

PROTOCOLE POUR LA DÉTECTION ET DÉTOURNEMENT DES ESPECES DE MOULES D'EAU DOUCE EN PERIL EN ONTARIO ET DES GRANDS LACS

G. Mackie¹, T.J. Morris², et D. Ming³

¹Département de biologie intégrative
Université de Guelph
50, la rue Stone East
Guelph (Ontario) NiG 2W1

²Pêches et Océans Canada
Laboratoire des pêches et des sciences aquatiques des Grand Lacs
867, Chemin Lakeshore
Burlington (Ontario) L7R 4A6

³Pêches et Océans Canada
Secteur de l'Ontario et des Grands Lacs
867, Chemin Lakeshore
Burlington (Ontario) L7R 4A6

2008

**Rapport manuscrit canadien des
sciences halieutiques et aquatiques 2790**

Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports manuscrits contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution aux connaissances actuelles, mais qui traitent de problèmes nationaux ou régionaux. La distribution en est limitée aux organismes et aux personnes de régions particulières du Canada. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques de Pêches et Océans Canada, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports manuscrits peuvent être cités comme des publications à part entière. Le titre exact figure au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports manuscrits sont résumés dans la base de données *Résumés des sciences aquatiques et halieutiques*.

Les rapports manuscrits sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement auteur dont le nom figure sur la couverture et la page du titre.

Les numéros 1 à 900 de cette série ont été publiés à titre de Manuscrits (série biologique) de l'Office de biologie du Canada, et après le changement de la désignation de cet organisme par décret du Parlement, en 1937, ont été classés comme Manuscrits (série biologique) de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 901 à 1425 ont été publiés à titre de Rapports manuscrits de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 1426 à 1550 sont parus à titre de Rapports manuscrits du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 1551.

Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Manuscript reports contain scientific and technical information that contributes to existing knowledge but which deals with national or regional problems. Distribution is restricted to institutions or individuals located in particular regions of Canada. However, no restriction is placed on subject matter, and the series reflects the broad interests and policies of Fisheries and Oceans Canada, namely, fisheries and aquatic sciences.

Manuscript reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is abstracted in the data base *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts*.

Manuscript reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page.

Numbers 1-900 in this series were issued as Manuscript Reports (Biological Series) of the Biological Board of Canada, and subsequent to 1937 when the name of the Board was changed by Act of Parliament, as Manuscript Reports (Biological Series) of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 1426 - 1550 were issued as Department of Fisheries and Environment, Fisheries and Marine Service Manuscript Reports. The current series name was changed with report number 1551.

Rapport manuscrit canadien
des sciences halieutiques et aquatiques 2790

2008

PROTOCOLE POUR LA DÉTECTION ET DÉTOURNEMENT DES ESPECES DE
MOULES D'EAU DOUCE EN PERIL EN ONTARIO ET DES GRANDS LACS

par

G. Mackie¹, J. Morris², et D. Ming³
Pêches et Océans Canada
Secteur de l'Ontario et des Grands Lacs
867, Chemin Lakeshore
Burlington (Ontario) L7R 4A6



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Canada

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2008.
Cat. No. Fs 97-4/2790F ISSN 0706-6473

La citation pour cette publication:

Mackie, G., Morris, T.J., and Ming, D. 2008. Protocole pour la detection et détournement des espèces de moules d'eau douce en peril en Ontario et des Grand Lacs. Rapport manuscrit canadien des Sciences halieutiques et aquatiques. 2790: vi +50 p.

Table des matières

1.0	INTRODUCTION	8
1.1	BUT DU PRÉSENT DOCUMENT	8
1.2	À L'USAGE DE QUI EST CONÇU CE DOCUMENT?.....	8
1.3	CONTENU DU PRÉSENT DOCUMENT	10
1.4	CADRE LÉGISLATIF	10
2.0	EST-IL NÉCESSAIRE D'ÉTABLIR UN PROGRAMME D'ÉCHANTILLONNAGE?	11
3.0	OBTENTION D'UN PERMIS DE LA LEP	13
4.0	STRATÉGIES D'ÉCHANTILLONNAGE EN VUE DE DÉTECTER LA PRÉSENCE D'ESPÈCES EN PÉRIL	14
4.1	CONNAISSANCE DE LA BIOLOGIE DES ESPÈCES EN PÉRIL	15
4.2	DÉLIMITATION DE L' AIRE D'ÉTUDE	15
4.2.1	<i>Déterminer la profondeur moyenne et maximale</i>	16
4.2.2	<i>Déterminer les types et les proportions de substrat</i>	17
4.2.3	<i>Vitesse du courant</i>	17
4.2.4	<i>Turbidité de l'eau</i>	17
4.3	CONCEPTION DU PROGRAMME D'ÉCHANTILLONNAGE.....	18
4.3.1	<i>Choix du moment pour la réalisation des enquêtes sur le terrain</i>	18
4.3.2	<i>Techniques d'enquête</i>	18
4.3.3	<i>Relevés qualitatifs pour la détection d'espèces en péril</i>	19
4.3.4	<i>Relevés quantitatifs et semi-quantitatifs pour la détection d'espèces en péril</i>	20
4.3.5	<i>Engins d'échantillonnage en eau peu profonde</i>	21
4.3.6	<i>Engins d'échantillonnage en eau profonde</i>	22
5.0	RELOCALISATION DES MOULES	23
5.1	DÉLIMITATION DU SITE DE RELOCALISATION.....	23
5.1.1	<i>Critères de sélection et de délimitation d'un site de relocalisation</i>	24
5.1.2	<i>Lorsqu'il est nécessaire de recourir à plusieurs sites de relocalisation</i>	24
5.2	RELOCALISATION DES MOULES	25
5.2.1	<i>Choix du moment de la relocalisation</i>	25
5.2.2	<i>Collecte des moules en vue de leur relocalisation</i>	25
5.2.3	<i>Collecte des moules dans les sites de relocalisation et les emplacements témoins</i>	26
5.2.4	<i>Codage des moules</i>	27
5.2.5	<i>Mesure des moules</i>	28
5.2.6	<i>Remise en place des moules</i>	29
5.2.7	<i>Respect des moules</i>	29
5.3	SUIVI DE LA SURVIE ET DE LA CROISSANCE DES MOULES DÉPLACÉES	30
5.3.1	<i>Fréquence des relevés de suivi</i>	30
5.3.2	<i>Comment accroître la probabilité de retrouver les espèces de moules en péril relocalisées</i>	31
5.3.3	<i>Mesure de la survie des moules</i>	31
5.3.4	<i>Mesure de la croissance des moules</i>	31
6.0	IDENTIFICATION DES MOULES	31
7.0	RÉSUMÉ ET COORDONNÉES DES RESPONSABLES	34

Liste des figures

Figure 1. Tableau décisionnel pour établir la marche à suivre lorsqu'un projet est confronté à des problèmes liés à des espèces de moules en péril. (Les encadrés en pointillé représentent les activités décrites dans le présent rapport.)9
Figure 2. Exemple de carte de la répartition d'une espèce de moule en péril dans le bassin hydrologique de la rivière Grand réalisée au moyen de l'outil de cartographie du MPO.	...12
Figure 3. Délimitation de la zone de recherche prescrite (= somme des ZA, ZR et ZI).	...16
Figure 4. Engins requis pour la collecte des moules en eau peu profonde.	...23
Figure 5. Hallprint Shellfish Tags ®	...27
Figure 6. Étiquette apposée sur un ptychobranche réniforme	...28
Figure 7. Longueur, hauteur et épaisseur d'une moule (coquille droite et vue latérale d'une mulette verruqueuse).	...29
Figure 8. Points de vue photographiques d'une moule aux fins d'identification. A Photographie du haut : valve gauche de la mulette feuille-d'érable (<i>Quadrula quadrula</i>), vue latérale extérieure; en bas : valve droite, vue latérale extérieure. B. <i>Lasmigone</i> cannelée (<i>Lasmigona costata</i>), vue dorsale montrant les stries à double boucle. C. <i>Lasmigone</i> cannelée (<i>Lasmigona costata</i>), vue arrière.	...33

Liste des tables

Tableau 1. Calibre du grain des sédiments	...17
--	-------

Mackie, G., Morris, T.J., and Ming, D. 2008. Protocole pour la detection et détournement des espèces de moules d'eau douce en peril en Ontario et des Grand Lacs. Rapport manuscrit canadien des Sciences halieutiques et aquatiques. 2790: vi +50 p.

RÉSUMÉ

Le présent document fournit des renseignements généraux sur la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), sur les conséquences de l'annexe 1 de la LEP et sa liste des espèces sur les modifications à l'habitat proposées ainsi que sur les rôles et responsabilités connexes de Pêches et Océans Canada, des Offices de protection de la nature, des promoteurs, des consultants et d'autres autorités scientifiques. Le document a pour but de décrire brièvement et de normaliser les méthodes à intégrer dans les études sur le terrain effectuées afin de détecter, de surveiller et de relocaliser les espèces de moules en péril en Ontario. De plus, le document indique quand un permis en vertu de la LEP est requis et précise la marche à suivre pour obtenir ce permis.

Ce document est destiné aux personnes qui planifient des projets dans l'eau et en bordure de l'eau qui sont susceptibles de nuire aux espèces de moules en péril en Ontario; par exemple, la construction de pont, les croisements de pipelines, les projets de dragage et les installations de ponceaux.

ABSTRACT

This document provides general information on the *Species at Risk Act* (SARA), implications of SARA and its listed species on proposed habitat alterations, and the associated roles and responsibilities of Fisheries and Oceans Canada, Conservation Authorities, proponents, consultants, and other scientific authorities. The purpose of the document is to outline and standardize methods to be incorporated into field surveys carried out to detect, and when appropriate, to relocate and monitor mussel species at risk in Ontario. Guidance on when a SARA permit is needed and the process for obtaining the permit is also provided.

This document is designed for use by persons planning projects in and around water that might affect mussel species at risk in Ontario; for example, bridge construction, pipeline crossings, dredging projects, and culvert installations.

1.0 INTRODUCTION

1.1 BUT DU PRÉSENT DOCUMENT

Le présent document fournit les protocoles et les méthodes pour agir en présence d'espèces de moules en péril dans l'aire d'étude et les déplacer. En respectant ces protocoles et méthodes, le promoteur du projet et le ministère des Pêches et des Océans (MPO) du Canada peuvent déterminer, en toute confiance, si une espèce de moule en péril fréquente la zone de répercussion, et si le projet doit être examiné en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP).

Bon nombre de ces protocoles et de ces méthodes constitueront des éléments essentiels des enquêtes sur le terrain effectuées dans le but de détecter, de déplacer et de faire le suivi les moules en péril en Ontario.

Le document offre également de l'aide pour savoir quand obtenir un permis de la LEP pour la collecte et le traitement des espèces en péril.

Le présent rapport comprend les méthodes normalisées pour:

- réaliser des enquêtes sur le terrain en vue de détecter la présence ou d'estimer la densité des espèces de moules en péril;
- déplacer les moules afin d'éviter tout impact résultant des activités d'un projet;
- faire le suivi de la survie et de la croissance des moules après leur relocalisation;
- déterminer la nécessité de demander un permis de la LEP et expliquer le processus à suivre pour obtenir le permis.

La figure 1 illustre le diagramme de processus pour établir la marche à suivre lorsqu'un projet est confronté à des problèmes liés à des espèces de moules en péril. Les encadrés en pointillé représentent les mesures qui sont décrites dans le présent rapport.

1.2 À L'USAGE DE QUI EST CONÇU CE DOCUMENT?

Le présent document est conçu à l'intention des personnes qui prévoient réaliser des projets dans l'eau ou à proximité des plans d'eau qui risquent de toucher les espèces de moules en péril en Ontario. Ces activités pourraient comprendre la construction d'un pont, des traverses de conduites, des projets de dragage et des installations de ponceaux.

