



SODIM
Société de développement de l'industrie maricole inc.

*Évaluation de nouveaux paramètres pour
optimiser le captage*

Rapport final

Dossier n° 710.148

Rapport commandité par la SODIM

Juillet 2008

SOCIÉTÉ DE DÉVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE MARICOLE

Évaluation de nouveaux paramètres pour optimiser le captage

Rapport final

Présenté au Fonds de R&D en mariculture

Par Georges Cliche¹, Carole Cyr¹, Denyse Hébert² et Mélanie Bourgeois³

¹ MAPAQ, Centre maricole des Îles-de-la-Madeleine

² Entreprise Pétoncles 2000

³ Entreprise Culti-mer

Juillet 2008

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES	III
LISTE DES TABLEAUX	III
1.0 MISE EN CONTEXTE	1
2.0 MATÉRIEL ET MÉTHODES	2
2.1 Comparaison des collecteurs compactés et non compactés.....	2
2.2 Comparaison des collecteurs fabriqués avec des sections de netron neuf, usagé lavé et usagé non lavé.....	3
2.3 Comparaison des collecteurs fabriqués avec 2, 3 et 4 sections de netron par sac.	5
2.4 Comparaison des filières avec 5 doublets de collecteurs et des filières standards avec 6 doublets.	6
2.5 Traitements statistiques	8
3.0 RÉSULTATS.....	9
3.1 Comparaison des collecteurs compactés et non compactés.....	9
3.1.1 Comparaison de la collecte des organismes	9
3.1.2 Comparaison de la taille des organismes.....	10
3.2 Comparaison des collecteurs fabriqués avec des sections de netron neuf, usagé lavé et usagé non-lavé	10
3.2.1 Comparaison de la collecte des organismes	10
3.2.2 Comparaison de la taille des organismes.....	12
3.3 Comparaison des collecteurs fabriqués avec 2, 3 et 4 sections de netron par sac. ...	14
3.3.1 Comparaison de la collecte des organismes	14
3.3.2 Comparaison de la taille des organismes.....	16
3.4 Comparaison des filières avec 5 doublets de collecteurs avec les filières standards avec 6 doublets.	18
3.4.1 Comparaison de la collecte des organismes	18
3.4.2 Comparaison de la taille des organismes.....	20
3.4.3 Comparaison des poids des collecteurs	21
4.0 DISCUSSION.....	22
4.1 Comparaison des collecteurs compactés et non compactés.....	22
4.2 Comparaison des collecteurs fabriqués avec des sections de netron neuf, usagé lavé et usagé non lavé.....	23
4.3 Comparaison des collecteurs fabriqués avec 2, 3 et 4 sections de netron par sac. ...	23
4.4 Comparaison de filières avec 5 doublets de collecteurs avec les filières standards avec 6 doublets.	24
5.0 CONCLUSION	24

LISTE DES FIGURES

Figure 1.- Représentation d'une des 10 sections composant une filière de collecte	3
Figure 2. Poids total des collecteurs + hydrozoaires selon le traitement (5 et 6 doublets par ligne) et le niveau. Les collecteurs ont été immergés à l'automne 2005 et ont été récupérés le 6 novembre 2006.	22

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) testant l'effet du compactage des collecteurs sur la collecte en 2005-2006. Il n'y a pas de résultats pour les étoiles parce que l'abondance était souvent = 0.	9
Tableau 2. Nombre d'individus (moyenne \pm erreur type) par collecteur immergé sur une filière commerciale en 2005 et récupéré le 11 octobre 2006 en fonction du type de collecteur (compacté ou non-compacté).	9
Tableau 3. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) testant l'effet du compactage des collecteurs sur la taille des organismes en 2006.	10
Tableau 4. Taille en mm des organismes (moyenne \pm erreur type) retrouvés dans les collecteurs immergés sur une filière commerciale en 2005 et récupérés le 11 octobre 2006 en fonction du type de collecteur (compacté ou non-compacté).	10
Tableau 5. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) testant le type de netron (neuf, usagé lavé ou usagé non-lavé) et le niveau (2, 3 ou 4) sur la collecte en 2005-2006. Il n'y a pas de résultats pour les étoiles parce que l'abondance était souvent = 0.	11
Tableau 6. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) comparant les trois traitements (netron neuf, netron usagé lavé ou netron usagé non-lavé) deux à deux.	12
Tableau 7. Nombre d'individus (moyenne \pm erreur type) par collecteur immergé en 2005 et récupéré le 24 octobre 2006 en fonction du type de netron (neuf, usagé lavé, usagé non-lavé) et du niveau (2, 3 ou 4) du collecteur sur la filière commerciale.	12
Tableau 8. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) testant le type de netron (neuf, usagé lavé ou usagé non-lavé) et le niveau (2, 3 ou 4) sur la taille des organismes en 2006. Il n'y a pas de résultats pour les étoiles parce que l'abondance était souvent = 0. .	13

Tableau 9. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) pour le pétoncle, comparant les trois traitements (netron neuf, netron usagé lavé ou netron usagé non-lavé) et les trois niveaux deux à deux.	13
Tableau 10. Taille en mm (moyenne \pm erreur type) des organismes retrouvés dans les collecteurs immergés en 2005 et récupérés le 24 octobre 2006 en fonction du type de netron (neuf, usagé lavé, usagé non-lavé) et du niveau (2, 3 ou 4) du collecteur sur la filière commerciale.	14
Tableau 11. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) testant la quantité de sections de netron (2, 3 ou 4 netrons par collecteur) et le niveau (2, 3 ou 4) sur la collecte en 2005-2006. Il n'y a pas de résultats pour les étoiles parce que l'abondance était souvent = 0. .15	15
Tableau 12. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) comparant A) les trois traitements (2 sections de netron, 3 sections de netron ou 4 sections de netron) deux à deux pour les hiatelles et moules B) les trois niveaux (2, 3 ou 4) deux à deux pour les anomies.	16
Tableau 13. Nombre d'individus (moyenne \pm erreur type) par collecteur immergé en 2005 et récupéré le 24 octobre 2006 en fonction de la quantité de sections de netron (2, 3 ou 4 netrons par collecteur) et du niveau (2, 3 ou 4) du collecteur sur la filière commerciale.	16
Tableau 14. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) testant la quantité de sections de netron (2, 3 ou 4 netrons par collecteur) et le niveau (2, 3 ou 4) sur la taille des organismes en 2006. Il n'y a pas de résultats pour les étoiles parce que l'abondance était souvent = 0.	17
Tableau 15. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) comparant les trois niveaux (2, 3 ou 4) deux à deux pour la taille des moules et des anomies.	17
Tableau 16. Taille en mm (moyenne \pm erreur type) des organismes retrouvés dans les collecteurs immergés en 2005 et récupérés le 24 octobre 2006 en fonction de la quantité de sections de netron (2, 3 ou 4 netrons par collecteur) et du niveau (2, 3 ou 4) du collecteur sur la filière commerciale.	18
Tableau 17. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) testant le nombre de doublets par lignes (5 ou 6 doublets) et le niveau (premier ou dernier niveau) sur la collecte en 2005-2006. Il n'y a pas de résultats pour les étoiles parce que l'abondance était souvent = 0.	19
Tableau 18. Nombre d'individus (moyenne \pm erreur type) par collecteur immergé en 2005 et récupéré le 6 novembre 2006 en fonction du nombre de doublet (5 ou 6) par ligne et du niveau du collecteur (premier ou dernier) sur la filière commerciale.	19
Tableau 19. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) testant le nombre de doublets par lignes (5 ou 6 doublets) et le niveau (premier ou dernier niveau) sur la taille des	

organismes en 2006. Il n'y a pas de résultats pour les étoiles parce que l'abondance était souvent = 0.....20

Tableau 19. Taille en mm (moyenne \pm erreur type) des organismes retrouvés dans les collecteurs immergés en 2005 et récupérés le 6 novembre 2006 en fonction du nombre de doublet (5 ou 6) par ligne et du niveau du collecteur (premier ou dernier) sur la filière commerciale21

Tableau 19. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) testant le nombre de doublets par lignes (5 ou 6 doublets) et le niveau (premier ou dernier niveau) sur la taille des organismes en 2006. Il n'y a pas de résultats pour les étoiles parce que l'abondance était souvent = 0.....21

Tableau 20. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) comparant le nombre de doublets par lignes (5 ou 6 doublets) et le niveau (premier ou dernier) entre eux.22

