

**Evaluation des stocks de pétoncle d'Islande
Chlamys islandica, peigne du Canada
Placopecten magellanicus et concombre de mer
Cucumaria frondosa du gisement du banc de
Saint-Pierre (subdivision 3Ps de l'OPANO).**

Résultats de la campagne de
prospection SPM2017-Hal
(14 au 24 août 2017)



Département Ressources Biologiques et Environnement
Unité Halieutique Manche Mer-du-Nord
Laboratoire Halieutique de Port-en-Bessin
Station de Port-en-Bessin, Centre Manche Mer-du-Nord
Avenue du Général de Gaulle, BP 32
14520 PORT-EN-BESSIN



Evaluation des stocks de pétoncle d'Islande *Chlamys islandica*, peigne du Canada *Placopecten magellanicus* et concombre de mer *Cucumaria frondosa* du gisement du banc de Saint-Pierre (subdivision 3Ps de l'OPANO)

Résultats de la campagne de prospection SPM2017-Hal
14 au 24 août 2017

FOUCHER Eric¹

Mai 2018

**Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
IFREMER**

Laboratoire Ressources Halieutiques de Port-en-Bessin
Centre Manche Mer-du-Nord, Station de Normandie
Avenue du Général de Gaulle
14520 Port-en-Bessin
FRANCE
wwz.ifremer.fr

Titre du rapport

Evaluation des stocks de pétoncle d'Islande *Chlamys islandica*, peigne du Canada *Placopecten magellanicus* et concombre de mer *Cucumaria frondosa* du gisement du banc de Saint-Pierre (subdivision 3Ps de l'OPANO). Résultats de la campagne de prospection SPM2017-Hal (14 au 24 août 2017).

Fiche documentaire

<p>Titre du rapport : Evaluation des stocks de pétoncle d'Islande <i>Chlamys islandica</i>, peigne du Canada <i>Placopecten magellanicus</i> et concombre de mer <i>Cucumaria frondosa</i> du gisement du banc de Saint-Pierre (subdivision 3Ps de l'OPANO). Résultats de la campagne de prospection SPM2017-Hal (14 au 24 août 2017).</p>	
<p>Référence interne : R.RBE/HMMN/RHPEB-2018-xx</p> <p>Diffusion :</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> libre (internet)</p> <p><input type="checkbox"/> restreinte (intranet) – date de levée d'embargo :</p> <p><input type="checkbox"/> interdite (confidentielle) – date de levée de confidentialité :</p>	<p>Date de publication : Mai 2018</p> <p>Version : 1.0.0</p> <p>Référence de l'illustration de couverture</p> <p>© IFREMER</p> <p>Langue(s) : Français</p>
<p>Résumé :</p> <p>L'évaluation des stocks de pectinidés (Pétoncle d'Islande <i>Chlamys islandica</i> et Peigne du Canada <i>Placopecten magellanicus</i>), ainsi que du concombre de mer <i>Cucumaria frondosa</i> a été effectuée en août 2017, dans les eaux franco-canadiennes de la boîte à pétoncles au sud-ouest de l'archipel de Saint-Pierre et Miquelon d'une part, et dans la partie sud de la ZEE saint-pierraise dite du « Tuyau » d'autre part. Pour cela, une prospection directe, basée sur un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié dans la boîte à pétoncle et un plan d'échantillonnage systématique dans le « Tuyau », a été menée à bord de l'Antéa, navire de recherche de la Flotte Océanographique Française.</p> <p>Bien que des conditions météorologiques difficiles aient perturbé la campagne, 80 points d'échantillonnage ont été réalisés. L'analyse de ces données permet de conclure à une légère diminution de la biomasse exploitable de pétoncles d'Islande par rapport à la dernière évaluation française de 2011, en particulier dans la partie canadienne. Le stock de peignes du Canada montre par contre une légère augmentation. La répartition de ces deux espèces est assez disparate : l'essentiel du stock de pétoncles d'Islande se trouve en zone canadienne, tandis que la presque totalité du peigne du Canada se situe dans les eaux françaises. Ces deux espèces de pétoncles sont par ailleurs très peu présents dans le « Tuyau », à l'exception d'un seul point présentant des densités élevées de <i>Placopecten</i>.</p> <p>Une biomasse exploitable d'holothuries <i>Cucumaria frondosa</i> est confirmée, aussi bien dans la boîte à pétoncle, notamment dans la zone française, que dans la « Tuyau ». La méconnaissance totale de la dynamique de ce stock doit cependant inciter à envisager une exploitation modérée de cette espèce.</p> <p>Abstract</p> <p>The CORE 3Ps scallop stocks (Icelandic scallop <i>Chlamys islandica</i> and Giant scallop <i>Placopecten magellanicus</i>) and Sea cucumber (<i>Cucumaria frondosa</i>) stock were assessed in August 2017 in French-Canadian waters southwest of the Saint-Pierre and Miquelon archipelago on the one hand, and in the southern part of the French EEZ known as "Corridor" on the other. For this purpose,</p>	

a scientific survey, based on a stratified random sampling plan in the CORE area and systematic sampling plan in the French Corridor was conducted onboard S/V Antéa, research vessel of the French Oceanographic Fleet.

Although difficult weather conditions affected the survey, 80 sampling points were completed. The analysis of these data shows a slight decrease in the exploitable biomass of Icelandic scallops compared to the last French assessment in 2011, particularly in the Canadian part. On the other hand, the Giant scallop stock shows a slight increase. The distribution of these two species is quite disparate: most of Icelandic scallop stock is located in Canadian area, while almost all of the Giant scallop stock is located in French waters. These two species of scallops are also sparsely present in the French Corridor, with the exception of a single point with high densities of *Placopecten*.

An exploitable biomass of sea cucumber *Cucumaria frondosa* is confirmed, both in the CORE area, especially in the French part, and in the Corridor. The total lack of knowledge of the dynamics of this stock should however encourage to consider a moderate exploitation of this species.

Mots-clés/ Key words :

Pétoncle d'Islande, *Chlamys islandica*, pétoncle géant, *Placopecten magellanicus*, concombre de mer, *Cucumaria frondosa*, Saint-Pierre et Miquelon, Stock, Evaluation de stock

Comment citer ce document :

FOUCHER Eric, 2018. Evaluation des stocks de pétoncle d'Islande *Chlamys islandica*, peigne du Canada *Placopecten magellanicus* et concombre de mer *Cucumaria frondosa* du gisement du banc de Saint-Pierre (subdivision 3Ps de l'OPANO). Résultats de la campagne de prospection SPM2017-Hal (14 au 24 août 2017), Ifremer, 39p.

Disponibilité des données de la recherche : Données intégrées à la base Allegro

DOI : <http://doi.org/10.13155/55528>

Commanditaire du rapport : Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture	
Nom / référence du contrat :	
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport intermédiaire (réf. bibliographique : XXX) <input type="checkbox"/> Rapport définitif (réf. interne du rapport intermédiaire :	
Projets dans lesquels ce rapport s'inscrit (programme européen, campagne, etc.) : DCSMM	
Auteur(s) / adresse mail	Affiliation / Direction / Service, laboratoire
Eric FOUCHER / Eric.Foucher@ifremer.fr	RBE/HMMN/RHPEB
Encadrement(s) :	
Destinataire :	
Validé par : Cellule de coordination de l'expertise halieutique	

Sommaire

Sommaire	7
1. Introduction	8
2. Méthodologie	10
2.1. Protocole d'échantillonnage	11
2.1.1. Dans la boîte à pétoncles	11
2.1.2. Dans le « Tuyau »	13
2.1.3. Durée des traits	14
2.1.4. Engin de prospection	14
2.2. Estimation des indices d'abondance, de la biomasse et de la mortalité naturelle	15
3. Déroulement de la mission	18
3.1. Préparation et composition de la mission	19
3.2. Chronologie	19
4. Résultats	21
4.1. Pétoncle d'Islande	22
4.1.1. Biomasses et rendements	22
4.1.2. Structure démographique	25
4.1.3. Mortalité naturelle	26
4.2. Peigne du Canada	28
4.2.1. Estimation de la biomasse	28
4.2.2. Structure démographique	30
4.2.3. Mortalité naturelle	31
4.3. Concombre de mer	32
5. Conclusion	35
6. Bibliographie	37
Remerciements.	38



1. Introduction

Photo : <http://ec.europa.eu>

Les pectinidés (Pétoncle d'Islande *Chlamys islandica* et Peigne du Canada *Placopecten magellanicus*) sont abondants sur le banc de Saint-Pierre, aussi bien dans les eaux strictement sous juridiction française que dans les eaux gérées conjointement avec le Canada dans le cadre de l'accord de pêche franco-canadien (dans la zone dite « boîte à pétoncles » ou CORE area). Plusieurs prospections réalisées au cours des années 90 et 2000 sur les navires de recherche canadiens *Canadian Coast Guard Ship Teleost*, *Wilfried Templeman* ou *Alfred Needler* ont mis en évidence un stock compatible avec une exploitation commerciale de ces espèces, si bien que les pectinidés, en particulier le pétoncle d'Islande, ont été intégrés au sein de l'accord de pêche franco-canadien. Le dernier diagnostic effectué date de septembre 2011 (Foucher et Goragner, 2012). Cette campagne de prospection avait été réalisée sur un navire professionnel de Saint-Pierre, le « Marcel Angie », en suivant le protocole d'échantillonnage implémenté lors des campagnes précédentes, mais adapté à l'utilisation d'un navire professionnel.

En 2017, la campagne de recherche multi-thématique SPM2017, associant océanographie physique, biologie des communautés benthiques et halieutique a été organisée dans les eaux saint-pierraises. Cette campagne de recherche, d'une durée totale de plus d'un mois, a eu vocation d'étudier les processus clés de l'écosystème particulier de Saint-Pierre et Miquelon, à la rencontre de deux courants opposés, l'un froid descendant de l'Arctique (Courant du Labrador) et l'autre chaud remontant des latitudes tropicales (Gulf Stream). La campagne a été effectuée sur le N/O Antéa de l'IRD (Fig. 1), la partie strictement halieutique (SPM2017-Hal) s'étant déroulée du 14 au 26 août 2017.



Figure 1 : Navire Océanographique Antéa.

A l'instar des campagnes de prospection précédentes, le protocole d'échantillonnage utilisé lors de SPM2017-Hal se base sur des méthodes d'évaluation directe des gisements de pectinidés validées et employées depuis de nombreuses années en France métropolitaine, en baie de Saint-Brieuc comme en baie de Seine, mais également mises en œuvre lors des campagnes de prospection canadiennes. Deux zones de pêche potentielles ont été ciblées lors de cette campagne SPM2017-Hal, la boîte à pétoncle tout d'abord, mais également la partie sud de la ZEE saint-pierraise, connue sous le nom de « tuyau ».

Les résultats issus des données recueillies lors de SPM2017-Hal sont présentés ici. Ils concernent les 2 espèces de pectinidés *Chlamys islandica* et *Placopecten magellanicus*, mais également le concombre de mer (*Cucumaria frondosa*) qui suscite un nouvel intérêt pour les pêcheries saint-pierraises, et dont l'exploitation est en plein essor.



2. Méthodologie

Photo : © IFREMER – D. Delaunay

2.1. Protocole d'échantillonnage

2.1.1. Dans la boîte à pétoncles

A l'instar des campagnes d'évaluation des stocks de pectinidés réalisées en métropole, le plan d'échantillonnage retenu pour la boîte à pétoncles est un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié. Ce choix est particulièrement adapté à l'évaluation des stocks d'espèces sédentaires telles que les pectinidés. Il permet de conserver une homogénéité avec les campagnes d'évaluation menées précédemment dans les eaux saint-pierraises (8 campagnes de 1991 à 2011). La zone est subdivisée en strates homogènes (Fig. 2), qui ont été définies lors de la première campagne de 1991 (Naidu et Cahill, 1992), en respectant les eaux françaises et canadiennes, et en combinant bathymétrie et nature du fond. Les strates numéro 10 à 13 sont dans les eaux canadiennes, celles de 20 à 25 dans les eaux françaises.