Le protocole procure des conseils sur les méthodes visant à détecter la présence des moules dans les cours d'eau de l'Ontario et à les déplacer. Le programme d'échantillonnage est un des aspects les plus importants de ce document. Le choix du programme d'échantillonnage devra être soumis à l'examen du MPO et être approuvé par le Ministère. Il est important de s'assurer que des méthodes d'échantillonnage appropriées sont prises en considération lors de la planification de toute enquête sur le terrain visant à détecter la présence d'espèces de moules en péril ou à les déplacer.

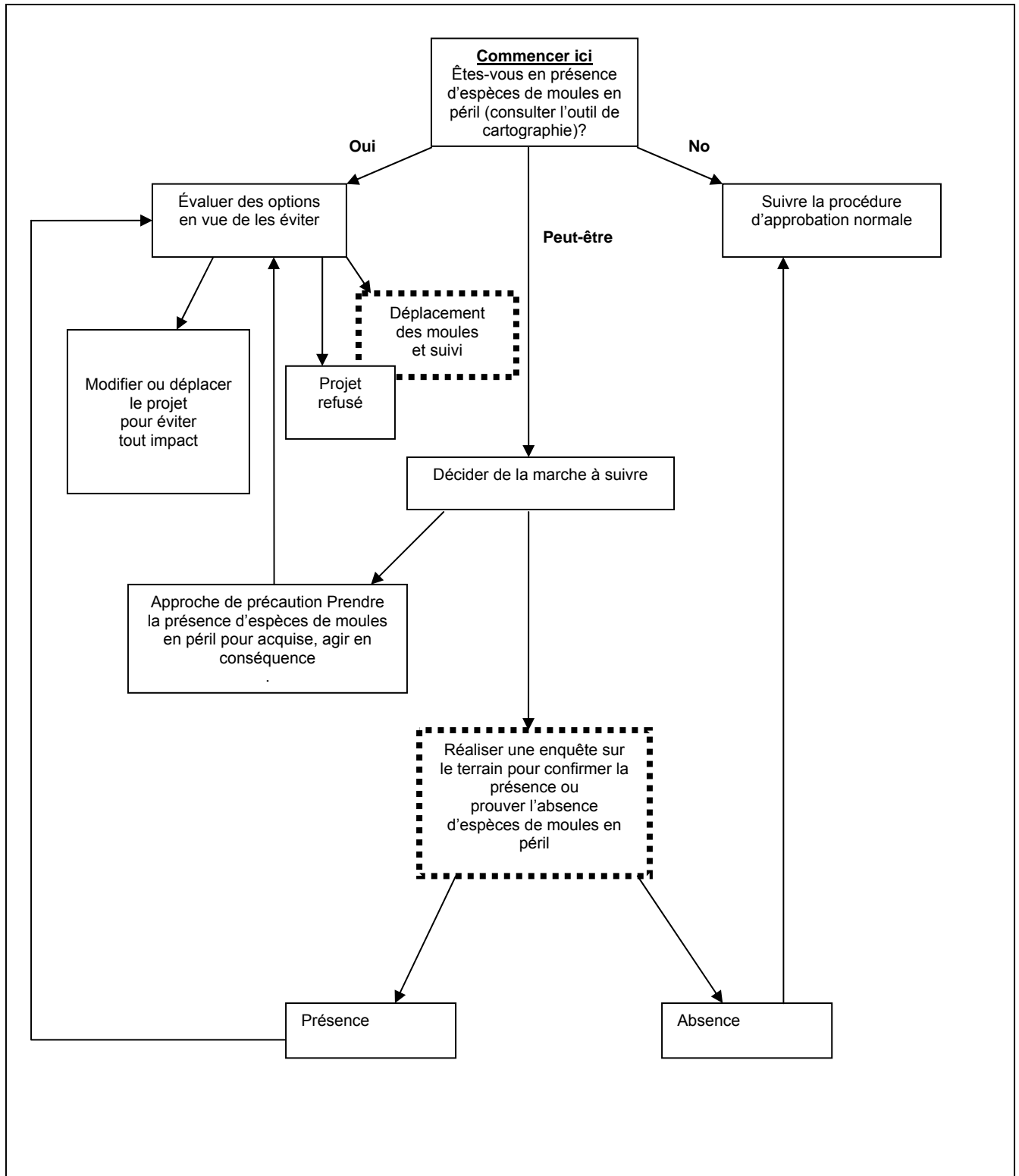


Figure 1. Tableau décisionnel pour établir la marche à suivre lorsqu'un projet est confronté à des problèmes liés à des espèces de moules en péril. (Les encadrés en pointillé représentent les activités décrites dans le présent rapport.)

1.3 CONTENU DU PRÉSENT DOCUMENT

La section 2.0 procure des conseils pour déterminer de la nécessité ou non d'élaborer un programme d'échantillonnage. La section 3.0 offre de l'aide sur la façon d'obtenir un permis de la LEP. La section 4.0 décrit les méthodes d'échantillonnage en vue de détecter la présence d'espèces de moules en péril. La section 5.0 fournit de l'information sur les techniques recommandées pour déplacer les moules. On y fournit également des renseignements sur l'établissement d'un programme de surveillance de la survie et de la croissance des moules après leur relocalisation. La section 6.0 traite de la nécessité de documenter adéquatement la présence d'espèces en péril et procure des conseils sur le type de preuves requises (p. ex., spécimen de référence, photographies) pour les espèces en péril détectées en Ontario.

1.4 CADRE LÉGISLATIF

Les objectifs de la LEP sont les suivants : prévenir la disparition – de la planète ou du Canada seulement – des espèces sauvages; permettre le rétablissement des espèces sauvages qui, par suite de l'activité humaine, sont devenues des espèces disparues du pays, en voie de disparition ou menacées; et favoriser la gestion des espèces préoccupantes pour éviter qu'elles ne deviennent des espèces en voie de disparition ou menacées. À l'heure actuelle, plusieurs moules figurent parmi les espèces en péril inscrites à l'annexe 1 de la LEP. L'annexe 1 de la LEP contient la liste officielle des espèces sauvages en péril au Canada et les espèces figurant sur cette liste bénéficient d'une protection en vertu de la loi. Elle comprend les espèces qui sont disparues du Canada, qui sont en voie de disparition, qui sont menacées ou dont la situation est préoccupante. Dès qu'une espèce est consignée à l'annexe 1, des mesures de protection et de rétablissement sont mises au point et mises en œuvre. On procède régulièrement à l'examen des espèces consignées à l'annexe 1 à la lumière des études et des enquêtes présentées justifiant par des preuves leur inscription ou leur retrait de la liste. Pour obtenir la liste à jour des espèces de moules consignées à l'annexe 1 de la LEP, il faut se référer au site Web du Registre public des espèces en péril (<http://www.registrelep.gc.ca>).

Le MPO est responsable des espèces aquatiques, y compris les poissons d'eau douce et les moules. Dès qu'une espèce est consignée sur la liste de l'annexe 1 avec la mention disparue du Canada, en voie de disparition ou menacée, et protégée en vertu de la LEP, il devient illégal de la tuer, de la harceler, de la capturer ou de la blesser. Les habitats essentiels sont également protégés contre toute destruction. La Loi prévoit également qu'on mette en place pour toutes les espèces inscrites sur la liste des stratégies de rétablissement, des plans d'action et des plans de gestion. Le MPO est également responsable de la conception et de la coordination des stratégies et des plans d'action visant le rétablissement des espèces aquatiques en péril, en voie de disparition ou menacées.

La LEP modifie également la définition d'« effet environnemental » dans la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE) afin d'y intégrer les changements que la réalisation d'un projet risque de causer à une espèce inscrite, à son habitat essentiel ou à la résidence des individus de cette espèce, au sens de la LEP. Par conséquent, les projets qui doivent faire l'objet d'une évaluation environnementale aux termes de la LCEE devront tenir compte des effets du projet sur les espèces sauvages consignées sur la liste et sur leurs habitats essentiels. L'évaluation doit comprendre des recommandations de mesures visant à éviter ou à atténuer les effets néfastes, ainsi que des plans de surveillance de l'incidence du projet, s'il devait être autorisé. Le plan d'exécution doit respecter les stratégies et les plans d'action visant le rétablissement.

Afin de déterminer si les dispositions et interdictions de la LEP visant l'habitat s'appliquent ou non à un projet, il est nécessaire de savoir si une espèce en péril ou son habitat sera touché par le projet. Pour certains projets, cette information est déjà connue. Pour d'autres cependant, il sera nécessaire de déterminer si c'est le cas. La figure 1 peut aider à déterminer la ligne de conduite à adopter. Les encadrés en pointillé indiquent les activités particulières visant les espèces de moules en péril abordées dans le présent rapport.

2.0 EST-IL NÉCESSAIRE D'ÉTABLIR UN PROGRAMME D'ÉCHANTILLONNAGE?

Il est recommandé de communiquer avec le bureau local de l'office de protection de la nature ou du MPO afin de déterminer si une espèce en péril se trouve à proximité de l'aire d'étude. Un outil de cartographie des espèces aquatiques en péril, conçu par le MPO, rassemble toute l'information disponible sur la répartition des espèces aquatiques en péril, et il a été distribué à tous les bureaux du MPO et à tous ses organismes partenaires, notamment aux offices de protection de la nature, aux ministères des Richesses naturelles et des Transports de l'Ontario, et à l'agence Parcs Canada. Ces cartes sont également disponibles sur le site Web de Conservation Ontario. Les promoteurs devraient collaborer avec le MPO ou l'office de protection de la nature en vue de déterminer la répartition la plus récente des espèces de moules consignées à l'annexe 1 de la LEP. L'outil de cartographie a recours à des segments de couleur pour établir la distinction entre les zones où les espèces de moules en péril sont susceptibles d'être détectées : le rouge révèle l'emplacement des espèces figurant sur la liste de l'annexe 1 (menacées, en voie de disparition, disparues du Canada); l'orange révèle l'emplacement des espèces menacées, en voie de disparition, disparues du Canada qui pourraient être inscrites sur la liste d'ici un an; le pourpre représente les espèces dont la situation est préoccupante et qui figurent sur la liste des annexes 1 et 3 (pour consulter le glossaire de la terminologie liée à la LEP, voir le site Web <http://www.sararegistry.gc.ca>). La figure 2 reproduit un exemple de carte qui illustre la répartition connue d'une espèce de moule en péril dans le bassin hydrologique de la rivière Grand. Puisque toutes les moules de l'Ontario figurant à l'annexe 1 sont soit actuellement inscrites comme espèce en voie de disparition ou envisagées pour l'inscription comme espèce en voie de disparition ou menacée, seules les zones rouges et orange sont indiquées. L'outil de cartographie est un document en évolution constante et, par conséquent, les utilisateurs devraient toujours chercher à consulter les mises à jour avant d'entreprendre un projet.

Après avoir déterminé de la présence possible d'une espèce en péril sur l'emplacement du projet, la prochaine étape consiste à déterminer, avec l'aide du MPO, s'il est nécessaire de concevoir un programme d'échantillonnage. En règle générale, l'échantillonnage visant à détecter la présence d'une espèce en péril ne sera pas nécessaire pour les raisons suivantes :

- on sait que la répartition de l'espèce inclut ou exclut l'emplacement du projet;
- on connaît, sans procéder à un échantillonnage (p. ex., habitat approprié, l'outil de cartographie en révèle la présence), que la probabilité de la présence d'une espèce en péril est très élevée dans l'emplacement prévu du projet;
- on connaît, sans procéder à un échantillonnage (p. ex., habitat inapproprié, l'outil de cartographie en révèle l'absence), que la probabilité de la présence d'une espèce en péril est très faible dans l'emplacement prévu du projet; ou
- sait, sans procéder à un échantillonnage, que la probabilité de risques d'impact de l'activité

projetée sur une espèce en péril est très faible.

