



Université du Québec
à Rimouski

**Dynamique spatio-temporelle de la pêche au homard aux îles de
la Madeleine dans le cadre d'une étude de réalisation d'une aire
marine protégée.**

Mémoire présenté

dans le cadre du programme de maîtrise en océanographie

en vue de l'obtention du grade de maître ès sciences

PAR

© **Stéphanie Labbé-Giguère**

décembre 2015

Composition du jury :

Philippe Archambault, président du jury, UQAR-ISMER

Jean-Claude Brêthes, directeur de recherche, UQAR-ISMER

Michel Comeau, examinateur externe, MPO

Dépôt initial le 29 avril 2015

Dépôt final le 23 décembre 2015

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À RIMOUSKI
Service de la bibliothèque

Avertissement

La diffusion de ce mémoire ou de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire « *Autorisation de reproduire et de diffuser un rapport, un mémoire ou une thèse* ». En signant ce formulaire, l'auteur concède à l'Université du Québec à Rimouski une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de son travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, l'auteur autorise l'Université du Québec à Rimouski à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de son travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits moraux ni à ses droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, l'auteur conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont il possède un exemplaire.

À ma mère pour ses sacrifices, à
mon père pour son réconfort ainsi qu'à
ma famille et amis sans qui tout ceci
n'aurait aucun sens.

REMERCIEMENTS

Mes premiers remerciements vont à mon cher directeur de recherche Jean-Claude Brêthes pour sa confiance, son soutien, sa diplomatie, son ouverture, sa disponibilité, ses corrections judicieuses, roboratives et bien plus ! Je tiens à remercier mon jury pour la pertinence de ses commentaires lors de l'évaluation de ce mémoire et spécialement à Michel Comeau pour sa diligence et sa minutie.

Je remercie pour leur soutien financier la Chaire UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins grâce à la subvention de la Conférence régionale des élus Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine (CRÉGÎM) ainsi que la Fondation de l'UQAR pour la Bourse d'excellence « Caisses populaires Desjardins des Îles – FUQAR – CERMIM ».

Je remercie toutes les personnes impliquées de près ou de loin dans le projet d'aire marine protégée aux îles de la Madeleine. Cette expérience multidisciplinaire fut très enrichissante pour moi. Merci à toute l'équipe du CERMIM pour son accueil chaleureux pendant mon terrain aux îles. Un énorme merci à Louise Gendron qui m'a guidée pour rencontrer les pêcheurs, et qui m'a soutenue aux débuts du projet. Un merci spécial à Véronique Déraspe pour les heures d'entretien avec les pêcheurs ainsi qu'à David Beauchesne pour les heures à numériser les cartes marines de ces entretiens.

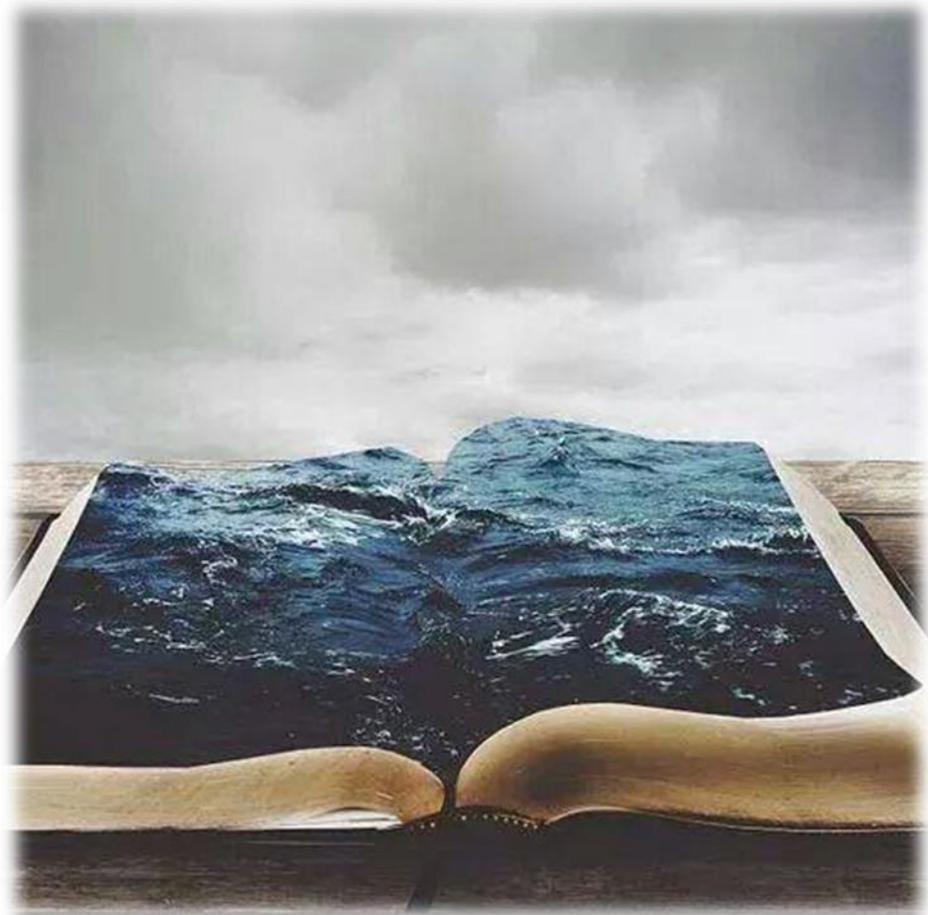
Un énorme merci aux pêcheurs des îles de la Madeleine, sans qui ce travail n'aurait pas lieu d'être. Merci pour leur confiance et pour leur naturel foudroyant. Merci pour leur vision interprétée de la nature, pour la sagesse de leurs mots. Ils ont profondément changé la biologiste que je suis.

Merci à Alain Caron, pour l'aide précieuse avec ArcGIS et R. Merci à Marielle pour son aide avec la mise en page. Merci à Jean-Carlos Montero-Serrano pour son aide avec R y también para su apoyo y dulzura.

Merci à toute l'équipe du labo d'halieutique pour les heures passées dans la pénombre. Merci à ma famille et amis pour leur amour et pour leur façon de rendre ma vie meilleure.

AVANT-PROPOS

Toute écriture est en réalité un voyage dans le temps et dans l'espace qu'est l'immense géographie des mots. On peut voir ce mémoire comme un point de rencontre, un « îlot de sédentarisme » comme se plairait à l'appeler ainsi Nicolas Bouvier, où les deux traditions, celle qui conservait la mémoire du temps et celle qui dressait la cartographie de l'espace, frayèrent ensemble.



<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/98/1b/dd/981bd03faa1768c29d3f207b237bd48.jpg>

RÉSUMÉ

Dans le contexte de la gestion écosystémique des espaces maritimes, l'identification des processus spatio-temporels des pêcheries devient un concept-clé. Ainsi, l'exploitation du homard (*Homarus americanus*) aux îles de la Madeleine est particulièrement intéressante car, d'une part, il s'agit d'une activité économique de première importance et, d'autre part, la possibilité de création d'une aire marine protégée dans cette région nécessite une meilleure compréhension des interactions possibles entre la conservation et le maintien des activités halieutiques.

Étant donné que les informations précises sur la répartition spatiale de l'effort de pêche et de l'abondance du homard sont manquantes, l'approche utilisée consiste à combiner deux savoirs. Le premier relève de l'expérience des pêcheurs locaux et le second provient des données de débarquements par port. La complémentarité de ces démarches permet d'obtenir une vision globale et intégrée de l'utilisation du territoire marin en termes d'espace de production et d'espace propice à la conservation.

Les grandes tendances spatio-temporelles observées démontrent une contraction de l'espace de production ainsi que de la période d'activité en mer de la flottille des homardières depuis les années 1980. Une tendance à l'augmentation des rendements exprimés en prise (kg) par unité d'effort (casier levé) (PUE) a été observée entre les années 1985 à 2012. Cette tendance annuelle se rapporte à l'échelle saisonnière où les profils de PUE s'accroissent démontrant une réduction plus rapide au fil de la saison. Les modifications de stratégie de pêche au fil des années ainsi que la migration des pêcheurs d'un port à l'autre semblent influencer la structure des PUE. Ces derniers changements dans la pêche permettent d'identifier la zone côtière comme candidate propice à un renforcement des mesures de conservation. D'une façon générale, la complémentarité des approches a permis d'associer les variations annuelles et saisonnières des PUE avec des changements globaux de l'abondance de la ressource, des changements socio-économiques et des modifications dans la stratégie de pêche.

La dynamique de l'exploitation et les facteurs qui la contrôlent devraient permettre d'ajuster les décisions de conservation aux contraintes économiques et sociales de l'exploitation.

Mots clés : homard, stratégie de pêche, savoir écologique local, aire marine protégée

ABSTRACT

In the context of ecosystem-based fishery management, identification of spatial and temporal processes becomes paramount. Hence, Magdalen Islands' lobster (*Homarus americanus*) fishery is particularly interesting because it is economically important and the possible implementation of a marine protected area in this region requires investigating possible interactions between conservation and exploitation.

The lack of information on fishing effort distribution and lobster abundance requires an approach combining two different types of knowledge. First, the traditional ecological knowledge comes from local lobster harvesters and the second from official landings data recorded from each port. This complementary approach leads to a global and integrated understanding in terms of production areas and the area favorable for conservation.

The observed spatio-temporal trends have shown a reduction of the production area as well as of the at-sea activities of the lobster fleet since 1980. The catch (kg) per unit of effort (trap haul) (CPUE) increased between 1985 and 2012. During the same period, a faster reduction of the CPUE within the season has been observed. Modifications of fishery strategies and the movement of harvesters from one wharf to another over the years seem to have influenced the CPUE pattern. These observations allow identifying the coastal zone as a proper area for resource conservation. Hence, these complementary approaches allowed to link annual and seasonal CPUE variations with changes in the abundance of the resources, social-economic perspectives and fishery strategies.

Understanding fishery dynamic and its controlling factors should allow resource manager to make sound decisions within the social-economic constraints of the fisheries.

Keywords: lobster, fishery strategy, local ecological knowledge, marine protected area

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	ix
AVANT-PROPOS.....	xi
RÉSUMÉ.....	xiii
ABSTRACT.....	xv
TABLE DES MATIÈRES.....	xvii
LISTE DES TABLEAUX.....	xxi
LISTE DES FIGURES.....	xxv
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES.....	xxxix
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
CHAPITRE 1 RÉSULTATS DES ENTRETIENS.....	19
1.1 METHODOLOGIE DETAILLEE.....	19
1.1.1 Approche de mise en relation avec les pêcheurs.....	19
1.1.2 Sélection des pêcheurs.....	20
1.1.3 Compilation et traitement des données.....	21
1.1.4 Uniformisation et qualité des données.....	213
1.1.5 Analyse des données.....	24
1.2. STRUCTURE DES ACTIVITES PAR FLOTTILLES.....	256
1.3 STRUCTURE TEMPORELLE DES ACTIVITES PAR FLOTTILLES.....	31
1.4. STRUCTURE SPATIALE DE LA FLOTTILLE DE HOMARDIERS.....	34
1.4.1. Homard.....	35
1.4.2. Les pêches d'appât.....	52
1.4.3. Métier secondaire.....	61

1.4.4. Espace de production et de conservation des homardiers	613
CHAPITRE 2 ANALYSE DES STATISTIQUES DE PÊCHE	67
2.1. METHODOLOGIE DETAILLEE.....	67
2.2. DYNAMIQUE TEMPORELLE POUR L'ENSEMBLE DES ILES	69
2.2.1. Tendances annuelles des rendements	69
2.2.2. Tendances saisonnières	72
2.3. INFLUENCE DE LA DYNAMIQUE SPATIALE	76
2.3.1. Dynamique à l'échelle des ports	76
2.3.2. Structuration spatiale des rendements	81
2.3.3. Dynamique à l'échelle des régions nord et sud	82
2.3.4. Dynamique à l'échelle des secteurs est et ouest.....	88
2.3.5. Dynamique à l'échelle des zones de pêche	90
CHAPITRE 3 DISCUSSION.....	95
CONCLUSION GÉNÉRALE.....	107
ANNEXES	111
<i>Annexe I</i>	113
<i>Questionnaire d'entretien</i>	1134
<i>Annexe II</i>	129
<i>Certificat d'Éthique</i>	12930
<i>Annexe III</i>	131
<i>Lettre de sollicitation</i>	1312
<i>Annexe IV</i>	11335
<i>Carte marine provenant de l'étude de 1995</i>	11336
<i>Annexe V</i>	11337
<i>Carte marine provenant de l'étude de 2008-2009</i>	11338

<i>Annexe VI</i>	11339
<i>Conditions de permis pour la pêche au homard en 2012</i>	11340
<i>Annexe VII</i>	11343
<i>Détails de la table d'attribut de la base de données ArcGIS</i>	11344
<i>Annexe VIII</i>	11345
<i>Régression linéaire entre les PUE annuelles calculées et celles du MPO</i>	11346
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	13847

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Comparaison du nombre de pêcheurs par ports entre les années 1995 et 2012.	21
Tableau 2 : Provenance et quantité d'information traitée et compilée.	23
Tableau 3 : Détails de la sélection de l'échantillon de pêcheurs utilisés afin de produire les cartes d'utilisation des zones de pêche ainsi que d'intensité d'utilisation des zones de pêche pour l'étude de 1995.....	25
Tableau 4 : Détails de la sélection de l'échantillon de pêcheurs utilisés afin de produire les cartes d'utilisation des zones de pêche ainsi que d'intensité d'utilisation des zones de pêche pour l'étude de 2008-2009 et 2012	25
Tableau 5 : Nombre de pêcheurs pour chaque permis de pêche en 2012.....	27
Tableau 6 : Pourcentage (%) de pêcheurs possédant un permis de pêche parmi chacune des stratégies d'exploitation (regroupement) identifiées par l'analyse de partitionnement en « fuzzy clustering ».....	28
Tableau 7 : Nombre estimé de pêcheurs présent par zone de pêche au homard (<i>Homarus americanus</i>) en début de saison ainsi qu'en fin de saison selon les 14 homardiens rencontrés en 2012 de chaque port de la zone sud des îles.....	42
Tableau 8 : Nombre estimé de pêcheurs présent par zone de pêche au homard (<i>Homarus americanus</i>) en début de saison ainsi qu'en fin de saison selon les 12 homardiens rencontrés en 2012 de chaque port de la zone nord des îles.....	43
Tableau 9 : Pourcentage (%) de pêcheurs par zone de production pratiquant chacune des stratégies pour les pêcheurs rencontrés en 2012 (n=27).....	45
Tableau 10 : Valeur de probabilité (p) de l'analyse <i>a posteriori</i> des prises par unité d'effort (PUE) médianes entre les groupes d'année soit ; G1 : 1985 à 1993, G2 : 1994 à 2003 et 2005 et G3 : 2006 à 2012 et 2004.....	72

Tableau 11 : Valeur de probabilité (p) de l'analyse <i>a posteriori</i> des prises par unité d'effort (PUE) médianes entre les semaines au cours de la saison pour l'ensemble des îles..	73
Tableau 12 : Prises par unité d'effort médianes (Md) et étendue des données (MAD) pour les neuf semaines de la saison de pêche pour l'ensemble des îles..	73
Tableau 13 : Valeur de probabilité (p) de l'analyse <i>a posteriori</i> des prises par unité d'effort (PUE) médianes entre les semaines, pour les trois groupes d'années soit ; G1 : 1985 à 1993, G2 : 1994 à 2003 et 2005 et G3 : 2006 à 2012 et 2004..	73
Tableau 14 : Variations (%) des prises par unité d'effort (PUE) calculées à partir des médianes pour chacune des semaines entre les trois groupes d'années et les valeurs de probabilités (p) de l'analyse <i>a postérieure</i> visant à comparer les PUE pour chacune des semaines entre les groupes d'années; G1 : 1985 à 1993, G2 : 1994 à 2003 et 2005 et G3 : 2006 à 2012 et 2004 ..	75
Tableau 15 : Pente et ordonnée à l'origine de l'activité saisonnière pour chacun des ports et des groupes de ports (nord et sud).....	77
Tableau 16 : Augmentation (%) des prises par unité d'effort (PUE) calculées à partir des médianes pour chacun des ports entre les trois groupes d'années et les valeurs de probabilités (p) de l'analyse <i>a posteriori</i> visant à comparer les PUE pour chaque port entre les groupes d'année; G1 : 1985 à 1993, G2 : 1994 à 2003 et 2005 et G3 : 2006 à 2012 et 2004 ..	78
Tableau 17 : Valeur de probabilité (p) des analyses de covariances effectués pour chacun des ports et groupes de ports comparant les profils saisonniers entre les groupes 1, 2 et 3 ainsi que 1-2; G1 : 1985 à 1993, G2 : 1994 à 2003 et 2005 et G3 : 2006 à 2012 et 2004 ..	79
Tableau 18 : Comparaison du nombre de pêcheurs par ports entre le groupe 2 et le groupe 3; Groupe 2 : 1994 à 2003 et 2005 et Groupe 3 : 2006 à 2012 et 2004 ..	80
Tableau 19 : Valeur des probabilités (p) de l'analyse de variance (Kruskal-Wallis) des prises par unité d'effort (PUE) entre les ports du nord et du sud à l'intérieur des groupes d'années; G1 : 1985 à 1993, G2 : 1994 à 2003 et 2005 et G3 : 2006 à 2012 et 2004.....	83

Tableau 20 : Valeur des probabilités (p) de l'analyse de variance (Kruskal-Wallis) des prises par unité d'effort (PUE) entre les ports du nord et du sud pour chacune des semaines.....	84
Tableau 21 : Variations (%) des prises par unité d'effort (PUE) calculées à partir des médianes pour chacune des semaines pour les deux groupes de ports (nord et sud) entre les 3 groupes d'année ; G1 : 1985 à 1993, G2 : 1994 à 2003 et 2005 et G3 : 2006 à 2012 et 2004.....	87
Tableau 22 : Augmentation (%) des prises par unité d'effort (PUE) calculées à partir des médianes pour chacun des quatre groupes de port entre les trois groupes d'année; G1 : 1985 à 1993, G2 : 1994 à 2003 et 2005 et G3 : 2006 à 2012 et 2004	89
Tableau 23 : Comparaison du nombre de pêcheurs par groupes de ports entre le groupe 2 et le groupe 3; Groupe 2 : 1994 à 2003 et 2005 et Groupe 3 : 2006 à 2012 et 2004	90
Tableau 24 : Pente et ordonnée à l'origine de l'activité saisonnière pour chacune des zones de pêche	92

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte des îles de la Madeleine avec identification des ports ainsi que du nombre de homardiens par ports en 2012 (Huguette Bourque et Marie-Pier Richard, MPO, communication personnelle)	11
Figure 2 : Carte des îles de la Madeleine présentant les différentes zones de production A à F provenant de Archambault (1997).....	12
Figure 3 : Carte des îles représentant la ligne bathymétrique de 20 mètres ainsi que certains fonds de pêche	13
Figure 4 : Distribution des permis de pêche à l'intérieur de l'échantillon de pêcheurs rencontrés (n=52) pour chacune des flottilles traditionnelles (homardiens (n=40) ; chalutiers (n=6); et palangriers (n=6)) et pourcentage de la flottille qui possédait ces permis, avant le moratoire du poisson de fond en 1993 (avant) ainsi qu'en 2012 (après)	30
Figure 5 : Période d'activité en mer sur une base mensuelle des différents permis pour la flottille des homardiens avant le moratoire (n=24) et après le moratoire (n=29) ainsi que pourcentage de la flottille ayant identifié le mois comme correspondant à leurs activités	32
Figure 6 : Période d'activité en mer sur une base mensuelle des différents permis pour la flottille des palangriers (n=4) et des chalutiers (n=5) avant le moratoire ainsi que pourcentage de la flottille ayant identifié le mois comme correspondant à leurs activités	33
Figure 7 : Période d'activité en mer sur une base mensuelle des différents permis pour la flottille des crabiers (n=9) en 2012 (après le moratoire) ainsi que le pourcentage de la flottille ayant identifié le mois comme correspondant à leurs activités.....	34
Figure 8 : Représentations des zones de pêche au homard (<i>Homarus americanus</i>) de 71 pêcheurs homardiens au fil de 3 études (1995, 2008-2009 et 2012) avec correspondance des zones identifiées en 1985. L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées.	36

Figure 9 : Pourcentage de pêcheurs (n=76) ayant répondu positivement dans chacune des catégories de critères qui influencent le choix d'une zone de pêche au homard (<i>Homarus americanus</i>).....	37
Figure 10 : Représentation des zones de pêche au homard (<i>Homarus americanus</i>) de 26 pêcheurs rencontrés en 1995. L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées.	39
Figure 11 : Représentations des zones de pêche au homard (<i>Homarus americanus</i>) de 26 pêcheurs rencontrés en 2012. L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées.	40
Figure 12 : Utilisation cumulée des zones de pêche pour l'année 1995 représentant l'intensité de pêche au homard (<i>Homarus americanus</i>) pour chaque zone au fil d'une saison (n=26). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées	46
Figure 13 : Utilisation cumulée des zones de pêche pour l'année 2012 représentant l'intensité de pêche au homard (<i>Homarus americanus</i>) pour chaque zone au fil d'une saison (n=26). Le bleu représente les zones peu fréquentées et le rouge, très fréquentées.	47
Figure 14 : Zones de fortes concentrations de femelles homard (<i>Homarus americanus</i>) avec des œufs identifiées au fil des trois études (n=51). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées.	50
Figure 15 : Zones d'abondance de homards (<i>Homarus americanus</i>) sous la taille commerciale identifiées au fil des trois études (n=47). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées.....	51
Figure 16 : Frayères et zones de pêche du hareng de printemps (<i>Clupea harengus</i>) pêché au filet maillant et du hareng d'automne pêché au filet maillant dérivant identifiées au fil des trois études (n=50). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées.....	54
Figure 17 : Zone de pêche au hareng de printemps (<i>Clupea harengus</i>) et maquereau (<i>Scomber scombrus</i>) au filet maillant (n=52). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées.....	57

- Figure 18 : Zone de pêche au maquereau (*Scomber scombrus*) à la ligne à main (n=52). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées.....58
- Figure 19 : Zone de pêche à la plie (limande à queue jaune (*Limanda ferruginea*), plie rouge (*Pseudopleuronectes americanus*) et turbot de sable (*Scophthalmus aquosus*)) au chalut « petite drague » par les homardiens (n=13). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées..60
- Figure 20 : Zone de pêche à la palangre au flétan de l'Atlantique (*Hippoglossus hippoglossus*) ainsi que les anciennes zones de pêche à la morue (*Gadus morhua*) à la palangre et aux filets maillant identifiées au fil des trois études (n=37). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées.62
- Figure 21 : Espace de production des homardiens des îles de la Madeleine en 2012 combinant les métiers de pêche au homard (*Homarus americanus*), hareng (*Clupea harengus*), maquereau (*Scomber scombrus*), plies côtières (limande à queue jaune (*Limanda ferruginea*), plie rouge (*Pseudopleuronectes americanus*) et turbot de sable (*Scophthalmus aquosus*)) et flétan (*Hippoglossus hippoglossus*). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées.64
- Figure 22 : Espace propice à la conservation des ressources des homardiens des îles de la Madeleine concernant le homard (*Homarus americanus*) ainsi que le hareng (*Clupea harengus*). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées.....65
- Figure 23 : Combinaison d'un histogramme, d'une courbe de densité, d'un graphique de dispersion ainsi que d'une boîte à moustaches afin de représenter la distribution des prises par unité d'effort (PUE) en fonction de la fréquence d'apparition (2 268 données).....68
- Figure 24 : Boîte à moustaches présentant l'évolution des médianes annuelles des prises par unité d'effort (PUE) de 1985 à 2012 (81 données par année).....69
- Figure 25 : Analyse de partitionnement des prises par unité d'effort annuelles (PUE) des années 1985 à 2012. Les chiffres correspondent aux groupes d'années présentant une forte similarité soit; 1 : 1985 à 1993, 2 : 1994 à 2003 et 2005 et 3 : 2006 à 2012 et 200470

Figure 26 : Analyse de validité du partitionnement en groupes d'années. À gauche : partition selon deux groupes. À droite: selon trois groupes	71
Figure 27 : Boîte à moustaches présentant les prises par unité d'effort médianes (PUE) pour chacun des groupes d'années soit; 1 : 1985 à 1993, 2 : 1994 à 2003 et 2005 et 3 : 2006 à 2012 et 2004	71
Figure 28 : Boîte à moustaches représentant la compilation des prises par unité d'effort (PUE) par semaine pour toutes les années et pour tous les ports (252 points par semaine)	72
Figure 29 : Tendances saisonnières des prises par unité d'effort (PUE) pour les trois groupes d'années	74
Figure 30 : Prises par unité d'effort (PUE) en fonction des semaines pour chacun des ports pour les années 1985 à 2012 (28 points par port et par semaine)	76
Figure 31 : Boîtes à moustaches des prises par unité d'effort (PUE) en fonction de chacun des ports présentant les tendances médianes de 1985 à 2012 (252 données par port)	81
Figure 32 : Analyse de partitionnement des prises par unité d'effort (PUE) pour chacun des 9 ports pour toutes les années et toutes les semaines (252 points par port)	82
Figure 33 : Boîtes à moustaches présentant les tendances médianes des prises par unité d'effort (PUE) des ports du nord ainsi que de ceux du sud (Nord : 9 semaines x 4 ports x 28 années = 1008 points, Sud : 9 semaines x 5 ports x 28 années = 1260 points).....	83
Figure 34 : Tendances hebdomadaires des prises par unité d'effort (PUE) entre les ports du nord et du sud (112 points par semaine pour le nord et 140 points pour le sud).....	84
Figure 35 : Tendances hebdomadaires des prises par unité d'effort (PUE) entre les ports du nord et du sud selon les trois groupes d'années. (112 points par semaine pour le nord et 140 points pour le sud).....	86
Figure 36 : Boîtes à moustaches des prises par unité d'effort (PUE) pour les 4 groupes de ports présentant les tendances médianes du troisième groupe d'année (de 2006 à 2012 et 2004).....	89

Figure 37 : Les prises par unité d'effort (PUE) en fonction des semaines pour chacune des 6 zones de pêche pour les années 1985 à 2012	91
Figure 38 : Tendances hebdomadaires des prises par unité d'effort (PUE) des six zones de pêche selon les trois groupes d'années	93

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

AMP	Aire marine protégée.
APC	Agence Parcs Canada.
APPÎM	Association des pêcheurs propriétaires des Îles-de-la-Madeleine.
CAM	Port de Cap-aux-Meules.
CCRH	Conseil pour la Conservation des Ressources Halieutiques.
DUTP	Droits d'usage territoriaux dans les pêcheries.
EDN	Port de l'Étang-du-Nord.
GE	Port de Grande-Entrée.
GI	Port de Grosse-Île.
HA	Port de Havre-Aubert.
IE	Port de l'Île-d'Entrée.
MAPAQ	ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.
MI	Port de Millerand.
MPO	ministère des Pêches et des Océans du Canada.
PB	Port de Pointe-Basse.
PTL	Port de Pointe-aux-Loups.
PUE	Prises par unité d'effort (kg/casiers).

INTRODUCTION GÉNÉRALE

La gestion traditionnelle des pêches, basée sur une gestion monospécifique, n'a pas réussi à renverser la tendance du déclin des ressources halieutiques. La majorité des modèles de gestion des pêches simplifient les incertitudes associées à la dynamique des écosystèmes marins limitant ainsi la puissance et l'acuité de la gestion des ressources halieutiques (Botsford *et al.*, 1997, Guénette *et al.*, 1998, Beddington *et al.*, 2007). De ce fait, l'halieutique modifie son cadre d'analyse afin de passer à une dynamique d'écosystème exploité (gestion écosystémique des pêches) où une plus grande considération des processus à l'échelle de l'écosystème (écologiques, sociaux, économiques, régionaux) semble impérative afin d'assurer le maintien des populations exploitées ainsi que l'accessibilité aux services écosystémiques pour l'Homme (EPAP, 1999, FAO, 2003).

Les pêcheries sont des systèmes complexes, mixtes où plusieurs espèces sont ciblées (multispécifiques) et où diverses activités et stratégie d'exploitation ont lieu (multiflottilles) simultanément ou successivement en fonction de l'abondance spatiale et saisonnière de la ressource dans l'écosystème (Pelletier *et al.*, 2001, Mahévas et Pelletier, 2004). Comme les écosystèmes marins sont des espaces maritimes hétérogènes et dynamiques, l'identification et la prise en compte des processus spatiaux et temporels des pêcheries deviennent des concepts-clés afin de faire une saine gestion des pêches ainsi qu'évaluer l'impact de nouveaux modes de gestion (Babcock *et al.*, 2005, Salas et Gaertner, 2004, Branch *et al.*, 2006). La dynamique d'une pêcherie se mesure ainsi à l'abondance des zones de pêche, des espèces ciblées, des engins utilisés, mais aussi à d'autres facteurs comme l'allocation de l'effort par les pêcheurs qui possèdent une vision intégrée des contraintes socio-économiques et environnementales reliées à leur communauté.

Également, cette dynamique est en constante évolution en fonction de la variation de ces derniers facteurs (Pelletier *et al.*, 2001, Mahévas et Pelletier, 2004).

Dans ce contexte, l'exploitation du homard (*Homarus americanus* H. Milne Edwards, 1837) aux îles de la Madeleine est particulièrement intéressante puisqu'il y a possibilité de création d'une aire marine protégée (AMP) dans cette région (Université du Québec à Rimouski - Chaire UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins, 2014). Une AMP est « *Toute région intertidale ou infralittorale de même que l'eau la recouvrant, ainsi que la flore, la faune et les caractéristiques historiques et culturelles associées, classée par la législation dans le but de protéger partiellement ou intégralement l'environnement inclus* » (UICN, 1988). Les AMP ont des bénéfices reconnus pour les écosystèmes marins. La séquence des bénéfices des AMP pour les pêches peut être une augmentation de l'abondance des populations en termes de biomasse, densité, taille et âge moyen des individus à l'intérieur de sa délimitation (Polunin et Roberts, 1993, Rowley, 1994). À moyen terme, l'amélioration de la structure des populations peut entraîner un meilleur potentiel de reproduction favorisant le rétablissement des stocks des sites de pêche avoisinants par exportation de larves et migration des adultes (Roberts *et al.*, 2001). À plus long terme, les AMP peuvent générer de la résilience et ainsi réduire la probabilité d'effondrement des stocks (pour une revue complète : Ward *et al.*, 2001, Garcia *et al.*, 2013). En les combinant aux mesures en place de gestion des pêches, les AMP peuvent devenir un outil important permettant l'application de l'approche de précaution ainsi que de l'approche écosystémique et spatiale des pêches (Guénette *et al.*, 1998, Babcock *et al.*, 2005, Douvère, 2008, Katsanevakis *et al.*, 2011). Cette stratégie est d'autant plus intéressante qu'elle semble fonctionner chez les crustacés en milieu tempéré (Kelly *et al.*, 2000, Diaz *et al.*, 2011, Moland *et al.*, 2013).

Par contre, l'efficacité des AMP pour les pêches n'est pas toujours garantie (Allison *et al.*, 1998, Agardy *et al.*, 2003). L'identification de sites d'intérêts demande une quantité d'information complexe et parfois non répertoriée scientifiquement (Balram *et al.*, 2004). Des connaissances fines et approfondies sont nécessaires pour les stades de vie vulnérables

des ressources halieutiques (ex. : sites de pontes, pouponnières) afin de faire une sélection efficace de la localisation, de la taille et de la forme des sites d'intérêts pour leur conservation (Guénette *et al.*, 1998, Roberts *et al.*, 2003, Grober-Dunsmore *et al.*, 2008). Également, l'identification des principales zones de pêche et de l'intensité des activités qui s'y déroulent peuvent contribuer à limiter les impacts négatifs de la création d'une AMP sur les pêcheurs et les communautés locales (Wilén *et al.*, 2002, Smith et Wilén, 2003, Mahévas et Pelletier, 2004, Batista *et al.* 2011). Cette identification est particulièrement importante dans le cas d'AMP à multi-usages où il faut allier des objectifs de conservation avec les activités et usages humains (Boncoeur *et al.*, 2002, Jones, 2002, Grantham *et al.*, 2013).

Problématique

La pêche est un moteur économique de première importance aux îles de la Madeleine. Le homard est la principale espèce pêchée et correspondait en 2012 à 71% (28,7 M\$) des débarquements en valeurs pour l'archipel. Elle représentait également 69 % de la valeur totale des débarquements de homard au Québec (MPO, 2014-a). La possibilité d'une AMP nécessite de s'interroger sur les interactions possibles entre les impératifs de conservation et l'exploitation des ressources halieutiques.

Aux îles de la Madeleine, les homardiens ne sont pas soumis à un livre de bord permettant d'établir la structure spatiale et temporelle des activités de pêche (CCRH, 2007). Des travaux antérieurs permettant d'établir cette structure présentent certaines lacunes et ont besoin d'une mise à jour (Gendron et Brêthes, 2002, Université du Québec à Rimouski - Chaire UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins, 2014). Également, les campagnes de chalutage annuelles du MPO ne permettent pas d'établir une répartition spatiale complète des espèces présentes puisqu'elles sous-échantillonnent la zone côtière et ne ciblent pas le homard (MPO, 2007-a).

Le but de ce projet est d'identifier et analyser la dynamique spatio-temporelle de la pêche au homard aux îles de la Madeleine. Les différents objectifs sont les suivants :

Spatiaux:

- 1) Identifier et analyser les principales zones de pêche pour la pêche au homard.
- 2) Identifier et analyser les principales zones écologiquement importantes associées au cycle vital du homard (ex. : pouponnières, femelles œuvées).

Temporels :

- 3) Identifier quelles sont les modifications de la dynamique spatiale au fil des années.
- 4) Identifier quelles sont les modifications de l'activité de pêche au fil d'une saison de pêche.

Démarche méthodologique

Présentement les informations précises sur la répartition spatiale du homard et la structure spatio-temporelle des activités de pêche sont manquantes. Pour remédier à cette situation l'approche suggérée consiste à combiner le savoir traditionnel local, qui relève de l'expérience des pêcheurs, aux statistiques officielles des débarquements.

De génération en génération, les pêcheurs ont acquis une connaissance fine de leur territoire qu'on peut qualifier de savoir écologique local (Archambault, 1997, Johannes *et al.*, 2000). Ce dernier est une représentation intégrée et empirique des multiples dimensions de l'exploitation des ressources tandis que le savoir technique, ou scientifique est construit à partir d'une suite d'observations et d'expériences systématiques à propos d'une facette limitée de l'environnement. Même si les deux savoirs sont de sources différentes et qu'ils ne sont pas acquis avec la même rigueur, leur combinaison permet d'avoir une vision concertée et juste du milieu et permet d'apporter le plus grand bénéfice au processus décisionnel, et ce, spécialement pour l'information spatiale reliée aux usages du territoire (Balram *et al.*, 2004, Aswani et Lauer, 2006, Gerhardinger *et al.*, 2009, Hamilton *et al.*, 2012). Cette méthode participative d'acquisition d'information, empruntée aux sciences sociales, et la combinaison des savoirs est de plus en plus utilisée et reconnu en matière de

gestion et conservation des ressources naturelles (Huntington, 2000, Usher, 2000, Balram *et al.*, 2004), en gestion des pêches (Wilson *et al.*, 2006, UNESCO, 2007) et également afin de contribuer au design des AMP (Aswani et Lauer, 2006, Gerhardinger *et al.*, 2009).

Deux études antérieures se sont intéressées au savoir écologique des pêcheurs des îles. La première s'est déroulée en 1995 avec 40 homardières rencontrés (Archambault, 1997) et la seconde en 2008 et 2009 avec 55 pêcheurs de différents types de pêche (Déraspe, 2009, Davies et Déraspe, 2009). Dans le cadre de ce projet, 34 pêcheurs bien répartis sur le territoire parmi les 95 répondants de ces deux études ont été revus en 2012. De cette façon, un lien de confiance déjà établi a permis de rencontrer une seconde fois 14 pêcheurs de l'étude de 1995. Les deux études, celle de 2008-2009 et celle de 2012, ont été réunies puisqu'elles correspondaient au même groupe d'années identifié en CHAPITRE 2. Chaque pêcheur rencontré a pu répondre à un questionnaire (voir Annexe I), identifier sur une carte marine ou directement dans un fichier de forme (« shapefile ») ses activités de pêche ainsi que ces connaissances du milieu et des espèces pêchées en conservant son anonymat (voir Annexe II). Les principales données techniques analysées sont une série temporelle de débarquements hebdomadaires par port de pêche pour les années 1985 à 2012 (Huguette Bourque et Marie-Pier Richard, MPO, communication personnelle). D'autres documents de référence sont utilisés comme suit;

Objectif 1 – La compilation des zones de pêche identifiées par les pêcheurs est croisée avec l'inventaire des zones de pêche. Dans les années 1980, le MAPAQ a cartographié à l'aide de photographie aérienne les secteurs de pêche au homard à partir de l'emplacement des bouées de pêche (MPO, 2012-d). Également, des documents de recherche et statistiques concernant les pratiques de pêche aux îles (Archambault, 2005, MPO, 2001, MPO, 2010, MPO, 2014-a, Dorothee Vigneault, MPO, communication personnelle) sont croisés avec l'historique personnel des pratiques des pêcheurs rencontrés.

Objectif 2 – Étant donné que les pêcheurs doivent remettre à l'eau les femelles homards œuvées ainsi que les homards sous la taille commerciale, ils ont ainsi développé avec le temps une connaissance fine des zones de plus forte abondance de ces derniers ainsi que du

moment de la saison où ils y sont présents. Les zones de pouponnière et d'abondance de femelles œuvées définies par les enquêtes avec les pêcheurs sont complétées par des documents de recherche établissant la biologie et l'écologie du homard (Munro et Therriault, 1983, Gendron et Savard, 2012) et elles ont été comparées avec une série temporelle de relevés de chalut prise en septembre de chaque année depuis 1995 (Gendron *et al.*, 2014).

Objectif 3 – La compilation des zones de pêche de chaque pêcheur permet d'identifier et de comparer les zones utilisées par un plus fort pourcentage de pêcheurs entre les trois études (1995, 2008-2009 et 2012). Cette intensité a été couplée avec les statistiques de pêche annuelles pour l'ensemble des îles et ventilées par port.

Objectif 4 – La compilation des zones de pêche utilisées à chaque semaine de pêche de chaque pêcheur pour chacune des trois études (1995, 2008-2009 et 2012) permet de comparer l'intensité d'utilisation des zones de pêche au fil d'une saison ainsi qu'au fil du temps. Cette intensité a été couplée avec les statistiques de pêche hebdomadaires pour les îles et ventilées par port.

Portrait général de la pêcherie des îles de la Madeleine

La pêcherie des îles de la Madeleine est multispécifique, c'est-à-dire qu'un pêcheur possède plusieurs permis de pêche, pratique plusieurs métiers et qu'il diversifie ses activités en pêchant différentes espèces avec différents engins, à différents endroits ainsi qu'à des périodes variées (MPO, 2014-a). Il existe ainsi des métiers principaux qui structurent la majorité des activités de pêche et des métiers secondaires ou d'appoint qui agissent à titre de complément d'activité. La combinaison de ces différents métiers, ou la stratégie d'exploitation empruntée par un pêcheur ou groupe de pêcheurs, permet d'assurer la rentabilité des activités de pêche et le déroulement successif de la saison. Ainsi le regroupement des pêcheurs optant pour la même stratégie se nomme flottille (IFREMER, 2008, MPO, 2014-a).

Aux îles, deux métiers se distinguent, un correspondant aux homardiens, qui comptent pour 325 pêcheurs, et l'autre correspondant aux crabiers qui comptent pour 40 pêcheurs. En 2012, ces deux métiers à eux seuls représentaient 90% des débarquements en valeurs; soit 71% (28,7 M\$) pour le homard et 19% (7,7 M\$) pour le crabe des neiges (*Chionoecetes opilio* (O. Fabricius, 1788)) (MPO, 2010-a, MPO, 2014-a). Ainsi ils constituent deux métiers principaux qui forment, avec leurs métiers secondaires respectifs, deux flottilles de pêche distinctes. Les métiers secondaires qui, une fois regroupés, correspondent à 10% des débarquements des îles en valeur, se classent en quatre principales catégories d'espèces : les poissons de fond ou démersaux (plie rouge (*Pseudopleuronectes americanus* (Walbaum, 1792)), sébaste (*Sebastes* spp), limande à queue jaune (*Limanda ferruginea* (Storer, 1839)), turbot de sable (*Scophthalmus aquosus* (Mitchill, 1815)) et flétan de l'Atlantique (*Hippoglossus hippoglossus* (Linnaeus, 1758))), les poissons pélagiques (hareng de l'Atlantique (*Clupea harengus* Linnaeus, 1758) et maquereau bleu (*Scomber scombrus* Linnaeus, 1758)), les mollusques (principalement le pétoncle (*Placopecten magellanicus* (Gmelin, 1791) et *Chlamys islandica* (O.F. Müller, 1776)) et les autres espèces (principalement le crabe commun (*Cancer irroratus* Say, 1817)) (MPO, 2010-a, MPO, 2014-a).

La pêche aux poissons démersaux a traditionnellement été une activité principale avant l'effondrement des stocks de morue (*Gadus morhua* Linnæus, 1758) en 1993 (Hardy *et al.*, 2008, Tivemark, 2010). Deux métiers s'y consacraient : les palangriers (morue, flétan et plies) ou pêcheurs de poisson de fond à engin fixe (palangre, filet maillant et ligne à main), et les chalutiers (morue, sébaste et plies variées tels que la plie canadienne (*Hippoglossoides platessoides* (Fabricius, 1780)) et la plie grise (*Glyptocephalus cynoglossus* (Linnæus, 1758)), ou pêcheurs de poisson de fond à engin mobile (chalut et senne). À la suite du moratoire sur la pêche à la morue en 1993, et les baisses dramatiques des quotas de poisson de fond, des mesures compensatoires ont permis à ces pêcheurs d'obtenir un permis de crabe des neiges. Également, des permis correspondant à des espèces émergentes ont été délivrés et distribués parmi les pêcheurs (MPO, 2001, Tivemark, 2010). Depuis le moratoire, les principaux stocks de poissons démersaux ne

démontrent que de faibles perspectives de reprise (Hardy *et al.*, 2008, MPO, 2015-a). Seule la pêche au flétan de l'Atlantique présente certains indices d'augmentation d'abondance, puisque les débarquements ainsi que les PUE sont en augmentation depuis le début des années 2000 malgré une réduction de l'effort (MPO, 2015-b).

La pêche aux poissons pélagiques, elle aussi, a traditionnellement été une activité de grande importance aux îles puisque des débarquements surpassant en quantité ceux de homard, avaient lieu jusqu'en 2004 (Archambault, 2005, Hardy *et al.*, 2008, MPO, 2010-a). Les débarquements de hareng et de maquereau ont commencé à chuter au début des années 2000. Cette baisse correspond à une diminution des stocks de hareng (MPO, 2012-a) et de maquereau (MPO, 2012-b). Les perspectives de reprise de ces deux stocks à court terme sont également faibles (Hardy *et al.*, 2008, MPO, 2012-a, MPO, 2012-b).

Portrait général de la pêche au homard

Aux îles de la Madeleine, la pêche au homard est une pêche saisonnière débutant au printemps, le lundi le plus près du 6 mai, et qui dure neuf semaines. La pêche s'effectue principalement sur les fonds rocheux qui correspondent à l'habitat préférentiel du homard (Lawton et Lavalli, 1995, MPO, 2012-d). C'est une pêche compétitive gérée par les intrants, c'est-à-dire que l'effort de pêche et le type de homard qui peut être débarqué sont contrôlés par différentes limites telles que le nombre de permis, le nombre et la taille des casiers, la saison de pêche, les tailles minimales et maximales de captures, l'interdiction de pêcher les femelles œuvées, la présence d'événements d'échappement ainsi que plusieurs autres mesures (pour une revue complète des mesures de gestion instaurées aux îles : MPO, 2012-c, MPO, 2012-d.).

En 1995, le conseil pour la conservation des ressources halieutiques (CCRH) avait statué dans son rapport sur la conservation des stocks de homard de l'Atlantique que certains problèmes de conservation de la ressource existaient. Le CCRH estimait que les risques d'échec du recrutement étaient grands et recommandait que des mesures de conservation soient prises afin d'augmenter la production d'œufs, de réduire les taux

d'exploitation et de réduire l'effort de pêche (CCRH, 1995). Aux îles, un premier plan de gestion de 1997 à 2003 a consisté à augmenter la taille minimale de capture de 1mm par an afin de passer de 76 mm en 1996 à 83 mm en 2003. Cette mesure visait à augmenter la production d'œufs par recrue pour limiter la surpêche de croissance et de recrutement (Gendron et Gagnon, 2001, Gendron et Savard, 2012, Fogarty et Gendron, 2004, MPO, 2012-c, MPO, 2012-d). Ensuite, un second plan, de 2006 à 2014, visait à réduire le nombre de casiers autorisés par pêcheurs de trois par an afin de passer de 300 casiers par pêcheurs en 2005 à 279 en 2012. Cette mesure visait à réduire l'effort de pêche (MPO, 2012-c). Plusieurs autres mesures ont été instaurées afin de réduire l'effort de pêche notamment en 2007 : l'attribution d'un horaire de pêche (de 5h00 à 21h30) et l'interdiction de lever les casiers plus d'une fois par jour. Également, en 2006 des changements dans la structure des activités de pêche ont eu lieu dont l'instauration d'une longueur maximale pour les lignes de casiers (« trawls ») et le nombre minimal de casiers par ligne (Gendron et Savard, 2012, MPO, 2012-d).