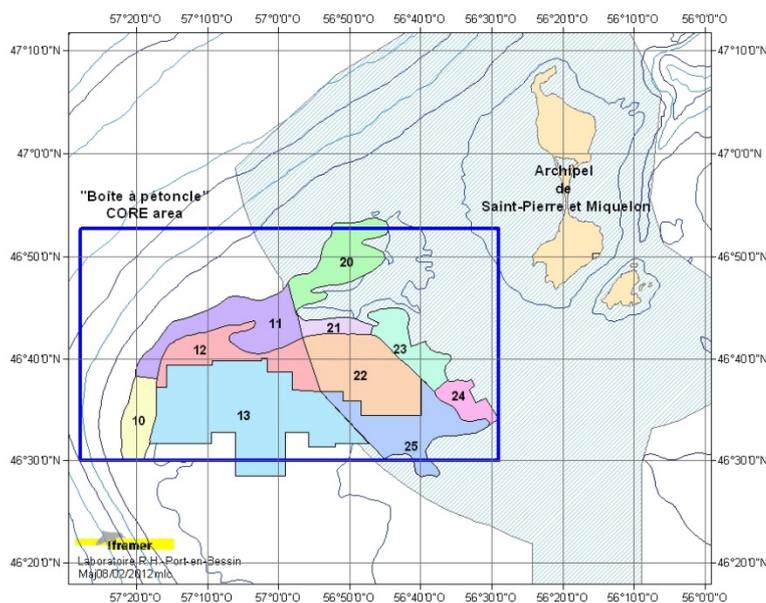


Figure 2 : Stratification de la boîte à pétoncles.

Chaque point de prélèvement correspond à un trait de drague. L'allocation des stations de prélèvement dans les différentes strates a été effectuée en employant l'équation de Neyman (Cochran, 1977), ce qui permet de réduire la variance des estimations de biomasse :

$$n_h = n \cdot (A_h S_h / \sum A_h S_h),$$

avec n_h : nombre de stations positionnées dans la strate h

n : nombre total de stations prévues

A_h : surface de la strate h

S_h : écart-type des valeurs de captures observées dans la strate h lors de la dernière campagne effectuée dans la zone (estimation de 2011).

Selon l'expérience des plans d'échantillonnage réalisés lors des premières campagnes de prospection, un nombre de 80 à 100 stations permet une bonne précision des estimations. Cependant, dans la pratique ce nombre total peut être ajusté avant le départ en fonction des possibilités offertes par le type de navire utilisé, et en cours de prospection en fonction des résultats obtenus et des conditions de déroulement général de la campagne (météo, avaries...).

Les premières prospections avaient été réalisées à bord de navires océanographiques canadiens, navires de grande taille (72 m pour le Templeman et l'Alfred Needler) qui permettaient de rester plusieurs jours en mer (au-delà d'une semaine), et qui, grâce à une équipe scientifique embarquée importante, de travailler en continu 24 heures sur 24. A raison de 15 traits par jour en moyenne dans ces conditions, une période de prospection sur zone d'une semaine environ était néanmoins nécessaire.

En septembre 2011, l'utilisation du navire professionnel « Marcel Angie » (Figure 2), de taille plus modeste (20 m), a imposé des contraintes en termes de temps à la mer (2 ou 3 nuits maximum), ainsi que le nombre de scientifiques embarqués (deux seulement). Il a donc fallu adapter le plan d'échantillonnage en conséquence, sachant que le navire était affrété pour une période de 10 jours sur zone. Le choix a été fait de retenir pour cette campagne 80 points d'échantillonnage (8 par jour), compromis entre trajets aller/retour entre le port de Saint-Pierre et la zone d'étude, travaux à réaliser à bord par deux scientifiques et qualité de l'estimation (écart-type acceptable).

En septembre 2017, dix jours de mer sur le N/O Antéa ont été prévus pour la partie halieutique de SPM2017-Hal, comprenant à la fois une prospection classique de la boîte à pétoncles, ainsi qu'une exploration du « Tuyau » dans la zone sud de la ZEE saint-pierraise. Cette partie sud n'étant pas (ou peu) connue, un plan d'échantillonnage exploratoire systématique de 20 points a été retenu (voir plus bas). A raison de 8 traits par jours dans une configuration raisonnable, soit 80 points d'échantillonnage sur l'ensemble de la campagne, il a donc été décidé de limiter le plan d'échantillonnage à 60 traits dans la boîte à pétoncles, avec la possibilité selon le temps disponible et la météo de procéder sur place à des points supplémentaires. L'allocation géographique des stations a été réalisée avant la prospection. Les points d'échantillonnage retenus, ainsi que les points d'échantillonnage supplémentaires, ont été choisis dans chacune des strates par tirage aléatoire dans une liste de points préalablement établie par les scientifiques canadiens (liste de base utilisée lors des campagnes précédentes). Le plan d'échantillonnage retenu est le suivant (Tabl. 1) :

Pays	Strate	Nombre de points prévus
Canada	10	2
	11	23
	12	5
	13	1
France	21	2
	22	20
	23	2
	24	2
	25	3
Total		60

Tableau 1 : Plan d'échantillonnage retenu pour la prospection 2017.

2.1.2. Dans le « Tuyau »

Dans le sud de la ZEE saint-pierraise, aucune prospection n'avait jusqu'alors été réalisée. Cette zone a été divisée en 3 strates, une strate centrale relativement peu profonde correspondant au banc de Saint-Pierre, entourée par deux strates plus profondes au nord et au sud (Fig. 3).

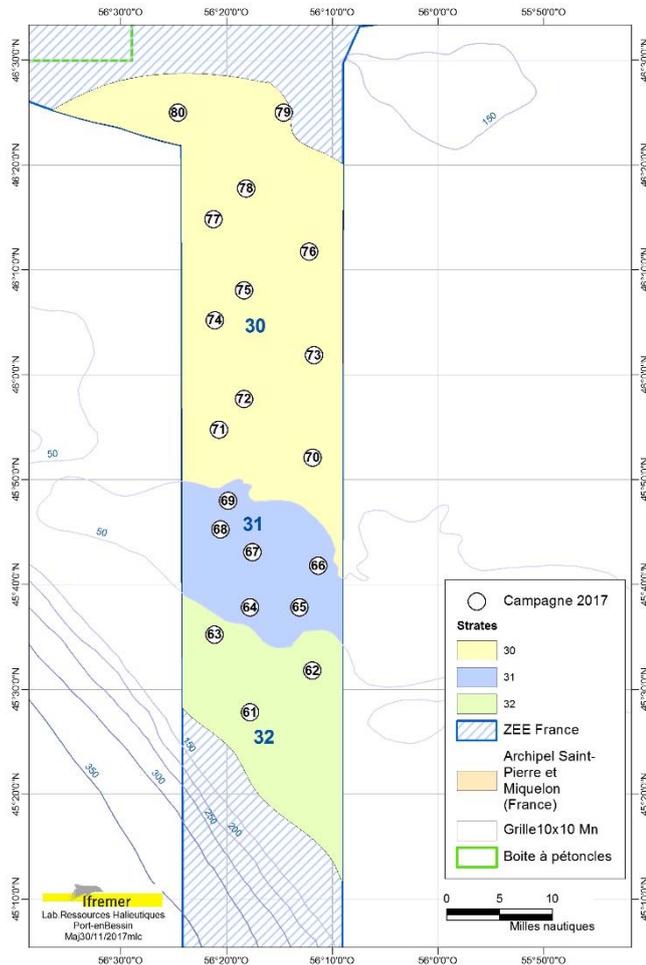


Figure 3 : Stratification du sud de la ZEE de Saint-Pierre, le « Tuyau ».

Un plan d'échantillonnage systématique de 17 points a été retenu pour l'ensemble du « Tuyau », 3 points additionnels tirés aléatoirement ayant été rajoutés dans la strate centrale (qui correspond aux profondeurs préférentielles pour les pétoncles et le concombre de mer, et qui correspond par ailleurs à une zone déjà exploitée par les navires de Saint-Pierre). 20 points d'échantillonnage au total ont ainsi été identifiés.

2.1.3. Durée des traits

Pour la prospection 2017, nous avons retenu la même distance de traîne pour les unités d'échantillonnage que celle utilisée lors des prospections 2005 et 2011, à savoir ½ mille. Cette longueur de trait est identique à celle utilisée en baie de Seine : elle permet d'obtenir une bonne précision des estimations, en évitant des problèmes de colmatage de l'engin et du phénomène de refoulement qui en résulte, comme cela a été montré en métropole lors des campagnes de prospection sur les stocks de coquille Saint-Jacques européenne *Pecten maximus* (Vigneau *et al.*, 2001).

2.1.4. Engin de prospection

L'engin de prospection est le même que celui utilisé lors des campagnes précédentes. Il s'agit d'une drague New Bedford professionnelle de type « offshore » (Fig. 4), équipée d'anneaux métalliques de 3 pouces de diamètre interne. Légèrement plus petit que l'engin de prélèvement utilisé en 2011 (il s'agissait d'une drague de 10 pieds appartenant à l'armateur du « Marcel Angie »), la drague utilisée en 2017 est une drague de 8 pieds de large (2,44 m) identique à celle qui avait été utilisée en 2005 et 2009 à bord des CCGS *Templeman* et *Alfred Needler*. Pour les campagnes plus anciennes réalisées sur le CCGS *Teleost*, il s'agissait de dragues de 12 pieds (3,66 m d'ouverture en largeur). En l'absence d'intercalibration (entre les différents navires d'une part, et entre les engins d'autre part), la comparaison des campagnes successives suppose que l'efficacité relative des différents engins soit identique : cette hypothèse est vraisemblablement fautive, principalement en raison de la différence de taille et puissance des navires, et la comparaison interprétée avec prudence.



Figure 4 : Engin de prélèvement utilisé : drague de type « New Bedford ».

La drague New Bedford est spécialisée pour la capture des pectinidés. Pour le concombre de mer, les professionnels utilisent une drague de structure similaire, légèrement différente et plus légère que la New Bedford. Cependant, en raison du comportement sur le fond du concombre de mer (animal benthique rampant qui se déplace grâce à des « pieds ambulacraires » et ne dispose

d'aucun dispositif d'échappement, il se met « en boule » lorsqu'il est dérangé par l'engin de pêche et est de ce fait fortement capturable) d'une part, et de la nécessité de disposer d'engins similaires d'une campagne à l'autre pour permettre les comparaisons d'autre part, nous considérons que l'engin de prélèvement retenu est tout à fait adapté pour permettre également une évaluation du stock de concombre de mer.

2.2. Estimation des indices d'abondance, de la biomasse et de la mortalité naturelle

Pour chaque trait, tous les animaux vivants ont été répertoriés et identifiés : pectinidés, étoiles de mer, poissons, holothuries, crustacés (Fig. 5). Les pectinidés sont mesurés individuellement, mais pas pesés (on note le poids total de l'échantillon ou du sous-échantillon). Les holothuries sont seulement dénombrées (plus poids total de l'échantillon), ainsi que les étoiles de mer et les différentes espèces de poissons.