S'il est connu qu'une espèce en péril est présente dans l'aire d'étude, l'échantillonnage visant à en prouver la présence est alors redondant et ne sera pas autorisé. Dans un même ordre d'idées, s'il est probable qu'une espèce en péril soit présente dans l'aire d'étude et que le promoteur soit prêt à présumer de cette présence et à permettre aux organismes examinateurs d'établir la même présomption au cours de l'évaluation du projet, alors il n'est pas nécessaire d'en prouver la présence par échantillonnage. Cependant, d'autres raisons pourraient justifier un échantillonnage, par exemple, pour déterminer l'importance relative de zones particulières, ou dans le cadre d'un programme de surveillance, mais il n'est pas nécessaire de procéder à un échantillonnage simplement dans le but de prouver de nouveau la présence de l'espèce, puisque cela risquerait de causer un tort supplémentaire à l'espèce en péril.

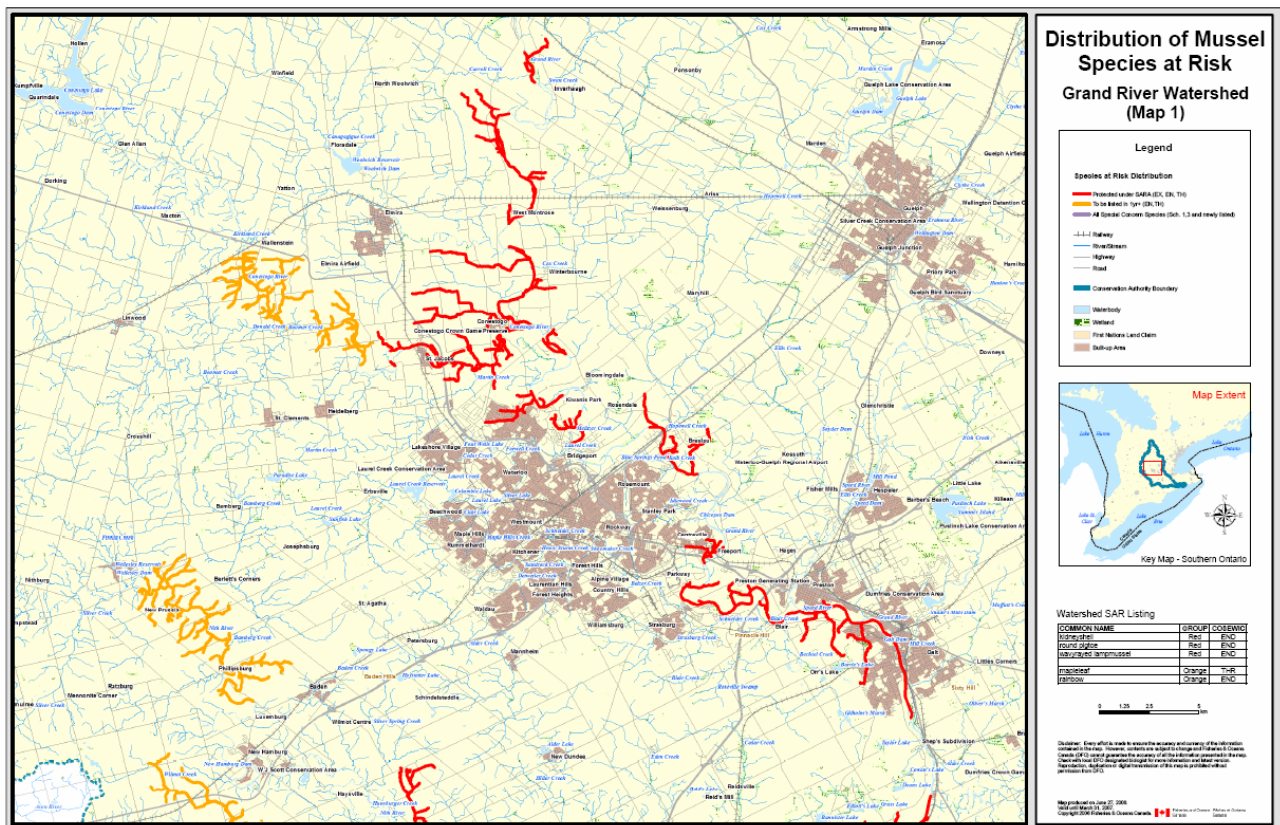


Figure 2. Exemple de carte de la répartition d'une espèce de moule en péril dans le bassin hydrologique de la rivière Grand réalisée au moyen de l'outil de cartographie du MPO.

Il peut arriver que le MPO juge la probabilité de la présence d'une espèce en péril suffisamment faible dans l'aire d'étude sans entreprendre d'échantillonnage. Cela se produit dans certaines zones du sud de l'Ontario pour lesquelles on dispose d'une grande quantité de données d'échantillonnage, et pour lesquelles jamais on a capturé certaines espèces en péril lors de collectes réalisées dans l'aire d'étude du projet, ou pour lesquelles les conditions d'habitat sont telles qu'une espèce en péril ne pourrait y survivre.

3.0 OBTENTION D'UN PERMIS DE LA LEP

Depuis le 1^{er} juin 2004, en vertu de la LEP, « il est interdit de tuer un individu d'une espèce sauvage inscrite comme espèce disparue du pays, en voie de disparition ou menacée, de lui nuire, de le harceler, de le capturer ou de le prendre ». Cependant, certaines de ces activités interdites en vertu de la LEP peuvent être nécessaires en vue de protéger les espèces en péril et il existe une disposition de la Loi qui autorise de telles activités. À la discrétion du MPO, de telles activités sont permises s'il s'agit :

- a) de recherches scientifiques sur la conservation des espèces menées par des personnes compétentes;
- b) d'une activité qui profite à l'espèce ou qui est nécessaire à l'augmentation des chances de survie de l'espèce à l'état sauvage; ou
- c) d'une activité qui ne touche l'espèce que de façon incidente.

Il faut obtenir un permis de la LEP pour exercer une activité projetée qui risque de contrevenir à l'une des trois interdictions de la LEP, notamment :

Paragraphe 32(1) Il est interdit de tuer un individu d'une espèce sauvage inscrite comme espèce disparue du pays, en voie de disparition ou menacée, de lui nuire, de le harceler, de le capturer ou de le prendre.

Paragraphe (2) Il est interdit de posséder, de collectionner, d'acheter, de vendre ou d'échanger un individu – notamment partie d'un individu ou produit qui en provient – d'une espèce sauvage inscrite comme espèce disparue du pays, en voie de disparition ou menacée.

Paragraphe 33. Il est interdit d'endommager ou de détruire la résidence d'un ou de plusieurs individus soit d'une espèce sauvage inscrite comme espèce en voie de disparition ou menacée, soit d'une espèce sauvage inscrite comme espèce disparue du pays dont un programme de rétablissement a recommandé la réinsertion à l'état sauvage au Canada.

Paragraphe 58 (1). Il est interdit d'endommager ou de détruire la résidence d'un ou de plusieurs individus soit d'une espèce sauvage inscrite comme espèce en voie de disparition ou menacée, soit d'une espèce sauvage inscrite comme espèce disparue du pays dont un programme de rétablissement a recommandé la réinsertion à l'état sauvage au Canada.

Paragraphe 58 (1). (a) si l'habitat essentiel se trouve soit sur le territoire domanial, soit dans la zone économique exclusive du Canada ou sur son plateau continental;

Paragraphe 58 (1). (b) si l'espèce inscrite est une espèce aquatique;

Paragraphe 58 (1). (c) si l'espèce inscrite est une espèce d'oiseau migrateur protégée par la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*.

Cela comprend tout échantillon prélevé sur le terrain d'espèces en péril, ou précède tout sauvetage de poissons ou de moules dans le cadre d'un projet, et s'ajoute en complément à tout permis provincial de collecte scientifique.

L'office de protection de la nature ou le promoteur doit communiquer avec le bureau local du MPO dès que l'on suppose qu'un permis sera requis, et le MPO conviendra de ce qu'il faut faire.

On obtient le permis en présentant un formulaire de demande officielle. Il est possible de se procurer la plus récente version du formulaire de demande en le téléchargeant à partir du site Web du registre public des espèces en péril (<http://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/permits-permis/permits-fra.htm>). On indique également sur le site Web les coordonnées du bureau où envoyer la demande. S'il est connu que l'activité projetée ne constitue pas une menace pour les espèces en péril, ou qu'aucune espèce en péril n'est présente dans la zone, le MPO pourrait décider qu'il n'est pas nécessaire de demander un permis.

Le demandeur doit prouver qu'il possède l'expérience requise pour mener une enquête sur le terrain, et pour identifier les espèces en péril. La personne qui réalisera les enquêtes sur les moules doit posséder une expérience suffisante sur le terrain, pouvoir prouver les heures passées en enquête sur le terrain, et pouvoir démontrer ses compétences en matière d'application autonome de méthodes d'enquête, de localisation et d'identification d'espèces de moules d'eau douce (Unionacés), et de manipulation et de soins attentifs à l'égard des espèces de moules en péril. Les personnes qui ne possèdent pas d'expérience ou de formation doivent travailler sous la supervision d'un expert en moules qui connaît bien l'espèce et les techniques d'enquête sur le terrain. On pourrait demander à l'enquêteur de fournir de la documentation étayant les heures passées sur le terrain ou une lettre de recommandation, ou les deux, relativement à son expérience en bassin et à ses connaissances en matière d'enquête, de manipulation et d'identification de moules en eau douce (y compris les espèces en péril). L'annexe 1 présente les lignes directrices pour remplir une demande de permis de la LEP ainsi qu'un exemple de formulaire de demande dûment rempli.

4.0 STRATÉGIES D'ÉCHANTILLONNAGE EN VUE DE DÉTECTER LA PRÉSENCE D'ESPÈCES EN PÉRIL

Bien que l'on puisse prouver la présence d'une espèce, il est rarement possible d'en prouver l'absence. Le mieux que l'on puisse faire lors de l'échantillonnage, c'est de démontrer que la présence d'une espèce dans une zone en particulier est improbable, étant donné l'impossibilité de capturer un individu dans le cadre d'un programme d'échantillonnage qui affichait une forte probabilité de capture, advenant que l'espèce ait été présente. Les enquêtes en vue de détecter la présence d'espèces de moules en péril doivent être réalisées bien avant les activités de construction, et les promoteurs doivent envisager la possibilité de déplacer des individus et tenir compte du moment propice pour effectuer le déplacement, le cas échéant (voir les sections 4.3.1 et 5.2.1). Une enquête sera probablement exigée si le projet est prévu se tenir dans une zone blanche (c.-à-d., pour laquelle aucun enregistrement d'espèces de moules en péril n'a été déclaré) mais que des preuves existent à l'effet que des espèces de moules en péril pourraient être présentes. Une enquête n'est pas exigée si le projet est prévu dans une zone rouge sur les cartes de la répartition de l'outil de cartographie du MPO, mais le MPO pourrait alors exiger la relocalisation des moules. La section 4.0 traite de problèmes relatifs uniquement à l'enquête visant à détecter la présence d'espèces de moules en péril; la section 5.0 doit être consultée UNIQUEMENT si le déplacement d'individus est nécessaire ou possible.

Les quatre principaux aspects pour la conception d'un programme d'échantillonnage sont les suivants :

- délimitation de l'aire d'étude (section 4.2);
- conception du programme d'échantillonnage (emplacements, engins et effort) (section 4.3);
- identification des espèces (section 6.0). *Nota* : Cette section aborde l'identification des moules en

présumant que les biologistes ont déjà des connaissances relatives à la biologie, à l'écologie et à la physiologie des moules d'eau douce (voir les références à la section 9.0, sous l'intitulé Suggestions de lectures complémentaires).