Malgré l'ensemble des mesures instaurées, le CCRH a réitéré les recommandations de 1995 lors de la révision du rapport pour les stocks de homard de l'Atlantique en 2007 mais il reconnaissait qu'aux îles de la Madeleine, l'objectif de doubler la production d'œufs par recrue avait été atteint (CCRH, 2007). En effet, les débarquements enregistrés de homard sont actuellement près des records historiques, et ce globalement pour l'ensemble des pêcheries du golfe (Gendron et Savard, 2012, MPO, 2013-b), du Canada (CCRH, 2007) et des États-Unis (ASMFC, 2015). Plusieurs hypothèses ont été avancées afin d'expliquer cette augmentation de grande envergure sur l'ensemble de l'aire de répartition du homard. Elle peut être attribuées, d'une part, à un ensemble de facteurs reliés aux activités de pêche elles-mêmes (Fogarty, 1995; cité par Fogarty et Gendron, 2004, CCRH, 2007) comme l'amélioration des techniques de pêche par l'arrivée de nouvelles technologies (Gendron et Archambault, 1997). Elle peut être liée, d'autre part, à un ensemble de facteurs environnementaux et écologiques pouvant affecter le régime de production du homard (Fogarty, 1995; cité par Fogarty et Gendron, 2004, CCRH, 2007). Par exemple, on a émis l'hypothèse que la réduction de la prédation par les poissons démersaux pouvait favoriser

l'abondance du homard (McMahan *et al.*, 2013) ou que des changements dans les conditions climatiques à grande échelle (Aiken et Waddy, 1986, Green *et al.*, 2014) ont pu intervenir. Il semble ainsi probable que l'augmentation observée d'abondance du homard est le résultat de l'interaction de facteurs biotiques et abiotiques ainsi que de l'activité de pêche (Fogarty et Gendron, 2004).

Il existe également quelques situations de baisse des débarquements qui démontrent la vulnérabilité de certains stocks, ce qui rejoint les préoccupations mentionnées par le CCRH. Notamment au sud du Maine (É.-U.), des changements du milieu physique (température, salinité et oxygène dissous) couplés à des mortalités par pêche élevées ont été identifiés comme principales causes des baisses de recrutement observées (Whale *et al.*, 2004, Tanaka et Chen, 2015). Plus localement en Gaspésie, dans le secteur de Saint-Godefroi (sous-zone 20B6), des baisses importantes de rendements ont été attribuées à un ensemble de facteurs comme le recrutement, le déplacement des individus et la surexploitation (Hardy, 2007).

Le stock des îles est évalué tous les trois ans à partir d'indicateurs d'abondance, démographiques, de pression de pêche ainsi que de productivité, indicateurs calculés à partir de données provenant d'échantillonnage aux débarquements ainsi que d'autres sources indépendantes de la pêche (Gendron et Savard, 2012, Gendron *et al.*, 2014, MPO, 2012-c). Une approche de précaution a dernièrement été établie en utilisant les débarquements comme approximation de la biomasse (MPO, 2014-b). Selon cette approche, le stock des îles de la Madeleine se trouve dans la zone saine malgré des taux d'exploitation élevés (Gendron et Savard, 2012, MPO, 2012-c).

Espace de production des homardiens des îles

Bien qu'une seule zone de gestion (zone 22) englobe l'espace de production des homardiens des îles (MPO, 2012-c), des délimitations plus fines s'y trouvent, non régies par une loi mais plutôt sous forme d'ententes informelles entre les pêcheurs (Archambault, 1997). Une division importante existe entre le nord et le sud c'est-à-dire que les pêcheurs

du sud ne se déplacent pas au nord et vice versa. Au sud, il y a cinq ports nommés d'est en ouest : Grande-Entrée (GE), Pointe-Basse (PB), Cap-aux-Meules (CAM), Île-d'Entrée (IE) ainsi que Havre-Aubert (HA). Du côté nord, on compte quatre ports nommés d'est en ouest : Grosse-Île (GI), Pointe-aux-Loups (PTL), Étang-du-Nord (EDN) ainsi que Millerand (MI). Les 325 pêcheurs sont distribués inégalement entre les neuf ports (Fig. 1). Les pêcheurs du sud correspondent à 68% de la flottille de homardiens en 2012 (MPO, 2012-d, Huguette Bourque et Marie-Pier Richard, MPO, communication personnelle).

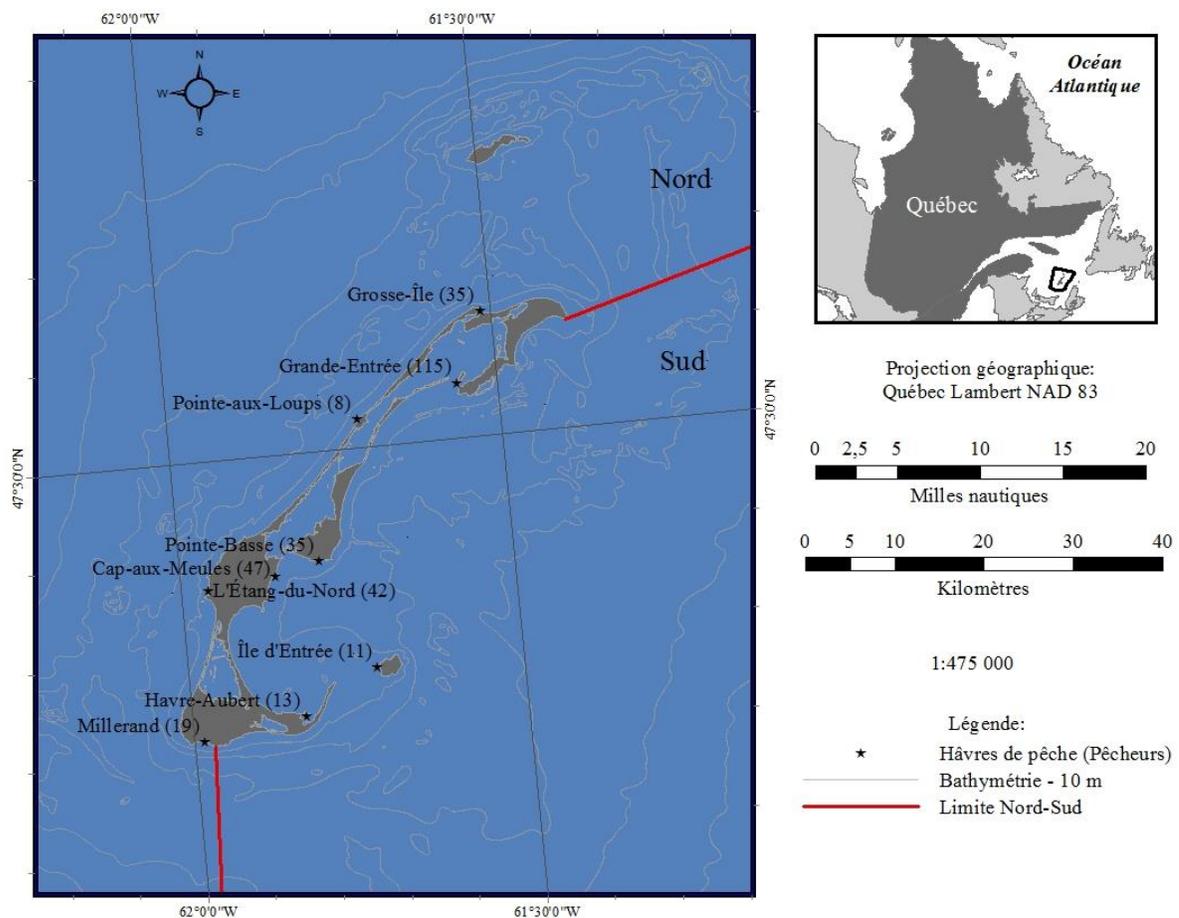


Figure 1 : Carte des îles de la Madeleine avec identification des ports ainsi que du nombre de homardiens par ports en 2012 (Huguette Bourque et Marie-Pier Richard, MPO, communication personnelle)

Pour des raisons de distance, chaque port ou groupe de ports possède son espace de production qui peut, selon le cas, être partagé par des pêcheurs d'autres ports/zones. Ainsi

six espaces de production ou zones de pêche pouvaient être tirés de l'étude d'Archambault (1997) (Fig. 2). Pour la région du sud, la zone B correspond au port de GE, la zone C correspond aux ports de PB et CAM, et la zone D inclut les ports de HA et de l'IE. Pour la région du nord, la zone A correspond au port de GI, la zone F correspond au port de PTL, et la zone E inclut les ports de l'EDN et de MI.

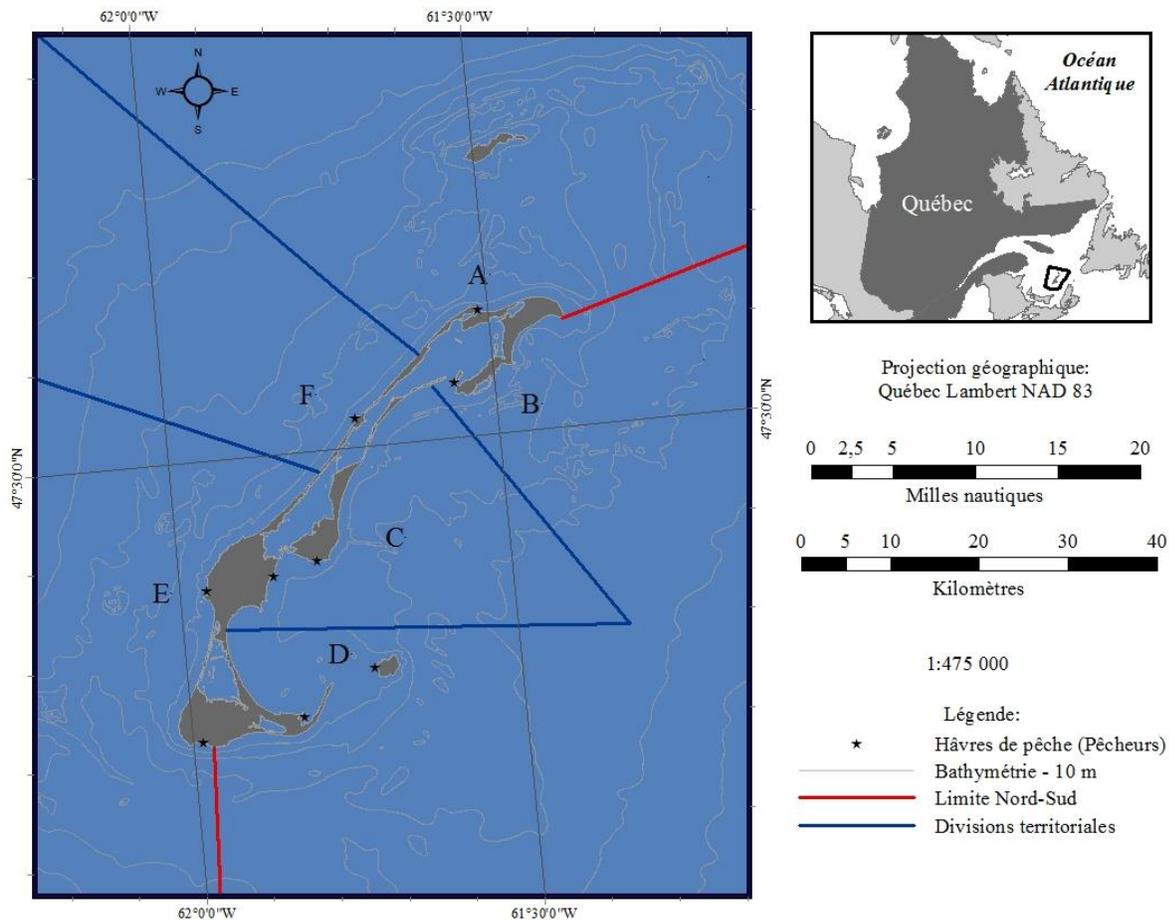


Figure 2 : Carte des îles de la Madeleine présentant les différentes zones de production de A à F provenant de Archambault (1997)

Une autre séparation existe entre les fonds du large et ceux près de la côte. La ligne bathymétrique de 20 mètres délimite grossièrement cette distinction. Du côté sud, les pêcheurs des cinq ports utilisent les fonds du large librement. Ils sont ainsi « communs » bien que pour des questions de distance, les pêcheurs de chaque port utilisent

préférentiellement les fonds du large correspondant à sa zone de production. Les secteurs de pêche au homard ont été cartographiés par le MAPAQ, dans les années 1980, à partir de l'emplacement des bouées de pêche obtenu à l'aide de photographie aérienne (MPO, 2012-d). Par la suite, cette carte a été complétée par les principaux noms des fonds utilisés par les pêcheurs (Déraspe, 2009) (Fig. 3).

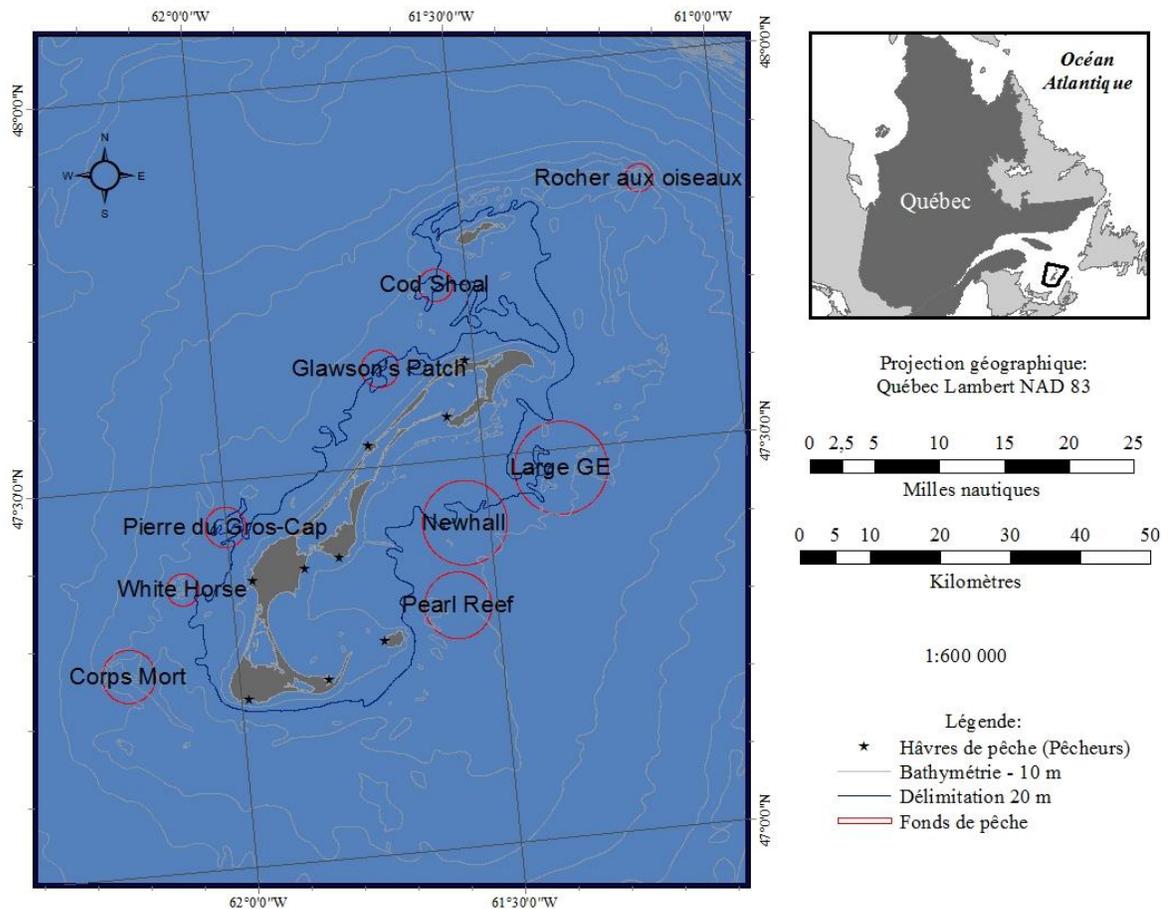


Figure 3 : Carte des îles représentant la ligne bathymétrique de 20 mètres ainsi que certains fonds de pêche

Biologie et écologie du homard

Bien que le homard (*Homarus americanus*) puisse se trouver à des profondeurs allant jusqu'à 700 m (Cooper et Uzman, 1971, Aiken et Waddy, 1986), on retrouve les concentrations commerciales généralement à moins de 35 mètres de profondeur (MPO,

2012-c). Le homard peut occuper une variété de substrats tels que la vase, le sable, les galets et les zostères (Lawton et Lavalli, 1995) mais il est principalement retrouvé sur des fonds rocheux présentant des abris (Geraldí *et al.*, 2009, MPO, 2012-c). La distribution du homard est également grandement influencée par la température (Aiken et Waddy, 1986). Étant un animal ectotherme, le homard possède un optimum thermique qui se situe entre 10 °C et 18 °C où il est généralement présent en plus grande abondance (Munro et Therriault, 1983, Ennis, 1984, Jury et Watson, 2013). Ainsi le homard adulte, n'étant pas considéré comme migrateur, effectue des mouvements saisonniers vers la côte au printemps alors que la température augmente plus rapidement qu'au large (Cooper et Uzmann, 1971, Munro et Therriault, 1983, Ennis, 1984, Comeau et Savoie, 2002-a, Jury et Watson, 2013). Ses déplacements durant l'été seraient limités à cette zone côtière par la présence d'une thermocline (Cooper et Uzmann, 1971, Ennis, 1984), tout en évitant les températures supérieures à 20°C, qui correspondent à sa limite thermique supérieure (Crossin *et al.*, 1998, Jury et Watson, 2013). À l'automne, la turbulence en eaux peu profondes, induite par les forts vents, entraîne le homard à se déplacer au large alors que les eaux côtières se refroidissent (Cooper et Uzmann, 1971, Munro et Therriault, 1983, Ennis, 1984, Comeau et Savoie, 2002-a, Jury et Watson, 2013). Durant l'hiver, les températures basses limitent la grande majorité des fonctions métaboliques de l'espèce, notamment celles associées à l'alimentation et à la locomotion, entraînant un état inactif (Ennis, 1984). Ainsi, ces déplacements saisonniers, qui sont associés à un comportement de thermorégulation, sont susceptibles de maximiser le potentiel de croissance (mue), de maturation et de reproduction pendant la période estivale (Aiken et Waddy, 1986, Crossin *et al.*, 1998).

Dans le golfe du Saint-Laurent, la reproduction a lieu entre les mois de juillet et de septembre (Comeau et Savoie 2002-b). Les femelles suivent généralement un cycle de reproduction de deux ans avec une alternance entre la mue et la ponte (Aiken et Waddy, 1982, Comeau et Savoie, 2002-b). Dans un cycle typique, la reproduction a lieu directement après la mue au cours du même été après le relâchement des larves. Les femelles vont pondre les œufs l'été suivant et vont les porter attachés aux pléopodes pendant environ un an (Aiken et Waddy, 1982, Comeau et Savoie, 2002-b). Par la suite, les

femelles œuvées se déplacent vers la côte à l'été pour relâcher les larves qui vont ensuite passer de trois à dix semaines dans les eaux côtières. La survie du homard du stade larvaire à ses premiers stades benthiques est affectée par l'advection des larves loin des sites côtiers favorables à leur dépôt sur le fond (pouponnières) et par la prédation (Hudon *et al.*, 1986, Wahle et Steneck, 1992, Hudon et Fradette, 1993). Au cours des premières années de leur vie benthique, les homards sont cryptiques et sont dépendant de la structure du fond afin d'éviter la prédation. Ils sont retrouvés en plus grande abondance dans les eaux côtières jusqu'à environ 40 mm de longueur de céphalothorax, où les homards sont plus vagiles et passent plus de temps à l'extérieur de leurs abris (Hudon, 1987, Wahle et Steneck, 1991). Aux îles, les femelles atteignent la maturité sexuelle entre 79 et 84 mm (les mâles sont matures à une taille plus petite) (Dubé et Grondin, 1985, Conan *et al.*, 2001, Gendron, 2003). On estime qu'un homard a atteint la taille minimale de capture vers environ 8-9 ans, (Gendron et Sainte-Marie, 2006).

Capturabilité

Il est généralement convenu que les captures augmentent lorsque la température de l'eau augmente (Campbell *et al.*, 1991, Hudon, 1994, Crossin *et al.*, 1998, Koeller, 1999, Comeau et Savoie, 2002-a, Drinkwater *et al.*, 2006, Jury et Watson, 2013) puisque le métabolisme du homard ainsi que sa locomotion sont température-dépendante. Ainsi, lorsque la température augmente, le métabolisme augmente et donc le besoin de nourriture, ce qui accroît la probabilité que le homard soit attiré par les cages appâtées (Miller, 1990, Comeau et Savoie, 2002-a, Drinkwater *et al.*, 2006, Jury et Watson, 2013). Par contre, la capturabilité du homard varie également en fonction d'autres paramètres physico-chimiques de l'environnement comme les courants, le vent, et l'habitat, et d'autres reliés à la biologie du homard, comme sa taille, son sexe, son stade de la mue et la compétition inter et intra-spécifique (Richards *et al.*, 1983, Miller, 1990, Tremblay et Smith, 2001, Drinkwater *et al.*, 2006). Par exemple, une baisse de la capturabilité a lieu avant et durant la mue puisque le homard cesse de s'alimenter (Miller, 1990). Ainsi, la relation entre la température et la capturabilité peut être variable.

Stratégie de pêche

La bonne connaissance qu'ont les pêcheurs du cycle de vie du homard conditionne les stratégies de pêche. Selon le schéma décrit par Gendron et Brêthes (2002), des pêcheurs dits de « poursuite » débutent leur saison sur les fonds du large en ciblant les homards directement dans leur zone d'hivernage. Au fil de la saison, ils se déplacent vers la côte en suivant l'abondance des homards pendant leur déplacement. Une autre catégorie de pêcheurs opte pour une autre stratégie, dite « d'interception », où ils placent et laissent leurs casiers pour la saison entière sur des fonds que les homards vont rejoindre. Il y a deux types de pêcheurs d'interception, certains dits « du large » vont passer la totalité de la saison sur les fonds du large alors que ceux dits « de terre » vont passer la totalité de la saison sur des fonds côtiers (Gendron et Brêthes, 2002). Pour certaines zones de production, notamment pour la zone B et la zone A, les fonds situés entre le large et la côte peuvent être partagés entre les pêcheurs « de terre » et les pêcheurs « du large ». Les pêcheurs appellent cette zone « le middle » (Archambault, 1997).

Les pêcheurs connaissent généralement deux moments forts dans la saison en fonction de leurs différentes stratégies ; la « prime du large » et la « prime de terre » qui varient en intensité au fil des années (Archambault, 1997). La prime du large correspond aux fortes prises en début de saison au large alors que la prime de terre constitue l'augmentation des prises près des côtes vers le mois de juin lorsque les températures sont favorables. Ainsi, si le début de la saison est retardé, la prime du large sera moins forte puisque les homards auront déjà débuté leur déplacement. Si la saison se termine plus tard en juillet, les températures plus élevées près de la côte favorisent la ponte, la mue et la relâche de larves et risquent de diminuer la capturabilité (Munro et Therriault, 1983, Miller, 1990, Comeau et Savoie, 2002-a). En plus, certains pêcheurs du côté sud des îles estiment que les dernières semaines de pêche sont relativement néfastes pour la ressource. C'est-à-dire qu'il peut être nuisible pour les femelles œuvées qui risquent d'être capturées à plusieurs reprises alors qu'elles sont sur le point de relâcher leurs larves. Bien que les

pêcheurs prennent les précautions nécessaires, les femelles peuvent perdre quelques œufs lors du rejet en mer (Archambault, 1997).

À la suite de l'augmentation de la capacité de pêche des homardiens entre 1970 et 1995, notamment par diverses améliorations technologiques dans les techniques de pêche, une forte proportion de pêcheurs avaient déjà changé leur stratégie en 1995 pour passer de l'interception à la poursuite et ainsi se déplacer à travers les différentes sections de fonds soit le large, le middle et la terre (Archambault, 1997, Gendron et Archambault, 1997).

CHAPITRE 1

RÉSULTATS DES ENTRETIENS

1.1 METHODOLOGIE DETAILLEE

1.1.1 Approche de mise en relation avec les pêcheurs

La confiance est un des éléments critiques de toute étude sur le savoir écologique local. La mise en relation avec les pêcheurs est une étape cruciale au bon déroulement et au partage d'information (Marchand et Ardron, 2004). Dans le cas de cette étude qui consistait à revoir des pêcheurs qui avaient déjà été rencontrés, une lettre fut envoyée à l'association des homardiens afin de solliciter leur appui au projet (voir Annexe III). À la suite de son approbation, l'association a communiqué avec ses pêcheurs par courriel afin de les informer d'une éventuelle convocation. Chaque pêcheur a par la suite été contacté par téléphone afin de prendre rendez-vous pour une rencontre. La rencontre avait lieu dans un endroit où le pêcheur se sentait confortable et en confiance soit, dans la majorité des cas, à son domicile. Les rencontres ont été effectuées par deux biologistes soit Stéphanie Labbé-Giguère ou Véronique Déraspe. Au début de la rencontre, une entente de confidentialité était signée afin de garantir l'anonymat des participants (voir Annexe I et II). Les pêcheurs ont été rencontrés durant la période d'octobre à décembre 2012. Les entretiens duraient environ deux heures et la participation a été bonne, c'est-à-dire qu'une relation de confiance était présente après les premières questions du questionnaire d'entretien. Chaque entretien a été enregistré pour des fins d'analyses subséquentes.

1.1.2 Sélection des pêcheurs

La sélection des pêcheurs est également très importante dans le processus de récolte de savoir (Davis et Wagner, 2003). La méthode de sélection utilisée dans l'étude de 1995 consistait d'une part à la sélection de pêcheurs experts ayant suffisamment d'expérience du métier. Ainsi, une liste de pêcheurs avait été fournie par l'association de pêcheurs des îles (APPÎM) afin de constituer une partie de l'échantillon. D'autre part, un nombre de pêcheurs proportionnel à la quantité de pêcheurs par ports a été rencontré permettant d'assurer la représentativité du territoire (Archambault, 1997). Pour l'étude de 2008-2009, les pêcheurs ont été sélectionnés par référence personnelle de gens du milieu, c'est-à-dire des scientifiques et intervenants auprès des pêcheurs ainsi que par référence d'autres pêcheurs qui au fil des rencontres ont mentionné connaître des pêcheurs ayant des connaissances particulières sur des sections précises du territoire. Ainsi, un souci a également été accordé à bien représenter le territoire marin (Davies et Déraspe, 2009, Déraspe, 2009).

Les pêcheurs de l'échantillon de l'étude de 2012 n'ont pas été sélectionnés aléatoirement. Ils ont été sélectionnés à partir des pêcheurs déjà rencontrés au cours des études précédentes. L'échantillon a été constitué afin de représenter, d'une part, la diversité des activités de pêche sur le territoire des îles. Pour ce faire, une sélection de pêcheurs de tout type de pêche a été rencontrée et ce, incluant les pêcheurs pratiquant un autre métier que celui de homardier. Il est à noter que les pêcheurs possédant plusieurs permis de pêche ont été favorisés dans l'échantillon puisque ces derniers permettaient d'optimiser la récolte d'information sur les différentes activités de pêche. D'autre part, une attention particulière a été accordée à la distribution des homardiens sur le territoire. Ainsi, un nombre de pêcheurs proportionnel à la quantité de pêcheurs par zone de production (voir Fig. 2) a été rencontré permettant d'assurer la représentativité du territoire. Cette méthode de stratification proportionnelle avait été utilisée en 1995 afin de former l'échantillon de 40 homardiens. Dans cette dernière étude, contrairement à celle de 2012, c'est la quantité de pêcheurs par port qui a été considérée au lieu de la quantité par zone de production. En Tableau 1 se trouve l'information disponible au moment de construire l'échantillon de 2012 ainsi que la

distribution des pêcheurs par ports utilisée afin de construire l'échantillon de l'étude de 1995.

Tableau 1 : Comparaison du nombre de pêcheurs par ports entre les années 1995 et 2012

Ports	1995	2012	Variation
<i>Sud</i>			
Grande-Entrée (GE)	110	115	+5
Pointe-Basse (PB)	36	35	-1
Cap-aux-Meules (CAM)	39	47	+8
Île-d'Entrée (IE)	16	11	-5
Havre-Aubert (HA)	13	13	0
Total Sud	214	221	+7
<i>Nord</i>			
Grosse-Île (GI)	36	35	-1
Pointe-aux-Loups (PTL)	10	8	-2
Étang-du-Nord (EDN)	40	42	+2
Millerand (MI)	25	19	-6
Total Nord	111	104	-7
Total*	325	325	

* Source : 1995 : (Archambault, 1997) et 2012 : Huguette Bourque, MPO, communication personnelle.

Pour l'étude de 2012, 34 pêcheurs, dont 26 homardiens, provenant des deux différentes études ont été rencontrés. 14 pêcheurs de l'étude de 1995 ont été revus, ainsi que 17 de l'étude de 2008-2009. Trois autres pêcheurs rencontrés en 2012 n'avaient jamais été rencontrés en 1995 ou en 2008-2009, ceci afin de permettre le respect des critères de représentation décrits plus haut. Ces derniers avaient été recommandés par des gens du milieu, scientifiques et intervenants auprès des pêcheurs.

1.1.3 Compilation et traitement des données

La totalité de l'information transmise des 95 pêcheurs rencontrés au fil de ces trois études a été compilée, traitée et incluse dans une base de données (Tableau 2). Ces 95

pêcheurs sont susceptibles de représenter 25% des 382 entreprises de pêche des îles. Deux bases de données ont été formées en fonction de la nature des informations.

1.1.3.1 Informations qualitatives

Pour l'étude de 1995, un document de 589 pages (Louise Gendron, MPO, communication personnelle) constituant des retranscriptions des enregistrements des entretiens semi-directifs réalisés avec les pêcheurs, a été utilisé afin de répondre au questionnaire de 2012 (voir Annexe I) et compilé dans un document Word. Pour l'étude de 2008-2009, un fichier Excel (Luc Miousse et Véronique Déraspe, APC, communication personnelle) contenant l'ensemble des réponses obtenues aux différentes questions a permis d'extraire l'information correspondant au questionnaire de 2012. Également, de l'information supplémentaire était disponible sur les différentes cartes marines remplies par les pêcheurs ainsi que sur les questionnaires version papier. Pour l'étude de 2012, chaque entretien a été enregistré et réécouté par la suite. L'information tirée des questionnaires version papier ainsi que des enregistrements ont été compilés dans une base de données Access.

1.1.3.2 Informations spatiales

Pour les études de 1995, 2008-2009 ainsi qu'une partie de 2012, les différentes cartes ont été numérisées et intégrées à l'intérieur d'une base de données ArcGIS (version 10,1). En 1995, l'information spatiale a été récoltée sur des cartes marines (numéro de la carte marine : 4950) (voir Annexe IV). Pour l'étude de 2008-2009, une carte des îles avec des lignes bathymétriques a été utilisée afin de récolter l'information (voir Annexe V). Pour l'étude de 2012, une partie de l'information a été récoltée sur les mêmes cartes qu'en 2008-2009. L'autre partie de l'information spatiale des entretiens de 2012 a été récoltée directement dans des fichiers de forme (« shapefile »). Les formes tracées par les pêcheurs ont été incluses intégralement dans la base de données. Par contre, certains tracés ont dû être modifiés dans le but de bien représenter l'activité décrite par le pêcheur. Ainsi, les lignes et les points tracés par les homardiens sur les cartes version papier ont été ceinturés

par une zone tampon (« buffer ») de 100 m, lorsque numérisés et intégrés à la base de données. Cette dernière valeur correspond à la longueur maximale d'une chaîne de casier (« trawl ») à homard (voir Annexe VI). Par la suite, la base de données a été éditée afin d'inclure certaines informations qualitatives provenant des questionnaires notamment sur l'utilisation temporelle des zones identifiées (voir Annexe VII).

Tableau 2 : Provenance et quantité d'information traitée et compilée

Provenance de l'information à traiter	1995	2008-2009	2012
Cartes	38	112	37
Retranscriptions	589 pages	-	-
Questionnaires	-	64	34
Enregistrements	-	-	32
Nombre de polygones présents dans la base de données	488	787	705

1.1.4 Uniformisation et qualité des données

Pour les données qualitatives, l'information n'était pas toujours disponible pour l'ensemble des pêcheurs étant donné qu'elle a été récoltée en provenance de trois études différentes avec des objectifs de recherche différents, des questionnaires différents et des cartes papier différentes. Par exemple, pour l'étude de 1995, la transcription de certains pêcheurs était absente du document contenant les retranscriptions. Ainsi, aucune information qualitative ne pouvait être associée aux formes tracées par ces pêcheurs. Également, pour certains pêcheurs, les retranscriptions étaient partielles tout comme pour l'étude de 2008-2009 où plusieurs questionnaires étaient incomplets. Ainsi, en fonction de l'analyse subséquente, ces pêcheurs devaient être exclus. Pour l'information spatiale, la qualité des tracés entre les deux études était différente puisque l'information a été récoltée sur deux types de cartes différentes. L'échelle graphique de la carte de 1995 (voir Annexe IV) était mieux adaptée à la réalité des homardières que celle de l'étude de 2008-2009 (voir Annexe V). En plus, la carte de 1995 contenait plus de repères afin que le pêcheur se situe et puisse bien identifier ses fonds de pêche. Combinée à une trop petite échelle graphique,

l'utilisation du surligneur en 2008-2009 ajoutait de l'imprécision à la définition et l'étendue des fonds comparativement à l'étude de 1995. L'utilisation de zones tampons pour les deux études ajoutait de l'imprécision concernant l'étendue réelle des zones identifiées. Donc, d'une façon globale, la précision d'identification des fonds de pêche était variable entre les pêcheurs ainsi qu'entre les deux études. Par conséquent, l'étendue des zones de pêche identifiées demeure approximative.

1.1.5 Analyse des données

Pour chacune des figures présentées, la quantité de pêcheurs utilisés est présentée dans le titre de la figure ou dans le texte des résultats correspondant puisque la quantité de pêcheurs constituant l'analyse des résultats est variable en fonction de l'information disponible pour chaque catégorie d'analyse. Les différentes cartes présentées démontrent le recoupement des zones de pêche ou des zones sensibles identifiées par les pêcheurs. Pour ce faire, à l'intérieur de chacun des polygones, un tirage aléatoire de points (proportionnel à la superficie du polygone) a été réalisé à l'aide du logiciel Geospatial Modelling Environment (GME version 0.7.2.1)¹. Par la suite, la densité des points a été calculée à l'aide de l'outil Kernel (ArcGIS) afin de donner une image matricielle des résultats. L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones où l'activité de pêche s'accroît. Les paramètres de calibrage et de représentation des résultats par cellule utilisés sont respectivement; « search radius » : 1000 m. et « Output cellsize » : 50 m.

Concernant les analyses de l'utilisation et de l'intensité d'utilisation des zones de pêche des homardières, le nombre de pêcheurs sélectionné par zone de production est présenté en Tableau 3 pour l'étude de 1995 et en Tableau 4 pour la combinaison de l'étude de 2008-2009 et 2012.

¹ www.spataleecology.com

Tableau 3 : Détails de la sélection de l'échantillon de pêcheurs utilisés afin de produire les cartes d'utilisation des zones de pêche ainsi que d'intensité d'utilisation des zones de pêche pour l'étude de 1995

Zone	Îles		Échantillon	
	Pêcheurs par zone en 1995	Pourcentage (%) de pêcheurs par zone en 1995	Nombre de pêcheurs par zone de l'échantillon	Pourcentage (%) de pêcheurs par zone de l'échantillon
<i>Sud</i>				
B	110	34	9	35
C	75	23	6	23
D	29	9	2	8
<i>Nord</i>				
A	36	11	3	12
F	10	3	1	4
E	65	20	5	19
Total	325	100	26	8*

Tableau 4 : Détails de la sélection de l'échantillon de pêcheurs utilisés afin de produire les cartes d'utilisation des zones de pêche ainsi que d'intensité d'utilisation des zones de pêche pour l'étude de 2008-2009 et 2012

Zone	Îles		Échantillon	
	Pêcheurs par zone en 2012	Pourcentage (%) de pêcheurs par zone en 2012	Nombre de pêcheurs par zone de l'échantillon	Pourcentage (%) de pêcheurs par zone de l'échantillon
<i>Sud</i>				
B	115	35	9	35
C	82	25	7	27
D	24	7	2	8
<i>Nord</i>				
A	35	11	3	12
F	8	2	1	4
E	61	19	4	15
Total	325	100	26	8*

* L'échantillon total de pêcheurs représente 8% de la totalité des pêcheurs.

Afin de permettre la comparaison de l'activité de pêche entre les deux études, un nombre équivalent de homardiens (26 pêcheurs) a été sélectionné dans les deux études. Cet échantillon représente ainsi 8% des 325 homardiens des îles pour chacune des deux études. Pour chacune d'entre elles, la sélection est représentative du pourcentage de pêcheurs par zone. Par exemple, la zone C correspond à 23% de la flottille de homardiens en 1995 (Tableau 3). Ainsi six pêcheurs ont été sélectionnés dans cette zone afin de représenter 23% de l'échantillon de 26 pêcheurs. En 2012, la zone C correspond à 25% de la flottille de homardiens (Tableau 4). Ainsi sept pêcheurs ont été sélectionnés dans cette zone afin de représenter 27% de l'échantillon. Il est à noter que pour certaines zones, notamment les zones D et F, le nombre de pêcheurs est très faible soit respectivement deux et un limitant ainsi, pour ces zones, la précision de l'analyse.

1.2. STRUCTURE DES ACTIVITES PAR FLOTTILLES

Il existe 382 entreprises de pêche aux îles. La plupart de ces entreprises possèdent plusieurs permis, selon les données du MPO pour l'année 2012 (Tableau 5). Une analyse de partitionnement² révèle trois regroupements pouvant correspondre à trois stratégies d'exploitation partagées parmi les pêcheurs (Tableau 6).

Les regroupements 1 et 3 sont presque identiques en termes de répartition des permis ainsi qu'en terme de pourcentage des pêcheurs possédant les permis à l'intérieur des regroupements. C'est-à-dire que les permis de homard, hareng, maquereau et appât sont partagés entre les deux regroupements et en pourcentage similaires (de 94% à 100%). Les deux regroupements se différencient au niveau du permis de poisson de fond à engin fixe où 97% des pêcheurs du regroupement 3 le possèdent contrairement à 2% pour le regroupement 1. Ces deux stratégies d'exploitation regroupent ainsi 84% des pêcheurs et concernent 96% des homardiens des îles.

² Voir méthodologie du CHAPITRE 2

Tableau 5 : Nombre de pêcheurs pour chaque permis de pêche en 2012

Permis	Nom scientifique	Nombre de pêcheurs
Espèces traditionnelles		
Homard	<i>Homarus americanus</i>	325
Hareng	<i>Clupea harengus</i>	347
Maquereau	<i>Scomber scombrus</i>	380
Appât	*	375
Poisson de fond-engin fixe	**	160
Crabe des neiges	<i>Chionoecetes opilio</i>	40
Poisson de fond-engin mobile	**	24
Pétoncle	<i>Placopecten magellanicus</i> et <i>Chlamys islandica</i>	23
Espèces émergentes		
Crabe araignée	<i>Hyas araneus</i> (Linnaeus, 1758) et <i>Hyas coarctatus</i> Leach, 1816	9
Mactres et Couteau	<i>Spisula polynyma</i> (Stimpson, 1860), <i>Spisula solidissima</i> (Dillwyn, 1817) et <i>Ensis directus</i> (Conrad, 1843)	4
Crabe commun	<i>Cancer irroratus</i>	14
Buccin	<i>Buccinum undatum</i> Linnaeus, 1758	11
Nombre d'entreprises***		382

* Les espèces pêchées associées à ce permis sont; la plie rouge (*Pseudopleuronectes americanus* (Walbaum, 1792)), la limande à queue jaune (*Limanda ferruginea* (Storer, 1839)), le turbot de sable (*Scophthalmus aquosus* (Mitchill, 1815)), le hareng de l'Atlantique (*Clupea harengus* Linnaeus, 1758) et le maquereau bleu (*Scomber scombrus* Linnaeus, 1758).

** Les espèces pêchées associées à ces permis sont; la plie rouge (*Pseudopleuronectes americanus* (Walbaum, 1792)), le sébaste (*Sebastes* spp), la limande à queue jaune (*Limanda ferruginea* (Storer, 1839)), le turbot de sable (*Scophthalmus aquosus* (Mitchill, 1815)) le flétan d'Atlantique (*Hippoglossus hippoglossus* (Linnaeus, 1758)), la morue (*Gadus morhua* Linnæus, 1758), la plie canadienne (*Hippoglossoides platessoides* (Fabricius, 1780)) et la plie grise (*Glyptocephalus cynoglossus* (Linnæus, 1758)).

*** Les permis de chasse au phoque du Groenland (*Pagophilus groenlandicus* (Erxleben, 1777)), les permis de pêche au calmar (*Illex illecebrosus* (Lesueur, 1821)), à l'oursin vert (*Strongylocentrotus droebachiensis* (O.F. Müller, 1776)), au capelan (*Mallotus villosus* (Müller, 1776)) et de collecte manuelle des mollusques n'ont pas été inclus. Source : Dorothée Vigneault, MPO, communication personnelle.

Le regroupement 2 est beaucoup plus diversifié en termes de permis partagés par les pêcheurs. Il se différencie des deux autres regroupements principalement par les permis de crabe des neiges (53%), de poisson de fond à engin mobile (23%) ainsi que du permis de pétoncle (19%) puisque ces trois permis sont très peu présents dans les autres regroupements (de 1% à 2%). Également, ce regroupement a un plus fort pourcentage de permis d'espèces émergentes que les deux autres. Le point commun des trois regroupements est le partage des permis de pêche à l'appât, de hareng ainsi que de maquereau.

Tableau 6 : Pourcentage (%) de pêcheurs possédant un permis de pêche parmi chacune des stratégies d'exploitation (regroupement) identifiées par l'analyse de partitionnement en « fuzzy clustering »

Permis de pêche	Regroupement 1	Regroupement 2	Regroupement 3
<i>Espèces traditionnelles</i>			
Homard (<i>Homarus americanus</i>)	97	30	97
Hareng (<i>Clupea harengus</i>)	94	72	97
Maquereau (<i>Scomber scombrus</i>)	99	88	100
Appât*	99	86	100
Crabe des neiges (<i>Chionoecetes opilio</i>)	2	53	2
Poisson de fond-fixe*	2	40	97
Poisson de fond-mobile*	2	23	1
Pétoncle (<i>Placopecten magellanicus</i> et <i>Chlamys islandica</i>)	2	19	1
<i>Espèces émergentes</i>			
Crabe commun (<i>Cancer irroratus</i>)	1	9	2
Crabe araignée (<i>Hyas araneus</i> et <i>Hyas coarctatus</i>)	1	6	1
Buccin (<i>Buccinum undatum</i>)	1	5	1
Mactres et Couteau (<i>Spisula polynyma</i> , <i>Spisula solidissima</i> et <i>Ensis directus</i>)	0	2	0
Nombre de pêcheurs	163	61	158

* Pour les noms d'espèces reliés à ces permis voir Tableau 5.

Ces trois regroupements présentent une bonne séparation l'un envers l'autre (« average silhouette width » = 0,53). La cohésion à l'intérieur de chacun des regroupements est également très bonne pour les regroupements 1 et 3 mais un peu plus faible pour le regroupement 2 (1 : 0,61, 2 : 0,22, 3 : 0,54). De cette analyse, il est ainsi possible d'identifier une flottille de homardiens possédant deux stratégies d'exploitation. C'est-à-dire que 100% d'entre eux sont homardiens et pêcheurs de poisson pélagique et que 51% d'entre eux sont également palangrier (pêcheur de poisson de fond à engin fixe). Il est également possible d'identifier une autre flottille correspondant aux crabiers qui est très diversifiée.

Du côté de l'échantillon de pêcheurs rencontrés, la répartition des permis et son évolution permettent de mieux saisir la structure des stratégies d'exploitation au fil du temps (Fig. 4). En fonction du métier principal pratiqué et identifié par chacun des pêcheurs avant le moratoire du poisson de fond en 1993, trois flottilles traditionnelles sont identifiables, celle des homardiens, celle des palangriers ainsi que celle du regroupement des crabiers traditionnels, chalutiers et pétoncliers. Bien que ces cinq métiers soient traditionnels aux îles, ils sont représentés en 2012 par trois associations de pêcheurs officielles différentes c'est-à-dire que l'APPÎM (Association des pêcheurs propriétaires des îles de la Madeleine) représente l'intérêt des homardiens, le RPPUM (Regroupement des palangriers et pétoncliers uniques madelinots) celui des palangriers ainsi que des pêcheurs de poisson pélagique commerciaux et enfin le RPPÎM (Regroupements des pêcheurs professionnels des îles de la Madeleine) qui représente l'intérêt des chalutiers et des crabiers.