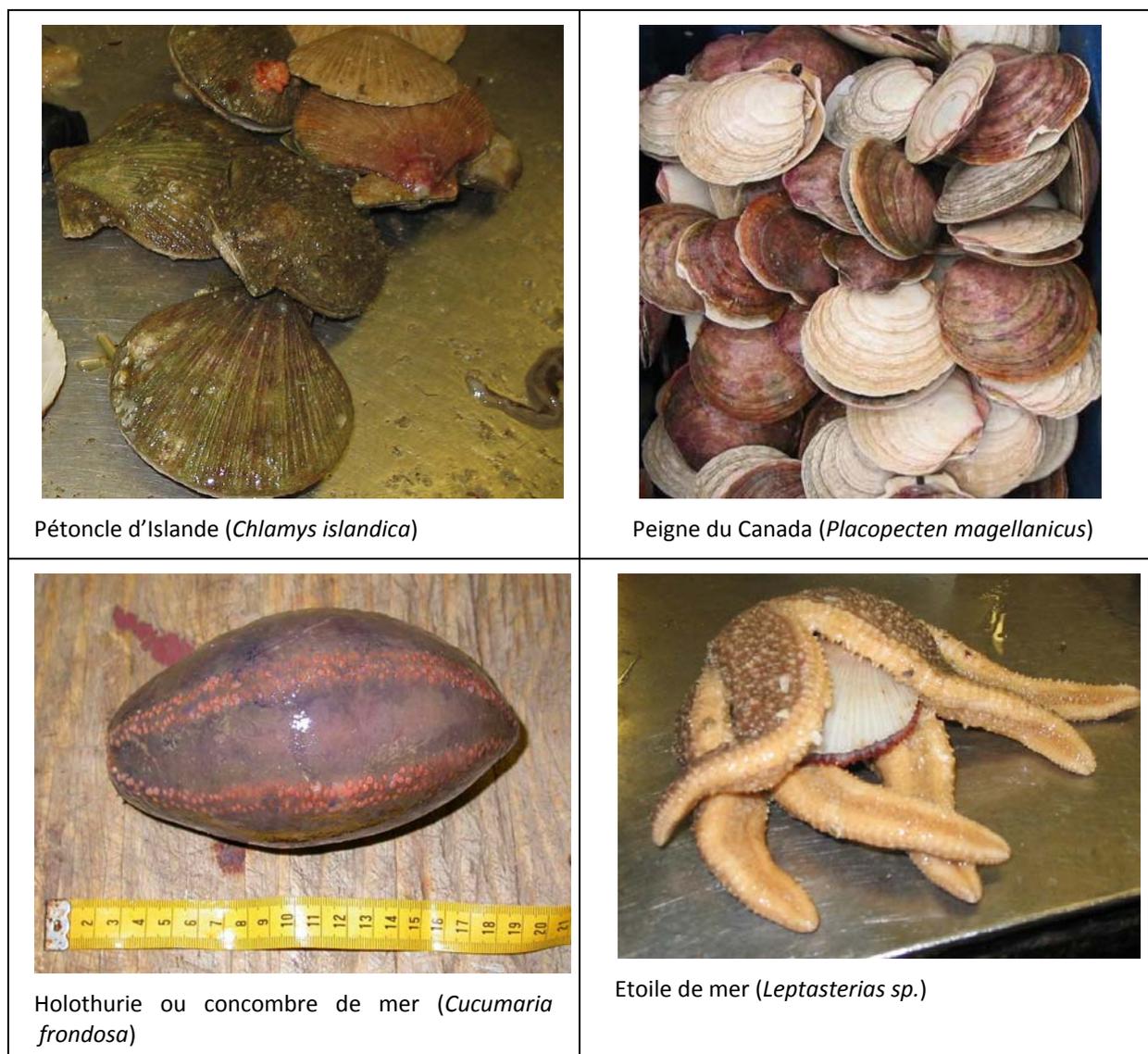


Figure 5 : Principales espèces répertoriées dans la boîte à pétoncles.

La surface réelle de chaque trait est calculée en multipliant la longueur effective du trait (longueur entre les positions GPS de début et de fin de traîne) et la largeur de la drague. La surface totale de chaque strate de la boîte à pétoncles a été calculée par les scientifiques canadiens à l'aide du logiciel MapInfo (Tabl. 2), celle des 3 strates du « Tuyau » à l'aide du logiciel ArcGIS.

Strate	Surface (km ²)	Nombre de points	Surface prospectée moyenne	Zone
10	61.40	2	0.002284	Canada sud-ouest
11	180.93	23	0.002310	Canada centre-nord
12	140.71	4	0.002264	Canada centre
13	476.20	1	0.001993	Canada centre-sud
20	137.31	0	0.000000	France nord
21	35.16	1	0.002240	France centre-nord
22	223.09	22	0.002282	France centre
23	89.97	2	0.002249	France nord-ouest
24	47.03	2	0.002239	France ouest
25	173.96	3	0.002288	France sud
30	1504.00	11	0.002290	France tuyau Nord
31	434.00	6	0.002215	France tuyau Centre
32	568.00	3	0.002194	France tuyau Sud

Tableau 2 : Surface des strates définies et nombre de traits par strate.

Les indices d'abondance seront exprimés dans ce rapport en nombre d'individus par km².

Les biomasses sont exprimées en tonnes, et données pour chaque espèce par strate ou grande zone. Pour une strate h donnée, on calcule la moyenne des poids des n échantillons recueillis, et on calcule la surface moyenne prospectée. La biomasse estimée d'une espèce dans la strate h est donnée par :

$$B_h = \frac{P_{moy} * S_h}{e * S_{moy}}$$

avec :

- B_h : biomasse estimée dans la strate h
- e : efficacité de la drague
- P_{moy} : poids moyen des échantillons recueillis dans les n traits réalisés dans la strate h
- S_h : surface totale de la strate h
- S_{moy} : surface moyenne des n traits réalisés dans la strate h

L'efficacité de la drague correspond à la proportion d'individus effectivement capturés par l'engin. Zacharin (1988) a passé en revue les efficacités des différents types de drague au niveau mondial. Il cite Caddy (1968 et 1973), qui estime que cette efficacité est de 15% ($e=0.15$) pour une drague New Bedford de 3,05 m de large. Cette valeur pourrait être utilisée ici. Cependant, en raison de la forte incertitude liée à ce coefficient, Naidu (1991) a proposé lors de la première campagne de prospection que l'efficacité ne soit pas prise en compte dans le calcul de la biomasse. Ainsi, les valeurs des biomasses estimées décrites dans ce rapport correspondent de fait à des biomasses

minimales, ne faisant intervenir que la capture réalisée rapportée à la surface totale de chaque strate. Ces valeurs de biomasse permettent de plus de garder une cohérence avec les valeurs estimées lors des campagnes de prospection précédentes.

Enfin, la mortalité naturelle observée pour les pectinidés est estimée à l'aide de la formule de Dickie (1955), telle que décrite par Mahé et Briand (1998). Cette formule fait intervenir le ratio entre coquilles vivantes et coquilles mortes, dont les deux valves encore soudées au niveau du ligament attestent d'une mortalité récente (coquilles appelées « floches »).

$$M = 1 - e^{-365[C/(L*t)]}$$

avec :

- M : mortalité naturelle
- C : nombre de coquilles floches ajusté pour tenir compte de la désarticulation des coquilles dues à l'engin (ajustement par un facteur 1.22, d'après Mahé et Briand, 1998)
- L : nombre de coquilles vivantes
- t : nombre moyen de jours entre la mort du pédoncle et la désarticulation de la coquille. D'après Mercer (1974), on utilise ici la valeur de 210 jours.



3. Déroulement de la mission

Photo : © IFREMER – A. Duval

3.1. Préparation et composition de la mission

Contrairement à la prospection réalisée sur le « Marcel Angie » en 2011, la prospection 2017 a été rendue possible grâce à la mise à disposition par la Flotte Océanographique Française du navire de recherche Antéa (catamaran de 35 mètres, disposant d'un pont arrière de grande surface, d'un laboratoire humide avec moyens de mensuration et de pesée, ainsi qu'une d'une salle scientifique bien équipée). Ce navire a permis de réaliser la prospection dans de bonnes conditions de travail, avec une équipe scientifique composée de 8 personnes, 4 halieutes, 2 benthologues et 2 hydrologues.

Avec des conditions météorologiques « normales », l'ensemble du plan d'échantillonnage prévu, comprenant des traits de drague, des traits de chalut à perche (dans le cadre de travaux de recherche sur les assemblages benthiques) et des prélèvements hydrologiques aurait pu être effectué sans difficulté majeure, et les traits supplémentaires qui avaient été envisagés auraient pu être rajoutés dans la boîte à pétoncle. Malheureusement, la campagne a été très perturbée par des conditions météorologiques très mauvaises tout au long de la mise à disposition du navire, avec une succession de passages de dépressions tropicales venant du sud-ouest, dont certaines particulièrement fortes. Ces conditions ont contraint plusieurs fois le commandant du navire à stopper les opérations de prospection pour un retour à l'abri dans le port de Saint-Pierre. Ces interruptions, combinées au temps de trajet nécessaire entre Saint-Pierre et les zones de pêche, font que si la campagne a néanmoins pu être réalisée, grâce à des journées chargées lors des accalmies, il n'a pas été possible d'aller au-delà du plan d'échantillonnage initial.

3.2. Chronologie

La mission s'est déroulée comme suit :

- Dimanche 13 août 2017 : départ de Port-en-Bessin de l'équipe scientifique, arrivée à Saint-Pierre le 14 août 2017.
- Lundi 14 août 2017 : embarquement à bord de l'Antéa. Embarquement du matériel scientifique et de la drague New Bedford.
- Mardi 15 août 2017 : départ de Saint-Pierre pour la « boîte à pétoncles » à 11h00, arrivée sur zone vers 17h00. 1^{er} trait de drague à 17h30. 4 traits de dragues, 1 trait de drague Rallier du Bathy (prélèvement de benthos), fin des travaux à 22h00.
- Mercredi 16 août 2017 : début des travaux à 08h00, fin des travaux à 22h00. 18 traits de drague réalisés. 3 coups de drague Rallier du Bathy.
- Jeudi 17 août 2017 : début de travaux à 08h00, fin des travaux à 14h00, 9 traits de drague et 1 trait de drague Rallier du Bathy. Retour à Saint-Pierre pour raisons météo.
- Vendredi 18 août 2017 : stand-by à Saint-Pierre.
- Samedi 19 août 2017 : départ de Saint-Pierre à 06h00, arrivée sur zone et début des travaux à 12h00. 11 traits de drague, 1 trait de drague Rallier du Bathy et 1 trait de chalut à perche CP2, fin des travaux à minuit (24h00).
- Dimanche 20 août 2017 : début des travaux à 06h00. 6 traits de drague et 1 trait de drague Rallier du Bathy. Fin des travaux à 10h00, retour à Saint-Pierre pour météo mauvaise.
- Lundi 21 août 2017 : départ de Saint-Pierre à 09h00, arrivée sur zone et début des travaux à 16h00. 12 traits de drague, fin des travaux à minuit (24h00). Fin des points d'échantillonnage dans la boîte à pétoncles, route de nuit vers la partie sud du « Tuyau ».
- Mardi 22 août 2017 : arrivée sur zone et début des travaux à 09h00. 15 traits de drague, 1 trait de chalut à perche CP2. Fin des travaux à minuit (24h00).

- Mercredi 23 août 2017 : début des travaux à 07h00. 5 traits de drague, 1 trait de drague Rallier du Bathy et 1 trait de chalut à perche CP2. Fin des travaux à 12h00, retour sur Saint-Pierre en raison des mauvaises conditions météorologiques.
- Jeudi 24 et vendredi 25 août 2017 : stand-by à Saint-Pierre. Passage d'une forte dépression jeudi toute la journée et vendredi au matin. Pas de possibilité car temps de trajet trop important de retourner sur zone dans la boîte à pétoncles pour faire des points supplémentaires. Tri des échantillons, vérifications et validations des données, saisie à bord des données sur la base Allegro-Campagne de l'Ifremer (grâce au logiciel de saisie Tutti).
- Samedi 25 août 2017 : départ de l'équipe scientifique de Saint-Pierre et fin de mission.

Enfin, pour chacun des 80 points de prélèvement effectués ont également été réalisés des prélèvements d'eau de mer (surface et mi-profondeur) avec filtration à bord (sels nutritifs).

Au total, malgré ces conditions météorologiques qui ont fortement impacté le déroulement de la campagne, 80 points d'échantillonnage ont donc été réalisés, dont 60 dans la boîte à pétoncles et 20 dans le « Tuyau », plus 8 coups de drague Rallier du Bathy et 3 traits de chalut à perche pour prélèvement de macro-benthos. Cela représente un taux de réalisation de 100% du plan d'échantillonnage initialement prévu (Fig. 6).

