meilleure définition du fonctionnement de l'exploitation, de sa ressource et plus généralement de l'espèce en Nouvelle-Calédonie. Elle permettra également de préciser les intérêts et les limites du recours à la perception des usagers comme méthode d'étude.