1.0 MISE EN CONTEXTE

En 2005, La compagnie Pétoncles 2000 cherchait à optimiser ses opérations de collecte de naissain de pétoncle en vue d'en accroître l'efficacité et de réduire ses coûts d'opération. Cette optimisation ne visait pas seulement à récupérer le plus grand nombre possible de pétoncles par collecteurs mais elle avait aussi pour objectif de récupérer des pétoncles de qualité (taille, vitalité, facilité du tri). Pétoncles 2000 voulait tester divers paramètres rattachés à la collecte de naissain. D'abord le compactage des collecteurs pour faciliter leur transport vers les sites de collecte avait été observé lors de missions en Nouvelle-Zélande et la compagnie voyait là un moyen de réduire sensiblement le temps requis pour le transport de ses collecteurs vers les sites de collecte et par le fait même, le temps requis pour l'immersion des collecteurs. Deuxièmement, des observations faites au fil des ans lors du nettoyage des collecteurs indiquaient que l'efficacité du netron utilisé comme substrat de collecte semblait varier en fonction de l'état du netron (neuf, usagé, nettoyé ou non). Troisièmement, pour contrer le problème d'écrasement des filières sur le fond à la fin de la saison de récupération des collecteurs un an après leur immersion, la compagnie voulait vérifier deux approches pour réduire la charge sur la filière : i) réduire le nombre de collecteurs immergés sur les filières et ii) réduire le nombre de sections de netron dans les collecteurs. Les moules, les hiatelles et les étoiles de mer sont des espèces indésirables considérées comme problématiques pour la compagnie Culti-mer. L'abondance et la taille de ces organismes sont donc des critères pour évaluer la performance de la stratégie de collecte.

À l'automne 2005, suite à des échanges entre un représentant du CeMIM et les représentants de Pétoncles 2000, il fut décidé d'immerger sur les filières de collecte de la compagnie des séries de collecteurs expérimentaux pour évaluer les différents paramètres décrits plus haut. À partir de 2006, la SODIM s'associa au financement du projet via son fonds de R&D, étant donné que les problématiques étudiées étaient rattachées aux priorités de R&D de ce fonds. De plus à l'automne de cette même année, Pétoncles 2000 mettait fin à ses opérations et la compagnie Culti-mer était créée. Cette nouvelle

entreprise étant très intéressée par les résultats du projet, s'impliqua activement dans la poursuite du projet.

Les séries de collecteurs furent donc immergées à l'automne 2005 et le projet visait à encadrer la récupération et l'analyse de ces séries de collecteurs en 2006 et la production d'un rapport final en 2007. Le projet a permis d'évaluer l'impact de divers paramètres d'optimisation des opérations et des taux de collecte et de récupération de pétoncles sur les collecteurs immergés pendant 1 an.

2.0 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 Comparaison des collecteurs compactés et non compactés

À l'automne 2005, sur 3 de ses filières (# 86, 147, 158) constituées de collecteurs compressés, l'entreprise Pétoncles 2000 a immergé une section de collecteurs non compressés. La figure 1 représente une des 10 sections composant une filière de collecte. Sur chaque section, on installe 96 collecteurs pour un total de 960 collecteurs par filière.

Donc sur les 3 filières servant pour la comparaison de l'efficacité des collecteurs compactés et non compactés, la première section de collecteurs était composée de collecteurs non compactés alors que sur les 9 autres sections, on retrouvait des collecteurs compactés.

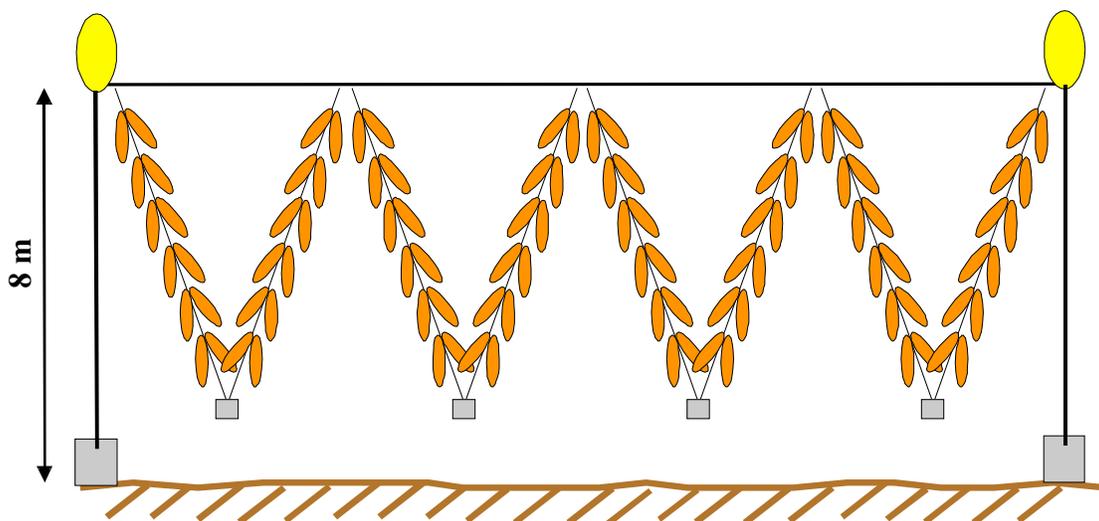


Figure 1.- Représentation d'une des 10 sections composant une filière de collecte

Pour s'assurer d'une identification fiable des collecteurs non compactés lors de leur récupération en 2006, chacune des 8 lignes de 12 collecteurs supportant les collecteurs non compactés sur les 3 filières expérimentales, a été identifiée avec des étiquettes à chaque extrémité de la ligne.

Le 11 octobre 2006, lors de la récupération par Culti-mer des 3 filières supportant les collecteurs expérimentaux, 20 collecteurs par filière situés au niveau 3 ont été récupérés soit 10 collecteurs non compactés et 10 collecteurs compactés. Ces 20 collecteurs ont été mis en sac individuellement. Les 60 collecteurs (10 collecteurs de chacun des deux traitements pour chacune des trois filières) ont été nettoyés et les paramètres suivants ont été mesurés : 1) poids de chaque collecteur avant le nettoyage (poids avec hydrozoaires et poids sans hydrozoaire), poids total de tous les organismes récupérés dans chaque collecteur et un sous échantillon a été gardé dans l'éthanol 95%; 2) pour 3 des 10 collecteurs d'une même filière à partir de sous-échantillons, dénombrement des pétoncles, et des 4 principales espèces indésirables (hiatelles, moules, anomies et étoiles de mer ; 3) taille de 30 pétoncles, 30 moules, 30 hiatelles, 30 anomies et 30 étoiles de mer pour ces 3 collecteurs de chaque filière; 4) pour les 7 autres collecteurs, dénombrement des pétoncles vivants, des pétoncles morts et des pétoncles d'Islande à partir de sous-échantillons et 5) taille de 30 pétoncles pour chacun des 7 collecteurs.

Les nombres et les tailles des pétoncles, des moules, des hiatelles et des étoiles de mer ont été comparés pour évaluer si les taux de collecte diffèrent en fonction des 2 traitements.

2.2 Comparaison des collecteurs fabriqués avec des sections de netron neuf, usagé lavé et usagé non lavé

À l'automne 2005, sur 3 de ses filières (# 87, 155, 157), l'entreprise Pétoncles 2000 a immergé des collecteurs fabriqués avec les 3 types de netron (netron neuf, netron usagé lavé et netron usagé non-lavé). Pour ces essais, les répliqués expérimentaux étaient

constitués de 3 lignes de 12 collecteurs (figure 1) sur 3 filières. Pour chacune de ces lignes, les doublets ont été assemblés de façon à retrouver côte à côte des collecteurs fabriqués avec les différents types de netron : 1) sur la première ligne de 12 collecteurs, chacun des 6 doublets étaient constitués d'un collecteur avec netron neuf et d'un collecteur avec netron usagé lavé; 2) sur la deuxième ligne, 6 doublets constitués d'un collecteur avec netron neuf et d'un collecteur avec netron usagé non lavé; 3) sur la troisième ligne, 6 doublets constitués d'un collecteur avec netron usagé lavé et d'un collecteur avec netron usagé non lavé. Chaque collecteur des 3 lignes de chaque filière a été identifié individuellement avec des étiquettes de façon à éviter toute confusion lors de la récupération des séries de collecteurs à l'automne 2006.