Pour la flottille des homardiens, avant le moratoire, 95% et 100% des pêcheurs rencontrés possédaient respectivement un permis de hareng et de maquereau qui étaient utilisés, d'une part, comme appât dans les casiers à homard et d'autre part, à la vente à des distributeurs. Un pourcentage de 70% de ces homardiens possédait un permis de poisson de fond à engin fixe (palangre et filet) afin de pêcher la morue. Marginalement, certains homardiens possédaient un permis de pétoncle et de poisson de fond à engin mobile. La

totalité (100%) des palangriers rencontrés possédaient un permis de hareng et de maquereau ainsi qu'un fort pourcentage du regroupement des chalutiers, crabiers et pétoncliers (67% pour le hareng et 83% pour le maquereau).

À la suite des mesures compensatoires instaurées par le MPO après le moratoire, le métier principal des palangriers et des chalutiers est devenu la pêche au crabe des neiges à respectivement 86% et 100% selon les pêcheurs rencontrés. Également, quelques nouveaux permis correspondants à des espèces émergentes sont distribués entre les trois flottilles traditionnelles mais, principalement entre les palangriers et les homardiens.

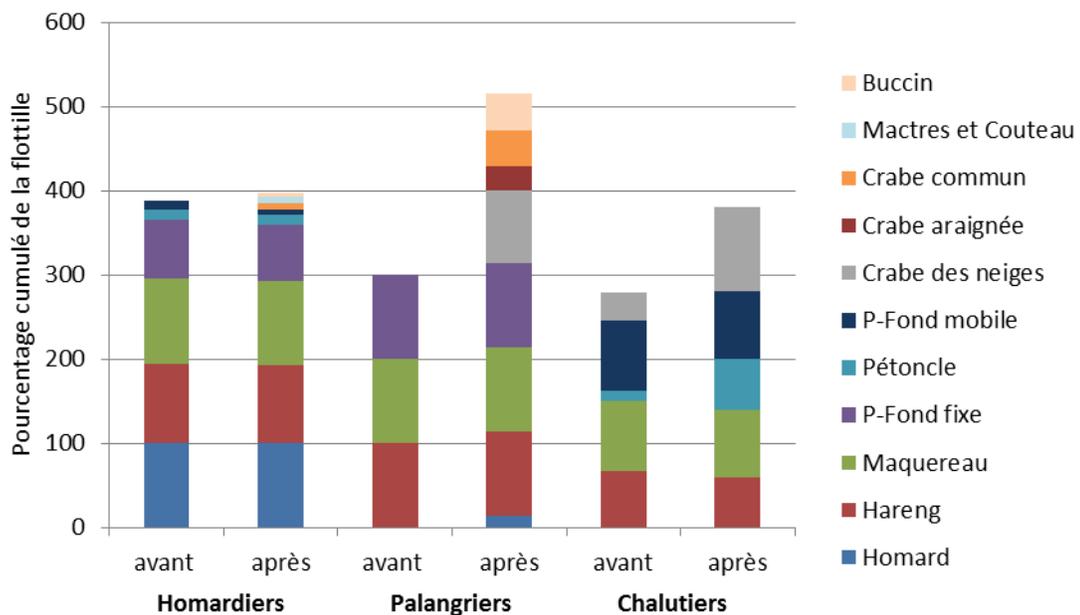


Figure 4 : Distribution des permis de pêche à l'intérieur de l'échantillon de pêcheurs rencontrés (n=52) pour chacune des flottilles traditionnelles (homardiens (n=40) ; chalutiers (n=6); et palangriers (n=6)) et pourcentage de la flottille qui possédait ces permis, avant le moratoire du poisson de fond en 1993 (avant) ainsi qu'en 2012 (après)

Ainsi, les entretiens avec les pêcheurs mettent en perspective la restructuration des flottilles de pêche à la suite du moratoire du poisson de fond dont l'existence d'une stratégie d'exploitation propre aux palangriers avant le moratoire. Les deux dernières analyses, soit l'analyse de partitionnement des entreprises de pêche et l'analyse de l'historique des activités de pêche des pêcheurs rencontrés, mettent en évidence le partage

de la pêche au poisson pélagique entre les trois flottilles mais, à pourcentage plus élevé pour les homardiens et les palangriers. Ce même partage entre les trois flottilles était aussi présent pour la pêche aux poissons démersaux mais les engins permettent globalement de distinguer les homardiens et les palangriers des chalutiers. Également, la comparaison des deux dernières analyses permet de constater que l'échantillon de pêcheurs rencontrés est somme toute bien représentatif de la structure des activités de pêche. Par contre, certaines différences apparaissent au niveau de la distribution en pourcentage des permis d'espèces émergentes ainsi que du pourcentage de homardiens ayant un permis de pétoncle et de poisson de fond à engin mobile. Ces différences peuvent provenir du faible nombre de ces permis à travers les pêcheurs ainsi que du mode de sélection de l'échantillon de pêcheurs rencontrés qui favorisait les pêcheurs ayant plusieurs permis.

1.3 STRUCTURE TEMPORELLE DES ACTIVITES PAR FLOTTILLES

Selon les pêcheurs interrogés en 2012, les périodes d'activité en mer de ces différents permis ont changé avec le temps. Avant le moratoire, la saison de pêche des homardiens débutait en mars avec la chasse au phoque (loup-marin) (Fig. 5). La saison se poursuivait en avril avec la pêche au hareng de printemps avec des filets maillant. Les activités commerciales de pêche au hareng de printemps pouvaient durer tout le mois en simultané avec la pêche à l'appât au hareng de printemps, toujours avec des filets maillant. Cette pêche pouvait se terminer au début juin, à mi-saison de la pêche au homard. Les filets maillant à hareng étaient ainsi changés à ce moment pour passer à la pêche au maquereau pour l'appât avec d'autres filets maillant de maillage différent. Ainsi ces deux pêches successives permettaient un approvisionnement régulier en appât frais pour la pêche au homard qui se déroulait de mai à début juillet. Également, simultanément à la pêche au homard et à ces deux poissons pélagiques, pour un plus faible pourcentage de la flottille, avait lieu la pêche au poisson de fond, également pour l'appât, à l'aide de chalut « petite drague ». Ces trois pêches à l'appât se terminaient en même temps que la pêche au homard soit début juillet. Une fois la pêche au homard terminée, celle au maquereau à la ligne à main débutait et les activités pouvaient s'étendre jusqu'en novembre. La pêche s'effectuait

pour faire des réserves d'appât congelé pour la saison suivante et pour la vente à des distributeurs. La pêche à la morue et au flétan à la palangre se déroulait dans la même période que le maquereau mais, pour un plus grand pourcentage de la flottille, en août et en septembre. Également en septembre, certains pêcheurs allaient à la pêche au hareng d'automne avec des filets maillant dérivant. Ainsi les activités de la majorité des homardiens se déroulaient de mars à novembre.

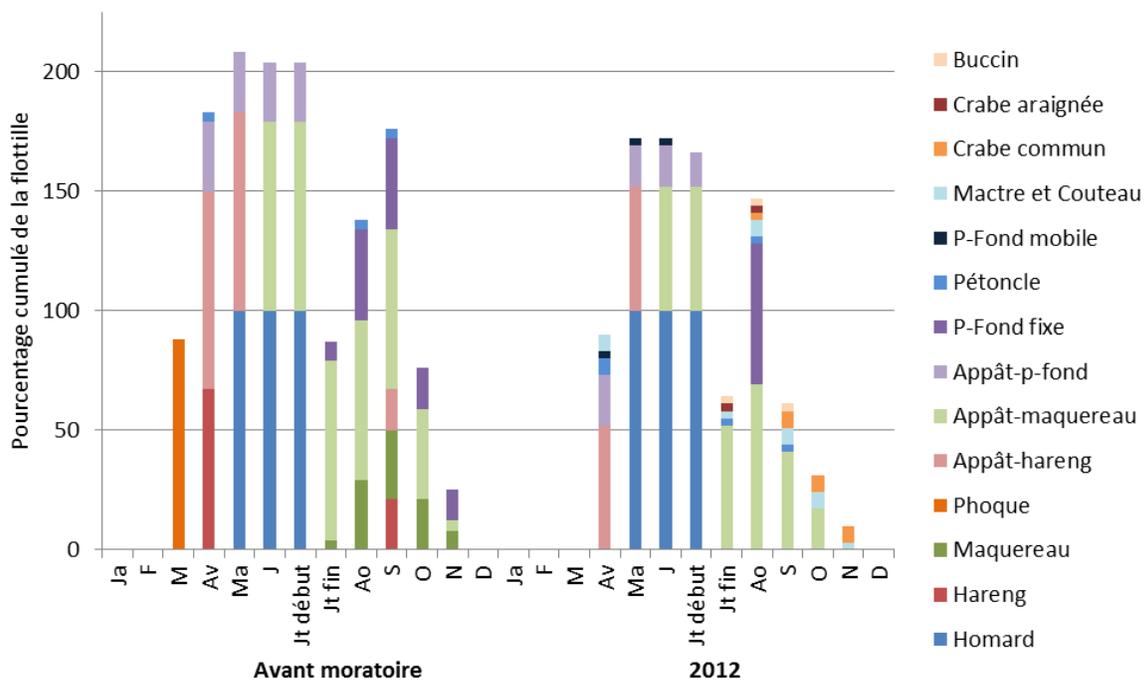


Figure 5 : Période d'activité en mer sur une base mensuelle des différents permis pour la flottille des homardiens avant le moratoire (n=24) et après le moratoire (n=29) ainsi que pourcentage de la flottille ayant identifié le mois comme correspondant à leurs activités

Bien que la pêche au homard se déroule toujours au même moment, les activités recensées en 2012 se sont modifiées à la suite du moratoire du poisson de fond. Il ne reste que 10 heures autorisées de pêche au flétan à la palangre et les activités se déroulent en une journée généralement en août. Également, le pourcentage de pêcheurs pratiquant au moins une activité de pêche à l'appât est passée de 96% à 76% pour le maquereau et de 92% à 55% pour le hareng. Ainsi le pourcentage de pêcheurs pratiquant un métier secondaire a été

réduite et globalement les activités des homardiens se concentrent d'avril à août sauf pour le très faible pourcentage de pêcheurs ayant un permis d'espèces émergentes.

Avant le moratoire, les activités des palangriers et des chalutiers se déroulaient également de mars à novembre pour la majorité des pêcheurs. Leur métier principal, la pêche au poisson de fond, couvrait la majorité de la saison soit d'avril à octobre (Fig. 6). Contrairement aux homardiens, la pêche au maquereau débutait dès le mois de mai à l'aide de filets maillant dérivant et était principalement pratiquée par une majorité de palangriers.

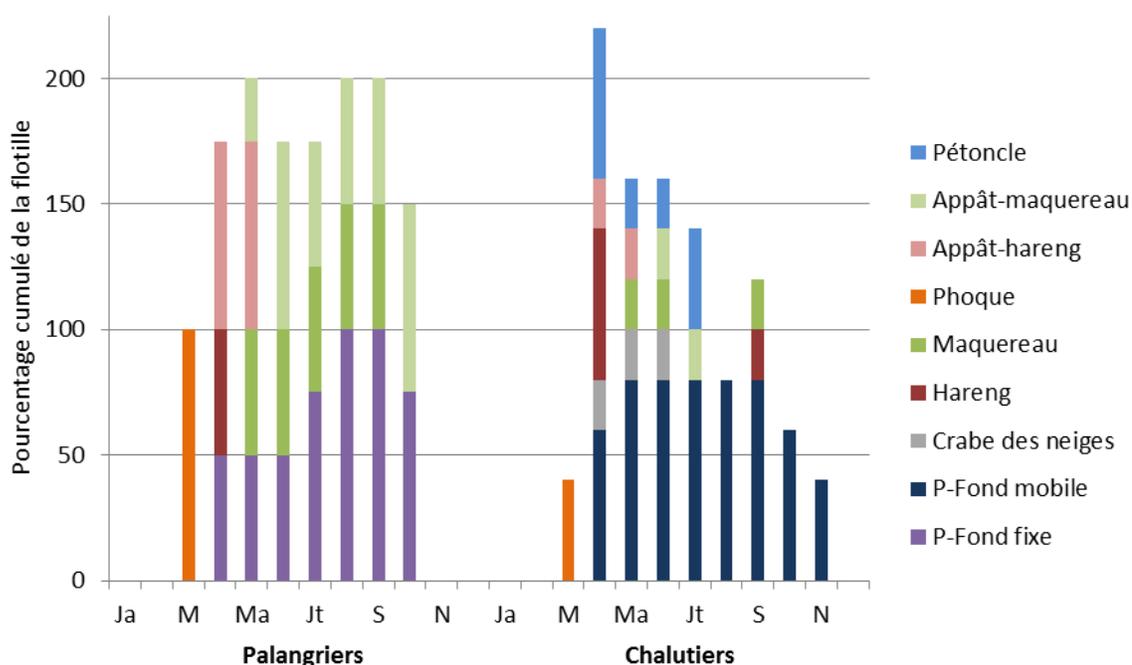


Figure 6 : Période d'activité en mer sur une base mensuelle des différents permis pour la flottille des palangriers (n=4) et des chalutiers (n=5) avant le moratoire ainsi que pourcentage de la flottille ayant identifié le mois comme correspondant à leurs activités

Après le moratoire, le métier principal des palangriers et des chalutiers est devenu la pêche au crabe des neiges. Tout comme les homardiens, les activités pratiquées par la majorité de ces pêcheurs se sont réduites d'avril à août ceinturant la pêche au crabe des neiges, sauf pour les pêcheurs ayant des permis d'espèces émergentes (Fig. 7). La pêche à l'appât au hareng était pratiquée par 75% des palangriers et 20% des chalutiers alors que

seulement 22% d'entre eux la pratiquent toujours en 2012. Pour le maquereau, 100% des palangriers et 20% des chalutiers la pratiquait contre 44% d'entre eux, deux métiers combinés, actuellement. Ainsi, la même tendance de réduction du pourcentage de pêcheurs pratiquant la pêche pélagique est présente pour la flottille de crabiers. L'ancien métier principal est maintenant devenu un métier secondaire qui se concentre sur la pêche à la plie afin d'en faire des appâts pour les homardiens, aux 10 heures de pêche au flétan et aux quelques petits quotas restant aux engins mobiles.

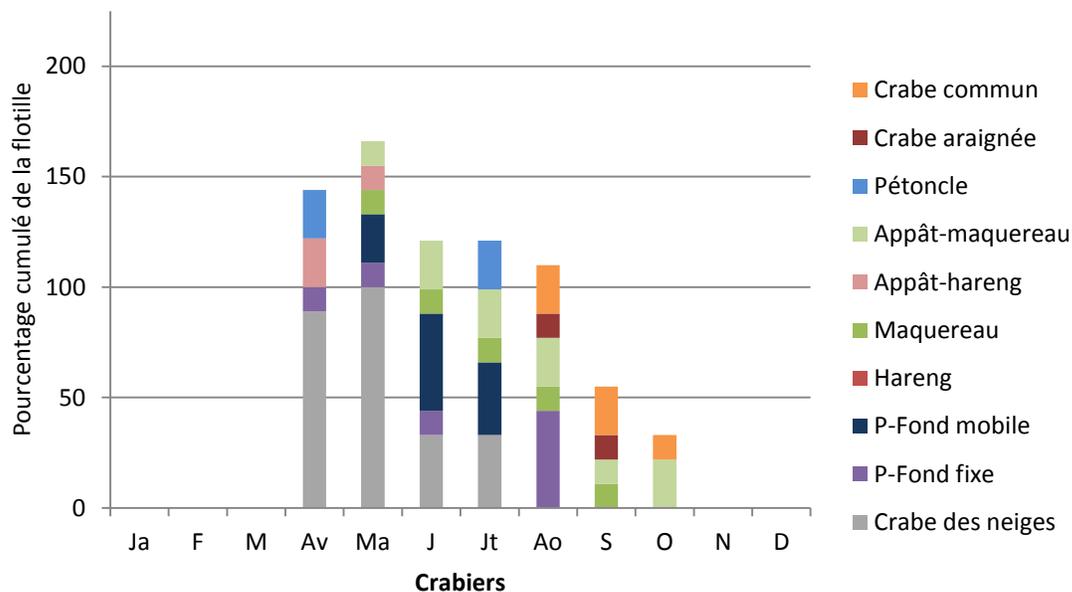


Figure 7 : Période d'activité en mer sur une base mensuelle des différents permis pour la flottille des crabiers (n=9) en 2012 (après le moratoire) ainsi que le pourcentage de la flottille ayant identifié le mois comme correspondant à leurs activités

1.4. STRUCTURE SPATIALE DE LA FLOTILLE DE HOMARDIERS

D'une façon globale, l'ensemble des métiers pratiqués actuellement par la majorité des homardiens et correspondant aux deux stratégies d'exploitation identifiées sont la pêche au homard, les pêches à l'appât (hareng (*Clupea harengus*), maquereau (*Scomber scombrus*) et plies (plie rouge (*Pseudopleuronectes americanus*), limande à queue jaune

(*Limanda ferruginea*), turbot de sable (*Scophthalmus aquosus*) ainsi que la pêche au flétan (*Hippoglossus hippoglossus*).

1.4.1. Homard

1.4.1.1 Zones de pêche et sélection

Une fois combinée, l'information donnée par les 71 homardiens des trois études révèle l'étendue des zones de pêche (Fig. 8). Également, le recoupement des zones de pêche (la densité de points) identifiées par ces différents pêcheurs au fil du temps permet de définir les zones utilisées par une plus forte proportion de pêcheurs. Cette représentation du territoire est susceptible de correspondre à 22% de la flottille de homardiens. Une forte correspondance existe entre les zones identifiées par les pêcheurs et celles identifiées par le MAPAQ dans les années 1980 (MPO, 2012-d), laissant croire que les principales zones de pêche avaient été identifiées et ont peu changé avec le temps. Par contre, pour la plupart des zones de pêche, elles semblent s'être élargies. Un agrandissement des fonds de pêche avait précédemment été décrit grâce à l'arrivée d'équipements perfectionnés dans les bateaux de pêche permettant de prospecter la totalité des fonds (Archambault, 1997, Gendron et Archambault, 1997). Une augmentation d'abondance du homard a également été observée et reliée à un changement de régime de production du homard ainsi qu'à une augmentation de son aire de répartition dans des habitats où les densités étaient normalement faibles (Fogarty, 1995; cité par Fogarty et Gendron, 2004). Également, cet agrandissement peut être un reflet de la méthode de collecte de donnée, où la précision d'identification des fonds est variable entre les pêcheurs ainsi qu'entre les différentes études.

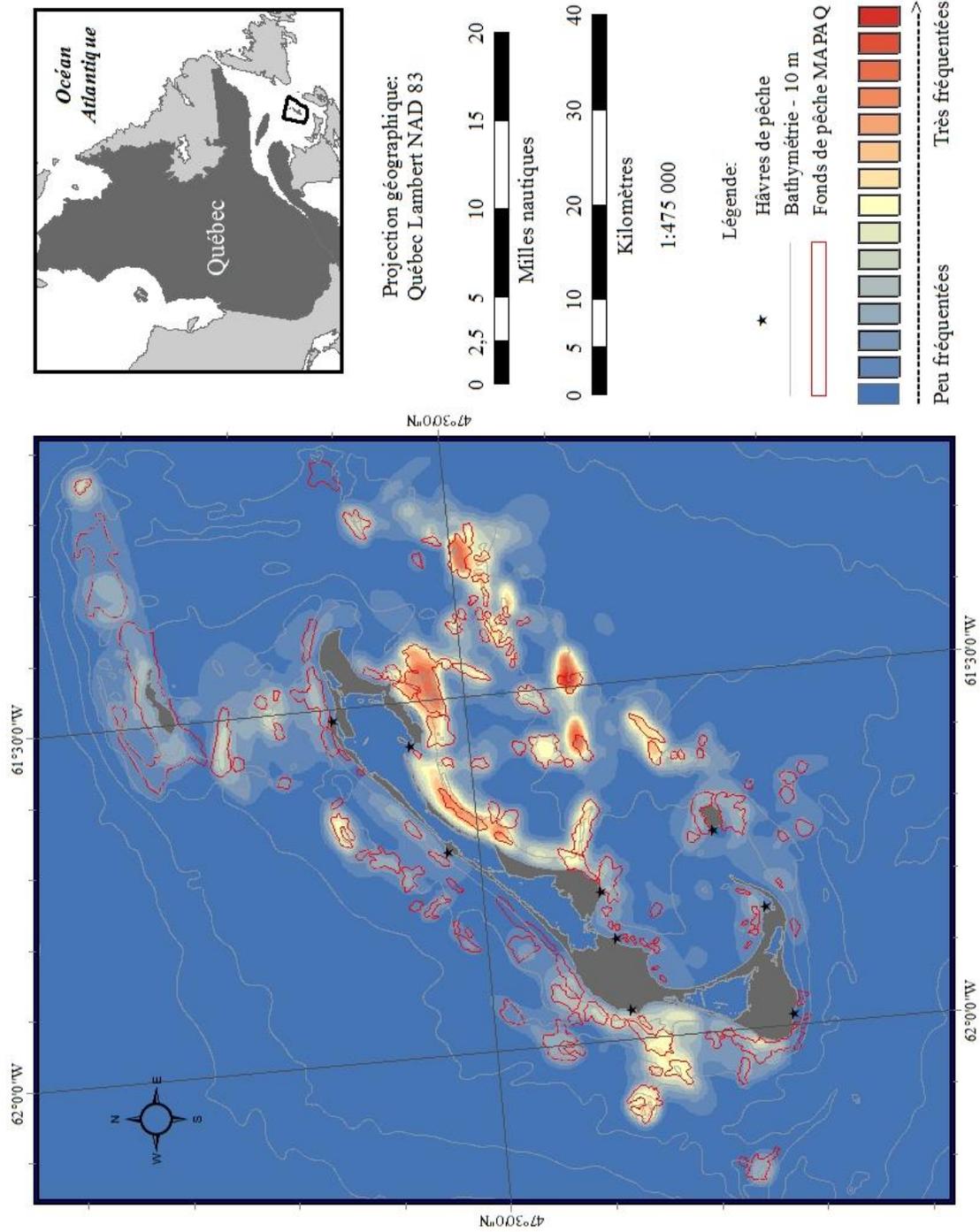


Figure 8 : Représentations des zones de pêche au homard (*Homarus americanus*) de 71 pêcheurs homardiens au fil de 3 études (1995, 2008-2009 et 2012) avec correspondance des zones identifiées en 1985. L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées

Les entretiens avec les pêcheurs ont révélé que le choix des zones de pêche effectué par les pêcheurs n'est pas aléatoire (Fig. 9). Autant en 1995 qu'en 2012, les critères dominants dans le choix des zones sont les mêmes soit les caractéristiques physiques du milieu, comme un fond rocheux correspondant à une échelle de profondeurs, et la tradition transmise de pêcheur à pêcheur, de père en fils ou de capitaine en aide-pêcheur. Ceci laisse croire que les pêcheurs sont fidèles à leurs zones de pêche au fil du temps puisqu'ils subissent les contraintes physiques de l'habitat du homard. Ainsi la répartition des homards ne serait pas homogène sur le territoire marin des îles mais bien concentrée sur certaines structures que les pêcheurs ont pu bien identifier au fil du temps ainsi que transmis de génération en génération. Également, le faible pourcentage de pêcheurs ayant identifié la compétition ainsi que la distance du port et les coûts comme critères déterminants afin de choisir une zone de pêche, laisse croire que le partage du territoire entre les pêcheurs ne semble pas être limitant. Les compromis à cet effet ayant probablement déjà été établis dans le passé, comme le témoigne l'existence de zones de production (A, B, C, D, E et F) identifiées par Archambault (1997).

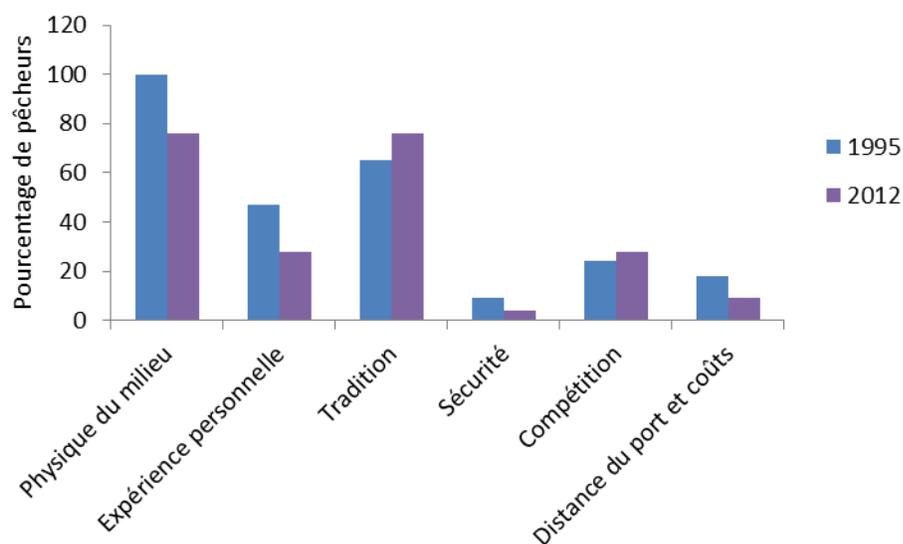


Figure 9: Pourcentage de pêcheurs (n=76) ayant répondu positivement dans chacune des catégories de critères qui influencent le choix d'une zone de pêche au homard (*Homarus americanus*)

Entre l'étude de 1995 et celle de 2008-2009 et 2012, les zones les plus utilisées par les pêcheurs semblent avoir peu changé (Fig. 10 et 11). Les 14 pêcheurs rencontrés dans les deux études ont également révélé que leurs zones de pêche n'avaient pas changé entre ces deux périodes. Par contre, certaines différences apparaissent au sud. La zone de Pearl Reef³ semble être plus sollicitée en 2012 qu'en 1995. L'effort semble ainsi être mieux réparti entre la zone du Newhall et du Pearl Reef. Également pour la zone B, « le middle » semble être plus sollicité que la côte adjacente.

D'une manière un peu plus subtile, chaque pêcheur possède un ensemble de zones de pêche qu'il connaît finement et c'est cet ensemble qui change peu au fil du temps. Par contre, d'année en année les pêcheurs n'utilisent pas nécessairement la totalité de leurs zones de pêche c'est-à-dire qu'en fonction de leur expérience du métier et de leur connaissance des îles, ils distribuent leurs casiers sur certaines zones préférentiellement à d'autres parmi l'ensemble des zones connues. Pour chacun des pêcheurs, la stratégie annuelle est toujours semblablement la même, c'est-à-dire que les mêmes zones de pêche sont visées au fil des années. Par contre, l'intensité d'utilisation de ces différentes zones au fil des années est variable.

³ Afin de visualiser les zones avec les noms des fonds, se référer à la figure 3.

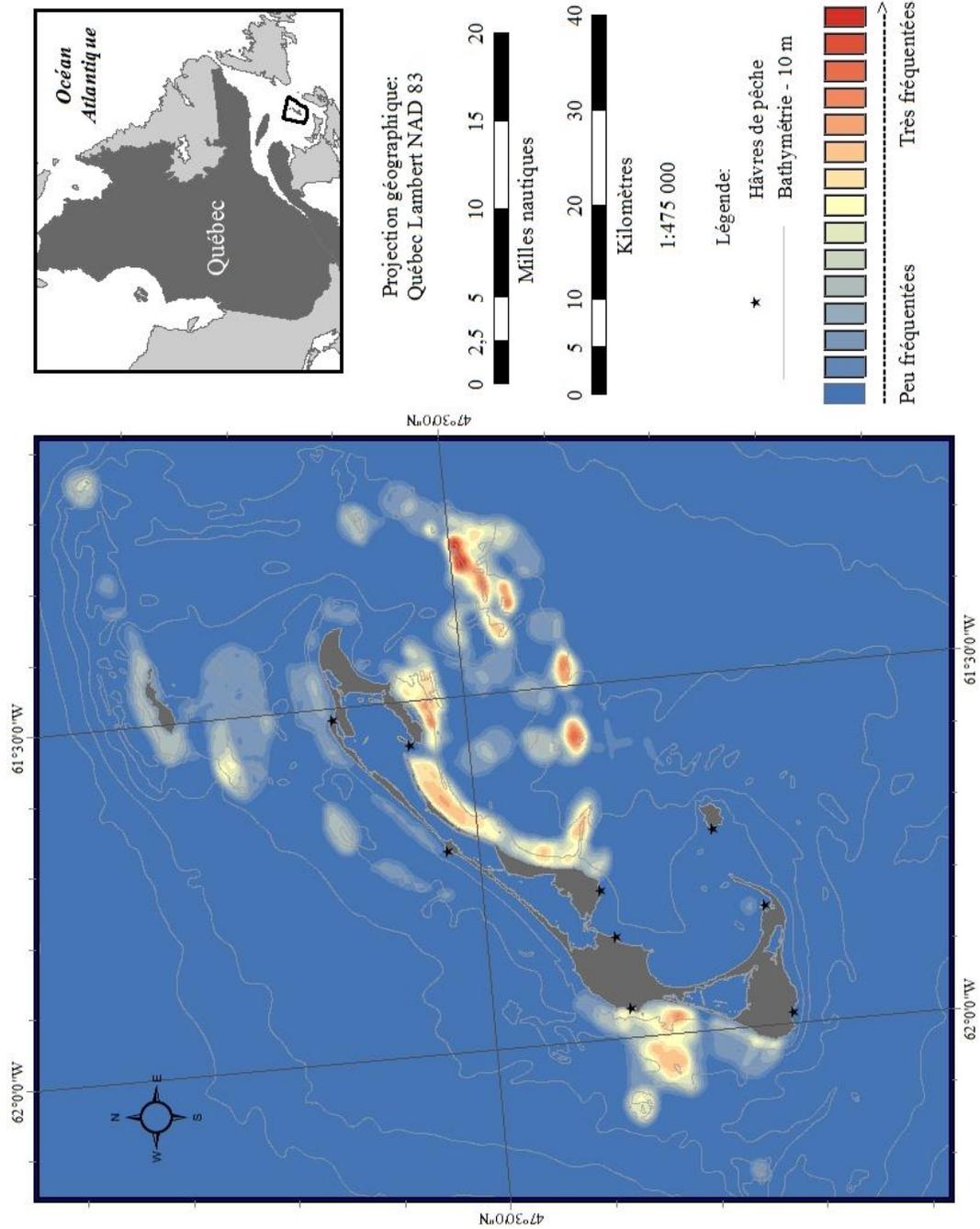


Figure 10 : Représentation des zones de pêche au homard (*Homarus americanus*) de 26 pêcheurs rencontrés en 1995. L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées

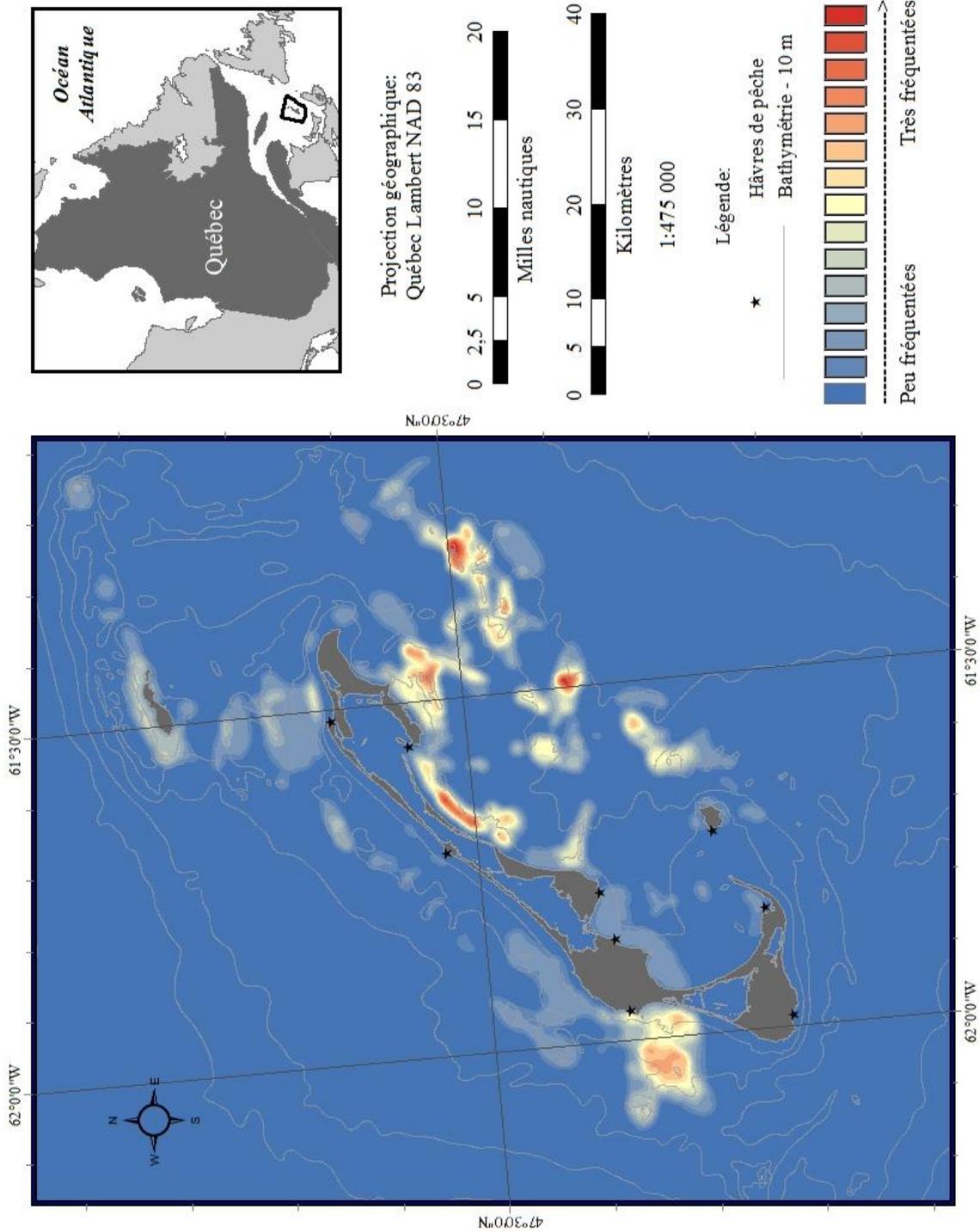


Figure 11 : Représentations des zones de pêche au homard (*Homarus americanus*) de 26 pêcheurs rencontrés en 2012. L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentée

1.4.1.2 Territorialité fine

La description de la distribution des pêcheurs sur les zones de production, faite par les pêcheurs de 2012, donne une idée globale du partage des fonds au fil de la saison. Pour la région du sud (Tableau 7), en début de saison, les fonds du large de la zone B sont occupés par environ 90 pêcheurs. Ce sont majoritairement des pêcheurs de GE mais, ils sont partagés également par une petite quantité de pêcheurs d'autres ports comme PB, CAM et IE. Les fonds du large de la zone C, soit les alentours de Newhall, sont occupés par environ 69 pêcheurs de tous les ports du sud, mais majoritairement des ports de PB et CAM. Le large de la zone D, soit la zone du Pearl Reef, est occupé par environ 37 pêcheurs qui proviennent des ports situés le plus à l'ouest soit IE, HA, CAM ainsi que quelques-uns de PB. Par contre, les zones de Newhall et de Pearl Reef sont étroitement reliées et plusieurs pêcheurs vont placer des casiers sur les deux zones simultanément. Ainsi la quantité de pêcheurs sur chacune de ces zones peut y être plus importante. Ensuite, 8 à 11 pêcheurs ne vont pas utiliser les zones du large en début de saison pour se concentrer sur les zones près de la côte à proximité de leur port dans leur zone respective. En fin de saison, la majorité des pêcheurs du sud se retrouvent près de la côte ou au «middle ». Les autres 14 pêcheurs vont rester sur les fonds du large.

Tableau 7: Nombre estimé de pêcheurs présent par zone de pêche au homard (*Homarus americanus*) en début de saison ainsi qu'en fin de saison selon les 14 homardiens rencontrés en 2012 de chaque port de la zone sud des îles

Ports (Nombre de pêcheurs)	Terre : début de saison	Large : Zone B	Large : Zone C (Newhall)	Large : Zone C et D (Pearl reef)	Terre et middle : fin de saison
<i>Début de saison</i>					
GE (115)	2 à 3	90	5 à 6		-
PB (35)	2 à 3	Quelques-uns	26	6	-
CAM (47)	4 à 5	Quelques-uns	20	20	-
HA (11)			3	10	-
IE (13)		Quelques-uns	10	1	-
Total (221)	8 à 11	90	69	37	-
<i>Fin de saison</i>					
GE (115)	-	3 à 4			100
PB (35)	-				35
CAM (47)	-		3	4	40
HA (11)	-			3	10
IE (13)	-				10
Total (221)	-	3 à 4	3	7	195

Pour la région du nord (Tableau 8), chacun des ports possède sa zone du large bien définie sauf pour EDN et MI qui partagent la zone E. Quatre à cinq pêcheurs de MI seraient présent sur le White Horse avec les pêcheurs de l'EDN et la majorité des autres de MI, soit dix à douze pêcheurs, seraient présent au Corps Mort en début de saison. Par contre, certains pêcheurs du sud-ouest ont mentionné voir quelques pêcheurs de Millerand sur les zones du sud en début de saison. En fin de saison, tout comme au sud, la majorité des pêcheurs se retrouvent sur les fonds près de la côte ou au middle. Cinq à six pêcheurs de GI occupent le Glawson's Patch en fin de saison.

Tableau 8 : Nombre estimé de pêcheurs présents par zone de pêche au homard (*Homarus americanus*) en début de saison ainsi qu'en fin de saison selon les 12 homardières rencontrées en 2012 de chaque port de la zone nord des îles

Ports (Nombre de pêcheurs)	Terre début de saison	Large : Zone A	Large : Zone F (Glawson's Patch)	Large : Zone E (White Horse)	Terre et middle fin de saison
<i>Début de saison</i>					
GI (35)		35			-
PTL (8)			8		-
EDN (42)				40 (20 Est, 20 Ouest)	-
MI (19)	Quelques-uns			14 à 17	-
Total (104)	Quelques-uns	35	8	60	-
<i>Fin de saison</i>					
GI (35)	-	Quelques-uns	5 à 6		29
PTL (8)	-				8
EDN (42)	-				40 (10 Ouest, 30 Est)
MI (19)	-				19
Total (104)	-	Quelques-uns	6		96

Pour les trois zones A, B et E, c'est-à-dire trois zones où la quantité de pêcheurs est importante, les pêcheurs y ont décrit quelques changements au niveau du partage des fonds. Les pêcheurs de la zone A se séparaient antérieurement en deux groupes égaux au large entre le Cod Shoal et l'île Brion en début de saison. Il était interdit pour un pêcheur d'occuper les deux espaces en même temps. Pour les pêcheurs de la zone B, une séparation existait entre les pêcheurs anglophones et les francophones. Le partage avait lieu à mi-chemin entre l'ancien port de Old-Harry, un peu plus à l'est, et le port de Grande-Entrée. Ainsi les pêcheurs anglophones utilisaient le côté le plus à l'est de la zone B et les francophones plus à l'ouest. Pour la zone E, les pêcheurs étaient séparés en deux groupes égaux l'un allant du côté est du port et l'autre du côté ouest sans pouvoir changer de côté au

fil de la saison. Dans ces trois cas, les pêcheurs ont mentionné que ces ententes entre pêcheurs tendaient à se dissoudre avec le temps en raison de jeunes pêcheurs, prenant la relève de pêcheurs retraités, qui se refusaient à respecter ses limites.

Ainsi, le partage de certains fonds est présent entre certaines zones de production. Ce type de partage est beaucoup plus important au sud qu'au nord mais, de plus en plus, les jeunes pêcheurs tendent à être plus mobiles, plus compétitifs jusqu'à repousser et remettre en question les limites des territoires établis. De plus, les pêcheurs usent de stratégies au fil de la saison pour se déplacer à l'intérieur de leur zone de production.

1.4.1.3 Stratégies

Les Tableaux 7 et 8 estiment grossièrement le pourcentage de pêcheurs pratiquant chacune des stratégies pour chaque zone de production. Pour le sud, 89% des pêcheurs utilisent la stratégie « de poursuite » (196 pêcheurs), 5% « de terre » (11 pêcheurs) et 6% « du large » (14 pêcheurs). Pour le nord, l'ensemble des pêcheurs semble utiliser la stratégie « de poursuite ». Ainsi globalement, 92% des pêcheurs utiliseraient une stratégie « de poursuite » pour 3% « de terre » et 4% « du large ».

En 1995, pour les 39 pêcheurs rencontrés, sept d'entre eux étaient des pêcheurs « d'interception »; quatre d'entre eux étaient des pêcheurs « de terre » (10%) et trois « du large » (8%). En revanche, 32 (82%) étaient des pêcheurs « de poursuite » qui débutaient leur saison au large pour graduellement cheminer vers la côte et y rester jusqu'à la fin de la saison. Quatre de ces 32 pêcheurs ont mentionné laisser une petite partie de leurs casiers au large alors qu'ils ont déplacé la majorité de leurs casiers près de la côte. L'utilisation cumulée des zones de pêche au fil des neuf semaines pour 26 pêcheurs rencontrés en 1995 est présente à la Fig. 12 et démontre que les zones près de la côte sont les zones les plus intensément utilisées lors de la saison en 1995.

Pour les études de 2008-2009 et 2012 pour 27 pêcheurs, il y avait un seul pêcheur « de terre » (4%) et un seul pêcheur « du large » (4%) pour 25 pêcheurs « de poursuite » (92%). Par contre, la route suivie par les pêcheurs « de poursuite » s'est modifiée. Six

d'entre eux ont mentionné effectuer un retour au large ou au « middle » à partir de la sixième semaine après avoir passé les trois premières semaines au large et les trois suivantes près de la côte. Huit autres, sans changer leur route, mentionnent passer moins de temps près de la côte en fin de saison ou mentionnent partager davantage leurs casiers entre la côte et le large ou le « middle ». Ainsi 11 pêcheurs utiliseraient toujours la stratégie traditionnelle de poursuite et 14 (56%) des 25 pêcheurs « de poursuite » auraient changé la distribution de leur effort de pêche. Cette modification à la stratégie de poursuite n'est toutefois pas uniforme entre les zones de pêche (Tableau 9). C'est-à-dire que tous les pêcheurs de la zone B rencontrés ont modifié leur stratégie de poursuite alors qu'aucun pêcheur de la zone C ne semble avoir adopté cette nouvelle stratégie.

Tableau 9 : Pourcentage (%) de pêcheurs par zone de production pratiquant chacune des stratégies pour les pêcheurs rencontrés en 2012 (n=27)

Zone (nombre de pêcheurs)	Interception	Poursuite traditionnelle	Poursuite modifié
<i>Sud</i>			
B (7)	0	0	100
C (7)	14	86	0
D (3)	33	33	33
Sud (17)	12	41	47
<i>Nord</i>			
A (3)	0	33	67
F (2)	0	50	50
E (5)	0	40	60
Nord (10)	0	40	60

Ainsi, en comparant l'utilisation cumulée des zones de pêche pour 26 pêcheurs rencontrés en 2008-2009 ou 2012 (Fig. 13) avec la celle de 1995 (Fig. 12), on constate une réduction de l'utilisation des zones côtières et une augmentation de l'utilisation des zones du large et du « middle » au fil de la saison. Les zones de pêches situées près de la côte sont moins utilisées autant en début de saison, par la baisse en pourcentage des pêcheurs de terre, qu'en fin de saison, par le changement du trajet suivi par une majorité de pêcheurs de poursuite.