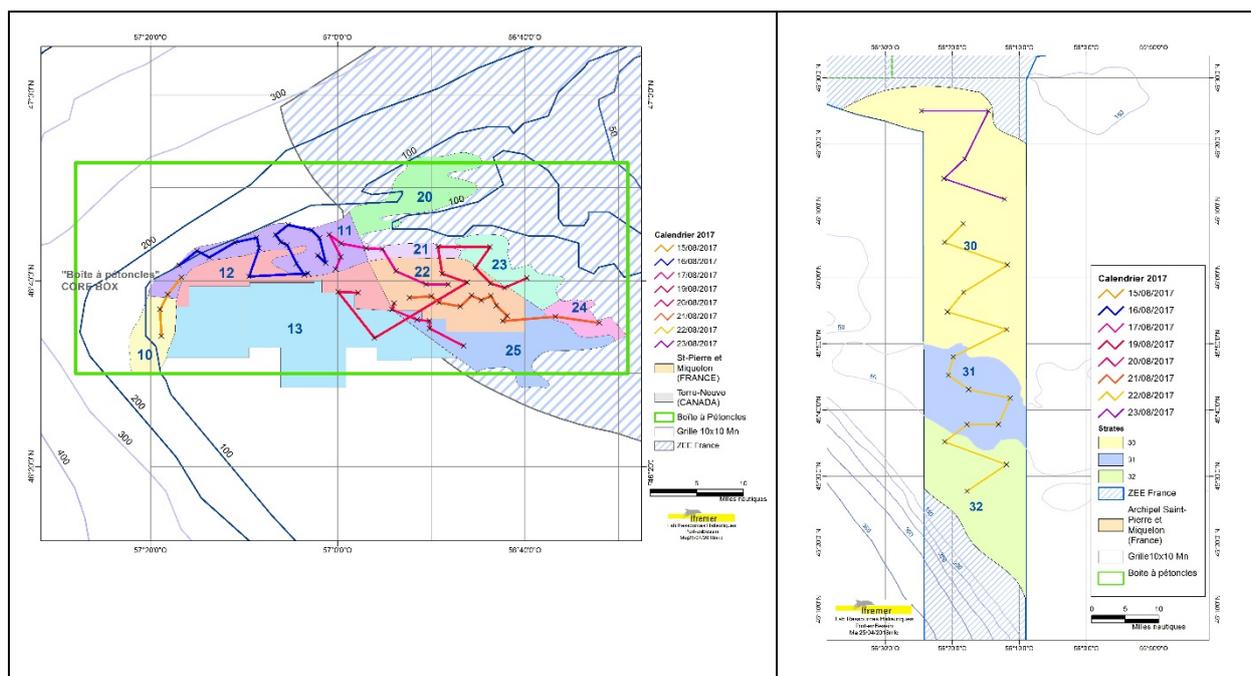


Figure 6 : Trajets effectués du 15 au 24 août 2017.



4. Résultats

Photo : IFREMER – M. Taquet

4.1. Pétoncle d'Islande

4.1.1. Biomasses et rendements

Il est difficile de comparer directement les captures réalisées lors des campagnes de prospection 2011 et 2017, les navires utilisés et les engins de prélèvement différant. En posant comme hypothèse que la capturabilité des engins de prélèvement est la même au cours des 2 campagnes, on peut appliquer pour les captures brutes uniquement un facteur correctif de 1.25 (facteur 1.25 entre des largeurs de dragues de 3.05 m en 2011 et de 2.44 m en 2017, sachant que les distances de traîne sont comparables).

Dans la boîte à pétoncles, on observe que la baisse des captures déjà observée en 2011 par rapport à la prospection précédente de 2005 s'est poursuivie. En effet, les captures ont été moins abondantes en 2017 qu'en 2011 : le meilleur trait de la campagne de prospection 2011, dans la strate 11, avait donné une capture de 94 kg pour 1069 pétoncles (soit 75,2 kg pour 855 pétoncles si on divise par le facteur correctif de 1.25), alors que le meilleur trait de la campagne 2017 a permis de capturer 67,5 kg pour 971 individus. Sur l'ensemble des traits réalisés en 2017, toutes zones de la boîte à pétoncles confondues, le nombre moyen de pétoncles d'Islande pêchés par trait était de 53 individus, correspondant à une capture de 3.26 kg, pour un poids moyen individuel de 61g (en 2011, après division par le facteur correctif de 1.25, les valeurs obtenues étaient respectivement de 94 individus, 6.4 kg et 64g/ind.).

Le poids moyen individuel calculé est similaire en 2017 et en 2011 : 61.0 g/ind. en 2017 et 64.1 g/ind. en 2011. Par contre, ils sont globalement plus gros en zone canadienne qu'en zone française (respectivement 73 g et 45 g). La distribution géographique du gisement n'a globalement pas évolué depuis 2011, les deux strates les plus riches étant les strates 11 en zone canadienne et 22 en zone française (Fig. 7 pour 2011 et Fig. 8 pour 2017).

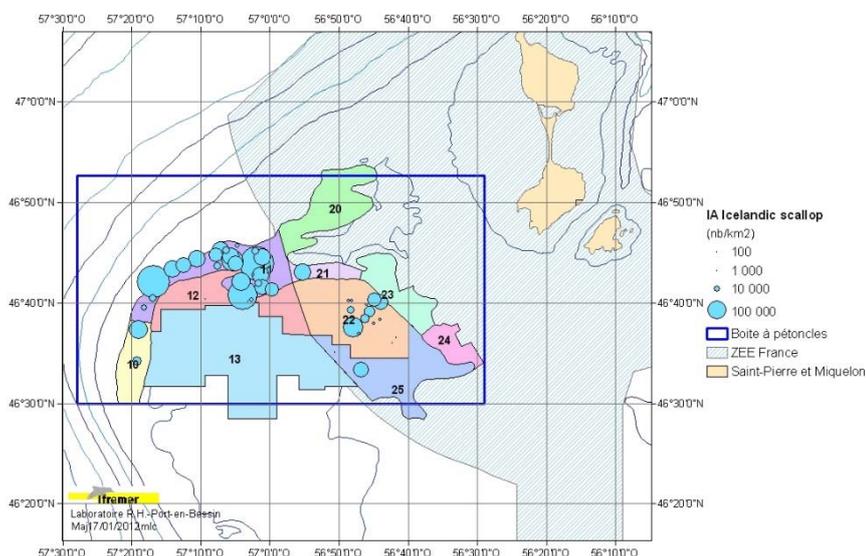


Figure 7 : Indices d'abondance (en nombre d'individus/km²) du pétoncle d'Islande *Chlamys islandica* dans la boîte à pétoncles en septembre 2011.

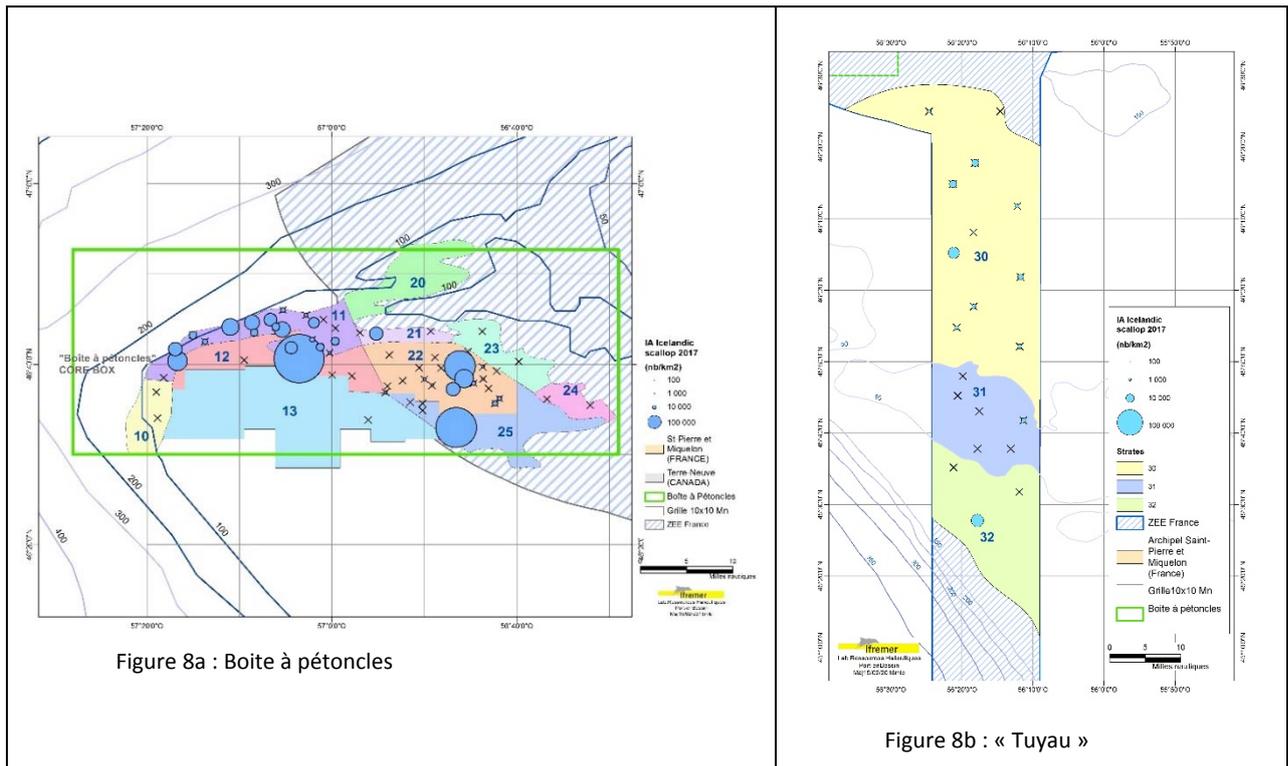


Figure 8 : Indices d'abondance (en nombre d'individus/km²) du pétoncle d'Islande *Chlamys islandica* (boite à pétoncles et « Tuyau »).

Les biomasses et les nombres d'individus totaux estimés sont donnés dans le tableau 3 ci-après :

Strate	Nbre moyen/ trait	Ecart-type Nbre	Pds moyen/trait (Kg)	Ecart-type Pds	Abondance (nb d'ind. x 1000)	Ecart-type Abondance	Biomasse exploitable estimée (tonnes)	Ecart-type Biomasse
10	10.0	10.0	0.87	0.87	269	267	23.0	23.3
11	79.6	41.5	5.79	2.89	6232	3263	153.0	226.4
12	0.0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0
Total Canada	63.8	33.3	4.65	2.32	6501	5534	176.0	386.2
21	69.0	0.0	3.33	0.00	1083	0	52.0	0.0
22	28.8	18.0	0.95	0.51	2817	1750	92.0	50.0
23	0.0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0
25	218.7	218.7	12.44	12.44	16626	16598	945.0	945.6
Total France	45.3	24.9	2.05	1.28	20526	6235	1089.0	319.3
TOTAL	53.5	20.2	3.26	1.29	27027	8424	1265	538.1

Tableau 3 : Abondance et biomasses estimées du pétoncle d'Islande dans la boite à pétoncles, par strate et par zones canadienne et française (août 2017).

La biomasse minimale totale pour l'ensemble de la zone exploitable de la boite à pétoncles est estimée à 1265 tonnes, contre 1778 t en 2011 et 2365 t en 2005. Il y a donc eu une diminution continue de cette biomasse : -29% entre 2011 à 2017, suivant une diminution de -25% entre 2005 et 2011. La répartition entre les différentes zones a cependant fortement évolué : si l'essentiel du

gissement se trouvait en zone canadienne dans la strate 11 en 2011, en 2017 la majorité de la biomasse se situe en zone française dans la strate 25.