Le 24 octobre 2006, lors de la récupération des collecteurs expérimentaux par Culti-mer, chacun des collecteurs a été mis en sac individuellement. Les 108 collecteurs (six séries de deux sacs, sur trois lignes par filière, sur trois filières) ont été nettoyés et les paramètres suivants ont été mesurés :

A) Pour les collecteurs des niveaux 2, 3 et 4 de chaque ligne (au total 54 collecteurs), avant le nettoyage des collecteurs : 1) poids total avec hydrozoaires, poids total sans hydrozoaire, poids total de tous les organismes récupérés dans chaque collecteur; 2) sur la moitié des collecteurs, dénombrement de pétoncles, de hiatelles, de moules, d'anomies et d'étoiles de mer à partir de sous-échantillons; 3) sur ces mêmes collecteurs, taille de 30 pétoncles, 30 moules, 30 hiatelles, 30 anomies et 30 étoiles de mer par collecteur; 4) sur l'autre moitié des collecteurs, à partir de sous-échantillons, dénombrement de pétoncles géants vivants et morts et de pétoncles d'Islande et 5) taille de 30 pétoncles vivants par collecteur pour cette deuxième série de collecteur.

Les nombres et les tailles de pétoncles, de moules, de hiatelles, d'anomies et d'étoiles de mer ont été comparés pour évaluer si les taux de collecte diffèrent en fonction des 3 traitements. La comparaison des poids des collecteurs et des organismes présents dans les collecteurs a permis de caractériser l'efficacité des différents types de substrat.

B) Pour les collecteurs des niveaux 1, 5 et 6 de chaque ligne (au total 54 collecteurs), chaque collecteur (incluant les hydrozoaires fixés sur ces collecteurs) a été pesé individuellement et remis dans les viviers de Culti-mer. Pour chaque pesée, le type de collecteur (neuf, usagé lavé ou usagé non lavé), la filière et le niveau d'où il provient (1, 5 ou 6) ont été notés.

2.3 Comparaison des collecteurs fabriqués avec 2, 3 et 4 sections de netron par sac.

À l'automne 2005, sur 3 de ses filières (# 87, 155, 157), l'entreprise a immergé des collecteurs fabriqués avec les 3 différentes quantités de netron à comparer. Pour ces essais, les répliqués expérimentaux étaient constitués de 3 lignes de 12 collecteurs (figure 1) immergés sur 3 filières. Pour chacune de ces lignes, les doublets ont été assemblés de façon à retrouver côte à côte des collecteurs fabriqués avec les différentes quantités de netron : 1) Sur la première ligne de 12 collecteurs, 6 doublets étaient constitués d'un collecteur avec 2 sections de netron et d'un collecteur avec 3 sections de netron; 2) Sur la deuxième ligne, 6 doublets constitués d'un collecteur avec 2 sections de netron et d'un collecteur avec 4 sections de netron.; 3) Sur la troisième ligne, 6 doublets constitués d'un collecteur avec 3 sections de netron et d'un collecteur avec 4 sections de netron. Les 3 lignes sur chaque filière ont été identifiées individuellement avec des étiquettes à chaque extrémité de façon à éviter toute confusion lors de la récupération des séries de collecteurs à l'automne 2006.

De plus, 4 filières complètes (# 111, 122, 134, 136) ont été montées avec des collecteurs contenant 2 sections de netron. À l'automne 2006, des observations en plongée ont permis d'évaluer si ces filières « plus légères » permettaient d'éviter le traînage des collecteurs sur le fond et de comparer leur flottabilité avec celles de filières standards (avec collecteurs à 3 netrons) déployées dans le même secteur.

Le 24 octobre 2006, lors de la récupération des filières sur lesquelles étaient installés ces collecteurs expérimentaux, les collecteurs ont été mis en sac individuellement en

attendant leur traitement. Les 108 collecteurs (six séries de deux sacs, sur trois lignes par filière, sur trois filières) ont été nettoyés et les paramètres suivants ont été mesurés :

- A) Pour les collecteurs des niveaux 2, 3 et 4 de chaque ligne (au total 54 collecteurs), avant le nettoyage des collecteurs : 1) poids total avec hydrozoaires, poids total sans hydrozoaires et poids total de tous les organismes récupérés dans chaque collecteur; 2) sur la moitié des collecteurs, dénombrement de pétoncles, de hiatelles, de moules, d'anomies et d'étoiles de mer sur la moitié des collecteurs à partir de sous-échantillons; 3) sur ces mêmes collecteurs, taille de 30 pétoncles, 30 moules, 30 hiatelles, 30 anomies et 30 étoiles de mer par collecteur; 4) sur l'autre moitié des collecteurs, à partir de sous-échantillons, dénombrement de pétoncles géants vivants et morts et de pétoncles d'Islande et 5) taille de 30 pétoncles vivants par collecteur sur cette deuxième série de collecteurs.

Les nombres et les tailles de pétoncles, de moules, de hiatelles, d'anomies et d'étoiles de mer ont été comparés pour évaluer si les taux de collecte diffèrent en fonction des 3 traitements. La comparaison des poids des collecteurs et des organismes présents dans les collecteurs a permis de caractériser l'efficacité des différents types de substrat.

- B) Pour les collecteurs des niveaux 1, 5 et 6 de chaque ligne (au total 54 collecteurs), chaque collecteur (incluant les hydrozoaires) a été pesé individuellement et remis dans les viviers de Culti-mer. Pour chaque pesée, le type de collecteur (neuf, usagé lavé ou usagé non lavé), la filière et le niveau d'où il provient (1, 5 ou 6) ont été notés.

2.4 Comparaison des filières avec 5 doublets de collecteurs et des filières standards avec 6 doublets.

À l'automne 2005, l'entreprise a immergé et identifié des filières portant 5 doublets par ligne afin de pouvoir évaluer si cette stratégie peut réduire suffisamment le poids des filières pour éviter le traînage des collecteurs sur le fond observé à chaque année sur les filières à 6 doublets. À la fin de la saison de récupération de collecteurs, le poids des

collecteurs augmente sensiblement suite à la croissance des organismes à l'intérieur des collecteurs ce qui entraîne une augmentation importante du poids des filières qui s'affaissent sur le fond marin

Le 6 novembre 2006, sur 3 filières avec 5 doublets, 10 collecteurs du niveau 1 et 5 collecteurs du niveau 5 (collecteurs les plus près du fond) d'une section des filières et sur 3 filières avec 6 doublets, 10 collecteurs du niveau 1 et 5 collecteurs de niveau 6 (collecteurs les plus près du fond) d'une section des filières ont été récoltés et analysés. Chaque collecteur a été pesé individuellement avant le nettoyage. Les 90 collecteurs (15 collecteurs sur chacune des trois filières, de chacun des deux traitements) ont été nettoyés et les paramètres suivants ont été mesurés avant le nettoyage : 1) poids total avec hydrozoaires, poids total sans hydrozoaires et poids total de tous les organismes récupérés dans chaque collecteur; 2) pour une partie des collecteurs (3 collecteurs du niveau 1 et 3 collecteurs du niveau 5 ou 6 de la même filière à partir de sous échantillons), dénombrement des pétoncles, des hiatelles, des moules, des anomies et des étoiles de mer et des pétoncles d'Islande; 3) taille de 30 pétoncles, 30 moules, 30 hiatelles, 30 anomies et 30 étoiles de mer pour les 6 mêmes collecteurs par filière; 4) pour l'autre partie des collecteurs (sur les 7 autres collecteurs de niveau 1 et des 2 autres de niveau 5 ou 6 à partir d'un sous-échantillon), dénombrement des pétoncles vivants et morts et des pétoncles d'Islande et 5) taille de 30 pétoncles vivants pour chacun de ces collecteurs.

La comparaison des nombres et des tailles de pétoncles, de moules, de hiatelles et d'anomies en fonction des 2 traitements a été réalisée par la suite.

Pour la comparaison de la flottabilité entre les filières avec 5 doublets et celles avec 6 doublets, des plongeurs ont été envoyés à la mi-octobre et à la mi-novembre pour évaluer le comportement des 2 types de filières. Lorsque Culti-mer a récupéré les 3 filières identifiées avec des séries de 5 doublets et les 3 avec des séries de 6 doublets, les nombres de pétoncles récupérés et leurs tailles ont été évalués et ont été comparés.

