

Les  
**publications**  
de la Direction de l'innovation  
et des technologies

# Rapport de recherche-développement

**N° 179**

HAIRE  
Homard : atténuation des  
impacts de la remise à l'eau

Service technologique en pêches (STEP)

Marion Voegtlin  
Laurent Seychelles  
Coraline Jabouin  
Jérôme Laurent  
Marie-Lyne Larrivée

Collaboration scientifique : Francis Coulombe

**HAIRE**  
**Homard : atténuation  
des impacts de la remise  
à l'eau**

**Service technologique en pêches (STEP)**

Rapport de recherche-  
développement n° 179

Marion Voegtlin  
Laurent Seychelles  
Coraline Jabouin  
Jérôme Laurent  
Marie-Lyne Larrivée

Collaboration scientifique : Francis Coulombe

Le Service Technologique en Pêche (STEP) a été mis en place par Halieutec (Centre collégial de transfert de technologie) de concert avec le MAPAQ (ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation), DEC (Développement économique Canada) et les associations de pêcheurs. Il a pour mandat de fournir à l'industrie des pêches du Québec un soutien technologique efficace, afin de lui permettre de conserver sa compétitivité dans un cadre de développement durable. Durant l'automne 2007, une vaste consultation des acteurs de la filière pêche a été menée à travers le Québec maritime afin de recueillir leurs besoins en innovation et en transfert technologique. Des représentants d'association de pêcheurs couvrant l'ensemble des pêcheries, des scientifiques, des spécialistes du milieu et des représentants de transformateurs ont été rencontrés lors d'entretiens semi-directifs.

La consultation a permis de dresser une liste d'idées de projets issues des problématiques rencontrées par les pêcheurs. Le comité de pilotage du STEP a ensuite trié puis priorisé une demi-douzaine de projets qui doivent être réalisés au cours des trois années d'existence du programme. Ainsi, parmi la liste des problématiques évoquées, la pêche durable du homard a été classée prioritaire par le comité de pilotage du STEP.

C'est dans ce contexte que le projet HAIRE (Homard : Atténuation des impacts de la remise à l'eau) a vu le jour en mai 2008.

Partenaires financiers : MAPAQ, MELS, MDEIE, DEC

## Réalisation

Marc Veillet, responsable du bureau d'édition  
Julie Rousseau, agente de secrétariat

## Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

Bureau d'édition - DIT

96, montée de Sandy Beach, bureau 2.05

Gaspé (Québec) G4X 2V6

publications.dit@mapaq.gouv.qc.ca

Pour une version gratuite (fichier pdf) de ce document, visitez notre site Internet à l'adresse suivante : <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Pêche/md/Publications/> ou écrire à l'adresse de courriel ci-dessus.

ISBN (version imprimée) : 978-2-550-57958-8

ISBN (version PDF) : 978-2-550-57959-5

Dépôt légal – Bibliothèque et archives nationales du Québec, 2009

## HAIRE

### Homard : atténuation des impacts de la remise à l'eau

Service technologique en pêche (STEP)

*Marion Voegtlin<sup>1</sup>, Laurent Seychelles<sup>1</sup>, Coraline Jabouin<sup>1</sup>, Jérôme Laurent<sup>1</sup>,  
Marie-Lyne Larrivée<sup>1</sup>, avec la collab. scientif. de Francis Coulombe<sup>2</sup>*

1. Halieutec, Grande-Rivière  
2. MAPAQ-CTPA, Gaspé

**On doit citer ce document comme suit :** Voegtlin, M., L. Seychelles, C. Jabouin, J. Laurent, M.-L. Larrivée, F. Coulombe. 2009. *Haire. Homard : atténuation des impacts de la remise à l'eau*. MAPAQ, DIT. Rapport de R-D n° 179. 7 pages.

#### Résumé

En 2007, dans le cadre d'un programme de service technologique destiné à l'industrie de la pêche du Québec, Halieutec, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Développement Économique Canada et les associations de pêcheurs, ont priorisé la pêche durable du homard américain (*Homarus americanus*). À notre connaissance, cette étude originale est la première à traiter de la quantité d'œufs perdus à cause des manipulations et de la remise à l'eau obligatoire des femelles œuvées. L'expérimentation en mer s'est déroulée du 16 au 20 juin 2008. Les objectifs étaient de quantifier la perte d'œufs associée à différentes méthodes de remise à l'eau, de proposer des dispositifs permettant de les relâcher en minimisant cette perte, puis de transférer les résultats aux pêcheurs. En laboratoire, deux dispositifs de remise à l'eau, une glissière et un panier, ont été mis au point. Des essais ont ensuite été effectués en mer en relâchant les femelles sur le dos ou sur le ventre, soit manuellement à des hauteurs de 0,91 m (3 pieds) ou de 1,83 m (6 pieds) qui représentent des hauteurs de franc-bord des homardières commerciales, soit à l'aide des dispositifs. Les femelles ont été marquées pour déterminer le taux de recapture et la récurrence de l'impact de la remise à l'eau sur l'ensemble de la saison de pêche. D'autre part, des œufs ont été prélevés sur cinq femelles afin de calculer le nombre de jours restants avant l'éclosion. Les résultats montrent que la perte d'œufs est plus élevée si la femelle est relâchée sur le ventre d'une hauteur de 0,91 m ou 1,83 m. Il n'y a pas de différence significative de perte d'œufs si une femelle est relâchée sur le dos à une hauteur de 0,91 m ou 1,83 m, avec la glissière sur le ventre ou encore, avec le panier. Le nombre moyen de semaines restantes avant éclosion était en moyenne de 4,2 et les œufs étaient très fragiles. Le faible nombre de femelles capturées à plusieurs reprises permet de penser que l'impact de la remise à l'eau se répète peu de fois au cours de la saison de pêche. Cependant, les manipulations lors de la pêche, ajoutées aux conditions environnementales, peuvent entraîner une perte théorique de 57 % des œufs. La réglementation de Pêches et Océans Canada ne permettant pas d'utiliser le panier, on recommande de déposer

ou de lâcher les femelles homards le dos dirigé vers la mer, en évitant de les lancer. On peut aussi utiliser une ou plusieurs glissières. Ces résultats ont fait l'objet d'un guide de bonnes pratiques qui a été distribué aux pêcheurs de la Gaspésie et des Îles-de-la-Madeleine en mai 2009.