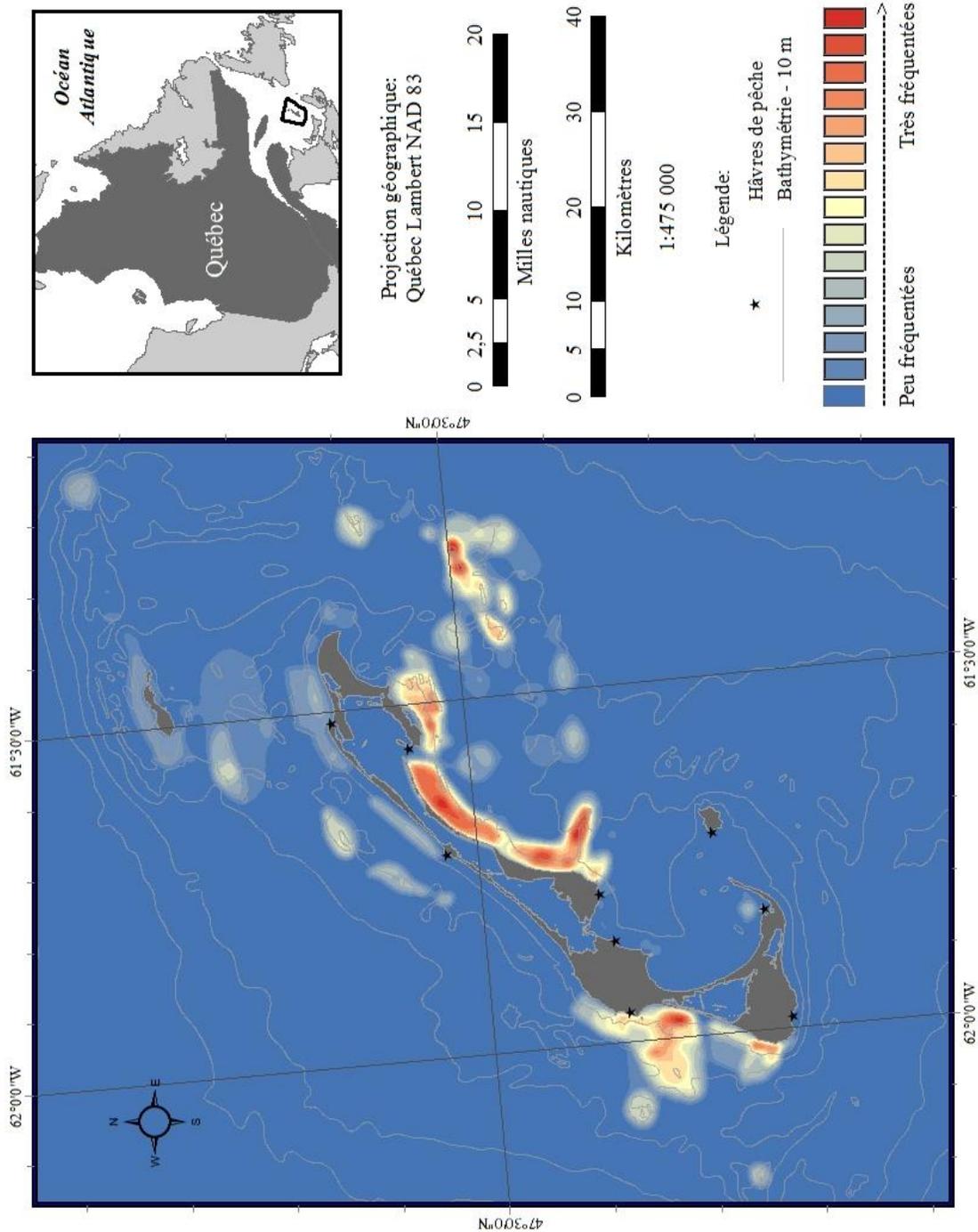


Figure 12 : Utilisation cumulée des zones de pêche pour l'année 1995 représentant l'intensité de pêche au homard (*Homarus americanus*) pour chaque zone au fil d'une saison (n=26). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées

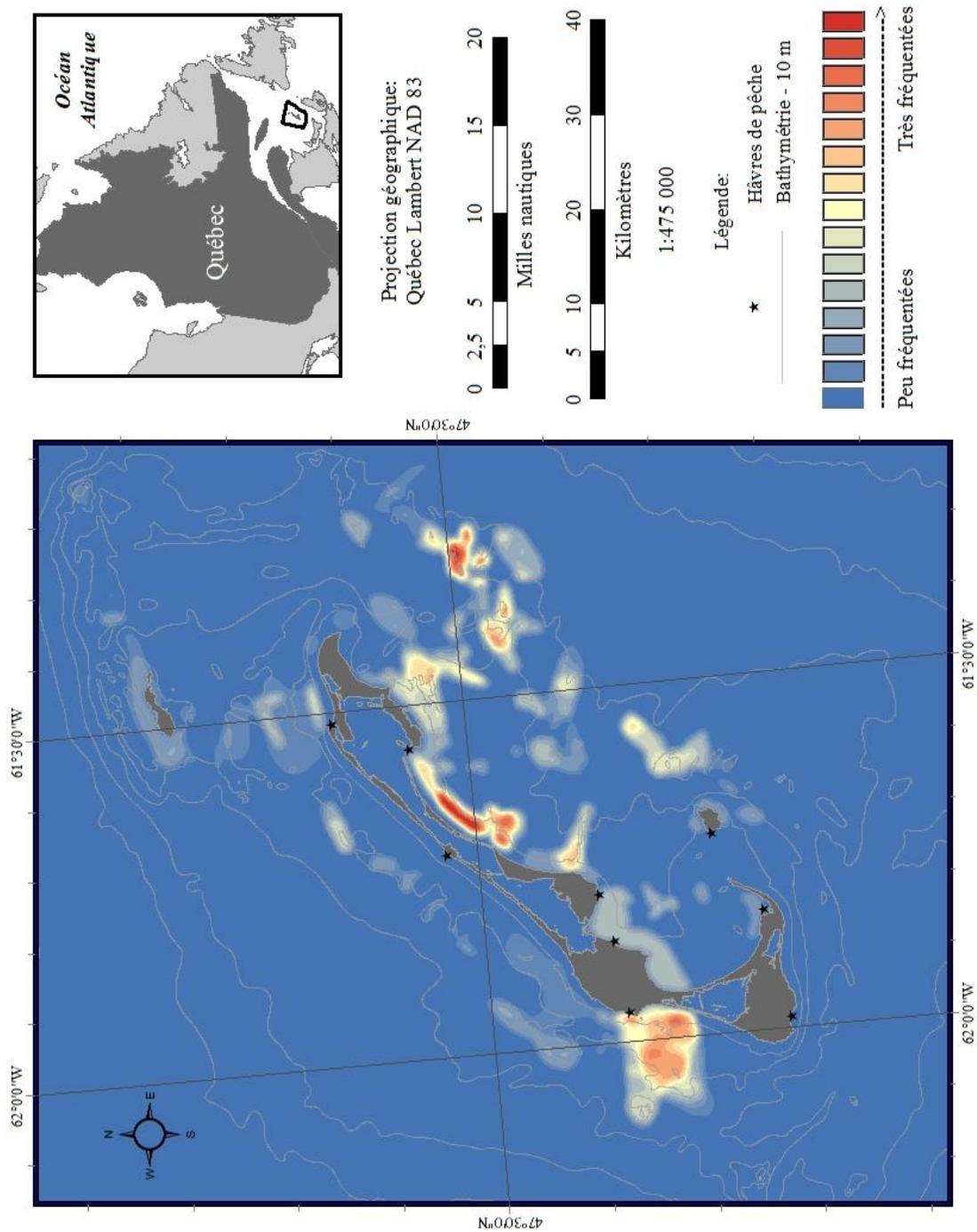


Figure 13 : Utilisation cumulée des zones de pêche pour l'année 2012 représentant l'intensité de pêche au homard (*Homarus americanus*) pour chaque zone au fil d'une saison (n=26). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées

1.4.1.4 Zones sensibles

Femelles œuvées

Selon 51 homardiens rencontrés pendant l'une des trois études ayant indiqué des zones correspondant à de fortes abondances de femelles avec des œufs, tous ont mentionné qu'elles étaient présentes en abondance près des côtes et en général vers la fin de la saison de pêche (Fig. 14) lorsque la température de l'eau s'élève (Gendron et Savard, 2012). Plusieurs pêcheurs du sud ont mentionné également voir des petites femelles œuvées sous la taille minimale de capture au large dès le début de saison (mai). En 2008-2009 et 2012, aucun pêcheur n'a mentionné que les zones de forte abondance de femelles avec des œufs avaient changé au fil du temps. Cette information corrobore les observations des relevés au chalut (Gendron *et al.*, 2014) qui ne démontrent pas de changement de distribution entre 1995 et 2012, du moins pour le mois de septembre. Par contre, en comparant l'étude de 1995 et celles de 2008-2009 et 2012, les pêcheurs ont dénoté un changement dans l'observation de ces concentrations de femelles. Ainsi, en 1995 sur 22 pêcheurs ayant identifiés des femelles œuvées près des côtes, six (27%) ont mentionné vers la mi-saison (à partir du 15 juin) et les 16 autres (73%) ont mentionné vers la fin de la saison (15 derniers jours de pêche en juin et juillet). En 2008-2009 et 2012 sur 21 pêcheurs, sept (33%) ont mentionné vers la mi-saison, six (29%) vers la fin de la saison et huit (38%) ont mentionné que les femelles œuvées avaient été observées avant la mi-saison soit au plus tôt vers la fin mai. Sur ces huit pêcheurs, six sont des pêcheurs du sud; quatre de GE et deux de PB et les deux pêcheurs du nord sont de GI. Ces trois ports sont les plus à l'est de tous les ports des îles.

Pouponnières

Selon 47 homardiens rencontrés pendant l'une des trois études, les zones correspondant à de fortes abondances de petits homards sous la taille commerciale seraient près des côtes, ce qui est cohérent avec l'écologie de l'espèce (Munro et Therriault, 1983, Hudon, 1987, Whale et Steneck, 1991) ainsi que les relevés de chalut de 1995 à 2012

(Gendron *et al.*, 2014) (Fig. 15). Les pêcheurs en capturent davantage à la même période où ils observent de fortes abondances de femelles avec des œufs. La majorité des pêcheurs ont mentionné que les lagunes constituaient des habitats très importants pour les petits homards. Ils y sont d'ailleurs présents (Munro et Therriault, 1981, Munro et Therriault, 1983). Par contre, les pêcheurs rencontrés en 2008-2009 et 2012 ont mentionné capturer moins de petits homards. Ils ont ainsi mentionné avoir une faible connaissance des zones actuelles d'abondances de petits homards ainsi que de possibles modifications au fil du temps en raison de l'imposition des événements d'échappements sur les casiers à homard en 1994 (Gendron et Savard, 2012). Par contre, les relevés de chalut permettent de confirmer que les petits sont toujours plus abondants près des côtes (Gendron *et al.*, 2014).

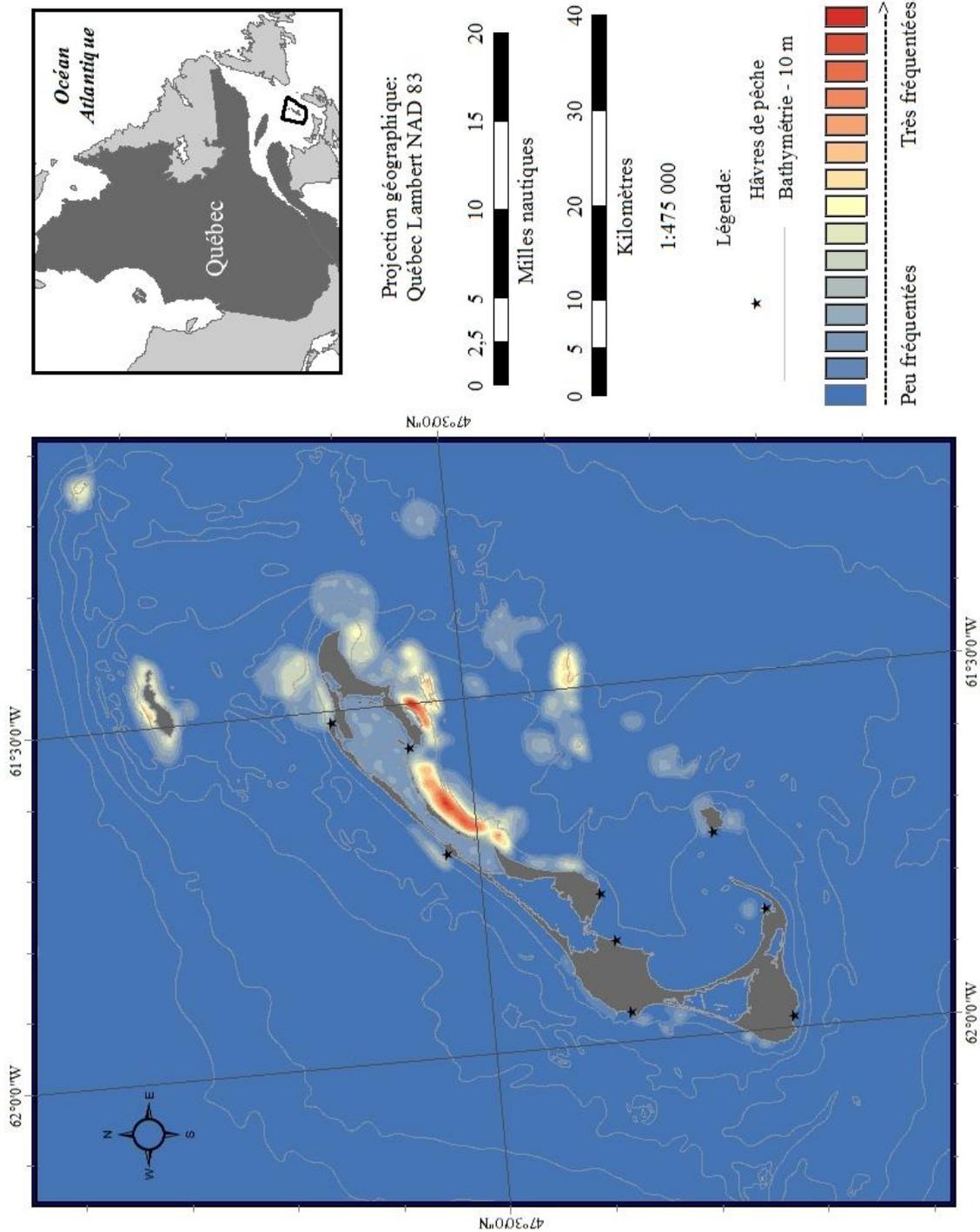


Figure 14 : Zones de fortes concentrations de femelles homard (*Homarus americanus*) avec des œufs identifiées au fil des trois études (n=51). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées

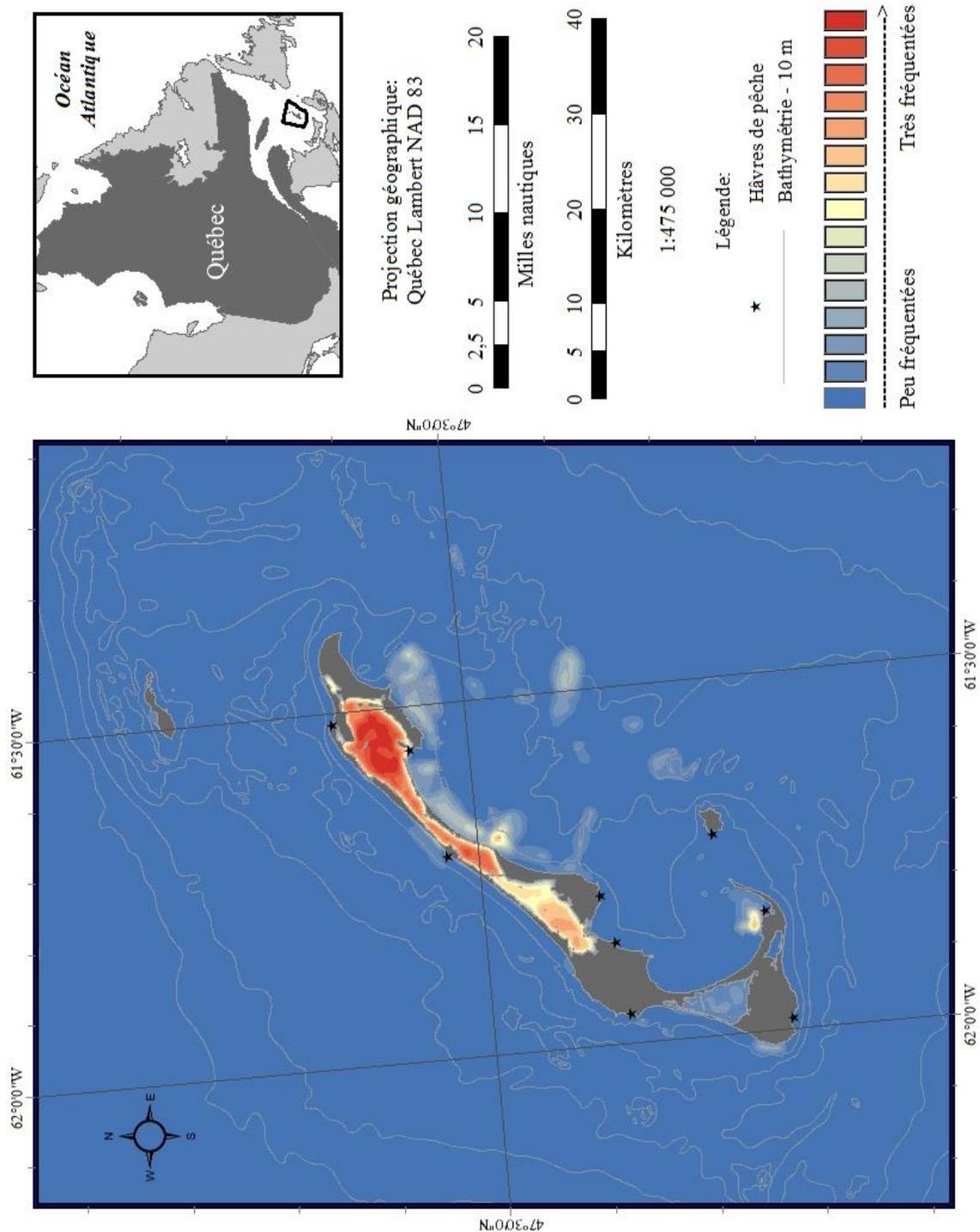


Figure 15 : Zones d'abondance de homards (*Homarus americanus*) sous la taille commerciale identifiées au fil des trois études (n=47). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées

1.4.2. Les pêches d'appât

1.4.2.1 Hareng

Sous-métiers

Selon les 50 pêcheurs rencontrés, la pêche au hareng a lieu dans les frayères au moment où la ressource y est abondante. Comme il y a deux composantes de hareng; une venant frayer en avril près des côtes et l'autre venant frayer plus au large en septembre (MPO, 2012-a), il existe ainsi deux sous-métiers de pêche au hareng ayant lieu à des périodes différentes. L'un se pratiquant près des côtes avec des filets maillant fixés sur le fond et l'autre se pratiquant plus au large avec des filets maillant dérivant.

Selon les pêcheurs rencontrés en 2012, au début des années 1980, le hareng de printemps était peu abondant. Les concentrations commerciales sont revenues au début des années 1990. À ce moment, les équipements des pêcheurs ont évolué, avec notamment l'arrivée de treuils hydrauliques facilitant cette pêche. Au début des années 2000, la population s'est effondrée sans jamais s'être rétablie depuis. Pour le hareng d'automne, les pêcheurs des îles ont commencé à s'y intéresser au début des années 1990 et la pêche a duré jusqu'à la réduction du stock vers le milieu des années 2000. Ces informations sont cohérentes avec l'évolution du stock (MPO, 2012-a).

Les principales frayères et zones de pêche identifiées par les pêcheurs au printemps sont la lagune de GE, le port de PB, Cap-Vert ou lagune de CAM, la pointe de Gros-Cap entre le port de CAM et la Baie de Plaisance, le port d'Havre-Aubert dans la Baie de Plaisance ainsi que le long du Sandy Hook, le pourtour de l'île d'Entrée et le port d'Étang-du-Nord. Les principales frayères et zones de pêche de hareng d'automne mentionnées par les pêcheurs sont l'île Brion, la Pierre du Gros-Cap et le White Horse près de l'Étang-du-Nord ainsi que le Corps Mort (Fig. 16).

Territorialité fine

Lorsque les deux composantes étaient abondantes, le hareng était pêché pour la vente à des distributeurs. La majorité des pêcheurs des îles qui pêchait le hareng au printemps pour la vente, la pratiquait dans la lagune de GE et ce, tout port de pêche confondu. À la suite de la baisse des stocks au début des années 2000, il fut interdit de pêcher le hareng dans les plans d'eau intérieurs (MPO, 2007-b). Ainsi la pêche à l'appât en avril et au fil de la saison de pêche au homard demeure la seule activité partagée par une majorité de pêcheurs. En 2012, plusieurs pêcheurs ont mentionné avoir cessé leurs activités de pêche au hareng puisque les quantités n'étaient pas assez importantes pour fournir de l'appât pendant la saison. Ceux qui la pratiquent toujours vont placer leurs filets à faible profondeur près de leur port respectif, sans division territoriale particulière, afin de diminuer les coûts de cette pêche d'appoint.

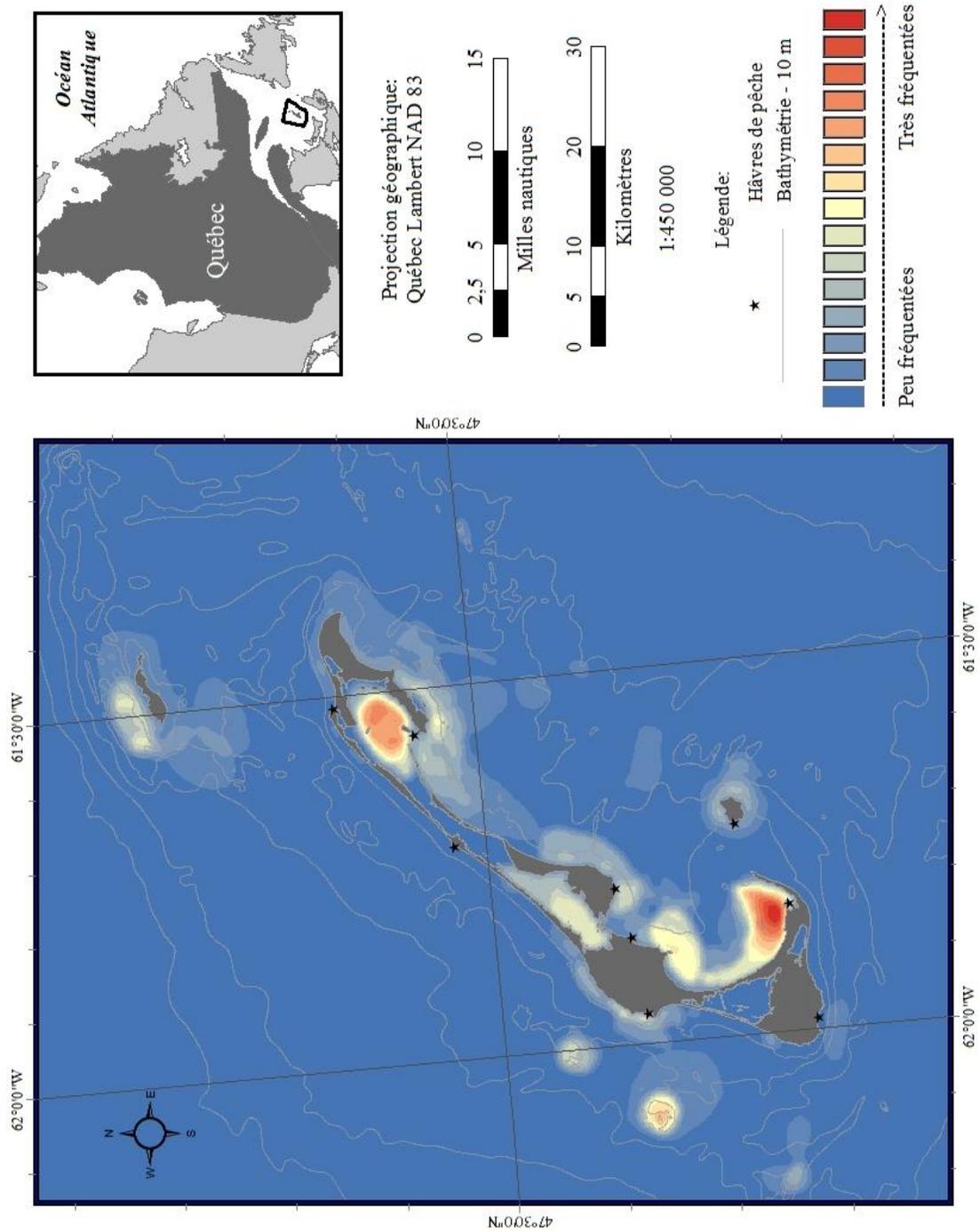


Figure 16 : Frayères et zones de pêche du hareng de printemps (*Clupea harengus*) pêché au filet maillant et du hareng d'automne pêché au filet maillant dérivant identifiées au fil des trois études (n=50). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées

1.4.2.2 Maquereau

Sous-métiers

Selon 52 pêcheurs rencontrés, les bancs de maquereau suivent les courants d'eau chaude, ce qui est confirmé par l'écologie de l'espèce (Grégoire *et al.*, 2009). Ils se déplacent du large vers la côte et de la côte vers le large afin de suivre les températures optimales. Ainsi, trois sous-métiers de pêche au maquereau existent aux îles en fonction de l'abondance saisonnière du maquereau. Une première pêche a lieu au printemps dès le mois de mai au large avec des filets maillant dérivant à l'arrivée du maquereau dans le golfe. Par la suite, le maquereau est présent près de la côte dès le mois de juin. Il est alors capturé dans les filets maillant côtiers des pêcheurs d'appât. Plus tard en automne, le maquereau s'éloigne de la côte et il est alors pêché au large des îles à la ligne à main ainsi qu'au filet maillant dérivant.

Selon les pêcheurs rencontrés en 2012, le maquereau a été abondant aux îles en bancs jusqu'à environ le milieu des années 2000 ce qui est cohérent avec l'évaluation du stock (MPO, 2012-b). À ce moment, les tailles ont diminué au point où les usines refusaient de le prendre, ce qui a mis fin aux activités commerciales. En 2012, plusieurs pêcheurs ont mentionné que le maquereau arrivait plus tôt près des côtes au printemps, vers le début juin, facilitant ainsi la pêche aux filets maillant et l'approvisionnement en appât pendant la saison du homard.

Territorialité fine

Lorsque le maquereau était très abondant, il était pêché pour la vente à des distributeurs. Les activités commerciales se déroulaient au large avec des filets maillant dérivant au printemps ainsi qu'à l'automne avec des filets et des lignes à main sans division territoriale particulière entre les pêcheurs. Les pêcheurs ont mentionné qu'ils pouvaient trouver facilement des bancs de maquereau partout autour des îles. Ainsi la pêche au maquereau n'était pas particulièrement spatialement explicite. À la suite de la baisse des stocks au milieu des années 2000, les activités commerciales se sont essouffées et la pêche

se concentre désormais sur deux sous-métiers de pêche d'appât, soit les filets maillant fixés près de la côte pendant la saison de pêche au homard ainsi que la ligne à main à partir de la côte jusqu'à un peu plus au large à partir de juillet et pouvant se prolonger en automne. Les zones de pêche au filet maillant sont globalement les mêmes que celles du hareng de printemps c'est-à-dire que chacun des pêcheurs place ses filets près de son port respectif afin de diminuer les frais reliés à cette pêche d'appoint (Fig. 17). Pour la pêche à la ligne à main, les pêcheurs semblent se regrouper en trois principales zones où le maquereau semble plus abondant : la zone entre le port de GI et l'île Brion, le large du port de l'Étang-du-Nord ainsi que le sud de l'île d'Entrée (Fig. 18). Ces zones sont également les zones des îles où il y a les plus forts mélanges dans la colonne d'eau (Université du Québec à Rimouski - Chaire UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins, 2014). Les pêcheurs ont mentionné utiliser, en guise de repère, les fonds de pierre du large qui constituent les zones de pêche au homard.

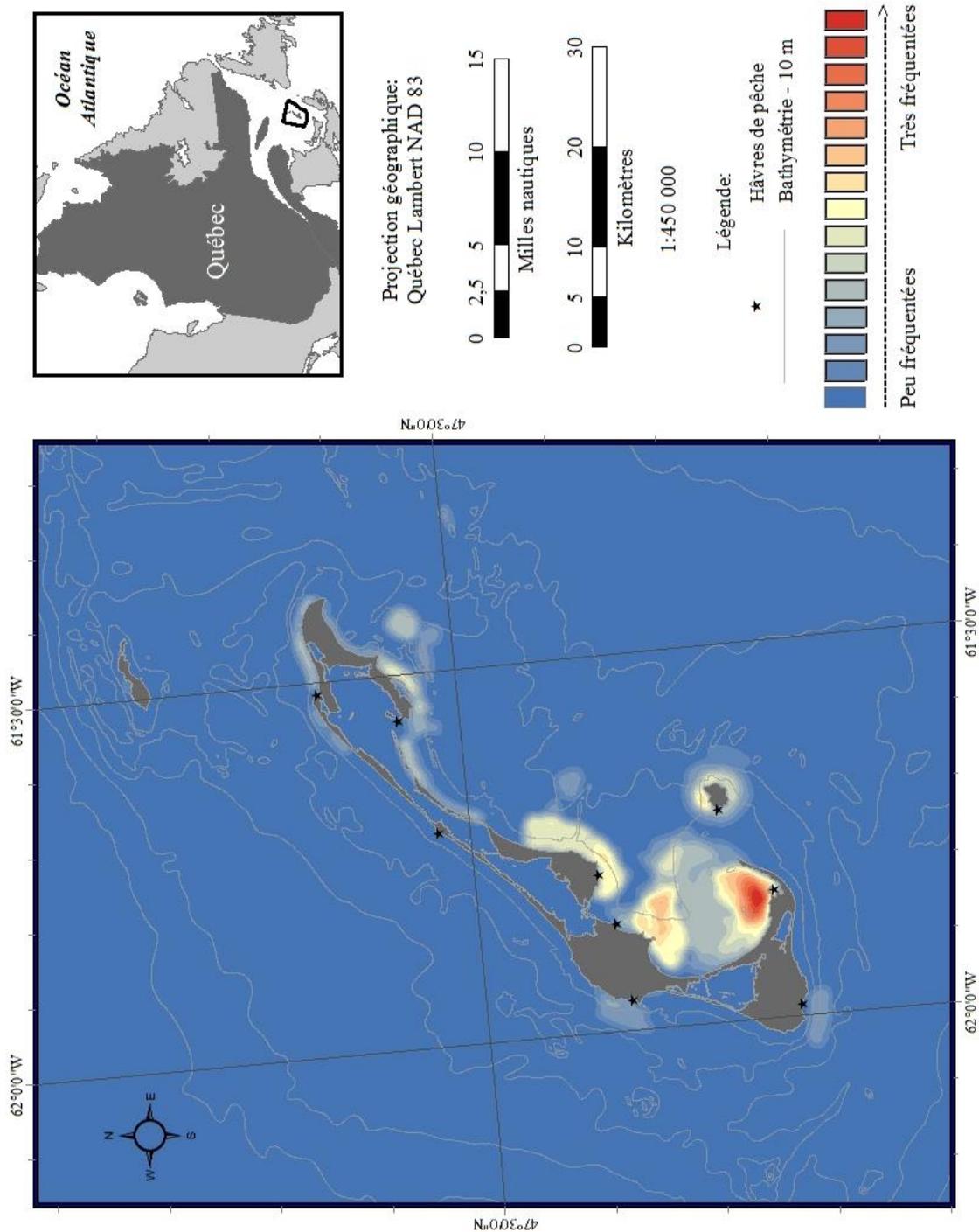


Figure 17 : Zone de pêche au hareng de printemps (*Clupea harengus*) et maquereau (*Scomber scombrus*) au filet maillant (n=52). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées

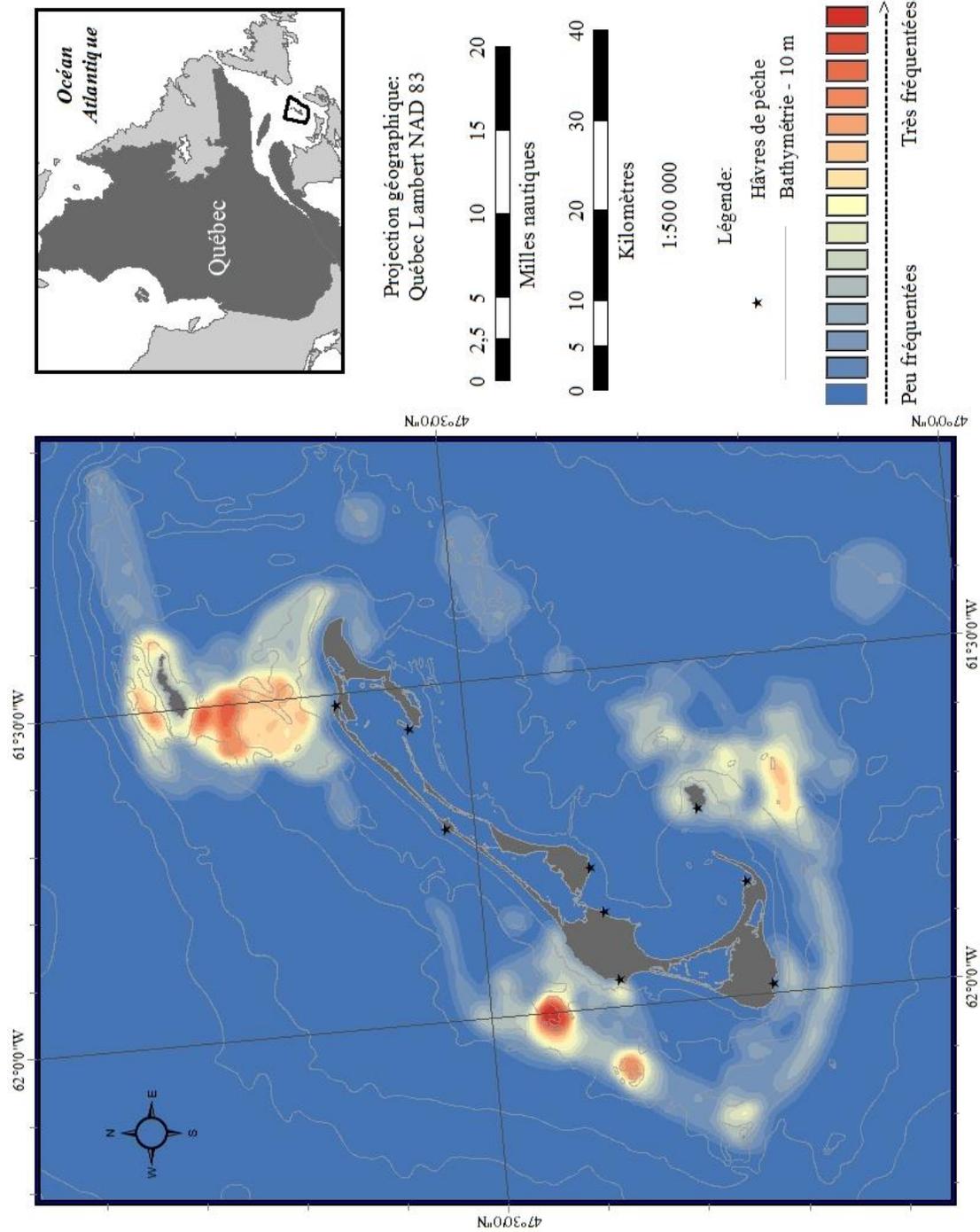


Figure 18 : Zone de pêche au maquereau (*Scomber scombrus*) à la ligne à main (n=52). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées

1.4.2.3 Plies côtières

Sous-métiers

À la suite de la diminution des stocks de hareng ainsi que de maquereau au début des années 2000 (MPO, 2012-a, MPO, 2012-b), une partie des homardiens se sont tournés vers la pêche aux plies côtières afin de compenser pour le manque d'appât frais à mettre dans les casiers (MPO, 2010-b). Cette pêche est dirigée particulièrement vers trois espèces de plies, soit la plie rouge (*Pseudopleuronectes americanus*), la limande à queue jaune (*Limanda ferruginea*) et quelques fois le turbot de sable (*Scophthalmus aquosus*). Bien qu'il existe une pêche commerciale aux engins mobiles fournissant en partie des appâts pour les homardiens, deux sous-métiers pratiqués par les homardiens s'y consacrent; l'un concernant une autorisation spéciale de pêche au chalut « petite drague » pendant la saison de pêche au homard et l'autre une pêche au filet maillant, déposé sur le fond qui est pratiqué principalement par quelques pêcheurs d'Étang-du-Nord (Fig. 19).

Territorialité fine

Selon les 13 pêcheurs rencontrés, la pêche s'effectue sur les fonds de sable côtiers à proximité des fonds rocheux et sans division territoriale entre les pêcheurs. Les pêcheurs vont simplement vers le fond le plus près de leur port d'attache afin de diminuer les frais associés à cette pêche d'appoint. Ils ont également mentionné que les plies étaient abondantes près des côtes au moment de la fraie du hareng, soit pendant la première moitié de la saison de pêche au homard, ce qui correspond aussi avec la période de fraie des plies (MPO, 2005, MPO, 2012-e). Les pêcheurs commerciaux à engins mobiles, fournissant les homardiens en appâts, utilisent également ces mêmes zones ainsi que d'autres situées plus au large. En 2012, plusieurs pêcheurs ont mentionné avoir cessé depuis quelques années la pêche à la « petite drague » qu'il considérait néfaste pour la ressource du homard. Par contre, certains se sont plaint de la décision du MPO de leur retirer cette autorisation spéciale pour la saison 2013 à cause du manque d'approvisionnement en appât (Laplante *et al.*, 2013).

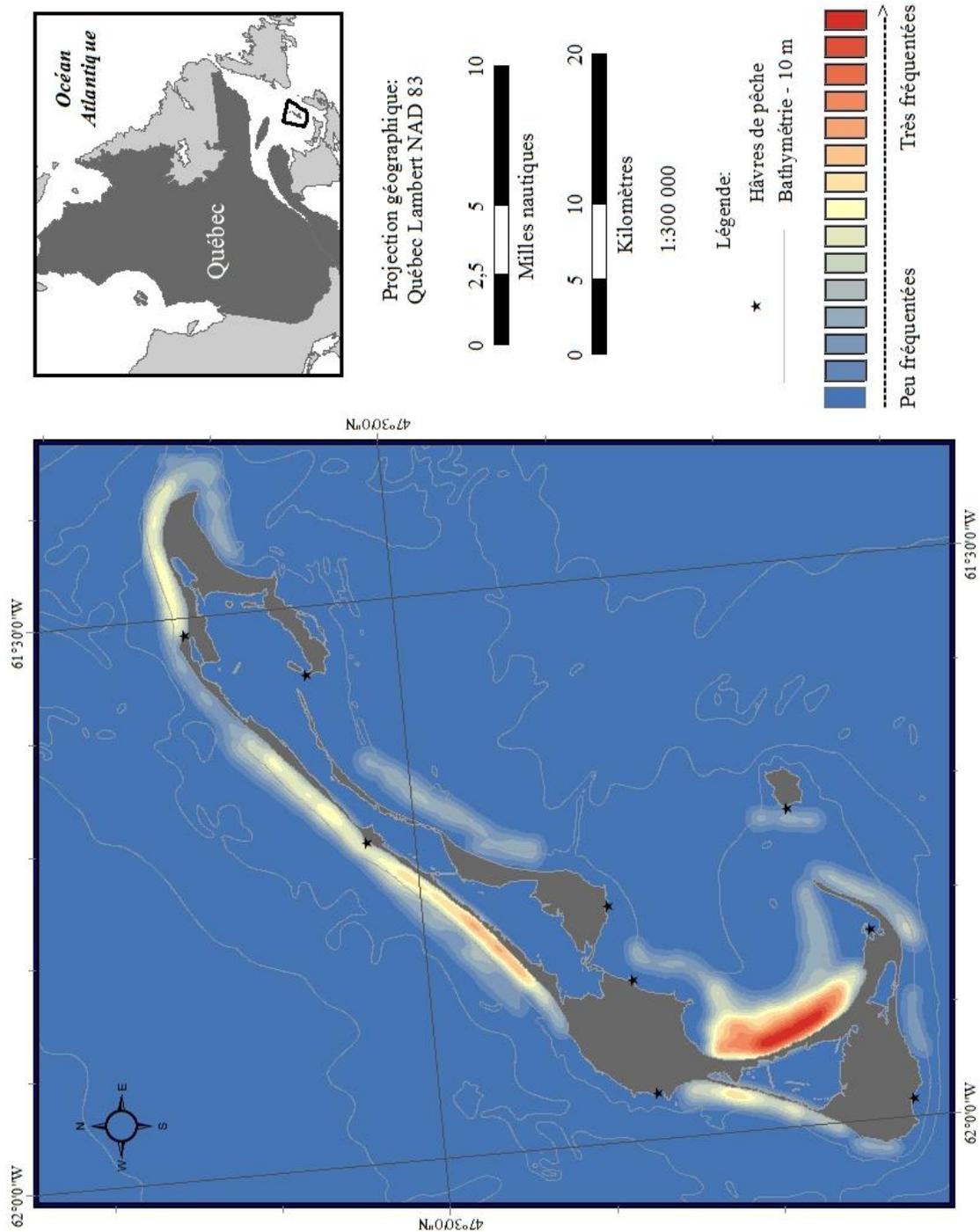


Figure 19 : Zone de pêche à la plie (limande à queue jaune (*Limanda ferruginea*), plie rouge (*Pseudopleuronectes americanus*) et turbot de sable (*Scophthalmus aquosus*)) au chalut « petite drague » par les homardières (n=13). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées

1.4.3. Métier secondaire

1.4.3.1 Flétan de l'Atlantique

Traditionnellement, selon les 37 pêcheurs de poisson de fond rencontrés, les homardiens pêchaient la morue à l'automne à la palangre ainsi qu'avec des filets maillant. Avant le moratoire sur la pêche au poisson de fond, la pêche au flétan était effectuée en partie par des chalutiers au large des îles ainsi que par des palangriers pendant la saison du homard. Il était plutôt rare pour un homardier de capturer un flétan à l'automne pendant sa pêche à la morue. Ainsi, la pêche au flétan n'était pas une activité traditionnelle pour les homardiens. En raison des faibles perspectives de reprise de la pêche à la morue (MPO, 2015-a) et en raison de l'augmentation des débarquements et PUE depuis les années 2000 pour la pêche au flétan (MPO, 2015-b), plusieurs homardiens se sont intéressés à cette pêche en tant que remplacement de l'activité traditionnelle de pêche à la morue à l'automne. Selon les pêcheurs rencontrés en 2012, il existe actuellement qu'un seul métier concernant la pêche au flétan qui s'effectue à la palangre. Pour les pêcheurs n'ayant jamais pêché cette ressource auparavant, les zones de pêche correspondent aux fonds traditionnels de pêche à la morue (Fig. 20), d'autant plus que la prise accessoire de morue y est autorisée.

Territorialité fine

En général, une journée de 10 heures suffit afin de prendre le quota compétitif de flétan pour la saison aux îles. En fonction de ces paramètres, chaque pêcheur choisit un site pour y poser ses palangres sans division particulière du territoire entre les pêcheurs. Comme la pêche est de courte durée, il est difficile de couvrir plusieurs fonds simultanément afin d'assurer le succès de pêche. Ainsi certains pêcheurs se plaignent de la difficulté à rentabiliser cette pêche et demandent des mesures de gestion plus flexible. De plus, les intervenants de l'industrie des pêches sont d'avis que le stock a atteint un niveau inégalé qui est mal reflété par les outils d'évaluation. Ils sont d'avis que les TAC pourraient être augmentés davantage (MPO, 2013-a).

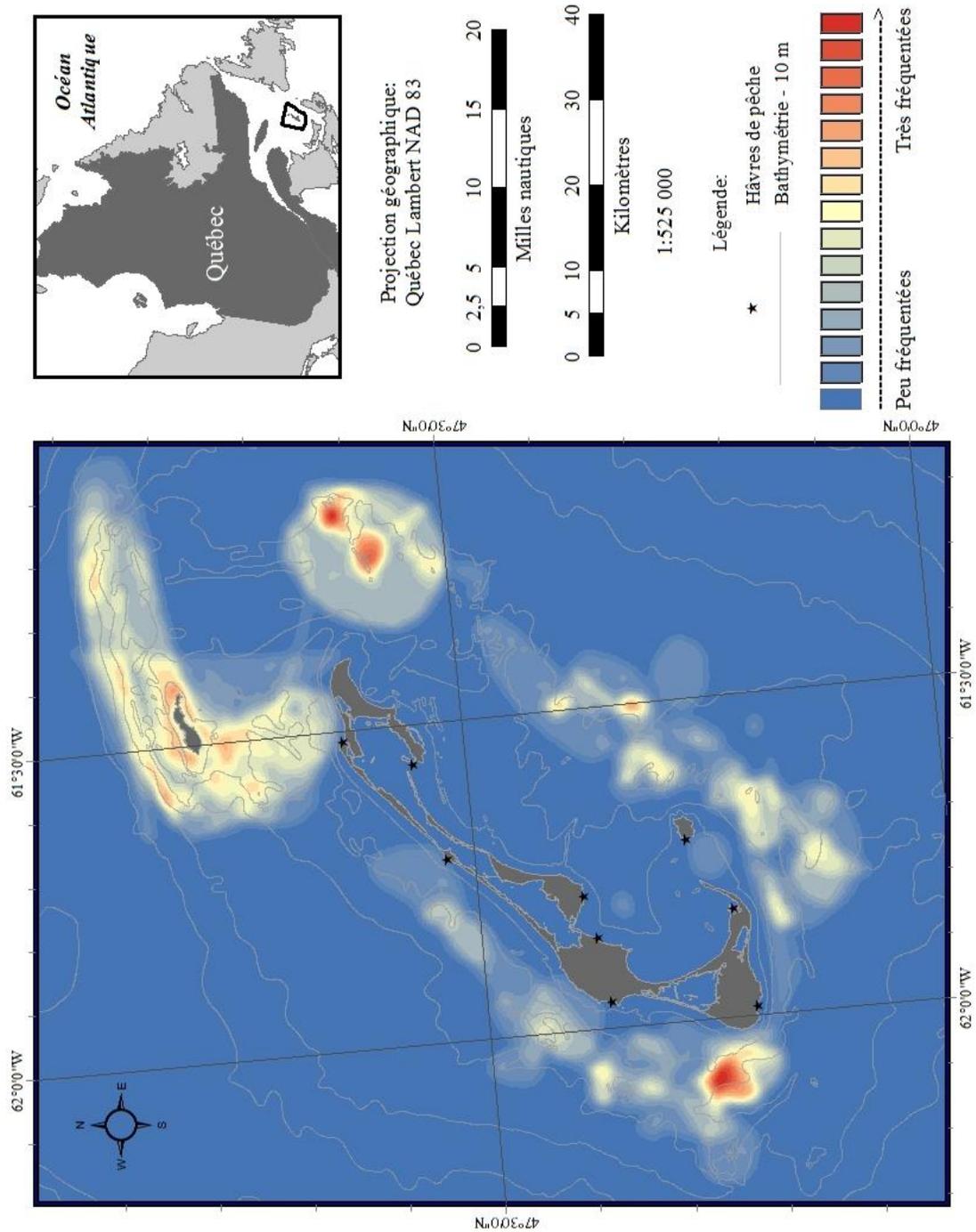


Figure 20 : Zones de pêche à la palangre au flétan de l'Atlantique (*Hippoglossus hippoglossus*) ainsi que les anciennes zones de pêche à la morue (*Gadus morhua*) à la palangre et aux filets maillant identifiées au fil des trois études (n=37). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées

1.4.4. Espace de production et de conservation des homardiens

Ainsi comme la majorité des homardiens pratiquent ces différents métiers vus précédemment (pêche au homard, hareng de printemps, maquereau aux filets maillant et ligne à main, plies côtières et flétan) en guise de stratégie d'exploitation, chacune des zones identifiées est importante et permet d'assurer la rentabilité des activités de pêche et le déroulement successif de la saison. En combinant l'information sur les activités de pêche des homardiens, il est possible de représenter l'espace de production des homardiens des îles de la Madeleine en 2012 (Fig. 21). Cette figure reflète la très grande couverture du territoire par les homardiens.