2.5 Traitements statistiques

Les résultats des différents traitements pour chacun des essais ont été comparés en utilisant des tests ANOVA à 1 facteur (traitement) ou 2 facteurs (niveau et traitement) pour chaque espèce (pétoncle, moule, hiatelle, anomie et pétoncle d'Islande). Lorsque l'interaction « niveau x traitement » est significative, une autre Anova à un facteur (traitement) est utilisé pour comparer les différents traitements à chaque niveau pris séparément.

3.0 RÉSULTATS

3.1 Comparaison des collecteurs compactés et non compactés

3.1.1 Comparaison de la collecte des organismes

Les taux de collecte de pétoncles ne diffèrent pas significativement entre les collecteurs compactés (1040 pétoncles/collecteur) et les non compactés (1132 pétoncles/collecteurs). Le taux de collecte d'une seule espèce associée (*Anomia* sp) diffère significativement avec un taux plus bas dans les collecteurs non compactés (1273 anomies/collecteur) que celui obtenu dans les collecteurs compactés (3000 anomies/collecteurs). Les taux de collecte des hiatelles, des moules et des étoiles de mer ne diffèrent pas significativement avec le compactage ou non des collecteurs (Tableaux 1 et 2). Peu d'étoiles ont été retrouvées en moyenne par collecteur.

Tableau 1. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) testant l'effet du compactage des collecteurs sur la collecte en 2005-2006. Il n'y a pas de résultats pour les étoiles parce que l'abondance était souvent = 0.

Espèce	Source de variation	dl	F	p
Pétoncle	Traitement	1	2,00	0,1635
	Erreur	54		
Hiatelle	Traitement	1	3,74	0,0736
	Erreur	14		
Moule	Traitement	1	1,30	0,2741
	Erreur	14		
Anomie	Traitement	1	16,77	0,0011
	Erreur	14		
Islande	Traitement	1	1,51	0,2251
	Erreur	54		

Note: dl: degré de liberté

Tableau 2. Nombre d'individus (moyenne \pm erreur type) par collecteur immergé sur une filière commerciale en 2005 et récupéré le 11 octobre 2006 en fonction du type de collecteur (compacté ou non-compacté).

Type de collecteur	<i>Placopecten magellanicus</i>	<i>Hiatella arctica</i>	<i>Mytilus edulis</i>	<i>Anomia spp.</i>	<i>Chlamys islandica</i>	<i>Asterias vulgaris</i>
compacté	1040 \pm 51	3016 \pm 226	459 \pm 153	3000 \pm 421	157 \pm 11	11 \pm 2
Non-compacté	1133 \pm 47	3621 \pm 287	541 \pm 76	1273 \pm 174	174 \pm 5	8 \pm 2

3.1.2 Comparaison de la taille des organismes

Les tailles des pétoncles, des hiatelles, des moules et des pétoncles d'Islande ne diffèrent pas significativement entre les collecteurs compactés et les non compactés (tableau 3). La taille moyenne des anomies est significativement plus petite dans les collecteurs non-compactés (5,07 mm vs 5,39 dans les collecteurs compactés)(tableau 4).

Tableau 3. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) testant l'effet du compactage des collecteurs sur la taille des organismes en 2006.

Espèce	Source de variation	dl	F	p
Pétoncle	Traitement	1	0,19	0,6615
	Erreur	54		
Hiatelle	Traitement	1	0,37	0,5519
	Erreur	14		
Moule **	Traitement	1	0,56	0,4657
	Erreur	14		
Anomie	Traitement	1	5,56	0,0335
	Erreur	14		
Islande	Traitement	1	3,15	0,0979
	Erreur	54		

Note: dl: degré de liberté; **=Les données sont transformées en \log_{10}

Tableau 4. Taille en mm des organismes (moyenne \pm erreur type) retrouvés dans les collecteurs immergés sur une filière commerciale en 2005 et récupérés le 11 octobre 2006 en fonction du type de collecteur (compacté ou non-compacté).

Type de collecteur	<i>Placopecten magellanicus</i>	<i>Hiatella arctica</i>	<i>Mytilus edulis</i>	<i>Anomia spp.</i>	<i>Chlamys islandica</i>	<i>Asterias vulgaris</i>
Compacté	8,72 \pm 0,52	10,85 \pm 0,44	9,04 \pm 0,64	5,39 \pm 0,21	7,74 \pm 0,30	6,68 \pm 0,32
Non-compacté	8,79 \pm 0,55	10,68 \pm 0,44	8,76 \pm 0,68	5,07 \pm 0,20	7,22 \pm 0,29	5,86 \pm 0,35

3.2 Comparaison des collecteurs fabriqués avec des sections de netron neuf, usagé lavé et usagé non-lavé

3.2.1 Comparaison de la collecte des organismes

Les taux de collecte de pétoncle ne diffèrent pas significativement entre les 3 traitements (tableau 5). Cependant, on obtient une différence significative des taux de collecte pour les hiatelles, les moules, les anomies et pétoncle d'Islande. Le niveau n'influence pas le taux de collecte des pétoncles et des espèces associées (tableau 5).

Tableau 5. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) testant le type de netron (neuf, usagé lavé ou usagé non-lavé) et le niveau (2, 3 ou 4) sur la collecte en 2005-2006. Il n'y a pas de résultats pour les étoiles parce que l'abondance était souvent = 0.

Espèce	Source de variation	dl	F	p
Pétoncle	Traitement	2	1,57	0,2207
	Niveau	2	0,63	0,5392
	Traitement*Niveau	4	0,78	0,5417
	Erreur	43		
Hiatelle	Traitement	2	26,50	<0,0001
	Niveau	2	2,47	0,1144
	Traitement*Niveau	4	1,03	0,4194
	Erreur	17		
Moule	Traitement	2	3,83	0,0423
	Niveau	2	0,35	0,7084
	Traitement*Niveau	4	0,13	0,9714
	Erreur	17		
Anomie	Traitement	2	13,96	0,0003
	Niveau	2	1,10	0,3553
	Traitement*Niveau	4	0,70	0,6016
	Erreur	17		
Islande	Traitement	2	12,62	<0,0001
	Niveau	2	0,02	0,9775
	Traitement*Niveau	4	0,66	0,6228
	Erreur	43		

Note: dl: degré de liberté

Comme les taux de collecte diffèrent significativement pour les anomies, les hiatelles, les moules et les pétoncles d'Islande en fonction des trois traitements, ces traitements sont alors comparés deux à deux (tableau 5). Le netron neuf collecte significativement moins d'anomies, de hiatelles et de pétoncles d'Islande. Le netron neuf collecte significativement moins de moules que le netron usagé non-lavé (tableaux 6 et 7).

Tableau 6. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) comparant les trois traitements (netron neuf, netron usagé lavé ou netron usagé non-lavé) deux à deux.

Espèce	Effet traitement	dl	p
Anomie	Neuf (162) et usagé lavé (635)	17	0,0002
	Neuf (162) et usagé non-lavé (583)	17	0,0004
	Usagé lavé (635) et usagé non-lavé (583)	17	0,6196
Hiatelle	Neuf (1769) et usagé lavé (3731)	17	<0,0001
	Neuf (1769) et usagé non-lavé (3205)	17	<0,0001
	Usagé lavé (3731) et usagé non-lavé (3205)	17	0,0837
Moule	Neuf (649) et usagé lavé (701)	17	0,6754
	Neuf (649) et usagé non-lavé (950)	17	0,0180
	Usagé lavé (701) et usagé non-lavé (950)	17	0,0585
Islande	Neuf (87) et usagé lavé (148)	43	0,0009
	Neuf (87) et usagé non-lavé (169)	43	<0,0001
	Usagé lavé (148) et usagé non-lavé (169)	43	0,2050

(Quantité d'organismes en moyenne par traitement ou par niveau)

Les taux de collecte de pétoncles en moyenne par collecteur varient entre 914 et 1173 (tableau 7). Peu d'étoiles de mer ont été retrouvées en moyenne par collecteur.

Tableau 7. Nombre d'individus (moyenne \pm erreur type) par collecteur immergé en 2005 et récupéré le 24 octobre 2006 en fonction du type de netron (neuf, usagé lavé, usagé non-lavé) et du niveau (2, 3 ou 4) du collecteur sur la filière commerciale.