Toutefois, ce résultat est à prendre avec beaucoup de précaution et doit être modéré. En effet, le nombre de points de prélèvement est identique à ceux des 2 campagnes précédentes de 2005 et 2011, et comme précédemment, un unique trait concentre toutes les captures de la zone (37.3 kg pour 656 individus), alors que dans les 2 autres il n’y a eu aucune capture effectuée. Cela explique que les écarts-types calculés soient élevés, en raison de la grande hétérogénéité observée entre les différents traits, et les très faibles captures dans l’Est de la boîte à pétoncles conduisent à surestimer très probablement la biomasse réelle de cette strate 25. Sous réserve que le pétoncle d’Islande ne soit présent que sur cette unique tâche, qui ne correspond qu’à la partie Sud-Ouest de la strate 25, la biomasse réelle de la strate 25 pourrait être diminuée d’un facteur 4 (1/4 de la surface totale de la strate), et se situer plus vraisemblablement à un niveau de l’ordre de 250 tonnes. La biomasse totale de pétoncles d’Islande côté français se situerait alors aux alentours de 400 tonnes. Augmenter le nombre de points de prélèvement dans cette strate pour de futures prospections serait une solution afin d’affiner la connaissance de la biomasse réellement disponible en strate 25.

La biomasse de pétoncle d’Islande a fortement chuté dans la partie canadienne (176 tonnes en 2017 contre 1203 tonnes en 2011, -85%), alors qu’elle a pratiquement doublé en zone française (1089 tonnes en 2017 contre 573 tonnes en 2011, +90%). La répartition entre zones canadienne et française s’est donc inversée par rapport à ce qui avait été observé précédemment : 24% de la biomasse estimée se trouve ainsi en zone canadienne et 86% en zone française (respectivement 1204 t soit 68% et 574 t soit 32% en 2011).

	Miminale	Moyenne	Maximale	Ecart-type
1991	6373	7379	8385	503
1992	5471	7375	9279	952
1993	3094	4752	6410	829
1996	1598	2246	2894	324
1998	509	777	1045	134
2005	359	2365	4371	1013
2009	1822	2899	3976	544
2011	633	1778	2923	584
2017	210	1265	2320	538

Tableau 4 : Biomasses moyennes estimées de pétoncle d’Islande dans la zone de la « Boîte à pétoncles », avec intervalles de confiance à 95% (valeurs de 1991 à 1998 d’après Mahé et Briand, 1998, et valeurs 2009 d’après Stansbury, 2009, comm. pers.).

Pour un intervalle de confiance à 95%, la biomasse totale estimée de l’ensemble de la zone prospectée se situe ainsi entre 210 tonnes et 2320 tonnes (Tabl. 4 et Fig. 9). La biomasse totale disponible se situe pratiquement au plus bas niveau historique observé.

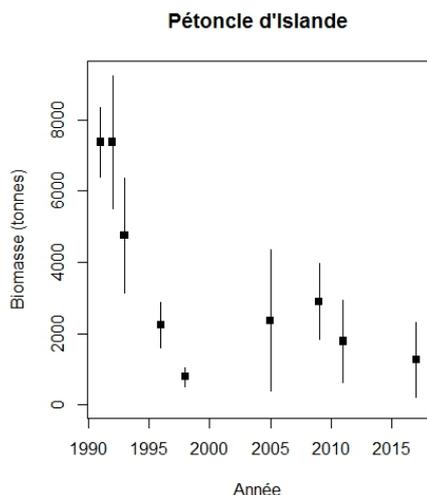


Figure 9 : Evolution des biomasses de pétoncle d'Islande de 1991 à 2017 (valeurs moyennes et intervalles de confiance).

Dans la zone du « Tuyau », le pétoncle d'Islande est présent en quantité limitée sur l'ensemble de la zone, à l'exception de la strate centrale correspondant au banc de Saint-Pierre et de profondeur inférieure à 50 mètres, d'où il est pratiquement absent (Fig. 8 et Tabl. 5). Rapportée à l'ensemble des strates, la biomasse totale estimée (1231 tonnes) est du même ordre de grandeur que celle observée dans la partie française de la boîte à pétoncle. Il n'y a pas de points de comparaison par rapport à d'autres campagnes, puisque la zone n'avait pas été prospectée auparavant. Cependant, vue la faible densité observée, une exploitation éventuelle de cette espèce dans le « Tuyau » ne pourrait rester que limitée.

Strate	Nbre moyen/ trait	Ecart-type Nbre	Pds moyen/trait (Kg)	Ecart-type Pds	Abondance (nb d'ind. x 1000)	Ecart-type Abondance	Biomasse exploitable estimée (tonnes)	Ecart-type Biomasse
30	11.5	4.0	1.00	0.37	7583	2495	653.0	243.7
31	1.2	1.2	0.11	0.11	229	223	20.0	20.7
32	17.7	17.7	2.16	2.16	4574	4434	558.0	558.1
Total Tuyau	9.4	3.4	0.90	0.37	12386	3763	1231.0	411.3

Tableau 5 : Abondance et biomasses estimées du pétoncle d'Islande dans la zone du « Tuyau » (août 2017).

4.1.2. Structure démographique

La plupart des pétoncles d'Islande ont été capturés dans la strate 11 côté canadien, et les strates 22 et 25 côté français (Fig. 7b).

Dans les strates 11 et 25, la structure des populations est similaire (Fig. 10A et C), avec une prédominance d'individus de grande taille. On distingue 2 cohortes, qui correspondent à 2 classes d'âge successives. Les modes de ces deux cohortes se situent à 72 mm pour la première et 82 mm pour la seconde. Ces cohortes correspondent à des individus adultes relativement âgés (elles pourraient correspondre aux âges 6 à 7 ans), bien qu'il soit difficile de leur attribuer un âge avec précision (la détermination de l'âge en fonction de la taille dépend fortement de la zone et des conditions environnementales, et la lecture directe de l'âge sur la coquille s'avère difficile, en raison des nombreuses stries visibles sur la coquille, et en l'absence d'une strie bien identifiable pouvant correspondre à un ralentissement hivernal de la croissance). Les individus moins âgés (de tailles inférieures à 70 mm) sont relativement peu nombreux dans ces 2 strates 11 et 25.

Dans la strate 22 en zone française, il y a une prédominance par contre d'individus de petite taille (Fig. 10B), avec la présence de 3 pics (modes situés à 16, 24 et 30 mm). Il pourrait s'agir de 3 cohortes successives (1, 2 et 3 ans), ou de seulement 2 cohortes (1 et 2 ans) correspondant à des périodes de ponte différentes (une ponte printanière et un ponte plus tardive). La présence de ces nombreux juvéniles de très petites tailles (entre 10 et 30 mm), fixés par leur byssus à l'intérieur de coquilles mortes, pourrait être le signe de recrutements futurs intéressants pour l'exploitation commerciale dans les années à venir.

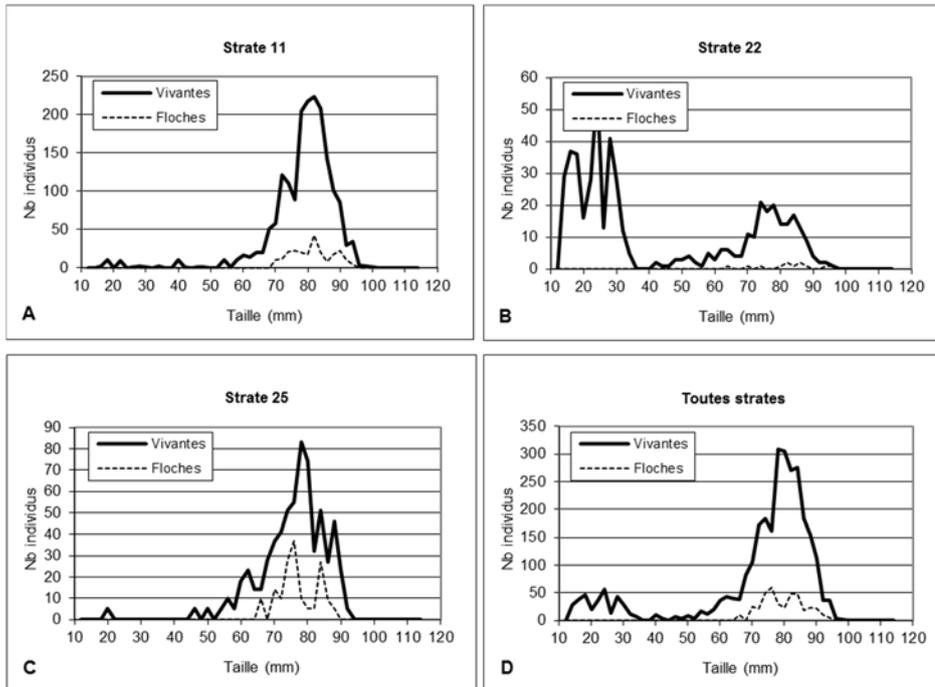


Figure 10 : Structure de la population de pétoncles d'Islande observée en août 2017 (nb : les échelles des ordonnées diffèrent selon les graphes).

Il faut rappeler enfin que la population décrite correspond à la biomasse exploitable, l'engin d'échantillonnage utilisé (drague professionnelle à grand maillage) ne permettant pas d'avoir un bon aperçu de la partie non accessible de la population (pétoncles moins âgés et de plus petites tailles).

4.1.3. Mortalité naturelle

Les principaux prédateurs naturels des pectinidés sur le banc de Saint-Pierre sont les étoiles de mer. La mortalité naturelle observée par la présence dans les captures de coquilles floches (Fig. 11) est ainsi directement liée à l'abondance des étoiles de mer.

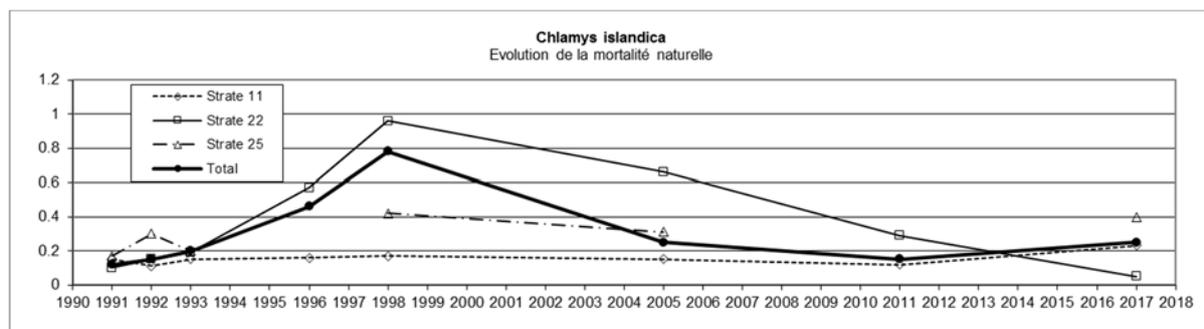


Figure 11 : Evolution de la mortalité naturelle du pétoncle d'Islande entre 1991 et 2017.

Pour les 3 strates 11, 22 et 25, la tendance à la baisse de la mortalité naturelle qui avait été observée depuis 1998 se poursuit. La valeur 2017 moyenne sur l'ensemble des zones est de 0.25, légèrement plus élevée que celle observée en 2011 (0.15). Les valeurs obtenues pour chacune des strates sont pratiquement identiques (0.23 côté canadien et 0.27 côté français), et se rapprochent des mortalités naturelles qui avaient été calculées lors des premières campagnes de prospection réalisées au début des années 90 (proches de 0.20 en 1993).

