

# Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur

## L'obovarie olivâtre *Obovaria olivaria*

au Canada



EN VOIE DE DISPARITION  
2011

**COSEPAC**  
Comité sur la situation  
des espèces en péril  
au Canada



**COSEWIC**  
Committee on the Status  
of Endangered Wildlife  
in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2011. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xi + 52 p. ([www.registrelep.gc.ca/Status/Status\\_f.cfm](http://www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm)).

Note de production :

Le COSEPAC remercie David T. Zanatta (Ph.D.), André L. Martel (Ph.D.), Jacqueline Madill, Annie Paquet et Isabelle Picard, qui ont rédigé le rapport de situation provisoire sur l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) préparé en vertu d'un contrat avec Environnement Canada et Pêches et Océans Canada. La participation de l'entrepreneur à la rédaction du présent rapport de situation a pris fin avec l'acceptation du rapport intermédiaire de deux mois. Toutes les modifications apportées au rapport de situation durant la préparation subséquente du rapport de situation intermédiaire de deux mois ont été supervisées par Robert Forsyth, ancien coprésident du Sous-comité de spécialistes des mollusques du COSEPAC et Gerry Mackie, coprésident actuel du Sous-comité de spécialistes des mollusques du COSEPAC.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC  
a/s Service canadien de la faune  
Environnement Canada  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0H3

Tél. : 819-953-3215  
Télec. : 819-994-3684  
Courriel : [COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca](mailto:COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca)  
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Hickorynut *Obovaria olivaria* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :  
Obovarie olivâtre — Photo: D. Zanatta, CMU.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2011.  
N° de catalogue CW69-14/632-2011F-PDF  
ISBN 978-1-100-97392-0



Papier recyclé



## COSEPAC

### Sommaire de l'évaluation

#### Sommaire de l'évaluation – mai 2011

**Nom commun**

Obovarie olivâtre

**Nom scientifique**

*Obovaria olivaria*

**Statut**

En voie de disparition

**Justification de la désignation**

Cette moule d'eau douce vit dans les moyennes et les grandes rivières du sud de l'Ontario et du Québec. Il y a eu un déclin historique de la répartition de l'espèce incluant la perte des populations dans les rivières Detroit et Niagara. D'autres localités sont menacées par l'invasion continue des dresseinidés. De plus, l'hôte connu de cette moule, l'esturgeon jaune, est en péril et pourrait être en déclin dans certaines localités que l'on sait encore fréquentées par la moule. L'espèce est également touchée par la dégradation de la qualité de l'eau dans bon nombre de réseaux dulcicoles du sud de l'Ontario et du Québec.

**Répartition**

Ontario, Québec

**Historique du statut**

Espèce désignée « en voie de disparition » en mai 2011.



## COSEPAC Résumé

### **Obovarie olivâtre** *Obovaria olivaria*

#### **Description et importance de l'espèce sauvage**

L'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) est une moule d'eau douce de la famille des unionidés. La coquille de cette moule de taille moyenne est généralement d'une longueur inférieure à 75 mm. Cette espèce se distingue facilement des autres moules du Canada et peut être reconnue essentiellement par sa coquille relativement petite et presque ovale, les caractéristiques uniques de la charnière de sa coquille et la pointe de sa coquille qui s'étire loin sur sa face antérieure.

Cinq espèces sont reconnues au sein du genre, mais seules l'obovarie olivâtre et l'obovarie ronde (*O. subrotunda*), une espèce en voie de disparition en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*, ont des aires de répartition qui s'étendent jusqu'au Canada. L'obovarie olivâtre était parmi les coquillages considérés comme étant de grande valeur pour l'industrie du bouton de nacre au début du XX<sup>e</sup> siècle et c'est pour cette raison qu'elle a été pêchée dans le bassin versant du fleuve Mississippi, mais, au Canada, elle n'a jamais été jugée importante sur le plan commercial.

#### **Répartition**

L'obovarie olivâtre est présente dans des plans d'eau importants du réseau de drainage du fleuve Mississippi et dans le bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent. Au Canada, l'espèce est répartie de façon discontinue dans le réseau de drainage des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, du lac Huron jusqu'à la ville de Québec.

#### **Habitat**

L'obovarie olivâtre est généralement présente sur des substrats sablonneux, en eaux relativement profondes (comparé à d'autres espèces de moules), soit à des profondeurs dépassant habituellement 2 à 3 m, où le courant est modéré à fort. Toutes les rivières où l'obovarie olivâtre est présente sont de grandes, larges et profondes rivières. Une bonne partie de l'habitat de grande rivière de l'obovarie olivâtre (ou des poissons qui s'en nourrissent) a été dégradée par des infestations par la moule zébrée et la moule quagga, la construction de barrages ou la pollution industrielle et agricole.

## **Biologie**

Les données actuelles sur la reproduction de l'obovarie olivâtre indiquent que les 2 sexes sont séparés, comme c'est le cas de la grande majorité des unionidés en Amérique du Nord. L'âge moyen de l'obovarie olivâtre adulte se situe entre 7 et 14 ans. Comme pour toutes les moules de la famille des unionidés, l'obovarie olivâtre a un stade larvaire spécialisé qui s'appelle le glochidium et qui est parasite d'une ou de plusieurs espèces de poisson. Au Canada, l'espèce hôte probable de l'obovarie olivâtre est l'esturgeon jaune. Comme ce dernier est capable de migrer sur de longues distances, il s'agit là probablement de la méthode principale de dispersion de l'obovarie olivâtre.

## **Taille et tendances des populations**

Depuis 1998, des spécimens vivants d'obovarie olivâtre et des coquilles d'individus récemment morts ont été recueillis à six endroits (rivières) au Canada : la rivière Mississagi (bassin versant du lac Huron, en Ontario), la rivière des Outaouais (bassin versant du fleuve Saint-Laurent, en Ontario et au Québec), la rivière Coulonge (bassin versant de la rivière des Outaouais, au Québec), le cours inférieur du fleuve Saint-Laurent, entre Trois-Rivières et Québec, la rivière Batiscan (bassin versant du fleuve Saint-Laurent, au Québec) et la rivière Saint-François (bassin versant du fleuve Saint-Laurent, au Québec). Au cours des dernières décennies, des unités de population ont peut-être disparu de la rivière Détroit (Ontario), de la rivière Niagara (Ontario), du fleuve Saint-Laurent, entre Montréal et Trois-Rivières, et de la rivière L'Assomption (bassin versant du fleuve Saint-Laurent, au Québec).

## **Menaces et facteurs limitatifs**

Au Canada, la plus grande menace directe à laquelle l'obovarie olivâtre fait face est l'infestation par la moule zébrée et la moule quagga, qui sont des espèces exotiques collectivement appelées dreissenidés. Les sites de la rivière Détroit et du cours supérieur du fleuve Saint-Laurent ont vraisemblablement disparu à la suite des fortes infestations par la moule zébrée à la fin des années 1980 et de celles par la moule quagga au début des années 1990. D'autres sites se trouvent dans une situation de risque continu d'infestation par les moules dreissenidés. Toutes les localités au Canada ont connu des déclinés causés par les effets directs de la dégradation de la qualité de l'eau attribuable à la pollution industrielle et agricole, mais rien n'indique que cette pollution aurait causé la disparition des moules.

Une autre menace importante est la diminution de l'abondance de l'espèce hôte probable de l'obovarie olivâtre, l'esturgeon jaune. L'esturgeon jaune présent dans la région des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent a été désigné espèce menacée par le COSEPAC en 2006 en raison de la disparition de plusieurs populations et d'une variété de menaces toujours présentes : la médiocrité de l'habitat causée par des manipulations de l'eau, la qualité de l'eau et la destruction du substrat. L'esturgeon jaune (la population des Grands Lacs et du cours supérieur du fleuve Saint-Laurent) a également été désigné espèce en voie de disparition en vertu de la *Loi de 2007 sur les espèces en voie de disparition* de l'Ontario. Sans la présence de son hôte, l'obovarie olivâtre ne peut compléter son cycle vital, ce qui entraîne la disparition de l'espèce. Le déclin de l'esturgeon jaune dans la rivière Niagara pourrait avoir causé la disparition de cette unité de population dans les années 1970.

### **Protection, statuts et classifications**

La *Loi sur les pêches* du gouvernement fédéral et plusieurs lois provinciales de l'Ontario et du Québec constituent les seules dispositions législatives qui, à l'heure actuelle, protègent l'obovarie olivâtre au Canada. L'obovarie olivâtre est apparemment non en péril à l'échelle mondiale et est classée comme étant apparemment non en péril aux États-Unis, mais comme étant en péril à l'échelle nationale au Canada par NatureServe. Elle ne figure pas sur la Liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Même si elle est encore largement répartie dans le bassin versant du fleuve Mississippi aux États-Unis, elle est considérée comme étant en péril ou comme ayant disparu de la plupart des États américains des Grands Lacs.

## RÉSUMÉ TECHNIQUE

*Obovaria olivaria* (Rafinesque, 1820)

Obovarie olivâtre

Hickorynut

Répartition au Canada (province/territoire/océan) Ontario, Québec

### Données démographiques

Durée d'une génération (généralement, âge moyen des parents dans la population; indiquer si une méthode d'estimation de la durée d'une génération autre que celle qui est présentée dans les lignes directrices de l'UICN [2008] est utilisée) (Voir la section <b>BIOLOGIE</b> )	De 7 à 14 ans
Y a-t-il un déclin continu [observé, déduit ou prévu] du nombre total d'individus matures?	On ne sait pas
Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures pendant [cinq ans ou deux générations]	Inconnu
Pourcentage déduit de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des trois dernières générations. Déduit d'une diminution de 52,1 % de l'indice de la zone d'occupation	Oui
Pourcentage [prévu ou présumé] de [la réduction ou l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations]	Inconnu
Pourcentage déduit de la réduction du nombre total d'individus matures au cours de toute période de trois générations couvrant une période antérieure et ultérieure. Déduit d'une diminution de 52,1 % de l'indice de la zone d'occupation	Oui
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé? *Les causes ne sont pas facilement réversibles (moules zébrées et quagga, barrages et déclin/disparition des populations du poisson-hôte), elles ne sont pas entièrement comprises, elles sont toujours présentes dans certaines localités (voir <b>Tendances en matière d'habitat</b> et <b>MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS</b> )	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non

### Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence <ul style="list-style-type: none"> <li>Calculée au moyen du polygone convexe minimum des observations de spécimens vivants et de coquilles d'individus morts récemment, depuis 1998.</li> </ul>	141 268 km <sup>2</sup>
Indice de la zone d'occupation (IZO) <ul style="list-style-type: none"> <li>Valeur selon la grille de 2x2 km (4 km<sup>2</sup>) en utilisant les observations de moules vivantes et de coquilles de moules récemment mortes depuis 1998. L'indice de la zone d'occupation (92 km<sup>2</sup>) est plus approprié pour l'obovarie olivâtre, car sa répartition est rarement continue. L'indice de la zone d'occupation a diminué de 52,1 %.</li> </ul>	92 km <sup>2</sup>

\* Voir la définition de localité.

<p>La population totale est-elle très fragmentée?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les barrages sur la rivière des Outaouais, le fleuve Saint-Laurent, les Grands Lacs et les affluents rendent le flux des gènes (par l'intermédiaire de l'esturgeon jaune, l'espèce hôte) impossible. Une population dont la répartition a déjà été presque continue est maintenant limitée à six localités isolées et fragmentées en raison de facteurs anthropiques. Elle ne répond pas aux critères d'une population très fragmentée établis par l'UICN.</li> </ul>	Non
<p>Nombre de localités* (moules vivantes ou coquilles de moules récemment mortes, depuis 1998)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rivière Mississagi, en Ontario</li> <li>Rivière des Outaouais, en Ontario et au Québec</li> <li>Rivière Coulonge, au Québec</li> <li>Fleuve Saint-Laurent, au Québec (entre le lac Saint-Pierre et Québec)</li> <li>Rivière Batiscaan, au Québec</li> <li>Rivière Saint-François, au Québec</li> </ul>	6
Y a-t-il un déclin continu [observé, déduit ou prévu] de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, déduit ou prévu] de l'indice de la zone d'occupation?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, déduit ou prévu] du nombre de populations?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, déduit ou prévu] du nombre de localités*?	Non
<p>Y a-t-il un déclin continu déduit ou prévu de la qualité de l'habitat?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>L'hôte probable de l'<i>O. olivaria</i> (l'esturgeon jaune) est une espèce menacée et pourrait être en déclin dans certaines localités où on sait que l'<i>O. olivaria</i> est présente (voir la section <b>Tendances en matière d'habitat</b>).</li> <li>L'aire de répartition des moules zébrées et des moules quagga continue de s'étendre. Elles pourraient envahir les tronçons de barrage de la rivière en amont des unités de population d'<i>O. olivaria</i>.</li> </ul>	Oui
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités*?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de la zone d'occupation?	Non

#### Nombre d'individus matures (à chaque localité)

Localité	N <sup>bre</sup> d'individus matures
Rivière Mississagi, en Ontario	Inconnu
Rivière des Outaouais, en Ontario et au Québec	Inconnu
Rivière Coulonge, au Québec	Inconnu
Fleuve Saint-Laurent, au Québec (du lac Saint-François à Québec)	Inconnu
Rivière Batiscaan, au Québec	Inconnu
Rivière Saint-François, au Québec	Inconnu
Population totale	Inconnue (probablement des dizaines de milliers)

**Analyse quantitative**

La probabilité de disparition de l'espèce de la nature est d'au moins [20 % sur 20 ans ou 5 générations, ou 10 % sur 100 ans].	s.o.
--	------

**Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infestations par la moule zébrée et la moule quagga</li> <li>• Disparition de l'espèce hôte (l'esturgeon jaune)</li> <li>• Obstacles aux déplacements de l'hôte (barrages)</li> <li>• Dégradation de la qualité de l'eau</li> </ul>
--

**Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)**

Situation des populations de l'extérieur? En péril (S1, S2) ou disparue du pays ou présence historique (SH, SX) dans dix États américains, stable dans seulement trois États.	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Non
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Oui
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Non

**Statut existant**

COSEPAC : Espèce désignée « en voie de disparition » en mai 2011
--

**Statut recommandé et justification de la désignation**

<b>Statut recommandé :</b> En voie de disparition	<b>Code alphanumérique :</b> A2c+4c
<b>Justification de la désignation :</b> Cette moule d'eau douce vit dans les moyennes et les grandes rivières du sud de l'Ontario et du Québec. Il y a eu un déclin historique de la répartition de l'espèce incluant la perte des populations dans les rivières Detroit et Niagara. D'autres localités sont menacées par l'invasion continue des dresseinidés. De plus, l'hôte connu de cette moule, l'esturgeon jaune, est en péril et pourrait être en déclin dans certaines localités que l'on sait encore fréquentées par la moule. L'espèce est également touchée par la dégradation de la qualité de l'eau dans bon nombre de réseaux dulcicoles du sud de l'Ontario et du Québec.	

### Applicabilité des critères

**Critère A** (déclin du nombre total d'individus matures) :

Répond aux critères de la catégorie EN A2c étant donné qu'il y a une diminution déduite de 52,1 % du nombre total d'individus matures d'après un déclin de l'indice de la zone d'occupation au cours des 3 dernières générations (A2c). Ne répond pas aux critères de la catégorie A1 étant donné que les causes de la diminution ne sont pas clairement réversibles. Ne répond pas aux critères de la catégorie A3 étant donné que la diminution prévue ou présumée du nombre total d'individus matures au cours des 10 prochaines années ou des 3 prochaines générations est inconnue. Répond aux critères de la catégorie EN A4c étant donné qu'il y a une diminution déduite ou prévue de 52,1 % du nombre total de moules matures, d'après un déclin de l'indice de la zone d'occupation (A4c).

**Critère B** (aire de répartition peu étendue et déclin ou fluctuation) :

Répond aux critères de la catégorie TH du code alphanumérique B2ab (ii,iii,iii) parce que l'indice de la zone d'occupation de 92 km<sup>2</sup> est inférieur à la valeur seuil de 2 000 km<sup>2</sup>, parce qu'il y a moins de 10 localités (mais plus de 5), et parce qu'il y a un déclin continu de la zone d'occurrence, de l'indice de la zone d'occupation et de la qualité de l'habitat.

**Critère C** (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) :

Sans objet étant donné que le nombre d'individus matures n'est pas connu.

**Critère D** (très petite population totale ou répartition restreinte) :

Sans objet étant donné que le nombre d'individus matures n'est pas connu, qu'il y a 6 localités et que l'indice de la zone d'occupation est supérieur à 20 km<sup>2</sup>.

**Critère E** (analyse quantitative) :

Aucune n'est disponible.



## HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

## MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

## COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsables des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

## DÉFINITIONS (2011)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

\* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

\*\* Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

\*\*\* Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

\*\*\*\* Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

\*\*\*\*\* Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.



Environnement  
Canada

Service canadien  
de la faune

Environment  
Canada

Canadian Wildlife  
Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

# Rapport de situation du COSEPAC

sur

## **L'obovarie olivâtre** *Obovaria olivaria*

au Canada

2011

## TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE .....	4
Nom et classification .....	4
Description morphologique .....	4
Structure spatiale et variabilité de la population.....	6
Unités désignables .....	7
Importance.....	8
RÉPARTITION .....	8
Aire de répartition mondiale.....	8
Aire de répartition canadienne et dans les Grands Lacs .....	9
Activités de recherche .....	13
HABITAT .....	13
Besoins en matière d'habitat.....	13
Tendances en matière d'habitat.....	14
BIOLOGIE .....	15
<i>Cycle vital et reproduction</i> .....	16
Longévité .....	20
Prédation .....	20
Déplacements et dispersion .....	20
Relations interspécifiques.....	21
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS .....	21
Activités et méthodes d'échantillonnage .....	21
Abondance .....	25
Fluctuations et tendances.....	32
Immigration de source externe .....	36
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS .....	37
Infestation par les moules dreissenidés.....	37
Menaces pour le poisson-hôte.....	37
Menaces pour la qualité de l'eau .....	39
PROTECTION, STATUTS ET CLASSIFICATIONS .....	39
Protection et statuts légaux .....	39
Statuts et classifications non prévus par la loi .....	40
Protection et propriété .....	40
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS.....	41
SOURCES D'INFORMATION .....	42
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT .....	49
COLLECTIONS EXAMINÉES .....	51

### Liste des figures

Figure 1. Spécimen vivant d' <i>Obovaria olivaria</i> (obovarie olivâtre) provenant de la rivière Mississagi, en Ontario (longueur de 59 mm). .....	5
Figure 2. Morphologie interne de la coquille d'un spécimen d' <i>Obovaria olivaria</i> (obovarie olivâtre) provenant de la rivière des Outaouais, à Maclaren's Landing.....	6

Figure 3.	Répartition mondiale de l'obovarie olivâtre ( <i>Obovaria olivaria</i> ; répartition modifiée par rapport à celle de Parmalee et Bogan, 1998). .....	9
Figure 4.	Aire de répartition actuelle et historique de l' <i>Obovaria olivaria</i> au Canada (incluant toutes les observations connues).....	10
Figure 5.	Aire de répartition récente de l' <i>Obovaria olivaria</i> au Canada illustrant des spécimens vivants, des coquilles de moules mortes récemment et des coquilles altérées par les intempéries, recueillis entre 1998 et 2009.....	11
Figure 6.	Glochidiums de l'obovarie olivâtre ( <i>Obovaria olivaria</i> ). Les glochidiums ont été excisés du marsupium gravide d'une moule adulte collectée au cours d'une plongée autonome sur un vaste banc sableux à environ ½ km au sud-ouest de l'île Mohr, sur la rivière des Outaouais, le 20 octobre 2005. AM = muscle adducteur; DD = diverticulum digestif embryonnaire; ES = coquille vide; MF = fibre musculaire du muscle adducteur; UE = œuf non fécondé. L'échelle graphique représente 500 µm ou 0,5 mm .....	18
Figure 7.	Observations récentes (de 1998 à 2010) de l' <i>Obovaria olivaria</i> dans la rivière Mississagi, en Ontario. ....	26
Figure 8.	Observations récentes (de 1998 à 2010) de l' <i>Obovaria olivaria</i> dans le fleuve Saint-Laurent (bras principal) et ses affluents, au Québec. ....	28
Figure 9.	Observations récentes (de 1998 à 2010) de l' <i>Obovaria olivaria</i> dans la rivière des Outaouais (en Ontario et au Québec) et dans la rivière Coulonge (au Québec). ....	31
Figure 10.	Nombreux (n = 104) spécimens vivants d' <i>Obovaria olivaria</i> recueillis dans le fleuve Saint-Laurent, près de Grondines, au Québec. Remarquez les moules dreissenidés et les byssus sur certains individus.....	34

### Liste des tableaux

Tableau 1.	Calcul de l'indice de la zone d'occupation (IZO) pour l' <i>Obovaria olivaria</i> en utilisant la grille de 2 km x 2 km pour chacune des 6 localités au Canada. L'indice de la zone d'occupation a été calculé à l'aide d'observations datant de 1998 et après de moules vivantes et de coquilles de moules mortes récemment considérées comme preuves de la présence de spécimens vivants d' <i>O. olivaria</i> . ....	13
Tableau 2.	Sites, description des sites et activités de recherche concernant les relevés d' <i>Obovaria olivaria</i> effectués dans la rivière Mississagi, en Ontario, en septembre 2009. Les sites sont énumérés de l'aval vers l'amont (Zanatta et Woolnough, sous presse).....	22
Tableau 3.	Longueur moyenne de la coquille et intervalles de tailles (lorsqu'elles sont disponibles) de spécimens vivants d' <i>Obovaria olivaria</i> , par localité, au Canada.....	32
Tableau 4.	Cotes de conservation infranationales pour l' <i>Obovaria olivaria</i> pour les États américains. Toutes les données proviennent de NatureServe (2009). Les États des Grands Lacs sont en caractères gras.....	36

## DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

### Nom et classification

L'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*) a d'abord été décrite par Rafinesque (1820) sous le nom d'*Amblema olivaria*. Quelques années plus tard, Lea (1828) lui donnait le nom d'*Unio ellipsis*. De nombreux auteurs ont utilisé l'épithète spécifique *ellipsis* dans les années 1800 et le nom d'*olivaria*, donné par Rafinesque, n'a été accepté de nouveau qu'au début du XX<sup>e</sup> siècle. Comme pour les autres unionidés, le nom du genre pour l'*O. olivaria* a changé plusieurs fois et ce n'est que vers les années 1900 que son statut taxinomique a été résolu. En 1900, elle a été classée sous le genre *Obovaria* par Simpson (Oesch, 1995; Parmalee et Bogan, 1998). Le genre *Obovaria* compte cinq espèces, réparties dans le bassin versant des fleuves Mississippi et Ohio, sur la côte du golfe du Mexique et dans le bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent (Zanatta et Murphy, 2006; Graf et Cummings, 2007).