Type de netron	Niveau	<i>Placopecten magellanicus</i>	<i>Hiatella arctica</i>	<i>Mytilus edulis</i>	<i>Anomia spp.</i>	<i>Chlamys islandica</i>	<i>Asterias vulgaris</i>
neuf	2	941 \pm 72	1527 \pm 359	668 \pm 181	202 \pm 70	98 \pm 19	8 \pm 0
	3	1173 \pm 145	1759 \pm 230	660 \pm 220	151 \pm 61	77 \pm 19	3 \pm 2
	4	929 \pm 97	2003 \pm 191	629 \pm 94	153 \pm 81	87 \pm 19	0
usagé lavé	2	868 \pm 58	3579 \pm 319	732 \pm 212	628 \pm 188	128 \pm 20	0
	3	914 \pm 97	3216 \pm 383	515 \pm 70	766 \pm 285	137 \pm 32	0
	4	926 \pm 133	4553 \pm 1563	754 \pm 236	434 \pm 291	148 \pm 29	0
usagé non-lavé	2	1001 \pm 110	3130 \pm 563	1017 \pm 206	697 \pm 204	180 \pm 29	20 \pm 6
	3	1016 \pm 132	3181 \pm 356	879 \pm 302	566 \pm 249	165 \pm 24	0
	4	1140 \pm 211	3195 \pm 205	1029 \pm 290	537 \pm 159	163 \pm 33	11 \pm 11

3.2.2 Comparaison de la taille des organismes

La taille des pétoncles diffère significativement selon le traitement (netron neuf, netron usagé lavé et netron usagé non-lavé) (tableau 8) et selon le niveau. Cependant, pour les hiatelles, les moules, les anomies et les pétoncles d'Islande, les tailles ne varient pas avec le traitement ni avec le niveau (tableau 8).

Tableau 8. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) testant le type de netron (neuf, usagé lavé ou usagé non-lavé) et le niveau (2, 3 ou 4) sur la taille des organismes en 2006. Il n'y a pas de résultats pour les étoiles parce que l'abondance était souvent = 0.

Espèce	Source de variation	dl	F	p
Pétoncle	Traitement	2	18,21	<0,0001
	Niveau	2	9,71	0,0003
	Traitement*Niveau	4	0,11	0,9788
	Erreur	43		
Hiatelle	Traitement	2	0,93	0,4135
	Niveau	2	0,02	0,9763
	Traitement*Niveau	4	1,26	0,3230
	Erreur	17		
Moule**	Traitement	2	2,01	0,1652
	Niveau	2	1,87	0,1845
	Traitement*Niveau	4	1,96	0,1464
	Erreur	17		
Anomie**	Traitement	2	0,02	0,9795
	Niveau	2	3,35	0,0611
	Traitement*Niveau	4	1,81	0,1758
	Erreur	16		
Islande**	Traitement	2	1,36	0,2722
	Niveau	2	0,04	0,9609
	Traitement*Niveau	4	1,42	0,2506
	Erreur	30		

Note: dl: degré de liberté; **=Les données sont transformées en log₁₀;

Comme la taille des pétoncles diffèrent significativement en fonction du traitement et du niveau où sont placés les collecteurs, les traitements et les niveaux sont comparés deux à deux (tableau 9). La taille des pétoncles est significativement plus élevée avec le netron neuf et dans les collecteurs placés au niveau 2 sur la filière (tableau 9) et plus petite avec le netron usagé lavé.

Tableau 9. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) pour le pétoncle, comparant les trois traitements (netron neuf, netron usagé lavé ou netron usagé non-lavé) et les trois niveaux deux à deux.

Effet traitement	dl	p
Neuf (11,44) et usagé lavé (9,05)	43	<0,0001
Neuf (11,44) et usagé non-lavé (10,31)	43	0,0069
Usagé lavé (9,05) et usagé non-lavé (10,31)	43	0,0026
Niveau 2 (11,23) et niveau 3 (10,02)	43	0,0038
Niveau 2 (11,23) et niveau 4 (9,54)	43	0,0001
Niveau 3 (10,02) et niveau 4 (9,54)	43	0,2305

(Taille moyenne en mm des pétoncles par traitement ou par niveau)

Le tableau 10 présente les tailles moyennes des organismes retrouvés sur les collecteurs expérimentaux en fonction des traitements et du niveau où se trouvaient les collecteurs.

Tableau 10. Taille en mm (moyenne \pm erreur type) des organismes retrouvés dans les collecteurs immergés en 2005 et récupérés le 24 octobre 2006 en fonction du type de netron (neuf, usagé lavé, usagé non-lavé) et du niveau (2, 3 ou 4) du collecteur sur la filière commerciale.

Type de netron	Niveau	<i>Placopecten magellanicus</i>	<i>Hiatella arctica</i>	<i>Mytilus edulis</i>	<i>Anomia spp.</i>	<i>Chlamys islandica</i>	<i>Asterias vulgaris</i>
neuf	2	13,17 \pm 0,90	11,55 \pm 0,26	9,92 \pm 0,47	5,51 \pm 0,19	8,08 \pm 0,18	5,00 \pm 0
	3	11,14 \pm 0,22	11,80 \pm 0,25	10,84 \pm 0,40	6,02 \pm 0,24	8,23 \pm 0,26	1,60 \pm 0
	4	10,81 \pm 0,24	11,04 \pm 0,26	9,07 \pm 0,38	5,00 \pm 0,15	8,49 \pm 0,20	-----
usagé lavé	2	9,90 \pm 0,25	10,99 \pm 0,25	9,81 \pm 0,37	5,51 \pm 0,13	8,10 \pm 0,27	-----
	3	8,84 \pm 0,20	12,14 \pm 0,97	8,18 \pm 0,29	5,29 \pm 0,09	7,69 \pm 0,16	-----
	4	8,41 \pm 0,20	10,74 \pm 0,28	8,59 \pm 0,29	5,35 \pm 0,20	7,92 \pm 0,23	10,60 \pm 0
usagé non-lavé	2	11,46 \pm 0,30	11,28 \pm 0,27	9,50 \pm 0,33	5,40 \pm 0,13	7,81 \pm 0,23	8,42 \pm 1,44
	3	10,08 \pm 0,23	10,76 \pm 0,28	9,65 \pm 0,93	5,58 \pm 0,16	8,43 \pm 0,21	-----
	4	9,41 \pm 0,23	11,77 \pm 0,21	8,44 \pm 0,27	5,25 \pm 0,09	7,49 \pm 0,11	9,70 \pm 3,10

3.3 Comparaison des collecteurs fabriqués avec 2, 3 et 4 sections de netron par sac.

3.3.1 Comparaison de la collecte des organismes

Les taux de collecte des pétoncles, des anomies et des pétoncles d'Islande ne diffèrent pas significativement avec le traitement (2, 3 ou 4 sections de netron). Le taux de collecte des hiatelles diffère significativement avec le traitement et celui des moules a tendance à différer aussi avec le traitement. Le taux de collecte d'anomies diffère significativement avec le niveau (tableau 11).

Tableau 11. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) testant la quantité de sections de netron (2, 3 ou 4 netrons par collecteur) et le niveau (2, 3 ou 4) sur la collecte en 2005-2006. Il n'y a pas de résultats pour les étoiles parce que l'abondance était souvent = 0.

Espèce	Source de variation	dl	F	p
Pétoncle	Traitement	2	2,46	0,0999
	Niveau	2	0,20	0,8157
	Traitement*Niveau	4	0,47	0,7587
	Erreur	35		
Hiatelle	Traitement	2	8,60	0,0024
	Niveau	2	0,93	0,4115
	Traitement*Niveau	4	0,43	0,7879
	Erreur	18		
Moule	Traitement	2	3,41	0,0554
	Niveau	2	0,45	0,6451
	Traitement*Niveau	4	0,88	0,4966
	Erreur	18		
Anomie *	Traitement	2	0,06	0,9427
	Niveau	2	4,63	0,0238
	Traitement*Niveau	4	0,29	0,8827
	Erreur	18		
Islande	Traitement	2	1,81	0,1792
	Niveau	2	0,02	0,9817
	Traitement*Niveau	4	2,38	0,0703
	Erreur	35		

Note: dl: degré de liberté; *=les données sont transformées en racine carrée

Comme les taux de collecte de hiatelles et de moules diffèrent en fonction des trois traitements, ces traitements sont alors comparés deux à deux (tableau 12). Il y a significativement plus de hiatelles en moyenne avec 4 sections de netron par collecteur. Il y a tendance à y avoir moins de moules en moyenne avec 3 sections de netron par collecteur. Il y a significativement plus d'anomies au niveau 2 (tableaux 12 et 13).