4.1 CONNAISSANCE DE LA BIOLOGIE DES ESPÈCES EN PÉRIL

Il faut se servir de la répartition connue de l'espèce ciblée, jumelée à ses exigences en matière d'habitat, afin de déterminer s'il est raisonnable de présumer de la présence de l'espèce ciblée dans l'aire d'étude du projet. Il est donc essentiel de connaître la biologie de l'espèce ciblée pour concevoir le programme d'échantillonnage et déterminer si l'activité projetée risque d'avoir des répercussions sur les espèces en péril. Il est nécessaire de recueillir des renseignements détaillés sur les exigences en matière d'habitat et sur le cycle vital des espèces en péril ciblées, notamment les exigences saisonnières, afin de déterminer le choix du moment et l'intégration progressive des habitats ciblés ainsi que les méthodes de collecte. Les rapports de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEWAC) sur des espèces individuelles (<http://www.cosewic.gc.ca>), de même que les stratégies de rétablissement disponibles sur le site Web du registre public des espèces en péril, constituent de bonnes sources d'information et fournissent souvent des références bibliographiques supplémentaires. Le MPO dispose d'une série de fiches d'information sur les espèces individuelles en péril, disponibles dans les bureaux régionaux ou à l'adresse <http://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/index-fra.htm>. Par ailleurs, il est aussi nécessaire de procéder à une recherche sur les publications scientifiques récentes (rapport de suivi de la situation ou plan de rétablissement). Les renseignements pertinents portant sur l'habitat et le cycle vital doivent être intégrés à la documentation sur la conception du programme d'échantillonnage.

4.2 DÉLIMITATION DE L'AIRE D'ÉTUDE

La portée des impacts du projet proposé délimitera la zone pour laquelle la présence ou l'absence probable d'une espèce en péril doit être déterminée. Pour les projets desquels découleront uniquement des impacts physiques directs, l'aire d'étude peut se limiter au périmètre du projet. Les projets qui produiront également des impacts indirects (changements dans le régime d'écoulement, vitesse du courant, qualité ou température de l'eau, envasement, substrat et charge de fond) risquent de toucher plusieurs caractéristiques de l'habitat sur de vastes étendues, donc l'aire d'étude doit être suffisamment grande pour intégrer la zone où risquent de survenir ces impacts possibles. L'aire d'étude doit comprendre les zones touchées à la fois par des répercussions temporaires (durant la construction) et permanentes. À titre d'exemple, la construction d'un pont risque de produire temporairement un panache de sédiment nuisible sur une certaine distance en aval, et de causer un impact permanent à l'habitat dans le périmètre d'un pilier de mi-chenal.

On fait référence à la zone délimitée par l'expression « zone de recherche prescrite » (ZRP) (figure 3). La ZRP est formée : de la zone qui sera directement perturbée par les activités du projet (appelée la zone d'activité (ZA)); de la zone de risque (ZR) qui procure une certaine mesure de protection au-delà de la zone d'activité du projet et pourrait être directement touchée par accident; et d'une zone d'influence (ZI) située principalement en aval de la ZA qui pourrait être touchée indirectement par les activités, notamment par l'étouffement ou l'abrasion par des charges élevées de limon.

À titre d'exemple, si le biologiste de l'habitat et les ingénieurs ont estimé qu'une charge élevée de limon aurait un impact sur la qualité de l'habitat sur sept mètres en aval, alors la ZI serait évaluée à sept mètres, comme dans l'exemple ci-dessous. L'étendue de la ZA peut être déterminée à partir de diagrammes d'ingénierie ou par le biologiste de l'habitat engagé par le promoteur dans le cadre du projet. L'étendue de la ZR peut être établie à l'issue de discussions avec les ingénieurs et le biologiste de l'habitat du promoteur en fonction du risque de déborder de la ZA (p. ex., retournement de l'équipement lourd). L'étendue de la ZI peut être déterminée par les types de protection prévus contre la perturbation en aval, par exemple, l'installation de digues provisoires, de bassins, etc. La ZI peut également comprendre une zone en amont de la ZA, selon les activités et les types de protection prévus contre la perturbation en amont. La dimension de la ZR et de la ZI est évaluée au cas par cas. Il faut également tenir compte du débit puisque la ZI pourrait augmenter en aval en raison du débit plus élevé lors de la crue nivale. La superficie de la ZRP (= ZA + ZR + ZI) doit être approuvée par le MPO.

À titre d'exemple, supposons que la zone de construction (ZA) a une largeur de 18 mètres, que la ZR est de cinq mètres de chaque côté de la ZA (=10 mètres au total), et qu'une digue de batardeaux limite la charge de limon et les autres impacts indirects (ZI) sur une distance estimée à sept mètres en aval. La largeur totale du cours d'eau qui sera touchée sera donc de 35 mètres; si la largeur moyenne du cours d'eau (longueur) est de 30 mètres, la ZRP est de 1 050 m².

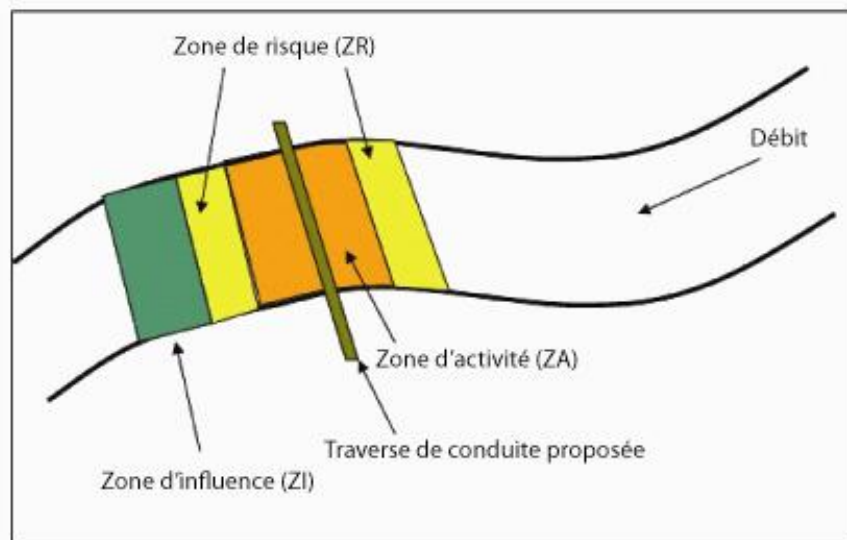


Figure 3. Délimitation de la zone de recherche prescrite (= somme des ZA, ZR et ZI).

4.2.1 Déterminer la profondeur moyenne et maximale

L'enregistrement de la profondeur permet de déterminer le genre d'équipement requis pour effectuer le relevé et s'il est nécessaire de retenir les services de plongeurs autonomes. Il pourrait être nécessaire de recourir à des plongeurs autonomes ou avec tuba si la profondeur est supérieure à un mètre. La profondeur de l'eau est également un critère important pour choisir le site de relocalisation (voir la section 5.0), le cas échéant. On détermine la profondeur moyenne en mesurant (en mètres) la profondeur du cours d'eau à des intervalles d'un à deux mètres sur plusieurs transects en travers du cours d'eau. La profondeur minimale est toujours fixée à zéro et la profondeur maximale désigne la mesure la plus profonde obtenue. Ces profondeurs changeront au fil du temps selon la saison, les crues, etc.

4.2.2 Déterminer les types et les proportions de substrat

La connaissance des types de substrat et de leurs proportions procure des renseignements précieux sur l'étendue des types d'habitat pour les espèces en péril présentes dans la ZRP qui deviennent des critères importants dans la sélection d'un site de relocalisation (voir la section 5.0), le cas échéant. Au moins 10 p. 100 de la ZRP doit être échantillonnée de manière aléatoire au moyen de quadrats d'un mètre carré, ou de 105 quadrats (10 % de 1 050 m²) dans l'exemple. En règle générale, on enregistre les types de substrat au moyen de l'échelle de Wentworth (1922) : du limon au gravier fin (calibre du grain < 8 mm); du gravier fin au plus grossier (calibre du grain de 8 à 64 mm); du petit au moyen caillou ou galet (calibre du grain de 64 à 128 mm); du gros caillou ou galet à la petite roche (calibre du grain de 128 à 256 mm); roche (calibre du grain > 256 mm); substratum (vaste zone de masse rocheuse) fondé sur un échantillon prélevé à 15 cm de profondeur (tableau 1).

Tableau 1. Calibre du grain des sédiments

Calibre du grain (mm)	Description
< 0,063	Limon
de 0,063 à 0,125	Boue, sable très fin
de 0,125 à 0,5	Sable de fin à moyen
de 0,5 à 8,0	Sable grossier au gravier fin
de 8,0 à 64,0	Gravier fin, moyen, grossier
de 64,0 à 128	Petits à moyens cailloux ou galets
de 128 à 256	Gros cailloux ou galets à petites roches
> 256	Roches

4.2.3 Vitesse du courant

Les types de substrat sont généralement liés à la vitesse du courant. Il n'est pas nécessaire de recueillir des mesures précises de la vitesse du courant, mais cette vitesse est un critère important dans la sélection d'un site de relocalisation (voir la section 5.0), le cas échéant. Plusieurs espèces en péril ont besoin de zones troubles et le calibre du grain des sédiments détermine souvent la répartition d'une espèce dans une zone de rapides.

4.2.4 Turbidité de l'eau

La turbidité de l'eau peut être évaluée à l'œil comme étant claire (le substrat est visible à toutes les profondeurs); trouble (le substrat n'est pas visible même en eau peu profonde); ou légèrement trouble (le substrat est visible en eau peu profonde mais pas en eau plus profonde). Lors de l'échantillonnage en eau claire, il est recommandé de porter des lunettes de soleil polarisées; les lentilles polarisées contribuent à réduire la réflexion de la lumière à la surface de l'eau et facilitent la détection visuelle des moules. Il est plus facile de procéder au toucher pour l'échantillonnage des substrats en eaux troubles. Le terme « raccooning » est utilisé pour désigner la technique de tamisage du gravier et des substrats plus fins entre les doigts.

4.3 CONCEPTION DU PROGRAMME D'ÉCHANTILLONNAGE

Cette section porte uniquement sur le protocole visant à déterminer si des espèces en péril sont présentes dans un passage particulier d'un cours d'eau (ZRP). Certains concepts fondamentaux doivent être pris en considération, des concepts qui pourraient avoir une incidence sur les résultats escomptés, par exemple, le choix du moment pour la réalisation des enquêtes sur le terrain et la délimitation des secteurs préoccupants de l'aire d'étude.

4.3.1 Choix du moment pour la réalisation des enquêtes sur le terrain

Les crues nivales, y compris les crues printanières ou éclair, et les niveaux d'eau élevés pourraient retarder le début de l'enquête ou obliger la suspension des activités dans le cours d'eau. Les enquêtes sont inefficaces lors des crues ou immédiatement après et elles peuvent être risquées. Les basses eaux constituent le meilleur moment pour la collecte des moules, lorsque la vitesse de courant est faible et que la turbidité est minimale. Dans certains cours d'eau, l'eau est trouble naturellement; il faut donc appliquer des techniques de collecte à l'aveugle par le toucher (p. ex., le raccooning), mais les périodes de basses eaux demeurent la meilleure période pour la collecte de moules, et ce, peu importe le degré de turbidité de l'eau. Selon la fonte printanière, la période couvrant de la mi-mai à la fin mai ou au début de juin représente le moment le plus tôt en saison où deviennent accessibles la plupart des cours d'eau dans la Zone Ontario-Grands Lacs (ZOGL).

Dans le cadre de l'enquête, il faut également tenir compte du seuil de température inférieur lors des activités de fouissage. Les moules ne comptent pas parmi les espèces capables de thermorégulation. Les moules ne doivent pas être perturbées en des périodes où les tissus risquent le gel en étant exposés à de basses températures puisque cela pourrait accroître la vulnérabilité des moules à la prédation ou le risque qu'elles soient balayées en aval en raison de leurs capacités d'ancrage plus lentes. On a observé (Fuller, 1974) que certaines espèces de moules indigènes s'enfouissent plus profondément pendant les périodes de grand froid, ce qui réduit la probabilité de la détection. L'échantillonnage peut être effectué entre le 1er juin et le 30 septembre du moment que la température de l'eau est supérieure à 16 °C. Les propositions d'activités en dehors de cette période, ou toute restriction liée à la température de l'eau, doivent être approuvées par le MPO. Les promoteurs doivent être conscients que la période d'échantillonnage doit prévoir un délai pour que les moules puissent s'enfouir de nouveau.