Embranchement : Mollusques

Classe : Bivalves (Pelecypoda)

Sous-classe: Palaeoheterodonta

Ordre : Unionoida

Superfamille : Unionacés

Famille : Unionidés

Sous-famille : Ambléminés

Tribu : Lampsilini

Genre : *Obovaria*

Espèce : *Obovaria olivaria*

### Description morphologique

#### Coquille

L'obovarie olivâtre est une moule de taille moyenne, habituellement de moins de 75 mm de longueur, mais pouvant atteindre 100 mm (Cummings et Mayer, 1992; Parmalee et Bogan, 1998). La coquille est presque ovale et la pente postérieure est arrondie de façon régulière, sans crête dorsale distincte. Les 2 sexes ont une forme similaire, mais Parmalee et Bogan (1998) mentionnent que l'extrémité postérieure est généralement pointue chez le mâle et arrondie chez la femelle. Le rapport hauteur/longueur est habituellement de 0,65/0,80 (Strayer et Jirka, 1997). La partie antérieure de la coquille est plus épaisse (souvent plus de 4 mm chez les adultes) et la partie postérieure plus mince. Le bec est gonflé, il est surélevé par rapport à la ligne cardinale et il est orienté vers la partie antérieure de la coquille (figure 1). La sculpture du bec est habituellement oblitérée chez les adultes et seulement visible chez les individus très jeunes. Lorsqu'elle est présente, elle est presque effacée et composée de 4 à 5 anneaux doubles. La cavité du bec est peu profonde. Les dents pseudocardinales et latérales sont épaisses et bien définies (figure 2). Les dents pseudocardinales sont triangulaires, énormes et divergentes. Les dents latérales sont droites à légèrement

courbées, larges, longues et striées. La valve gauche possède 2 dents latérales et 2 dents pseudocardinales, et une petite dent mince est également souvent présente devant les dents pseudocardinales. La valve droite possède 1 dent latérale et 1 dent pseudocardinale ainsi que 1 dent mince devant ces 2 dents. L'interdentum est étroit. L'impression du muscle adducteur et l'impression palléale sont prononcées. Le periostracum varie du vert au brun jaunâtre, devenant brun foncé chez les individus âgés. De minces rayons verdâtres sont souvent présents chez les jeunes. Les valves sont aussi relativement lisses et des anneaux de croissance sont bien évidents. La nacre est blanche, rarement rosée, et légèrement bleutée dans la partie postérieure. Cette espèce se distingue facilement des autres moules du Canada (y compris son congénère, l'espèce *O. subrotunda*). On la reconnaît essentiellement par sa coquille de taille moyenne, presque ovale, sa série complète de lourdes dents cardinales et son bec qui s'étire loin vers la partie antérieure.



Figure 1. Spécimen vivant d'*Obovaria olivaria* (obovarie olivâtre) provenant de la rivière Mississagi, en Ontario (longueur de 59 mm). Photo : D. Zanatta, Central Michigan University.



Figure 2. Morphologie interne de la coquille d'un spécimen d'*Obovaria olivaria* (obovarie olivâtre) provenant de la rivière des Outaouais, à Maclaren's Landing. Photo : J. Madill, Musée canadien de la nature.

### Tissu mou

Les ouvertures branchiale et anale sont toutes les deux couvertes de papilles et l'ouverture suranale est grande et crénelée. Le bord du manteau se trouve dans une position antéro-ventrale de l'ouverture branchiale et est muni de lamelles ou de crénelations. Le pied est rosâtre, le bord du manteau près du siphon est foncé et le reste des parties molles est blanc (Oesch, 1995).

### **Structure spatiale et variabilité de la population**

On ne sait rien de la structure génétique de la population de cette espèce, mais des données sont disponibles sur son hôte putatif au Canada, l'esturgeon jaune, *Acipenser fulvescens* (voir ci-dessous la section **Unités désignables**).

## Unités désignables

Historiquement, l'espèce *Obovaria olivaria* était largement répandue dans toute la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent. La présence d'une population vraisemblablement isolée d'*O. olivaria* dans la rivière Mississagi, en Ontario (bassin versant du lac Huron) présente un intérêt sur le plan biogéographique. Elle soulève la question d'une origine postglaciaire des populations d'*O. olivaria* dans la région des Grands Lacs (Graf et Underhill, 1997; Graf, 2002) pour lesquelles trois voies de recolonisation sont possibles : le chenal marginal des rivières Wabash et Maumee, le chenal marginal des rivières Chicago et Illinois, et le chenal marginal de la rivière Ste-Croix et du lac Supérieur, lesquels sont tous aux États-Unis. L'*Obovaria olivaria* a été observée dans plusieurs affluents américains des lacs Michigan, Huron et Supérieur (Ohio State University Museum of Biological Diversity – Division of Mollusks 2009; University of Michigan Museum of Zoology – Division of Mollusks, 2009). Afin de vérifier ces observations et d'évaluer la situation des populations, les rivières intermédiaires doivent faire l'objet d'études pour déterminer si la population Mississagi est réellement isolée ou non. En plus de protéger son habitat, il faut enlever les barrages et autres obstacles et empêcher la colonisation par les moules dreissenidés qui sont envahissantes afin de bien gérer cette espèce rare de moule de la région des Grands Lacs. Il faut également entreprendre des études dans toute l'aire de répartition de l'espèce pour déterminer la structure génétique et géographique de la population (génétique de la conservation) de cette espèce (Zanatta *et al.*, 2007; Zanatta et Murphy, 2007; idem, 2008).

Les autres localités canadiennes pour l'*O. olivaria* coïncident avec l'unité désignable Grands Lacs-Saint-Laurent de l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*), qui est l'hôte probable de l'espèce (COSEPAC, 2006b). Par conséquent, une seule unité désignable est recommandée pour la population canadienne d'obovaries olivâtres jusqu'à ce que des études de la phylogéographie de l'espèce et de la structure génétique de la population puissent être menées dans le but de déterminer si cette population satisfait aux critères de plusieurs unités désignables.

## Importance

Il existe cinq espèces connues du genre *Obovaria*; seule l'aire de répartition de l'obovarie olivâtre (*O. olivaria*) et de l'obovarie ronde (*O. subrotunda*) s'étend jusqu'au Canada. L'*Obovaria subrotunda* est désignée espèce en voie de disparition au Canada et en Ontario. L'une des cinq espèces, l'*Obovaria retusa*, est désignée espèce en voie de disparition à l'échelle fédérale aux États-Unis. Trois autres espèces, l'*O. jacksoniana*, l'*O. unicolor* et l'*O. subrotunda*, sont désignées espèces anciennement décrites comme « vulnérables » de 1990 à 1999 (c'est-à-dire une espèce ou sous-espèce qui peut devenir en voie de disparition ou menacée en raison de perturbations relativement mineures à son habitat, et dont l'abondance et la répartition doivent être attentivement surveillées) par l'American Fisheries Society (Williams *et al.*, 1993); seule l'*O. olivaria* est considérée comme stable aux États-Unis, bien que sa population ait connu un important déclin dans les secteurs nord de son aire de répartition. L'*Obovaria olivaria* était parmi les coquillages considérés comme étant de grande valeur pour l'industrie du bouton de nacre au début du XX<sup>e</sup> siècle et c'est pour cette raison qu'elle a été pêchée dans le bassin versant du fleuve Mississippi (Anthony et Downing, 2001). Au Canada, il n'existe aucune mention que l'espèce serait utilisée dans la fabrication de boutons.

## RÉPARTITION

### Aire de répartition mondiale

L'*Obovaria olivaria* est présente dans les vastes plans d'eau du réseau de drainage du fleuve Mississippi et dans le bassin des Grands Lacs et du Saint-Laurent (figure 3). Dans le bassin du Mississippi, elle est répandue dans la rivière Wabash et le cours inférieur de la rivière Ohio, mais elle tend à disparaître dans le fleuve Mississippi et le cours supérieur de la rivière Ohio (Cummings et Mayer, 1992). Elle atteint le Missouri, l'Arkansas et la Louisiane dans le sud, l'État de New York et la Pennsylvanie dans l'est, et le Kansas dans l'ouest (Parmalee et Bogan, 1998). Dans le Missouri, elle a été observée seulement dans la rivière Meramec (Oesch, 1995). Dans le Tennessee, elle a été observée dans le chenal principal du fleuve Mississippi, dans le nord-ouest du Tennessee, et dans les principaux chenaux de la rivière Cumberland et du cours inférieur de la rivière Tennessee. À l'heure actuelle, l'obovarie olivâtre est extrêmement rare dans la rivière Tennessee et a possiblement disparu de cette région (Parmalee et Bogan, 1998). Elle peut avoir disparu des États de l'Ohio et de la Pennsylvanie (Watters *et al.*, 2009).

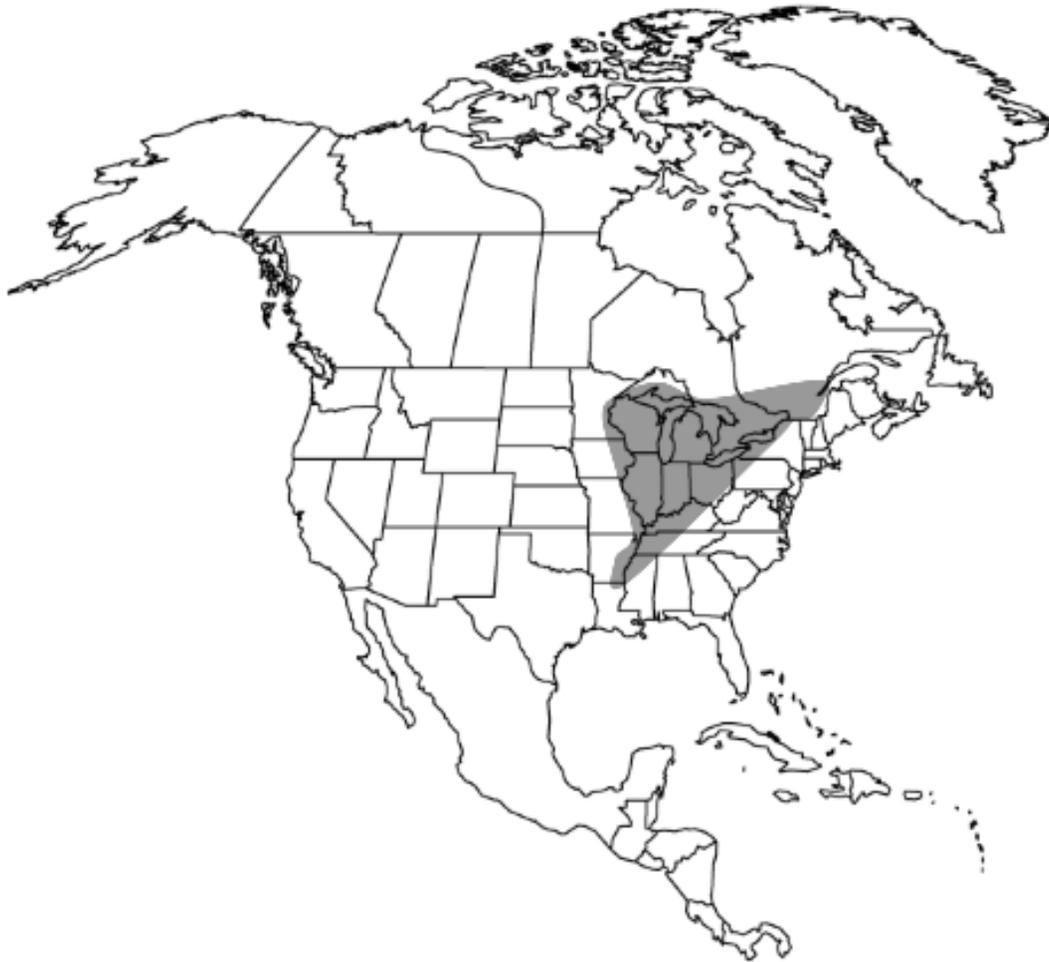


Figure 3. Répartition mondiale de l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*; répartition modifiée par rapport à celle de Parmalee et Bogan, 1998).

### Aire de répartition canadienne et dans les Grands Lacs

Au Canada, l'espèce colonise le réseau de drainage des Grands Lacs et du Saint-Laurent, à partir du lac Huron jusqu'à la ville de Québec (figures 4 et 5). Les plus grandes populations se trouvent dans le fleuve Saint-Laurent et la rivière des Outaouais (Martel *et al.*, 2006), mais de petites populations sont également présentes dans d'autres affluents du Saint-Laurent (rivières Batiscan, Saint-François et L'Assomption) (figure 8). Dans la région des Grands Lacs, il y avait historiquement des populations d'*O. olivaria* dans la rivière Détroit (Ontario, Michigan; Schloesser *et al.*, 2006) (figure 5). Dans l'État de New York, elle semble avoir été assez abondante dans la rivière Niagara, car les musées en comptent plusieurs spécimens, mais aucune moule vivante n'a été observée depuis 1970 (Strayer et Jirka, 1997). Des observations ont été faites dans des affluents de grandes rivières du lac Michigan (rivière Fox [Wisconsin],

rivière Grand [Michigan], rivière Menominee [Michigan/Wisconsin], rivière Wolf [Wisconsin], du lac Supérieur (rivière Bad [Wisconsin]), du lac Huron (rivière Mississagi [Ontario]), du lac Sainte-Claire (rivière Thames [Ontario]) et du lac Érié (rivière Grand [Ontario]) (Metcalf-Smith *et al.*, 2000; Ohio State University Museum of Biological Diversity – Division of Mollusks, 2009; University of Michigan Museum of Zoology – Division of Mollusks, 2009).

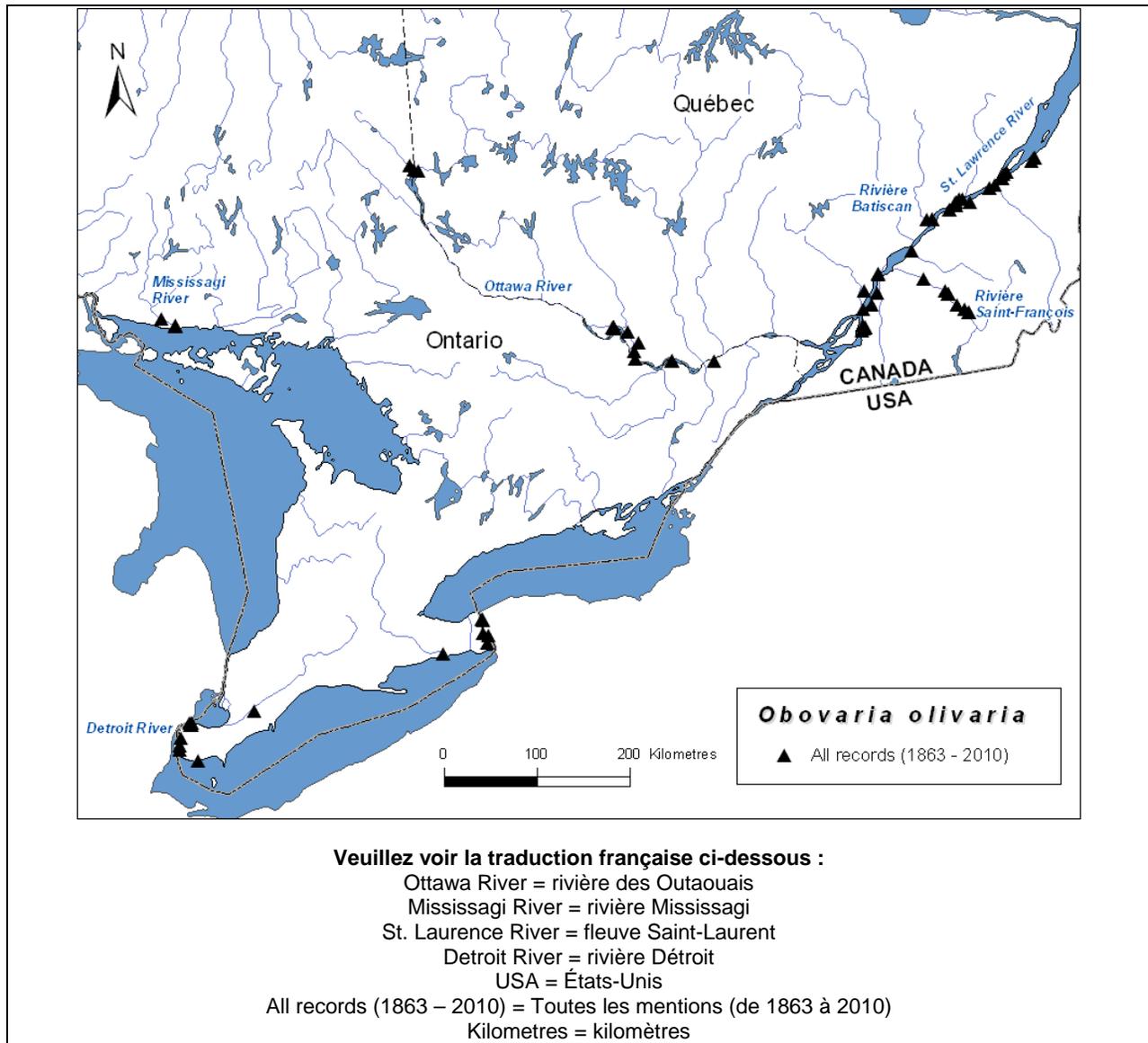


Figure 4. Aire de répartition actuelle et historique de l'*Obovaria olivaria* au Canada (incluant toutes les observations connues).