Tableau 12. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) comparant A) les trois traitements (2 sections de netron, 3 sections de netron ou 4 sections de netron) deux à deux pour les hiatelles et moules B) les trois niveaux (2, 3 ou 4) deux à deux pour les anomies.

	Espèce	Effet traitement	dl	p
A)	Hiatelle	2 sections (1727) et 3 sections (1942)	18	0,2282
		2 sections (1727) et 4 sections (2482)	18	0,0007
		3 sections (1942) et 4 sections (2482)	18	0,0089
A)	Moule	2 sections (936) et 3 sections (697)	18	0,0430
		2 sections (936) et 4 sections (971)	18	0,7727
		3 sections (697) et 4 sections (971)	18	0,0333
B)	Anomie	Niveau 2 (154) et niveau 3 (82)	18	0,0453
		Niveau 2 (154) et niveau 4 (70)	18	0,0088
		Niveau 3 (82) et niveau 4 (70)	18	0,3989

(Quantité d'organismes en moyenne par traitement ou par niveau)

Les nombres de pétoncles pour les collecteurs avec 2, 3 et 4 sections de netron ont été respectivement de 920, 994 et 1 150 pétoncles (tableau 13). Peu d'étoiles sont retrouvées en moyenne sur les collecteurs.

Tableau 13. Nombre d'individus (moyenne \pm erreur type) par collecteur immergé en 2005 et récupéré le 24 octobre 2006 en fonction de la quantité de sections de netron (2, 3 ou 4 netrons par collecteur) et du niveau (2, 3 ou 4) du collecteur sur la filière commerciale.

Quantité section	Niveau	<i>Placopecten magellanicus</i>	<i>Hiatella arctica</i>	<i>Mytilus edulis</i>	<i>Anomia spp.</i>	<i>Chlamys islandica</i>	<i>Asterias vulgaris</i>
2	2	895 \pm 243	1927 \pm 361	1127 \pm 110	153 \pm 25	59 \pm	0
	3	884 \pm 107	1921 \pm 457	792 \pm 125	76 \pm 13	72 \pm	0
	4	981 \pm 98	1625 \pm 169	890 \pm 103	54 \pm 9	70 \pm	8 \pm 5
3	2	1028 \pm 192	2106 \pm 411	605 \pm 120	173 \pm 105	103 \pm	4 \pm 4
	3	1088 \pm 91	1694 \pm 411	771 \pm 71	81 \pm 23	65 \pm	2 \pm 2
	4	867 \pm 144	1961 \pm 150	715 \pm 413	85 \pm 27	80 \pm	5 \pm 2
4	2	1095 \pm 137	2534 \pm 178	1060 \pm 98	137 \pm 46	67 \pm	4 \pm 3
	3	1210 \pm 210	2600 \pm 225	927 \pm 289	90 \pm 31	92 \pm	0
	4	1144 \pm 129	2074 \pm 44	924 \pm 204	72 \pm 18	75 \pm	3 \pm 3

3.3.2 Comparaison de la taille des organismes

Les tailles moyennes pour les pétoncles et les espèces associées ne diffèrent pas significativement avec le traitement (2, 3 ou 4 sections de netron par collecteur) (tableau 14). Les tailles moyennes des moules et des anomies diffèrent significativement avec le niveau (tableau 15).

Tableau 14. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) testant la quantité de sections de netron (2, 3 ou 4 netrons par collecteur) et le niveau (2, 3 ou 4) sur la taille des organismes en 2006. Il n'y a pas de résultats pour les étoiles parce que l'abondance était souvent = 0.

Espèce	Source de variation	dl	F	p
Pétoncle	Traitement	2	0,61	0,5506
	Niveau	2	2,00	0,1510
	Traitement*Niveau	4	2,25	0,0831
	Erreur	35		
Hiatelle	Traitement	2	1,13	0,3450
	Niveau	2	3,13	0,0680
	Traitement*Niveau	4	0,14	0,9636
	Erreur	18		
Moule	Traitement	2	0,36	0,6996
	Niveau	2	3,40	0,0561
	Traitement*Niveau	4	0,84	0,5175
	Erreur	18		
Anomie	Traitement	2	1,11	0,3503
	Niveau	2	4,00	0,0364
	Traitement*Niveau	4	0,35	0,8380
	Erreur	18		
Islande	Traitement	2	2,66	0,0838
	Niveau	2	1,40	0,2594
	Traitement*Niveau	4	0,54	0,7071
	Erreur	35		

Note: dl: degré de liberté; *=les données sont transformées en racine carrée

Comme les tailles des moules et des anomies diffèrent en fonction du niveau, les trois niveaux sont alors comparés deux à deux. La taille moyenne des anomies est significativement plus petite au niveau 4 et celle des moules est plus élevée au niveau 2 (Tableaux 15 et 16).

Tableau 15. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) comparant les trois niveaux (2, 3 ou 4) deux à deux pour la taille des moules et des anomies

Espèce	Effet traitement	dl	p
Moule	Niveau 2 (10,67) et niveau 3 (9,97)	18	0,2696
	Niveau 2 (10,67) et niveau 4 (9,84)	18	0,0181
	Niveau 3 (9,97) et niveau 4 (9,84)	18	0,1476
Anomie	Niveau 2 (5,90) et niveau 3 (5,85)	18	0,8520
	Niveau 2 (5,90) et niveau 4 (5,11)	18	0,0196
	Niveau 3 (5,85) et niveau 4 (5,11)	18	0,0291

(Taille moyenne en mm des organismes par traitement ou par niveau)

Tableau 16. Taille en mm (moyenne \pm erreur type) des organismes retrouvés dans les collecteurs immergés en 2005 et récupérés le 24 octobre 2006 en fonction de la quantité de sections de netron (2, 3 ou 4 netrons par collecteur) et du niveau (2, 3 ou 4) du collecteur sur la filière commerciale.

Quantité section	Niveau	<i>Placopecten magellanicus</i>	<i>Hiatella arctica</i>	<i>Mytilus edulis</i>	<i>Anomia spp.</i>	<i>Chlamys islandica</i>	<i>Asterias vulgaris</i>
2	2	12,42 \pm 0,28	11,86 \pm 0,27	10,50 \pm 0,45	6,46 \pm 0,17	8,83 \pm 0,31	-----
	3	10,33 \pm 0,25	11,51 \pm 0,24	9,39 \pm 0,34	5,68 \pm 0,18	8,81 \pm 0,17	-----
	4	11,47 \pm 0,19	11,21 \pm 0,17	10,27 \pm 0,33	5,40 \pm 0,14	8,56 \pm 0,18	7,06 \pm 0,71
3	2	11,26 \pm 0,25	11,51 \pm 0,26	10,60 \pm 0,45	6,03 \pm 0,20	8,20 \pm 0,19	8,60 \pm 0
	3	11,94 \pm 0,26	11,81 \pm 0,19	10,56 \pm 0,39	6,08 \pm 0,16	8,57 \pm 0,23	5,80 \pm 0
	4	10,95 \pm 0,21	11,24 \pm 0,22	9,23 \pm 0,36	4,71 \pm 0,14	8,35 \pm 0,19	6,10 \pm 0,40
4	2	10,86 \pm 0,25	11,36 \pm 0,23	10,91 \pm 0,43	5,96 \pm 0,16	8,55 \pm 0,20	9,50 \pm 0,50
	3	9,51 \pm 0,25	11,55 \pm 0,26	9,97 \pm 0,41	6,06 \pm 0,24	8,54 \pm 0,20	-----
	4	6,70 \pm 0,29	11,06 \pm 0,26	10,03 \pm 0,53	5,37 \pm 0,24	8,17 \pm 0,21	8,10 \pm 0

3.4 Comparaison des filières avec 5 doublets de collecteurs avec les filières standards avec 6 doublets.

3.4.1 Comparaison de la collecte des organismes

Les taux de collecte des pétoncles et des espèces associées ne diffèrent pas significativement avec le traitement (5 ou 6 doublets) (tableau 17). Par contre, le nombre de moules, d'anomies et de pétoncles d'Islande diffèrent significativement avec le niveau (tableau 17).