4.3.2 Techniques d'enquête

Advenant qu'il soit nécessaire de procéder à un échantillonnage, il faudra choisir entre une enquête qualitative, quantitative ou semi-quantitative. Strayer et Smith (2003) abordent les trois techniques et il est conseillé de consulter leur ouvrage si l'information fournie ci-après ne suffit pas.

Relevé qualitatif : Le relevé qualitatif vise à détecter la présence de moules sans tenir compte de son abondance. Les méthodes qualitatives les plus courantes sont l'échantillonnage selon un temps déterminé pour trouver des moules vivantes et des coquilles vides laissées par les prédateurs, notamment les rats musqués et les ratons laveurs, sur les deux rives. Les relevés qualitatifs sont utiles pour : (1) mesurer la diversité des espèces de moules; (2) délimiter l'aire de répartition d'une espèce; (3) déterminer la présence, mais non l'absence, d'une espèce de moule en péril dans une zone d'impact projeté; (4) détecter la présence, mais non l'absence, de populations rares au moment d'évaluer les impacts propres à un site sur les espèces de moules en péril.

Relevé semi-quantitatif : L'échantillonnage selon un temps déterminé dans des zones connues est considéré être un relevé semi-quantitatif puisqu'il combine les méthodes qualitatives (p. ex., l'échantillonnage selon un temps déterminé) et quantitatives (p. ex., un espace défini) (voir ci-après). Les relevés effectués dans le cadre de l'échantillonnage selon un temps déterminé produisent généralement davantage de détections d'espèces par unité de temps que les relevés quantitatifs axés sur les quadrats (Wilcox et coll., 1993; Smith et coll., 2001a; Strayer et coll., 1996).

Relevé quantitatif : Ce type de relevé sert à déterminer l'abondance et la diversité des moules dans une aire d'étude et exige généralement le creusage et le tamisage des sédiments pour quantifier les spécimens adultes et juvéniles dans les quadrats. Ces relevés servent à évaluer les impacts des facteurs de perturbation sur les populations de moules ou à déterminer les changements sur le plan de la démographie des populations. L'échantillonnage quantitatif est généralement perçu comme étant exigeant en temps et coûteux, mais il atteint une efficacité presque parfaite lors de la recherche d'espèces de moules rares (McArdle, 1990; Green et Young, 1993; Hornbach et Deneka, 1996; Strayer et coll., 1997; Vaughn et coll., 1997; Obermeyer, 1998; Smith et coll., 2001b).

4.3.3 Relevés qualitatifs pour la détection d'espèces en péril

Afin de détecter les espèces de moules en péril, on a plus souvent recours à des méthodes qualitatives au moyen de recherches visuelles ou d'échantillonnages selon un temps déterminé effectués à l'aveugle qu'à des méthodes semi-quantitatives et quantitatives. Il est important de tenir compte de deux grandes conséquences associées au relevé qualitatif : (1) il faut cesser une activité si la présence d'une espèce de moule en péril est confirmée; ou (2) des impacts négatifs graves pourraient survenir si le relevé révèle à tort l'absence d'espèces de moules en péril alors qu'en fait il a failli à les détecter. Ainsi, tout relevé qualitatif doit être conçu pour assurer une forte probabilité de détection d'une espèce rare. La probabilité de détecter la présence d'une espèce est reliée à son abondance, à sa répartition spatiale, à l'effort d'échantillonnage, à l'efficacité de la recherche dans la zone échantillonnée (seuil de détection), et à la manière dont l'effort d'échantillonnage est réparti dans la zone de relevé (Smith et coll., 2001a). La question essentielle est la suivante : Quel est l'effort minimal requis pour trouver une espèce rare?

La façon la plus simple de concevoir le programme d'échantillonnage est d'appliquer la méthode qualitative appelée « échantillonnage de commodité » ou « échantillonnage suivant un tracé irrégulier » (Strayer et Smith, 2003). On choisit les endroits où procéder à l'échantillonnage des moules ou des sédiments sans plan précis, au tracé irrégulier, en fonction de la commodité du chercheur; par exemple, on cherche les moules où l'habitat semble prometteur, où la visibilité est bonne, où l'accès est pratique, etc. La plupart des échantillonnages selon un temps déterminé impliquent des recherches visuelles ou au toucher afin de localiser les moules en des endroits pratiques (p. ex., les rapides à proximité des ponts), ou dans des quadrats ou transects déployés en des endroits pratiques ou intéressants, ou en des emplacements sélectionnés qui semblent procurer un habitat approprié aux moules. La faille la plus manifeste relativement aux tracés irréguliers est qu'il est impossible de dégager des conclusions applicables à l'ensemble de la population de moules sans poser l'hypothèse infondée que les échantillons sont représentatifs de la population ciblée (Strayer et Smith, 2003). Conséquemment, les résultats découlant de l'échantillonnage suivant des tracés irréguliers sont déclarés sans que l'on puisse en mesurer l'incertitude. Strayer et Smith (2003) énoncent ce qui suit : « Les données recueillies au moyen de tracés irréguliers NE sont PAS fiables pour évaluer la densité de la population, l'abondance relative des espèces entre les espèces ou entre les sites, et les changements temporels au sein des populations de moules. En raison de ces problèmes, l'échantillonnage suivant des tracés irréguliers est plus utile lors des relevés préliminaires et pour déterminer la présence d'une espèce de moule dans un site et on devrait éviter

d'y avoir recours pour d'autres applications (p. ex., estimer la taille de la population, l'abondance relative ou les changements temporels au sein des populations de moules). »

L'échantillonnage suivant des tracés irréguliers afin de détecter des espèces rares dans une zone donnée est la méthode recommandée par Metcalfe-Smith et coll., (2000) et Strayer et Smith (2003), uniquement si l'effort de recherche est intense et produit une efficacité élevée. La recherche visuelle ou par le toucher selon un temps déterminé égal à moins de quatre heures-personnes permettait généralement de recueillir moins de la moitié des espèces présentes (Metcalfe-Smith et coll., 2000). Malheureusement, on n'a pas étudié l'étendue de l'effort de recherche requis pour assurer une probabilité particulière de détection des espèces rares. Si l'objectif n'a pas à être énoncé quantitativement, alors un relevé qui indique l'effort total de recherche (p. ex., le nombre total d'heures-personnes) en vue de détecter des espèces rares pourrait suffire, mais le MPO donnera des conseils sur l'effort de recherche requis.

Pour ces raisons, l'échantillonnage qualitatif n'est pas approprié lors des enquêtes précédant les activités de développement. Toutefois, cette méthode est abordée dans le présent document parce que, lorsqu'il est conjugué aux approches quantitatives expliquées ci-dessous, l'échantillonnage qualitatif peut représenter un outil efficace d'examen préliminaire. La détection d'un seul spécimen d'une espèce en péril lors d'une enquête qualitative préliminaire éliminera la nécessité d'entreprendre des recherches quantitatives plus intensives et coûteuses. Cependant, elle n'éliminera pas la nécessité d'une relocalisation, le cas échéant.

4.3.4 Relevés quantitatifs et semi-quantitatifs pour la détection d'espèces en péril

Lorsque l'objectif doit être énoncé quantitativement, par exemple, pour détecter une espèce en péril dans un site avec une probabilité de $\geq 0,95$, étant donné que l'abondance de l'espèce est de ≥ 500 , alors un protocole officiel sur la base de la probabilité, tel que décrit ci-dessous, sera requis. On a choisi une valeur de 0,95 puisqu'elle procure une probabilité élevée de détecter une espèce de moule en péril et que cette valeur étalon est largement utilisée dans les enquêtes probabilistes.

L'approche semi-quantitative de Smith (2006) qui relie la zone et l'efficacité de la recherche à la probabilité de détection des espèces est l'une des méthodes les plus rentables affichant des objectifs clairs, précis et quantifiables. Deux éléments importants doivent être présents, soit un seuil minimal de probabilité (le MPO utilisera la valeur de 0,95) et une abondance présumée qui est jugée appropriée pour l'aire d'étude (valeur que le MPO fournira). La forme de la relation est la suivante :

$$\text{Probabilité (détection d'au moins un individu)} = 1 - eP^{-\beta \cdot \alpha \cdot T/A}$$

où β est le coefficient de détectabilité, ou une mesure de l'efficacité de la recherche, qui est relatif à la biologie de l'espèce et aux méthodes de recherche choisies; α est la zone à échantillonner; T est une estimation de l'abondance; et A est la ZRP. Si on connaît la densité, substituer T/A par μ (densité de l'espèce). Un grand nombre de facteurs influent sur la forme de la relation, y compris la biologie et l'histoire naturelle de l'espèces (p. ex., certaines sont davantage cryptiques en raison de la couleur, de la taille, du comportement); la position verticale dans le substrat (p. ex., enfouie plus profondément durant l'automne et l'hiver qu'au cours de l'été); les facteurs physiques (la turbidité, le type de substrat, la couverture végétale); les chercheurs (leur expérience, la fatigue, l'acuité visuelle). Cependant, bon nombre de ces facteurs sont constants pour une espèce et les chercheurs peuvent avoir été mis au courant des couleurs et des comportements spécifiques. Certains facteurs peuvent être relativement contrôlés, par exemple, en choisissant des chercheurs chevronnés et des périodes précises de l'année pour réaliser les enquêtes. Si on connaît la densité moyenne ou le pourcentage des échantillons pour une espèce en péril dans la ZOGL, il est possible d'estimer la zone à échantillonner en vue de détecter une espèce en péril dans la ZRP.

À titre d'exemple, présumons que 10 p. 100 des échantillons prélevés dans un passage semblable du cours d'eau comportent une espèce en péril affichant une densité estimée à $0,1/m^2$; en appliquant ces données à une ZRP de $1\,200\,m^2$, on peut estimer l'abondance totale à 120 individus (p. ex., $0,1/m^2$ sur $1\,200\,m^2 = 120$ individus). En appliquant un coefficient de probabilité de $\geq 0,95$ (tolérance à l'égard du risque, ou dommages autorisés, tel que déterminé par le MPO) et une efficacité de recherche de $\beta = 0,1$, telle que déterminée par le MPO, et en transposant ces valeurs dans l'équation susmentionnée ($0,95 = 1 - e^{P^{-0,1-\alpha 0,1}}$), on obtient la superficie de la zone qui doit faire l'objet d'un échantillonnage en vue de trouver au moins un individu :

$$\alpha = \ln(1-0,95) = -2,996 = 299,6\,m^2$$

-0,01 -0,01

ou 300 quadrats de $1\,m^2$ qui doivent être répartis dans l'ensemble du site, de préférence à l'intérieur de transects orientés perpendiculairement à la rive. En choisissant de débuter au hasard et de placer les transects à intervalles réguliers, on obtient un bon équilibre et une bonne couverture de l'espace (Smith, 2006). Il est possible de déterminer la durée requise pour l'échantillonnage de la zone.

4.3.5 Engins d'échantillonnage en eau peu profonde

Le texte qui suit fournit la liste des engins utilisés habituellement pour la recherche de moules en eau peu profonde; toutefois, si un promoteur dispose d'engins qui ont été reconnus et documentés comme étant plus efficaces, il pourra les utiliser après en avoir discuté avec le MPO et avoir reçu l'autorisation du Ministère. Les numéros entre parenthèses correspondent aux numéros en caractère gras des images de la figure 4.