#### Abstract

In 2007, as part of a technological service program for the fishing industry in Québec, Halieutec, the Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Canada Economic Development and fishers' associations decided to make sustainable lobster fishing a priority. To our knowledge, this study is the first to examine the quantity of eggs lost when berried females are handled and returned to the water. The experiment took place from June 16 to 20, 2008. The objectives were to quantify the egg loss associated with different methods used to return lobster to the water, propose devices that could be used to minimise egg loss when releasing lobster and then, transfer the findings to fishers. In the lab, two release devices, a slide and a basket, were developed. Trials were then conducted at sea: females were released on their backs or their abdomens from heights of 0.91 m (3 feet) or 1.83 m (6 feet) – heights that are typical of the freeboard on commercial lobster boats – while other females were released on their backs or abdomens using the slide and yet others were released using the basket. The females were marked to determine recapture rates and the recurrence of the release impact throughout the fishing season. Also, eggs were taken from five females to calculate the number of days remaining prior to hatch. The results show that egg loss is higher if the female is released on its abdomen

Mots clés : pêche, homard, œufs, remise à l'eau, impact  
Key Words: fishing, lobster, eggs, catch and release, impact

from a height of 0.91 m or 1.83 m. There is no significant difference in egg loss if a female is released on its back from a height of 0.91 m or 1.83 m, if it is released on its abdomen using the slide or if released using the basket. The average number of weeks remaining until hatch was 4.2 and the eggs were very fragile. The small number of females caught several times leads us to believe that the return-to-water impact reoccurs very infrequently over the course of the fishing season. However, the handling that occurs during fishing operations, added to environmental conditions, can lead to a loss of up to 57% of the eggs. Since Fisheries and Oceans Canada regulations do not permit fishers to use baskets, we recommend the female lobster be placed or released on their backs when they are returned to the water, taking care not to throw them. One or more slides can also be used. These findings were used to prepare a good practices guide that was distributed to fishers on the Gaspé Peninsula and Magdalen Islands in May 2009.

## Table des matières

1. Problématique .....	1
2. Objectifs .....	1
3. Matériel et méthodes .....	1
3.1 Phase expérimentale .....	1
3.1.1 Essais à Halieutec, École des pêches et de l'aquaculture du Québec (ÉPAQ) .....	1
3.1.2 Essais préliminaires en mer .....	2
3.2 Phase de tests en conditions commerciales .....	2
3.2.1 Essais en mer .....	2
3.2.2 Matériel utilisé .....	3
3.2.3 Traitement des données récoltées lors des essais .....	4
4. Résultats	5
4.1 Résultats des phases expérimentales .....	5
4.1.1 Essais à Halieutec .....	5
4.1.2 Essais préliminaires en mer .....	5
4.2 Résultats de la phase en conditions commerciales .....	5
4.3 Mesures effectuées sur les embryons .....	6
5. Discussion .....	6
5.1 Recommandations sur les pratiques de remise à l'eau .....	6
5.2 Pertes en œufs .....	6
5.3 Saison de pêche et période de ponte .....	6
6. Conclusion .....	7
7. Bibliographie .....	7

## Liste des figures

Figure 1. Matériel utilisé lors des essais à Halieutec .....	2
Figure 2. Dépôt du homard sur la glissière, ensemble du dispositif et arceau .....	3
Figure 3. Modèle de panier utilisé lors des essais, libération d'une femelle et système d'ouverture du fond. ....	4
Figure 4. Tamis et collecteur d'œufs .....	4
Figure 5. Moyennes et écarts-types du pourcentage d'œufs perdus selon les différentes méthodes de remise à l'eau .....	5



# HAIRE

## Homard : atténuation des impacts de la remise à l'eau

### 1. Problématique

À la demande du MPO (Pêches et Océans Canada), la pêche au homard a fait récemment l'objet de consultations par le CCRH (Conseil pour la conservation des ressources halieutiques). Il en a résulté un rapport intitulé «Cadre de durabilité pour le homard de l'Atlantique» (CCRH, 2007). Ce rapport met en évidence les problématiques que rencontrent actuellement les pêcheurs de homard et les mesures qui pourraient être prises pour en garantir l'exploitation à long terme. Parmi les problématiques, on peut citer l'effort de pêche très important et en constante augmentation que subit la ressource, associé au manque d'études sur la biomasse des homards, laquelle demeure encore inconnue. L'évaluation actuelle des stocks se base sur l'historique des débarquements et les échantillonnages d'œufs. Pour assurer la viabilité à long terme de la pêche au homard du Québec, plusieurs actions peuvent être menées de front : étude de l'habitat, évaluation de la biomasse, équipement des bateaux, amélioration des pratiques à bord.

À l'heure actuelle, la taille légale de pêche est basée sur la longueur du céphalothorax (LCT). Ainsi, les pêcheurs sont contraints de rejeter en mer les individus juvéniles dont la LCT est inférieure à 82 mm, les femelles œuvées ainsi que les gros homards dont la LCT est supérieure à 155 mm (taille *jumbo*). Cette réglementation vise à assurer la pérennité des stocks. Si les casiers de homards sont pourvus d'évents d'échappement pour les homards de moins de 82 mm, rien n'est prévu pour laisser à l'eau les femelles œuvées ainsi que les plus gros homards. Ces homards non commercialisables sont donc ramenés à bord dans les casiers et sont remis à l'eau à la main par les pêcheurs. Afin d'assurer l'efficacité de cette mesure de protection, il était nécessaire d'évaluer les conditions de remise à l'eau, surtout en ce qui concerne les femelles œuvées. La femelle homard garde ses œufs sous la queue, entre ses pattes natatoires (ou pléopodes) pendant presque un an et s'accouple en général tous les deux ans (MPO, 2006). Durant cette période, les maladies, les parasites, la prédation, la température ou les manipulations des pêcheurs peuvent provoquer la perte d'une partie des œufs (Factor, 1995). Aucune étude n'est actuellement disponible sur la quantité d'œufs perdus à cause des manipulations et de la remise à l'eau des femelles œuvées durant la pêche. En outre, il n'existe aucun dispositif spécifique ou guide de bonnes pratiques pour la remise à l'eau. Les pêcheurs les rejettent donc de différentes manières, de la plus douce (les homards sont déposés délicatement à la surface de l'eau, la queue des femelles est immobilisée), à la moins douce (les homards sont lancés à l'eau). La méthode douce ne peut s'appliquer que sur des petits bateaux.