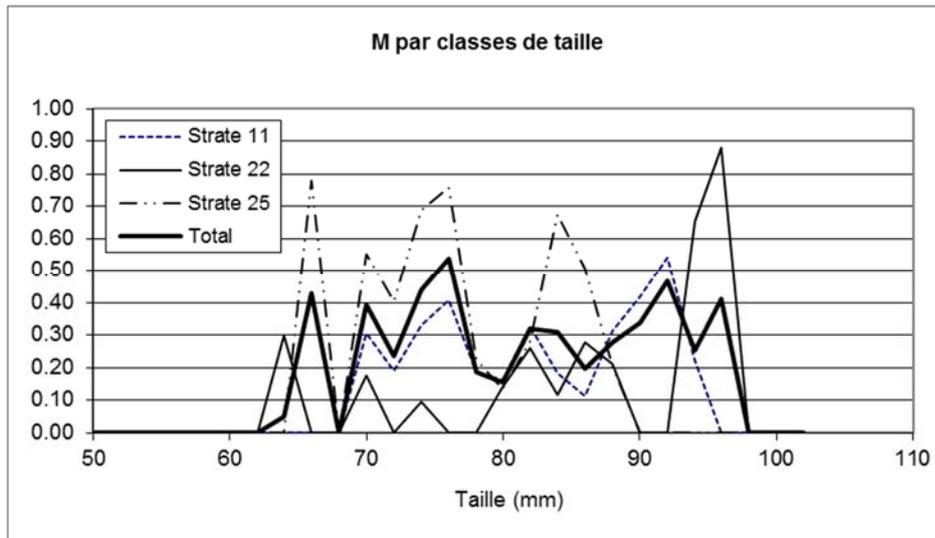


Figure 12 : Mortalité naturelle du pétoncle d'Islande par classes de taille observée en 2017.

L'observation de M par classe de tailles et par zone (Fig. 12) montre que tous les âges semblent touchés également par la prédation (aucune tendance ne se dégage réellement). M apparaît toutefois un peu plus élevée, dans toutes les strates, pour les plus grandes tailles : cela pourrait être expliqué d'une part par le faible nombre d'individus de grande taille mesurés (vivants comme floches) et d'autre part par une mortalité naturelle due à la sénescence des individus qui s'additionne à celle relative à la prédation.

4.2. Peigne du Canada

4.2.1. Estimation de la biomasse

Le peigne du Canada est peu abondant dans la « boîte à pétoncle ». Déjà absent de la zone canadienne lors des campagnes précédentes, à nouveau il est pratiquement absent de cette zone en 2017 (capture de 19 individus dans 5 traits sur 30). En zone française, il est plus abondant, en particulier dans les strates 22 et 25. La répartition sur le fond est identique à ce qui avait été observé en 2011 (Fig. 13 pour 2011 et Fig. 14 pour 2017).

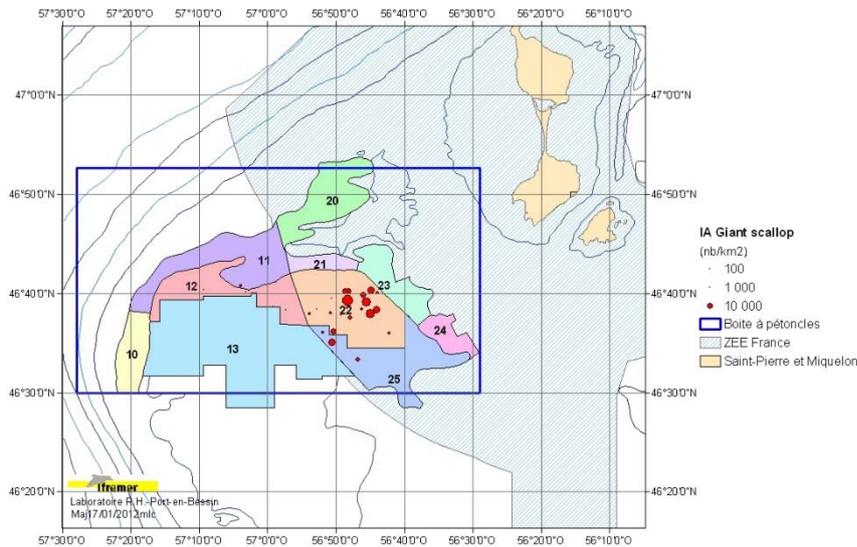


Figure 13 : Indices d'abondance du peigne du Canada *Placopecten magellanicus* (septembre 2011).

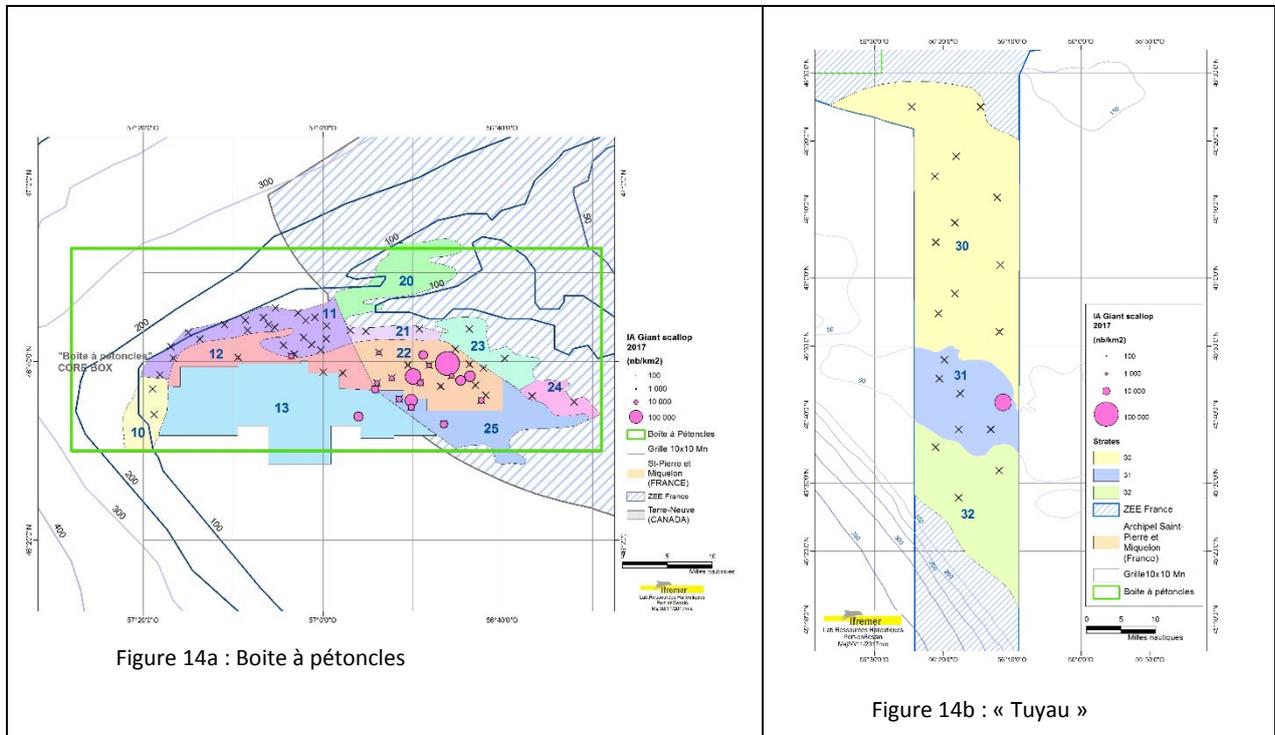


Figure 14a : Boîte à pétoncles

Figure 14b : « Tuyau »

Figure 14 : Indices d'abondance du peigne du Canada *Placopecten magellanicus* (août 2017) (boîte à pétoncles et « Tuyau »).

La biomasse estimée pour la zone canadienne est très faible (Tabl. 5) : la biomasse moyenne est estimée à 16 tonnes. Elle est stable par rapport à 2011 : $B_{2011}=14$ t. Dans la partie française par contre, le peigne du Canada est plus abondant (Tabl. 6), dans les strates 22 et 25 : la biomasse moyenne est estimée à 718 tonnes, en hausse (+25%) par rapport à 2011 ($B_{\text{moy}2011}=573$ t). La répartition de cette espèce sur le fond est par contre très hétérogène (Fig. 14), avec des tâches de densités élevées (2 zones sont particulièrement riches) et d'autres où l'espèce est complètement absente.

Strate	Nbre moyen/ trait	Ecart-type Nbre	Pds moyen/trait (Kg)	Ecart-type Pds	Abondance (nb d'ind. x 1000)	Ecart-type Abondance	Biomasse exploitable estimée (tonnes)	Ecart-type Biomasse
10	0.0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0
11	0.6	0.5	0.10	0.09	44	38	2.0	7.3
12	1.5	0.6	0.52	0.24	93	40	14.0	15.1
Total Canada	0.7	0.4	0.15	0.08	137	66	16.0	14.0
21	0.0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0
22	26.8	11.0	4.23	1.09	2617	1069	413.0	106.6
23	0.0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0
25	17.0	2.5	4.02	0.47	1293	190	305.0	35.7
Total France	21.3	8.2	3.50	0.85	3910	2051	718.0	211.8
TOTAL	11.5	4.3	1.93	0.48	4047	1790	734	199.6

Tableau 6 : Abondance et biomasses estimées du peigne du Canada dans la boîte à pétoncles, par strate et par zones canadienne et française (août 2017).

La biomasse minimale moyenne pour l'ensemble de la boîte à pétoncles est ainsi estimée à 734 tonnes. En raison de l'hétérogénéité entre les différents traits (avec beaucoup de traits nuls en particulier), l'écart-type calculé est élevé, ce qui conduit à un intervalle de confiance relativement grand. La biomasse totale de la zone prospectée est située à 95% entre 343 et 1125 tonnes (Tabl. 7 et Fig. 15). Il s'agit de la meilleure valeur observée depuis le début des campagnes de prospections. Cependant, les variations inter-annuelles restent de faible ampleur. La réserve émise sur l'indice de biomasse de la zone 25 pour le pétoncle d'Islande n'est pas pertinente ici, les distributions et hétérogénéités spatiales semblant moins marquées pour le peigne du Canada.

	Miminale	Moyenne	Maximale	Ecart-type
1991	244	374	504	65
1992	328	580	832	126
1993	333	429	525	48
1996	209	373	537	82
1998	196	358	520	81
2005	188	482	776	150
2009	-	-	-	-
2011	305	587	869	144
2017	343	734	1125	200

Tableau 7 : Biomasses moyennes estimées du peigne du Canada dans la zone de la « Boîte à pétoncles », avec intervalles de confiance à 95% (valeurs de 1991 à 1998 d'après Mahé et Briand, 1998).

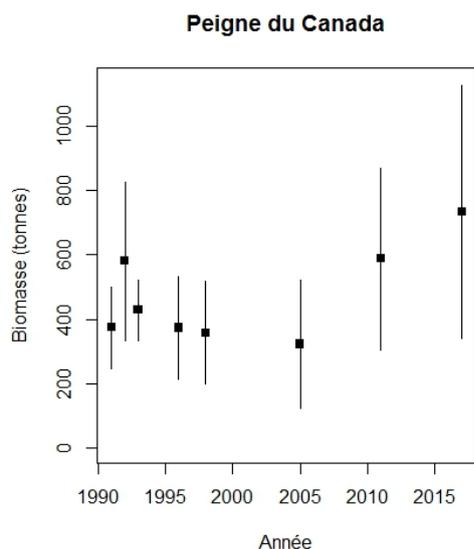


Figure 15 : Evolution des biomasses de peigne du Canada de 1991 à 2017 (valeurs moyennes et intervalles de confiance).

Dans le « Tuyau », le peigne du Canada est présent dans la strate 31 (banc de Saint-Pierre, Fig. 14b et Tabl. 8), mais uniquement sur une unique tâche de densité élevée (2 points d'échantillonnage, dont l'un correspondant à la presque totalité des captures). Il a par ailleurs été signalé en quantité très faible dans 3 traits situés plus au nord (strate 30). La population de peigne du Canada est ainsi concentrée sur une zone restreinte du banc de Saint-Pierre, dans sa partie Est. Si la biomasse a été estimée à 975 tonnes en extrapolant à l'ensemble du « Tuyau » (respectivement 93 et 882 tonnes pour les strates 30 et 31), cette valeur est toutefois à prendre avec beaucoup de précaution, le niveau de biomasse réelle n'étant dépendant que de la surface effective de l'unique tâche repérée. Dans ce cas également, prévoir pour des prospections futures un plan d'échantillonnage aléatoire dans la strate 31, avec davantage de points d'échantillonnage, permettrait d'affiner les estimations.