- Bottes de caoutchouc, cuissardes ou pantalon-bottes, selon la profondeur.
- Gants de caoutchouc (facultatif).
- Quadrats de $1\,m^2$ (6); il est possible de les faire plus petits si l'on souhaite accroître le nombre de quadrats fouillés par unité de temps. Les quadrats peuvent être fabriqués à l'aide de tubes en cuivre ou de plomberie, par exemple des tubes ABS ou en PVC, mais comme ils sont plus légers, ils sont plus sensibles à la perturbation par les courants. La mesure intérieure doit être d'un mètre carré ($1\,m \times 1\,m$).
- Boîtes avec écran translucide (Lucite) (13). Les contours peuvent être fabriqués en bois contreplaqué épais de 1,9 mm (1/2 po) et le fond, en Lucite, dont les joints sont scellés avec de la silicone. Avant de peindre les contours de bois avec de la peinture hydrofuge, sceller tous les joints avec de la silicone. La hauteur de la boîte devrait atteindre de 41 à 46 cm (de 16 à 18 po).
- Lunettes de soleil polarisées.
- Des seaux de 20 litres pour conserver temporairement les moules extraites du lit du cours d'eau. Percer plusieurs trous de 1,5 cm (1/2 po) de diamètre dans les côtés afin que l'eau du cours d'eau puisse pénétrer dans les seaux et baigner les moules.
- Paniers d'étang (9) d'environ 15 cm x 15 cm x 10 cm de profondeur (6 po x 6 po x 4 po) dotés d'ouverture carrées de 2 mm permettant de retenir les juvéniles. Placer le panier dans le seau de 20 L.
- Pinces aux embouts de caoutchouc (12) pour retirer les moules des sédiments en eau plus profonde (mais de moins d'un mètre).
- Passoires aux dimensions intérieures d'environ 36 cm x 36 cm x 11 cm de profondeur (14 po x 14 po x 4,5 po) dotées d'ouvertures de maille de 7 mm (diagonales) (10).
- Pelles d'échantillonnage (11) pour pelleter les sédiments dans les passoires.

- Pelles de prélèvement à long manche de 1,5 m (5 pieds) dotées de mailles de 7 mm (7).
- Ruban à mesurer de 30 mètres (100 pieds) (5).
- Barres d'armature (1) d'une longueur de 1 à 1,5 mètre (de 3 à 4 pieds), d'un diamètre de 2 cm (0,5 pouce) pour démarquer la zone de recherche en rangées d'un mètre de largeur sur 10 mètres de longueur.
- Petite masse (2) pour enfoncer les barres d'armature dans le lit du cours d'eau.
- Piquet de tente servant à marquer l'emplacement des moules (3).
- Corde de 10 mètres de longueur pour relier les barres d'armature. Point d'attaches à chaque extrémité de la corde pouvant enserrer solidement les barres d'armature.
- Corde d'un mètre de longueur (4) pour relier les barres d'armature. Point d'attaches à chaque extrémité de la corde pouvant enserrer solidement les barres d'armature.
- Outils à graver ou étiquettes à mollusque ou à crustacée (16) et colle de type « Krazy Glue » afin de coder les moules.
- Système de positionnement global (GPS) portatif pour localiser les sites (utiliser les fractions décimales de degrés, relever les erreurs et les plans de référence).
- Compas d'épaisseur (14) (on recommande l'affichage numérique de deux décimales).
- Carnet pour travaux sur le terrain et crayons pour l'enregistrement des données (p. ex., espèces, taille, etc.).
- Appareil photo numérique pour photographier les espèces inconnues.
- Guide d'identification des moules.
- Thermomètre (15) pour mesurer la température de l'eau. La collecte des moules doit être effectuée à une température égale ou supérieure à 16 °C.

Le chercheur peut préférer un engin de son choix du moment qu'il est approuvé par les organismes de délivrance de permis et qu'il figure sur le permis de collecte. Toutefois, on laisse à la discrétion du personnel responsable du MPO d'accepter ou non un résultat négatif (aucune prise des espèces en péril ciblées) pour démontrer l'absence probable d'une espèce si les engins appropriés ont été employés et qu'un effort suffisant (voir ci-après) a été déployé sous la supervision d'une personne expérimentée.

4.3.6 Engins d'échantillonnage en eau profonde

Les engins utilisés en eau peu profonde peuvent également servir à l'échantillonnage en eau profonde (> 1 m), sauf qu'il faut ajouter l'équipement respiratoire autonome de plongée (p. ex., la combinaison de plongée, les bouteilles d'air comprimé, les détenteurs, les palmes, etc.). Les mêmes méthodes et efforts qu'en eau peu profonde sont requis.



Figure 4. Engins requis pour la collecte des moules en eau peu profonde.

5.0 RELOCALISATION DES MOULES

L'objectif d'un programme de détection des moules (section 4.0) vise à déterminer si une espèce est présente ou non et, le cas échéant, à définir l'étendue de sa répartition dans une zone définie. La relocalisation vise à recueillir et à déplacer TOUS les unionidés d'une manière rentable qui se traduira par un taux élevé de survie des individus transplantés et de la faune résidente du site d'accueil (Havlik, 1997). La relocalisation des moules doit être effectuée dans un même bassin hydrologique, de préférence le plus près possible du site de construction afin d'éviter tout problème de contamination (p. ex., les parasites, les agents pathogènes, les espèces aquatiques envahissantes, la variation génétique). Dans la plupart des cas, la relocalisation s'effectue sur une courte distance en amont du site de construction. Puisqu'un exercice de suivi (voir la section 5.3) doit être réalisé un mois après la relocalisation et que la température de l'eau doit atteindre $> 16^{\circ}\text{C}$ (voir la section 4.3.1) lors de cet exercice, il est particulièrement important de procéder à la relocalisation avant la mi-août, ou lorsque la température de l'eau est au-dessus de 16°C .

5.1 DÉLIMITATION DU SITE DE RELOCALISATION

Le MPO avisera le promoteur de la nécessité ou non de déplacer les moules. En règle générale, un seul site de relocalisation est nécessaire, mais si le cours d'eau comporte des méandres ou est anastomosé, et qu'il est traversé en plus d'un endroit par un pont ou une conduite, d'autres sites de relocalisation pourraient être requis, y compris un emplacement témoin dans lequel aucune moule n'aura été relocalisée.

L'emplacement témoin sert à déterminer les impacts des moules déplacées sur les moules indigènes du site de relocalisation. Le site de relocalisation devrait être choisi dès la première visite. La visite du site est nécessaire pour évaluer le temps et les coûts requis pour atteindre les sites de travaux et de relocalisation, l'accessibilité à tous les sites et l'équipement requis sur place.

5.1.1 Critères de sélection et de délimitation d'un site de relocalisation

Les sites de relocalisation sont généralement situés en amont du chantier. Le transport du chantier au site de relocalisation doit être le plus court possible afin de minimiser le stress causé aux moules. Dans la mesure du possible, choisir un site de relocalisation en amont et dans le même segment du cours d'eau que celui où sont effectués les travaux. Le site de relocalisation doit comporter l'espèce de moule en péril et ses poissons hôtes. La répartition des moules est souvent irrégulière, on doit donc tenter de placer les moules dans les regroupements irréguliers les plus adéquats de l'habitat du site de relocalisation. Au moment de choisir un site de relocalisation, il faut prendre en considération les éléments suivants, sans oublier que plus le site de relocalisation est proche du site de construction, plus les habitats se ressemblent, et plus il est probable que les communautés de moules et de poissons se ressemblent aussi.

Zone :	La zone doit avoir au moins la même dimension, et de préférence être plus grande, que la ZRP.
Profondeur de l'eau	La profondeur de l'eau doit tenir compte de toutes les profondeurs auxquelles les espèces de moules en péril ont été retirées dans la ZRP.
Types de substrat :	Le fond du cours d'eau doit être aussi hétérogène et présenter tous les types de substrat dans lesquels les espèces de moules en péril résidaient dans la ZRP.
Vitesse du courant	Le site de relocalisation devrait comporter la même étendue de rapides et de fosses que la ZRP, mais les types de substrat doivent être le reflet de l'éventail de vitesses du courant.
Espèces exotiques	On ne devrait trouver aucune espèce exotique, particulièrement de dreissénides, en amont du site de relocalisation.

5.1.2 Lorsqu'il est nécessaire de recourir à plusieurs sites de relocalisation

La plupart des cours d'eau présentent des méandres, mais pas au point de devoir être traversés plusieurs fois par un chemin ou une conduite. Dans le cadre d'un projet, un cours d'eau à méandres pourrait être traversé en plus d'un endroit, mais la distance entre les traverses pourrait être suffisamment courte pour justifier un site de relocalisation unique. Dans ce cas, le site de relocalisation serait situé au-dessus de la traverse la plus haute en amont. Si le projet commande plusieurs sites de relocalisation, il faut s'assurer que les sites de relocalisation en aval ne subissent pas de répercussions négatives découlant des sites d'activités situés en amont. L'emplacement et le nombre de sites de relocalisation doivent être approuvés par le MPO.

5.2 RELOCALISATION DES MOULES

L'objectif visé consiste à retirer et à déplacer toutes les moules juvéniles et adultes de la zone qui risque d'être perturbée (la ZRP). De nombreuses études ont été réalisées sur les moules relocalisées. Dunn et Sietman (1997) suggèrent les lignes directrices suivantes dans le but de minimiser la mortalité chez les moules pendant qu'elles sont hors de l'eau : (1) avoir recours à du personnel sur le terrain qui est familier avec les unionidés; (2) choisir un site de relocalisation doté de substrats stables et d'une communauté d'unionidés semblable à celle à proximité de la zone de collecte; (3) conserver les animaux mouillés ou dans l'eau et minimiser le temps passé à l'extérieur de l'eau; (4) éviter les températures extrêmes; (5) à toutes les étapes de la relocalisation, éviter l'entassement des animaux (p. ex., pendant qu'ils sont dans les seaux en attente d'être transplantés dans les sites de relocalisation). Voir Havlik (1997) pour obtenir des renseignements supplémentaires sur la relocalisation des moules.

Plusieurs études indiquent que le choix du site de relocalisation devrait être fonction du projet et devrait tenir compte de la densité de moules déjà présentes dans le site, de la densité des moules déplacées, et des types d'assemblage d'espèces dans le site de relocalisation et la zone des travaux.

5.2.1 Choix du moment de la relocalisation

La section 5.3 présente les procédures visant le suivi de la croissance et de la survie des moules déplacées. On doit réaliser des activités de suivi un mois, un an et deux ans après la relocalisation. Puisque l'activité de fouissage des moules diminue grandement sous les 16 °C, l'effort de relocalisation doit être déployé au moins un mois avant la baisse de la température de l'eau sous les 16 °C. Le moment auquel chute la température de l'eau sous les 16 °C varie d'une année à l'autre, mais le promoteur est censé tenir compte d'une période pour le fouissage des moules. La température de l'eau en surface pour le lac Érié a atteint les 16 °C entre la mi-septembre et la mi-octobre entre 1994 et 1998. En règle générale, la relocalisation doit être achevée entre la mi-août et la fin d'août, ce qui signifie que l'activité de suivi peut être réalisée entre la mi-septembre et la fin septembre.

5.2.2 Collecte des moules en vue de leur relocalisation

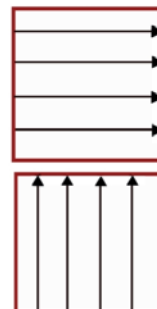
La totalité du fond du cours d'eau de la ZRP doit faire l'objet d'un relevé. La ZRP doit être marquée en rangées d'un mètre de largeur perpendiculairement à l'une des rives. Si la largeur du cours d'eau dépasse 10 mètres, diviser le cours d'eau en un nombre approprié de segments de 10 mètres ou de segments plus petits. Travailler côte à côte en partant d'une rive. Poursuivre à travers le cours d'eau jusqu'à ce que la totalité de la largeur (soit la largeur de la ZRP) ait été couverte. Chaque collecteur aura besoin des instruments suivants (voir la section 4.3.5 pour les détails) :

- un quadrat de 1 m²;
- une passoire dotée d'ouvertures de maille de 7 mm;
- un déplantoir ou un grattoir (un ramasse-poussières fait l'affaire) pour gratter la partie supérieure (de 5 à 10 cm) des sédiments dans la passoire;

- des lunettes de soleil polarisées si l'eau est claire.