Le Regroupement des Pêcheurs Professionnels du Sud de la Gaspésie (RPPSG) a produit en 2004 une vidéo afin de sensibiliser ses membres sur l'importance de la conservation de la ressource en homard. Le film a été tourné avec des compléments d'information de la biologiste Louise Gendron du MPO. Cette dernière a insisté fortement sur l'importance de la manipulation à bord des femelles œuvées, car elles peuvent se débattre après leur capture et ainsi perdre des œufs à la fois sur le pont du bateau et lors de leur chute dans l'eau.

### 2. Objectifs

Le projet a poursuivi les trois objectifs principaux suivants :

---

Objectif 1 : Quantifier la perte d'œufs associée à une méthode donnée de remise à l'eau des femelles homard œuvées.

Objectif spécifique : comparer la perte d'œufs associée aux différentes méthodes sans dispositif.

Hypothèse de travail H0 : il n'y a pas de différence significative de perte d'œufs entre les méthodes sans dispositif.

---

Objectif 2 : Proposer aux pêcheurs un ou des dispositifs de remise à l'eau entraînant moins de perte d'œufs.

Objectif spécifique : tester et valider la fonctionnalité de deux dispositifs de remise à l'eau des homards non commercialisables.

Hypothèse de travail H0 : il n'y a pas de différence significative de perte d'œufs entre les remises à l'eau au moyen des dispositifs et les remises à l'eau avec les méthodes sans dispositif.

---

Objectif 3 : Assurer le transfert des résultats de l'étude, ainsi que le transfert technologique des dispositifs de remise à l'eau, auprès des acteurs de la filière pêche au homard.

Objectif spécifique : produire et proposer aux pêcheurs un guide de bonnes pratiques pour relâcher les homards non commercialisables.

---

### 3. Matériel et méthodes

Les tests se sont déroulés en deux phases : une première phase expérimentale et une deuxième phase de tests en conditions commerciales à bord d'un homardier.

#### 3.1 Phase expérimentale

##### 3.1.1 Essais à Halieutec, École des pêches et de l'aquaculture du Québec (ÉPAQ)

Les essais se sont déroulés sur plusieurs jours, au cours du mois de mai 2008. Huit femelles ont été utilisées, dont certaines étaient œuvées. Tous les essais de la phase expérimentale ont été filmés et les séquences ont été analysées.

##### a) 1<sup>re</sup> étape : mesures sur les lâchers de homards

L'objectif de cette étape était d'observer les pertes en œufs des homards.

D'une part, pour standardiser les mesures, les homards ont été lâchés à différentes hauteurs de manière à simuler les franc-bords des homardières commerciales. Les mesures ont été prises tous les 31 cm d'une hauteur de 61 cm (2 pieds) jusqu'à 2,13 m (7 pieds). Les homards atterrirent dans un bac (Xactic) rempli de 61 cm d'eau. Le nombre d'œufs perdus a été estimé pour chaque homard. La position du homard sur le fond (sur le dos ou le ventre) a été notée et on a chronométré le temps de rétablissement sur ses pattes (temps

de retournement ou TR) lorsqu'il arrivait sur le dos. D'autre part, ces tests ont permis de déterminer la profondeur optimale du tamis utilisé pour récolter les œufs perdus. À cette fin, on a mesuré à quelle profondeur maximale, la descente des homards ralentissait nettement. La plus grande valeur a été utilisée comme référence pour déterminer la profondeur optimale du tamis pour les essais en mer.

b) 2<sup>e</sup> étape : ajustements et utilisation de la glissière

La glissière est un tuyau en PVC coupé en deux dans le sens de la longueur. Les objectifs de cette deuxième série de tests étaient les suivants :

- déterminer la ou les positions du homard pour lesquelles il perdait le moins d'œufs et se débattait le moins lorsqu'on le relâchait avec la glissière;
- déterminer le degré d'inclinaison nécessaire pour que le homard glisse correctement et que l'impact avec l'eau ne soit pas trop important;
- calculer la longueur et déterminer le diamètre de la glissière à utiliser.

Pour cela, on a fait glisser les homards successivement, dans diverses positions, depuis le haut de la glissière (voir figure 1). Quatre positions ont été expérimentées : sur le ventre, pinces dirigées vers le bas de la glissière<sup>1</sup>, puis queue vers le bas; sur le dos, pinces vers le bas puis queue vers le bas. De plus, différents angles d'inclinaison de la glissière, par rapport à la surface de l'eau du bac, et différents diamètres de tuyau ont été testés. En fonction de ces paramètres, le degré d'impact de l'animal sur l'eau a été évalué de manière qualitative et les œufs perdus ont été comptés.



Figure 1. Matériel utilisé lors des essais à l'ÉPAQ.

1. Afin d'alléger le texte, l'expression «vers le bas de la glissière» sera notée simplement «vers le bas» dans la suite du texte.

### 3.1.2 Essais préliminaires en mer

Ces essais se sont déroulés le 15 mai 2008 et ont permis de :

- vérifier comment se déroulaient les tests en mer sans déranger les opérations de pêche;
- observer qualitativement les pertes en œufs des femelles remises à l'eau avec ou sans dispositif;
- ajuster la glissière : maniabilité, position sur le bateau, etc.;
- vérifier l'efficacité du tamis;
- développer des modèles pour construire un panier de remise à l'eau.