Tableau 17. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) testant le nombre de doublets par lignes (5 ou 6 doublets) et le niveau (premier ou dernier niveau) sur la collecte en 2005-2006. Il n'y a pas de résultats pour les étoiles parce que l'abondance était souvent = 0.

Espèce	Source de variation	dl	F	p
Pétoncle	Traitement	1	0,12	0,7351
	Niveau	1	1,33	0,2515
	Traitement*Niveau	1	0,09	0,7633
	Erreur	82		
Hiatelle	Traitement	1	2,66	0,1140
	Niveau	1	1,63	0,2127
	Traitement*Niveau	1	1,75	0,1968
	Erreur	28		
Moule *	Traitement	1	0,02	0,8893
	Niveau	1	18,51	0,0002
	Traitement*Niveau	1	0,00	0,9501
	Erreur	28		
Anomie *	Traitement	1	0,01	0,9179
	Niveau	1	61,87	<0,0001
	Traitement*Niveau	1	0,34	0,5633
	Erreur	28		
Islande	Traitement	1	0,07	0,7964
	Niveau	1	4,02	0,0483
	Traitement*Niveau	1	0,70	0,4042
	Erreur	82		

Note: dl: degré de liberté; *=les données sont transformées en racine carrée

On retrouve moins de pétoncles d'Islande au premier niveau (330 pétoncles d'Islande vs 371 au dernier niveau) situé plus près de la surface, alors qu'il y a significativement moins de moules (477 moules vs 1138 au premier niveau) et d'anomies (574 anomies vs 1536 au premier niveau) en moyenne au dernier niveau (tableau 18).

Tableau 18. Nombre d'individus (moyenne \pm erreur type) par collecteur immergé en 2005 et récupéré le 6 novembre 2006 en fonction du nombre de doublet (5 ou 6) par ligne et du niveau du collecteur (premier ou dernier) sur la filière commerciale .

Nombre de doublets	Niveau	<i>Placopecten magellanicus</i>	<i>Hiatella arctica</i>	<i>Mytilus edulis</i>	<i>Anomia spp.</i>	<i>Chlamys islandica</i>	<i>Asterias vulgaris</i>
5	Premier	988 \pm 60	2784 \pm 216	1096 \pm 238	1492 \pm 215	333 \pm 17	10 \pm 1
	dernier	885 \pm 88	3715 \pm 503	469 \pm 120	594 \pm 105	357 \pm 32	11 \pm 6
6	Premier	999 \pm 50	3831 \pm 298	1180 \pm 284	1580 \pm 157	327 \pm 19	11 \pm 1
	dernier	938 \pm 98	3814 \pm 338	484 \pm 97	554 \pm 93	385 \pm 17	9 \pm 2

3.4.2 Comparaison de la taille des organismes

Les tailles moyennes des pétoncles et des espèces associées ne diffèrent pas significativement avec le traitement (tableau 19). Par contre, le niveau influence la taille de toutes les espèces.

Tableau 19. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) testant le nombre de doublets par lignes (5 ou 6 doublets) et le niveau (premier ou dernier niveau) sur la taille des organismes en 2006. Il n'y a pas de résultats pour les étoiles parce que l'abondance était souvent = 0.

Espèce	Source de variation	dl	F	p
Pétoncle **	Traitement	1	1,84	0,1784
	Niveau	1	21,37	<0,0001
	Traitement*Niveau	1	1,20	0,2765
	Erreur	81		
Hiatelle	Traitement	1	1,09	0,3061
	Niveau	1	43,29	<0,0001
	Traitement*Niveau	1	0,25	0,6228
	Erreur	28		
Moule **	Traitement	1	0,51	0,4817
	Niveau	1	35,59	<0,0001
	Traitement*Niveau	1	3,15	0,0868
	Erreur	28		
Anomie	Traitement	1	2,77	0,1434
	Niveau	1	93,03	<0,0001
	Traitement*Niveau	1	1,21	0,2801
	Erreur	28		
Islande	Traitement	1	1,94	0,1742
	Niveau	1	5,88	0,0218
	Traitement*Niveau	1	5,35	0,0280
	Erreur	29		

Note: dl: degré de liberté; **=les données sont transformées en \log_{10}

Les tailles moyennes pour les pétoncles, les hiatelles, les moules et les anomies sont significativement plus élevées au premier niveau (tableau 19). Comme il y a interaction entre le traitement et le niveau pour les pétoncles d'Islande, les tailles doivent être regardées séparément. La taille des pétoncles d'Islande est donc significativement plus élevée au premier niveau avec 5 doublets par ligne.

Tableau 19. Taille en mm (moyenne \pm erreur type) des organismes retrouvés dans les collecteurs immergés en 2005 et récupérés le 6 novembre 2006 en fonction du nombre de doublet (5 ou 6) par ligne et du niveau du collecteur (premier ou dernier) sur la filière commerciale .

Nombre de doublets	Niveau	<i>Placopecten magellanicus</i>	<i>Hiatella arctica</i>	<i>Mytilus edulis</i>	<i>Anomia spp.</i>	<i>Chlamys islandica</i>	<i>Asterias vulgaris</i>
5	premier	8,72 \pm 0,11	11,93 \pm 0,16	10,18 \pm 0,26	5,97 \pm 0,08	8,38 \pm 0,11	8,53 \pm 0,57
	dernier	7,69 \pm 0,11	10,25 \pm 0,14	7,19 \pm 0,18	4,98 \pm 0,07	7,40 \pm 0,09	4,53 \pm 0,13
6	premier	7,98 \pm 0,11	11,39 \pm 0,15	8,92 \pm 0,22	5,84 \pm 0,08	7,28 \pm 0,10	8,97 \pm 1,39
	dernier	6,60 \pm 0,09	9,95 \pm 0,13	7,54 \pm 0,21	4,59 \pm 0,06	7,28 \pm 0,10	4,80 \pm 0,48
Taille moy.	premier	8,35	11,66	9,55	5,91		8,75
Taille moy.	dernier	7,15	10,10	7,37	4,79		4,67

3.4.3 Comparaison des poids des collecteurs

Le poids du contenu des collecteurs diffère significativement avec le niveau et non avec le traitement (tableau 19). Le poids du contenu est plus élevé au premier niveau (1037 \pm 76 gr vs 782 \pm 82 gr pour le dernier niveau).

Tableau 19. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) testant le nombre de doublets par lignes (5 ou 6 doublets) et le niveau (premier ou dernier niveau) sur la taille des organismes en 2006. Il n'y a pas de résultats pour les étoiles parce que l'abondance était souvent = 0.

Poids	Source de variation	dl	F	p
Contenu	Traitement	1	0,20	0,6569
	Niveau	1	24,36	<0,0001
	Traitement*Niveau	1	0,57	0,4524
	Erreur	82		
Total + hydrozoaires	Traitement	1	4,54	0,0361
	Niveau	1	238,30	<0,0001
	Traitement*Niveau	1	10,63	0,0016
	Erreur	82		

Note: dl: degré de liberté; **=les données sont transformées en \log_{10}

Comme il y a interaction entre le traitement et le niveau pour le poids total + hydrozoaires, les facteurs sont comparés séparément entre eux (Tableau 20). Le poids total des collecteurs + hydrozoaires a été en moyenne significativement plus élevé avec 5 doublets au premier niveau (Tableau 20, Figure 2).

Tableau 20. Résultats de l'analyse de variance (ANOVA) comparant le nombre de doublets par lignes (5 ou 6 doublets) et le niveau (premier ou dernier) entre eux.