Placer dans l'eau, à proximité de la rive, un seau troué de 20 litres en mettant des roches au fond pour l'empêcher de flotter. Utiliser le seau pour la collecte des moules adultes. Placer un panier d'étang à l'intérieur du seau pour y retenir les juvéniles.

Commencer par enfoncer au fond du lit du cours d'eau, à l'aide de la masse, deux barres d'armature d'un mètre de longueur à une distance de 10 mètres l'une de l'autre dans la partie la plus en amont de l'extrémité de la ZRP. Enfoncer deux autres barres à une distance d'un mètre en aval des deux premières barres d'armature. L'utilisation de cordes d'un mètre et de 10 mètres dotées de points d'attache aux extrémités contribue grandement à marquer le périmètre des transects. En utilisant un quadrat de 1 m² et en progressant à partir de la rive de la première rangée située la plus en amont de l'extrémité de la ZRP, gratter la première couche de 5 à 10 cm des sédiments et la déposer dans la passoire. Les passoires sont dotées d'ouvertures en maille de 7 mm, ce qui permettra de retenir les juvéniles dont la taille est supérieure à 7 mm. Il ne sera peut-être pas possible d'identifier les juvéniles, mais au moins ils seront retirés de la zone perturbée. Poursuivre le travail jusqu'à l'atteinte de l'extrémité en aval. Certains végétaux et débris seront transportés vers l'aval, tout comme le seront les moules, et si le courant pousse par mégarde des moules hors de la passoire, vous aurez une autre possibilité de les recueillir par après. Retirer les grosses roches et les placer dans une zone déjà travaillée ou à l'extérieur de la ZRP. Il faut rechercher d'abord les grosses moules adultes, les retirer de l'eau et les placer dans le seau troué. Tamiser les sédiments à l'aide de la passoire. Fouiller le contenu de la passoire pour y déceler les petites moules. Retirer les gros rochers et le gravier puis chercher les juvéniles. Déposer les juvéniles dans le panier d'étang placé à l'intérieur du seau de 20 litres.



Procéder de manière systématique en commençant dans le coin du quadrat situé à l'extrémité en amont. Procéder en rangées à l'intérieur du quadrat (c.-à-d., perpendiculairement à la rive) avec le grattoir jusqu'à ce que la totalité du carré de 1 m² ait été fouillée. Procéder ensuite en colonnes (c.-à-d., parallèlement à la rive) à l'intérieur du quadrat jusqu'à ce que la totalité du carré de 1 m² ait été fouillée. Le croisement alternatif du quadrat augmentera les chances de trouver les moules qui pourraient être tombées du grattoir la première fois. Lorsque c'est terminé, placer le quadrat à côté du dernier de la rangée. Poursuivre l'exercice jusqu'à ce que toute la rangée ait été fouillée. Au moyen d'une boîte avec écran translucide, une personne devrait alors examiner toute la rangée à la recherche d'adultes qui auraient échappé au chercheur.

Après avoir fouillé consciencieusement la première rangée, planter la première paire de barres d'armature en aval de la deuxième paire, en laissant les cordes d'un mètre et de 10 mètres de longueur attachées. Répéter tout le processus jusqu'à la fin de la fouille de la deuxième rangée. Poursuivre l'exercice jusqu'à la fouille complète de l'ensemble de la ZRP. Dès qu'un seau troué est rempli à moitié de moules, le passer à l'équipe de codage et de mesure.

5.2.3 Collecte des moules dans les sites de relocalisation et les emplacements témoins

Les mêmes méthodes employées pour la collecte des moules dans la ZRP devraient être utilisées dans les sites de relocalisation et les emplacements témoins, sauf que les quadrats peuvent être placés au hasard n'importe où dans les sites au lieu d'à l'intérieur de transects. L'idée principale est d'obtenir une certaine estimation de la densité et de la diversité des moules dans les deux sites. La densité et la diversité des moules au site de relocalisation doivent être déterminées avant d'y transplanter les moules. Ramasser et tamiser les sédiments de la même manière que dans la ZRP

afin de recueillir à la fois des juvéniles et des adultes.

5.2.4 Codage des moules

Il est nécessaire de coder les espèces en péril et un sous-ensemble d'espèces de moules non en péril. La taille du sous-ensemble dépendra du nombre de moules non en péril recueillies, mais il devrait être approprié pour permettre d'établir statistiquement les différences sur le plan de la croissance et de la survie. Il faut coder les deux valves. Il existe deux manières pour coder les coquilles : la gravure et l'étiquetage. Avant de choisir la méthode de marquage des coquilles, il faut prendre en considération quatre facteurs :

- Le bien-être et la survie à long terme de toutes les espèces de moules marquées – certaines espèces possèdent des coquilles minces facilement endommagées par la gravure.
- La durée de l'enquête – la marque doit être lisible pendant toute la durée des études de suivi.
- La position sur la coquille pour faciliter l'observation – l'emplacement idéal est près de l'extrémité postérieure sur les deux valves, à proximité de l'umbo. En choisissant un emplacement commun, il est plus facile de repérer les marques.
- Le repositionnement dans le substrat – les moules s'enfouiront elles-mêmes plus en profondeur après une semaine ou deux, ce qui rend difficile la relocalisation des moules. L'utilisation d'étiquettes aux couleurs vives et/ou la délimitation au moyen de piquets de couleur, par exemple des piquets de tente, des endroits où ont été déposées les moules à l'origine facilitera la recherche des moules.

De nombreux malacologues utilisent les étiquettes ovales de 8 mm sur 4 mm de marque Hallprint Shellfish Tags® (figure 5). Lemarie et coll. (2000) ont découvert que les étiquettes Hallprint Shellfish Tags® collées à la Krazy Glue® (cyanoacrylate) font bien l'affaire. Les étiquettes sont faciles à appliquer, peu coûteuses et demeurent fixées et lisibles longtemps. Les étiquettes en papier ou en polyester hydrofuges et à l'épreuve des intempéries d'environ 6 mm (¼ po) de diamètre sont également efficaces et disponibles dans la plupart des papeteries.

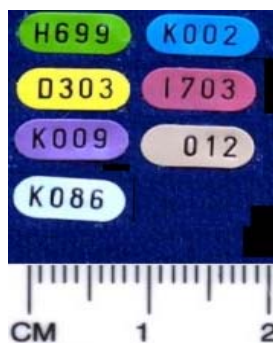


Figure 5. Hallprint Shellfish Tags ®

Les colles à base de cyanoacrylate (p. ex., super ou crazy glue) sont vendues dans la plupart des quincailleries. Bien qu'il soit possible d'obtenir les fournitures en vrac auprès des fabricants, il s'est avéré souvent que les articles conçus pour un usage domestique présentaient une qualité supérieure à ceux fabriqués à des fins spéciales. Le plus important, c'est de prendre grand soin de ne pas échapper de colle dans la commissure des valves des moules.



Figure 6. Étiquette apposée sur un ptychobranche réniforme

Pour appliquer les étiquettes, gratter tout débris de la coquille et placer l'étiquette sur la partie postérieure de l'umbo, près de la pointe dorsale de la coquille (figure 6). Les deux valves doivent être étiquetées. Essuyer la coquille presque sèche avec un linge sec; la colle tiendra mieux si la coquille est un peu humide sans être mouillée. Retirer l'étiquette du rouleau à l'aide de pincettes; étaler un peu de colle sur la face non imprimée (verso) de l'étiquette; la placer sur la coquille puis appuyer fermement, particulièrement sur les contours. Le mécanisme d'adhérence de la colle repose sur la présence d'humidité pour neutraliser le produit chimique, ce qui exerce un effet tampon entre les molécules. Par conséquent, si on applique la colle d'abord sur la coquille, l'action d'adhérence sera pratiquement terminée avant la mise en place de l'étiquette. N'utiliser que la quantité minimale nécessaire de colle pour bien couvrir l'étiquette et pénétrer la coquille. Avant de tester l'adhérence, laisser agir un instant pour s'assurer que l'adhérence chimique est terminée. Les codes utilisés sont uniques à chaque personne et à chaque enquête, mais ils doivent renvoyer au carnet de notes où on identifie les espèces et où on indique l'année, la source (p. ex., l'impact, l'espèce endémique, le suivi), l'individu et ses mesures. Les notes doivent comprendre le sexe si l'individu est sexuellement dimorphe. Si les étiquettes sont vendues en différentes couleurs, la couleur peut correspondre à une donnée en particulier (p. ex., la source ou l'espèce).

5.2.5 Mesure des moules

On doit prendre trois mesures pour TOUTES les moules relocalisées, y compris les moules non en péril : la longueur (la mesure la plus longue de la partie antérieure à la partie postérieure); la hauteur (la plus grande distance de la partie ventrale à la partie dorsale); la profondeur ou l'épaisseur (la plus grande mesure d'un bord à l'autre) (figure 7).

Puisque l'on doit comparer les données de suivi sur la croissance et la survie des moules relocalisées avec celles sur les espèces endémiques dans le site de relocalisation, on doit également prendre les mesures des coquilles sur un échantillon de moules endémiques représentatif. De plus, il faut prendre les mesures des coquilles de spécimens représentatifs des mêmes espèces présentes à proximité du site de relocalisation (c.-à.d., moules des emplacements témoins). De telles mesures sont requises afin de déterminer les impacts des moules relocalisées sur les espèces endémiques (en comparant la croissance et la survie des espèces déplacées avec la croissance et la survie des espèces endémiques et avec les mêmes données relatives à des espèces présentes dans un habitat non perturbé).

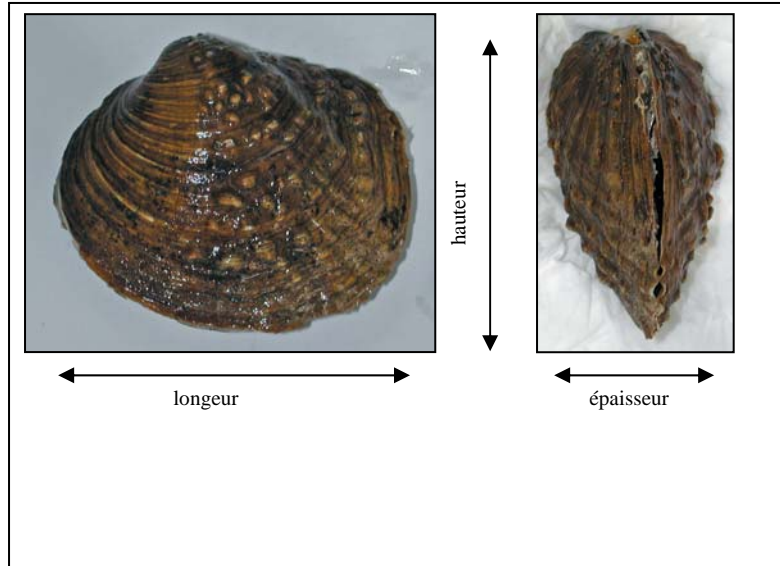


Figure 7. Longueur, hauteur et épaisseur d'une moule (coquille droite et vue latérale d'une mulette verruqueuse).

5.2.6 Remise en place des moules

En règle générale, on place les moules dans la même position qu'on les a trouvées. À la main ou à l'aide d'une truelle, creuser un trou suffisamment profond pour y placer la moule à la verticale, la partie postérieure (siphons) vers le haut. Replacer les sédiments le long de la moule. Si la moule bouge, la poser sur le côté; elle s'enfouira elle-même. Des études ont révélé que même si la moule est placée à l'envers, elle se redressera d'elle-même; cependant, la moule vit moins de tension et perd moins d'énergie si elle est placée dans sa position normale (la partie postérieure vers le haut). Il faut y aller doucement avec les juvéniles. Les coquilles sont minces, il vaut donc mieux creuser un trou peu profond avec les doigts. Placer la moule juvénile dans le trou et replacer les sédiments tout autour.