## 3.2 Phase de tests en conditions commerciales

### 3.2.1 Essais en mer

Les essais en mer se sont déroulés sur cinq jours, soit du 16 au 20 juin 2008, sur un site de pêche situé en face de Grande-Rivière, avec l'aide de deux pêcheurs à bord d'un petit homardier long de 9,75 m (32 pieds) et dont la hauteur du franc-bord était de 0,91 m (3 pieds). Un chargé de projet ainsi qu'un technicien ont procédé aux tests au cours des sorties en mer du bateau. Cette étape a permis de vérifier les objectifs 1 et 2 du projet.

Les essais suivants ont été réalisés :

- remise à l'eau, sans dispositif, de femelles œuvées et récupération des œufs perdus dans un tamis pour dénombrement. Différentes méthodes de remise à l'eau ont été testées :
  1. dépôt à la surface de l'eau (D),
  2. lâché d'une hauteur de 0,91 m (3 pieds) sur le dos (L3D),
  3. lâché d'une hauteur de 0,91 m sur le ventre (L3V),
  4. lâché de 1,83 m (6 pieds) sur le dos (L6D),
  5. lâché de 1,83 m sur le ventre (L6V).
- Remise à l'eau de femelles œuvées à l'aide de la glissière et dénombrement des œufs dispersés. Deux positions ont été testées :
  1. les homards sont placés sur le dos, la queue est dirigée vers le bas (GD),
  2. les homards sont placés sur le ventre, la queue est dirigée vers le bas (GV).
- Remise à l'eau de femelles œuvées grâce au panier et dénombrement des œufs perdus. La queue des femelles est repliée et insérée en premier dans les tubes du panier pour éviter qu'elles ne se débattent et perdent des œufs.
- Remise à l'eau de homards non commercialisables (individus juvéniles, femelles œuvées, homards dont la LCT est supérieure à 155 mm) et observation de la position dans laquelle ils atterrissent au fond de l'eau et du TR.

Afin d'uniformiser ces essais, toutes les méthodes de remise à l'eau (dépôt, lâcher, glissière et panier) ont été testées chaque jour. Un nombre minimal de 16 homards devait être utilisé pour chacune des méthodes. Cependant, ce nombre

pouvait être supérieur si les pêcheurs capturaient davantage de femelles dans leurs casiers. La LCT des femelles œuvées a été mesurée. Elles ont ensuite été marquées sur un côté du céphalothorax avec une étiquette, afin de calculer la fréquence de recapture d'une même femelle durant les dernières semaines de pêche commerciale et déterminer quelle était la récurrence de l'impact de leur remise à l'eau. Les différents bateaux de pêche travaillant dans la même zone que celle où se déroulaient les essais ont été informés de l'expérimentation en cours et invités à rapporter les captures de femelles étiquetées. Les œufs qui se détachaient après la remise à l'eau des homards ont été récupérés grâce au tamis. Celui-ci était nettoyé après chaque remise à l'eau. Les échantillons d'œufs ont été identifiés pour chacune des femelles, ramenés à l'ÉPAQ et comptés manuellement en laboratoire.

### 3.2.2 Matériel utilisé

Deux dispositifs de remise à l'eau ont été assemblés pour les essais : une glissière et un panier. Le tamis nous a permis de récupérer les œufs perdus par les femelles afin d'effectuer un comptage de ceux-ci et de compiler les données pour les analyser.

#### a) Glissière

Les essais préliminaires en mer ont permis de tester une première version de la glissière et d'en affiner la construction pour la suite des tests. La version présentée ici est la version définitive qui a servi pour les essais en conditions commerciales (voir figure 2).

Le dispositif a été installé le long du flanc du bateau et du côté opposé à celui où les casiers sont remontés. Il est possible pour le pêcheur de placer la ou les glissières (le nombre dépend de ses besoins) sur les côtés du bateau ou à l'arrière. Le modèle utilisé est constitué d'un tuyau en PVC d'un diamètre de 20 cm et long de 2,13 m, coupé en deux dans le sens de la longueur. Des plaques de mousse ont été collées sur l'un des deux côtés extérieurs de la glissière afin d'amortir les chocs sur la coque du bateau. Des arceaux ont été installés

aux deux extrémités pour faciliter le passage des homards et fixer des cordes permettant de positionner la glissière sur le flanc du bateau. Il est important que l'arceau reste mobile au niveau de sa fixation avec le tuyau pour que l'angle d'inclinaison puisse être ajusté. La glissière peut ainsi suivre le mouvement des vagues et affleurer l'eau.

#### b) Panier

Il est composé de tubes de PVC de différents diamètres (8, 10 et 14,5 cm), disposés verticalement (système semblable à celui qu'utilisent les pêcheurs pour poser des élastiques sur les pinces des homards) (voir figure 3). Les tubes sont placés dans un bac dont le fond peut s'ouvrir à distance au moyen d'un crochet actionnable grâce à une corde. Pour maintenir les tubes verticaux dans le bac, ils sont insérés dans une planche de contreplaqué dans laquelle ont été percés des trous de la dimension des tubes. Ensuite, de la mousse de type isolante et scellante a été appliquée autour des tubes afin de les stabiliser. Pour libérer les homards ainsi entreposés, il suffit de placer le panier à la surface de l'eau et d'ouvrir le fond.

#### c) Tamis

Afin de récupérer les œufs qui se détachaient des femelles lors des remises à l'eau, un tamis composé d'un filet à plancton en Nitex 750 microns, maintenu ouvert par un cadre flottant en tubes de PVC, a été employé (voir figure 4). Là aussi, au terme des essais préliminaires, le dispositif a été amélioré et on présente ici la version définitive. Le tamis était placé dans l'eau, soit de manière à pouvoir récupérer les homards pour les tests sans dispositif, soit directement sous le panier ou la glissière. Le fond du filet a été pourvu d'un collecteur dévissable pour recueillir les œufs.



Figure 2. A : dépôt du homard sur la glissière; B : ensemble du dispositif; C : arceau.