Tout comme ces mêmes homardiens ont développé une connaissance fine de leur territoire ainsi que des espèces qu'ils convoitent, les zones sensibles identifiées peuvent correspondre à des zones d'intérêts pour la conservation des ressources. Donc, en prenant en considération les zones d'abondance de femelles œuvées (Fig. 14) et les pouponnières de homard (Fig. 15), ainsi que les frayères de hareng du printemps et d'automne (Fig. 16), une carte de l'espace propice à la conservation des ressources des homardiens des îles peut être produite (Fig. 22). Cette information dénote l'importance des milieux lagunaires, de la côte et des petites îles ceinturant l'archipel principal pour les espèces convoitées par les homardiens.

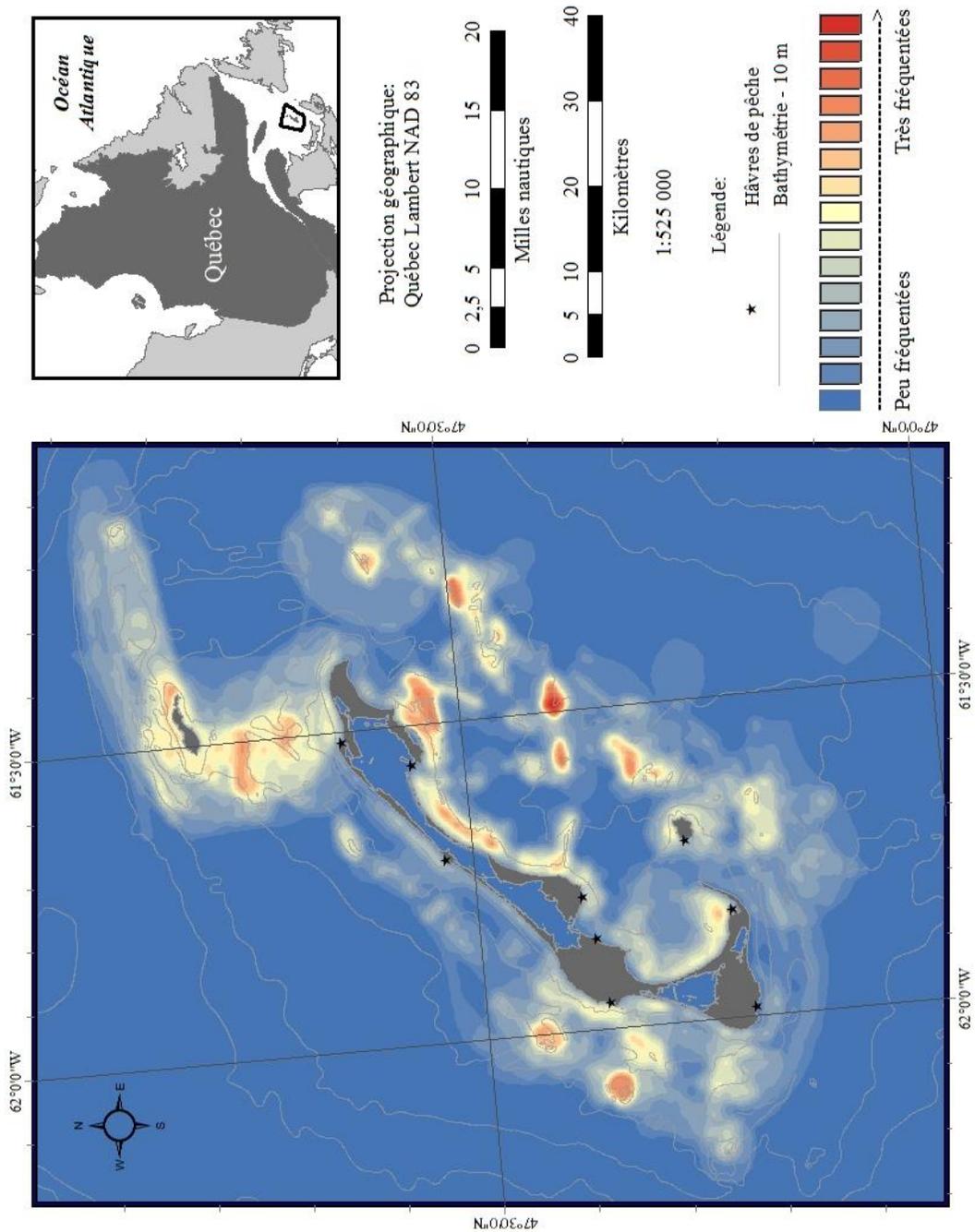


Figure 21 : Espace de production des homardières des îles de la Madeleine en 2012 combinant les métiers de pêche au homard (*Homarus americanus*), hareng (*Clupea harengus*), maquereau (*Scomber scombrus*), plies côtières (limande à queue jaune (*Limanda ferruginea*), plie rouge (*Pseudopleuronectes americanus*) et turbot de sable (*Scophthalmus aquosus*)) et flétan (*Hippoglossus hippoglossus*). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées

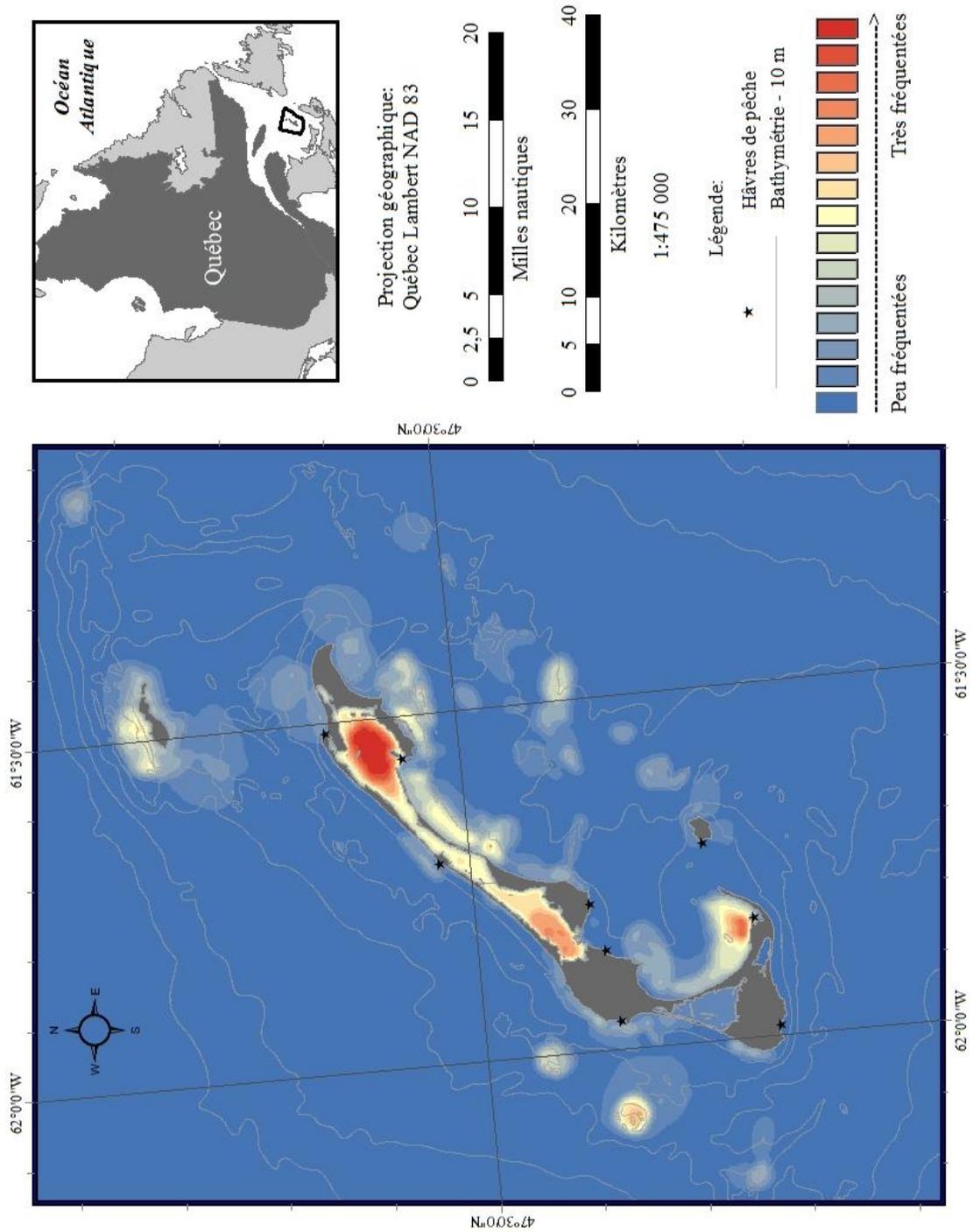


Figure 22 : Espace propice à la conservation des ressources des homardières des îles de la Madeleine concernant le homard (*Homarus americanus*) ainsi que le hareng *Clupea harengus*). L'échelle de couleur du bleu au rouge représente les zones peu fréquentées à celles très fréquentées

CHAPITRE 2

ANALYSE DES STATISTIQUES DE PÊCHE

2.1. METHODOLOGIE DETAILLEE

Les données des débarquements de homard par semaine et ventilées par port de pêche pour les années 1985 à 2012 proviennent des statistiques officielles du ministère des Pêches et Océans du Canada (Huguette Bourque et Marie-Pier Richard, MPO, communication personnelle). Ces statistiques sont considérées représentatives des débarquements réels (Gendron et Savard, 2012). Les rendements en termes de prise par unité d'effort (PUE) ont été calculés en fonction des prises (en kg) divisées par l'effort de pêche, soit le nombre de pêcheurs multipliés par le nombre de casiers par pêcheurs. Les variations du nombre de casiers autorisés au fil des années ont été considérées. Les valeurs de PUE calculées sont différentes de celles calculées par le MPO telles que présentées par Gendron et Savard (2012). Une régression linéaire (voir Annexe VIII) démontre que les valeurs de PUE annuelles provenant de ces deux méthodes de calculs sont corrélées.

La distribution des données ne respectait pas les postulats de base concernant la distribution normale et la variance (Fig. 23). Ainsi l'ensemble des analyses statistiques a été effectué à l'aide de fonction non paramétrique en utilisant la médiane comme mesure centrale et le « Median absolute deviation » (MAD) comme mesure d'étendue des données. L'ensemble des analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel « R » version 3.1.2. à l'aide des bibliothèques suivantes en fonction de chacune des analyses effectuées.

Afin de représenter la distribution des données (boîtes à moustache), la bibliothèque « StatDA » a été utilisée (Reimann *et al.*, 2008). Pour les analyses de partitionnement, la distance euclidienne a été utilisée afin de construire la matrice de distance. La méthode

« Ward » a été employée pour le partitionnement des PUE en fonction des années ainsi que pour le partitionnement des PUE en fonction des ports. Pour le partitionnement en « fuzzy clustering » des entreprises de pêche en fonction des permis de pêche, la librairie « e1071 » a été utilisée (Meyer, 2014). Pour la validité de toutes les analyses de partitionnement, le « Average silhouette width » a été calculé à l'aide de la librairie « cluster » (Reynold *et al.*, 1992). Les analyses de variance non paramétrique ont été effectuées à l'aide du test Kruskal-Wallis. Les analyses *a posteriori* subséquentes avec coefficient de correction ont été effectuées à l'aide de la fonction « gao_cs » (Gao *et al.*, 2008) de la librairie « nparcomp » (Konietschke *et al.*, 2015). Les analyses de covariance non paramétrique ont été effectuées à l'aide la librairie « sm » (Bownan et Azzalini, 2014).

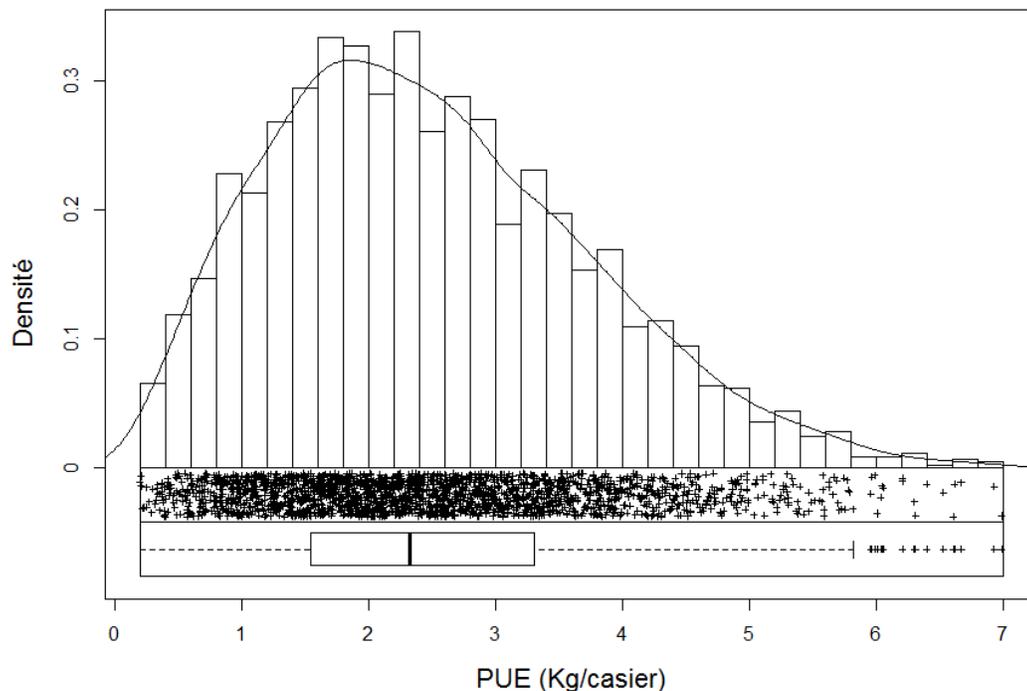


Figure 23: Combinaison d'un histogramme, d'une courbe de densité, d'un graphique de dispersion ainsi que d'une boîte à moustaches afin de représenter la distribution des prises par unité d'effort (PUE) en fonction de la fréquence d'apparition (2 268 données)

2.2. DYNAMIQUE TEMPORELLE POUR L'ENSEMBLE DES ILES

2.2.1. Tendances annuelles des rendements

Les prises par unité d'effort (PUE) ont changé graduellement entre 1985 et 2012 (Fig. 24). Malgré la grande variabilité intra-annuelle, la progression des médianes indique trois phases de changements. Les PUE ont été en croissance de 1985 à 1993. Elles ont été relativement constantes jusqu'au début des années 2000, et ont connu une nouvelle phase de croissance par la suite.

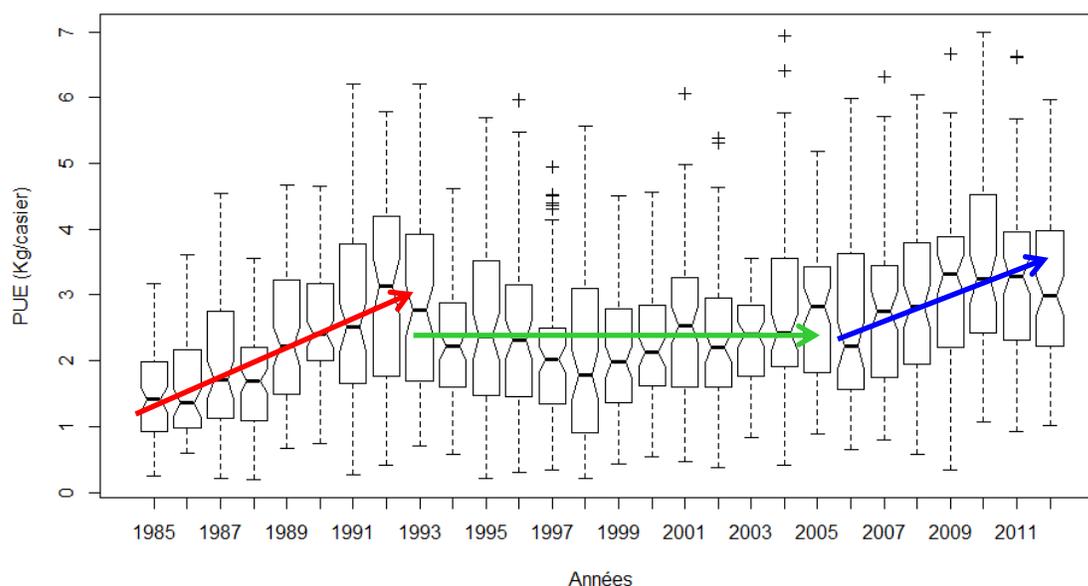


Figure 24 : Boîte à moustaches présentant l'évolution des médianes annuelles des prises par unité d'effort (PUE) de 1985 à 2012 (81 données par année)

L'analyse de partitionnement met aussi en évidence une structure temporelle nette (Fig. 25). À la distance de 90, les années les plus anciennes, de 1985 à 2003, auxquelles s'ajoute 2005, se distinguent des années les plus récentes, de 2006 à 2012 auquel se joint l'année 2004. À la distance de 50, les années 1994 à 2003 et 2005, se séparent des années

1985 à 1993. On obtient ainsi trois groupes d'années distincts, qui seront désignés comme groupes 1, 2 et 3.

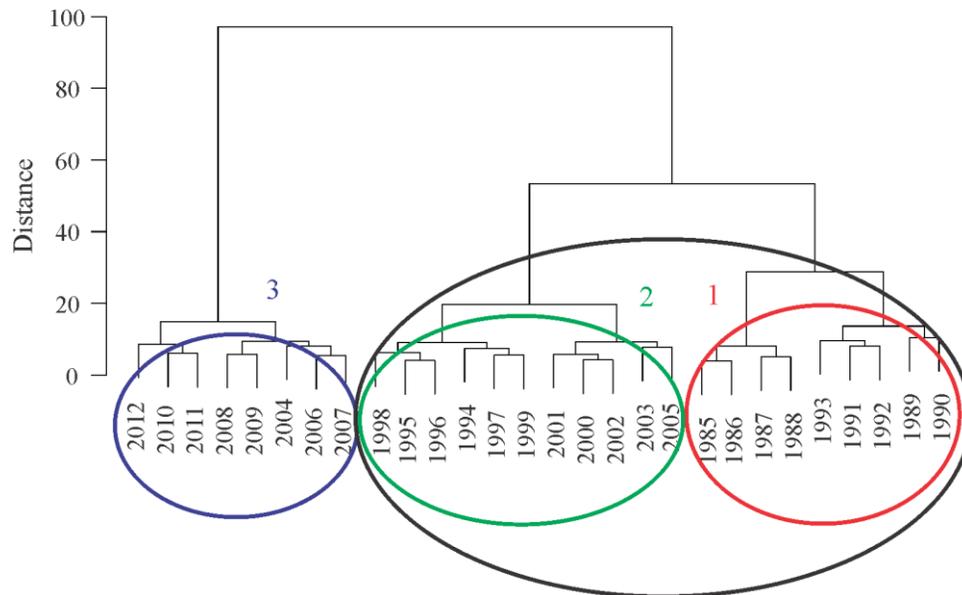


Figure 25 : Analyse de partitionnement des prises par unité d'effort annuelles (PUE) des années 1985 à 2012. Les chiffres correspondent aux groupes d'années présentant une forte similarité soit; 1 : 1985 à 1993, 2 : 1994 à 2003 et 2005 et 3 : 2006 à 2012 et 2004

Ces groupements sont statistiquement bien séparés (Fig. 26). Le « average silhouette width » indique que cette séparation est meilleure en deux groupes (0,38) qu'en trois (0,30). Également, la cohésion est plus forte à l'intérieur de chacun des deux groupes qu'à l'intérieur des trois groupes d'années (0,34 et 0,43 d'une part et 0,34, 0,28 et 0,31 d'autre part).

Même si le partitionnement est légèrement meilleur pour deux groupes d'années que pour trois, la séparation en trois groupes d'années a été retenue parce qu'elle permettait de mieux représenter les trois phases de changements des PUE observées précédemment ainsi que les changements à travers les différentes échelles d'analyse. Les trois groupes d'années présentent des PUE médianes qui augmentent significativement du groupe 1 vers le groupe 3 (Fig. 27 et Tableau 10). L'augmentation du groupe 1 au groupe

2 est de 12,4%. Elle est plus marquée (29%) du groupe 2 au groupe 3. L'augmentation globale, de 1 à 3, est de 45%.

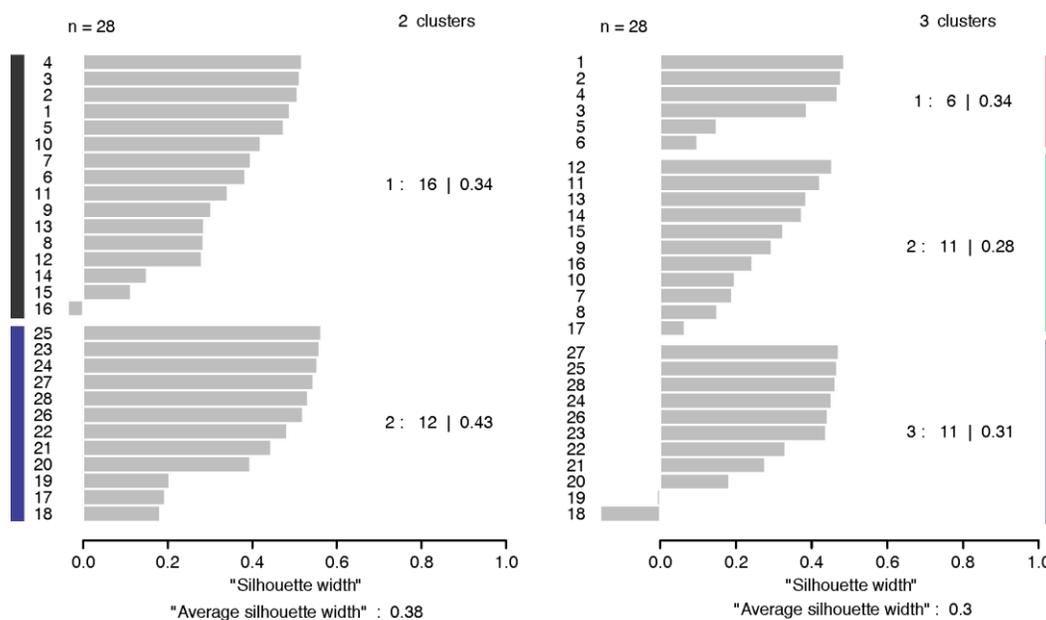


Figure 26 : Analyse de validité du partitionnement en groupes d'années. À gauche : partition selon deux groupes. À droite: selon trois groupes

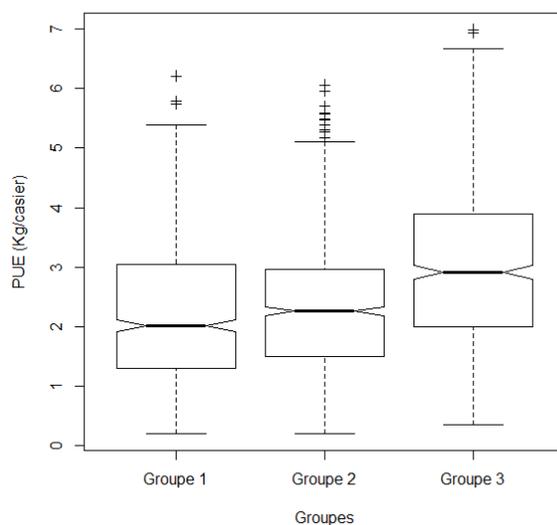


Figure 27 : Boîte à moustaches présentant les prises par unité d'effort médianes (PUE) pour chacun des groupes d'années soit; 1 : 1985 à 1993, 2 : 1994 à 2003 et 2005 et 3 : 2006 à 2012 et 2004

Tableau 10 : Valeur de probabilité (p) de l'analyse *a posteriori* des prises par unité d'effort (PUE) médianes entre les groupes d'année soit ; G1 : 1985 à 1993, G2 : 1994 à 2003 et 2005 et G3 : 2006 à 2012 et 2004

Groupe d'année comparés	p
G1 vers G2	*
G2 vers G3	***
G1 vers G3	***

*** : < 0,001, * : < 0,05

2.2.2. Tendances saisonnières

Comme les PUE annuelles sont une combinaison des PUE saisonnières pour chacun des ports, une partie de la grande variabilité interannuelle peut provenir de l'activité saisonnière (Fig. 28). En effet, les PUE ne sont pas constantes au fil des semaines. Elles diminuent graduellement au fil de la saison, chaque semaine étant significativement plus basse que la précédente à l'exception des semaines 1 et 2 qui ne sont pas significativement différentes (Tableau 11). Également l'étendue des données diminuent graduellement au fil de la saison ce qui illustre une plus grande variabilité des PUE en début de saison (Tableau 12).

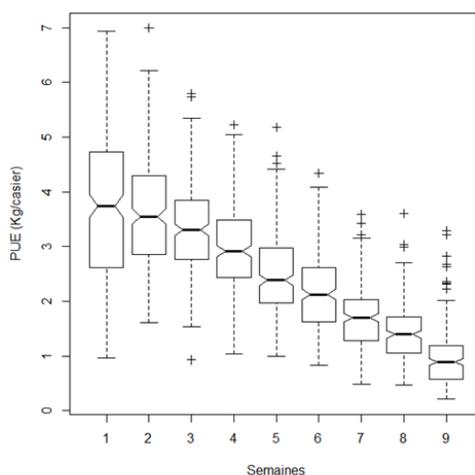


Figure 28 : Boîte à moustaches représentant la compilation des prises par unité d'effort (PUE) par semaine pour toutes les années et pour tous les ports (252 points par semaine)

Tableau 11 : Valeur de probabilité (p) de l'analyse *a posteriori* des prises par unité d'effort (PUE) médianes entre les semaines au cours de la saison pour l'ensemble des îles

Semaines comparées	p
1-2	0,5
1-3	**
2-3	**
Autres	***

*** : < 0,001, ** : < 0,01

Tableau 12 – Prises par unité d'effort médianes (Md) et étendue des données (MAD) pour les neuf semaines de la saison de pêche pour l'ensemble des îles

	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9
Md	3,74	3,55	3,31	2,92	2,39	2,13	1,70	1,40	0,89
MAD	1,59	1,06	0,80	0,79	0,71	0,73	0,55	0,50	0,47

Entre les trois groupes d'année, il y a toujours une diminution graduelle des PUE au fil des semaines à partir de la troisième semaine, puisque les trois premières ne sont pas significativement différentes pour chacune des périodes considérées (Tableau 13). Même si les tendances générales se retrouvent, il existe des différences dans la dynamique saisonnière entre les trois groupes d'années identifiés (Fig. 29).

Tableau 13 : Valeur de probabilité (p) de l'analyse *a posteriori* des prises par unité d'effort (PUE) médianes entre les semaines, pour les trois groupes d'années soit ; G1 : 1985 à 1993, G2 : 1994 à 2003 et 2005 et G3 : 2006 à 2012 et 2004

Semaines comparées	p G1	p G2	p G3
1-2	0,5	0,5	0,5
1-3	0,4	0,4	0,4
2-3	*	*	*
Autres	***	***	***

*** : < 0,001, * : < 0,05

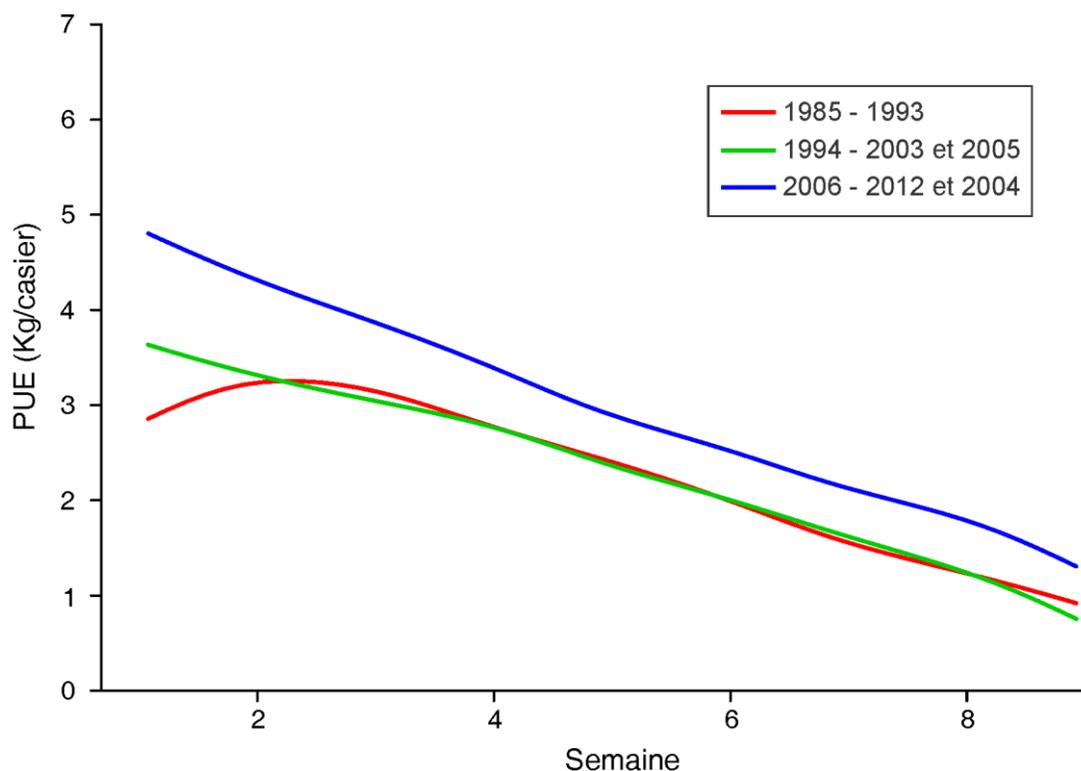


Figure 29 : Tendence saisonnière des prises par unité d'effort (PUE) pour les trois groupes d'années

Toutefois, les tendances médianes sont significativement différentes entre les groupes d'années, les valeurs médianes des PUE ayant augmenté (Tableau 14). Entre les groupes 1 et 2, la différence est surtout observée par les semaines 1 et 9, puisque les semaines 2 à 8 restent similaires. Pour toutes les semaines, la PUE a augmenté significativement entre la combinaison des groupes 1 et 2, nommé groupe 1-2, et le groupe 3 (en moyenne 34,8%). Les PUE de la semaine 1 et de la semaine 9 sont celles qui ont le plus augmenté avec des augmentations respectives de 60,9% et de 47,5%. Pour la semaine 1, les PUE ont davantage augmenté entre le groupe 1 et le groupe 2 (41,2% contre 32,2%) tandis que ceux de la semaine 9 ont d'abord diminué entre le groupe 1 et 2 (-13,9%) pour présenter une forte augmentation entre le groupe 2 et 3 (63,9%). Ainsi, comme vu précédemment pour les PUE annuelles, les augmentations les plus importantes ont eu lieu entre le groupe 2 et le groupe 3, de l'ordre de 32,5% contrairement à 4,6%

entre le groupe 1 et 2. Ces changements sont également plus marqués pour les semaines 1 et 9.

Tableau 14 - Variations (%) des prises par unité d'effort (PUE) calculées à partir des médianes pour chacune des semaines entre les trois groupes d'années et les valeurs de probabilités (p) de l'analyse *a posteriori* visant à comparer les PUE pour chacune des semaines entre les groupes d'années soit ; G1 : 1985 à 1993, G2 : 1994 à 2003 et 2005 et G3 : 2006 à 2012 et 2004

Semaine	G1 vers G2		G2 vers G3		G1 vers G3		G1-2 vers G3	
	Variation (%)	p						
1	41,2	***	32,2	***	86,6	***	60,9	***
2	-3,4	0,8	24,8	***	20,7	***	24,3	***
3	-10,2	0,4	30,0	***	18,0	***	25,9	***
4	4,5	0,4	24,4	***	30,0	***	25,1	***
5	0	0,7	21,1	***	21,1	***	21,1	***
6	8,7	0,1	30,5	***	41,8	***	37,4	***
7	7,3	0,2	25,2	***	34,3	***	27,9	***
8	7,6	0,5	40,6	***	51,3	***	42,8	***
9	-13,9	*	63,9	***	43,9	***	47,5	***
Moyenne	4,6		32,5		38,6		34,8	

*** : < 0,001 ; * : < 0,05.

Une analyse de covariance montrent que les ordonnées à l'origine des trois tendances ont augmenté graduellement au fil des années (3,78, 4,07 et 5,15 pour les groupes 1 à 3, respectivement) et les pentes sont plus fortes (-0,31, -0,36 et -0,43). On a ainsi trois profils significativement différents des PUE saisonnières entre les groupes d'années. Ceci signifie que la diminution des PUE en cours de saison est plus prononcée dans les années récentes. Les courbes de la Fig. 29 démontrent aussi une différence plus faible dans la structure des PUE entre les groupes 1 et 2 qu'entre les groupes 2 et 3. L'augmentation des PUE se produit les premières semaines entre le groupe 1 et 2 alors que toutes les semaines ont augmenté entre les groupes 2 et 3. Ainsi, les PUE augmentaient au cours des trois premières semaines pour ensuite diminuer graduellement au fil de la saison dans les années antérieures. Dans les années suivantes, cette augmentation s'est estompée pour ainsi présenter une diminution graduelle des PUE dès

les premières semaines. La diminution graduelle de l'étendue des données (MAD) au fil de la saison est globalement maintenue entre les trois groupes d'année.

2.3. INFLUENCE DE LA DYNAMIQUE SPATIALE

2.3.1. Dynamique à l'échelle des ports

Pour les neuf ports, les PUE suivent la tendance à la diminution en cours de saison déjà observée à l'échelle de l'ensemble des îles (Fig. 30). Par contre, une différence entre les ports du nord et du sud est observée. Les profils saisonniers de tous les ports du sud présentent des pentes plus fortes que ceux du nord et toutes les ordonnées à l'origine sont plus élevées au sud qu'au nord (Tableau 15).

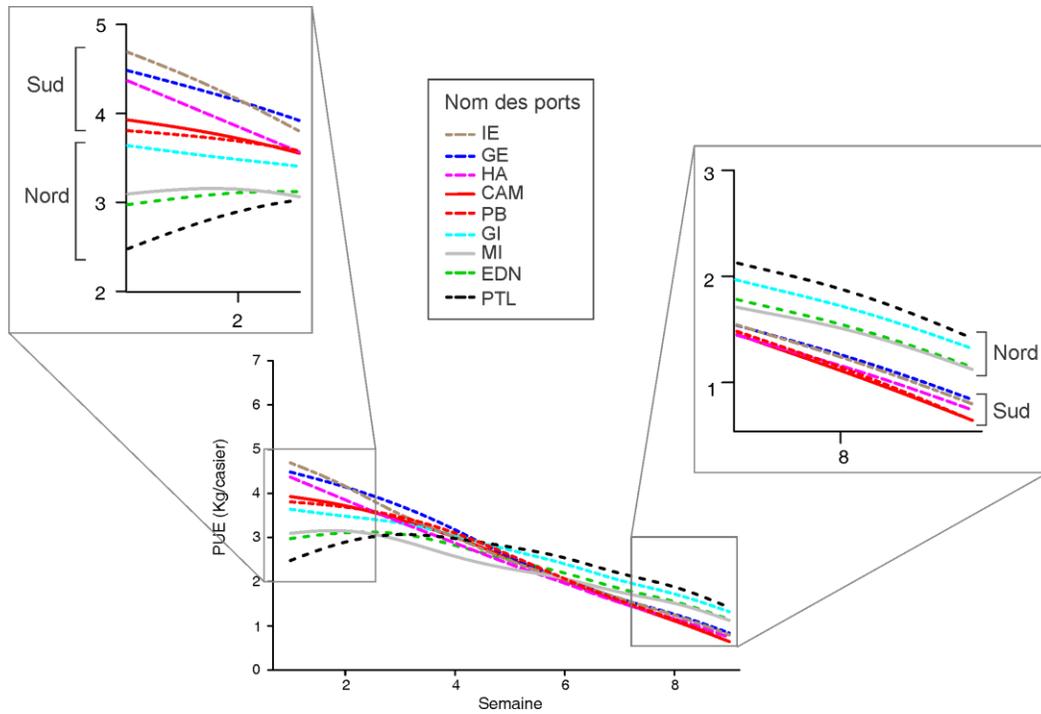


Figure 30 : Prises par unité d'effort (PUE) en fonction des semaines pour chacun des ports pour les années 1985 à 2012 (28 points par port et par semaine)

Tableau 15 : Pente et ordonnée à l'origine de l'activité saisonnière pour chacun des ports et des groupes de ports (nord et sud)

Ports	Pente	Ordonnée à l'origine
<i>Nord</i>		
GI	-0,30	4,12
PTL	-0,16	3,30
EDN	-0,25	3,64
MI	-0,26	3,61
Total	-0,24	3,67
<i>Nord</i>		
<i>Sud</i>		
GE	-0,48	5,04
PB	-0,42	4,57
CAM	-0,43	4,59
IE	-0,48	5,04
HA	-0,45	4,73
Total	-0,44	4,30
<i>Sud</i>		

Les PUE annuelles, une fois subdivisées en fonction de leur port de provenance ainsi qu'en groupes d'année, démontrent que l'augmentation annuelle est également présente à l'échelle de chacun des ports (Tableau 16). Par contre, les groupes 1 et 2 ne sont pas significativement différents contrairement à l'échelle des îles. Une seule exception pour le port de l'Île-d'Entrée (IE) où les trois groupes d'année se distinguent. Ainsi, l'augmentation observée entre les groupes 1 et 2, même si elle est présente parmi tous les ports, n'est pas significativement différente à l'échelle de chacun des ports considérés individuellement.

L'augmentation des PUE entre le groupe 1-2 et le groupe 3 est d'en moyenne 35,8%. Par contre cette augmentation n'est pas identique entre les ports. L'augmentation est plus importante pour les ports du sud entre le groupe 1 et 2 (17% pour les ports du sud et 9 % pour les ports du nord) alors que l'augmentation est plus forte pour les ports du nord entre le groupe 2 et 3 (34,6% pour les ports du nord et 22,8% pour les ports du sud). Ainsi, les ports du nord jouent un rôle important dans l'augmentation récente des PUE. Mais, globalement, les deux groupes de ports ont connu la même augmentation sur l'ensemble de la période de 1985 à 2012 (46,7% pour le nord et 44,1% pour le sud).

Tableau 16 : Augmentation (%) des prises par unité d'effort (PUE) calculées à partir des médianes pour chacun des ports entre les trois groupes d'années et les valeurs de probabilités (p) de l'analyse *a posteriori* visant à comparer les PUE pour chaque port entre les groupes d'année; G1 : 1985 à 1993, G2 : 1994 à 2003 et 2005 et G3 : 2006 à 2012 et 2004

Ports	G1 vers G2		G2 vers G3		G1 vers G3		G1-2 vers G3	
	%	p	%	p	%	p	%	p
Nord								
GI	6,5	0,7	36,5	***	45,4	***	40,2	***
PTL	18,8	0,1	45,2	***	72,4	***	56,1	***
EDN	5,0	0,8	32,1	***	38,7	***	36,6	***
MI	12,5	0,6	27,1	***	42,9	***	30,6	***
Total	9,0	0,2	34,6	***	46,7	***	39,0	***
Nord								
Sud								
GE	7,1	0,9	20,4	**	29,0	**	24,0	***
PB	10,8	0,7	23,3	**	36,6	*	26,3	**
CAM	11,3	0,9	11,8	*	24,4	*	17,8	**
IE	33,5	*	29,2	**	72,5	***	46,5	***
HA	7,1	0,3	21,8	*	30,5	**	26,3	**
Total	17,3	0,1	22,8	***	44,1	***	30,5	***
Sud								
Îles	12,4	*	29,2	***	45,3	***	35,8	***

*** : $p < 0,001$; ** : $p < 0,01$; * : $p < 0,05$.

Au fil des groupes d'années, l'évolution des profils saisonniers de chacun des ports présente des différences (Tableau 17). Pour tous les ports du sud individuellement, à l'exception du port de Cap-aux-Meules (CAM), les profils saisonniers sont différents entre les trois groupes d'année tout comme la tendance à l'échelle des îles. Par contre, pour les ports du nord individuellement, les groupes 1 et 2 ne présentent pas de profils saisonniers significativement différents. Donc, pour ces derniers, l'activité saisonnière semble rester similaire entre les groupes 1 et 2 contrairement à la majorité des ports du sud.

Tableau 17 : Valeur de probabilité (p) des analyses de covariances effectués pour chacun des ports et groupes de ports comparant les profils saisonniers entre les groupes 1, 2 et 3 ainsi que 1-2; G1 : 1985 à 1993, G2 : 1994 à 2003 et 2005 et G3 : 2006 à 2012 et 2004

Ports	G1 vers G2	G2 vers G3	G1 vers G3	G1-2 vers G3
Nord				
GI	0,08	***	***	***
PTL	0,30	***	***	***
EDN	0,30	***	***	***
MI	0,08	***	***	***
Total Nord	***	***	***	***
Sud				
GE	**	***	***	***
PB	***	***	***	***
CAM	0,10	***	***	***
IE	***	***	***	***
HA	***	***	***	***
Total Sud	***	***	***	***
Îles	***	***	***	***

*** : $p < 0,001$, ** : $p < 0,01$

Les ports de l'Île-d'Entrée ainsi que de Pointe-aux-Loups ont connu les plus fortes augmentations pour les trois groupes d'années. Cette augmentation est particulièrement marquée entre le groupe 1-2 et le groupe 3 (46,5% et 56,1%, respectivement). On constate que ce sont les ports qui ont le plus faible nombre de pêcheurs (Tableau 18). À l'inverse, les ports qui rassemblent le plus grand nombre de pêcheurs, Cap-aux-Meules et Grande-Entrée, ont connu les plus faibles augmentations (17,8 et 24,0%, respectivement). Également, ces deux ports ont subi les plus fortes variations en termes de nombre de pêcheurs entre le groupe 2 et 3.

Tableau 18 : Comparaison du nombre de pêcheurs par ports entre le groupe 2 et le groupe 3; Groupe 2 : 1994 à 2003 et 2005 et Groupe 3 : 2006 à 2012 et 2004

Ports	Groupe 2	Groupe 3	Variation
<i>Sud</i>			
Grande-Entrée (GE)	109	112	+3
Pointe-Basse (PB)	38	37	-1
Cap-aux-Meules (CAM)	41	47	+6
Île-d'Entrée (IE)	17	13	-4
Havre-Aubert (HA)	14	13	-1
Total Sud	219	222	+3
<i>Nord</i>			
Grosse-Île (GI)	35	35	0
Pointe-aux-Loups (PTL)	8	8	0
Étang-du-Nord (EDN)	39	40	+1
Millerand (MI)	24	20	-4
Total Nord	106	103	-3
Total	325	325	

Même si des différences temporelles de PUE existent entre les ports du nord et du sud, les valeurs médianes des PUE de chacun des ports pris individuellement ne se distinguent pas les unes des autres, que ce soit d'une manière globale ou selon les groupes d'années. Pour le groupe d'années 3, seule la tendance médiane des PUE du port de Pointe-aux-Loups est significativement plus élevée de celle de Millerand. Ainsi, alors que les PUE médianes sont plutôt stables pour les ports du sud, il existe une augmentation depuis les ports situés au nord-ouest vers ceux situés au nord-est (Fig. 31). Par contre, une différence importante est que l'étendue des données (MAD) est presque deux fois plus grande au sud qu'au nord (moyenne pour le groupe 1-2 : 0,93 au nord et 1,41 au sud). Également, entre le groupe 1-2 et le groupe 3, le MAD a légèrement augmenté au sud tandis qu'il est plutôt resté constant au nord sauf pour le port de Grosse-Île où il a presque doublé afin de rejoindre les valeurs des ports du sud.