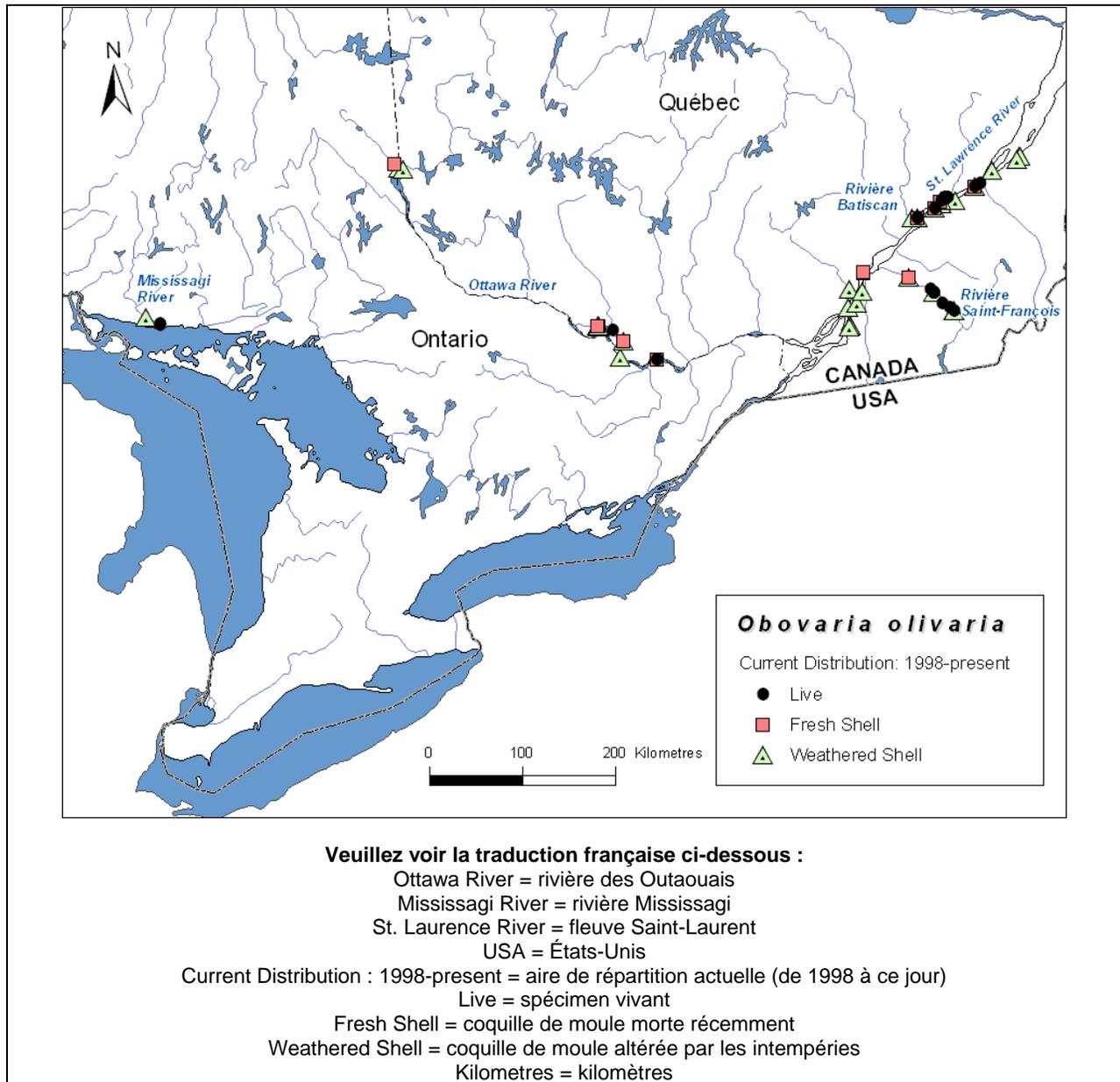


Figure 5. Aire de répartition récente de l'*Obovaria olivaria* au Canada illustrant des spécimens vivants, des coquilles de moules mortes récemment et des coquilles altérées par les intempéries, recueillies entre 1998 et 2009.

Si on se fie à la menace la plus grave, c'est-à-dire les salissantes moules unionidés (moules zébrées et moules quagga) (voir la section **Menaces et facteurs limitatifs** ci-dessous), on sait que l'*O. olivaria* est actuellement présente au Canada dans six « localités » (d'après la définition du COSEPAC et de l'Union internationale pour la conservation de la nature) : la rivière Mississagi, la rivière des Outaouais, la rivière Coulonge, le fleuve Saint-Laurent, la rivière Batiscan et la rivière Saint-François. Deux localités ont probablement disparu au cours des trois dernières générations, la rivière Niagara et la rivière Détroit, en raison, respectivement, de la disparition des

poissons-hôtes et de la présence de moules dreissenidés. Même si les quatre autres localités canadiennes sont isolées les unes des autres, la population totale ne répond pas aux critères de la définition de « gravement fragmentée » de l'Union internationale pour la conservation de la nature (2010) : « Un taxon peut être considéré comme étant gravement fragmenté si la majorité, soit plus de 50 %, de son aire d'occupation totale se situe dans des parcelles d'habitat qui sont (1) plus petites que la superficie nécessaire au maintien d'une population viable et (2) séparées d'autres parcelles d'habitat par de vastes distances. »

La zone d'occurrence historique et récente de la population canadienne d'*O. olivaria* a été calculée à l'aide d'un polygone convexe minimum. En tenant compte de toutes les observations de coquilles depuis 1980 (environ 3 générations), la zone d'occurrence (à l'intérieur de la zone de compétence canadienne) était de 302 982 km<sup>2</sup>. La zone d'occurrence récente a été calculée, en ne tenant compte que des animaux vivants et des coquilles fraîches (p. ex. charnière intacte, peristracum, nacre propre) observés depuis 1998, comme étant de 141 268 km<sup>2</sup>, ce qui représente une diminution de l'ordre de 53,4 % de la zone d'occurrence. Cette diminution de la zone d'occurrence s'explique principalement par la disparition de la localité de la rivière Détroit à la suite d'une invasion des moules dreissenidés en 1986. Comme la population de la rivière Niagara avait probablement disparu avant 1970 (plus de 30 ans ou 3 générations; Strayer et Jirka, 1997), sa disparition n'a pas été prise en considération pour expliquer la diminution de la zone d'occurrence ou de l'indice de la zone d'occupation (voir ci-dessous).

L'indice de la zone d'occupation a été calculé au moyen d'une grille de 2 km x 2 km. Les spécimens vivants et les coquilles de moules récemment mortes recueillis ont été utilisés comme observations valides d'animaux vraisemblablement vivants. L'indice de la zone d'occupation a été calculé en présumant que chaque observation est autonome (ce qui donne un indice de la zone d'occupation de 92 km<sup>2</sup>). On trouvera les calculs de l'indice de la zone d'occupation correspondant à l'*O. olivaria* pour les 6 localités canadiennes au tableau 1. Cette approche est considérée comme étant la plus prudente parce que les moules unionidés observées dans les vastes réseaux fluviaux sont réparties irrégulièrement (répartition non continue) et sont absentes des zones où l'habitat n'est pas propice (Woolnough, 2006). L'indice de la zone d'occupation historique a aussi été calculé en tenant compte de toutes les observations de coquilles depuis 1980 (soit environ 3 générations), une fois de plus en calculant l'indice de la zone d'occupation pour les tronçons de grandes rivières. La valeur de l'indice de la zone d'occupation historique est de 192 km<sup>2</sup>. Cette valeur se traduit par un déclin estimé de 52,1 % (c.-à-d.  $(192-92)/192$ ) de l'indice de la zone d'occupation moyen au cours des 3 dernières générations pour l'*O. olivaria*. Le déclin de l'indice de la zone d'occupation est probablement sous-estimé du fait que les relevés historiques n'ont pas été effectués aussi bien que les plus récents. Le déclin de l'indice de la zone d'occupation est causé par la disparition des moules unionidés dans la rivière Détroit (Schloesser *et al.*, 2006) et le cours supérieur du fleuve Saint-Laurent (Ricciardi *et al.*, 1996) à la suite de l'invasion de moules zébrées en 1986 et de moules quagga en 1991. La moule zébrée continue d'envahir les eaux douces intérieures de l'Ontario et du Québec.

**Tableau 1. Calcul de l'indice de la zone d'occupation (IZO) pour l'*Obovaria olivaria* en utilisant la grille de 2 km x 2 km pour chacune des 6 localités au Canada. L'indice de la zone d'occupation a été calculé à l'aide d'observations datant de 1998 et après de moules vivantes et de coquilles de moules mortes récemment considérées comme preuves de la présence de spécimens vivants d'*O. olivaria*.**

<b>Localité</b>	<b>Indice de la zone d'occupation (grille de 2x2)</b>
Rivière Mississagi, en Ontario	4 km <sup>2</sup>
Rivière des Outaouais, en Ontario et au Québec	16 km <sup>2</sup>
Rivière Coulonge, au Québec	4 km <sup>2</sup>
Fleuve Saint-Laurent, au Québec	40 km <sup>2</sup>
Rivière Batiscan, au Québec	4 km <sup>2</sup>
Rivière Saint-François, au Québec	24 km <sup>2</sup>
Indice de la zone d'occupation <i>total</i>	92 km <sup>2</sup>

On présume que le déclin de l'indice de la zone d'occupation entraîne également la disparition d'individus matures, alors que le déclin de la zone d'occurrence n'entraîne pas nécessairement une diminution du nombre d'individus matures.

### **Activités de recherche**

L'obovarie olivâtre est une espèce que l'on trouve dans les grandes rivières, en eaux profondes (voir la section **Besoins en matière d'habitat** ci-dessous), et pour laquelle des relevés spécialisés (en plongée) doivent être effectués; c'est pourquoi il est difficile et souvent excessivement coûteux d'effectuer des relevés appropriés. Il est difficile de déterminer l'ensemble des activités de recherche consacrées à répertorier l'aire de répartition canadienne de l'*O. olivaria*, car on ne la trouve généralement pas dans les habitats troubles et de rapides typiques des autres espèces de moules désignées comme étant en péril au Canada par le COSEPAC. Un grand nombre de collections canadiennes d'*O. olivaria* étaient peu importantes. Voir la section **Activités et méthodes d'échantillonnage** ci-dessous.

## **HABITAT**

### **Besoins en matière d'habitat**

D'après Parmelee et Bogan (1998), l'*Obovaria olivaria* aime les eaux de profondeur moyenne et les lits de cours d'eau sablonneux (Scammon, 1906). On trouve généralement cette moule sur des substrats de sable en eaux profondes (comparé à d'autres espèces de moules), à des profondeurs dépassant généralement les 2 à 3 m, où le courant est modéré à fort (Parmelee et Bogan, 1998). Toutes les rivières où l'*O. olivaria* est présente sont de grandes, larges et profondes rivières. Les individus d'obovarie olivâtre vivants sont généralement observés à des profondeurs variant entre 3 et 5 m, dans des zones où le fond est de sable ou de sable limoneux et où le courant est fort à modéré (D. Zanatta et A. Martel, obs. pers.). Soulignons toutefois que des individus vivants ont été observés à des profondeurs inférieures à 60 cm dans la rivière Batiscan (une rivière à marées dans le bassin versant du fleuve Saint-Laurent), à marée

basse (A. Paquet, obs. pers.). De même que d'autres unionidés, l'obovarie olivâtre vit en partie ensevelie à presque complètement ensevelie dans le fond de sable de la rivière, seules les ouvertures siphonales étant exposées. Parce qu'elle a l'habitude de vivre en eaux profondes, il est rare de trouver des coquilles vides de l'espèce sur les berges de la rivière, contrairement aux *Elliptio* et *Lampsilis*.

### Tendances en matière d'habitat

Les habitats de grandes rivières qu'offre la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent ont été dégradés par la pollution (industrielle et agricole, en particulier dans les régions du sud du Québec; Metcalfe et Charlton, 1990; Metcalfe-Smith *et al.*, 1996), la construction d'ouvrages de retenue et l'introduction des moules dreissenidés. Ces facteurs ont des effets tant sur l'*O. olivaria* que sur son hôte probable, l'esturgeon jaune (voir la section **Cycle vital et reproduction**). L'habitat de l'obovarie olivâtre a fait l'objet de diverses menaces au cours des dernières décennies.

L'altération la plus importante de l'habitat de l'obovarie olivâtre est associée à l'invasion des moules dreissenidés : la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) en 1986 et la moule quagga (*Dreissena rostriformis bugensis*) en 1991. Les moules dreissenidés sont en compétition avec les unionidés indigènes pour l'espace et la nourriture et, en se fixant directement aux coquilles des moules indigènes, elles nuisent à leur capacité de se nourrir, de respirer et de se déplacer normalement (voir la section **MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS**). Environ une décennie après la première invasion, les moules unionidés indigènes avaient été presque complètement éradiquées du lac Sainte-Claire, du lac Érié, de la rivière Détroit, de la rivière Niagara et de parties du fleuve Saint-Laurent (Schloesser et Nalepa, 1994; Nalepa *et al.*, 1996; Ricciardi *et al.*, 1996; Schloesser *et al.*, 2006). Certaines localités dans les rivières Détroit et Niagara et le cours supérieur du fleuve Saint-Laurent où on sait que l'*O. olivaria* était présente historiquement ont été gravement touchées par les moules dreissenidés. L'*O. olivaria* et d'autres unionidés sont maintenant considérées comme ayant essentiellement disparu de ces secteurs. Malgré ces effets catastrophiques, il y a encore des zones où les moules dreissenidés sont présentes en densités suffisamment faibles pour permettre la coexistence avec les moules unionidés, par exemple le delta Sainte-Claire (McGoldrick *et al.*, 2009). Les travaux récents entrepris par Strayer et Malcom (2007) semblent indiquer qu'une coexistence permanente est possible dans les secteurs où les effets des dreissenidés sont davantage liés à la compétition pour la nourriture (p. ex. la rivière Hudson dans l'État de New York) plutôt qu'à l'encrassement biologique. On sait que l'obovarie olivâtre coexiste avec les moules dreissenidés dans le cours inférieur du fleuve Saint-Laurent lorsque celles-ci sont présentes en faibles densités (voir la section **TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS**).

La pollution toxique de l'eau à court terme causée par l'industrie lourde et les effets chroniques à long terme de l'agriculture sont connus pour avoir des répercussions négatives sur l'habitat des moules unionidés (Strayer *et al.*, 2004). Quoi qu'il en soit, aucune étude portant sur ces répercussions sur l'habitat ou sur les populations vivantes d'*O. olivaria* au Canada n'a été réalisée (Metcalf-Smith *et al.*, 1996; Metcalfe et Charlton, 1990).

Les barrages sont connus pour avoir des répercussions majeures tant sur le unionidés que sur leurs hôtes (p. ex. Vaughn et Taylor, 1999). Les effets des barrages dans la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent sur l'hôte probable de l'*O. olivaria* sont bien documentés dans le rapport de situation sur l'esturgeon jaune du COSEPAC (2006b). L'habitat de l'esturgeon jaune et, par le fait même, celui de l'obovarie olivâtre, a été fractionné en une série d'unités isolées. La fragmentation de l'habitat associée à la construction de barrages est particulièrement grave dans les bassins versants du fleuve Saint-Laurent et de la rivière des Outaouais, où l'esturgeon jaune a déjà été capable de migrer à partir des limites d'une eau saumâtre (en aval de la ville de Québec) jusqu'à au moins Brockville (en Ontario) (COSEPAC 2006b) et, vraisemblablement, jusqu'à des affluents tels que les rivières des Outaouais, Saint-François et Batiscan.

## BIOLOGIE

La biologie générale de l'obovarie olivâtre est, à plusieurs égards, semblable à celle de la plupart des espèces de moules d'eau douce qui vivent en Amérique du Nord; elle est décrite dans les paragraphes suivants (Kat, 1984). L'information présentée dans les paragraphes ci-dessous est tirée d'une analyse de la documentation sur les moules unionidés de l'Amérique du Nord et comprend également des renseignements sur l'obovarie olivâtre qui sont fondés sur les connaissances qu'ont les rédacteurs du rapport de situation de l'espèce. Au Canada, aucune étude détaillée n'a été axée sur cette espèce en raison de sa rareté et de son habitat en eaux profondes (voir ci-dessous).

À l'instar d'autres espèces de moules d'eau douce qui ont une coquille lourde et globulaire, la capacité de déplacement de l'obovarie olivâtre à travers les différents substrats est limitée. Sa coquille n'étant pas fuselée, les déplacements de la moule ne sont pas efficaces. Ainsi, l'obovarie olivâtre est surtout un animal sédentaire.

Comme d'autres moules unionidés, l'obovarie olivâtre a été décrite essentiellement comme un organisme filtreur qui obtient sa nourriture en siphonnant des algues microscopiques (phytoplancton), des débris organiques et des bactéries en suspension dans la colonne d'eau dans la cavité de son manteau, où les feuillets branchiaux prennent au piège et trient les particules de nourriture avant qu'elles ne soient ingérées (McMahon et Bogan, 2001). De récentes études sur l'enrichissement d'isotopes stables et sur le comportement alimentaire ont montré que le fait de se nourrir de sédiments (dépositivores) est un aspect très important de la biologie alimentaire de divers taxons de bivalves d'eau douce, y compris les moules unionidés (Raikow et Hamilton, 2001; McMahon et Bogan, 2001; Nichols *et al.*, 2005; Vaughn *et al.*, 2008) et peut même laisser supposer que la majeure partie de la nourriture ingérée par certaines moules d'eau douce à certaines périodes de l'année provient peut-être des sédiments de fond de la rivière ou du cours d'eau (Raikow et Hamilton, 2001). Une moule peut se nourrir de sédiments de fond, car l'activité ciliaire de l'épithélium du pied crée un courant d'eau qui transporte les particules de nourriture jusqu'à la cavité du manteau, où elles sont transférées à la bouche par les feuillets branchiaux (Nichols *et al.*, 2005). De très jeunes spécimens de nombreuses espèces de moules d'eau douce ont fréquemment été observés complètement enfouis dans le substrat. Ils obtiennent des particules de nourriture directement dans le substrat ou dans l'eau interstitielle (Yeager *et al.*, 1994; Gatenby *et al.*, 1997).

### **Cycle vital et reproduction**

Les données actuelles sur la reproduction de l'obovarie olivâtre indiquent que les deux sexes sont séparés (gonochorisme), comme c'est le cas de la grande majorité des unionidés en Amérique du Nord (Hoeh *et al.*, 1995). Il y a peu d'indications évidentes de dimorphisme sexuel dans la morphologie de la coquille de l'obovarie olivâtre. L'ovulation chez la femelle de l'espèce, ainsi que chez d'autres espèces de moules d'eau douce, signifie généralement le transfert de milliers d'ovocytes matures (œufs dont la division méiotique est presque terminée) de l'ovaire à deux régions de couvain spécialisées des feuillets branchiaux appelés marsupia (Mackie, 1984; McMahon et Bogan, 2001), qui sont situées dans la moitié postérieure des feuillets branchiaux extérieurs. Pendant le frai, le sperme du mâle est rejeté dans l'eau par le siphon exhalant et les femelles vivant en aval aspirent par leurs feuillets branchiaux ce sperme, qui pénètre dans le marsupium (chambre infrabranche) où les œufs sont fécondés (Parmalee et Bogan, 1998; Williams *et al.*, 2008). Une fois qu'ils sont fécondés, les œufs couvés subissent un clivage spiral propre aux mollusques et se développent, à l'intérieur du marsupium, en larves spécialisées qu'on appelle glochidiiums (Mackie, 1984).

On croit que le succès de la fécondation peut être très faible dans les cas où les moules d'eau douce sont présentes en densités très faibles, par exemple de 0,01 à 0,1 individus/m<sup>2</sup> (Neves, 1997). C'est souvent le cas avec les espèces présentes en faibles densités comme l'obovarie olivâtre. Pourtant, des femelles gravides d'obovarie olivâtre ont été observées dans la rivière des Outaouais et la rivière Mississagi, où la densité des adultes est généralement très faible (entre 0,01 et 0,05 individus/m<sup>2</sup>). Par conséquent, la présence, dans ces zones, de femelles adultes dont le marsupium est rempli de glochidiiums semble indiquer (i) que le succès de la fécondation n'est pas un

problème dans ces réseaux fluviaux, même lorsque la densité de la population est aussi faible, ou (ii) que l'hermaphroditisme, qui est la capacité d'autofécondation (hermaphroditisme simultané), se produit chez l'obovarie olivâtre, tel qu'il existe chez certains taxons d'unionidés (van der Schalie, 1970). La question à savoir si l'hermaphroditisme apparaît chez les moules soumises à des conditions environnementales difficiles (van der Schalie, 1970) demeure sans réponse. Néanmoins, l'hermaphroditisme simultané expliquerait pourquoi le marsupium des femelles qui sont dans des situations où la densité de la population est faible pourrait être rempli de glochidiums.

Bien qu'aucune étude détaillée sur la période de reproduction de l'obovarie olivâtre n'ait été réalisée en eaux canadiennes, des adultes dont le marsupium était rempli de glochidiums ont été observés en septembre (rivière Mississagi) ainsi qu'en octobre (rivière des Outaouais) (A. Martel, comm. pers., 2010). Des études américaines réalisées dans des rivières (Surber, 1912; Ortman, 1919; Baker, 1928) ont révélé que l'obovarie olivâtre est une espèce dont la période de gravidité est longue (espèce bradytictique) et qu'on peut observer des femelles gravides avec des glochidiums du mois d'août au mois de juin de l'été suivant.

Le cycle de reproduction des femelles gravides de moules d'eau douce, y compris celui de l'obovarie olivâtre, est lié au poisson-hôte (Kat, 1984; McMahon et Bogan, 2001). En règle générale, la moule femelle est stimulée et relâche ses glochidiums, soit quand un poisson-hôte se trouve à proximité d'elle, soit en réponse à des facteurs tels que lorsqu'une ombre est projetée sur elle, lorsqu'on touche le bord de son manteau ou lorsqu'un organisme-hôte relâche des substances naturelles ou chimiques (McMahon et Bogan, 2001).

Comme beaucoup d'autres ambléminés, l'obovarie olivâtre possède des glochidiums sans crochets (Hoggarth, 1999) adaptés pour pouvoir se fixer aux tissus mous des lamelles branchiales de leur poisson-hôte contrairement à la sous-famille des unioninés dont les glochidiums sont munis de crochets le long du bord ventral de la coquille larvaire (prodissoconque). Les glochidiums de l'obovarie olivâtre (figure 6) ont une forme sous-elliptique. Les glochidiums de femelles gravides pêchées dans le fleuve Mississippi (États-Unis) avaient une longueur approximative de 202  $\mu\text{m}$  et une hauteur de 258  $\mu\text{m}$  (Hoggarth, 1999). Les dimensions des glochidiums de spécimens d'obovarie olivâtre recueillis dans la rivière des Outaouais, en Ontario, par des plongeurs autonomes en octobre 2005 (Martel, données inédites) sont légèrement plus petites, la longueur moyenne de la coquille larvaire (prodissoconque) étant de 197,9  $\mu\text{m}$  (écart-type = 4,7; n = 41) et la hauteur moyenne, de 238,8  $\mu\text{m}$  (écart-type = 5,8; n = 41).