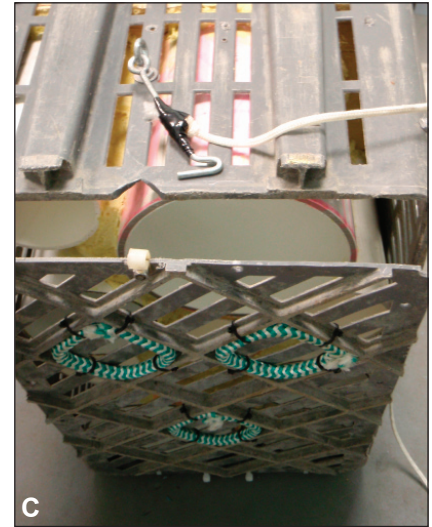
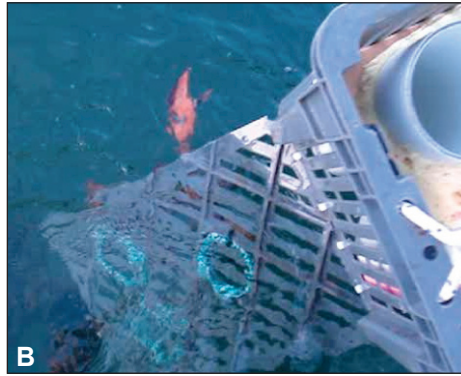
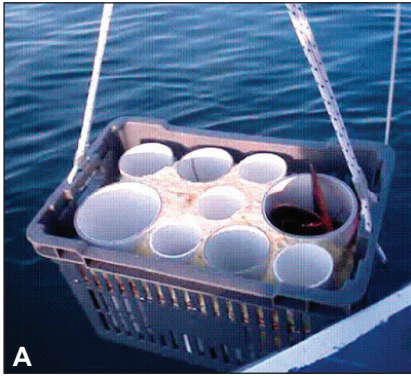


Figure 3. A : modèle de panier utilisé lors des essais; B : libération d'une femelle; C : système d'ouverture du fond.

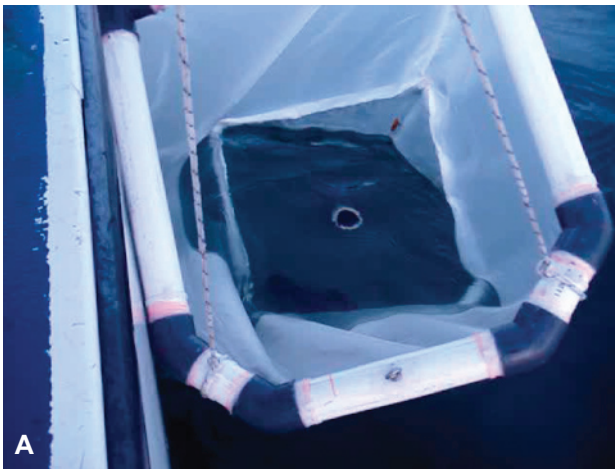


Figure 4. A : tamis; B : collecteur d'œufs.

### 3.2.3 Traitement des données récoltées lors des essais

#### a) Variables mesurées

- Nombre d'œufs perdus (OP) par les femelles œuvées lors de la remise à l'eau avec et sans dispositif. Le pourcentage d'œufs perdus (% OP) par femelle a été calculé à partir de OP et du nombre total théorique d'œufs portés par la femelle(OT) :

$$OT = 0,00256 * L \text{ céphalothorax}^{3,409}$$

Réf : Campbell et Robinson, 1983

$$\% OP = (OP * 100) / OT$$

- LCT : longueur du céphalothorax.
- Variables qualitatives à noter sur les deux dispositifs de remise à l'eau (glissière et panier) : maniabilité, avantages, inconvénients, efficacité.
- Cinq femelles œuvées ont été retenues aléatoirement pour déterminer l'état de maturation des œufs. Sur chacune, quatre œufs ont été échantillonnés (soit un total de vingt

œufs) pour calculer le diamètre moyen des yeux des embryons et déterminer ainsi le taux d'accroissement par semaine et le nombre de semaines restantes avant leur éclosion. Le diamètre a été obtenu en faisant la moyenne entre la longueur et la largeur de l'œil, mesurées au micromètre. Le taux d'accroissement (y) de l'indice de l'œil, en µm par semaine, se calcule suivant la formule suivante :

$$y = - 8,3151 + (2,6019 * T(^{\circ}C))$$

Réf : Perkins, 1972

On peut ensuite calculer le nombre de semaines (x) qu'il reste à l'embryon pour éclore en soustrayant le diamètre, en µm, de l'œil (au moment du calcul) de 560 µm (diamètre à l'éclosion), puis en divisant le résultat par y :

$$\text{Nombre de semaines} = (560 - x) / y$$

Réf : Perkins, 1972

#### b) Analyses statistiques

La normalité de la distribution des données de perte d'œufs a été vérifiée par le test de Kolmogorov Smirnov. Une analyse de variance (ANOVA) à un facteur (méthode de remise à l'eau) a

été réalisée afin de déterminer les différences significatives de pertes d'œufs (% OP) entre les méthodes. L'homogénéité des variances a été vérifiée à l'aide du test de Brown et Forsythe (Zar, 1999) et le test de comparaisons multiples pour variances non homogènes de Games et Howell (Sokal et Rohlf, 1995) a été utilisé. Les différences étaient significatives au seuil  $p < 0,05$ .

## 4. Résultats

### 4.1 Résultats des phases expérimentales

Les modèles de panier, glissière et tamis conçus lors de ces essais sont décrits à la section 3.2.2.

#### 4.1.1 Essais à l'ÉPAQ

Les prétests ont permis de faire les conclusions suivantes :

- À moins de 20° d'inclinaison de la glissière, les homards ne glissent pas.
- Deux des positions testées sur la glissière ont été retenues, car elles minimisent la perte d'œufs et l'impact :
  - position sur le dos, queue vers le bas (GD),
  - position sur le ventre, queue vers le bas (GV).

Ces positions ont donc été utilisées et validées lors des essais en mer en conditions commerciales.

#### 4.1.2 Essais préliminaires en mer

Ces tests ont permis d'effectuer les modifications nécessaires aux dispositifs de glissière et de tamis pour les utiliser ensuite lors des essais en mer en conditions commerciales. L'équipe a également élaboré un modèle de panier. Le procédé de récupération des œufs dans le tamis et la coordination de l'équipe avec le travail des pêcheurs ont été établis de façon optimale.