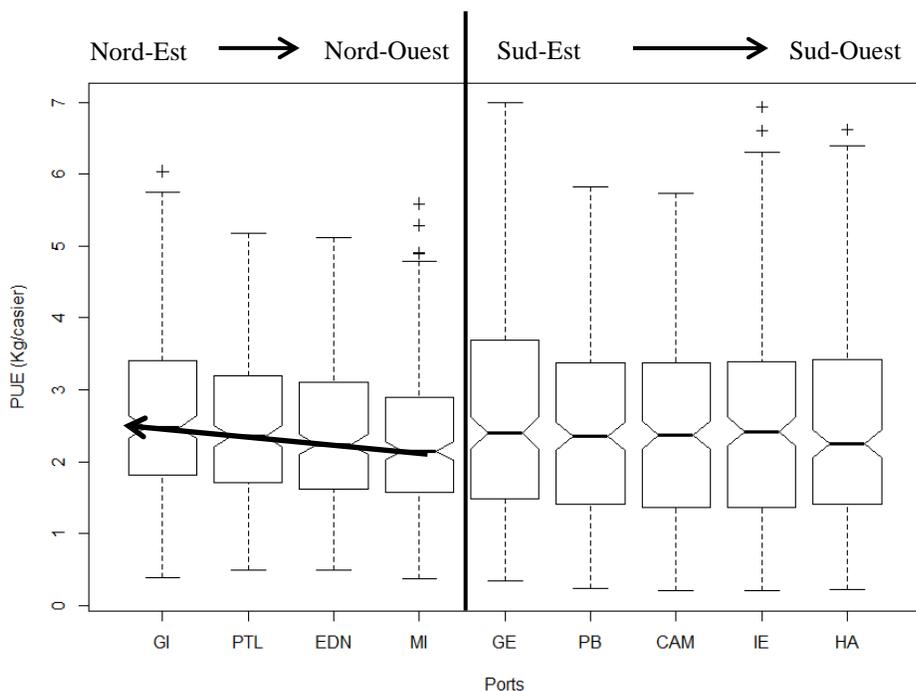


Figure 31 : Boîtes à moustaches des prises par unité d'effort (PUE) en fonction de chacun des ports présentant les tendances médianes de 1985 à 2012 (252 données par port)

2.3.2. Structuration spatiale des rendements

L'analyse des PUE à l'échelle des ports pris individuellement met en évidence une hétérogénéité géographique, particulièrement marquée entre les ports du nord des îles et ceux du sud. De fait, l'analyse de partitionnement des PUE en fonction des ports révèle des patrons spatiaux (Fig. 32). Deux grands groupes se séparent selon une division nord-sud à la hauteur de 30. Par la suite, à la hauteur de 11, chaque région se divise entre les secteurs est et ouest, ce qui forme quatre groupes. Enfin, à la hauteur de 8, l'échelle spatiale se raffine et fait apparaître les six zones de pêche formées de petits groupes de ports. En effet, les ports d'Étang-du-Nord et de Millerand font partie de la zone E. Le port de Grosse-Île et de Pointe-aux-Loups sont respectivement de la zone A et F. Ensuite, Havre-Aubert et l'Île-d'Entrée se retrouvent dans la zone D, Grande-Entrée dans la zone B et Pointe-Basse et

Cap-aux-Meules dans la zone C. Cette tendance laisse supposer que la structure et la variabilité des PUE portent l’empreinte des zones de pêche.

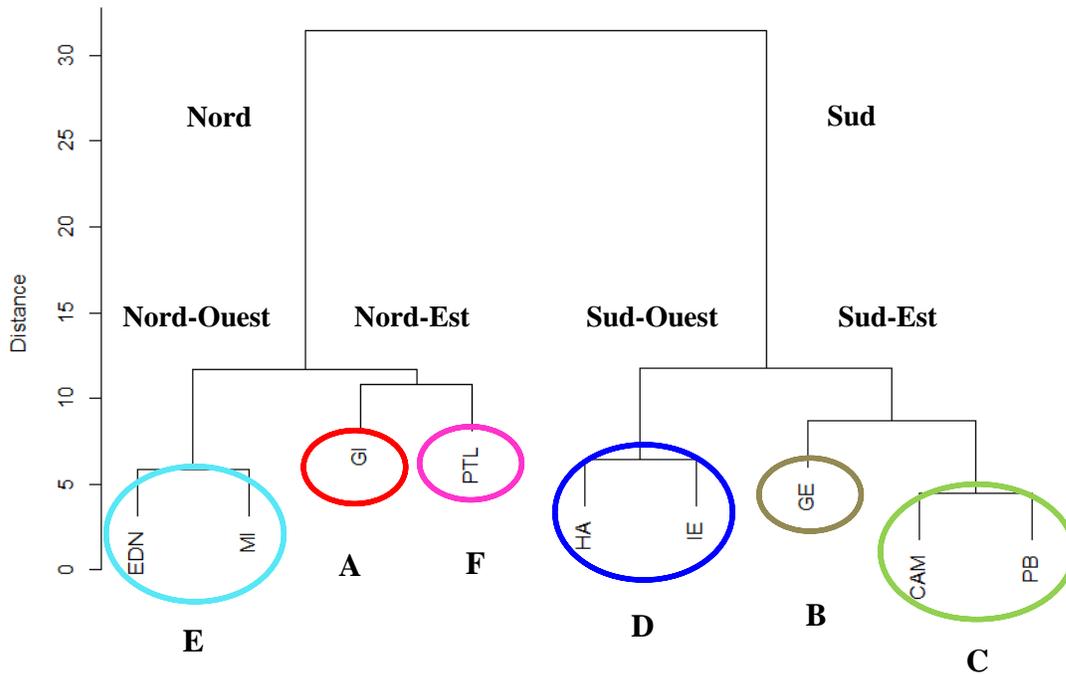


Figure 32 : Analyse de partitionnement des prises par unité d’effort (PUE) pour chacun des 9 ports pour toutes les années et toutes les semaines (252 points par port)

2.3.3. Dynamique à l’échelle des régions nord et sud

À l’échelle de l’ensemble de la période considérée, la tendance médiane des PUE ne montre aucune différence significative entre le regroupement des ports du nord et celui des ports du sud (Fig. 33). Cette absence de différence persiste quand on considère les groupes d’années (Tableau 19). Toutefois, l’étendue des données est importante, et elle est plus élevée pour la zone sud (MAD = 1,50) que pour la zone nord (MAD = 1,02). Cette plus grande variabilité au sud qui englobe totalement la variabilité du nord et peut expliquer pourquoi les deux zones ne paraissent pas significativement différentes.

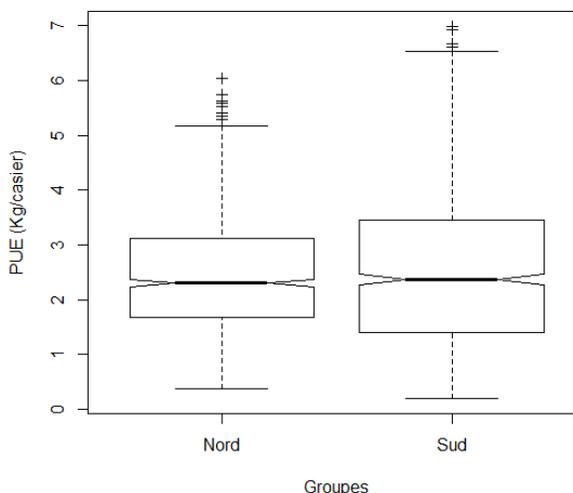


Figure 33 : Boîtes à moustaches présentant les tendances médianes des prises par unité d'effort (PUE) des ports du nord ainsi que de ceux du sud (Nord : 9 semaines x 4 ports x 28 années = 1008 points, Sud : 9 semaines x 5 ports x 28 années = 1260 points)

Tableau 19 : Valeur des probabilités (p) de l'analyse de variance (Kruskal-Wallis) des prises par unité d'effort (PUE) entre les ports du nord et du sud à l'intérieur des groupes d'années; G1 : 1985 à 1993, G2 : 1994 à 2003 et 2005 et G3 : 2006 à 2012 et 2004

Groupes d'année	p
Global	1,0
«G 1-2 »	0,7
G1	0,6
G2	0,2
G3	0,6

La dynamique saisonnière permet d'expliquer cette apparente similarité. Les ports du nord et ceux du sud, pris dans leur ensemble, présentent deux profils saisonniers différents (Fig. 34). À l'inverse des ports du nord, ceux du sud ont une ordonnée à l'origine plus élevée et une pente plus forte. Les PUE hebdomadaires sont significativement différentes entre les deux regroupements à l'exception de la semaine 5, où les tendances se recoupent (Tableau 20). Les PUE des semaines 1 à 4 sont significativement plus élevées

pour les ports du sud et à l'inverse sont significativement plus élevées pour les ports du nord pour les semaines 6 à 9.

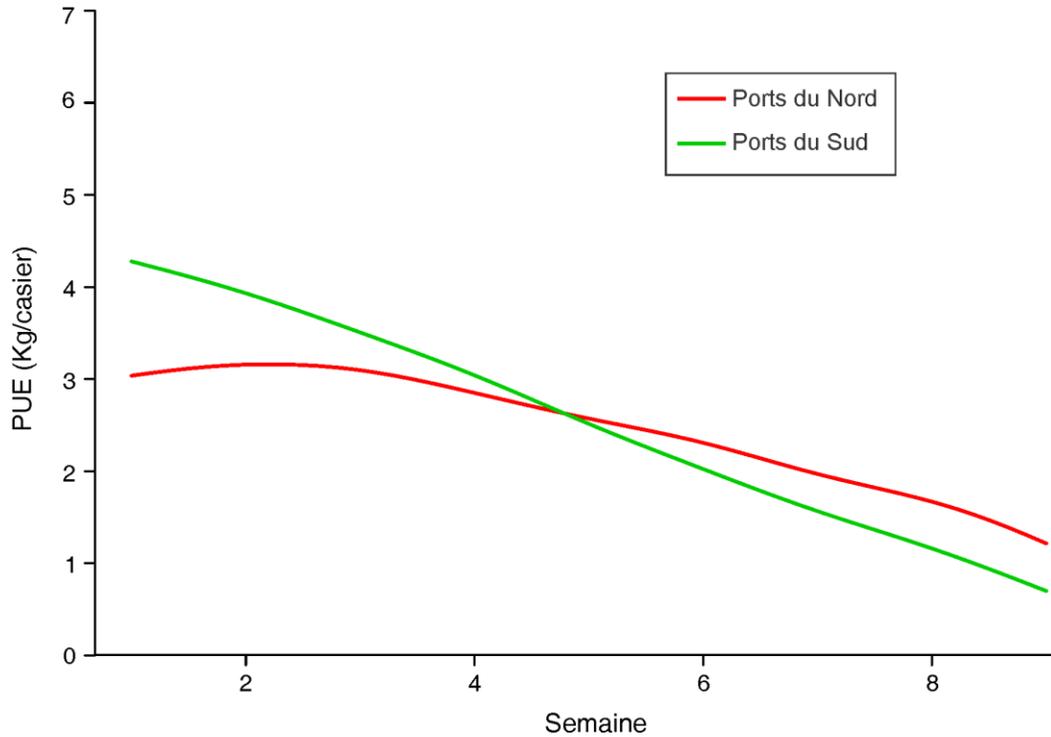


Figure 34 : Tendances hebdomadaires des prises par unité d'effort (PUE) entre les ports du nord et du sud (112 points par semaine pour le nord et 140 points pour le sud)

Tableau 20 : Valeur des probabilités (p) de l'analyse de variance (Kruskal-Wallis) des prises par unité d'effort (PUE) entre les ports du nord et du sud pour chacune des semaines

Semaine	p
1	***
2	***
3	**
4	*
5	0,8
6	***
7	***
8	***
9	***

*** : $p < 0,001$, ** : $p < 0,01$, * : $p < 0,05$

Alors que les tendances globales ne permettent pas de différencier les zones nord et sud, en revanche la dynamique saisonnière le permet. Dans la région nord, les PUE, après une légère augmentation dans les trois premières semaines, diminuent progressivement et de façon régulière vers la fin de la saison. Dans la zone sud, la saison débute avec des PUE élevées, mais celles-ci diminuent de façon plus marquée et, en fin de saison, elles sont plus faibles qu'en zone nord. Si l'on rapporte ces données à l'année, cela signifie que les PUE du nord apparaissent plus stables (relativement faible étendue des données) que les PUE du sud.

Si l'on considère les tendances entre les années, les profils saisonniers du nord et du sud sont significativement différents (Fig. 35), comme l'indique l'analyse de covariance pour chaque groupe d'année (pour chaque groupe, $p < 0,001$). Les profils saisonniers montrent également des variations entre les groupes d'années. Au début de la période (groupe 1), les PUE tendent à augmenter dans les trois premières semaines, autant pour la région nord que la région sud, et diminuent graduellement par la suite. Dans les années suivantes, pour les groupes 2 et 3, cette augmentation s'est estompée pour ainsi présenter une diminution graduelle des PUE dès les premières semaines. Ainsi, en considérant les groupes de ports, autant le nord que le sud ont évolué de façon relativement conjointe et similaire à ce qui a été observé pour l'ensemble des îles (Fig. 29).

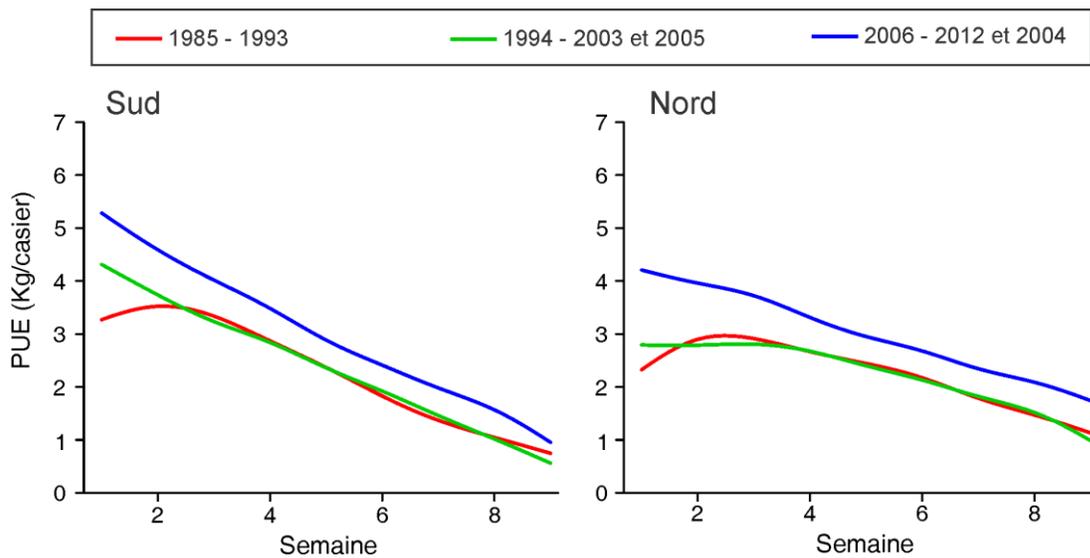


Figure 35 : Tendances hebdomadaires des prises par unité d'effort (PUE) entre les ports du nord et du sud selon les trois groupes d'années. (112 points par semaine pour le nord et 140 points pour le sud)

Par contre, une évolution différente du groupe 1 au groupe 2 est perceptible entre les ports du nord et du sud (Tableau 21). Au nord, l'augmentation a été plus importante pour la semaine 1 (21,8%) mais une réduction presque équivalente des PUE (-24,3%) apparaît au cours des trois semaines subséquentes. Au sud, l'augmentation a été aussi plus forte à la semaine 1 (47,1%) mais une réduction presque équivalente se produit seulement à la semaine 9 (-42,0%). Ainsi, l'augmentation des PUE du groupe 1 au groupe 2 semble s'équilibrer à l'intérieur de la saison autant au nord qu'au sud. En effet, du groupe 1 au groupe 2, les PUE globales sont restées sensiblement les mêmes (moyenne de 1,8% au nord et de 4,3% au sud).

Du groupe 2 vers le groupe 3, toutes les semaines ont augmenté d'en moyenne 35% autant au nord qu'au sud. Par contre, les semaines n'ont pas augmenté de façon égale. Pour les ports du nord, l'augmentation est plus importante en début de saison, semaines 1 et 2 et en fin, semaine 9. Pour les ports du sud, l'augmentation la plus importante se produit dans les semaines 6 à 9.

Tableau 21 : Variations (%) des prises par unité d'effort (PUE) calculées à partir des médianes pour chacune des semaines pour les deux groupes de ports (nord et sud) entre les 3 groupes d'année; G1 : 1985 à 1993, G2 : 1994 à 2003 et 2005 et G3 : 2006 à 2012 et 2004

Ports du nord

Semaine	G1 vers G2	G2 vers G3	G1 vers G3	« G1-2 vers G3 »
1	21,8	53,7	87,3	62,8
2	-9,5	38,2	26,1	36,7
3	-10,8	30,9	18,2	30,4
4	-4,0	28,2	23,3	25,2
5	0	24,6	24,6	24,6
6	2,4	27,7	30,8	28,9
7	6,6	22,6	30,7	26,9
8	14,1	25,3	43,0	33,6
9	-4,1	68,0	61,4	68,0
Moyenne	1,8	35,5	38,4	37,5

Ports du sud

Semaine	G1 vers G2	G2 vers G3	G1 vers G3	« G1-2 vers G3 »
1	47,1	20,4	77,1	32,7
2	7,6	19,3	28,4	21,6
3	-3,8	21,8	17,4	18,5
4	2,1	22,0	24,6	23,3
5	-0,9	18,1	17,0	18,1
6	18,1	34,4	58,7	42,2
7	9,4	41,7	55,1	47,0
8	1,0	51,0	52,4	51,0
9	-42,0	90,0	33,8	63,8
Moyenne	4,3	35,4	40,5	35,4

Les regroupements des ports du nord et du sud ont donc évolué de façon conjointe. D'une part, parce que l'augmentation des PUE pour les trois premières semaines au groupe 1 s'estompe aux groupes 2 et 3 afin de présenter une diminution graduelle dès la première semaine. D'autre part, parce que tous les deux démontrent un équilibrage temporel des PUE entre le groupe 1 et le groupe 2. Cette dernière tendance pourrait ressembler à un

changement de stratégie de pêche qui serait commune au nord et au sud ou bien un changement temporel dans la capturabilité de la ressource (la ressource serait présente en plus grande abondance à la première semaine, un changement dans la dynamique de la population) sans changement d'abondance globale (biomasse).

Entre le groupe 2 et le groupe 3, les ports du nord et du sud démontrent également une tendance conjointe c'est-à-dire une augmentation globale et identique des PUE. Ce qui pourrait plutôt correspondre à une augmentation de l'abondance globale (biomasse) de la ressource.

Par contre, cet équilibrage temporel entre les groupes 1 et 2 aurait été plus fort pour les ports du sud que ceux du nord et présent sur des semaines différentes. Également, l'augmentation des PUE entre le groupe 2 et 3 n'est pas égale pour chaque semaine et les patrons diffèrent entre le nord et le sud. Ceci laisse croire que des différences de stratégie de pêche ou d'abondance locale de la ressource existent entre le nord et le sud.

2.3.4. Dynamique à l'échelle des secteurs est et ouest

Si l'on considère le partitionnement entre les zones ouest et est à l'intérieur des deux grandes régions, les tendances médianes des PUE de chacune de ces quatre zones ne sont pas significativement différentes pour les groupes d'année 1 et 2, tandis que pour le groupe 3, la tendance médiane de la zone AF est significativement plus élevée ($p < 0,001$) que la zone E. Elle est également plus élevée ($p < 0,05$) que la zone BC (Fig. 36). On constate aussi que l'augmentation récente des PUE pour les ports du nord est principalement causée par les ports du nord-est (Tableau 22), ce qui confirme la tendance observée en Fig. 31. Également, la zone BC est celle qui a le moins augmenté des quatre groupes de port. Les ports du sud-est ont donc moins contribué à l'augmentation des PUE observés pour les ports du sud, mais pas de façon significative. Il est à noter que cette zone est celle qui a subi la plus grande augmentation du nombre de pêcheurs entre les groupes d'années 2 et 3 (Tableau 23).

Malgré certaines différences, les PUE des deux zones du sud ne sont pas significativement différentes ($p = 0,5$). De fait, l'analyse de validité du partitionnement démontre que la cohésion est plus forte entre les ports du sud qu'entre ceux du nord (0,43 au sud contre 0,30 au nord). Ceci signifie que les cinq ports du sud présenteraient une forte similarité des PUE entre eux.

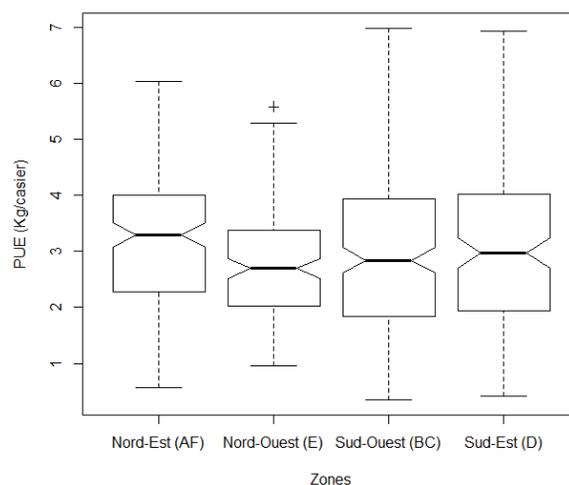


Figure 36 : Boîtes à moustaches des prises par unité d'effort (PUE) pour les 4 groupes de ports présentant les tendances médianes du troisième groupe d'année (de 2006 à 2012 et 2004)

Tableau 22 : Augmentation (%) des prises par unité d'effort (PUE) calculées à partir des médianes pour chacun des quatre groupes de port entre les trois groupes d'année; G1 : 1985 à 1993, G2 : 1994 à 2003 et 2005 et G3 : 2006 à 2012 et 2004

Groupes de ports	G1 vers G2	G2 vers G3	G1 vers G3	« G1-2 vers G3 »
Nord				
Est (GI, PTL)	10,6	44,1	59,4	50,7
Ouest (EDN, MI)	8,9	29,8	41,4	33,7
Sud				
Est (GE, PB, CAM)	10,2	20,3	32,6	23,9
Ouest (HA, IE)	26,1	25,3	58,0	37,5

Tableau 23: Comparaison du nombre de pêcheurs par groupes de ports entre le groupe 2 et le groupe 3; Groupe 2 : 1994 à 2003 et 2005 et Groupe 3 : 2006 à 2012 et 2004

Groupes de ports	Groupe 2	Groupe 3	Variation
<i>Nord</i>			
Est (GI, PTL)	43	43	0
Ouest (EDN, MI)	63	60	-3
<i>Total Nord</i>	106	103	-3
<i>Sud</i>			
Est (GE, PB, CAM)	189	196	+7
Ouest (HA, IE)	30	26	-4
<i>Total Sud</i>	219	222	+3
Total	325	325	

Dans les années récentes, il existe trois groupes de ports qui présentent des tendances différentes et ces groupes correspondent à des zones géographiques différentes. Celui formé des ports du nord-est ont les PUE les plus élevés comparativement à celui du nord-ouest. Le groupe formé des ports du sud ont des PUE intermédiaires mais une dynamique saisonnière différente de celle des ports du nord. On peut ainsi déduire que des phénomènes à échelle spatiale fine se produisent entre ces trois groupes.

2.3.5. Dynamique à l'échelle des zones de pêche

L'analyse de partitionnement a montré qu'il existait, à l'intérieur de chaque secteur géographique, des regroupements correspondant à des zones de pêche. Ainsi, l'échelle spatiale se raffine et les quatre zones précédemment identifiées se séparent en un total de six zones de pêche. L'empreinte des zones de pêche se révèlent pour l'activité saisonnière puisque ces six zones présentent des profils saisonniers significativement différents ($p < 0,05$) (Fig. 37). Alors que quatre des zones présentent une diminution graduelle des PUE du début vers la fin de la saison, les zones de PTL et, de façon moins marquée, de EDN-MI, présentent une augmentation de celles-ci dans les trois premières semaines. De façon globale, on observe (Tableau 24) qu'au sud, la zone B (GE) possède les PUE les plus élevées en début de saison ainsi qu'une diminution plus rapide de celles-ci au fil de la

saison. Les profils de la zone D (IE et HA) et de la zone C (PB et CAM) sont très voisins de celui de la zone B. Au nord, la zone A (GI) possède les PUE les plus élevées en début de saison ainsi qu'une diminution plus rapide de celles-ci au fil de la saison suivi non loin de la zone E (EDN et MI) et de la zone F (PTL). En fin de saison, la zone F a les PUE les plus élevées puisqu'elles sont les plus constantes au fil de la saison suivi de la zone A et E. Comme décrit précédemment, les ports du sud ont des PUE significativement plus élevées que les ports du nord pour les semaines 1 à 4 et vice-versa pour les semaines 6 à 9.

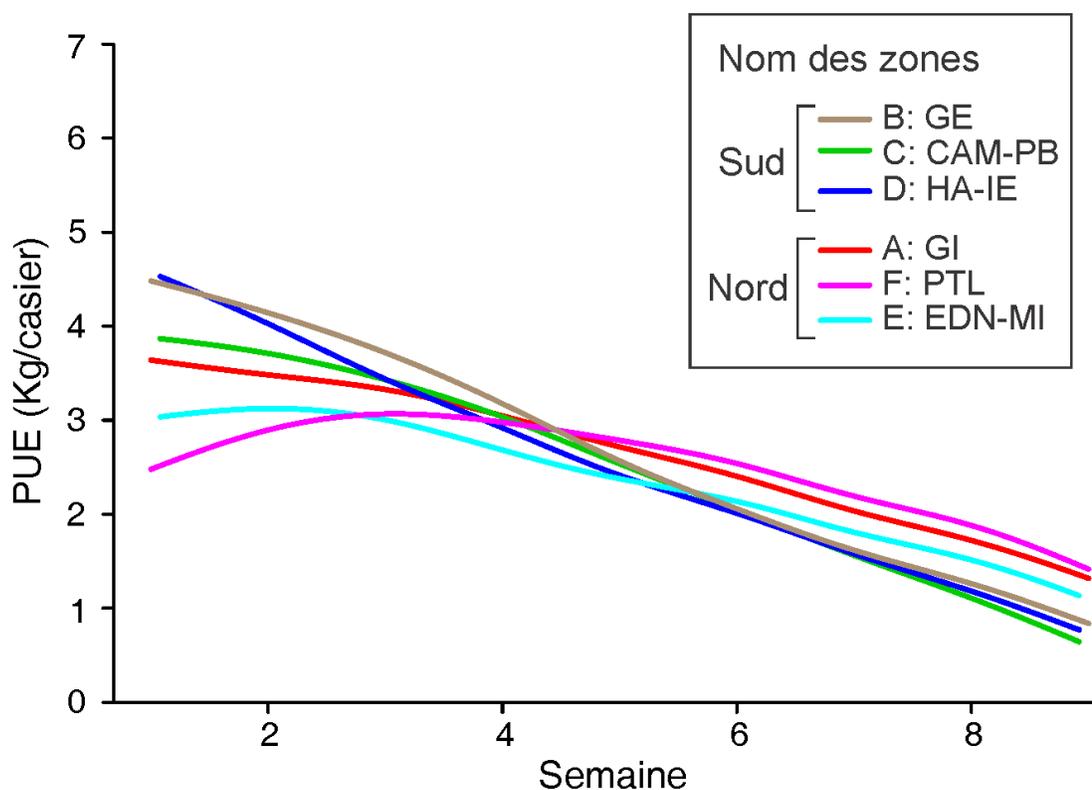


Figure 37 : Les prises par unité d'effort (PUE) en fonction des semaines pour chacune des 6 zones de pêche pour les années 1985 à 2012

Tableau 24 : Pente et ordonnée à l'origine de l'activité saisonnière pour chacune des zones de pêche

Ports	Pente	Ordonnée à l'origine
<i>Nord</i>		
GI	-0,30	4,12
PTL	-0,17	3,30
EDN-MI	-0,26	3,63
<i>Sud</i>		
GE	-0,48	5,04
PB-CAM	-0,45	4,73
IE-HA	-0,47	4,88

En général, la dynamique saisonnière au fil des groupes d'année des trois zones de pêche du sud se comporte comme celle de l'ensemble des ports (Fig. 38). C'est-à-dire qu'entre le groupe 1 et 2, il y a un équilibre dans les PUE annuelles qui se produit majoritairement entre l'augmentation des PUE de la semaine 1 et la réduction des PUE de la semaine 9 et ce pour chacune des trois zones. Par contre, la zone D fait légèrement exception puisqu'elle présente une variation globale des PUE de 20% entre le groupe 1 et 2, mais l'augmentation est plus forte en semaine 1 et une réduction apparaît en semaine 9 comme pour les autres zones. Entre les groupes 2 et 3, les trois zones se comportent également comme l'ensemble des ports du sud, c-à-d qu'elles présentent une augmentation des PUE et que cette augmentation est plus forte pour les quatre dernières semaines.

Pour le nord, les PUE globales ne sont pas significativement différentes entre les groupes 1 et 2, en raison d'une compensation dans les PUE entre l'augmentation de la semaine 1 et la diminution durant les trois semaines suivantes. Toutefois, la zone F est sensiblement différente puisqu'elle présente une variation globale des PUE de 10%. La zone A présente une forte diminution des PUE en semaine 9 rappelant la dynamique des ports du sud. Entre les groupes 2 et 3, les trois zones se comportent également comme l'ensemble des ports du nord, c-à-d qu'elles présentent une augmentation des PUE et que cette augmentation est plus forte pour les semaines 1-2 et 9.

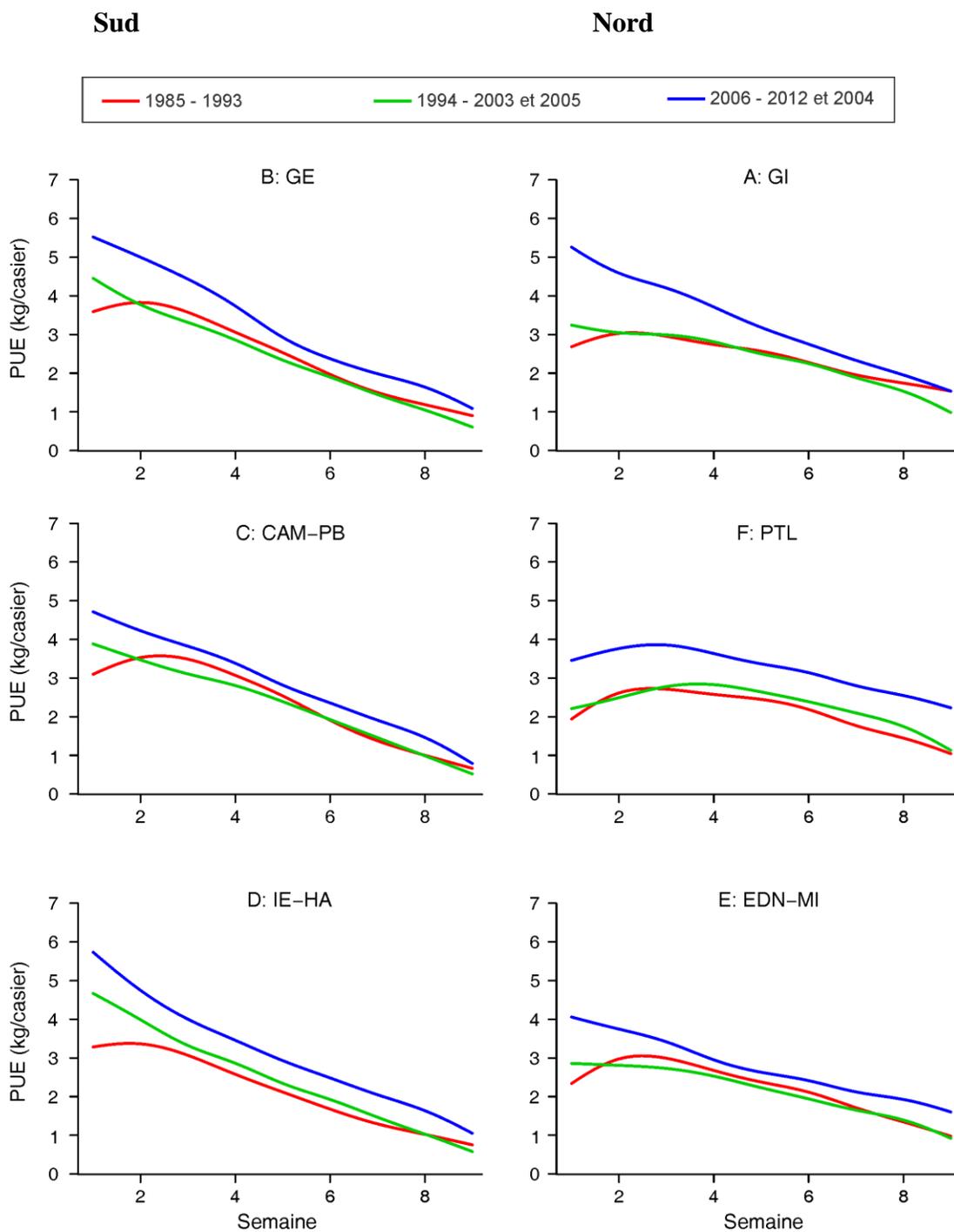


Figure 38 : Tendances hebdomadaires des prises par unité d'effort (PUE) des six zones de pêche selon les trois groupes d'années

CHAPITRE 3

DISCUSSION

Changement de structure des activités

L'historique personnel des métiers pratiqués par les pêcheurs des années 1980 à 2012 ainsi que l'analyse de partitionnement des entreprises de pêche en fonction des permis qu'elles détenaient en 2012 révèlent une refonte des flottilles à la suite du moratoire à la pêche au poisson de fond en 1993, ainsi que le décrivait Tivemark (2010). Ainsi se sont regroupées la flottille des palangriers avec celle des chalutiers en une nouvelle, celle des crabiers. Un autre événement marquant a été la réduction des stocks de hareng et de maquereau au début des années 2000. Cette réduction a grandement réduit la majorité des activités commerciales qui leur étaient reliées et a affecté la structure des activités des deux flottilles des îles soit les crabiers et les homardiens. Ainsi, tels que décrit par Hardy *et al.* (2008), un grand nombre de permis de pêche sont inactifs aux îles et il semble que leur taux d'utilisation soit influencé par le taux d'activité dans la pêche aux poissons pélagiques.

Pour les homardiens, l'étude de l'historique personnel des pêcheurs a révélé qu'avec la baisse des stocks de poissons démersaux et pélagiques, il y a eu un désistement ou un arrêt de la pratique des métiers secondaires qui s'est traduit en une réduction de la période d'activité en mer ainsi qu'une réduction de la couverture spatiale associée à ces métiers. En effet, les activités de pêche à la palangre reliée à la morue ont pris fin avec le moratoire (Hardy *et al.*, 2008, Tivemark, 2010). Pour la pêche au flétan, la saison très courte (1 journée de 10 heures) limite la quantité et l'étendue des zones occupées par les pêcheurs comparativement aux activités passées de pêche à la morue. En ce qui concerne les pêches d'espèces pélagiques, plusieurs pêcheurs ont renoncé à pratiquer la pêche à l'appât au hareng et au maquereau puisque les quantités pêchées ne permettent qu'un approvisionnement limité. Ce manque d'appât a été en partie compensé par la pêche aux

plies côtières mais, en 2012, l'autorisation de cette activité a été révoquée (MPO, 2010-b, Laplante *et al.*, 2013). Désormais, les homardiens pratiquant toujours la pêche à l'appât concentrent leur effort à proximité de leur port respectif afin de limiter les frais liés à ces pêches d'appoint.

Donc, des années 1980 à 2012, les homardiens ont perdu en bonne partie l'ensemble de leurs métiers d'appoint leur permettant de compenser financièrement une éventuelle mauvaise saison de pêche au homard. En plus, ces métiers n'ont que de faibles perspectives de reprise à court terme (Hardy *et al.*, 2008, MPO, 2012-a, MPO, 2012-b, MPO, 2015-a). Ainsi, il est possible que ces derniers changements dans la structure des activités ajoutent de la pression sur la rentabilité du métier de homardier.

Dynamique annuelle

Pour la même période, de 1985 à 2012, des tendances différentes de PUE sont perceptibles dans les statistiques de débarquements du homard. Trois groupes d'année identifiés par analyse de partitionnement décrivent une augmentation des PUE annuelles de 12% du groupe 1 (1985 à 1993) au groupe 2 (1994 à 2003 et 2005) et de 29% du groupe 2 au groupe 3 (2006 à 2012 et 2004) pour une augmentation totale de 45% (Fig. 27). Ces augmentations sont semblables à celles décrites par Gendron et Savard (2012) qui ont identifié que les PUE en 2011 sont de 33% supérieures à la moyenne de la série historique (1985 à 2010).

Cette augmentation des PUE au fil des années correspond avec les changements dans la structure des activités décrits plus haut. C'est-à-dire que le moratoire du poisson de fond est à la charnière entre le groupe d'année 1 et le deuxième et la baisse des stocks de poisson pélagique est à la charnière entre les groupes 2 et 3. En plus, le prix du homard payé aux pêcheurs a entamé une chute en 2005 en raison de la baisse du dollar américain (MPO, 2012-d). Il est ainsi possible que ces derniers changements dans la structure des activités, en plus d'ajouter de la pression sur la rentabilité du métier de homardier, puissent influencer la structure spatiale des activités en mer reliées au métier de pêche au homard

telles que l'étendue des fonds de pêche couverte par les pêcheurs, le partage des fonds entre les pêcheurs ainsi que les différentes stratégies de pêche employées.

Étendue des fonds de pêche au homard

Une forte correspondance de centre à centre existe entre les zones identifiées par le MAPAQ dans les années 1980 (MPO, 2012-d) et les zones identifiées par les pêcheurs au fil des trois études de savoir écologique (Fig. 8) conduisant à penser que les principales zones de pêche n'ont pas changé au fil du temps. En plus, les pêcheurs rencontrés ont également mentionné être fidèles à leurs zones de pêche qu'ils sélectionnent à partir des contraintes de l'habitat préférentiel du homard (fond rocheux, optimum de température, profondeur) ainsi qu'à une grande part de tradition transmise par filiation. Par contre, les zones de pêche au homard présentent certains agrandissements par rapport aux zones identifiées dans les années 1980. Précédemment, une augmentation des débarquements pour la période de 1970 à 1995 avait été reliée à l'arrivée d'améliorations des techniques de pêche permettant aux pêcheurs d'être plus mobiles et de prospecter la totalité des fonds (Gendron et Archambault, 1997). Simultanément et à plus grande échelle, une augmentation d'abondance du homard a également été observée et reliée à un changement de régime de production du homard ainsi qu'à une augmentation de son aire de répartition dans des habitats où les densités étaient normalement faibles (Fogarty, 1995; cité par Fogarty et Gendron, 2004, CCRH, 2007). En plus, il a été démontré que la superficie du domaine vital du homard s'agrandissait en l'absence de la morue (McMahan *et al.*, 2013).

Même si un élargissement des fonds semble être probable et en accord avec la littérature, le possible agrandissement des zones de pêche au homard identifié dans cette étude peut être un reflet de la méthode de collecte de donnée, où la précision d'identification des fonds est variable entre les pêcheurs ainsi qu'entre les différentes études. En plus, l'utilisation des zones tampons pouvait contribuer à cet élargissement. Il serait donc difficile d'établir avec certitude une extension des fonds de pêche et de pouvoir le relier à l'augmentation des PUE observée. Afin de faire une telle démonstration, il serait nécessaire d'avoir une série temporelle de position GPS correspondant à la distribution de

l'effort de pêche comme celle que pourrait transmettre un livre de bord rempli par les pêcheurs.

Partage des fonds de pêche au homard

Chaque port ou groupe de ports possède sa zone de production, notée de A à F par Archambault (1997). Ce partage du territoire est maintenu par les pêcheurs sous forme d'entente informelle. Une analyse de partitionnement a démontré que la structure et la variabilité des PUE portent l'empreinte des zones de pêche (Fig. 32). Par contre, les PUE de chacune de ces zones de production ne démontrent pas de différences significatives entre elles au fil des groupes d'années et même si la quantité de pêcheurs est différente entre ces différentes zones. Seul le passage du groupe 2 au groupe 3, donc des années récentes, permet d'identifier trois groupes de ports qui montrent des patrons de PUE différents (Fig. 36). Celui formé des ports du nord-est a les PUE les plus élevées, celui du nord-ouest ayant des PUE plus faibles. Le groupe formé des ports du sud ont des PUE intermédiaires mais une dynamique saisonnière différente de celle des ports du nord (Fig. 34).

On observe ainsi que les PUE entre les trois zones de production du sud (B, C et D) ne présentent pas de différences significatives. Ceci peut correspondre avec le fait que les territoires du large du sud des îles sont d'une manière générale « communs » entre les pêcheurs et ce beaucoup plus qu'au nord ce qui est également mentionné par Archambault (1997). Notamment, les fonds du Newhall et de Pearl Reef sont partagés par presque tous les ports du sud. On observe également que la zone du sud a subi une augmentation de son nombre de pêcheurs au détriment de la zone du nord (variation de trois pêcheurs entre le groupe 2 et 3). À l'échelle des ports, ceux de Cap-aux-Meules et de Grande-Entrée ont connu les plus fortes augmentations en quantité de pêcheurs combinés aux plus faibles augmentations des PUE au fil des groupes d'année. Également, les ports de l'Île-d'Entrée ainsi que de Pointe-aux-Loups ont connu les plus fortes augmentations pour les trois groupes d'années. En plus d'être les ports ayant les plus faibles quantités de pêcheurs, ils n'ont subi aucun changement ou ont connu une réduction de leur nombre de pêcheurs. Ainsi, les différences de PUE observées entre les trois zones géographiques concordent

avec les déplacements de pêcheurs entre les différentes zones de production. Les pêcheurs ont également mentionné qu'il est désormais plus facile pour un jeune pêcheur de débiter et d'apprendre grâce aux avancées technologiques qui leurs permettent d'être plus efficaces et d'enregistrer les déplacements des autres pêcheurs. Cette technologie les rend moins dépendant du savoir transmis par filiation et peut faciliter le passage d'un port de pêche à un autre. En plus, les jeunes pêcheurs sont plus mobiles, compétitifs et respectent moins les séparations du territoire que les pêcheurs expérimentés. En effet, des changements sont survenus dans les zones A, B et E où des limites intermédiaires identifiées par Archambault (1997) à l'intérieur des zones de production se sont dissoutes dans les années récentes. Ceci relève l'importance combinée de la distribution des pêcheurs entre les ports ainsi que des limites territoriales établies (zones de production) afin de créer un partage équitable de la ressource homard entre les pêcheurs.

Dynamique saisonnière

Il existe trois profils différents de PUE saisonnières qui présentent une évolution de l'activité saisonnière au fil des groupes d'années (Fig. 29). Quatre tendances importantes peuvent être tirées de ces profils de PUE. Ces quatre tendances sont perceptibles pour tous les patrons spatiaux identifiés (des zones de pêche au secteur est et ouest et ainsi qu'entre les régions nord et sud) (Fig. 38) ;

Tendance 1 : Il y a une forte augmentation des PUE pour la semaine 1 qui se chiffre à 41,2% entre le groupe 1 et 2 et 32,2% entre le groupe 2 et 3. Ainsi, l'augmentation des PUE pour les trois premières semaines au groupe 1 s'estompe aux groupes 2 et 3 afin de présenter une diminution graduelle dès la première semaine.

Tendance 2 : Entre le groupe 1 et 2, il y a un équilibrage temporel des PUE.

Tendance 3 : Les deux dernières semaines présentent de plus fortes augmentations de 40,6% et de 63,9% entre le groupe 2 et 3 par rapport à la moyenne de 33%.

Tendance 4 : Il y a une augmentation d'en moyenne 33% pour chacune des semaines entre le groupe 2 et 3.

Ces tendances peuvent refléter des modifications des stratégies de pêche au cours des années, mais aussi traduire des changements dans l'abondance et dans la capturabilité du homard. Cette dynamique des activités de pêche présente également des implications pour la possible mise en place d'une aire marine protégée aux îles de la Madeleine. Par contre, des étapes de validation sont nécessaires avant de confirmer ces différentes tendances. Il est donc important de discuter de ces résultats avec les communautés de pêcheurs et de valider sur des bases scientifiques les différentes observations faites par ces derniers (Gerhardinger *et al.*, 2009, Hamilton *et al.*, 2012).