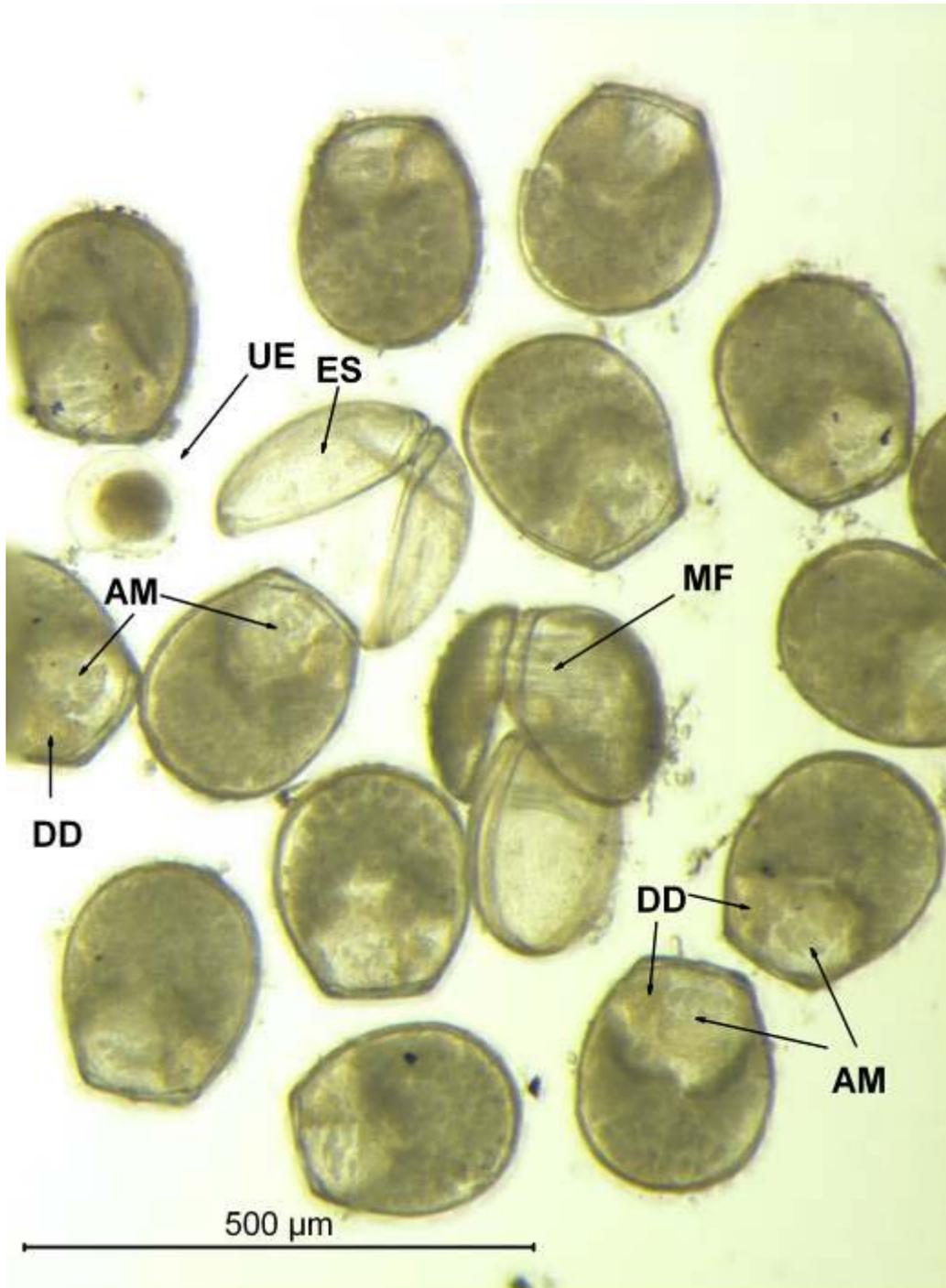


Figure 6. Glochidiums de l'obovarie olivâtre (*Obovaria olivaria*). Les glochidiums ont été excisés du marsupium gravide d'une moule adulte collectée au cours d'une plongée autonome sur un vaste banc sableux à environ ½ km au sud-ouest de l'île Mohr, sur la rivière des Outaouais, le 20 octobre 2005. AM = muscle adducteur; DD = diverticulum digestif embryonnaire; ES = coquille vide; MF = fibre musculaire du muscle adducteur; UE = œuf non fécondé. L'échelle graphique représente 500 µm ou 0,5 mm. Photo : A. Martel, Musée canadien de la nature.

Une fois que les glochidiiums de l'obovarie olivâtre sont fixés aux branchies de l'hôte, ils pénètrent dans les tissus (Mackie, 1984) et se nourrissent des liquides organiques de l'organisme hôte jusqu'à ce qu'ils se métamorphosent en jeunes moules, chacune ayant un minuscule pied, deux muscles adducteurs et des bourgeons branchiaux (Coker *et al.*, 1921; Kat, 1984; Zardus et Martel, 2002). Après leur métamorphose, les jeunes s'extirpent eux-mêmes du poisson-hôte et tombent au fond de la rivière sous la forme de moules benthiques libres. Ce cycle vital permet aux larves de se disperser (grâce aux poissons-hôtes) sur des distances considérables, même en amont. La probabilité qu'un glochidium se fixe à un poisson-hôte et qu'il s'installe sur un lit de rivière qui convient est estimée être extrêmement faible (Jansen et Hanson, 1991; Oesch, 1995; McMahon et Bogan, 2001). En revanche, le taux de survie des moules d'eau douce adultes est généralement élevé (McMahon et Bogan, 2001) en raison du très grand nombre de glochidiiums. Les deux marsupiums d'une moule d'eau douce femelle gravide typique peuvent contenir des centaines de milliers de glochidiiums en développement, ce qui est la preuve d'une grande fécondité (Bauer, 1987; Jansen et Hanson, 1991; Bauer, 1994; McMahon et Bogan, 2001). Plusieurs facteurs sont liés à la difficulté de trouver de jeunes moules nouvellement relâchées, notamment (i) la mortalité élevée au stade des glochidiiums, (ii) leur petite taille et (iii) leur tendance à s'enfouir rapidement dans les sédiments lorsqu'elles s'extirpent des poissons, demeurant parfois enfouies jusqu'à ce qu'elles soient beaucoup plus grosses et visibles (Watters *et al.*, 2001).

Chez l'obovarie olivâtre, la métamorphose qui s'opère entre le stade de glochidium et le stade de jeune moule a été confirmée (étude en laboratoire) sur l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*), le poisson-hôte de cette moule au Canada (Brady *et al.*, 2004). Au Canada, l'esturgeon jaune est présent dans tous les réseaux fluviaux où l'obovarie olivâtre est actuellement présente : la rivière Mississagi, la rivière des Outaouais, le fleuve Saint-Laurent et la rivière Saint-François (confirmé auprès du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario et du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec). La concordance entre l'aire de répartition de l'esturgeon jaune et celle de l'obovarie olivâtre est propice à des interactions entre ces espèces. D'autres hôtes possibles ont fait l'objet de discussions dans la littérature. Clarke (1981) a mentionné le malachigan (*Aplodinotus grunniens*), mais cette observation n'a pas été validée ni confirmée. Watters *et al.* (2009) ont récemment déclaré que les esturgeons sont les seuls hôtes signalés pour l'obovarie olivâtre. À l'état sauvage et en laboratoire, des glochidiiums d'obovarie olivâtre ont été observés sur l'esturgeon à museau plat (*Scaphirhynchus platyrhynchus*) (Coker *et al.*, 1921) dans le centre des États-Unis, mais ce poisson-hôte n'est pas présent au Canada (Scott et Crossman, 1973). L'esturgeon noir (*Acipenser oxyrinchus*) a été aperçu dans des sites de reproduction d'eau douce du fleuve Saint-Laurent (les rapides du Richelieu, Portneuf, Saint-Antoine-de-Tilly, Grondines) (Hatin et Fortin, 2002) et cohabite avec l'obovarie olivâtre dans la région de Grondines. Une relation entre l'esturgeon noir (poisson hôte) et l'obovarie olivâtre existe peut-être, mais elle n'a pas encore été prouvée sur le terrain ou en laboratoire.

## Longévité

Lorsqu'on les compare avec d'autres invertébrés d'eau douce, les moules unionidés ont une longue espérance de vie (Carrell *et al.*, 1987; McMahon et Bogan, 2001). Lors d'études antérieures, la présence de bandes ou d'anneaux de croissance foncés sur la coquille des moules unionidés ou à l'intérieur de celle-ci a été directement ou indirectement liée au cycle de croissance annuel, chaque bande foncée se formant pendant les mois d'hiver (Rypel *et al.*, 2008). L'examen du nombre de bandes foncées distinctes sur les coquilles d'obovarie olivâtre provenant de la rivière des Outaouais indique que la plupart des adultes ont entre 7 et 14 ans (Martel, données inédites). La durée d'une génération pour l'*O. olivaria* se situe donc dans cette plage d'âge, ce qui est comparable à celle observée pour d'autres espèces de moules unionidés en eaux canadiennes (Metcalf-Smith et Green, 1992).

## Prédation

Les effets de la prédation sur les moules d'eau douce peuvent être considérables et on a remarqué que plusieurs invertébrés s'attaquaient aux unionidés, y compris le rat musqué (*Ondatra zibethicus*), la loutre du Canada (*Lontra canadensis*), le raton laveur (*Procyon lotor*), le vison d'Amérique (*Neovision vison*) et certaines tortues (Fuller, 1974; Convey *et al.*, 1989; Hanson *et al.*, 1989; Neves et Odum, 1989; Watters, 1993-1994; Oesch, 1995; McMahon et Bogan, 2001; Zahner-Meike et Hanson, 2001). Il est peu probable que les rats musqués et autres mammifères aquatiques aient de sérieuses répercussions sur les populations d'obovaries olivâtres parce que l'elliptio de l'Est (*Elliptio companata*) est beaucoup plus répandue et plus facilement capturée par ce mammifère. En revanche, d'autres prédateurs comme le malachigan (*Aplodinotus grunniens*), l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) et l'esturgeon noir (*Acipenser oxyrinchus*) pourraient se nourrir de ces moules (Adamstone, 1923).

## Déplacements et dispersion

Les moules unionidés sont sédentaires aux stades juvénile et adulte, et demeurent dans un seul secteur général pendant toute leur vie benthique. Certaines espèces d'unionidés peuvent, grâce à leur pied musclé, ramper dans les sédiments d'un lac ou du fond d'une rivière sur des distances moyennes, comme plusieurs mètres, au cours d'une période de quelques heures ou jours (Amyot et Downing, 1998). Le comportement rampant de l'obovarie olivâtre est cependant restreint par rapport à d'autres espèces plus comprimées (Martel, obs. pers.). Par ailleurs, une dispersion importante peut avoir lieu pendant la phase parasitaire de l'obovarie olivâtre, c'est-à-dire lorsque les glochidiiums (larves) sont fixés au poisson-hôte. Les poissons-hôtes infectés peuvent transporter les larves unionidés dans de nouveaux habitats et reconstituer les populations réduites avec de nouveaux individus, tant en amont qu'en aval. L'ampleur de la dispersion ou le niveau de dispersion (flux génétique) de l'obovarie olivâtre au sein d'un réseau fluvial ou entre réseaux fluviaux est inconnu et sera fonction des déplacements ou des habitudes migratoires du poisson-hôte au sein du réseau fluvial et entre les réseaux fluviaux (McKinley *et al.*, 1998).

## Relations interspécifiques

Les glochidiiums de l'obovarie olivâtre sont des ectoparasites obligatoires sur certains poissons, notamment l'esturgeon jaune (au Canada) et possiblement l'esturgeon noir (populations du Saint-Laurent). Bien qu'une espèce spécifique de poisson-hôte n'ait pas encore été confirmée pour les populations canadiennes d'obovaries olivâtres (voir la section **Cycle vital et reproduction**), les études semblent démontrer que l'esturgeon est la clé d'une reproduction réussie chez cette moule.

## TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Comme l'indique la section intitulée **BIOLOGIE**, l'obovarie olivâtre est une moule unionidé qu'on observe presque exclusivement dans les grandes rivières, en eaux profondes. En raison de l'écologie de cette moule, il est difficile d'effectuer des études ciblées (car de l'équipement de plongée spécialisé et une formation sont nécessaires), les études demandent une main-d'œuvre intensive (pour couvrir de grandes zones de fond de rivières où la visibilité est souvent mauvaise) et elles sont coûteuses (achat ou location de l'équipement et formation des équipes). Des études approfondies ciblant l'*O. olivaria* ont été effectuées dans toute l'aire de répartition canadienne de l'espèce. Les résultats négatifs aux centaines de sites où l'*O. olivaria* n'a pas été observée ne sont pas rapportés de façon exhaustive dans le présent rapport de situation. Il faut comprendre que les données utilisées pour compiler le présent rapport étaient les meilleures données disponibles au moment de rédiger le rapport. D'autres études intensives sont certainement nécessaires afin de confirmer et de délimiter la présence ou l'absence ainsi que la densité de l'obovarie olivâtre au sein de son aire de répartition en Ontario et au Québec. Le nombre de localités (six rivières) où l'obovarie olivâtre a été observée est abordé à la section intitulée **DISTRIBUTION**.

## Activités et méthodes d'échantillonnage

### Grands Lacs, affluents et voies interlacustres

#### *Rivière Mississagi (bassin versant du lac Huron)*

Des relevés ont été effectués par des plongeurs autonomes et des plongeurs avec tuba en septembre 2009. En tout, 5 sites ont été échantillonnés visuellement, les activités d'échantillonnage représentant au total 9,1 heures-personnes (tableau 2) (Zanatta et Woolnough, sous presse). Tous les sites échantillonnés étaient à une profondeur maximale de 5 m. Parce qu'elle a l'habitude de vivre en eaux profondes, il est rare de trouver des coquilles vides de cette espèce sur les berges des rivières, contrairement aux *Elliptio* et *Lampsilis*. De nombreux sites ont été échantillonnés, mais comme l'espèce n'y a pas été observée, ces relevés ne sont pas inclus dans le présent rapport.

**Tableau 2. Sites, description des sites et activités de recherche concernant les relevés d'*Obovaria olivaria* effectués dans la rivière Mississagi, en Ontario, en septembre 2009. Les sites sont énumérés de l'aval vers l'amont (Zanatta et Woolnough, sous presse).**

Nom du site*	Activités de recherche	<i>O. olivaria</i> recueillies	Unionidés
MR-BC	Plongeur avec tuba : 1,5 heure-personne	Aucune	Unionidés abondantes en eaux peu profondes.
MR-FA	Plongeur autonome : 0,67 heure-personne Plongeur avec tuba : 2,5 heures-personnes	5 moules vivantes	Unionidés abondantes, mais réparties irrégulièrement.
MR-17	Plongeur autonome : 0,67 heure-personne Plongeur avec tuba : 1,5 heure-personne	5 moules vivantes	Les unionidés sont abondantes parmi les roches, au fond du talus de route. Les <i>O. olivaria</i> ont été trouvées dans le sable.
MR-PP	Plongeur autonome : 0,25 heure-personne Plongeur avec tuba : 1 heure-personne	Aucune	Absence d'unionidés lorsque le sable est déplacé dans les $\frac{3}{4}$ de droite (rive nord) de la rivière. Elles sont assez abondantes dans l'écoulement refuge dans le $\frac{1}{4}$ de gauche (rive sud) de la rivière.
MR-IB	Plongeur autonome : 1 heure-personne	Coquilles altérées par les intempéries	Les unionidés étaient abondantes sur la rive gauche (sud) de la rivière.

\* MR-BC : Fin du chemin Boom Camp, à 4 km à l'ouest de Blind River, près de l'embouchure de la rivière. Les recherches ont été effectuées par des plongeurs avec tuba en eaux peu profondes seulement, car de nombreuses estacades rendaient la plongée autonome dangereuse. MR-FA : Directement en aval des chutes Maclvor, dans un remous. Profondeur maximale de 2,5 m. MR-17 : Recherches effectuées dans le secteur situé entre le talus de la Transcanadienne et les îles. Profondeur maximale de 3 m. MR-PP : Au parc de pique-nique de la Transcanadienne. Profondeur maximale de 4 m. MR-IB : Village d'Iron Bridge, en aval de la rampe de mise à l'eau des bateaux. Profondeur maximale de 4 m.

On sait que des populations d'esturgeon jaune colonisent d'autres affluents de grandes rivières des lacs Huron et Supérieur (COSEPAC, 2006b). Il est plausible que ces affluents soient des sites colonisés par l'*O. olivaria*, mais ils n'ont pas encore été échantillonnés.

#### *Rivière Détroit, lac Sainte-Claire et lac Érié*

Des plongeurs autonomes ont effectué des échantillonnages aléatoires à intervalle chronométré dans une zone de 500 m<sup>2</sup> de 4 sites qui, historiquement, affichaient les plus grandes abondances de moules unionidés. Le temps total consacré aux échantillonnages a été de 3 heures-personnes en 1992, 3 heures-personnes en 1994 et 4 heures-personnes en 1998 (Schloesser *et al.*, 2006). D'autres activités d'échantillonnage ont été entreprises à l'aide de quadrats et de transects (le temps consacré à ces échantillonnages n'est pas disponible). De vastes activités d'échantillonnage visant les unionidés ont également été entreprises dans le lac Sainte-Claire (Nalepa *et al.* 1996), le delta Sainte-Claire (Zanatta *et al.*, 2002; Metcalfe-Smith *et al.*, 2004; McGoldrick *et al.*, 2009), la rivière Sydenham (Metcalfe-Smith *et al.*, 2007; Mackie, 2008) et la portion ouest du lac Érié (Schloesser et Nalepa, 1994; Schloesser *et al.*, 1997).

## Rivière Niagara

Au total, 22 sites devant être échantillonnés à la recherche de moules ont été choisis du côté américain de la rivière Niagara. Ces échantillonnages ciblés ont été effectués pour le compte de la New York Power Authority (Riveredge Associates LLC, 2005). Au cours de l'été 2001 et de nouveau au cours de l'été 2002, de 2 à 4 observateurs ont procédé à des échantillonnages. Chaque site a été examiné visuellement pendant 15 minutes, souvent en utilisant des aquascopes ou un masque et un tuba. On a fait appel à quelques plongeurs autonomes dans les environs de Grand Island, dans l'État de New York. Lorsqu'il n'y avait aucune indication de la présence de moules après 15 minutes, le site était abandonné. S'il y avait des indications de la présence de moules, comme des coquilles vides, des fragments de coquilles ou des moules vivantes, l'échantillonnage se poursuivait pendant au moins une heure (de 2 à 4 heures-personnes). Ces échantillonnages ont été effectués surtout en eaux peu profondes et pourraient ne pas avoir beaucoup ciblé l'habitat d'eaux profondes que préfère l'*O. olivaria*.

## Fleuve Saint-Laurent et ses affluents

Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec a observé des moules unionidés à 331 sites sur le fleuve Saint-Laurent. Les activités d'échantillonnage entreprises dans le cadre de ces observations vont de la coquille recueillie par hasard le long de la berge aux relevés effectués en plongée et ciblant les moules unionidés. Le temps total consacré aux activités d'échantillonnage est de plus de 240 heures-personnes. Les équipes d'échantillonnage du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec ont surtout utilisé des aquascopes et des bottes cuissardes pour leurs activités. Les échantillonnages réalisés dans le fleuve Saint-Laurent et la rivière Batiscan l'ont été de 2 à 3 heures avant la marée basse (l'amplitude de la marée varie souvent entre 1 et 3 mètres). Dans la rivière Saint-François, les échantillonnages ont été effectués lorsque le niveau de l'eau était bas et que l'eau était claire, au cours de l'été ou au début de l'automne. Cette méthode a permis aux personnes effectuant les échantillonnages de couvrir beaucoup de sites et d'optimiser le volume de données sur les espèces au Québec. Même si elle ne ciblait pas nécessairement l'*O. olivaria*, elle a permis de trouver des animaux vivants et des coquilles fraîches. La base de données du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec a également pu bénéficier des données sur les moules du réseau de suivi ichtyologique (pêche au filet et seine) recueillies dans le Saint-Laurent dans le cadre des relevés des espèces de poissons. Depuis 2000, le réseau de suivi ichtyologique a conservé toutes les observations faites sur les moules d'eau douce pêchées à l'aide de filets de pêche. Beaucoup de coquilles de moules unionidés et parfois même des moules vivantes étaient remontées dans les filets parce qu'elles s'étaient coincées dans les mailles des filets avec des roches.

Vingt sites sur la rivière Saint-François sont répertoriés dans la base de données sur les mollusques du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Des observations de spécimens vivants et de coquilles d'*O. olivaria* récemment mortes ont été faites récemment à quatre sites. Peu de données sur les activités d'échantillonnage sont disponibles, mais lorsqu'elles le sont, le temps consacré aux activités d'échantillonnage varie entre une et quatre heures-personnes.