Strate	Nbre moyen/ trait	Ecart-type Nbre	Pds moyen/trait (Kg)	Ecart-type Pds	Abondance (nb d'ind. x 1000)	Ecart-type Abondance	Biomasse exploitable estimée (tonnes)	Ecart-type Biomasse
30	0.5	0.3	0.14	0.10	299	187	93.0	64.2
31	17.8	17.6	4.50	4.45	3494	3369	882.0	872.5
32	0.0	0.0	0.00	0.00	0	0	0.0	0.0
Total Tuyau	5.6	5.3	1.43	1.33	3792	5880	975.0	1484.7

Tableau 8 : Abondance et biomasses estimées du peigne du Canada dans la zone du « Tuyau » (août 2017).

4.2.2. Structure démographique

Seules les captures réalisées dans les strates 22 et 25 ont été suffisamment nombreuses pour permettre d'établir le schéma de la composition par tailles de la population exploitée (Fig. 16). Ces données ne permettent cependant pas de tirer des conclusions sur la structure de la population. On observe que la majorité des individus capturés ont une taille comprise entre 100 et 140 mm, ce qui correspond à des individus âgés de 6 ans et plus. Les individus plus petits de taille inférieure à 100 mm sont pratiquement inexistantes dans les captures réalisées. Il est difficile de conclure si ces classes d'âge de 3 à 5 ans ne sont pas représentées dans la population (recrutements faibles voire nuls), ou si ces individus restent peu accessibles à l'engin de prélèvement (par sélectivité de la drague ou par

échappement actif lié au comportement plus mobile de l'espèce, qui en phase adulte n'est pas fixée sur le fond contrairement au pétoncle d'Islande).

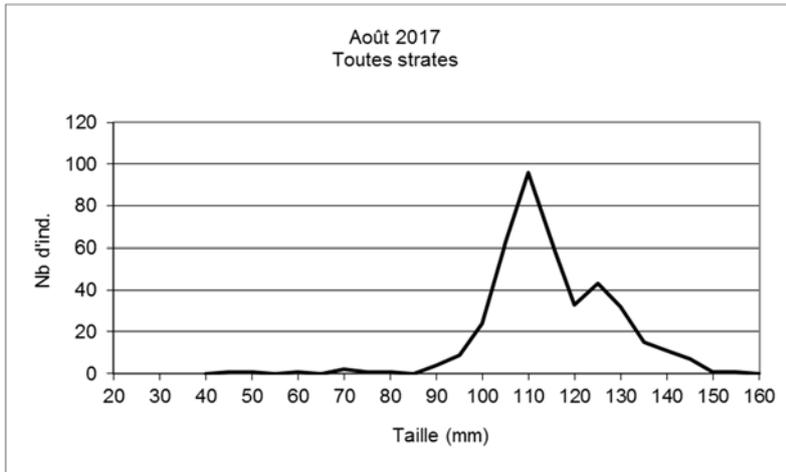


Figure 16 : Structure de la population de peigne du Canada observée en août 2017 dans la boîte à pétoncles.

4.2.3. Mortalité naturelle

La mortalité naturelle totale calculée est de 0.21. Cette valeur est du même ordre de grandeur que celles calculées lors des campagnes précédentes (Tabl. 9). La mortalité par taille est donnée ci-dessous (Fig. 17), mais en raison du faible nombre d'individus mesurés (vivants comme coquilles floches), il est difficile de dégager une quelconque tendance (semble plus élevée pour les individus âgés).

Peigne du Canada	
Année	Total
1991	0.09
1992	0.21
1993	0.29
1996	0.25
1998	0.55
2005	0.3
2011	0.17
2017	0.21

Tableau 9 : Mortalités naturelles du peigne du Canada observées de 1991 à 2017.

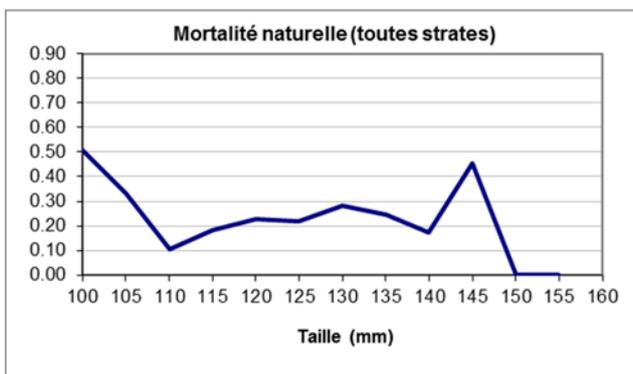


Figure 17 : Mortalité naturelle du peigne du Canada par classes de taille calculée en 2017.

4.3. Concombre de mer

L'holothurie ou concombre de mer est présente dans toutes les strates, et relativement abondante dans les strates 12, 22 et 25 dans la boîte à pétoncles, ainsi que sur le banc de Saint-Pierre (strate 31) dans le « Tuyau ». Il s'agit d'une espèce dont l'exploitation est récente. Elle a démarré au début des années 2010 dans l'Atlantique nord-ouest grâce à de nouveaux débouchés sur le marché chinois. Les flottilles canadiennes de Terre-Neuve ont ainsi commencé à réellement cibler cette espèce il y a quelques années, en complément à d'autres activités. A Saint-Pierre, quelques navires ont commencé l'exploitation du concombre de mer en 2016, et l'exploitation du concombre tend aujourd'hui à se développer. Sa répartition est globalement homogène sur l'ensemble de la zone de prospection (Fig. 18 pour 2011 et Fig. 19 pour 2017), bien que plus abondant dans la partie française de la boîte à pétoncles. Il est également abondant dans le « Tuyau ».

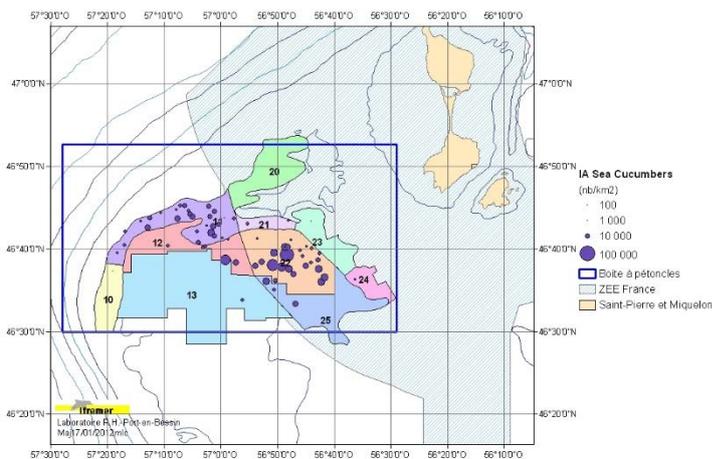


Figure 18 : Indices d'abondance du concombre de mer *Cucumaria frondosa* (septembre 2011).

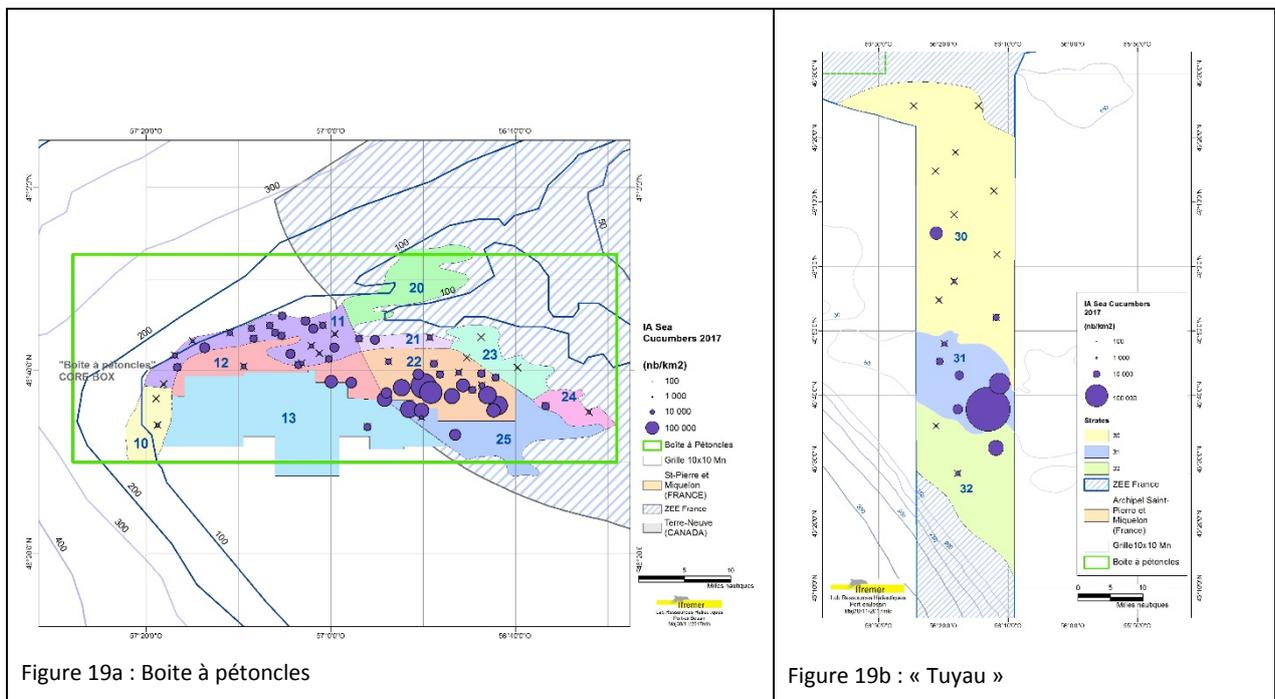


Figure 19 : Indices d'abondance du concombre de mer *Cucumaria frondosa* (août 2017) (boîte à pétoncles et « Tuyau »).

La biologie de cette espèce est mal connue. Les concombres de mer vivent jusqu'à une centaine de mètres de profondeur, sur des fonds sablonneux, de graviers et galets. Ils se déplacent lentement grâce à un système hydraulique type de la famille des échinodermes, appelés pieds ambulacraires. Ce sont des animaux filtreurs, qui se nourrissent à partir des éléments en suspension dans la colonne d'eau. Le cycle de vie est pratiquement inconnu, les seules études réalisées sur *Cucumaria frondosa* dans les eaux de Terre-Neuve montrent que la croissance est très faible, le concombre de mer atteindrait sa taille adulte au-delà de 20 ans (Grant *et al.*, 2006 ; So, 2009). La maturité sexuelle serait atteinte à une taille 9 à 11 cm (Grant *et al.*, 2006), mais les modalités de la reproduction (périodes de reproduction, fécondité, durée de vie larvaire ...) sont inconnues. La mortalité naturelle est inconnue. Il est donc impossible de se prononcer sur les taux de renouvellement du stock, vraisemblablement limité.

En raison de la plasticité du corps des holothuries, il est très difficile de procéder à des mensurations « classiques » des individus, et de définir les caractéristiques physiques et morphométriques de ces espèces. Les longueur, largeur, circonférence et poids dépendent fortement de la quantité d'eau de mer contenue à l'intérieur de chaque individu dans le milieu naturel. Ils perdent cette eau interne rapidement une fois sortis de l'eau. Les captures ont donc été pesées dès la sortie de l'eau, et les biomasses calculées à partir de ces données.

La dernière évaluation de cette espèce a eu lieu en 2011 (Foucher et Goragner, 2012) dans la boîte à pétoncle. Aucune prospection n'avait été réalisée dans le « Tuyau ». Il n'est donc possible de faire une comparaison qu'avec cet unique point de référence, montrant une augmentation légère de la ressource, tant dans les eaux canadiennes que françaises. La biomasse totale moyenne dans la boîte à pétoncles (Tabl.10) est estimée à 5844 tonnes [3573 – 8115 tonnes, IC à 95%], en augmentation de 22% par rapport à 2011 (4784 tonnes estimées en 2011). 90% de la biomasse exploitable se trouve dans les eaux françaises (contre seulement 64% en 2011).