### 4.2 Résultats de la phase en conditions commerciales

Au total, 172 femelles œuvées ont été utilisées pour les tests. Le nombre de homards remis à l'eau et identifiés par une étiquette, pour chaque méthode, a varié entre 16 et 32 individus. Leur taille (LCT) se situait entre 70,9 mm et 223 mm. Seules cinq femelles ont été recapturées une fois par le pêcheur ayant participé aux essais en mer avec l'équipe, ce qui correspond à environ 3 % de l'ensemble des homards ayant servi aux tests. Aucune capture de femelle étiquetée n'a été rapportée par d'autres pêcheurs. Selon ces résultats, la récurrence de remise à l'eau est donc relativement faible. On a comptabilisé le nombre d'œufs perdus lors de la deuxième remise à l'eau pour une seule des femelles recapturées. Elle a perdu une quantité équivalente à la première remise à l'eau, mais deux méthodes différentes ont été utilisées. Considérant le faible nombre de femelles recapturées et les méthodes de remise à l'eau qui étaient différentes, il a été impossible de conclure quant au pourcentage d'œufs qu'une femelle œuvée peut perdre à chaque remise à l'eau.

Selon l'analyse de variance, il y a une différence hautement significative sur la perte d'œufs entre les méthodes de remise

à l'eau ( $p < 0,001$ ). Le graphique de la figure 5 présente les résultats de cette analyse.

D'après les résultats du test :

- il y a une différence significative entre la méthode L6V et toutes les autres méthodes testées. Ainsi, lorsqu'une femelle est lâchée sur le ventre de 1,83 m de haut par rapport à la surface de l'eau (L6V), la perte en œufs est la plus élevée. Cette perte peut être jusqu'à dix fois plus importante qu'avec les autres méthodes.
- il y a une différence significative entre la méthode L3V et les méthodes D, L3D, L6D, GV et P. Il semble qu'une femelle perde significativement plus d'œufs lorsqu'elle est relâchée de 0,91 m sur le ventre (L3V) qu'avec la glissière sur le ventre (GV), avec le panier (P) et lorsqu'elle est lâchée de 0,91 m ou 1,83 m sur le dos (L3D ou L6D). En moyenne, elle perdra ainsi 3,6 % de ses œufs;
- il n'y a pas de différence significative entre la méthode GD et L3V. Le pourcentage d'œufs perdus lorsque le homard est lâché sur la glissière sur le dos, queue vers le bas (GD) et lorsqu'il est lâché de 0,91 m sur le ventre (L3V) n'est pas significativement différent;
- il n'y a pas de différence significative entre les méthodes D, L3D, L6D, GD, GV, et P. Une femelle semble donc perdre autant d'œufs si on la dépose sur l'eau (D), si on la lâche de 0,91 m ou 1,83 m sur le dos (L3D ou L6D respectivement), si on la relâche grâce à la glissière (sur le dos, GD, ou sur le ventre, GV, queue vers le bas) ou encore grâce au panier (P).

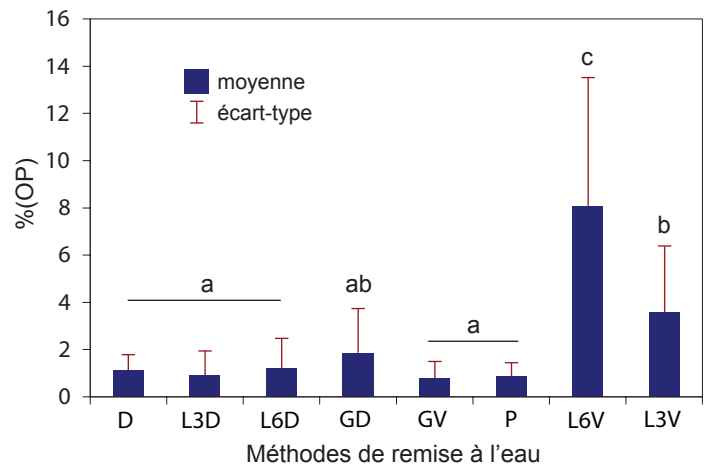


Figure 5. Moyennes et écarts-types du pourcentage d'œufs perdus selon les différentes méthodes de remise à l'eau. D : dépôt; L3D : lâché de 0,91 m (3 pieds) sur le dos; L3V : lâché de 0,91 m sur le ventre; L6D : lâché de 1,83 m (6 pieds) sur le dos; L6V : lâché de 1,83 m sur le ventre; GD : glissière, homard sur le dos, queue vers le bas; GV : glissière, homard sur le ventre, queue vers le bas; P : panier. Les différentes lettres (a, b et c) indiquent les groupes statistiques significativement différents ( $p < 0,05$ ) pour le pourcentage d'œufs perdus.

### 4.3 Mesures effectuées sur les embryons

À une température de 11 °C, le taux d'accroissement est d'environ 20,31 µm par semaine. Pour l'ensemble des œufs qui ont été prélevés, le nombre moyen de semaines restantes avant éclosion variait entre 1,6 et 9 selon la femelle identifiée. La moyenne globale se situait à 4,2 semaines.

## 5. Discussion

### 5.1 Recommandations sur les pratiques de remise à l'eau

Au vu des résultats, il est possible de recommander différentes stratégies pour que les pêcheurs participent davantage à la préservation des œufs des femelles homards.

S'ils choisissent de ne pas utiliser de dispositifs particuliers :

- pour les petits bateaux, il est préférable de déposer l'animal à la surface de l'eau;
- jusqu'à une hauteur de 1,83 m par rapport à la surface de l'eau, il est possible de lâcher l'animal, mais sur le dos. D'une manière générale, il est vivement recommandé de ne pas lâcher les femelles avec le ventre dirigé vers la mer. En effet, elles perdent davantage d'œufs dans ces conditions, probablement parce que l'impact de l'eau se fait alors directement sur les œufs. Si on ajoute à cela une hauteur de chute de 1,83 m, ce procédé est plus nuisible que toutes les autres méthodes qui ont été testées.