Un site sur la rivière Batiscan a été maintes fois échantillonné depuis 2002. De nombreuses heures-personnes ont été consacrées à l'échantillonnage du cours inférieur de la rivière, jusqu'à sa jonction avec le fleuve Saint-Laurent. Cette rivière subit l'effet des marées et les échantillonnages ont surtout été effectués à marée basse.

#### *Bassin versant de la rivière des Outaouais*

Le Musée canadien de la nature a récemment échantillonné de manière approfondie les eaux peu profondes de la rivière Rideau, de la rivière des Outaouais, du parc de la Gatineau et de la rivière Gatineau à la recherche de moules, toutes espèces confondues. Les sites d'échantillonnage ont été sélectionnés en fonction des coquilles de moules mortes trouvées près des berges. Les collections des musées ont également été examinées pour découvrir si des observations avaient été faites historiquement. L'aire de répartition connue de l'esturgeon jaune a également été prise en considération, mais les observations varient et les pêcheurs hésitent à signaler sa présence (A. Martel, obs. pers.). De plus, M. Fred Schueler, qui connaît très bien la région, a indiqué à quels endroits il avait trouvé des coquilles d'*O. olivaria*. Il a fourni ces renseignements utiles aux rédacteurs du rapport. Voici le nom des membres de l'équipe de recherche du Musée canadien de la nature : A. Martel, N. Binnie, J. Madill, B. Sawchuck, F. Schueler et D. McAlpine.

Au cours des mois de septembre et d'octobre 2005, des recherches intensives ont été effectuées dans la partie centrale de la rivière des Outaouais, appelée lac Deschênes, à la recherche d'obovaries olivâtres. Ce tronçon, qui débute au barrage des chutes des Chats et se termine 53 km en aval de la ville d'Ottawa, est fortement utilisé pour la pêche sportive, le motonautisme et la voile. Dans le passé, seulement 2 coquilles vides d'obovarie olivâtre ont été trouvées dans cette partie de la rivière des Outaouais, près de MacLaren's Landing, en Ontario, au cours des mois de juillet et septembre 1962, à environ 9 km en aval du barrage des chutes des Chats (numéros de catalogue 14162 et 14163 de la collection de mollusques du Musée canadien de la nature; Martel *et al.*, 2006). De nombreuses plongées (de 1 à 4 heures-personnes) ont été effectuées près des berges, au lieu historique MacLaren's Landing (4 heures-personnes), et dans le secteur de Mohr Island (juste au large de MacLaren's Landing; 6 heures-personnes). Entre 30 et 120 minutes de temps de plongée ont été consacrées à chaque site, ce qui équivaut à un temps d'échantillonnage total de 12 heures-personnes. La profondeur à chaque site variait entre 1,5 et 6 m.

Entre le 22 octobre 2004 et le 14 septembre 2007, deux plongeurs autonomes ont échantillonné un tronçon de la rivière des Outaouais dans la région de Pontiac, au Québec, près de Waltham, le long de la rive nord du Chenal-de-la-Culbute, et ont découvert des coquilles vides d'*Obovaria olivaria* (deux heures-personnes), mais aucun spécimen vivant. La profondeur de l'eau où les coquilles d'*O. olivaria* ont été collectées variait entre trois et quatre mètres, et le substrat était principalement du sable silteux. Le courant était modéré à fort. La ligumie noire (*Ligumia recta*) était particulièrement abondante à ce site. Beaucoup d'espèces de poissons étaient également abondantes.

Quatre sites sur la rivière Coulonge figurent dans la base de données du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, des spécimens vivants ou récemment morts d'*O. olivaria* ayant été observés à un site. Aucune donnée n'est disponible sur les activités d'échantillonnage.

Les méthodes d'échantillonnage étaient non seulement différentes d'un site à l'autre, mais également au sein d'un même site en raison des différences de profondeurs (p. ex., les eaux peu profondes ont été échantillonnées par des personnes portant des bottes cuissardes, tandis que les eaux profondes ont été échantillonnées par des plongeurs). Par conséquent, aucune tentative n'a été faite pour comparer les activités d'échantillonnage.

## **Abondance**

### Grands Lacs, affluents et voies interlacustres

#### *Rivière Mississagi (bassin versant du lac Huron)*

Des spécimens vivants d'*O. olivaria* ont été trouvés à 2 des 5 sites échantillonnés sur la rivière Mississagi (figure 7). Au total, 10 moules vivantes ont été recueillies. Elles ont été découvertes dans des substrats de sable, à des profondeurs variant entre 1,5 et 4 m d'eau. De plus, 5 moules vivantes ont été trouvées dans un remous, immédiatement en aval des chutes Maclvor (tableau 2), et 5 autres moules vivantes ont été collectées à environ 1 km en amont des chutes (tableau 2). Une vieille moitié de valve d'une *O. olivaria* a été recueillie près du village d'Iron Bridge, à 20 km en amont de l'embouchure de la rivière et du delta se jetant dans le lac Huron (tableau 2). Des unionidés ont été trouvés à tous les sites étudiés, l'*Elliptio complanata* représentant plus de 95 % de la communauté entière de moules; cette espèce répandue était extrêmement abondante (densité estimée à plus de 10 m<sup>-2</sup>) sur de grandes zones du fond de la rivière. L'*Obovaria olivaria* représentait moins de 1 % de la communauté totale d'unionidés. Bien que seulement 10 moules aient été recueillies, cette population compte probablement des milliers d'individus, car seule une petite portion de l'habitat disponible a été échantillonnée (environ 23 000 m<sup>2</sup>, soit moins de 1 % de l'habitat dans le tronçon de 20 km étudié) (Zanatta et Woolnough, sous presse). L'indice de la zone d'occupation total pour la rivière Mississagi est de 4 km<sup>2</sup>.

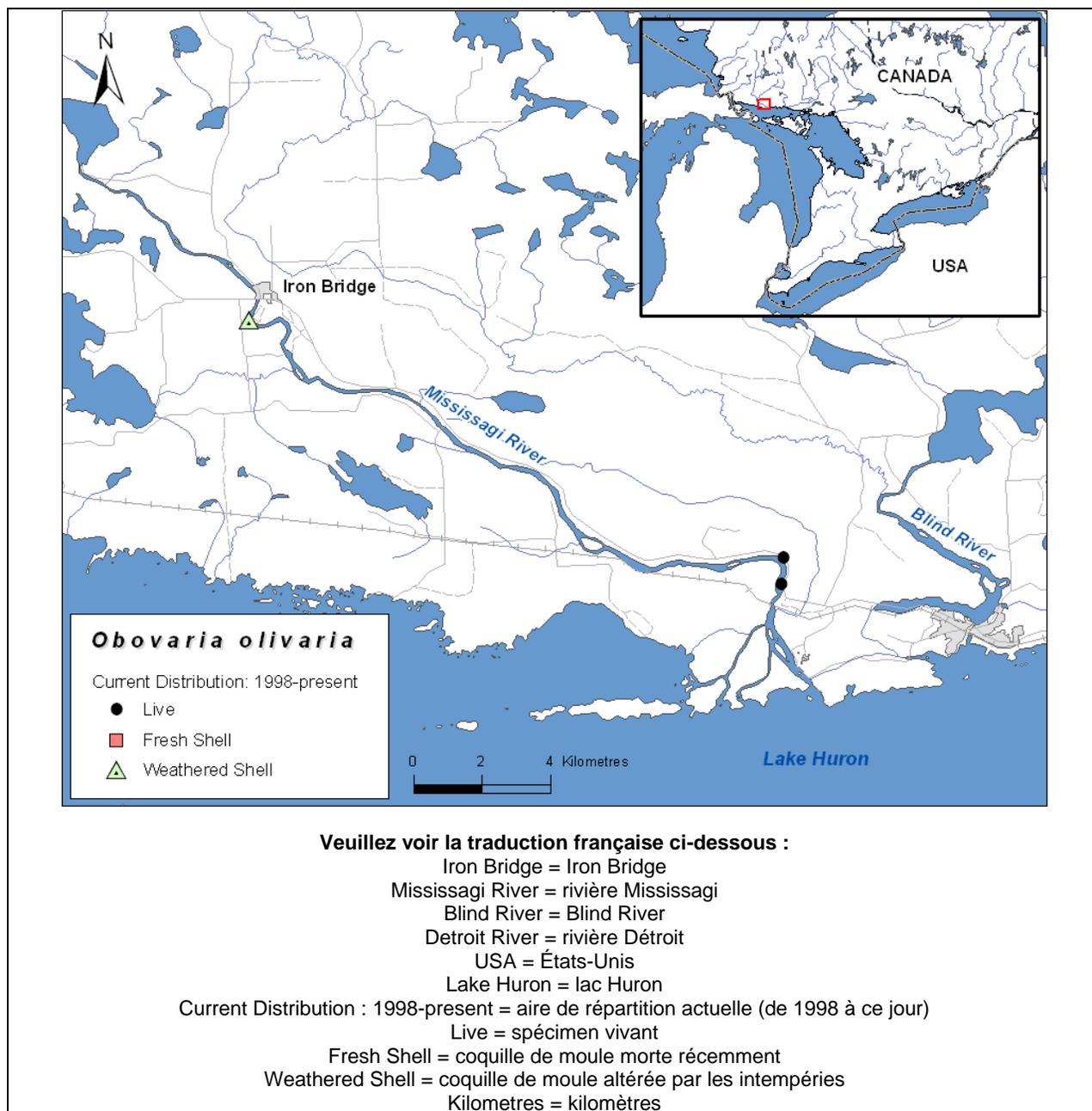


Figure 7. Observations récentes (de 1998 à 2010) de l'*Obovaria olivaria* dans la rivière Mississagi, en Ontario.

### *Rivière Détroit, lac Sainte-Claire et lac Érié*

Avant l'invasion des moules dreissenidés, la densité de l'*O. olivaria* était extrêmement faible (de beaucoup inférieure à  $0,1/m^2$ ) dans la rivière Détroit; un seul spécimen vivant a été recueilli en 1992 (plusieurs autres spécimens ont été collectés dans les années 1980 – voir la figure 4). Dans le cadre de relevés ultérieurs, en 1994 et 1998 (le même niveau d'activités d'échantillonnage ayant été fourni – voir ci-dessus), aucun spécimen d'*O. olivaria* n'a été détecté (Schloesser *et al.*, 2006). Les autres relevés effectués récemment dans la rivière Détroit confirment que l'*O. olivaria* a disparu (Badra, 2006a; idem, 2006b). Les relevés effectués récemment dans les lacs Sainte-Claire et Érié ne fournissent aucune indication de la présence de spécimens d'*O. olivaria* (invasion de moules après les moules dreissenidés) (Schloesser *et al.*, 1997; Nichols et Amberg, 1999; Zanatta *et al.*, 2002; Bowers et de Szalay 2004; idem, 2005; idem, 2007; Bowers *et al.*, 2005; McGoldrick *et al.*, 2009).

### *Rivière Niagara*

Des unionidés vivantes ont été recueillies à 15 des 22 sites du cours supérieur de la rivière Niagara (Riveredge Associates LLC, 2005) (figure 4). Aucune obovarie olivâtre n'a pas été retrouvée vivante, seules des coquilles altérées par les intempéries et des coquilles subfossiles ont été collectées aux 3 sites. Les coquilles vides et les moules vivantes trouvées aux 15 sites étaient de 16 espèces différentes, dont 6 qui sont répandues, largement réparties et non inventoriées par le New York Natural Heritage Program. Ces 6 espèces communes sont l'*Anodontoïdes ferussacianus*, l'*Elliptio complanata*, l'*Elliptio dilatata*, la *Lampsilis radiata*, la *Lampsilis siliquoidea* et la *Pyganodon grandis* (Riveredge Associates LLC, 2005).

### Fleuve Saint-Laurent et ses affluents

Depuis 2001, 121 *O. olivaria* vivantes ont été recueillies dans le fleuve Saint-Laurent, en amont du lac Saint-Pierre (Berthierville, en amont de Trois-Rivières) jusqu'à Québec (tronçon d'environ 60 km, figure 8). En revanche, avant 2001, seules des coquilles altérées par les intempéries avaient été collectées entre Montréal et le lac Saint-Pierre. Des *O. olivaria* vivantes ont seulement été collectées à 2,4 % des sites où la présence d'unionidés a été observée sur le fleuve Saint-Laurent au Québec (8 des 331 sites au total dans la base de données sur les moules du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec). L'indice de la zone d'occupation total calculé pour le tronçon principal du fleuve Saint-Laurent en utilisant des sites distincts est de  $40 \text{ km}^2$ . Un site près de Grondines affiche probablement la plus forte densité d'obovaries olivâtres au Canada; 104 moules vivantes ont été recueillies dans cette zone de marée en 2007 (estimation de  $0,75/m^2$ ) (A. Paquet et C. Laurendeau, relevés du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec). En 2009, de nombreuses coquilles de moules récemment mortes ont été collectées le long de la côte, près de Berthierville, au Québec, en amont du lac Saint-Pierre; des échantillonnages supplémentaires de ce secteur doivent être effectués par des plongeurs.

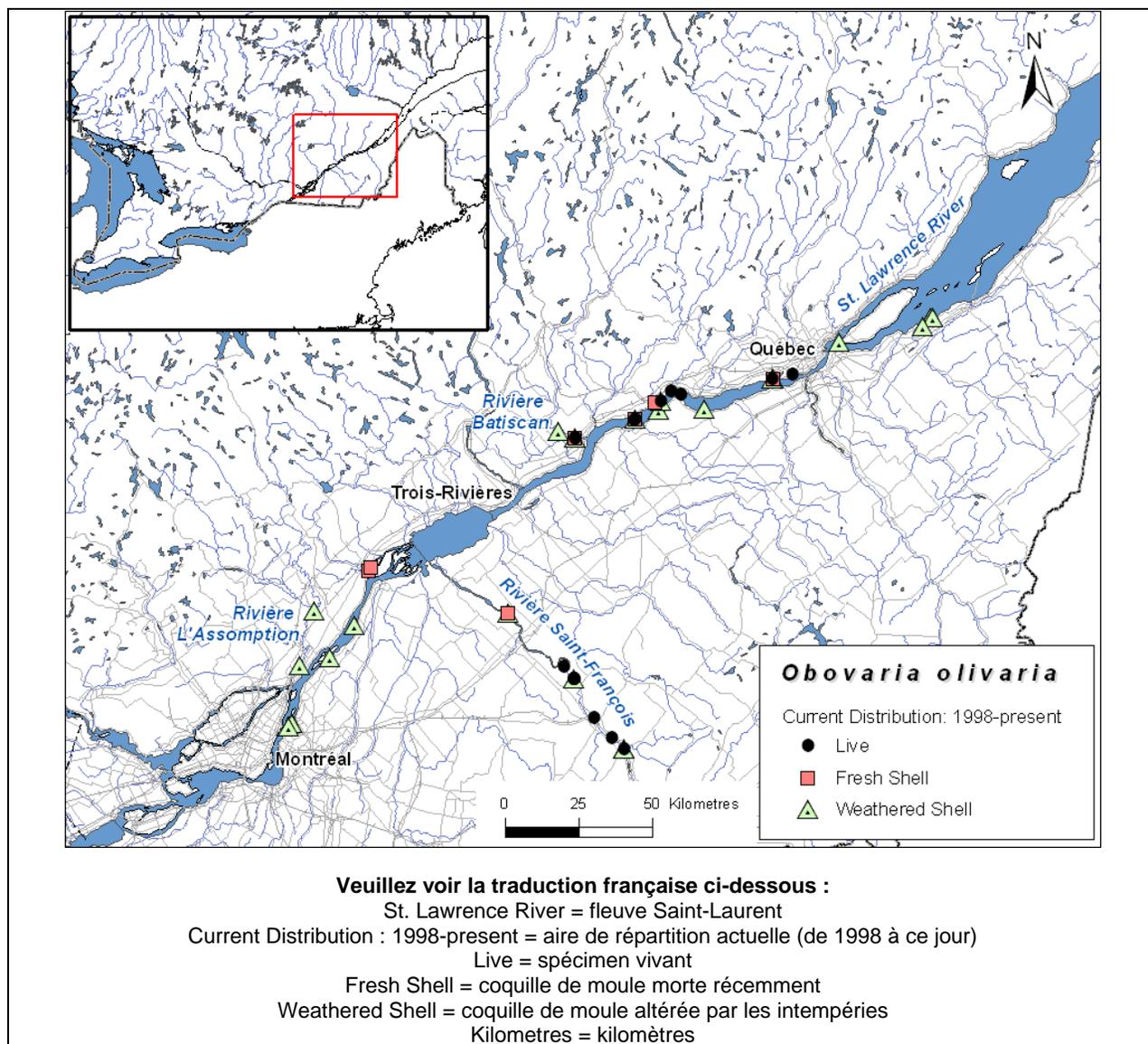


Figure 8. Observations récentes (de 1998 à 2010) de l'*Obovaria olivaria* dans le fleuve Saint-Laurent (bras principal) et ses affluents, au Québec.

Une population d'*O. olivaria* vivantes a été découverte dans la rivière Saint-François en 2002 par A. Paquet et I. Picard (relevés du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec). Depuis, 11 moules vivantes (2 ont été capturées vivantes en 2009) ont été trouvées le long d'un tronçon de 73 km, en aval de Drummondville jusqu'à Windsor, au Québec (figure 8). Des moules vivantes ont été trouvées à 3 des 20 sites (15 %) de la rivière Saint-François dans la base de données des moules du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. La plupart des moules recueillies étaient vieilles et il n'y avait aucune indication d'un recrutement récent (A. Paquet et I. Picard, observations personnelles). L'indice de la zone d'occupation total pour cette localité, qui est calculé en utilisant des sites

distincts, est de 24 km<sup>2</sup>. L'*Obovaria olivaria* a été observée pour la première fois dans la rivière Batiscan en 2002 par A. Paquet et I. Picard (relevés du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec). Cette rivière de marée est un affluent de la rive nord du Saint-Laurent située entre les villes de Trois-Rivières et de Québec. Depuis 2002, 25 moules vivantes ont été trouvées à un seul site (des 5 sites de la rivière pour lesquels il existe des observations consignées d'unionidés dans la base de données sur les moules du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec) à moins de 5 km de sa jonction avec le fleuve Saint-Laurent (figure 8). L'indice de la zone d'occupation total pour cette localité est de 4 km<sup>2</sup>. En 1998 et en 2001, quelques coquilles altérées par les intempéries ont été recueillies dans la rivière L'Assomption, au nord de Montréal (figure 4). Ces sites sont répartis sur un tronçon de 29 km.

#### *Bassin versant de la rivière des Outaouais*

Dans le passé, l'*O. olivaria* a été observée dans les environs d'Ottawa (1937 et antérieurement). Depuis 2000, des spécimens vivants et récemment morts d'*O. olivaria* ont été recueillis de façon sporadique sur un tronçon de 110 km de la rivière entre l'Isle-aux-Allumettes (en amont de Fort-Coulonge) et McLaren's Landing (en aval d'Arnprior; indice de la zone d'occupation calculé en utilisant des sites distincts = 12 km<sup>2</sup>). Au total, 5 moules vivantes et de nombreuses coquilles fraîches ont été recueillies (figure 9). Une seule coquille fraîche a aussi été recueillie en 2000, en période de sécheresse, dans le cours supérieur de la rivière des Outaouais, dans la région de Témiscamingue, le long de la frontière entre l'Ontario et le Québec (indice de la zone d'occupation = 4 km<sup>2</sup>, indice de la zone d'occupation total calculé en utilisant des sites distincts = 16 km<sup>2</sup>).

Depuis 2000, des spécimens d'obovarie olivâtre ont été trouvés dans trois tronçons de la rivière des Outaouais où l'eau coule librement (figure 9). Les sites les plus au nord et les plus en amont sont représentés par des coquilles altérées par les intempéries provenant de la rivière Blanche (affluent), à Judges et Belle Vallée (district de Témiscamingue, en Ontario), une coquille complète fraîche provenant du bras principal de la rivière, à Notre-Dame-du-Nord (au Québec), ainsi que des coquilles recueillies à des sites au milieu de la rivière, à Chenal-de-la-Culbute, près de Waltham (au Québec). Des coquilles vides ont été trouvées à Petite île Limerick et Rapides-de-Sable (au Québec). Des individus vivants pourraient être trouvés avec l'aide de plongeurs. Des coquilles ont été collectées en période de sécheresse en 2000 et 2001. La rareté des coquilles d'*O. olivaria* en comparaison avec les dizaines de coquilles d'autres unionidés trouvées est une indication de la très faible abondance de l'espèce dans cette région (F. Schueler, comm. pers., 2011).

En septembre 2005, malgré les nombreux échantillonnages effectués par des plongeurs, près de la côte, au lieu historique MacLaren's Landing, sur la rive sud de la rivière des Outaouais, en aval d'Arnrior, aucune coquille vide et aucun spécimen vivant n'ont été trouvés. Après ces premières recherches infructueuses le long de la côte, les recherches sous-marines étaient concentrées sur l'habitat qui est privilégié par l'obovarie olivâtre dans les autres réseaux fluviaux, tels que le fleuve Mississippi, aux États-Unis, par exemple les habitats de milieu de rivière en eaux relativement profondes où le courant est modéré à rapide et où le substrat est sablonneux (Parmelee et Bogan, 1998). En respectant ces critères, la région de Mohr Island située juste au large de MacLaren's Landing, sur la rivière des Outaouais, a été échantillonnée de la même façon.