Strate	Nbre moyen/ trait	Ecart-type Nbre	Pds moyen/trait (Kg)	Ecart-type Pds	Abondance (nb d'ind. x 1000)	Ecart-type Abondance	Biomasse exploitable estimée (tonnes)	Ecart-type Biomasse
10	2.0	2.0	1.34	1.34	54	54	36.0	36.0
11	17.6	2.2	8.53	1.15	1376	175	226.0	89.7
12	29.5	14.0	13.60	6.22	1833	868	368.0	386.3
Total Canada	18.1	2.7	8.74	1.28	3263	447	630.0	213.5
21	31.0	0.0	13.67	0.00	486	0	214.0	0.0
22	66.0	14.0	27.99	6.33	6456	1378	2735.0	618.3
23	0.5	0.2	0.16	0.06	20	7	6.0	2.2
24	13.0	10.0	5.37	3.37	273	210	112.0	70.8
25	55.7	31.1	28.24	16.14	4233	2392	2147.0	1227.4
Total France	55.9	11.2	24.17	5.08	11468	2801	5214.0	1269.2
TOTAL	37.0	6.2	16.41	2.78	14731	2588	5844	1158.7

Tableau 10 : Abondance et biomasses estimées de l'holothurie *Cucumaria frondosa* dans la boîte à pétoncles, par strate et par zones canadienne et française (août 2017).

Dans le « Tuyau » (Fig. 19b et Tabl. 11), la biomasse estimée est importante, particulièrement sur le banc de St-Pierre. Elle représente un total de 24358 tonnes, réparties respectivement en 3529, 15976 et 4853 tonnes pour les strates 30, 31 et 32 au sud.

Strate	Nbre moyen/ trait	Ecart-type Nbre	Pds moyen/trait (Kg)	Ecart-type Pds	Abondance (nb d'ind. x 1000)	Ecart-type Abondance	Biomasse exploitable estimée (tonnes)	Ecart-type Biomasse
30	10.0	7.1	5.37	3.99	6568	137	3529.0	81.9
31	197.2	141.1	81.55	56.20	38629	10883	15976.0	4413.5
32	40.0	34.6	18.75	14.59	10357	22463	4853.0	10006.2
Total Tuyau	70.7	44.4	30.23	17.83	55553	49393	24358.0	19829.0

Tableau 11 : Abondance et biomasses estimées de l'holothurie *Cucumaria frondosa* dans la zone du « Tuyau » (août 2017).

Cette biomasse est par contre relativement mal répartie sur le fond, avec une zone de forte concentration dans la strate 31. La présence de concombre de mer dans cette zone est cohérente avec l'évaluation canadienne réalisée en 2016 sur l'ensemble du banc de St-Pierre (Fig. 20).

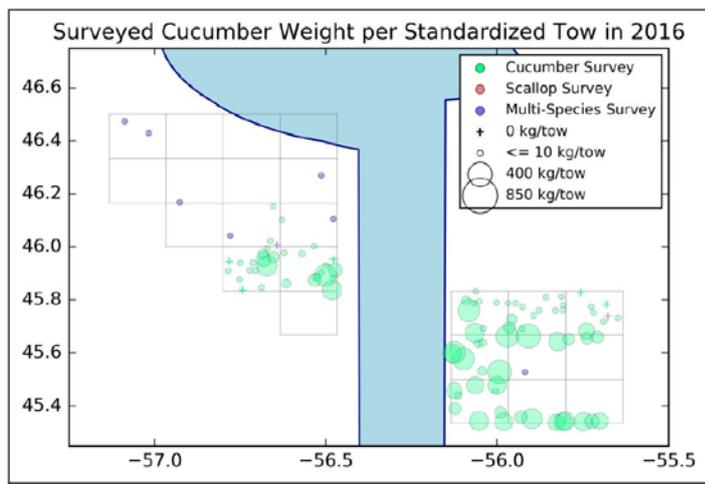


Figure 20 : Captures en poids (kg) de concombre de mer *Cucumaria frondosa* par trait standardisé. Sea cucumber survey 2016 (Anon., 2017).



5. Conclusion

Photo : ©IFREMER HROV

Les biomasses estimées à l'issue de la campagne de prospection française d'août 2017 semblent montrer une légère diminution de la biomasse exploitable de pétoncles d'Islande par rapport à la dernière prospection effectuée en 2011. Le stock du peigne du Canada par contre montre une légère progression. Comme en 2011, la répartition de ces deux espèces reste inégale entre les zones canadienne et française. L'essentiel du gisement de pétoncle d'Islande demeure situé en zone canadienne dans la strate 11 (en bordure du banc de St-Pierre), tandis qu'au contraire le peigne du Canada n'est présent, de manière presque exclusive, qu'en zone française (strates 22 et 25). Au même titre qu'en 2011, mais également en 2005, l'essentiel des individus capturés, tant pour le pétoncle d'Islande que pour le peigne du Canada, sont des individus adultes relativement âgés. Cependant, l'emploi comme engin d'échantillonnage d'une drague de type commerciale à anneaux de 3 pouces de diamètre, très sélective, ne permet pas d'obtenir un échantillonnage correct pour les classes d'âge de trois à cinq ans correspondant à des individus de taille inférieure à 70 mm (même si plusieurs juvéniles de pétoncle d'Islande ont été capturés en zone française). Il est de ce fait difficile de se prononcer sur la structure démographique des populations exploitables, n'ayant qu'une image tronquée des cohortes les plus récentes. N'ayant pas d'informations sur des taux de recrutement, et de ce fait de renouvellement du stock, un diagnostic quant à l'équilibre (ou un éventuel déséquilibre) de la population exploitée n'est pas possible.

Dans les eaux territoriales françaises du « Tuyau », le pétoncle d'Islande comme le peigne du Canada sont très peu présents, à l'exception d'une zone limitée sur le banc de Saint-Pierre pour *Placopecten magellanicus*.

Si les stocks de 2 pectinidés présents dans la « boîte à pétoncles », et les biomasses estimées (qui rappelons-le sont des biomasses minimales car le coefficient d'efficacité de la drague n'a pas été pris en compte), peuvent permettre d'envisager une exploitation commerciale limitée de ce gisement, selon des modalités qui restent à définir, la possibilité d'une exploitation commerciale pérenne de ces 2 espèces dans le « Tuyau » apparaît peu vraisemblable.

Enfin, une biomasse exploitable de concombres de mer est confirmée, tant dans les eaux françaises de la boîte à pétoncle que sur le banc de St-Pierre dans le « Tuyau ». L'absence d'une valeur de capturabilité de l'engin de prélèvement utilisé ne permet toutefois pas d'estimer une biomasse absolue. Cependant, le potentiel de renouvellement de cette biomasse est inconnu, et en se basant sur le peu d'éléments disponibles sur le cycle de vie de cette espèce, il est sans doute fortement limité. L'exploitation commerciale de cette ressource doit ainsi demeurer très modérée, afin d'éviter l'écueil d'une exploitation de type minière (exploitation de la ressource vierge sans possibilité de renouvellement, ayant pour conséquence un épuisement rapide de cette ressource).

6. Bibliographie

- Anon.** (2017). An assessment of the Sea cucumber (*Cucumaria frondosa*) resource on the St. Pierre Bank (NAFO Subdivision 3Ps) in 2016. Science Advisory Report 2017/029, Ecosystems and Oceans Science, DFO Newfoundland, 8 p.
- Caddy J.F.** (1968). Underwater observation on scallop (*Placopecten magellanicus*) behaviour and drag efficiency. *J. Fish. Res. Board of Canada* **25**, 2123-2141.
- Caddy J.F.** (1973). Underwater observations on tracks of dredges and trawls, and some effects of dredging on a scallop ground. *J. Fish. Res. Board of Canada* **30**, 173-180.
- Cochran W.G.** (1977). Sampling techniques. Wiley, New York, 428 p.
- Dickie L.M.** (1955). Fluctuations in abundance of the giant scallop *Placopecten magellanicus* in the Digby area in the bay of Fundy. *J. Fish. Res. Board of Canada* **12**, 797-857.
- Foucher E. et H. Goragner** (2012). Evaluation du stock de pectinidés (Pétoncle d'Islande *Chlamys islandicus* et Peigne du Canada *Placopecten magellanicus*) du gisement du banc de Saint-Pierre (subdivision 3Ps de l'OPANO). Rapport de convention Ifremer – MAAPRAT n°11/1219512/NYF, 33p. <https://w3.ifremer.fr/archimer/doc/00072/18280/15849.pdf>
- Grant S.M., Squire L. and C. Keats** (2006). Biological resource assessment of orange footed cucumber (*Cucumaria frondosa*) occurring on the St. Pierre Bank. Fisheries and marine Institute Center for Sustainable Aquatic Resources. Projetc N° P137/P172, 75pp.
- Mahé J.C et D. Briand.** (1998). Rapport sur la campagne de recherche française sur le gisement de pétoncle d'Islande dans la zone transfrontalière franco-canadienne (subdivision 3Ps de l'OPANO) à bord du navire océanographique Téléost (10-16 juillet 1998), *Rapp. Int. Ifremer*, 17 p.
- Mercer M.C.** (1974). Natural mortality of the Icelandic scallop (*Chlamys islandica*) in the gulf of St-Lawrence. *ICES CM 1974/K:7*, 11 p.
- Naidu K.S.** (1991). An estimate of exploitable Icelandic scallop (*Chlamys islandica*) biomass on Saint-Pierre Bank. *Can. Atl. Fish. Sci. Adv. Comm. Res. Doc. 91/46*, 32 p.
- Naidu K.S. and F.M. Cahill** (1992). A re-examination of the abundance of the Icelandic scallop (*Chlamys islandica*) along the northern edge of Saint-Pierre Bank (NAFO Subd. 3Ps). *Can. Atl. Fish. Sci. Adv. Comm. Res. Doc. 92/31*, 23 p.
- So J.** (2009). Assessment of the biology, ecology and genetic structure of the Sea Cucumber *Cucumaria frondosa* for management of the fishery in the Newfoundland and Labrador region. Master of Sciences thesis, Ocean Sciences Center and Departement of Biology, Memorial University, St-John's (Newfoundland), 203 p.
- Stansbury D.** (2009). Alfred Needler'trip 911 summary. Department of Fisheries and Ocean, St-John's, Newfoundland, 3 p.
- Vigneau J., S. Fifas. et E. Foucher** (2001). Les campagnes d'évaluation du stock de coquille Saint-Jacques en Manche orientale : méthodologie et estimation des indices d'abondance. *R/ DRV/RH/RST/2001-01*, 35 p.
- Zacharin W.** (1998). Alternative dredge designs and their efficiency. Proceedings of the australasian scallop workshop, Tarooma (Australia), july 1988, pp 92-102.

Remerciements.

Nous tenons ici à remercier tout particulièrement le commandant du N/O Antéa et son équipage, pour les conditions de travail à bord, et leur volonté et aide quotidienne à mettre tout en œuvre pour la réussite de la campagne, malgré des conditions météorologiques souvent éprouvantes.

Merci à l'ensemble de l'équipe scientifique embarquée à bord de l'Antéa, particulièrement Jérôme QUINQUIS¹ et Sophie PARRAD¹ pour le pilotage de l'ensemble des opérations de biométrie et du travail à bord, et bien sûr Herlé GORAGUER², qui a été pour nous d'un immense secours pour l'ensemble de la logistique à Saint-Pierre (mais pas seulement !).

Merci également à Marie-Laure COCHARD¹ pour la réalisation des cartes sous ArcGIS.

Merci enfin aux relecteurs avisés de la Cellule de Coordination de l'Expertise Halieutique de l'Ifremer.

¹ Département RBE, UR HMMN/Laboratoire Ressources Halieutiques de Port-en-Bessin,
BP 32 – 14520 Port-en-Bessin

² Délégation Ifremer, Quai de l'Abysse
BP4240 – 97500 Saint-Pierre et Miquelon