Effet	Traitement	Niveau	dl	p
Traitement*niveau		dernier	82	0,4217
Traitement*niveau		premier	82	0,0015
Traitement*niveau	5 doublets		82	<0,0001
Traitement*niveau	6 doublets		82	<0,0001

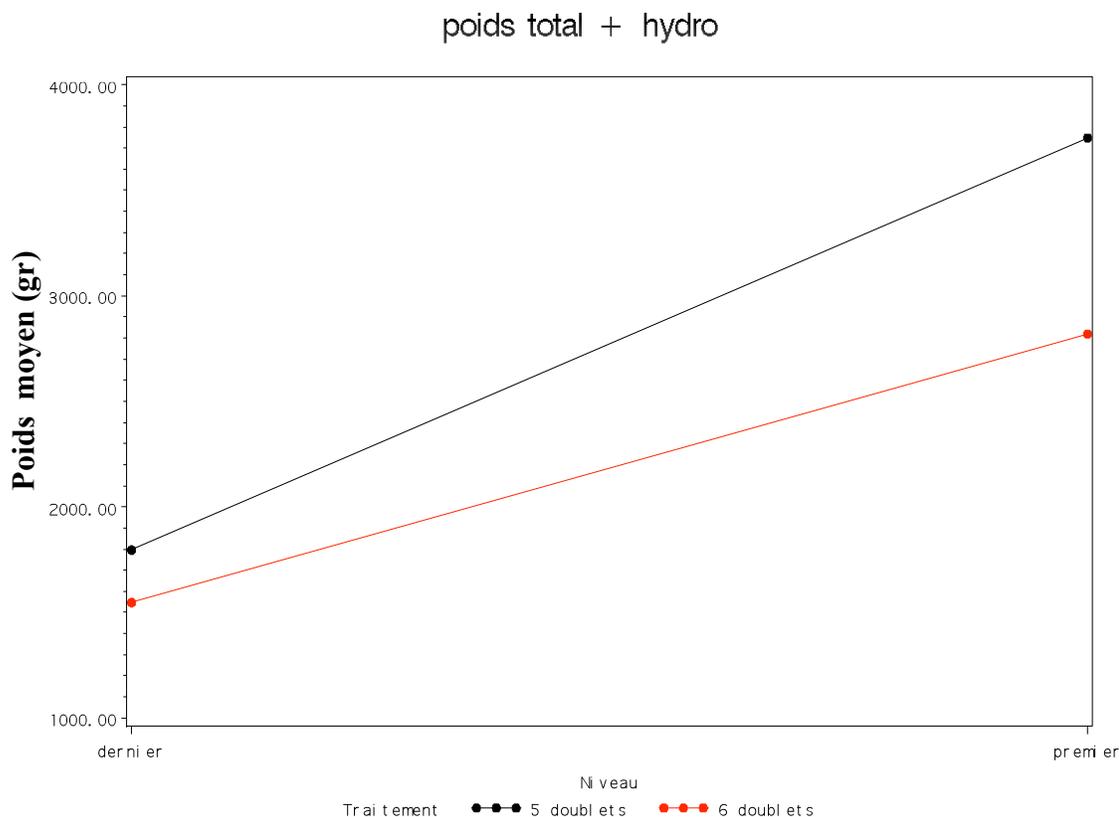


Figure 2. Poids total des collecteurs + hydrozoaires selon le traitement (5 et 6 doublets par ligne) et le niveau. Les collecteurs ont été immergés à l'automne 2005 et ont été récupérés le 6 novembre 2006.

4.0 DISCUSSION

4.1 Comparaison des collecteurs compactés et non compactés

La compagnie Culti-mer réalise déjà le compactage de ses collecteurs. Ces résultats démontrent que les taux de collecte des pétoncles et des principales espèces associées ne

sont pas affectés par le compactage. Même si les anomalies sont en plus grand nombre dans les collecteurs compactés, cela ne représente pas un problème important car les anomalies sont de très petits organismes qui sont éliminés efficacement par la trieuse mécanique. Donc, si on tient compte des taux de collecte, le compactage des collecteurs constitue une bonne stratégie pour faciliter leur transport vers les sites de collecte. Le compactage des collecteurs n'affecte pas la taille des pétoncles, des hiatelles, des moules et des pétoncles d'Islande. La taille moyenne des anomalies en est légèrement affectée (5,07 mm dans les collecteurs non-compactés vs 5,39 dans les collecteurs compactés) mais cette différence au niveau de la taille ne constitue pas un problème pour les producteurs.

4.2 Comparaison des collecteurs fabriqués avec des sections de netron neuf, usagé lavé et usagé non lavé

L'efficacité des collecteurs nettoyés et non-nettoyés est comparable pour la collecte de pétoncles. La compagnie Culti-mer peut donc éliminer le nettoyage du substrat de collecte sans affecter l'efficacité du collecteur et réduire ainsi ses coûts de main d'œuvre. Il y aurait un avantage à utiliser à chaque année du netron neuf pour réduire l'abondance des hiatelles qui sont souvent problématiques pour l'entreprise. Le netron neuf favorise aussi une croissance légèrement plus grande des pétoncles (11,4 mm avec le netron neuf vs 10,3 avec le netron usagé non-lavé et 9,1 mm avec le netron usagé lavé). Mais les coûts associés au renouvellement annuel du netron ne justifient pas une telle stratégie surtout que le netron neuf n'est pas plus efficace pour la collecte des pétoncles. Cependant le producteur pourrait envisager de renouveler à chaque année une partie de son stock de netron et profiter ainsi, pour certains de ses collecteurs, des avantages qu'offre le netron neuf.

4.3 Comparaison des collecteurs fabriqués avec 2, 3 et 4 sections de netron par sac.

Par le passé, 4 sections de netron étaient utilisées pour la fabrication des collecteurs. En 2006 la compagnie Culti-mer a utilisé 3 sections de netron par collecteur. Les résultats démontrent qu'en terme de taux de collecte, c'était une bonne décision. La compagnie pourrait même possiblement réduire à 2 le nombre de sections par collecteur et réduire

encore plus les coûts de production de ses collecteurs. Le nombre de sections de netron (2,3 ou 4) n'influence aucunement la croissance des pétoncles et des espèces associées. Les observations en plongée réalisées sur les filières supportant des collecteurs avec 2 sections de netron et sur celles avec des collecteurs avec 3 sections de netron ont démontré que, dans les deux cas, des collecteurs touchaient au fond et qu'il ne semblait pas y avoir de différence au niveau de la flottabilité entre les deux types de filières.

4.4 Comparaison de filières avec 5 doublets de collecteurs avec les filières standards avec 6 doublets.

En 2005, les taux de collecte des pétoncles et des espèces associées ont été les plus bas des 5 dernières années. On peut supposer qu'à l'automne 2006, un an après leur immersion, les collecteurs étaient moins lourds que par les années passées vu le nombre réduit d'organismes. Cependant des observations en plongée, peu de temps avant la récupération des collecteurs, ont montré que, pour toutes les filières expérimentales, plusieurs doublets de collecteurs reposaient sur le fond. L'affaissement des filières sur le fond peut donc s'être produit plus tard en 2006 que par les années passées ce qui expliquerait que nous n'avons pas observé de mortalité plus élevée sur les collecteurs touchant le fond que sur ceux qui étaient toujours en suspension dans la colonne d'eau. Les observations en plongée ont également permis de constater que des quantités importantes de moules étaient fixées sur certaines sections des filières. On peut supposer que c'est le poids additionnel associé à ces moules qui a été responsable de l'affaissement des filières sur le fond. Même les filières allégées (5 doublets de collecteurs au lieu de 6) n'auraient pu contrebalancer ce surplus de poids puisqu'elles se sont elles aussi affaissées sur le fond.

5.0 CONCLUSION

L'analyse des résultats a permis jusqu'à maintenant de caractériser des éléments de la stratégie de collecte commerciale qui permettent de valider des approches déjà mises en place par l'entreprise Culti-mer que ce soit le compactage des collecteurs pour faciliter le transport ou la fabrication de collecteurs en utilisant 3 sections de netron au lieu de 4.

Les résultats permettent aussi de fournir à la compagnie les informations qui pourront lui permettre soit de modifier ou soit de réajuster sa stratégie. Par exemple la compagnie pourrait éliminer le nettoyage du substrat de collecte sans que l'efficacité de ses collecteurs ne soit modifiée. Elle pourrait également décider de réduire à 2, le nombre de sections de substrat pour la fabrication de ses collecteurs.

Il n'a pas été possible de conclure si la réduction de poids des filières avec 5 doublets au lieu des 6 doublets avait été suffisante pour éviter l'affaissement des filières sur le fond et la perte de pétoncles résultant de cet affaissement, un an après l'immersion des collecteurs. La compagnie Culti-mer a déjà apporté des modifications (3 sections de netron par collecteur et 5 doublets au lieu de 6 à ses filières de collecte qui permettent de réduire le poids des filières. De plus, la compagnie immerge maintenant moins de collecteurs pour s'approvisionner en pétoncles juvéniles puisque sa production se fait maintenant à partir de l'élevage en suspension. Elle prévoit donc pouvoir traiter ses collecteurs plus rapidement et plus tôt en saison et ainsi éviter le problème d'affaissement des collecteurs qui survenaient surtout à partir de la mi-octobre.