La région de Mohr Island consiste en un vaste plateau sous-marin de sable pur couvrant le fond de la rivière sur près de 3 km<sup>2</sup> et se trouvant à une profondeur variant entre 1,5 et 6 m, au milieu de la rivière, où le courant est modéré (Martel *et al.*, 2006). Aucun spécimen d'obovarie olivâtre n'a été découvert au cours de la première plongée et des plongées subséquentes sur le banc sableux. Des spécimens vivants et des coquilles vides d'obovarie olivâtre partiellement enfouis dans le sable ont été trouvés. Des coquilles uniques d'obovarie olivâtre ont été trouvées parmi des centaines d'autres moules d'eau douce vivantes appartenant à diverses espèces d'unionidés, notamment la *Lampsilis cardium* (lampsile cordiforme), l'*Elliptio complanata*, la *Lampsilis radiata*, la *Ligumia recta* et l'*Alasmidonta undulata* (alasmidonte à fortes dents). La densité de toutes les espèces de moules unionidés regroupées dans la région de Mohr Island est élevée et est généralement comprise entre 30 et plus de 130 moules par m<sup>2</sup> (Martel, données inédites). Toutefois, la densité de l'obovarie olivâtre est très faible et est estimée varier entre 0,01 et 0,05 individu par m<sup>2</sup> de fond de sable. On estime que la population d'obovaries olivâtres sur les bancs sableux autour de l'île Mohr varierait entre 10 000 et 30 000 individus (Martel *et al.*, 2006). Aucun signe de stade juvénile n'a été observé à ces sites, quoique la méthodologie utilisée à ces sites pour collecter les moules ne permette pas de déterminer la présence de jeunes petites moules ou d'évaluer le recrutement.

Une moule vivante (1 des 4 sites au total dans la base de données sur les moules du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec) a été recueillie par I. Picard dans la rivière Coulonge, à moins de 6 km de sa jonction avec la rivière des Outaouais (figure 9). Cette localité est contiguë à la population de la rivière des Outaouais décrite ci-dessus, mais pourrait être considérée comme une localité distincte lorsqu'il est question de menaces telles que les répercussions des moules dreissenidés. L'indice de la zone d'occupation total pour cette localité est de 4 km<sup>2</sup>.

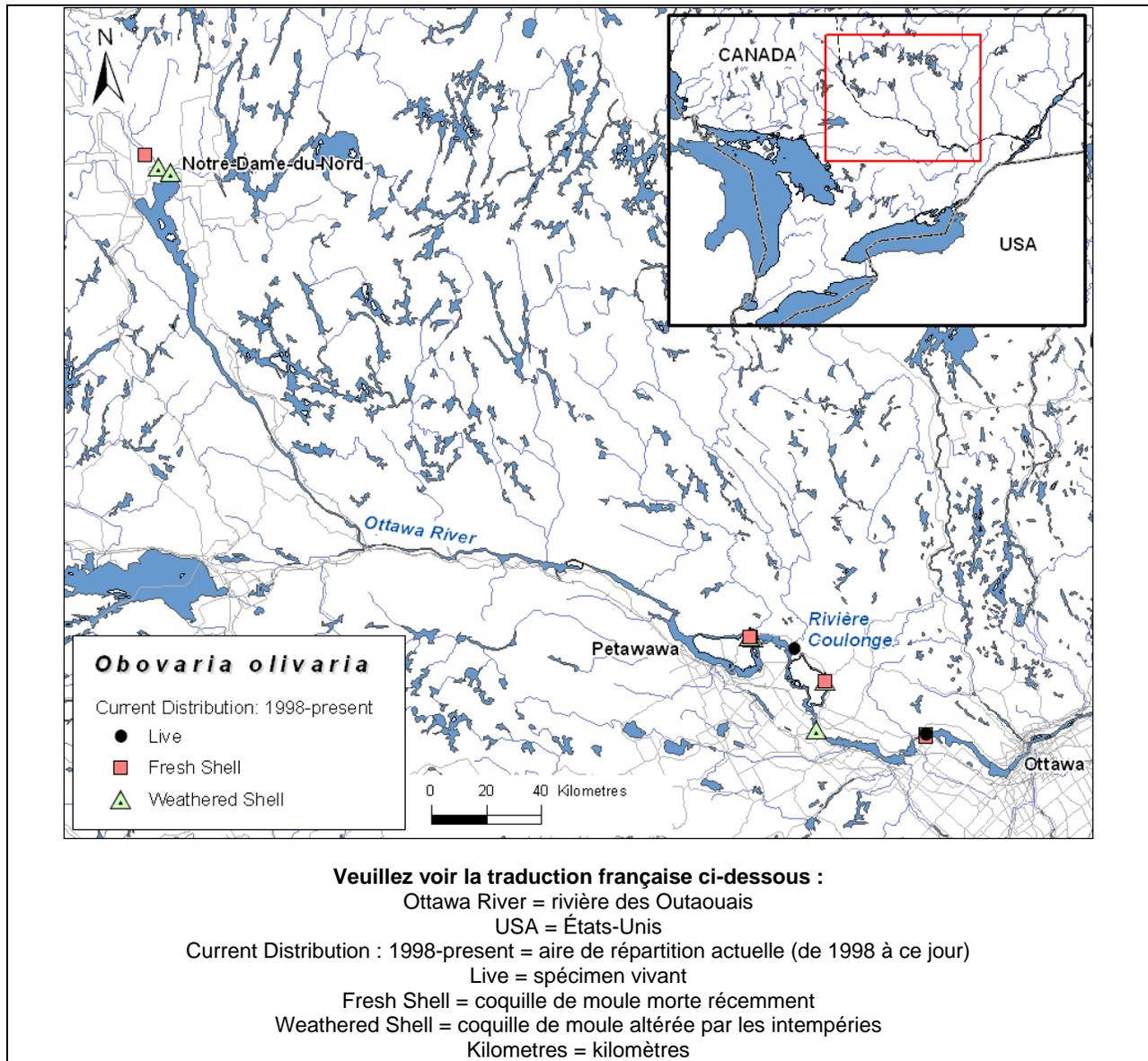


Figure 9. Observations récentes (de 1998 à 2010) de l'*Obovaria olivaria* dans la rivière des Outaouais (en Ontario et au Québec) et dans la rivière Coulonge (au Québec).

## Fluctuations et tendances

### Grands Lacs, affluents et voies interlacustres

#### *Rivière Mississagi (bassin versant du lac Huron)*

L'*Obovaria olivaria* a été observée pour la première fois dans la rivière Mississagi en 1955 à l'aide de la collection de coquillages du musée de zoologie de l'Université du Michigan (numéro de catalogue 26921). Un deuxième spécimen a été observé au même endroit en juin 2000 (Centre d'information sur le patrimoine naturel de l'Ontario, numéro de collection 23493). On ne peut que supposer que l'*O. olivaria* est présente à cet endroit depuis les années 1950 (date de l'observation du musée de zoologie de l'Université du Michigan). Dans le cadre de relevés effectués en 2009, plusieurs coquilles vides fraîches et jeunes spécimens vivants ainsi que plusieurs femelles gravides ont été observés (leur taille variait entre 36 et 79 mm, tableau 3). Ces observations sont une indication de fluctuations mineures de la population, mais d'un recrutement récent au sein de la population.

**Tableau 3. Longueur moyenne de la coquille et intervalles de tailles (lorsqu'elles sont disponibles) de spécimens vivants d'*Obovaria olivaria*, par localité, au Canada.**

Localité	Taille moyenne	Intervalle de tailles
Rivière Mississagi, en Ontario	56 mm	de 36 à 79 mm
Rivière des Outaouais, en Ontario et au Québec	52 mm	de 51 à 53 mm
Fleuve Saint-Laurent, au Québec	42 mm	de 22 à 59 mm
Rivière Batiscan, au Québec	28 mm	de 17 à 54 mm
Rivière Saint-François, au Québec	73 mm	de 64 à 87 mm

#### *Rivière Détroit, lac Sainte-Claire et lac Érié*

L'*Obovaria olivaria* avait probablement disparu de la rivière Détroit au milieu des années 1990 en raison du déclin de l'esturgeon jaune (le poisson-hôte de l'obovarie olivâtre) combiné à l'invasion des moules dreissenidés (Schloesser *et al.* 2006). À la suite de l'infestation par les moules dreissenidés, les densités globales d'unionidés ont chuté, passant de 19,8/m<sup>2</sup> en 1987 à 0,1/m<sup>2</sup> en 1998 (Schloesser *et al.*, 2006). L'obovarie olivâtre était une espèce rare dans la rivière Détroit, le lac Sainte-Claire et le lac Érié, même avant l'invasion des moules dreissenidés (annexe 1). Au cours des dernières années, l'esturgeon jaune s'est rétabli dans la rivière Détroit et le lac Sainte-Claire (COSEPAC, 2006b) et pourrait agir en tant qu'espèce hôte si la densité des populations de moules dreissenidés devait chuter sous le seuil léthal (Ricciardi *et al.*, 1995). Ces fluctuations mineures récentes sont susceptibles de se poursuivre et l'absence de tendance apparente devrait se maintenir.

## *Rivière Niagara*

L'*Obovaria olivaria* pourrait avoir disparu de la rivière Niagara dans les années 1970 (Strayer et Jirka, 1997). De nombreuses coquilles altérées par les intempéries et de coquilles subfossiles ont été découvertes à l'occasion des relevés effectués en 2001-2002, du côté américain de la rivière, ce qui est l'indication d'une population jadis forte (Riveredge Associates LLC, 2005). Comme aucun relevé n'a été effectué du côté canadien de la rivière Niagara, on ne peut que présumer que les communautés d'unionidés qui restent du côté ontarien de la rivière sont semblables à celles qui ont été découvertes du côté américain, mais il serait nécessaire d'effectuer d'autres relevés pour s'en assurer.

## Fleuve Saint-Laurent et ses affluents

Dans le passé, quelques observations ont été faites dans le fleuve Saint-Laurent, mais seulement 4 sont disponibles avant 1999. Ainsi, les fluctuations et les tendances sont difficiles à déterminer. Les observations historiques indiquent que l'*O. olivaria* était présente dans le fleuve Saint-Laurent entre Montréal et Québec (figure 4). Depuis 2004, ce sont 121 moules vivantes au total qui ont été recueillies dans le Saint-Laurent, en aval de Trois-Rivières jusqu'à Québec (Cap-Rouge). Par ailleurs, seules des coquilles altérées par les intempéries ont été recueillies entre Montréal et le lac Saint-Pierre. Ces observations sont le signe d'un déclin de l'abondance et de la zone d'occupation dans le fleuve Saint-Laurent. Avant l'invasion des dreissenidés au début des années 1990, il est plausible que l'*O. olivaria* était présente le long d'un tronçon d'environ 220 km. Depuis 1998, elles n'ont été observées que sur un tronçon de 60 km (déclin de plus de 70 %). Il y a des preuves d'un recrutement au sein de la population du fleuve Saint-Laurent, en aval de Trois-Rivières jusqu'à Québec, un grand nombre de jeunes ayant été collectés à Grondines (tableau 3, figure 10).



Figure 10. Nombreux (n = 104) spécimens vivants d'*Obovaria olivaria* recueillis dans le fleuve Saint-Laurent, près de Grondines, au Québec. Remarquez les moules dreissenidés et les byssus sur certains individus. Photo : A. Paquet, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

Les moules unionidés présentes dans le cours supérieur du fleuve Saint-Laurent ont connu un déclin catastrophique au début des années 1990. Il est possible que l'*O. olivaria* avait disparu de ce tronçon du fleuve au début des années 1990 étant donné que Ricciardi *et al.* (1996) n'ont pas signalé sa présence. Janice Metcalfe-Smith (comm. pers., 2010) a découvert une seule *O. olivaria* vivante en 1989 alors qu'elle échantillonnait des moules unionidés dans le fleuve Saint-Laurent (se servant des unionidés en tant que bio-indicateurs d'une contamination par les métaux lourds) dans les environs de Sorel (Metcalfe-Smith *et al.*, 1996). Le projet de recherche de biosurveillance entrepris dans le fleuve Saint-Laurent a pris fin lorsqu'on a découvert, dans l'aire d'étude, au début des années 1990, que des moules unionidés étaient recouvertes de moules dreissenidés (J. Metcalfe-Smith, comm. pers., 2010). À l'heure actuelle, on ne sait pas s'il existe un refuge contre les moules dreissenidés (p. ex. McGoldrick *et al.*, 2009) ou si les communautés d'unionidés se sont rétablies dans le fleuve Saint-Laurent depuis que ces déclinés ont été rapportés (Ricciardi *et al.*, 1996; Strayer et Malcom, 2007). Les moules unionidés présentes dans le cours inférieur du fleuve Saint-Laurent (en aval de Trois-Rivières) ne semblent pas avoir été aussi touchées négativement par les moules dreissenidés que celles observées dans le cours supérieur du fleuve (seulement une légère infestation par les moules dreissenidés a été observée sur les coquilles d'*O. olivaria*, figure 10).

La population d'*O. olivaria* de la rivière Saint-François n'a été découverte qu'en 2002. Il n'y a aucune donnée historique de spécimens vivants ou de coquilles de spécimens morts récemment le long de la totalité du tronçon de 73 km, où on sait maintenant que l'*O. olivaria* est présente. Il existe de nombreux barrages le long de cette rivière qui fragmentent la population de moules et de leur hôte, l'esturgeon jaune. On sait que la structure par âge de l'esturgeon jaune dans la rivière Saint-François n'est pas homogène et qu'il y a beaucoup plus d'individus très âgés et très peu d'indices d'un recrutement (COSEPAC, 2006b). On peut en dire autant de l'obovarie olivâtre dans la rivière; les coquilles et les spécimens vivants sont tous très gros, et il y a peu d'indications d'un récent recrutement (tableau 3; A. Paquet et I. Picard, obs. pers., 2009).

Il n'y a aucune mention d'*O. olivaria* dans la rivière Batiscan avant 2002. Quatorze obovaires olivâtres vivantes ont été recueillies en 2002, cinq en 2005 et six en 2006, le même niveau d'efforts ayant été déployé chaque année. On sait que l'esturgeon jaune est abondant dans la rivière (A. Paquet, obs. pers., 2009). De nombreuses petites moules ont été recueillies ce qui indique un recrutement récent (tableau 3).

Étant donné que seules des coquilles altérées par les intempéries ont été recueillies dans la rivière L'Assomption, on peut présumer qu'une localité jusque-là existante a fait l'objet d'un déclin. D'autres relevés de la rivière doivent être effectués pour déterminer si des spécimens de l'*O. olivaria* ont subsisté.

#### *Bassin versant de la rivière des Outaouais*

La majeure partie du tronçon, qui, historiquement, était connue pour être un habitat pour l'*O. olivaria* dans la rivière des Outaouais et la rivière Coulonge, n'a toujours pas fait l'objet d'études (y compris les sites en amont dans la région de Témiscamingue, en aval de McLaren's Landing et en aval de la ville d'Ottawa, jusqu'à la jonction avec le fleuve Saint-Laurent). À ce titre, l'absence de relevés effectués par des plongeurs à des profondeurs où vit l'*O. olivaria* fait en sorte qu'il soit extrêmement difficile de déterminer les tendances ou toute fluctuation de la population. Même si la densité de l'obovarie olivâtre est très faible, elle peut être largement répartie dans tout le tronçon de la rivière des Outaouais, vivant dans les bancs sableux de grandes rivières, où le courant est passable à modéré. On trouve de tels habitats dans bon nombre de secteurs de la rivière des Outaouais et de ses affluents importants qui n'ont pas encore été étudiés. Des recherches supplémentaires doivent être effectuées en plongée dans ces habitats afin de mieux décrire la répartition et l'abondance de l'espèce dans le cours supérieur et inférieur de la rivière des Outaouais (Martel *et al.*, 2006). Des femelles gravides d'*O. olivaria* ont été observées au moment d'effectuer des relevés, ce qui indique que le recrutement dans la population est possible même si des espèces hôtes sont présentes. Il est difficile d'expliquer les tendances et les fluctuations de la population d'*O. olivaria* au site de la rivière des Outaouais.

## Immigration de source externe

À l'échelle des grandes rivières (rivière Mississagi, rivière des Outaouais et ses affluents, fleuve Saint-Laurent et ses affluents), la plupart des localités où l'obovarie olivâtre est présente sont isolées les unes des autres ainsi que des populations américaines par de grandes zones d'habitat non propice et des barrages, ce qui réduit la probabilité d'un rétablissement naturel des populations ayant disparu grâce à la dispersion par le poisson-hôte. L'hôte probable de l'obovarie olivâtre, l'esturgeon jaune, aurait la capacité d'effectuer des déplacements suffisamment vastes pour lier ces populations, mais les barrages et les zones d'habitat non propice rendent cela extrêmement improbable. En outre, les populations d'obovarie olivâtre dans les États américains adjacents, qui pourraient constituer des sources externes, ne sont pas considérées comme stables (tableau 4). Par le passé, l'obovarie olivâtre était présente dans tous les États américains des Grands Lacs. Toutefois, l'espèce est probablement disparue (*likely extirpated*) de la Pennsylvanie, de l'Ohio et de l'État de New York, elle est considérée comme en péril (*Imperilled*) au Michigan (S2), et comme vulnérable (*Vulnerable*) au Minnesota et au Wisconsin. Seuls les États de l'Illinois et de l'Indiana la considèrent comme apparemment non en péril (*apparently secure*) (S4). L'obovarie olivâtre est une espèce rare dans tous les bassins versants des Grands Lacs du côté américain (voir la section **Aire de répartition canadienne et dans les Grands Lacs**); elle est plus répandue dans les grandes rivières du bassin versant du fleuve Mississippi (Oesch, 1995; Parmalee et Bogan, 1998). Par conséquent, l'immigration des populations américaines aux affluents des Grands Lacs est tout aussi improbable.

**Tableau 4. Cotes de conservation infranationales pour l'*Obovaria olivaria* pour les États américains. Toutes les données proviennent de NatureServe (2009). Les États des Grands Lacs sont en caractères gras.**

Cote de conservation	Description	État
SX	Espèce vraisemblablement disparue	Pennsylvanie, Ohio, Virginie-Occidentale, Kansas, Alabama
SH	Espèce possiblement disparue	New York
S1	Gravement en péril	Dakota du Sud, Louisiane
S2	En péril	Michigan, Tennessee
S3	Vulnérable	Minnesota, Wisconsin, Missouri, Arkansas
S4	Apparemment non en péril	Illinois, Indiana, Kentucky
S5	Non en péril	s.o.
SNR	Espèce non classée	Iowa, Nebraska

## MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

### Infestation par les moules dreissenidés

Comme on l'a déjà mentionné, l'invasion des moules dreissenidés en 1986 peut avoir porté le coup de mort aux populations d'*O. olivaria* des Grands Lacs et de ses voies interlacustres (p. ex. la rivière Détroit et la rivière Niagara) ainsi qu'à celles du cours supérieur du Saint-Laurent (Ricciardi *et al.*, 1996; Schloesser *et al.*, 2006) (voir la section **Tendances en matière d'habitat**). Aucune *O. olivaria* vivante n'a été collectée en près de vingt ans (soit environ deux générations pour l'*O. olivaria*) dans ces secteurs de l'aire de répartition canadienne. Les tronçons de barrage en amont des populations d'*O. olivaria* dans toutes les localités qui ne sont actuellement pas infestées par les moules dreissenidés sont toujours à risque d'une infestation imminente par les moules dreissenidés, ce qui expose l'habitat des unionidés en aval (avec une population d'*O. olivaria*) à l'encrassement. Heureusement, certains secteurs de l'aire de répartition canadienne de l'*O. olivaria* se trouvent dans des eaux relativement pauvres en calcium et pourraient être moins vulnérables à une invasion de moules dreissenidés (Jokela et Ricciardi, 2008). Ces secteurs englobent une partie des populations de la rivière des Outaouais, du cours inférieur du fleuve Saint-Laurent et de la rivière Mississagi.

### Menaces pour le poisson-hôte

Sans la présence d'un poisson-hôte adéquat, les glochidiiums parasites des moules unionidés ne survivront pas et ne pourront se métamorphoser en jeunes moules qui seront ensuite recrutées dans la population. Si le recrutement est un échec pendant suffisamment d'années, la population finira par disparaître (voir la section **Cycle vital et reproduction**). Il s'agit d'une menace réaliste pour l'*O. olivaria* au Canada, car son hôte probable, l'esturgeon jaune de la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent, a été désigné « espèce menacée » en 2006 (COSEPAC, 2006b). Même si, lentement, le nombre d'esturgeons jaunes augmente dans un grand nombre de secteurs de la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent, les populations sont encore beaucoup plus petites lorsque comparées aux niveaux historiques.