D'autres options faisant intervenir des dispositifs peuvent être envisagées :

- une ou plusieurs glissières (voir section 3.2.2.a) peuvent être installées sur le côté ou à l'arrière du bateau, selon l'emplacement de travail des pêcheurs et leurs besoins. Dans ce cas, il est conseillé de positionner le homard sur le ventre, la queue étant dirigée vers le bas de la glissière, pour minimiser les pertes en œufs. L'inclinaison de la glissière doit être de 25° à 45°;
- un panier (voir section 3.2.2.b). Les femelles doivent être placées dans les tubes la queue repliée et insérée en premier.

En observant le déroulement du travail des pêcheurs à bord, et à la suite des nombreux tests réalisés, le panier se révèle le dispositif qui semble le plus efficace, quelque soit le temps qu'il fait lorsque les pêcheurs sortent en mer. En effet, il permet de libérer les femelles directement dans l'eau quelle que soit la taille du bateau. Pour bien utiliser la glissière, il faut que chaque femelle pêchée soit relâchée immédiatement. Il n'est pas conseillé de les garder dans un bac avec d'autres femelles, car elles vont y perdre de nombreux œufs. Si le pêcheur décide de ne pas utiliser de dispositif de remise à l'eau, il doit s'assurer de positionner correctement l'animal avant de le lâcher afin que celui-ci amerrisse sur le dos. Cependant, comme cela a été constaté lors de l'expérimentation, l'opération peut prendre du temps surtout lorsque la mer est agitée.

Certains pêcheurs lancent les homards lorsqu'ils les remettent à l'eau : cette méthode n'a pas été évaluée. En fait, il serait très difficile, voire impossible, de reproduire ces lancers de manière expérimentale, car il faudrait s'assurer qu'ils soient identiques à ceux des pêcheurs. De plus, il faudrait être en mesure de reproduire toutes les possibilités de lancers. Les

résultats seraient biaisés à moins de reproduire un nombre considérable de fois ce type de remise à l'eau. Cette expérience n'était pas faisable en termes de budget, mais aussi pour une question d'éthique envers la ressource. La méthode a donc été standardisée (nous avons «lâché» les homards) pour pouvoir comparer les résultats. Il est malgré tout possible de recommander de lâcher l'animal plutôt que de le lancer. En effet, ce dernier geste revient à accroître la vitesse de l'animal et intensifie la force de son impact sur l'eau. De plus, il pourrait tomber sur le ventre. Il est possible que les pertes d'œufs liées au lancer soient plus élevées que celles observées dans la présente étude. Notre étude sous-estime probablement les pertes réelles d'œufs.

### 5.2 Pertes en œufs

Dans cette étude, seuls les œufs qui ont été perdus immédiatement après la remise à l'eau ont été comptabilisés. Il est possible que des œufs se soient détachés quelques temps après, augmentant ainsi la proportion d'œufs perdus par les femelles. Il est aussi plausible que le développement de certains œufs soit stoppé à cause du choc de l'impact et qu'ils ne survivent pas, mais aucune étude sur ce sujet n'a été recensée.

Le faible taux de recapture obtenu, c'est-à-dire le nombre de femelles qui ont été remises à l'eau plusieurs fois, peut être dû à la courte durée de l'étude (une semaine à la fin de la saison de pêche). On peut penser que le taux aurait été plus élevé si l'étude s'était déroulée sur l'ensemble de la saison de pêche. Cependant, il faut surtout retenir que la présente étude a montré que chaque fois qu'une femelle est capturée, puis relâchée, c'est une quantité d'œufs supplémentaire qui est perdue.

Au cours de son développement, le homard va passer par différents stades : embryon (œuf), larve, postlarve, homard juvénile, adolescent et adulte. De nombreux facteurs peuvent affecter la survie des homards tout au long de ce processus : maladies, parasitisme, conditions environnementales (température, salinité), prédation, pêche, facteurs biologiques (arrêt de développement embryonnaire, œufs non fertilisés). Ainsi, la femelle perd naturellement une partie de ses œufs au stade embryonnaire. Selon Perkins (1971), la mortalité des œufs en conditions naturelles (excluant la pêche) serait d'environ 36 %. Pour leur part, Savoie et Maynard (1991) estiment cette perte entre 15 % et 27 %, incluant les manipulations liées à la pêche (Gendron, comm. pers.). D'après les résultats de la présente étude, si l'on ajoute aux 36 % de perte naturelle de Perkins les conséquences des manipulations à bord, ce chiffre peut alors atteindre 57 %. Par la suite, le taux de survie au stade larvaire et postlarvaire est faible. Scarrat (1973, cité par Tlusty et al., 2008) l'estime à 0,12 % et l'Observatoire du Saint-Laurent (OSL, 2008) rapporte que seulement une larve sur 10 000 survivra jusqu'à l'âge adulte, soit un taux d'environ 0,01 %. Incze et al. (2003, cité par Tlusty et al., 2008) ont calculé que 1 % des larves survivaient à leur première année. De ce fait, sur l'ensemble des œufs produits par une femelle, seule une infime partie va survivre jusqu'au stade adulte. Il est donc très important pour la ressource que les pêcheurs prennent davantage de précautions lorsqu'ils manipulent les femelles œuvées afin de minimiser cette mortalité.