Stratégies de pêche

La tendance 1 pourrait ressembler à un changement de stratégie de pêche qui serait commune pour les îles. Tel que décrit par Gendron et Archambault (1997), plusieurs pêcheurs étaient déjà passés d'une stratégie « d'interception » à une stratégie « de poursuite » en 1995. Également, en 2012, le pourcentage de pêcheurs « de terre » s'était réduit encore davantage par rapport à 1995. Comme les pêcheurs « de terre » positionnent leurs casiers afin de capturer le homard lorsqu'il arrive près des côtes, ils débutent leur saison avec de plus faibles PUE qui augmentent au moment du début du déplacement des homards vers la côte, la « prime de terre ». Le schéma des PUE saisonnières des pêcheurs « de terre » ressemblent ainsi à la courbe d'activité saisonnière du groupe d'année 1. La réduction de la quantité de pêcheurs « de terre » combinée à une augmentation des pêcheurs « de poursuite » qui eux se déplacent au large afin d'aller chercher le homard dans leur zone d'hivernage, ou vont chercher la « prime du large », peut expliquer le changement graduel de la forme de la courbe afin de présenter une pente plus forte au fil des trois groupes d'année ainsi que de plus fortes augmentations de PUE en semaine 1.

Dans un même ordre d'idée, la tendance 3, qui correspond à une augmentation plus forte pour les deux dernières semaines, pourrait correspondre avec la stratégie de

« poursuite modifiée » identifiée en 2012. En effet, un fort pourcentage des pêcheurs de « poursuite » ont changé leur parcours afin d'effectuer un retour au large ou au « middle » à partir de la sixième semaine après avoir passé les trois premières semaines au large et les trois suivantes près de la côte. Ces pêcheurs ont mentionné obtenir de meilleurs rendements de cette façon. Ceci pourrait ainsi correspondre avec l'augmentation des PUE observée en fin de saison.

Ainsi, tel que décrit précédemment, à l'intérieur de chacune des zones de production, chaque pêcheur possède un ensemble de zones de pêche qu'il connaît finement et envers lequel il est fidèle au fil du temps. Par contre, l'intensité d'utilisation de ces différentes zones au fil des années est variable. De là peuvent émerger les stratégies de pêche. Ces changements de stratégie identifiés se reflètent en l'analyse de l'utilisation cumulée des zones de pêche (Fig. 12 et 13). C'est-à-dire qu'en 2012, les zones de pêche situées près de la côte sont moins utilisées qu'en 1995 autant en début de saison, par la baisse en pourcentage des pêcheurs « de terre », qu'en fin de saison, par le changement du trajet suivi par une majorité de pêcheurs « de poursuite ». Il en résulterait ainsi une réduction de l'effort de pêche près de la côte. Par contre, cette analyse réalisée auprès de 26 pêcheurs pour chacune des deux études de savoir écologique local correspond à 8% des homardiens des îles. Ainsi, une validation subséquente auprès des pêcheurs serait nécessaire afin de généraliser ces conclusions à l'ensemble des homardiens. D'autant plus que certaines zones de production ont été peu couvertes en raison du faible nombre de pêcheurs, soit les zones D et F en plus du port de Millerand dans la zone E où aucun homardier n'a été rencontré.

Ces changements de stratégie identifiés au fil des années peuvent provenir d'amélioration technologique, tel que décrit par Gendron et Archambault (1997), leur permettant d'être plus mobile. Ils peuvent aussi provenir des nouvelles mesures de conservation qui visaient à réduire l'effort de pêche. Par exemple, la réduction du nombre de casiers de trois par an à partir de 2006 peut avoir libéré du temps nécessaire à une plus grande mobilité des autres casiers sur les fonds et ainsi avoir permis aux pêcheurs de passer

de la stratégie « de poursuite » à celle « de poursuite modifiée ». Il est aussi possible que l'arrêt ou la réduction de la pratique des métiers secondaires ait permis aux homardiers d'investir plus de temps dans la pratique du métier de homardier. Par exemple, l'arrêt ou la réduction des pêches simultanées, comme les pêches à l'appât au hareng, maquereau et plies, peuvent avoir permis à ces pêcheurs d'investir plus de temps quotidiennement dans les activités de pêche au homard.

Abondance et capturabilité

En ce qui concerne la tendance 2, entre le groupe 1 et 2 il y a un équilibre temporel des PUE. C'est-à-dire qu'il y a une réduction équivalente à l'augmentation des premières semaines au fil de la saison. Donc, il semble qu'il n'y aurait pas d'augmentation d'abondance globale (biomasse) reliée à la différence entre ces deux groupes mais plutôt un déplacement de l'abondance au début de la saison. Cet équilibre peut ainsi rejoindre le changement de stratégie identifié en tendance 1 pour ces groupes d'années où les pêcheurs sont passés de « l'interception » à la « poursuite ». Par contre, une autre hypothèse pouvant expliquer cet équilibre temporel serait que la ressource serait présente en plus grande abondance à la première semaine correspondant à un changement dans le déplacement de la ressource. D'ailleurs, les pêcheurs ont observé que les femelles œuvées arrivaient plus tôt en saison. Comme le déplacement saisonnier du homard pour la reproduction et la mue est déclenché principalement par la température et, jusqu'à un certain point, par la photopériode (Aiken et Waddy, 1986), un changement du régime thermique des îles pourrait modifier le comportement de déplacement du homard (Crossin *et al.*, 1998, Jury et Watson, 2013).

En tendance 4, contrairement au groupe 1 et 2, l'augmentation globale des PUE pour chacune des semaines entre le groupe 2 et 3, serait difficilement reliable à l'activité des pêcheurs. Elle pourrait correspondre à une augmentation de l'abondance globale (biomasse) de la ressource. En effet, les indices de biomasse de Gendron et Savard (2012) appuient cette hypothèse. Une mesure de conservation importante instaurée aux îles de 1996 à 2003 et qui visait à augmenter la taille minimale de capture de 1 mm par an a pu

contribuer aux augmentations d'abondance observées. Par exemple, au fil des sept années du plan, la fraction non pêchée de la ressource peut avoir favorisé la production locale. Par contre, cette augmentation est comparable et perceptible pour d'autres régions du golfe (Gendron et Savard, 2012, MPO, 2013-b), du Canada (CCRH, 2007) et des États-Unis (ASMFC, 2015). Ceci laisse croire qu'un ou plusieurs phénomènes globaux ayant influence sur l'envergure de l'aire de répartition du homard puissent aussi avoir des répercussions sur les abondances locales.

Un de ces phénomènes globaux implique le rôle de la température de l'eau puisqu'elle influence la croissance, la survie, le temps de maturation, la distribution et la capturabilité du homard et tout ceci peut avoir un effet de cascade sur la dynamique de la population (Aiken et Waddy, 1986, Miller, 1990, Crossin *et al.*, 1998, Drinkwater *et al.*, 2006, Green *et al.*, 2014). Par exemple, sur une longue période de temps, une augmentation de température pourrait affecter l'abondance globale (biomasse) de la ressource en favorisant la survie des postlarves (Annis *et al.*, 2013). Il serait aussi intéressant d'explorer un possible lien entre le patron de capturabilité du homard et celui des températures côtières dans un contexte de changements climatiques. Comme généralement la capturabilité augmente avec la température, il serait ainsi possible que la capturabilité change en fonction de changements globaux du régime thermique des îles (Campbell *et al.*, 1991, Hudon, 1994, Koeller, 1999, Comeau et Savoie, 2002-a, Drinkwater *et al.*, 2006, Jury et Watson, 2013). Par exemple, si les températures augmentaient plus tôt dans la saison, il serait possible que le homard soit plus facilement capturable en début de saison. Ainsi, cette hypothèse pourrait se relier à la tendance 1 et 2 d'augmentation des PUE pour les premières semaines en complément au changement de stratégie des pêcheurs qui passent de « l'interception » à la « poursuite ». Par contre, comme la relation entre la capturabilité et la température peut être variable, il serait possible que la capturabilité dans des eaux chaudes près de la côte soit réduite en fonction du stade de mue du homard ainsi qu'en fonction de l'évitement des températures supérieures à 20°C (Miller, 1990, Drinkwater *et al.*, 2006, Crossin *et al.*, 1998, Jury et Watson, 2013). En reliant cette hypothèse avec la tendance 3 d'augmentation des PUE en fin de saison, on pourrait croire que les pêcheurs éviteraient

une baisse de capturabilité près de la côte en fin de saison en retournant vers le large, d'autant plus que ces derniers mentionnent augmenter leurs captures en s'éloignant de la côte.

Implications pour une aire marine protégée

La population de homard est plutôt en bonne santé et les indicateurs démontrent de bonnes perspectives pour l'avenir (Gendron et Savard, 2012). Toutefois, l'avenir reste incertain. Les activités de pêche sont en constantes innovations et toujours plus performantes, et on a vu que ces innovations ont déjà induit des modifications dans les stratégies de pêche (Gendron et Archambault, 1997). Par ailleurs, de nouveaux défis apparaissent à l'horizon comme les changements climatiques (Beddington *et al.*, 2007, Green *et al.*, 2014). Il existe déjà de nombreuses mesures de conservation en place aux îles de la Madeleine (MPO, 2012-d). Elles sont fondées sur les approches classiques, principalement le contrôle de l'effort de pêche. Elles pourraient être complétées, ou améliorées par d'autres approches comme la gestion spatiale de la pêcherie, dont les aires marines protégées font partie (Katsanevakis *et al.*, 2011).

La comparaison de l'espace de production des homardiens des îles avec les zones propices à la conservation (Fig. 21 et 22) démontre l'importance des zones côtières pour les différentes espèces ciblées par les homardiens. En effet, on y retrouve les zones de fraie du hareng, la présence de pouponnières à homard, des zones d'abondance de femelles œuvées et de libération larvaire, de zones de mue ainsi que de zone de reproduction du homard. Ces zones côtières sont également très exploitées. On y trouve la présence de casiers à homard, de filets maillant à hareng et à maquereau, de chaluts et de filets maillant pour les plies côtières, et ce d'avril à juillet.

Certains pêcheurs ont observé la capture en grande quantité de femelles œuvées de plus en plus tôt dans la saison de pêche près de la côte. Ceci pourrait correspondre à un changement temporel dans le déplacement du homard en réponse à un changement de régime thermique (Aiken et Waddy, 1986, Crossin *et al.*, 1998, Schmalenbach et Franke,

2010, Jury et Watson, 2013). De plus, récemment les pêcheurs semblent délaisser la côte vers la fin de la saison de pêche. Ceci laisse croire que les pêcheurs évitent une baisse des PUE causée par une baisse de la capturabilité des homards lorsque les femelles sont sur le point de relâcher leurs larves ou de muer (Miller, 1990, Jury et Watson, 2013). On pourrait donc imaginer qu'une plus grande protection des zones côtières vers la fin de la saison de pêche serait probablement favorable à la ressource. Cette démarche permettrait de protéger ce moment sensible pour la ressource ainsi que d'éviter la manutention des femelles œuvées qui perdent des œufs à chaque capture, et ainsi favoriser le recrutement.

Mais toute nouvelle mesure de conservation doit être mise en place avec l'accord des pêcheurs qui doivent se l'approprier. Il est ici possible de s'appuyer sur ce qui caractérise les pêcheries de homard de l'est du Canada, par rapport à toutes les autres pêcheries canadiennes, c'est-à-dire une gestion très décentralisée. Les actions sont décidées à l'échelle de la zone de pêche, et ensuite proposées pour approbation au ministère des Pêches et des Océans. C'est ainsi que les nombreuses mesures de conservation qui existent déjà aux îles de la Madeleine ont été discutées entre les pêcheurs, et approuvées et mises en place par ces mêmes pêcheurs. Les structures territoriales observées et la gestion quasiment locale font que la pêcherie de homard s'apparente à des DUTP (Droits d'usages territoriaux dans les pêcheries – Territorial Use Rights Fisheries, ou TURF, en anglais), tels que décrits par Christy (1983).

Les modes de gestion à partage de droits d'usage territoriaux sont reconnus pour stimuler l'esprit de bonne gestion (« stewardship ») chez les pêcheurs et pour favoriser les gains économiques basés sur le partage équitable des profits. De leur côté, les AMP ont des bénéfices reconnus pour les écosystèmes et pour les pêches, notamment par l'exportation de larves et par la migration des adultes par effet de débordement (voir la revue faite par Garcia *et al.*, 2013). La combinaison de ces deux modes de gestion pourrait agir de manière synergique en favorisant une pêche durable et rentable à long terme, répondant aux besoins des communautés tout en favorisant une meilleure santé des écosystèmes (Costello et Kaffine, 2010, Rassweiler *et al.*, 2012, Barner *et al.*, 2015). Il

serait ainsi intéressant d'explorer la possibilité d'une structure « DUTP-AMP » (Costello et Kaffine, 2010) pour les îles où les DUTP pourraient correspondre avec les zones de production et où une AMP serait présente à l'intérieur de chacune de ces zones. Ainsi, il en reviendrait aux pêcheurs de chacune des zones de production de décider entre eux, en collaborant avec les instances concernées, des mesures destinées à favoriser la protection d'habitats sensibles pour leur ressource afin que l'effort de conservation et que les profits de la pêche demeurent partagés équitablement entre les pêcheurs.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Les grandes tendances spatio-temporelles identifiées dans cette étude concernent un désistement ou un arrêt de la pratique des métiers secondaires pour la flottille de homardier qui s'est traduit en une réduction de la période d'activité en mer ainsi qu'une réduction de la couverture spatiale associée à ces métiers à la suite des baisses de stock de poissons démersaux et pélagiques. L'ensemble des activités et la pression de la rentabilité se centrent désormais sur le métier principal de pêche au homard. La compilation des zones de pêche au homard a permis de constater certains agrandissements par rapport aux zones identifiées dans les années 1980. Mais, ces agrandissements n'ont pas pu être reliés avec certitude à l'activité des pêcheurs.

Les prises par unité d'effort (PUE) présentent des structures temporelles marquées. Trois groupes d'années successifs (groupe 1, 2 et 3) présentent une augmentation des PUE qui concordent avec trois profils d'évolution des PUE saisonnières. Cette tendance est relativement uniforme entre les différents ports, ce qui laisse croire que ces augmentations de PUE proviennent de phénomènes globaux affectant l'ensemble des îles. Par exemple, on observe un changement de la stratégie de pêche, les pêcheurs passant de l'interception à la poursuite depuis les années 1980 et, récemment, passant de la stratégie de poursuite à la poursuite modifiée. Ces deux changements de stratégie peuvent être reliés à l'augmentation des PUE identifiée en semaines 1 et 9 et démontrent une réduction de l'effort de pêche à la côte au début et à la fin de la saison. Il y a eu une augmentation de la mobilité chez les pêcheurs qui peut avoir été facilitée, d'une part, par des avancées technologiques et, d'autre part, par des mesures récentes de réduction de l'effort de pêche et par la perte ou le désistement de la pratique de métiers secondaires. De plus, la forte augmentation des PUE sur l'ensemble de la saison pour les années récentes pourrait correspondre à une augmentation d'abondance. Celle-ci a pu être favorisée par des mesures locales de

conservation ainsi que par des phénomènes globaux présents sur l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce et affectant la productivité de l'écosystème.

On observe également des tendances à échelles spatiales plus fines. Les pêcheurs maintiennent une structure de partage des fonds de pêches où les limites territoriales et la distribution des pêcheurs sont en équilibre dans chacune des zones afin de permettre un partage équitable de la ressource entre eux. Le gain en compétitivité du métier de homardier risque de fragiliser cette structure si les pêcheurs migrent de port en port ou modifient les limites territoriales établies. D'ailleurs pour les années récentes, les ports ayant subi des réductions de leur nombre de pêcheurs ont davantage accru leurs PUE par rapport aux autres ports pour lesquels le nombre de pêcheurs est resté constant ou a augmenté.

Ces changements spatio-temporels de dynamique concordent également avec des changements socio-économiques d'envergure affectant l'ensemble des îles, dont le moratoire sur le poisson de fond, la baisse des stocks de poissons pélagiques ainsi que la baisse du prix du homard payé aux pêcheurs.

Enfin, la comparaison de l'espace de production des pêcheurs avec les sites propices à la conservation révèle l'importance des zones côtières comme zone sensible pour le homard. Comme les pêcheurs semblent nouvellement délaisser cette zone vers la fin de la saison et que les femelles œuvées semblent y être capturées plus tôt, la fermeture des zones côtières vers la fin de la saison semblerait être un bon compromis de gestion après une validation de ces dernières tendances. Mais, afin que l'effort de conservation soit partagé équitablement entre les pêcheurs, il en reviendrait aux pêcheurs de chacune des zones de production de décider des mesures de gestion concernant leur territoire.

Ce projet met en relief l'intérêt de considérer les pêcheries d'un point de vue plus global et intégré à une dynamique d'écosystème afin d'apporter une cohérence territoriale dans la gestion des pêches. Il relate l'interdépendance des métiers de pêche qui, comme une matrice, se croisent et s'entrecroisent afin de construire un éventail de stratégies d'exploitation, un métier affectant les autres lors de changements au fil du temps. Il relève également le bien-fondé de l'instauration d'un mécanisme permettant de bien documenter

et de suivre de près les activités de pêche puisque la dynamique du comportement des pêcheurs peut avoir une incidence sur l'interprétation d'indicateurs classiques utilisés en halieutique, tels que la PUE, et grandement améliorer l'évaluation des stocks. Par contre, un tel mécanisme devrait inclure un contact direct avec les pêcheurs puisqu'ils détiennent un savoir de grand intérêt pour la gestion et la conservation des ressources qu'aucun formulaire, si bien fait soit-il, ne saurait capter. Il devrait inclure également un processus transparent de validation scientifique permettant un retour aux communautés de pêcheurs du fruit de leur collaboration. Enfin, ce projet se veut un apport de connaissances à « l'étude concernant une aire marine protégée aux îles de la Madeleine » dans le but d'une prise de décision éclairée.

ANNEXES

ANNEXE I

QUESTIONNAIRE D'ENTRETIEN

Étude sur la dynamique des pêcheries des Îles-de-la-Madeleine

Questionnaire pêcheur individuel

Numéro de l'entrevue : _____

Date de l'entretien : _____

Lieu de l'entretien : _____

Aide-mémoire :

- Quels sont les objectifs de mon projet ?
- Information sur le projet d'aire marine et l'étude en cours
- Déroulement de l'entretien.
- Est-ce que vous m'autorisez à enregistrer la conversation ?
- Est-ce que vous avez des questions avant qu'on débute l'entretien ?
- Signature de l'entente de confidentialité

Temps début d'entrevue _____

I) Lettre de consentement

Titre du projet : **Dynamique spatio-temporelle des pêcheries des Îles-de-la-Madeleine dans le cadre de l'étude de faisabilité de la création d'une aire marine protégée.**

Chercheur : **Stéphanie Labbé-Giguère**

Assistante de recherche : **Véronique Déraspe**

Directeur de recherche : **Jean-Claude Brêthes**

Présentation du projet :

Le projet de maîtrise de Madame Stéphanie Labbé-Giguère de l'Université du Québec à Rimouski s'insère également dans l'étude concernant une aire marine protégée aux Îles-de-la-Madeleine. Son étude vise à caractériser le territoire marin des Îles-de-la-Madeleine plus particulièrement des activités qui s'y déroulent ainsi que des ressources qui s'y trouvent. Elle vise à valider ainsi qu'à bonifier l'information recueillie lors de deux études antérieures traitant du savoir écologique des pêcheurs des Îles.

Participation à la recherche :

Nous procéderons à des entretiens d'une durée d'environ deux heures où un questionnaire vous sera présenté. Les entretiens se dérouleront au moment et à l'endroit où vous le souhaitez (au CERMIM, à votre domicile, dans un lieu public, etc.). L'entretien repose sur votre utilisation et sur vos connaissances, en tant que pêcheurs, du territoire marin des Îles. Les données recueillies seront compilées et cartographiées afin de dresser un portrait du territoire marin des Îles et particulièrement de son utilisation par les pêcheurs.

Confidentialité :

Les entretiens demeureront confidentiels. Un code sera attribué à l'entretien et seul ce code sera utilisé lors de l'analyse des données. Votre nom ou tout type d'information personnelle ne sera transmise ou utilisée dans tout document ou communication. Les données transmises seront présentées agrégées avec celle des autres participants sous forme de cartes.

Avantages et inconvénients :

En participant à cette étude vous ne courez pas de risques ou d'inconvénients particuliers. En revanche, vous pourrez contribuer à :

- Préservation et partage d'un savoir transmis de génération en génération propre à la profession de pêcheur et qui peut être déterminante pour l'utilisation durable de la diversité biologique des Îles-de-la-Madeleine.
- Reconnaissance du savoir des pêcheurs et utilisation pour compléter et contre vérifier les données scientifiques disponibles.
- Intégration de ce savoir aux processus visant une prise de décision plus éclairée et orientée en fonction des besoins des pêcheurs en ce qui concerne les impacts d'une éventuelle aire marine protégée sur les pêcheries des Îles-de-la-Madeleine.

Droit de retrait :

Votre participation est entièrement volontaire. Vous êtes libre de vous retirer en tout temps par avis verbal, sans préjudice et sans devoir justifier votre décision. Si vous décidez de vous retirer de la recherche, vous pouvez communiquer avec le chercheur, au numéro de téléphone indiqué à la dernière page de ce document. Si vous vous retirez de la recherche, les renseignements personnels et les données de recherche vous concernant et qui auront été recueillies au moment de votre retrait seront détruits.

Consentement :

Je déclare avoir pris connaissance des informations ci-dessus, avoir obtenu les réponses à mes questions sur ma participation à la recherche et comprendre le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de cette recherche.

Après réflexion et un délai raisonnable, je consens librement à prendre part à cette recherche. Je sais que je peux me retirer en tout temps sans préjudice et sans devoir justifier ma décision.

Signature : _____ Date : _____

Je déclare avoir expliqué le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de l'étude et avoir répondu au meilleur de ma connaissance aux questions posées.

Signature du chercheur : _____ Date : _____

Suivi de l'étude :

Pour plus de renseignements sur l'étude concernant une aire marine protégée aux Îles-de-la-Madeleine, vous pouvez contacter :

Monsieur **Rodolph Balej** du MDDEFP : Édifice Marie-Guyart, 4e étage, boîte 21 675, boulevard René Lévesque-Est Québec (Québec) G1R 5V7, rodolph.balej@mddefp.gouv.qc.ca, 418-521-3907 poste 7222. Monsieur **Luc Miousse** de l'Agence Parcs Canada : 235, chemin Principal, case 126, Cap-aux-Meules (QC) G4T 1R7, Luc.Miousse@pc.qc.ca, 418-986-2659. Pour plus de renseignements en ce qui concerne le projet de maîtrise de Madame **Stéphanie Labbé-Giguère**, vous pouvez la contacter directement aux coordonnées suivantes : 310, allée des Ursulines, Rimouski (QC) G5L 1A1, Stephanie.Labbe-Giguere@uqar.ca, 418-969-2100 poste 224 (CERMIM) 418-723-1986 poste 1754 (à l'UQAR). Vous pouvez également rejoindre à la même adresse postale son directeur de recherche Monsieur **Jean-Claude Brêthes** : jean-claude.brethes@uqar.ca, 418-723-1986 poste 1779.

****Exemplaire du répondant****

Lettre de consentement

Titre du projet : **Dynamique spatio-temporelle des pêcheries des Îles-de-la-Madeleine dans le cadre de l'étude de faisabilité de la création d'une aire marine protégée.**

Chercheur : **Stéphanie Labbé-Giguère**

Assistante de recherche : **Véronique Déraspe**

Directeur de recherche : **Jean-Claude Brêthes**

Présentation du projet :

Le projet de maîtrise de Madame Stéphanie Labbé-Giguère de l'Université du Québec à Rimouski s'insère également dans l'étude concernant une aire marine protégée aux Îles-de-la-Madeleine. Son étude vise à caractériser le territoire marin des Îles-de-la-Madeleine plus particulièrement des activités qui s'y déroulent ainsi que des ressources qui s'y trouvent. Elle vise à valider ainsi qu'à bonifier l'information recueillie lors de deux études antérieures traitant du savoir écologique des pêcheurs des Îles.

Participation à la recherche :

Nous procéderons à des entretiens d'une durée d'environ deux heures où un questionnaire vous sera présenté. Les entretiens se dérouleront au moment et à l'endroit où vous le souhaitez (au CERMIM, à votre domicile, dans un lieu public, etc.). L'entretien repose sur votre utilisation et sur vos connaissances, en tant que pêcheurs, du territoire marin des Îles. Les données recueillies seront compilées et cartographiées afin de dresser un portrait du territoire marin des Îles et particulièrement de son utilisation par les pêcheurs.

Confidentialité :

Les entretiens demeureront confidentiels. Un code sera attribué à l'entretien et seul ce code sera utilisé lors de l'analyse des données. Votre nom ou tout type d'information personnelle ne sera transmise ou utilisée dans tout document ou communication. Les données transmises seront présentées agrégées avec celle des autres participants sous forme de cartes.

Avantages et inconvénients :

En participant à cette étude vous ne courez pas de risques ou d'inconvénients particuliers. En revanche, vous pourrez contribuer à :

- Préservation et partage d'un savoir transmis de génération en génération propre à la profession de pêcheur et qui peut être déterminante pour l'utilisation durable de la diversité biologique des Îles-de-la-Madeleine.
- Reconnaissance du savoir des pêcheurs et utilisation pour compléter et contre vérifier les données scientifiques disponibles.
- Intégration de ce savoir aux processus visant une prise de décision plus éclairée et orientée en fonction des besoins des pêcheurs en ce qui concerne les impacts d'une éventuelle aire marine protégée sur les pêcheries des Îles-de-la-Madeleine.

Droit de retrait :

Votre participation est entièrement volontaire. Vous êtes libre de vous retirer en tout temps par avis verbal, sans préjudice et sans devoir justifier votre décision. Si vous décidez de vous retirer de la recherche, vous pouvez communiquer avec le chercheur, au numéro de téléphone indiqué à la dernière page de ce document. Si vous vous retirez de la recherche, les renseignements personnels et les données de recherche vous concernant et qui auront été recueillies au moment de votre retrait seront détruits.

Consentement :

Je déclare avoir pris connaissance des informations ci-dessus, avoir obtenu les réponses à mes questions sur ma participation à la recherche et comprendre le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de cette recherche.

Après réflexion et un délai raisonnable, je consens librement à prendre part à cette recherche. Je sais que je peux me retirer en tout temps sans préjudice et sans devoir justifier ma décision.

Signature : _____ Date : _____

Je déclare avoir expliqué le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de l'étude et avoir répondu au meilleur de ma connaissance aux questions posées.

Signature du chercheur : _____ Date : _____

(ou de son représentant)

Suivi de l'étude :

Pour plus de renseignements sur l'étude concernant une aire marine protégée aux Îles-de-la-Madeleine, vous pouvez contacter :

Monsieur **Rodolph Balej** du MDDEFP : Édifice Marie-Guyart, 4e étage, boîte 21 675, boulevard René Lévesque-Est Québec (Québec) G1R 5V7, rodolph.balej@mddefp.gouv.qc.ca, 418-521-3907 poste 7222. Monsieur **Luc Miousse** de l'Agence Parcs Canada : 235, chemin Principal, case 126, Cap-aux-Meules (QC) G4T 1R7, Luc.Miousse@pc.qc.ca, 418-986-2659.

Pour plus de renseignements en ce qui concerne le projet de maîtrise de Madame **Stéphanie Labbé-Giguère**, vous pouvez la contacter directement aux coordonnées suivantes : 310, allée des Ursulines, Rimouski (QC) G5L 1A1, Stephanie.Labbe-Giguere@uqar.ca, 418-969-2100 poste 224 (CERMIM) 418-723-1986 poste 1754 (à l'UQAR). Vous pouvez également rejoindre à la même adresse postale son directeur de recherche Monsieur **Jean-Claude Brêthes** : jean-claude_brethes@uqar.ca, 418-723-1986 poste 1779.

****Exemplaire du chercheur****

II) Table du contenu :

I) Entente de confidentialité (2 copies)

II) Table du contenu

III) Questionnaire

1) Renseignements généraux	5 questions
2) Permis principal	
2.1) Engins de pêche	3 questions
2.2) Territoire marin	5 questions
2.3) Horaire des activités	2 questions
2.4) Pratiques antérieures	2 questions
2.5) Zones sensibles	3 questions
3) Autres permis (répéter en fonction du nombre de permis _____)	
3.1) Engins de pêche	3 questions
3.2) Territoire marin	5 questions
3.3) Horaire des activités	2 questions
3.4) Pratiques antérieures	2 questions
3.5) Zones sensibles	3 questions

IV) Questions d'opinion 5 questions

*****Fin de l'entretien*****

V) À propos de l'entretien

VI) Remerciements

VII) Annexes

III) Questionnaire

1) Renseignements généraux :

En guise d'introduction, j'aimerais vous poser quelques questions à propos de vous ainsi que de votre expérience de la pêche. De votre situation actuelle ainsi que passée.

1) Est-ce que vous pratiquez toujours la pêche ?

- a) Capitaine b) Retraité c) Autre _____

2) Comment en êtes-vous venu à la pêche ? Depuis combien de temps pêchez-vous ?

3) Est-ce que vous êtes membres d'une association de pêcheurs ? Si oui laquelle ?

4) Quel(s) permis de pêche détenez-vous (avez-vous détenu) et depuis quand ?

a) Homard () de _____ à _____

b) Hareng () de _____ à _____

c) Maquereau () de _____ à _____

d) Appâts (boîte) () de _____ à _____

e) Poissons de fond (engins fixes) () de _____ à _____

Conditions : _____

f) Poissons de fond (engins mobiles) () de _____ à _____

Conditions : _____

g) Crabe des neiges (Zone(s) _____) () de _____ à _____

h) Pétoncles () de _____ à _____

i) Buccin (bigorneau, bourgot) () de _____ à _____

j) Crabe commun (tourteau) () de _____ à _____

k) Crabe araignée (hyas) () de _____ à _____

l) Couteau de l'Atlantique () de _____ à _____

m) Mactre (palourde) () de _____ à _____

n) Mye () de _____ à _____

o) Phoque du Groenland (Loup marins) () de _____ à _____

p) Sébastes () de _____ à _____

q) Autres : _____ () de _____ à _____

5) Avec tous ces permis, comment se déroulent vos activités de pêches pendant une année ?

Jan fev mars avril mai juin juillet août sept oct nov dec

2) Permis principal :

Nom du permis et espèce(s) cible(s) : _____

6) Quel est le quai de départ ?

a) Île d'Entrée b) Grande-Entrée c) Grosse-Île d) Pointe-aux-loups e) Pointe-Basse f) Cap-aux-Meubles g) Étang-du-Nord h) Havre-Aubert i) Millerand j) Cap-vert

7) Quel est le quai de débarquement ?

a) Île d'Entrée b) Grande-Entrée c) Grosse-Île d) Pointe-aux-loups e) Pointe-Basse f) Cap-aux-Meubles g) Étang-du-Nord h) Havre-Aubert i) Millerand j) Cap-vert

2.1) Engins de pêche

8) Est-ce que vous pourriez me décrire vos engins de pêches ?

9) Quels appâts (espèces) utilisez-vous ? Quelle quantité d'appâts utilisez-vous par engin ?

10) Est-ce que vous pêchez vous-même votre appât ? Si oui, quel(s) engin(s) de pêche utilisez-vous ?

2.2) Territoire marin

11) Selon les territoires que vous avez décrits en 1995 ou 2008, est-ce que ça correspond toujours à vos zones de pêche ? Avez-vous des changements ou précisions à apporter sur la définition des zones ? (voir Annexe)

12) Quels sont les critères qui vous poussent à choisir une zone de pêche plutôt qu'une autre (apprentissage personnel ou collectif, succès de pêche précédent, caractéristiques de la ressource sur ce fond, compétition entre les pêcheurs, temps à parcourir, profondeur, courants, marée, substrat, etc.) ?

13) Est-ce que vous débutez la saison à un endroit plutôt qu'à un autre ? Comment se déroule le choix de vos zones de pêche au fil d'une saison ?

14) Est-ce que d'autres pêcheurs se concentrent à ce (ces) même(s) endroit(s) à la même période ? Pouvez-vous expliquer pourquoi ?

15) Selon vos connaissances globales du territoire des îles, où sont les hotspots de pêche ? Où vont les autres pêcheurs de votre port d'attache ? (voir Annexe)

2.3) Horaire des activités

16) Lorsque vous partez en mer, quel est l'horaire de vos activités sur une journée ? (vous partez à quelle heure et pour combien de temps ? Combien de zone de pêche visitez-vous ? Combien d'engins de pêche déplacez-vous ? Qu'est-ce qui module vos journées ?)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

17) Lorsque vous partez en mer, quel est l'horaire de vos activités sur une semaine ? (vous partez pour combien de temps ? Combien de zones de pêche visitez-vous ?)

Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
-------	-------	----------	-------	----------	--------	----------

2.4) Pratiques antérieures

Dans cette section, je vous demande d'avoir une perspective globale sur l'histoire de vos activités de pêche aux Îles-de-la-Madeleine.

18) Pourriez-vous identifier les grandes dates et événements qui ont marqué des changements dans le monde de la pêche au _____ ? (avancées technologiques, changements de la réglementation, changements personnel dû à l'expérience individuelle ou collective, changement d'engins de pêche, changements au niveau de la disponibilité des ressources, etc.)

19) Suite à ces événements, est-ce que vous avez perçu des changements majeurs dans vos activités de pêches ? Si oui, est-ce que vous seriez capable de regrouper les périodes en groupes d'années où vos activités étaient similaires ? (voir Annexe)

(facultatif) Périodes

Mois

Avant 1960 _____ - _____ jan - fev - mars - avr - mai - juin - juil - août - sept - oct - nov - dec

1960-1969 _____ - _____ jan - fev - mars - avr - mai - juin - juil - août - sept - oct - nov - dec

1970-1979 _____ - _____ jan - fev - mars - avr - mai - juin - juil - août - sept - oct - nov - dec

1980-1989 _____ - _____ jan - fev - mars - avr - mai - juin - juil - août - sept - oct - nov - dec

1990-1999 _____ - _____ jan - fev - mars - avr - mai - juin - juil - août - sept - oct - nov - dec

2000-2010 _____ - _____ jan - fev - mars - avr - mai - juin - juil - août - sept - oct - nov - dec

2.5) Zones sensibles

20) Connaissez-vous des habitats sensibles autour des Îles-de-la-Madeleine concernant vos activités de pêche (pouponnières, frayères, habitats, zones de femelles oeuvées, route migratoire) ? Est-ce que vous pourriez les localiser sur la carte espèce par espèce ? (voir Annexe)

21) Est-ce que vous pourriez décrire à quel moment ces zones sont actives ?

22) Est-ce qu'il y a eu des modifications au cours du temps de l'emplacement de ces zones ou du moment où elles sont actives ? Si oui, selon vous qu'est-ce qui a causé ces changements ?

3) Autre permis :

Nom du permis et espèce(s) cible(s) : _____

6) Quel est le quai de départ ?

a) Île d'Entrée b) Grande-Entrée c) Grosse-Île d) Pointe-aux-loups e) Pointe-Basse f) Cap-aux-Meubles g) Étang-du-Nord h) Havre-Aubert i) Millerand j) Cap-vert

7) Quel est le quai de débarquement ?

a) Île d'Entrée b) Grande-Entrée c) Grosse-Île d) Pointe-aux-loups e) Pointe-Basse f) Cap-aux-Meubles g) Étang-du-Nord h) Havre-Aubert i) Millerand j) Cap-vert

3.1) Engins de pêche

8) Est-ce que vous pourriez me décrire vos engins de pêches ?

9) Quels appâts (espèces) utilisez-vous ? Quelle quantité d'appâts utilisez-vous par engin?

10) Est-ce que vous pêchez vous-même votre appât ? Si oui, quel(s) engin(s) de pêche utilisez-vous ?

3.2) Territoire marin

11) Selon les territoires que vous avez décrits en 1995 ou 2008, est-ce que ça correspond toujours à vos zones de pêche ? Avez-vous des changements ou précisions à apporter sur la définition des zones ? (voir Annexe)

12) Quels sont les critères qui vous poussent à choisir une zone de pêche plutôt qu'une autre (apprentissage personnel ou collectif, succès de pêche précédent, caractéristiques de la ressource sur ce fond, compétition entre les pêcheurs, temps à parcourir, profondeur, courants, marée, substrat, etc.) ?

13) Est-ce que vous débutez la saison à un endroit plutôt qu'à un autre ? Comment se déroule le choix de vos zones de pêche au fil d'une saison ?

14) Est-ce que d'autres pêcheurs se concentrent à ce (ces) même(s) endroit(s) à la même période ? Pouvez-vous expliquer pourquoi ?

15) Selon vos connaissances globales du territoire des îles, où sont les hotspots de pêche ? Où vont les autres pêcheurs de votre port d'attache ? (voir Annexe)

3.3) Horaire des activités

16) Lorsque vous partez en mer, quel est l'horaire de vos activités sur une journée ? (vous partez à quelle heure et pour combien de temps ? Combien de zone de pêche visitez-vous ? Combien d'engins de pêche déplacez-vous ? Qu'est-ce qui module vos journées ?)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

17) Lorsque vous partez en mer, quel est l'horaire de vos activités sur une semaine ? (vous partez pour combien de temps ? Combien de zones de pêche visitez-vous ?)

Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
-------	-------	----------	-------	----------	--------	----------

3.4) Pratiques antérieures

Dans cette section, je vous demande d'avoir une perspective globale sur l'histoire de vos activités de pêche aux îles-de-la-Madeleine.

18) Pourriez-vous identifier les grandes dates et événements qui ont marqué des changements dans le monde de la pêche au _____ ? (avancées technologiques, changements de la réglementation, changements personnel dû à l'expérience individuelle ou collective, changement d'engins de pêche, changements au niveau de la disponibilité des ressources, etc.)

19) Suite à ces événements, est-ce que vous avez perçu des changements majeurs dans vos activités de pêches ? Si oui, est-ce que vous seriez capable de regrouper les périodes en groupes d'années où vos activités étaient similaires ? (voir Annexe)

(facultatif) Périodes

Mois

1960-1969 ____ - ____ jan - fev - mars - avr - mai - juin - juil - août - sept - oct - nov - dec

1970-1979 ____ - ____ jan - fev - mars - avr - mai - juin - juil - août - sept - oct - nov - dec

1980-1989 ____ - ____ jan - fev - mars - avr - mai - juin - juil - août - sept - oct - nov - dec

1990-1999 ____ - ____ jan - fev - mars - avr - mai - juin - juil - août - sept - oct - nov - dec

2000-2010 ____ - ____ jan - fev - mars - avr - mai - juin - juil - août - sept - oct - nov - dec

3.5) Zones sensibles

20) Connaissez-vous des habitats sensibles autour des Îles-de-la-Madeleine concernant vos activités de pêche (pouponnières, frayères, habitats, zones de femelles oeuvées, route migratoire) ? Est-ce que vous pourriez les localiser sur la carte espèce par espèce ? (voir Annexe)

21) Est-ce que vous pourriez décrire à quel moment ces zones sont actives ?

22) Est-ce qu'il y a eu des modifications au cours du temps de l'emplacement de ces zones ou du moment où elles sont actives ? Si oui, selon vous qu'est-ce qui a causé ces changements ?

IV) Questions d'opinions

23) Est-ce qu'il existe des conflits d'usage entre vos activités de pêches et celles d'autres utilisateurs du milieu marin? (chevauchement temporel ou spatial de certains types de pêches, impact des activités de pêches antérieures) (voir Annexe)

24) Nommez les principaux éléments qui menacent vos activités de pêche et expliquez-les?

25) À partir de vos connaissances/observations, est-ce qu'il y a une ou des espèces ou un ou des zones qui devraient être mieux protégées et pourquoi ? (voir Annexe)

26) Comment voyez-vous l'avenir de votre métier ?

27) Selon vous, concrètement que faudrait-il faire pour valoriser la pêche aux Îles-de-la-Madeleine ? (voir Annexe)

V) À propos de l'entretien

Est-ce que vous avez des questions/commentaires sur l'entrevue ?

Est-ce que vous seriez éventuellement intéressé ou disposé à participer à d'autres volets de cette étude ou à d'autres études similaires ?

VI) Remerciements :

Nous vous remercions d'avoir participé à ce projet. Sachez que vous pouvez avoir accès à vos propos et également obtenir une copie des données que vous nous avez transférées si vous le désirez. Notez bien que si vous voulez modifier ou ajouter de l'information à celle dont nous venons de parler, vous pouvez contacter directement Madame Stéphanie Labbé-Giguère. N'hésitez pas à communiquer avec les intervenants mentionnés dans l'entente de confidentialité si vous avez des questions concernant cette étude ou le projet d'aire marine protégée.

Temps de fin d'entretien : _____

Aide-mémoire :

- Arrêter l'enregistrement.
- Entente de confidentialité signée et remise au répondant.
- Fichiers informatiques identifiés et enregistrés.

ANNEXE II

CERTIFICAT D'ÉTHIQUE

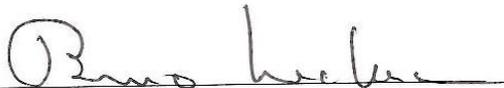
CERTIFICAT D'ÉTHIQUE

Titulaire du projet :	Nathalie Lewis
Unité de recherche :	Département sociétés, territoires et développement
Titre du projet :	Aire marine protégée des Îles-de-la-Madeleine. Étude de caractérisation et analyse des enjeux de conservation sur le territoire - Volets socioéconomique, culturel et politique
Organisme subventionnaire ou autre (s'il y a lieu) :	Ministère du Développement durable et des Parcs (MDDEP)

Le CÉR de l'Université du Québec à Rimouski certifie, conjointement avec le titulaire du certificat, que les êtres humains, sujets d'expérimentation, pour ce projet seront traités conformément aux principes de l'**Énoncé de politique des trois Conseils** : Éthique de la recherche avec des êtres humains ainsi que les normes et principes en vigueur de la Politique d'éthique avec les êtres humains de l'UQAR (C2-D32).

Réservé au CÉR

N° de certificat :	CÉR-70-426
Période de validité du certificat :	Du 30 mai 2012 au 29 mai 2013



Bruno Leclerc, président du CÉR-UQAR

ANNEXE III

LETTRE DE SOLLICITATION

Havre-aux-Maisons, 23 octobre 2012

Objet : Participation à une étude sur le savoir écologique des pêcheurs des Îles-de-la-Madeleine dans le cadre des travaux de maîtrise de Stéphanie Labbé-Giguère, UQAR.

Mesdames, Messieurs,

Le projet de maîtrise de Madame Stéphanie Labbé-Giguère de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), porte sur la dynamique des pêcheries aux Îles-de-la-Madeleine, dans le cadre de l'étude de faisabilité relative à la création d'une aire marine protégée. Nous désirons par la présente solliciter la participation de vos membres à une collecte de données. Étant donné que vos membres font partie des principaux artisans et utilisateurs du milieu marin et que, de génération en génération, ils ont acquis des connaissances fines du territoire, nous croyons qu'ils seraient en mesure de nous fournir des renseignements précieux sur les caractéristiques des fonds de pêches, des ressources qui s'y trouvent ainsi que des activités qui s'y déroulent.

Cette étude vise à mettre à jour et bonifier l'information déjà récoltée au cours de deux études réalisées antérieurement. La première étude s'est attachée au « *Savoir local des pêcheurs de homard des Îles-de-la-Madeleine : vers une meilleure compréhension de l'état des stocks* » et a été réalisée en 1995 par Madame Josée Archambault, étudiante à la maîtrise en anthropologie et Madame Louise Gendron, biologiste au ministère des Pêches et Océans du Canada. La seconde a été effectuée pour le compte de l'Agence Parcs Canada en 2008-2009 et portait sur le « *Savoir écologique traditionnel des utilisateurs de la mer des Îles-de-la-Madeleine.* ». Notez que cette dernière n'a jamais été analysée ni publiée. L'ensemble des données recueillies seront compilées et cartographiées afin de dresser un portrait actualisé du territoire marin des Îles et particulièrement de son utilisation par les pêcheurs.

Cette étude prévoit se dérouler de la fin octobre jusqu'à la fin novembre 2012. Dans un premier temps, nous souhaiterions revoir les pêcheurs qui ont participé à ces deux études. Nous suggérons que ces pêcheurs soient sollicités personnellement par téléphone, par nous ou par l'intermédiaire de votre association, selon votre convenance afin de vérifier leur intérêt à poursuivre ces études. Dans la perspective d'une réponse favorable, ils seraient invités à une rencontre individuelle à l'endroit et au moment qui leur conviendraient. Dans un second temps, nous aimerions aussi rencontrer des petits groupes de pêcheurs ayant une longue expérience afin de recueillir des informations complémentaires à celles amassées précédemment et également, de valider notre première interprétation de ces rencontres. À cet égard, nous aimerions que vous puissiez nous identifier quelques-unes (5-6) de ces personnes, qui seraient intéressées à participer à ce travail. Ces entretiens de groupe se dérouleraient à l'endroit et au moment qui leur conviendraient.

La participation de vos membres à ce type d'exercice est essentielle à une meilleure connaissance du milieu marin ainsi qu'à la réussite de cette étude. Par ailleurs, elle comporte de nombreux avantages pour votre association et la collectivité des Îles-de-la-Madeleine :

- Préservation et partage d'un savoir transmis de génération en génération propre à la profession de pêcheur et qui peut être déterminante pour l'utilisation durable de la diversité biologique des Îles-de-la-Madeleine.
- Reconnaissance du savoir des pêcheurs et utilisation pour compléter et contre vérifier les données scientifiques disponibles.
- Intégration de ce savoir aux processus visant une prise de décision plus éclairée et orientée en fonction des besoins des pêcheurs en ce qui concerne les impacts d'une éventuelle aire marine protégée sur les pêcheries des Îles-de-la-Madeleine.