L'âge des poissons-hôtes est également un facteur. Le poisson-hôte acquiert progressivement une résistance aux larves parasites (glochidiiums) des moules d'eau douce. Plusieurs études ont démontré que les hôtes compatibles acquièrent une résistance aux glochidiiums après une ou plusieurs infections (Rogers et Dimock, 2003; Dodd *et al.*, 2005). Rogers et Dodd (2003) ont démontré que le crapet arlequin (*Lepomis macrochirus*) développait une résistance aux glochidiiums de la moule d'eau douce *Utterbackia imbecillis* (bivalves : unionidés) à la suite de multiples infections. Les études réalisées par Dodd *et al.* (2005) indiquent que la résistance acquise par l'hôte peut s'étendre au genre et aux sous-familles des moules et pourrait faire intervenir des mécanismes spécifiques et non spécifiques. Historiquement, l'esturgeon jaune était extrêmement abondant dans la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent, mais il a fait l'objet d'une surpêche dans les années 1890 et au début des années 1900; depuis les années 1920, son habitat s'est également dégradé au point où la population s'est

effondrée et l'espèce a disparu de nombreuses rivières de frai (COSEPAC, 2006b). La diminution des populations d'obovarie olivâtre pourrait s'être produite, en grande partie, en même temps que les déclinés historiques de l'esturgeon jaune ou au fur et à mesure du vieillissement et du décroissement des moules, au cours de plusieurs décennies, en raison de la disparition ou de la rareté de l'hôte. Bon nombre des populations restantes d'esturgeon jaune (y compris celles où des populations existantes d'*O. olivaria* sont aussi présentes) sont, pour la plupart, petites, isolées et ont une structure d'âge asymétrique, caractérisée par un plus grand nombre d'individus plus âgés. Des populations restantes d'esturgeons jaunes, celles du Saint-Laurent semblent être celles qui sont le plus non en péril, car les 14 aires de frai connues existent toujours. Bien que le frai ait été observé ces dernières années dans tous les tronçons historiques de la rivière des Outaouais, le recrutement est limité dans plusieurs localités. Dans le lac Huron, la rivière Mississagi est parmi les plus étudiées; même si on estime la montaison à seulement 150 esturgeons jaunes, la population se reproduit avec succès et elle n'est pas isolée des autres populations d'esturgeon jaune des Grands Lacs (COSEPAC, 2006b).

Dans les cas où les populations d'esturgeons jaunes sont en grande partie sympatriques avec l'*O. olivaria* des Grands Lacs, une abondance et des tendances parallèles peuvent être observées. Partout dans les Grands Lacs, l'abondance de l'esturgeon jaune est certainement beaucoup plus faible qu'elle ne l'était dans le passé, mais des unités de population autosuffisantes sont présentes dans tous les Grands Lacs et dans de nombreux affluents où l'*O. olivaria* était jadis présente. Les déclinés les plus importants des populations d'esturgeon jaune se sont produits à la fin des années 1800 ou au début des années 1900, après l'ouverture des pêches commerciales. Depuis de nombreuses décennies, toutes les pêches commerciales sont fermées ou fortement réduites dans les Grands Lacs et les prises récréatives sont strictement limitées (au Québec) ou interdites (en Ontario). Seule la pêche de subsistance par les peuples autochtones est autorisée dans les eaux de l'Ontario. De nombreux segments de reproduction sont toujours présents dans les Grands Lacs et leurs affluents, et certains programmes de surveillance semblent indiquer que l'abondance augmente (COSEPAC, 2006b). L'endroit dans la rivière des Outaouais où des spécimens d'obovarie olivâtre ont été trouvés (région inférieure du lac Allumette et rivière Colouge) coïncide avec la plus grande abondance d'esturgeons jaunes dans la rivière. Les populations d'esturgeon jaune sont maintenant plutôt en baisse dans le lac Deschênes, l'endroit où aucun spécimen de la moule (ou preuves de la moule) n'a pu être trouvé. En revanche, c'est dans la rivière des Outaouais, dans un secteur en aval d'Ottawa et de Gatineau (secteur Hull), où aucun spécimen d'obovarie olivâtre n'a été trouvé, que les populations de malachigan sont les plus importantes (T. Haxton, comm. pers., 2010).

Contrairement à la situation dans les Grands Lacs, la pêche commerciale à l'esturgeon jaune s'est effondrée dans seulement certaines régions du fleuve Saint-Laurent et de ses affluents, telles que le bassin versant de la rivière des Outaouais. L'application de la loi et les règlements concernant la pêche commerciale et la pêche récréative se sont améliorés et, selon certaines indications, ces prises pourraient être durables (COSEPAC, 2006b). Les initiatives ont commencé à améliorer la qualité de l'habitat de l'esturgeon jaune, particulièrement dans les aires de frai et de croissance, ainsi que les régimes d'écoulement de l'eau. Ces améliorations pourraient avoir une incidence sur l'augmentation observée du recrutement de l'esturgeon jaune dans certains secteurs du bassin versant du Saint-Laurent au Québec (COSEPAC, 2006b).

### **Menaces pour la qualité de l'eau**

Le ruissellement agricole (y compris les pesticides et les herbicides) ainsi que l'eutrophisation sont un fardeau important pour les petites populations restantes d'obovarie olivâtre vivant dans certains des plus petits affluents, en particulier des rivières Saint-François et Batiscan. Le long de ces bassins versants, l'agriculture joue un rôle important dans l'économie locale. Le très petit nombre d'obovaries olivâtres observé dans la rivière Saint-François, malgré les nombreux relevés de moules d'eau douce effectués par des experts de la région, illustre clairement à quel point cette moule est rare dans ce système. De plus, les conditions du milieu dans lesquelles vivent ces moules ne s'améliorent pas. De telles conditions ne sont pas favorables à l'obovarie olivâtre et sont considérées comme nuisibles à l'esturgeon jaune aussi (COSEPAC, 2006b). En outre, il est probable que les polluants industriels provoquent le déclin des organismes hôtes et des moules dans la rivière Niagara, la rivière Détroit et le fleuve Saint-Laurent. Les rivières Détroit et Niagara demeurent des secteurs préoccupants en raison de la contamination par une variété de polluants industriels (COSEPAC, 2006b).

## **PROTECTION, STATUTS ET CLASSIFICATIONS**

### **Protection et statuts légaux**

La *Loi sur les pêches* du gouvernement fédéral constitue la seule mesure législative qui, à l'heure actuelle, protège l'obovarie olivâtre au Canada. En tant que mollusques, les moules d'eau douce sont considérées comme des « poissons » en vertu de la *Loi sur les pêches* et bénéficient des mêmes protections accordées aux poissons à nageoires. La *Loi sur les pêches* contient des dispositions qui peuvent être appliquées pour réglementer les débits dont les poissons ont besoin dans les cours d'eau, les passes à poisson, le fait de causer la mort de poissons par d'autres moyens que la pêche, la pollution des eaux où vivent des poissons et la détérioration de l'habitat du poisson. De plus, la *Loi sur les pêches* stipule qu'un permis doit être délivré pour la collecte des moules d'eau douce. En Ontario, ce permis est délivré par le ministère des Richesses naturelles. De même, la collecte de spécimens vivants d'*O. olivaria* et d'autres espèces de mollusques d'eau douce est réglementée au Québec en vertu du *Règlement de pêche du Québec* et nécessite donc un permis SEG, qui est délivré par le

ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec pour la capture des animaux sauvages à des fins scientifiques, éducatives ou de gestion de la faune. L'espèce hôte de l'*O. olivaria*, l'esturgeon jaune, a été désignée « espèce menacée » par le COSEPAC (2006), mais n'est actuellement pas protégée aux termes de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP).

### **Statuts et classifications non prévus par la loi**

L'obovarie olivâtre est apparemment non en péril (G4) à l'échelle mondiale et elle est classée comme étant apparemment non en péril (N4) aux États-Unis, mais comme étant en péril (N2) au Canada (NatureServe, 2009; voir le tableau 4). Elle ne figure pas sur la Liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature. Lors d'une évaluation de la situation des moules d'eau douce au Canada (Metcalf-Smith et Cudmore-Vokey, 2004; Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril, 2006), l'obovarie olivâtre s'est vu attribuer le statut d'espèce « possiblement en péril » en raison de la cote infranationale de « S1 » en Ontario et au Québec et du fait que l'espèce n'avait pas encore été évaluée officiellement et qu'un statut n'avait pas encore été désigné par le COSEPAC ou la compétence de l'Ontario en matière d'aire de répartition provinciale. Au Québec, l'obovarie olivâtre et l'esturgeon jaune sont susceptibles d'être désignés espèces menacées ou vulnérables en vertu de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (Annie Lévesque, comm. pers., 2011). L'obovarie olivâtre est considérée comme vulnérable à vraisemblablement disparue dans 14 régions des États-Unis et comme apparemment non en péril dans seulement 3 (tableau 4).

### **Protection et propriété**

En Ontario, la *Loi sur l'aménagement des lacs et des rivières* interdit les ouvrages de retenue sur un cours d'eau ou le détournement d'un cours d'eau s'il risque de s'ensaver par la suite. L'aménagement des bords des cours d'eau est géré, en Ontario, par des règlements sur les plaines inondables que font respecter les offices de protection de la nature locales, s'il en est. La majorité des terrains adjacents aux rivières où l'obovarie olivâtre est présente sont des terrains privés. Cependant, le fond de la rivière appartient généralement à la Couronne fédérale.

De plus, une certaine protection est assurée à l'espèce et à son habitat en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., chapitre Q-2) et du *Règlement sur les habitats fauniques de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (L.R.Q., chapitre C-61.1). La responsabilité de l'application et du respect de la Politique relative à la protection des rivières, des zones littorales et des plaines inondables (ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec) est déléguée aux municipalités.

## REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Le présent rapport de situation a été financé par Environnement Canada par l'intermédiaire du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. M. Daelyn Woolnough de la Central Michigan University ainsi qu'A. Harris et E. Prochaska, des étudiants de premier cycle, ont aidé aux collectes de données sur le terrain et à l'analyse des données. Le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario a approuvé les permis de collecte scientifique pour les activités sur le terrain sur la rivière Mississagi (numéro de permis 1051456). Nous tenons à remercier Jenny Wu, du Secrétariat du COSEPAC, qui a construit les cartes des aires de répartition et calculé la zone d'occurrence et l'indice de la zone d'occupation. De nombreux autres organismes de financement ont apporté leur soutien aux données déclarées dans le présent rapport de situation. Les autorités suivantes ont été sollicitées et consultées pour la préparation de ce rapport :

Dextrase, Alan. Biologiste principal des espèces en péril, Section des espèces en péril, Direction de la pêche et de la faune, Division de la gestion des richesses naturelles, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, C.P. 7000, Peterborough (Ontario) K9J 8M5. Téléphone : (705) 755-1786 télécopieur : (705) 755-1788, courriel : alan.dextrase@ontario.ca

McConnell, Angela. Service canadien de la faune, Environnement Canada, 4905 rue Dufferin, Downsview (Ontario) M3H 5T4, téléphone : (416) 739-5715, télécopieur : (416) 739-4560. courriel : angela.mcconnell@ec.gc.ca

Morris, Todd. Ministère des Pêches et Océans, Laboratoire des sciences halieutiques et aquatiques des Grands Lacs, 867 chemin Lakeshore, Burlington (Ontario) L7R 4A6. Téléphone : (905) 336-4734, télécopieur : (905) 336-6437, courriel : Todd.Morris@dfo-mpo.gc.ca

Oldham, Mike. Centre d'information sur le patrimoine naturel de l'Ontario, ministère des Richesses naturelles, 300 rue Water, 2<sup>e</sup> étage, Tour Nord, Peterborough (Ontario) K9J 8M5, téléphone : (705) 755-2159, télécopieur : (705) 755-2168, courriel : michael.oldham@ontario.ca

Nantel, Patrick. Spécialiste de l'évaluation des espèces, Direction de l'intégrité écologique, Parcs Canada. (819) 953-4781.

Schueler, Frederick. Bishops Mills Natural History Centre, RR#2 Bishops Mills (Ontario) K0G 1T0, téléphone : (613) 258-3107, courriel : bckcdb@istar.ca

## SOURCES D'INFORMATION

- Adamstone, F.B. 1923. The distribution and economic importance of Mollusca in Lake Nipigon. University of Toronto Studies Biological Series 22, publication de l'Ontario Fisheries Research Laboratory 14:69-118.
- Amyot, J.-P., et J.A. Downing. 1998. Locomotion in *Elliptio complanata* (Mollusca: Unionidae): a reproductive function? *Freshwater Biology* 39(2): 351-358.
- Anthony, J.L., et J.A. Downing. 2001. Exploitation trajectory of a declining fauna: a century of freshwater mussel fisheries in North America. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 58:2071-2090.
- Badra, P.J. 2006a. Status of native and exotic mussels, including the northern riffleshell (*Epioblasma torulosa rangiana*) and rayed bean (*Villosa fabalis*), at the Detroit River International Wildlife Refuge: Sites 1-14. Michigan Natural Features Inventory Report Number MNFI 2006-12. Rapport préparé pour le Michigan Department of Natural Resources, Nongame Wildlife Fund. Lansing (Michigan). 12 p.
- Badra, P.J. 2006b. Status of native and exotic mussels, including the northern riffleshell (*Epioblasman torulosa rangiana*) and rayed bean (*Villosa fabalis*), at the Detroit River International Wildlife Refuge: Sites 15-36. Michigan Natural Features Inventory Report Number MNFI 2006-23. Rapport préparé pour le U.S. Fish and Wildlife Service, Ft. Snelling (Minnesota). 15 p.
- Baker, F.C. 1928. The fresh water Mollusca of Wisconsin. Part II. Pelecypoda. Bulletin of the Wisconsin Geological and Natural History Survey. 70(2):1-495.
- Barnhart, M.C., W.R. Haag et W.N. Roston. 2008. Adaptations to host infection and larval parasitism in Unionoidea. *Journal of the North American Benthological Society* 27(2):370-394.
- Bauer, G. 1987. Reproductive strategy of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. *Journal of Animal Ecology* 56:691-704.
- Bauer, G. 1994. The adaptive value of offspring size among freshwater mussels (Bivalvia: Unionoidea). *Journal of Animal Ecology* 63:933-944.
- Bowers, R., et F.A. de Szalay. 2004. Effects of hydrology on unionids (Unionidae) and zebra mussels (Dreissenidae) in a Lake Erie coastal wetland. *American Midland Naturalist* 151(2):286-300.
- Bowers, R., et F.A. de Szalay. 2005. Effects of water level fluctuations on zebra mussel distribution in a Lake Erie coastal wetland. *Journal of Freshwater Ecology* 20(1):85-92.
- Bowers, R., et F.A. de Szalay. 2007. Fish predation of zebra mussels attached to *Quadrula quadrula* (Bivalvia: Unionidae) and benthic molluscs in a Great Lakes coastal wetland. *Wetlands* 27(1):203-208.

- Bowers, R., J.C. Sudomir, M.W. Kershner et F.A. de Szalay. 2005. The effects of predation and unionid burrowing on bivalve communities in a Laurentian Great Lake coastal wetland. *Hydrobiologia* 545:93-102.
- Brady, T., M.C. Hove, R. Nelson, R. Gordon, D.J. Hornbach et Kapuscinski. 2004. Suitable host fish species determined for Hickorynut and Pink Heelsplitter. *Ellipsaria* 6(1):15-16.
- Carrell, B., S. Forberg, E. Grundellus, L. Henrikson, A. Johnes, U. Lindh, H. Mutvei, M. Olsson, K. Svardstrom et T. Westermarck. 1987. Can mussel shells reveal environmental history? *Ambio* 16(1):1-10.
- Clarke, A.H. 1981. The Freshwater Molluscs of Canada. Musée canadien de la nature/Musées nationaux du Canada, Ottawa, CANADA.
- Coker, R.E., A.F. Shira, H.W. Clark et A.D. Howard. 1921. Natural history and propagation of fresh-water mussels. Bulletin of the Bureau of Fisheries 37(1919-20):77-181.
- Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril (CCCEP). 2006. Les espèces sauvages 2005 : Situation générale des espèces au Canada. Ottawa, CANADA.
- Convey, L.E., J.M. Hanson et W.C. MacKay. 1989. Size-selective predation on unionid clams by muskrats. *Journal of Wildlife Management* 53(3):654-657.
- COSEPAC. 2006a. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la moule à feuille d'érable (*Quadrula quadrula*) (population de la Saskatchewan – Nelson et population des Grands Lacs – Ouest du Saint-Laurent) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada.
- COSEPAC. 2006b. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) au Canada – mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xi + 124 p.
- Cummings, K.S., et C.A. Mayer. 1992. Field guide to the freshwater mussels of the Midwest. Illinois Natural History Survey, Manual 5.
- Dodd, B. J., M. Christopher Barnhart, C.L. Rogers-Lowery, T. B. Fobian et R V. Dimock, Jr. 2005. Cross-resistance of largemouth bass to glochidia of unionid mussels. *Journal of Parasitology* 91(5):1064–1072.
- Fuller, S.L.H. 1974. Clams and Mussels (Mollusca: Bivalvia). In *Pollution Ecology of Freshwater Invertebrates*. Sous la direction de C.W. Hart, Jr., et S.L.H. Fuller. Academic Press, New York. p. 215-273.
- Gatenby, C.M., B.C. Parker et R.J. Neves. 1997. Growth and survival of juvenile Rainbow mussels, *Villosa iris* (Lea, 1829) (Bivalvia: Unionidae), reared on algal diets and sediment. *American Malacological Bulletin* 14:57-66.
- Graf, D.L. 2002. Historical biogeography and late glacial origin of the freshwater pearly mussel (Bivalvia: Unionidae) faunas of Lake Erie, North America. Occasional Papers on Mollusks, The Department of Mollusks, Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge (Massachusetts) 6(82):175-211.

- Graf, D.L., et K.S. Cummings. 2007. Review of the systematics and global diversity of freshwater mussel species (Bivalvia: Unionoidea). *Journal of Molluscan Studies* 73:291-314.
- Graf, D.L., et J.C. Underhill. 1997. The western Lake Superior freshwater mussel (Bivalvia: Unionidae) community and its origin. Occasional Papers on Mollusks, The Department of Mollusks, Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge (Massachusetts) 5(74):409-417.
- Hanson, J.M., W.C. Mackay et E.E. Prepas. 1989. Effect of size-selective predation by muskrats (*Ondatra zibethicus*) on a population of unionid clams (*Anodonta grandis simpsoniana*). *Journal of Animal Ecology* 58:15-28.
- Hatin, D., et R. Fortin. 2002. Movements and aggregation areas of adult Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus*) in the St. Lawrence River estuary, Québec, Canada. *Journal of Applied Ichthyology* 18: 4-6.
- Haxton, T., comm. pers. 2010. Commentaires concernant la révision de la version provisoire du rapport de situation. Sept. 2010. Biologiste, ministère des Ressources naturelles de l'Ontario.
- Hoeh, W.R., K.S. Frazer, E. Naranjo-Garcia et R.J. Trdan. 1995. A phylogenetic perspective on the evolution of simultaneous hermaphroditism in a freshwater mussel clade (Bivalvia: Unionidae: *Utterbackia*). *Malacological Review* 28:25-42.
- Hoggarth, M.A. 1999. Descriptions of some of the glochidia of the Unionidae (Mollusca: Bivalvia). *Malacologia* 41(1):1-118.
- Jansen, W.A., et J.M. Hanson. 1991. Estimates in the number of glochidia produced by clams (*Anodonta grandis simpsoniana* Lea), attaching to yellow perch (*Perca flavescens*), and surviving to various ages in Narrow Lake, Alberta. *Canadian Journal of Zoology* 69:973-977.
- Jokela, A., et A. Ricciardi. 2008. Predicting zebra mussel fouling on native mussels from physicochemical variables. *Freshwater Biology* 53:1845-1856.
- Kat, P.W. 1984. Parasitism and the Unionacea (Bivalvia). *Biological Review* 59:189-207.
- Levesque, A., comm. pers. 2011. Biologiste en conservation, Direction de l'expertise sur la faune, et ses habitats Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, 880 chemin Sainte-Foy, 2<sup>e</sup> étage Québec (Québec) G1S 4X4.
- Mackie, G.L. 1984. Bivalves. In *The Mollusca*, Volume 7. Reproduction. Sous la direction de A.S. Tompa, N.H. Verdonk et J.A.M. Van den Biggelaar. Academic Press, New York (New York). p. 351-418.
- Mackie, G.L. 2008. Detection of Mussel Species at Risk in the Sydenham River at the Dismar-Wallaceburg Site. Rapport préparé pour le Wallaceburg Community Task Force, Chatham-Kent Economic Development Services. 13 p.
- Martel, A.L. 2010. Correspondance par courriel adressée à D.T. Zanatta, septembre 2010. Conservateur, Mollusca, Musée canadien de la nature.