### 5.3 Saison de pêche et période de ponte

Vers la fin des essais en mer, on a observé de plus en plus de femelles portant des œufs proches de l'éclosion, de texture visqueuse, ce qui rendait parfois leur récupération et leur comptabilisation difficile (éclatement des œufs et libération prématurée de larves qui se retrouvaient collées sur le filet du tamis). L'évaluation, certes sommaire, a montré que sur certaines des femelles étudiées, les larves étaient à seulement une ou deux semaines avant leur éclosion. Cette situation est rapportée aussi par Ouellet et Plante (2004). Malgré cela, nous avons pu recueillir et compter l'ensemble des œufs et des larves qui étaient perdus par les femelles. La période de ponte se déroule essentiellement pendant les mois de juin, de juillet et d'août (Factor, 1995) et la pêche débute en mai pour se terminer en juillet. Les femelles sont donc capturées très tard dans le processus de développement des œufs, car l'activité de pêche chevauche la période de ponte. C'est au cours du printemps (avril à juin) que l'embryon subit les changements les plus importants de son développement (Sibert et al., 2004). Cette saison est en effet caractérisée par un changement rapide et majeur de la biomasse de l'embryon qui acquiert alors 65 % de sa future biomasse larvaire. Pour Sibert et al., de tels changements en une si courte période laissent penser que des variations de température peuvent avoir un impact très important sur les caractéristiques de la ponte des larves avec des conséquences possibles sur leur survie. Cette étude illustre bien la fragilité des embryons au cours de la saison de pêche et surtout lorsque les œufs sont proches de l'éclosion. Les manipulations des pêcheurs ne sont pas sans conséquences sur la survie des larves prématurément libérées et cette situation diminue l'efficacité des mesures de conservation déjà établies.

### 6. Conclusion

La présente étude est la première à quantifier les pertes en œufs des femelles œuvées lors des différentes méthodes de remise à l'eau appliquées par les pêcheurs de homards sur une période de pêche déterminée. Il a été possible de comparer diverses méthodes et les résultats montrent que certaines nuisent davantage à la ressource que d'autres. C'est pourquoi il est préférable, d'une part, de déposer les homards à la surface de l'eau pour les petits bateaux. Si cela n'est pas possible sur des bateaux plus gros, on les lâchera sur le dos plutôt que de les lancer. Il est vivement déconseillé de relâcher l'animal le ventre dirigé vers la mer. Comme option à ces remises à l'eau «manuelles», deux dispositifs ont été testés : une glissière et un panier. On propose ainsi deux modèles qui sont facilement reproductibles et manipulables, rendant ainsi les pêcheurs autonomes s'ils désirent les adopter.

Il ne faut pas oublier que plusieurs facteurs sont à l'origine d'une mortalité «naturelle» d'œufs d'environ 36 %. D'après les résultats, ce chiffre peut atteindre 57 % si on tient compte des pertes liées aux manipulations des femelles œuvées lors de la pêche.

Les résultats de la présente étude ont fait l'objet d'un guide de bonnes pratiques qui a été distribué aux pêcheurs de homards de la Gaspésie et des Îles de la Madeleine en mai 2009. Ils pourront ainsi décider quelle méthode leur convient le mieux, selon leurs besoins. Auparavant, le projet HAIRE et le guide ont été présentés, lors d'une réunion de travail qui s'est déroulée en novembre 2008 à l'ÉPAQ, à Grande-Rivière. Le MPO,

Halieutec (STEP) et les pêcheurs du Québec et du Nouveau-Brunswick y ont participé. Cette rencontre a permis de répondre aux questions des pêcheurs et de les inciter à porter une attention particulière aux manipulations des femelles œuvées pour une saine gestion de l'avenir de la ressource et donc de leur pêcherie.

#### Note importante :

À la suite d'une mise à jour avec Pêches et Océans Canada, il est apparu que l'utilisation du panier, telle que décrite dans ce rapport, n'est pas autorisée. En effet, il est illégal de garder à bord des femelles avant de les relâcher. Il faut les remettre à l'eau les unes après les autres le plus tôt possible après les avoir remontées à bord.

### 7. Bibliographie

- a. CCRH, 2007. Cadre de durabilité pour le homard de l'Atlantique. Rapport pour le ministre de Pêches et des Océans. [Document PDF]. Conseil pour la conservation des ressources halieutiques. 74 p.
- b. Factor, J. R., 1995. Biology of the Lobster *Homarus americanus*. Academic Press, San Diego. 528 p.
- c. Gendron, L., 2008. Direction des sciences. Pêches et Océans Canada. Institut Maurice Lamontagne
- d. Incze, L. S., N. Wolff, R. Wahle. A., 2003. Can scientific observations of early life stages be scaled up to the level of a fished population? A case study using *Homarus americanus*. Fish. Res. 65:33-46.
- e. MPO, 2006. Évaluation des stocks de homard de la Gaspésie (ZPH 19, 20 et 21) en 2005. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2006/004.
- f. OSL, 2008. Le homard d'Amérique : espèce, anatomie et particularités. [En ligne]. Adresse URL : <http://www.osl.gc.ca/homard/fr/espece.html>.
- g. Ouellet, P., F. Plante. 2004. An investigation of the sources of variability in American lobster (*Homarus americanus*) eggs and larvae: female size and reproductive status, and interannual and interpopulation comparisons. Journal of crustacean biology 24 (3): 481-495.
- h. Perkins, H. C., 1971. Egg loss during incubation from offshore northern lobsters (Decapoda: Homaridae). Fish. Bull. US Dep. Comm. 69 (2): 451-453.
- i. Perkins, H. C., 1972. Developmental rates at various temperatures of embryos of the northern lobster (*Homarus americanus* MILNE-EDWARDS). Fishery Bulletin, 70 (1): 95-99.
- j. Savoie, F., D. R. Maynard. 1991. Egg production of lobster (*Homarus americanus*) in the Gulf of St-Laurence, Canada. Journal of Shellfish Research 10 (1).
- k. Scarratt, D. J., 1973. Abundance, survival, and vertical and diurnal distribution of lobster larvae in Northumberland Strait, 1962-63, and their relationships with commercial stocks. J. Fish. Res. Board Can. 30:1819-1824.
- l. Sibert, V., P. Ouellet, J.-C. Brêthes. 2004. Changes in yolk total proteins and lipid components and embryonic growth rates during lobster (*Homarus americanus*) egg development under a simulated seasonal temperature cycle. Marine Biology 144: 1075-1086.
- m. Tlustý, M., A. Metzler, E. Malkin, J. Goldstein, M. Koneval. 2008. Microecological impacts of global warming on crustaceans—temperature induced shifts in the release of larvae from American lobster, *Homarus americanus*, females. Journal of Shellfish Research.
- n. Wenner, A. M. et A. Kuris. 1991. Crustacean Egg Production. CRC Press. 401 p.