De plus, nous nous engageons à respecter la confidentialité et l'anonymat des répondants lors de la publication des résultats de l'étude. Une entente de confidentialité sera signée lors de la rencontre. Par ailleurs, une première restitution des résultats obtenus est prévue pour

le courant de l'hiver 2013, afin de vous tenir informés de l'utilisation que nous ferons des informations.

Entre temps, nous vous invitons à communiquer avec nous si vous avez des questions ou des commentaires au sujet de cette étude.

Je vous remercie à l'avance de votre collaboration,

Avec nos sincères salutations,

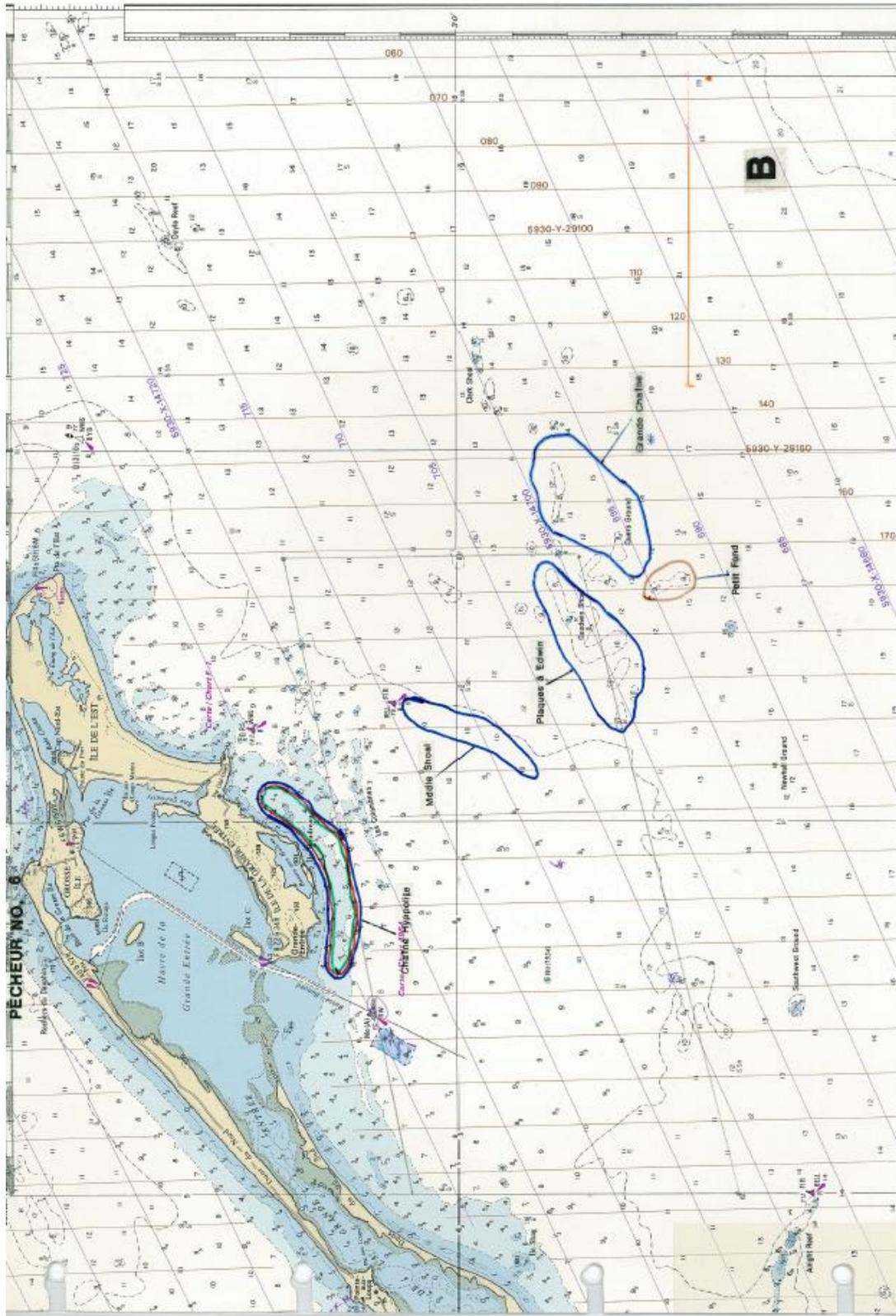
Stéphanie Labbé-Giguère, B.Sc. Biologie
Candidate M.Sc. Océanographie
Chaire UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins
Institut des sciences de la mer (UQAR-ISMER)
310, Allée des Ursulines
Rimouski (Québec) Canada G5L 3A1
Tél.: (418) 723-1986 ext. 1754 (UQAR-ISMER)
Tél.: (418) 969-2100 ext. 224 (CERMIM)
Courriel : Stephanie.Labbe-Giguere@uqar.ca



Jean-Claude Brêthes, Professeur
Titulaire de la chaire UNESCO en analyse intégrée des systèmes marins
Institut des Sciences de la Mer de Rimouski
Université du Québec à Rimouski
Tél. : 418-723-1986 poste 1779
Courriel : jean-claude_brethes@uqar.ca

ANNEXE IV

CARTE MARINE PROVENANT DE L'ETUDE DE 1995



ANNEXE V

CARTE MARINE PROVENANT DE L'ETUDE DE 2008-2009

ANNEXE VI

CONDITIONS DE PERMIS POUR LA PECHE AU HOMARD EN 2012



CONDITIONS DE PERMIS 2012

HOMARD – ZONE 22
ILES-DE-LA-MADELEINE

En vertu du paragraphe 22(1) du *Règlement de pêche (dispositions générales)*, les conditions de permis suivantes s'appliquent :

1. IDENTIFICATION

DÉTENTEUR : «NOM_INTERVE» NIP : «NIP_INTERVE»

NOM DU BATEAU : «NOM_NBPC» NEB : «NBPC»

2. CASIER

Le casier qui peut être utilisé doit :

- (1) Respecter les dimensions suivantes :
Longueur maximale de 81 cm; largeur maximale de 61 cm; et hauteur maximale de 50 cm.
- (2) N'être muni d'aucune corde ou ligne communément appelée « lignette », en quelque endroit sur le pourtour intérieur ou extérieur du casier.

3. ÉVÉNEMENT D'ÉCHAPPEMENT

Il vous est interdit d'utiliser pour la pêche, ou d'avoir à bord d'un bateau, un casier à homard à moins que celui-ci ne soit muni d'un mécanisme d'échappement soit circulaire ou rectangulaire tel que décrit ci-après.

ÉVÉNEMENT CIRCULAIRE	ÉVÉNEMENT RECTANGULAIRE
Dans au moins une des parois extérieures de chacun des salons, le haut des ouvertures se situe au plus à 102 mm du plancher du casier.	Dans au moins une des parois extérieures de chacun des salons, le haut de l'ouverture se situe au plus à 102 mm du plancher du casier.
Deux ouvertures circulaires non obstruées dont le diamètre n'est pas inférieur à 60 mm.	Une ouverture rectangulaire non obstruée dont la longueur ne doit pas être inférieure à 127 mm et dont la hauteur ne doit pas être inférieure à 47 mm.

4. LIGNES DE CASIERS (TRAWLS)

- (1) Chaque ligne de casiers doit contenir au moins (minimum) 7 casiers.
- (2) La distance maximale autorisée entre chaque casier d'une même ligne de casiers est de 8 brasses.
- (3) La longueur maximale autorisée de chaque ligne, entre le premier et le dernier casier, est de 56 brasses.

5. PÊCHES SIMULTANÉES

- (1) En vertu des présentes conditions, vous n'êtes pas autorisé à pêcher simultanément le homard et une ou plusieurs des espèces mentionnées ci-après lors d'une même expédition de pêche :
 - a) buccin
 - b) crabe commun
 - c) crabe araignée (crabe hyas)
 - d) Poissons plats en vertu d'une autorisation spéciale de pêche pour appât (dragage, carrellet, filet ou casier)
 - e) Limande à queue jaune, plie rouge et plie canadienne en vertu d'un permis poisson de fond avec engin mobile ou engin fixe.
- (2) Aux fins de la présente, une expédition de pêche correspond à un voyage débutant au moment où un bateau de pêche quitte un port pour aller pêcher et se terminant au moment du débarquement du poisson pris.

6. LEVÉE DE CASIERS

- (1) Vous n'êtes pas autorisé à lever vos casiers pendant la période comprise entre 5 h et 24 h, la journée d'ouverture de la pêche du homard.
- (2) Vous n'êtes pas autorisé à lever vos casiers plus d'une fois par jour.

7. HORAIRE DE PÊCHE

- (1) À l'exception des deux derniers jours précédant la fermeture de la pêche du homard dans la zone 22 (le dernier vendredi et le dernier samedi), vous n'êtes pas autorisé à lever vos casiers pendant la période comprise entre 21 h 30 et 5 h, du lundi au samedi inclusivement.
- (2) Pendant toute la saison de pêche, vous n'êtes pas autorisé à sortir du homard de vos casiers ni à appâter des casiers déjà tendus et ce, pendant la période comprise entre 00 h 01 et 24 h les dimanches.

8. RESTRICTION / CHENAL DE GRANDE-ENTRÉE

Il est interdit de pêcher le homard en tout temps dans le secteur du chenal de la Grande-Entrée situé au Nord d'une ligne reliant les points suivants dans l'ordre énuméré :

47° 32' 46.00" N	61° 33' 37.80" O
47° 32' 37.80" N	61° 34' 13.20" O
47° 33' 30.00" N	61° 35' 30.00" O

9. RESTRICTION / SITES AQUACOLES

Il est interdit de pêcher le homard en tout temps dans les sites aquacoles délimités par les lignes droites reliant les points suivants dans l'ordre énuméré :

Sites situés en front de Havre-aux-Maisons		Site situé à l'ouest de la Newhall	
47° 22' 10.32" N	61° 45' 14.28" O	47° 24' 42.00" N	61° 34' 00.00" O
47° 21' 52.62" N	61° 43' 54.66" O	47° 24' 42.00" N	61° 32' 30.00" O
47° 21' 11.22" N	61° 44' 16.44" O	47° 22' 48.00" N	61° 32' 30.00" O
47° 21' 29.22" N	61° 45' 35.70" O	47° 22' 48.00" N	61° 34' 00.00" O
47° 22' 10.32" N	61° 45' 14.28" O	47° 24' 42.00" N	61° 34' 00.00" O

10. RESTRICTION / SITES RÉCIFS ARTIFICIELS

Il est interdit de pêcher le homard en tout temps dans les quatre sites des récifs artificiels situés en front " *les Demoiselles* " et délimités par les lignes droites reliant les points suivants dans l'ordre énuméré :

Site 1 (Transports Canada)		Site 2 (Transports Canada)	
47° 15' 16.68" N	61° 51' 14.04" O	47° 15' 24.54" N	61° 50' 31.62" O
47° 15' 13.62" N	61° 51' 08.52" O	47° 15' 21.42" N	61° 50' 26.16" O
47° 15' 10.62" N	61° 51' 12.18" O	47° 15' 18.42" N	61° 50' 29.76" O
47° 15' 13.68" N	61° 51' 17.64" O	47° 15' 21.54" N	61° 50' 35.28" O
47° 15' 16.68" N	61° 51' 14.04" O	47° 15' 24.54" N	61° 50' 31.62" O

Site 3 (APPIM)		Site 4 (APPIM)	
47° 15' 19.20" N	61° 51' 19.20" O	47° 15' 09.18" N	61° 51' 09.42" O
47° 15' 19.20" N	61° 51' 09.00" O	47° 15' 09.18" N	61° 51' 08.94" O
47° 15' 17.82" N	61° 51' 09.00" O	47° 15' 07.20" N	61° 51' 08.94" O
47° 15' 17.22" N	61° 51' 09.48" O	47° 15' 07.20" N	61° 51' 09.42" O
47° 15' 19.20" N	61° 51' 19.20" O	47° 15' 09.18" N	61° 51' 09.42" O

11. ÉTIQUETTES DE REMPLACEMENT

- (1) À chaque fois que vous perdez un étiquette et/ou utilisez une étiquette de remplacement vous devez communiquer avec votre bureau local du MPO au 418 986-2150 et laisser un message sur le répondeur en indiquant :
 - a) votre nom
 - b) le nom de votre bateau
 - c) le numéro de la ou des étiquettes à remplacer
 - d) le ou les numéro(s) de l'étiquette de remplacement que vous utilisez.
- (2) Pour obtenir des étiquettes de remplacement supplémentaires vous devez communiquer avec votre bureau local du MPO au 418-986-2095 (du lundi au vendredi de 8 h à 12 h 00 et de 13 h 00 à 16 h 30).

Signature du détenteur de permis / Date
«NOM_INTERVE»

Signature de l'agent autorisé du MPO / Date

CES CONDITIONS ANNULENT ET REMPLACENT CELLES ÉMISES ANTÉRIEUREMENT POUR LES
ESPÈCES CI-HAUT MENTIONNÉES.

CES CONDITIONS FONT PARTIE DE VOTRE PERMIS DE PÊCHE COMMERCIALE ET DOIVENT Y ÊTRE
JOINTES.

LA VALIDITÉ DE CES CONDITIONS EST SUJETTE AUX ORDONNANCES DE FERMETURE ET/OU AUX
MODIFICATIONS, S'IL Y A LIEU.

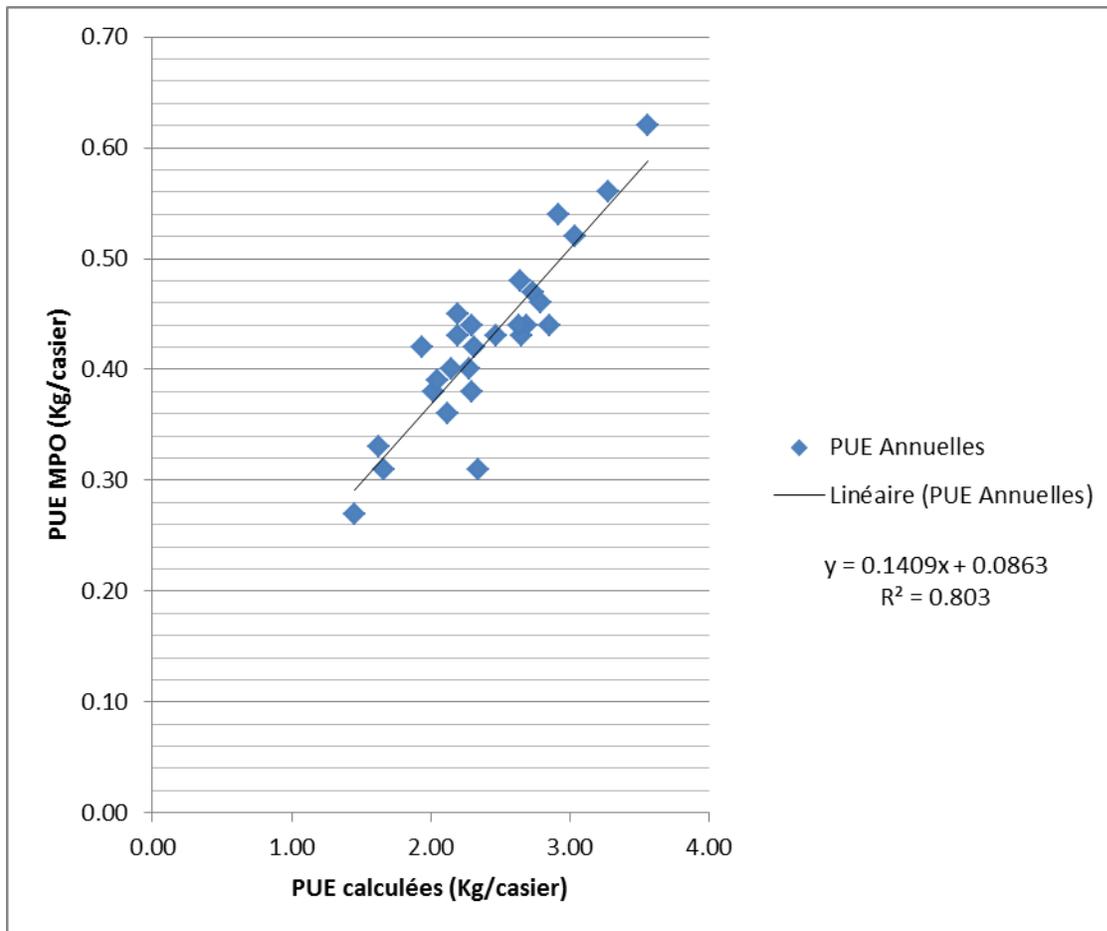
ANNEXE VII

DETAILS DE LA TABLE D'ATTRIBUT DE LA BASE DE DONNEES ARCGIS

Détails de la table d'attribut de la base de données ArcGIS

Attribut de la table	Description
spp	Nom de l'espèce pêchée
Entretien	Code permettant d'identifier le pêcheur ainsi que l'étude
Activité	Type d'activité de pêche ou caractéristique écologique
Carte	Numéro de la carte d'où provient la forme
Quai	Port d'attache du pêcheur
Zone	Zone de production du homardier (A à F)
Nom_Zone	Nom du fond de pêche utilisé par le pêcheur
Type_d_eng	Type d'engin de pêche utilisé
Nb_d_eng	Nombre d'engins de pêche utilisés
Appât_sp	Nom de l'espèce d'appât utilisé
Appât_qt	Quantité d'appât utilisée
Notes	Notes et précisions
Période	Années d'utilisation de la zone correspondant à l'historique des activités du pêcheur
Ja, F, M, Av, Ma, J, Jt, A, S, O, N, D	Chaque case correspond à un mois de l'année où sont présentes (1) les activités ou absentes (0)
S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9	Chaque case correspond à une semaine de pêche au homard où les activités sont présentes (1) ou absentes (0)

ANNEXE VIII***REGRESION LINEAIRE DES PUE ANNUELLES CALCULEES ET CELLES DU
MPO***



Regression linéaire entre les PUE annuelles calculées dans ce mémoire avec celles du MPO en provenance de Gendron et Savard (2012).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AIKEN**, D.E., Waddy, S.L. (1982) Cement gland development, ovary maturation and reproductive cycles in the American lobster *Homarus americanus*. *Journal of Crustacean Biology* 2(3), 315-327.
- AIKEN**, D.E., Waddy, S.L. (1986) Environmental influence on recruitment of the American lobster, *Homarus americanus*: A perspective. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 43, 2258-2270.
- AGARDY**, T., Bridgewater, P., Crosby, M.P., Day, J., Dayton, P.K., Kenchington, R., Laffoley, D., McConney, P., Murray, P.A., Parks, J.E., Peau, L. (2003) Dangerous targets? Unresolved issues and ideological clashes around marine protected areas. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 13, 353-367.
- ALLISON**, G.W., Lubchenco, J., Carr, M.H. (1998) Marine reserves are necessary but not sufficient for marine conservation. *Ecological Applications* 8 (1), S79-S92.
- ANNIS**, E.R., Wilson, C.J., Russell, R., Yund, P.O. (2013) Evidence for thermally mediated settlement in lobster larvae (*Homarus americanus*) *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 70, 1641-1649.
- ARCHAMBAULT**, J. (1997) Savoir local des pêcheurs de homard des Îles-de-la-Madeleine : vers une meilleure compréhension de l'état des stocks. Thèse M.A., Université Laval, Québec, 139 p.
- ARCHAMBAULT**, S. (2005) Diagnostic régional îles de la Madeleine. Partie III-Activités anthropiques. Document révisé en octobre 2006 par Mélanie Poirier du Comité ZIP Îles de la Madeleine. 129 p.
- ASMFC** (2015) American lobster benchmark stock assessment and peer review report. Atlantic States Marine Fisheries Commission, Woods Hole, MA.
- 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 (1), 81-102.

BABCOCK, E.A., Pikitch, E.K., McAllister, M.K., Apostolaki, P., Santora, C. (2005) A perspective on the use of spatialized indicators for ecosystem-based fishery management through spatial zoning. *ICES Journal of Marine Science* 62, 469-476.

BALRAM, S., Dragicevic, S., Meredith, T. (2004) A collaborative GIS method for integrating local and technical knowledge in establishing biodiversity conservation priorities. *Biodiversity and Conservation* 13, 1195-1208.

BARNER, A.K., Lubchenco, J., Costello, C., Galnes, S.D., Leland, A., Jenks, B., Murawski, S., Schwaab, E., Spring, M. (2015) Solutions for recovering and sustaining the bounty of the ocean: Combining fishery reforms, rights-based fisheries management, and marine reserves. *Oceanography* 28 (2), 252-263.

BATISTA, M.I., Baeta, F., Costa, M.J., Cabral, H.N. (2011) MPA as management tools for small-scale fisheries: The case study of Arrabida Marine Protected Area (Portugal). *Ocean & Coastal Management* 54, 137-147.

BEDDINGTON, J.R., Agnew, D.J., Clark, C.W. (2007) Current problems in the management of marine fisheries. *Science* 316, 1713-1716.

BONCOEUR, J., Alban, F., Guyader, O., Thébaud, O. (2002) Fish, fishers, seals and tourists: Economic consequences of creating a marine reserve in a multi-species, multi-activity context. *Natural Resource Modeling* 15(4), 387-411.

BOTSFORD, L.W., Castilla, J.C., Peterson, C.H. (1997) The management of fisheries and marine ecosystems. *Science* 277, 509-515.

BOWMAN, A. W. et Azzalini, A. (2014) R package 'sm': nonparametric smoothing methods (version 2.2-5.4)

URL <http://www.stats.gla.ac.uk/~adrian/sm>, http://azzalini.stat.unipd.it/Book_sm

BRANCH, T.A., Hilborn, R., Haynie, A.C., Fay, G., Flynn, L., Griffiths, J., Marshall, K.N., Randall, J.K., Scheuerell, J.M., Ward, E.J., Young, M. (2006) Fleet dynamics and fishermen behavior : lessons for fisheries managers. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 63, 1647-1668.

CAMPBELL, A., Noakes, D.J., Elner, R.W. (1991) Temperature and lobster, *Homarus americanus*, yield relationships. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48, 2073-2082.

CCRH (1995) Un cadre pour la conservation des stocks du homard de l'Atlantique. Rapport soumis au Ministre des Pêches et des Océans. Conseil pour la Conservation des Ressources Halieutiques : Novembre 1995, 53 p. + Annexes.

CCRH (2007) Cadre de durabilité pour le homard de l'Atlantique. Rapport pour le Ministre des Pêches et Océans. Conseil pour la Conservation des Ressources Halieutiques: Juillet 2007, 60 p. + Annexes.

- CHRISTY, F.T. Jr.** (1982) Droits d'usage territoriaux dans les pêcheries maritimes : définitions et conditions. FAO. Doc. Tech. Pêches 227, 11 p.
- COMEAU, M., Savoie, F.** (2002-a) Movement of American lobster (*Homarus americanus*) in the southwestern Gulf of St-Lawrence. Fishery Bulletin 100 (2), 181-192.
- COMEAU, M., Savoie, F.** (2002-b) Maturity and reproductive cycle of the female American lobster, *Homarus americanus*, in the southern Gulf of St. Lawrence, Canada. Journal of Crustacean Biology, 22(4), 762-774.
- CONAN, G.Y., Comeau, M., Moriyasu, M.** (2001) Are morphometrical approaches appropriate to establish size at maturity for male American lobster, *Homarus americanus*? Journal of Crustacean Biology, 21(4), 937-947.
- COOPER, R.A., Uzmann, J.R.** (1971) Migrations and growth of deep-sea lobsters, *Homarus americanus*. Science 171, 288-290.
- CROSSIN, G.T., Al-Ayoub, S.A., Jury, S.H., Howell, W.H., Watson, W.H.** (1998) Behavioral thermoregulation in the American lobster, *Homarus americanus*. The Journal of Experimental Biology 201, 365-374.
- COSTELLO, C., Kaffine, D.T.** (2010) Marine protected areas in spatial property-rights fisheries. The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics 54, 321-341.
- DAVIES, J., Déraspe, V.** (2009) Study on traditional ecological knowledge on sea users of Magdalen Islands-Part two. Agence Parcs Canada. 27 p.
- DAVIS, A., Wagner, J.R.** (2003) Who knows? On the importance of identifying "Expert" when researching local ecological knowledge. Human ecology, 31(3), 463-489.
- DÉRASPE, V.** (2009) Étude sur le savoir écologique local des utilisateurs de la mer des îles de la Madeleine. Agence Parcs Canada. 44 p.
- DIAZ, D., Mallol, S., Parma, A.M., Goni, R.** (2011) Decadal trend in lobster reproductive output from a temperate marine protected area. Marine Ecology Progress Series 433, 149-157.
- DOUVERE, F.** (2008) The importance of marine spatial planning in advancing ecosystem-based sea use management. Marine Policy 32, 762-771.
- DRINKWATER, K.F., Tremblay, M.J., Comeau, M.** (2006) The influence of wind and temperature on the catch rate of the American lobster (*Homarus americanus*) during spring fisheries off eastern Canada. Fisheries Oceanography 15(2), 150-165.
- DUBÉ, P., Grondin, P.** (1985) Maturité sexuelle du homard (*Homarus americanus*) femelle aux Îles-de-la-Madeleine. CSCPCA Doc. Rech. 85/85, 37 p.

- ENNIS, G.P.** (1984) Small-scale seasonal movements of the American lobster, *Homarus americanus*. Transactions of the American Fisheries Society 113(3), 336-338.
- EPAP.** (1999) Ecosystem-Based Fishery Management: a Report to Congress by the Ecosystem Principles Advisory Panel. US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Silver Spring, MD
- FAO.** (2003) The ecosystem approach to fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 4, Suppl. 2. FAO Fisheries Department, Rome, 112 p.
- FOGARTY, M.J.** (1995) Populations, fisheries, and management. Biology of the lobster *Homarus americanus*. Édité par: J.R. Factor. Academic Press, New York, 111–137.
- FOGARTY, M.J., Gendron, L.** (2004) Biological reference points for American lobster (*Homarus americanus*) populations : limits to exploitation and the precautionary approach. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 61, 1392-1403.
- GAO, X., Alvo, M., Chen, J., Li, G.** (2008) Nonparametric multiple comparison procedures for unbalanced One-way factorial designs. Journal of Statistical Planning and Inference, 138(8), 2574-2591.
- GARCIA, S.M., Boncoeur, J. et Gascuel, D.** (2013) Les aires marines protégées et la pêche : bioécologie, socioéconomie et gouvernance. Éditions Presses Universitaires de Perpignan, 430 p.
- GENDRON, L.** (2003) Determination of sexual maturity of female American lobster (*Homarus americanus*) in the Magdalen Islands (Québec) based on cement gland development In: Michel Comeau (éd.). (2003) Workshop on Lobster (*Homarus americanus* and *H. gammarus*) reference point for fishery management held in Tracadie-Sheila, New Brunswick, 8-10 September 2003: Abstracts and proceedings Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2506, 30-32.
- GENDRON, L., Archambault, J.** (1997) Change in fishing capacity in the American lobster (*Homarus americanus*) fishery of the Magdalen Islands (Québec) from 1975 to 1995. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. No. 2189, 16 p.
- GENDRON, L., Brêthes, J.-C.** (2002) Simulations of the impact of different temporal and spatial allocations of fishing effort on fishing mortality in a lobster (*Homarus americanus*) fishery. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 59, 899-909.
- GENDRON, L., Gagnon, P.** (2001) Impact de différentes mesures de gestion de la pêche au homard (*Homarus americanus*) sur la production d'œufs par recrue. Rapp. Tech. can. sci. halieut. Aquat. 2369, 31 p.

GENDRON, L., Sainte-Marie, B. (2006) Growth of juvenile lobster (*Homarus americanus*) off the Magdalen Islands (Québec, Canada) and projection of instar and age at commercial size. *Marine Ecology Progress Series* 326, 221-233.

GENDRON, L., Savard, G. (2012) État des stocks de homard des eaux côtières du Québec (ZPH 15 à 22) en 2011 et détermination de points de référence pour la mise en œuvre d'une approche de précaution aux Îles-de-la-Madeleine (ZPH 22). *Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech.* 2012/010, 147 p.

GENDRON, L., Savard, G., Bourassa, M.-N. (2014) Données sur les densités de homard (*Homarus americanus*) provenant des relevés au chalut *Nephrops* effectués au large des Îles-de-la-Madeleine de 1995 à 2012. *Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech.* 2013/136, 99 p.

GERALDI, N.R., Wahle, R.A., Dunnington, M. (2009) Habitat effects on American lobster (*Homarus americanus*) movement and density: insights from georeferenced trap arrays, seabed mapping, and tagging. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 66 (3), 460-470.

GERHARDINGER, L.C., Gody, E.A.S., Jones, P.J.S. (2009) Local ecological knowledge and the management of marine protected areas in Brazil. *Ocean & Coastal Management* 52, 154-165.

GRANTHAM, H.S., Agostini, V.N., Wilson, J., Mangubhai, S., Hidayat, N., Muljadi, A., Muhajir, Rotinsulu, C., Mongdong, M., Beck, M.W. (2013) A comparison of zoning analyses to inform the planning of a marine protected area network in Raja Ampat, Indonesia. *Marine Policy* 38, 184-194.

GREEN, B.S., Gardner, C., Hochmuth, J.D., Linnane, A. (2014) Environmental effects on fished lobsters and crabs. *Reviews Fish Biol. Fisheries* 24, 613-638.

GRÉGOIRE, F., Lévesque, C., Beaulieu, J.-L., Gendron, M.-H. (2009) Pêche commerciale et biologie du maquereau bleu (*Scomber Scombrus L.*) dans les sous-régions 3 et 4 de l'OPANO en 2007. *Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech.* 2009/025, 160 p.

GROBER-DUNSMORE, R., Wooninck, L., Field, J., Ainsworth, C., Beets, J., Berkeley, S., Bohnsack, J., Boulon, R., Brodeur, R., Brodziak, J., Crowder, L., Gleason, D., Hixon, M., Kaufman, L., Lindberg, B., Miller, M., Morgan, L., Wahle, C. (2008) Vertical zoning in marine protected areas: Ecological considerations for balancing pelagic fishing with conservation of benthic communities. *Fisheries* 33 (12), 598-610.

GUÉNETTE, S., Lauck, T., Clark, C. (1998) Marine reserves : from Beverton and Holt to the present. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 8, 251-272.

- HAMILTON, R.J.,** Giningele, M., Aswani, S., Ecochard, J.L. (2012) Fishing in the dark-local knowledge, night spearfishing and spawning aggregations in the Western Solomon Islands. *Biological Conservation* 145, 246-257.
- HARDY, M.** (2007) Dynamique spatio-temporelle du homard d'amérique (*Homarus americanus*) dans le secteur de Saint-Godefroi, Baie des Chaleurs, Québec, Canada : Facteurs pouvant expliquer les diminutions de rendements. Mémoire, Université du Québec à Rimouski, 246 p.
- HARDY, M.,** Brêthes, J.-C., Tita, G. (2008) Portrait de la filière halieutique régionale : Gaspésie – Îles-de-la-Madeleine. Centre de recherche sur les milieux insulaires et maritimes, Îles-de-la-Madeleine (Québec), Rapport présenté à la Conférence régionale des élu(e)s Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, 146 p.
- HUDON, C.** (1987) Ecology and growth of postlarval and juvenile lobster, *Homarus americanus*, off Îles de la Madeleine (Quebec). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 44, 1855-1869.
- HUDON, C.** (1994) Large-scale analysis of Atlantic Nova Scotia American lobster (*Homarus americanus*) landings with respect to habitat, temperature and wind conditions. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51, 1308-1321.
- HUDON, C.** Fradette, P., Legendre, P. (1986) La répartition horizontale et verticale des larves de homard (*Homarus americanus*) autour des îles de la Madeleine, golfe du Saint-Laurent. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 43, 2164-2176.
- HUDON, C.** Fradette, P. (1993) Wind-induced advection of larval decapods into Baie de Plaisance (Îles de la Madeleine, Québec) *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 50, 1422-1434.
- HUNTINGTON, H.P.** (2000) Using traditional ecological knowledge in science: methods and applications. *Ecological Applications* 10(5), 1270-1274.
- IFREMER.** (2008) "L'approche par pêche": définition de l'Ifremer. Ressources halieutiques, Exploitation durable et Valorisation : Janvier 2008, 4 p. http://wwz.ifremer.fr/peche/content/download/29580/408784/file/Approche%20par%20pêche%20Ifremer_janvier%202008.pdf
- JOHANNES, R.E.,** Freeman, M.M.R., Hamilton, R.J. (2000) Ignore fishers' knowledge and miss the boat. *Fish and Fisheries* 1, 257-271.
- JONES, P.J.S.** (2002) Marine protected area strategies: Issues, divergences and the search for middle ground. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 11, 197-216.
- JURY, S.H.,** Watson, W.H. (2013) Seasonal and sexual differences in the thermal preferences and movements of American lobsters. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 70, 1650-1657.

KATSANEVAKIS, S., Stelzenmüller, V., South, A., Sorensen, T.K., Jones, P.J.S., Kerr, S., Badalamenti, F., Anagnostou, C., Breen, P., Chust, G., D'Anna, G., Duijn, M., Filatova, T., Fiorentino, F., Hulsman, H., Johnson, K., Karageorgis, A.P., Kröncke, I., Mirto, S., Pipitone, C., Portelli, S., Qiu, W., Reiss, H., Sakellariou, D., Salomidi, M., van Hoof, L., Vassilopoulou, V., Fernandez, T.V., Vöge, S., Weber, A., Zenetos, A., ter Hofstede, R. (2011) Ecosystem-based marine spatial management: Review of concepts, policies, tools, and critical issues. *Ocean & Coastal Management* 54, 807-820.

KELLY, S., Scott, D., MacDiarmid, A.B., Babcock, R.C. (2000) Spiny lobster, *Jasus edwardsii*, recovery in New Zealand marine reserves. *Biological Conservation* 92, 359-369.

KOELLER, P. (1999) Influence of temperature and effort on lobster catches at different temporal and spatial scales and the implications for stock assessments. *Fish. Bull.* 97, 62-70.

KONIETSCHKE, F., Placzek, M., Schaarschmidt, F., Hothorn, L.A. (2015) nparcomp: An R software package for nonparametric multiple comparisons and simultaneous confidence intervals. *Journal of Statistical Software*, 64(9), 1-17.

LAPLANTE, J.-F., Laurent, J., Bénard, M.-H., Kenny, A. (2013) Utilisation des appâts traditionnels dans les pêcheries commerciales de homard des Îles-de-la-Madeleine et de la Gaspésie. Merinov, Rapport de R-D 13-04. 28 p.

LAWTON, P., Lavalli K.L. (1995) Postlarval, juvenile, adolescent, and adult ecology. Biology of the lobster *Homarus americanus*. Édité par: J.R. Factor. Academic Press San Diego, CA, 47-88.

MARCHAND, J., Ardron, J. (2004) Gathering spatial knowledge from local experts: A handbook for interviewing fishermen. Living Oceans Society, Sointula, BC, Canada. 23 p.

MAHÉVAS, S., Pelletier, D. (2004) ISIS-Fish, a generic and spatially explicit simulation tool for evaluating the impact of management measures on fisheries dynamics. *Ecological Modelling* 171, 65–84.

MCMAHAN, M.D., Brady, D.C., Cowan, D.F., Grabowski, J.H., Sherwood, G.D. (2013) Using acoustic telemetry to observe the effects of a groundfish predator (Atlantic cod, *Gadus morhua*) on movement of the American lobster (*Homarus americanus*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 70, 1625-1634.

MEYER, D. (2014) The Interface to libsvm in package e1071. Support Vector Machines, Wien, Austria. 8 p.

MILLER, R.J. (1990) Effectiveness of crab and lobster traps. *Can. J. Aquat. Sci.* 47, 1228-1251.

- MOLAND, E., Olsen, E.M., Knutsen, H., Garrigou, P., Espeland, S.H., Kleiven, A.R., André, C., Knutsen, J.A.** (2013) Lobster and cod benefit from small-scale northern marine protected areas: inference from an empirical before-after control-impact study. *Proc. R. Soc. B* 280: 20122679, 9 p.
- MPO.** (2001) Profil de la pêche du poisson de fond. Direction des politiques et des services économiques. Région du Golfe, Moncton, 50 p.
- MPO.** (2005) Limande à queue jaune du sud du golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2005/010, 6 p.
- MPO.** (2007-a) Zone d'importance écologique et biologique (ZIEB) de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent : Identification et caractérisation. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2007/016, 15 p.
- MPO.** (2007-b) Dragage d'entretien, chenal d'accès, Mines Seleine, lagune de Grande-Entrée, Îles-de-la-Madeleine – Consultation sur le nouveau site de mise en dépôt en mer des sédiments de dragage. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2007/003. 7 p.
- MPO.** (2010-a) L'industrie de la pêche au Québec. Profil des secteurs maritimes 2009. Direction régionale des politiques et de l'économie MPO, Québec : Mars 2010, 34 p.
- MPO.** (2010-b) Taille à la maturité sexuelle et caractéristiques des captures de la pêche à la limande à queue jaune et la plie rouge aux Îles-de-la-madeleine. Secr. can. de consult. Sci. du MPO. Rép. des Sci. 2009/020. 20 p.
- MPO.** (2012-a) Évaluation du hareng du sud du golfe du Saint-Laurent (Div. 4T de l'OPANO). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/014, 22 p.
- MPO.** (2012-b) Évaluation du stock de maquereau bleu du nord-ouest de l'Atlantique (sous-régions 3 et 4) en 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/031, 17 p.
- MPO.** (2012-c) Évaluation de l'état du stock de homard des îles de la Madeleine (ZPH 22), Québec, en 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/012, 12 p.
- MPO.** (2012-d) Plan de gestion intégrée de la pêche au homard dans la zone 22 de 2010 à 2014. Région du Québec. Secteur des Îles-de-la-Madeleine : avril 2012 : 72 p.
- MPO.** (2012-e) Évaluation de la plie rouge (*Pseudopleuronectes americanus*) du sud du golfe du Saint-Laurent (division 4T de l'OPANO). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/016, 16 p.

MPO. (2013-a) Évaluation du stock de flétan atlantique du golfe du Saint-Laurent (division OPANO 4RST) pour 2011 et 2012. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2013/033, 20 p.

MPO. (2013-b) État des stocks de homard (*Homarus americanus*) dans le sud du golfe du Saint-Laurent : zones de pêche du homard (ZPH) 23, 24, 25, 26a et 26b. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/029, 21 p.

MPO. (2014-a) Contribution économique du secteur des pêches et de la mariculture des Îles-de-la-Madeleine. Direction régionale des Politiques et de l'Économie, région du Québec : Mars 2014, 93 p.

MPO. (2014-b) Development of reference points in the context of a precautionary approach (PA) for lobster of the Gaspé (LFAs 19, 20 and 21). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2013/027, 8 p.

MPO. (2015-a) Mise à jour des indices d'abondances jusqu'en 2014 pour les stocks de six espèces de poisson de fond évalués par la Région du Golfe du MPO. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2014/015, 17 p.

MPO. (2015-b) Évaluation du stock de flétan atlantique du golfe du Saint-Laurent (4RST) pour 2013 et 2014. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2015/023, 15 p.

MUNRO, J., Therriault, J.-C. (1981) Abondance, distribution, mobilité et fréquence de mue de la population de homards des lagunes des Îles-de-la-Madeleine. Rapp. tech. can. sci. hal. aqua. 1034, 35 p.

MUNRO, J., Therriault, J.-C. (1983) Migrations saisonnières du homard (*Homarus americanus*) entre la côte et les lagunes des Îles-de-la-Madeleine. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40, 905-918.

PELLETIER, D., Mahevas, S., Poussin, B., Bayon, J., Andre, P., and Royer, J.-C. (2001) A conceptual model for evaluating the impact of spatial management measures on the dynamics of a mixed fishery. Spatial Processes and Management of Marine Populations, (Proceedings of the 17th Lowell Wakefield Fisheries Symposium, Anchorage, 27–30 October 2001). G.H.Kruse, N.Bez, T.Booth, M.Dorn, S.Hills, R.Lipcius, D.Pelletier, C.Ry, S.Smith and S.Witherell, eds. University of Alaska Sea Grant, AK-SG-00-04, Fairbanks, Anchorage, AK. 53-66.

POLUNIN, N.V.C., Roberts, C.M. (1993) Greater biomasse and value of target coral-reef fishes in two small Carribean marine reserves. Marine Ecology progress series 100, 167-176.

- RASSWEILER**, A., Costello, C., Siegel, D.A. (2012) Marine protected areas and the value of spatially optimized fishery management. *PNAS* 109 (29), 11884-11889.
- REIMANN**, C., Filzmoser, P., Garrett, R.G., Dutter, R. (2008) *Statistical data analysis explained : Applied environmental statistics with R*. John Wiley and sons, Ltd. West Sussex, Angleterre, 343 p.
- REYNOLDS**, A., Richards, G., de la Iglesia, B. and Rayward-Smith, V. (1992) Clustering rules: A comparison of partitioning and hierarchical clustering algorithms; *Journal of Mathematical Modelling and Algorithms* 5, 475–504 (<http://dx.doi.org/10.1007/s10852-005-9022-1>).
- RICHARDS**, R.A., Cobb, J.S., Fogarty, M.J. (1983) Effects of behavioral interactions on the catchability of American lobster, *Homarus americanus*, and two species of *Cancer* crab. *Fishery Bulletin* 81(1), 51-60.
- ROBERTS**, C.M., Bohnsack, J.A., Gell, F., Hawkins, Goodridge, R. (2001) Effects of marine reserve on adjacent fisheries. *Science* 294, 1920-1923.
- ROBERTS**, C.M., Andelman, S., Branch, G., Bustamante, R.H., Castilla, J.C., Dugan, J., Halpern, B.S., Lafferty, K.D., Leslie, H., Lubchenco, J., McArdle, D., Possingham, H.P., Ruckelshaus, M., Warner, R.R. (2003) Ecological criteria for evaluating candidate sites for marine reserves. *Ecological Applications* 13(1), S199-S214.
- ROWLEY**, R.J. (1994) Case studies and reviews, Marine reserves in fisheries management. *Aquatic Conservation: Marine and freshwater ecosystems* 4, 233-254.
- SALAS**, S., Gaertner, D. (2004) *The behavioural dynamics of fishers: management implications*. Fish and Fisheries, Wiley-Blackwell, 153-167.
- SCHMALENBACH**, I., Franke, H.-D. (2010) Potential impact of climate warming on the recruitment of an economically and ecologically important species, the European lobster (*Homarus gammarus*) at Helgoland, North Sea. *Marine Biology* 157, 1127-1135.
- SMITH**, M.D., Wilen, J.E. (2003) Economic impacts of marine reserves: the importance of spatial behavior. *Journal of Environmental Economics and Management* 46, 183-206.
- TANAKA**, K., Chen, Y. (2015) Spatiotemporal variability of suitable habitat for American lobster (*Homarus americanus*) in Long Island Sound. *Journal of Shellfish Research* 34(2), 531-543.
- TIVEMARK**, H. (2010) *L'équité dans la gouvernance des pêches : enjeux locaux aux Îles-de-la-Madeleine*. Mémoire M.A., Université Laval, Québec, 167 p.
- TREMBLAY**, M. J., Smith, S.J. (2001) Lobster (*Homarus americanus*) catchability in different habitats in late spring and early fall. *Mar. Freshwater Res.* 52, 1321-1331.

UICN (1988) Dix-septième session de l'assemblée générale de l'UICN et dix-septième réunion technique de l'UICN : procès-verbaux. San Jose, Costa Rica, 1-10 Février 1988. Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources (UICN), Gland, Suisse.

UNESCO (2007) Fisher's knowledge in fisheries science and management. Édité par Nigel Haggan, Barbara Neis et Ian G. Baird (numéro de rapport: ISBN 978-92-3-104029-0) UNESCO, Paris, 58 p.

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À RIMOUSKI - CHAIRE UNESCO EN ANALYSE INTÉGRÉE DES SYSTÈMES MARINS. (2014) Étude concernant une aire marine protégée aux îles de la Madeleine. Rapport préparé pour le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) et à l'Agence Parcs Canada. Volume 1 : 81 p. + Annexes.

USHER, P.J. (2000) Traditional ecological knowledge in environmental assessment and management. *Arctic* 53 (2), 183-193.

WAHLE, R.A., Steneck, R.S. (1991) Recruitment habitats and nursery grounds of the American lobster *Homarus americanus*: a demographic bottleneck? *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 69, 231-243.

WAHLE, R.A., Steneck, R.S. (1992) Habitat restrictions in early benthic life: experiments on habitat selection and in situ predation with the American lobster. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 157(1), 91-114.

WAHLE, R., Incze, L., and Fogarty, M.J. (2004). First projections of American lobster fishery recruitment using a settlement index and variable growth. *Bull. Mar. Sci.* 74(1), 101-114.

WARD, T.J., Heinemann, D., Evans, N. (2001) The role of marine reserves as fisheries management tool: a review of concepts, evidence and international experience. Bureau of Rural Sciences, Canberra, Australia. 192 p.

WILEN, J.E., Smith, M.D., Lockwood, D., Botsford, L.W. (2002) Avoiding surprises: Incorporating fisherman behavior into management models. *Bulletin of Marine Science* 70(2), 553-575.

WILSON, D.C., Raakjaer, J., Degnbol, P. (2006) Local ecological knowledge and practical fisheries management in the tropics: A policy brief. *Marine Policy* 30, 794-801.