- Martel, A.L., I. Picard, N. Binnie, B. Sawchuk, J. Madill et F. Schueler. 2006. The rare Hickorynut, *Obovaria olivaria*, in the Ottawa River, eastern Canada. *Tentacle* 14:31-32.
- McGoldrick, D.J., J.L. Metcalfe-Smith, M.T. Arts, D.W. Schloesser, T.J. Newton, G.L. Mackie, E.M. Monroe, J. Biberhofer et K. Johnson. 2009. Characteristics of a refuge for native freshwater mussels (Bivalvia: Unionidae) in Lake St. Clair. *Journal of Great Lakes Research* 35:137-146.
- McKinley S., G. Van der Kraak et G. Power. 1998. Seasonal migrations and reproductive patterns in the Lake Sturgeon, *Acipenser fulvescens*, in the vicinity of hydroelectric stations in northern Ontario. *Environmental Biology of Fishes* 51(3):245-256.
- McMahon, R.F., et A.E. Bogan. 2001. Mollusca: Bivalvia. In *Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates*, 2nd Edition. Sous la direction de J.H. Thorp, et A.P. Covich. Academic Press, San Diego (Californie).
- Metcalfe-Smith, J.L., comm. pers. 2010. Correspondance par courriel adressée à D.T. Zanatta. Mai 2010. Biologiste retraité, Environnement Canada.
- Metcalfe, J.L., et M.E. Charlton. 1990. Freshwater mussels as biomonitors for organic industrial contaminants and pesticides in the St. Lawrence River. *Science of the Total Environment* 97:595-615.
- Metcalfe-Smith, J. L., et B. Cudmore-Vokey. 2004. National general status assessment of freshwater mussels (Unionacea). Contribution à l'INRE No. 04-027.
- Metcalfe-Smith, J.L., et R.H. Green. 1992. Ageing studies on three species of freshwater mussels from a metal-polluted watershed in Nova Scotia, Canada. *Canadian Journal of Zoology* 70(1284-1291).
- Metcalfe-Smith, J.L., R.H. Green et L.C. Grapentine. 1996. Influence of biological factors on concentrations of metals in the tissues of freshwater mussels (*Elliptio complanata* and *Lampsilis radiata radiata*) from the St. Lawrence River. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53:205-219.
- Metcalfe-Smith, J.L., G.L. Mackie, J. Di Maio et S.K. Staton. 2000. Changes over time in the diversity and distribution of freshwater mussels (Unionidae) in the Grand River, southwestern Ontario. *Journal of Great Lakes Research* 26(4):445-459.
- Metcalfe-Smith, J.L., D.J. McGoldrick, M. Williams, D.W. Schloesser, J. Biberhofer, G.L. Mackie, M.T. Arts, D.T. Zanatta, K. Johnson, P. Marangelo et T.D. Spencer. 2004. Status of a refuge for native freshwater mussels (Unionidae) from impacts of the exotic zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) in the delta area of Lake St. Clair, Technical Note No. AEI-TN-04-001. Institut national de recherche sur les eaux.
- Metcalfe-Smith, J.L., D.J. McGoldrick, D.T. Zanatta et L.C. Grapentine. 2007. Development of a Monitoring Program for Tracking the Recovery of Endangered Freshwater Mussels in the Sydenham River, Ontario, Environnement Canada, WSTD Contribution No. 07-510, Burlington (Ontario).

- Nalepa, T.F., D.J. Hartson, G.W. Gostenik, D.L. Fanslow et G.A. Lang. 1996. Changes in the freshwater mussel community of Lake St. Clair: from Unionidae to *Dreissena polymorpha* in eight years. *Journal of Great Lakes Research* 22(2):354-369.
- NatureServe. 2009. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life (application Web). Version 7.1. NatureServe, Arlington (Virginie). Disponible à l'adresse : <http://www.natureserve.org/explorer> (consulté le 26 avril 2010; en anglais seulement).
- Neves, R.J. 1997. A national strategy for the conservation of native freshwater mussels. Proceedings of a UMRCC symposium, 16 au 18 octobre 1995, St. Louis (Missouri). Conservation and management of freshwater mussels II: initiatives for the future, Upper Mississippi River conservation Committee, Rock Island (Illinois), p. 1-11.
- Neves, R.J., et M.C. Odum. 1989. Muskrat predation on endangered freshwater mussels in Virginia. *Journal of Wildlife Management* 53(4):934-941.
- Nichols, S.J., et J. Amberg. 1999. Co-existence of zebra mussels and freshwater unionids: population dynamics of *Leptodea fragilis* in a copastal wetland infested with zebra mussels. *Canadian Journal of Zoology* 77(3):423-432.
- Nichols, S.J., H. Silverman, T.H. Dietz, J.W. Lynn et D.L. Garling. 2005. Pathways of food uptake in native (Unionidae) and introduced (Corbiculidae and Dreissenidae) freshwater bivalves. *Journal of Great Lakes Research* 31(87-96).
- Oesch, R.D. 1995. Missouri Naiades, A Guide to the Mussels of Missouri. Missouri Department of Conservation, Jefferson City (Missouri).
- Ohio State University Museum of Biological Diversity - Division of Mollusks. 2009. Bivalve Database. Disponible à l'adresse : <http://www.biosci.ohio-state.edu/~molluscs/OSUM2/biv.html> (consulté le 20 octobre 2009; en anglais seulement).
- Ortmann, A.E. 1919. A monograph of the naiades of Pennsylvania. Part III: Systematic account of the genera and species. *Memoirs of the Carnegie Museum* 8(1): xvi-385 +plates.
- Parmalee, P.W., et A.E. Bogan. 1998. The Freshwater Mussels of Tennessee. The University of Tennessee Press, Knoxville (Tennessee) ÉTATS-UNIS.
- Raikow, D.F., et S.K. Hamilton. 2001. Bivalve diets in a Midwestern U.S. stream: a stable isotope enrichment study. *Limnology and Oceanography* 46(514-522).
- Ricciardi, A., F.G. Whoriskey et J.B. Rasmussen. 1995. Predicting the intensity and impact of *Dreissena* infestation on native unionid bivalves from *Dreissena* field density. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 52:1449-1461.
- Ricciardi, A., F.G. Whoriskey et J.B. Rasmussen. 1996. Impact of the *Dreissena* invasion on native unionid bivalves in the upper St. Lawrence River. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53(6): 1434-1444.

- Riveredge Associates LLC. 2005. Occurrences of rare, threatened, and endangered mussel species in the vicinity of the Niagara Power Project. New York Power Authority.
- Rogers, C. L., et R. V. Dimock, Jr. 2003. Acquired resistance of bluegill sunfish *Lepomis macrochirus* to glochidia larvae of the freshwater mussel *Utterbackia imbecillis* (Bivalvia: Unionidae) following multiple infections. *Journal of Parasitology* 89:51–56
- Rypel, A.L., W.R. Haag et R.H. Findlay. 2008. Validation of annual growth rings in freshwater mussel shells using cross dating. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 65(10):2224-2232.
- Schloesser, D.W., J.L. Metcalfe-Smith, W.P. Kovalak, G.D. Longton et R.D. Smithee. 2006. Extirpation of Freshwater Mussels (Bivalvia: Unionidae) Following the Invasion of Dreissenid Mussels in an Interconnecting River of the Laurentian Great Lakes. *American Midland Naturalist* 155(2):307-320.
- Schloesser, D.W., et T.F. Nalepa. 1994. Dramatic Decline of Unionid Bivalves in Offshore Waters of Western Lake Erie After Infestation by the Zebra Mussel, *Dreissena polymorpha*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 51:2234-2242.
- Schloesser, D.W., R.D. Smithee, G.D. Longton et W.P. Kovalak. 1997. Zebra mussel induced mortality of unionids in firm substrata of western Lake Erie and a habitat for survival. *American Malacological Bulletin* 14(1):67-74.
- Schueler, F., comm. pers. 2011. Correspondance par courriel adressée à D.T. Zanatta. Février 2011. Bishops Mills Natural History Centre.
- Scott, W.B., et E.J. Crossman. 1973. Poissons d'eau douce du Canada. Bull. Fish. Res. Board Can. 184. 966 p.
- Strayer, D.L., J.A. Downing, W.R. Haag, T.L. King, J.B. Layzer, T.J. Newton et S.J. Nichols. 2004. Changing perspectives on pearly mussels, North America's most imperiled animals. *BioScience* 54(5):429-439.
- Strayer, D.L., et K.J. Jirka. 1997. The pearly mussels of New York State. New York State Museum Memoir 26:xiii-113 + 27 plates.
- Strayer, D.L., et H.M. Malcom. 2007. Effects of zebra mussels (*Dreissena polymorpha*) on native bivalves: the beginning of the end or the end of the beginning? *Journal of the North American Benthological Society* 26(1):111-122.
- Surber, T. 1912. Identification of the glochidia of freshwater mussels. Report and Special Papers of the US Bureau of Fisheries. 1912: 1-10. [Issued separately as US Bureau of Fisheries document 771.].
- Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). 2010. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, Version 8 (mars 2010). Disponible à l'adresse : <http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf> (consulté le 17 février 2011; en anglais seulement).

- University of Michigan Museum of Zoology - Division of Mollusks. 2009. Unionoid mussel database. Disponible à l'adresse : [http://www.ummz.umich.edu/mollusks/databases/ummz\\_search.html](http://www.ummz.umich.edu/mollusks/databases/ummz_search.html) (consulté le 20 octobre 2009; en anglais seulement).
- van der Schalie, H. 1970. Hermaphroditism among North American freshwater mussels. *Malacologia* 10:93-112.
- Vaughn, C.C., S.J. Nichols et D.E. Spooner. 2008. Community and foodweb ecology of freshwater mussels. *Journal of the North American Benthological Society* 27(2):409-423.
- Vaughn, C.C., et C.M. Taylor. 1999. Impoundments and the decline of freshwater mussels: a case study of an extinction gradient. *Conservation Biology* 13(4):912-920.
- Watters, G.T. 1993-1994. Sampling freshwater mussel populations: the bias of muskrat middens. *Walkerana* 7(17/18):63-69.
- Watters, G.T., M.A. Hoggarth et D.H. Stansbery. 2009. The Freshwater Mussels of Ohio. The Ohio State University Press, Columbus (Ohio).
- Watters, G.T., S.H. O'Dee et S. Chordas. 2001. Patterns of vertical migration in freshwater mussels (Bivalvia: Unionidae). *Journal of Freshwater Ecology* 16(4):541-549.
- Williams, J.D., A.E. Bogan et J.T. Garner. 2008. Freshwater mussels of Alabama and the Mobile Basin in Georgia, Mississippi, and Tennessee. University of Alabama Press, Tuscaloosa (Alabama).
- Williams, J.D., M.L. Warren, K.S. Cummings, J.L. Harris et R.J. Neves. 1993. Conservation status of freshwater mussels of the United States and Canada. *Fisheries* 18(9):6-22.
- Woolnough, D.A. 2006. The importance of host fish in long range transport of unionids in large rivers. *In Ecology and Evolutionary Biology*. Iowa State University, Ames (Iowa). p. 144.
- Yeager, B.L., D.S. Cherry et R.J. Neves. 1994. Feeding and burrowing behavior of juvenile unionid mussels, *Villosa iris* (Bivalvia: Unionidae). *Journal of the North American Benthological Society* 13:217-222.
- Zahner-Meike, E., et J.M. Hanson. 2001. Effect of Muskrat Predation on Naiads. *In Ecology and Evolution of the Freshwater Mussels Unionoida*. Sous la direction de G. Bauer, et K. Wachtler. Ecological Studies, Berlin Heidelberg. p. 163-184.
- Zanatta, D.T., S.J. Fraley et R.W. Murphy. 2007. Population structure and mantle display polymorphisms in the wavy-rayed lampmussel, *Lampsilis fasciola* (Bivalvia: Unionidae). *Canadian Journal of Zoology* 85(11):1169-1181.
- Zanatta, D.T., G.L. Mackie, J.L. Metcalfe-Smith et D.A. Woolnough. 2002. A Refuge for Native Freshwater Mussels (Bivalvia: Unionidae) from Impacts of the Exotic Zebra Mussel (*Dreissena polymorpha*) in Lake St. Clair. *Journal of Great Lakes Research* 28(3):479-489.

- Zanatta, D.T., et R.W. Murphy. 2006. The evolution of active host-attraction strategies in the freshwater mussel tribe Lampsilini (Bivalvia: Unionidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 41:195-208.
- Zanatta, D.T., et R.W. Murphy. 2007. Range-wide population genetic analysis of the endangered northern riffleshell mussel, *Epioblasma torulosa rangiana* (Bivalvia: Unionida). *Conservation Genetics* 8:1393-1404. doi:10.1007/s10592-007-9290-6.
- Zanatta, D.T., et R.W. Murphy. 2008. The phylogeographic and management implications of genetic population structure in the imperiled snuffbox mussel, *Epioblasma triquetra* (Bivalvia: Unionidae). *Biological Journal of the Linnean Society* 93:371-384.
- Zanatta, D.T., et D.A. Woolnough. Sous presse. Confirmation of *Obovaria olivaria*, Hickorynuts (Bivalvia: Unionidae), in the Mississagi River, Ontario Canada. *Northeastern Naturalist*.
- Zardus, J.D., et A.L. Martel. 2002. Chapter 15. Phylum Mollusca: Bivalvia. *In Atlas of Marine Invertebrate Larvae*. Rédigé par C.M. Young, M.A. Sewell et M.E. Rice. Academic Press, ÉTATS-UNIS, Londres et Tokyo. p. 289-325.

## **SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT**

David Zanatta, Ph.D., est professeur adjoint au département de biologie de la Central Michigan University. Il cumule plus de dix années d'expérience de travail sur les moules unionidés. Il est titulaire d'un baccalauréat ès sciences (avec mention) en biologie de l'Université Laurentienne (1998), d'une maîtrise ès sciences en zoologie de l'Université de Guelph (2000), d'un doctorat de l'Université de Toronto (2007), où il a effectué des recherches sur l'évolution et la génétique de populations de moules lampsilins, puis il a obtenu une bourse de recherche postdoctorale du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie à l'Université de Trent en 2008 avant d'accepter un poste de professeur menant à la permanence à l'Université du Michigan. David Zanatta est l'auteur de nombreux documents à comité de lecture sur la biologie, l'écologie et l'évolution des moules d'eau douce. Il est aussi coauteur de six rapports de situation du COSEPAC sur des espèces de moules d'eau douce de l'Ontario et est membre du Sous-comité de spécialistes des mollusques du COSEPAC. Il est membre des équipes de rétablissement des rivières Ausable, Sydenham et Thames de même que de l'équipe de rétablissement des moules d'eau douce de l'Ontario.

André Martel, Ph.D., est chercheur au sein de la section des sciences de la vie (malacologie) dans l'édifice du patrimoine naturel du Musée canadien de la nature, à Gatineau, au Québec. Sa carrière en malacologie a débuté en 1982 à la suite de l'obtention d'une maîtrise ès sciences (Université du Québec à Chicoutimi) sur le cycle vital des mollusques marins infralittoraux dans le golfe du Saint-Laurent. Il a obtenu son doctorat en 1990 à l'Université de l'Alberta (la reproduction, la biologie larvaire et les mécanismes de dispersion des bivalves marins et des gastéropodes) et a effectué ses recherches sur le terrain à la Bamfield Marine Station, en Colombie-Britannique. Après

son doctorat, il a accepté un poste de conservateur de malacologie (1991) au Musée canadien de la nature, puis un poste de chercheur en malacologie (1992) à la même institution. Son programme de recherche actuel est centré sur le cycle vital, la morphologie comparée et la taxinomie des mollusques bivalves marins et d'eau douce. Il a, jusqu'à présent, publié 52 publications, rapports et articles de bulletin portant sur les mollusques au Canada, notamment 30 publications dans des revues scientifiques à comité de lecture. Il est coauteur, l'auteure principale étant Kate Bredin, d'un rapport de situation précédent du COSEPAC sur l'alasmidonte renflée (*Alasmidonta varicosa*). Il a auparavant été directeur adjoint du Bamfield Marine Sciences Centre, en Colombie-Britannique, et a enseigné des cours pratiques au Huntsman Marine Sciences Centre, au Nouveau-Brunswick (biologie des invertébrés marins), ainsi qu'à la station biologique de l'Université Queen's, en Ontario (mollusques aquatiques de l'Ontario). Il participe régulièrement à des activités liées aux moules, y compris des ateliers d'identification et des discussions avec des groupes scolaires et de protection de la nature, ainsi qu'avec le grand public sur le sujet des mollusques au Canada, essentiellement sur la diversité, le cycle vital et la conservation des mollusques bivalves marins et d'eau douce.

Jaqueline Madill est l'assistante de recherche principale d'André Martel à la Division des services de recherche de la Section des sciences de la vie du Musée canadien de la nature. Elle cumule 15 années d'expérience de travail sur les moules d'eau douce, 15 années d'expérience à titre d'hirudinologue et a passé 8 années à étudier d'autres invertébrés d'eau douce. Elle détient un baccalauréat ès sciences en zoologie de l'Université McGill (1969) et a travaillé pour les Consultants Beak avant de se joindre au Musée canadien de la nature. Elle est coauteure de 2 articles évalués par les pairs sur les moules d'eau douce et de 3 articles évalués par les pairs sur les sangsues.

Annie Paquet est technicienne principale en ressources de la faune au ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec pour la Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats. Elle possède 11 années d'expérience de travail sur les moules d'eau douce et est responsable de la diversité des moules d'eau douce au Ministère. Elle se spécialise dans l'étude des 8 espèces de moules qui sont susceptibles d'être menacées dans la province de Québec et rédige actuellement les rapports de situation de ces espèces (rapports en préparation). Elle est également coauteure d'autres publications sur ce groupe de moules. Elle donne des ateliers sur l'identification des moules d'eau douce et procède régulièrement à des échantillonnages dans toute la province. Elle travaille également sur la petite corbeille d'Asie (*Corbicula fluminea*).

Isabelle Picard est consultante privée en biologie et compte de nombreuses années d'expérience sur les moules unionidés au Québec. Elle a réalisé des études approfondies sur les unionidés (y compris des recherches ciblées pour l'*O. olivaria*) dans le fleuve Saint-Laurent, la rivière des Outaouais et leurs affluents.

## COLLECTIONS EXAMINÉES

La description suivante de la création de la base de données sur les unionidés de la partie inférieure du bassin des Grands Lacs a été modifiée par rapport à celle du COSEPAC (2006a).

En 1996, toutes les données historiques et récentes sur la présence des espèces de moules d'eau douce dans la partie inférieure du bassin versant des Grands Lacs ont été compilées dans une base de données informatisée, liée à un système d'information géographique et appelée base de données sur les unionidés de la partie inférieure du bassin des Grands Lacs. La base de données se trouve au Laboratoire des Grands Lacs pour les pêches et les sciences aquatiques de Pêches et Océans Canada, à Burlington, en Ontario. Parmi les sources de données initiales, mentionnons les ouvrages de base, les musées d'histoire naturelle, les organismes gouvernementaux fédéraux, provinciaux et les administrations municipales (et certains organismes américains), les offices de protection de la nature, les plans d'assainissement pour les secteurs préoccupants des Grands Lacs, les thèses universitaires et les sociétés d'experts-conseils en environnement. Les collections de moules détenues par six musées d'histoire naturelle de la région des Grands Lacs (Musée canadien de la nature, Musée Redpath, musée de la biodiversité de la Ohio State University, Musée royal de l'Ontario, musée de zoologie de l'Université du Michigan, Rochester Museum and Science Center et Buffalo Museum of Science) étaient les principales sources d'information et constituaient les deux tiers des premières données obtenues. Janice Metcalfe-Smith a personnellement examiné les collections détenues par le Musée royal de l'Ontario, le musée de zoologie de l'Université du Michigan et le Buffalo Museum of Science, ainsi que des collections de plus petite taille détenues par le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario. La base de données continue d'être mise à jour avec l'ajout de nouvelles données de terrain et contient maintenant environ 8 200 observations de moules unionidés provenant du lac Ontario, du lac Érié, du lac Sainte-Claire et de leurs bassins versants, ainsi que de plusieurs des principaux affluents de la partie inférieure du lac Huron. La majorité des observations dans la base de données proviennent maintenant de collectes sur le terrain récentes (après 1990) effectuées par Pêches et Océans Canada, Environnement Canada, des organismes provinciaux, des universités et des offices de protection de la nature.

En 1999, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec a entrepris de monter une première base de données sur les moules d'eau douce. Cette base de données renferme des données d'observation et d'échantillonnage du Ministère et de ses collaborateurs ainsi que des données provenant des collections et des observations personnelles de Fay Cotton et Jean Dubé, de la collection de la Direction de l'aménagement de la faune de la Montérégie du Ministère, de la base de données du Musée Redpath de l'Université McGill, de la base de données du Musée canadien de la nature, du musée d'histoire naturelle du Delaware, de la base de données du musée sur la biodiversité de l'Ohio, du musée public de Milwaukee, de la base de données de l'Illinois Natural History Survey, de la base de données sur la rivière Richelieu du Centre Saint-Laurent d'Environnement Canada et d'une partie de la collection personnelle et

des observations d'Isabelle Picard et de Jean-François Desroches. Cette base de données contient 7 800 observations sur les espèces du Québec jusqu'en 2003. Une deuxième base de données contient les données de 2004 et après, 2 400 observations provenant des relevés du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec ainsi que des observations de collaborateurs. La combinaison de ces bases de données est actuellement en cours.

Les rédacteurs du rapport ont personnellement examiné les spécimens vivants décrits dans le présent rapport.