5.2.7 Respect des moules

Toutes les moules manifestent certains comportements et ont des besoins et des tolérances physiologiques qui doivent être respectés:

- Conservation des moules pendant les étapes de marquage et de mesure. Utiliser des seaux de 20 à 23 litres comportant plusieurs trous de 1 cm (1/2 po) de diamètre percés sur les côtés afin de conserver les moules dans le cours d'eau pendant la collecte ou la mesure. Placer le seau dans l'eau, avec suffisamment de profondeur pour que toutes les moules soient immergées, et veiller à ce que l'eau circule abondamment à travers le seau. Ne pas remplir le seau de moules plus qu'à la moitié et garder le seau à l'abri du soleil (p. ex., y poser un couvercle).
- Seuil de tolérance thermique et besoin relatif à l'oxygène dissous des moules. Les unionidés sont d'excellents indicateurs de la qualité de l'eau et la plupart ont besoin d'un niveau saturé d'oxygène dissous. La solubilité de l'oxygène dans l'eau diminue avec la hausse de la température, comme la quantité disponible pour les moules diminue à mesure que la

température augmente. Le fait de conserver la même température de l'air et de l'eau, et le même niveau d'oxygène dissous entre la ZRP et le site de relocalisation contribue à réduire le stress durant le transport et la manipulation. Il ne faut pas collecter les moules lorsque la température de l'eau n'atteint pas les 16 °C (61 °F) (voir la section 4.3.1).

- La baisse de température est un problème plus fréquent à l'automne; une moule qui subit une perturbation devra puiser dans ses précieuses réserves d'énergie pour s'enfouir de nouveau, si elle en est encore capable. Au printemps, l'eau se réchauffe rapidement et les moules sont plus aptes à s'enfouir de nouveau. La limite de température létale de l'eau varie selon les espèces et les périodes d'exposition, mais une température supérieure à 29 °C est considérée létale pour la plupart des unionidés (Fuller, 1974), il faut donc éviter d'exposer les moules à un ensoleillement direct.
- Effets de la manipulation et de l'exposition à l'air sur les moules. Même si l'exposition à une température de l'air oscillant entre 15 et 35 °C pendant 15 à 60 minutes a peu d'incidence sur la survie des moules et le stress subi (Bartsch et coll., 2000; Greseth et coll., 2003), il est suggéré de limiter la période d'exposition à une température élevée. Le moment de l'année (p. ex., juin par opposition à octobre) peut également avoir une incidence sur le taux de survie et de rétablissement, selon l'espèce.
- Mise en place des moules dans le substrat du site de relocalisation. Chaque espèce de moule doit être placée dans un substrat semblable à celui d'où elle a été prélevée, suivant les recommandations énoncées à la section 5.2.6
- En résumé, la manipulation adéquate (p. ex., en limitant l'exposition à l'air), les protocoles de transport (p. ex., conserver la température de l'eau à ± 2 °C de la température mesurée), et la sélection d'un habitat adéquat pour la relocalisation doté de substrats stables constituent les critères essentiels pour assurer la survie des moules dans les sites de relocalisation.

5.3 SUIVI DE LA SURVIE ET DE LA CROISSANCE DES MOULES DÉPLACÉES

On doit réaliser des activités de suivi un mois, un an et deux ans après la relocalisation. Il faut faire le suivi de la survie et de la croissance des moules déplacées sur une période d'au moins deux ans afin d'évaluer l'efficacité de la relocalisation. Le suivi doit être effectué lorsque la température de l'eau est supérieure à 16 °C pour permettre aux moules de s'enfouir de nouveau par elles-mêmes. Idéalement, la relocalisation doit être achevée dès la mi-août pour s'assurer que la température ne chute pas sous les 16 °C un mois plus tard ou lorsque la première activité de suivi sera réalisée.

5.3.1 Fréquence des relevés de suivi

Les effets à court terme (un mois) ou immédiats de la relocalisation sur la survie et la croissance des moules doivent être évalués au même titre que les effets à long terme (un an et deux ans). Si on observe des effets à court terme, l'adoption de mesures d'atténuation appropriées pourrait être nécessaire, par exemple diminuer la densité des moules dans le site de relocalisation, clôturer la zone si des bovins ont soudainement envahi la zone ou contrôler la prédation excessive. On doit s'attendre à ce que la mortalité chez les moules adultes dépasse celle des jeunes moules, et des mesures d'atténuation pourraient ne pas être nécessaires dans cette situation. Si on trouve seulement quelques grosses moules mortes, il n'y a pas lieu de s'inquiéter. Au contraire, si de

nombreuses jeunes moules sont retrouvées mortes un mois après leur relocalisation, il y a de quoi s'inquiéter.

Les activités de suivi sur cette période de deux ans visent à déterminer les effets de la manipulation (p. ex., le codage, la mesure, l'exposition à l'air, la durée du maintien hors de son milieu, etc.) et de la nouvelle structure de l'habitat (hétérogénéité du substrat, vitesse de courant, assemblage de la communauté, etc.) sur les moules relocalisées et sur la communauté de moules indigènes. Ces activités relèvent de la responsabilité du promoteur. Le promoteur doit s'assurer que les effets à court terme sur les moules déplacées et indigènes, le cas échéant, font l'objet d'une déclaration après chaque activité de suivi. On présente à l'annexe 2 des exemples du genre de données à recueillir et à indiquer dans un rapport.

5.3.2 Comment accroître la probabilité de retrouver les espèces de moules en péril relocalisées

Il est bien plus facile de trouver les moules durant l'été qu'à l'automne puisqu'elles sont souvent enfouies moins profondément dans le substrat et que leurs siphons sont bien en vue. À l'approche de l'automne, les moules commencent à s'enfouir plus profondément et le taux de récupération diminue. Le fort débit nuit également au fouissage (New York Power Authority, 2005). On augmente les chances de récupérer les moules en utilisant des étiquettes de couleur et en plaçant des piquets de couleur près des moules.

5.3.3 Mesure de la survie des moules

Il est plus simple d'estimer la survie des moules en recherchant des coquilles vides marquées et codées de moules mortes et en soustrayant ces coquilles du nombre total de moules vivantes codées; on pourra alors exprimer sous forme de pourcentage le taux de survie. Autrement, il est possible de rechercher toutes les moules vivantes et de conclure à un taux de survie de 100 p. 100 si on les retrouve toutes. Toutefois, si on ne retrouve pas la totalité, il est possible que certaines moules vivantes n'aient pas été retrouvées et il ne serait pas valable de conclure que la différence représente le taux de mortalité; il pourrait plutôt représenter un faible taux de récupération. Les résultats doivent être déclarés au MPO.

5.3.4 Mesure de la croissance des moules

Les unionidés croissent très lentement et il est difficile de mesurer une croissance significative sur de courtes périodes. Les plus petites moules croissent plus rapidement que les plus grosses moules dans une même unité de temps. Toutefois, après un an ou deux de suivi, tout effet de la relocalisation des moules devrait être discernable. Les effets peuvent être perçus en comparant la croissance et la survie des moules relocalisées à la croissance et à la survie des moules indigènes. On détermine les effets sur les moules indigènes en comparant la croissance et la survie des moules indigènes à la croissance et à la survie des moules témoins.

6.0 IDENTIFICATION DES MOULES

Dans toutes les activités liées aux pêches, que l'on pense simplement à un relevé de la communauté des moules, à un programme de surveillance, à une estimation de la population ou à

une étude sur le comportement des moules, l'identification précise des moules constitue l'un des aspects cruciaux de l'effort. C'est également le cas pour la recherche des espèces en péril, l'étape initiale la plus importante dans la protection de la population d'une espèce en péril et de son habitat étant l'identification vérifiable de l'espèce en péril à partir des moules capturées dans un site. L'effort considérable souvent requis afin d'établir la situation d'une espèce en péril au sein d'une zone devient nul s'il y a erreur lors de l'identification de l'espèce en péril ou si, même si une espèce en péril a été identifiée par un biologiste compétent, l'identification ne peut être vérifiée en cas de remise en question.

L'identification exacte des moules n'est pas chose facile, et les chercheurs sur le terrain trop confiants ratent souvent des espèces rares ou font des erreurs d'identification parce qu'ils se laissent influencer par une ou deux caractéristiques clés. Pour interpréter toutes les clés dichotomiques qui font partie de toute description régionale ou nationale sur les moules, on a besoin d'outils spéciaux qui ne se trouvent pas sur le terrain, notamment des microscopes. En outre, de nombreuses caractéristiques permettant l'identification sont internes, et la moule doit être sacrifiée pour révéler ces caractéristiques. Des points essentiels des clés d'identification sont souvent mal interprétés lors de l'examen de certaines espèces, ce qui provoque des erreurs d'identification. De surcroît, presque toutes les clés ont été élaborées à l'aide de spécimens préservés dans les musées, et elles reposent donc sur des pigmentations ou d'autres marqueurs qui ne sont pas aussi visibles chez les moules vivantes.

Il existe deux façons d'identifier de manière vérifiable une espèce de moule. La manière classique consiste à préserver un spécimen de référence de la moule. Ajouter dans le bocal une étiquette à l'épreuve de l'eau indiquant, au moins, les données sur la localisation (description de l'emplacement et coordonnées géographiques), la date de la collecte et le nom du chercheur. On soumet ensuite à l'examen d'un expert réputé les espèces que l'on présume en péril aux fins de confirmation de l'identification. La deuxième manière consiste à prendre des photographies de la moule vivante avant de la relâcher. Les photographies sont envoyées à un expert réputé aux fins de confirmation de l'identification.

Pour les espèces qui sont représentées par plusieurs individus, la méthode de la préservation du spécimen est nettement préférable puisqu'elle procure un spécimen de référence qui peut être examiné à volonté par les experts. Cette méthode sert depuis longtemps à établir la présence d'une espèce dans un site, ce qui a offert une base pratique à toutes les collections des musées sur laquelle ont été fondés les cartes de répartition, les textes sur l'histoire naturelle et les études biologiques sur les espèces. Un spécimen adéquatement étiqueté et conservé constitue généralement une preuve absolue de l'existence d'une espèce dans un emplacement donné ou de sa présence par le passé dans cet emplacement. De plus, la préservation d'un spécimen requiert peu d'équipement et est une méthode à toute épreuve puisque le fait d'identifier positivement le spécimen est reporté au moment de sa livraison à un expert, ou à plusieurs experts. Le principal désavantage est que l'on doit sacrifier certains spécimens. Afin de minimiser le nombre de spécimens capturés, il importe qu'une personne apte à identifier dans une certaine mesure les espèces participe à l'effort de collecte. Cette personne peut alors faire le tri des espèces capturées et identifier les espèces en péril ciblées ou, du moins, être capable de reconnaître le nombre d'espèces qui ont été capturées et conserver un spécimen adulte de chaque espèce. Bien que le prélèvement d'un seul spécimen n'ait pas de conséquence néfaste sur une population viable d'une espèce de poisson en péril dont la durée de vie est courte, ce n'est pas nécessairement le cas pour une espèce rare de moule en péril qui présente une longévité de 30 à 50 ans, et le sacrifice d'un seul individu pourrait avoir des conséquences importantes pour la population totale de moules.

Les photographies de référence sont également préférables pour l'identification d'espèces rares de moules en péril. La photographie des spécimens exige davantage de temps, d'équipement et une certaine expertise et habileté en matière de manipulation des moules et d'utilisation d'un appareil

photographique. Sur le terrain, il est recommandé d'utiliser un bon appareil numérique permettant la macrophotographie. Il pourrait être nécessaire de varier les points de vue photographiques pour chaque moule puisque les principales caractéristiques d'identification diffèrent d'une espèce à l'autre. Le photographe doit connaître les principales caractéristiques d'identification de l'espèce en péril pour pouvoir les photographier, et les photographies doivent être d'une qualité suffisante pour permettre aux experts d'identifier positivement la moule. En règle générale, il est plus facile de photographier une moule arrivée à maturité, mais si on ne dispose que de moules des plus petites catégories, il sera suffisant d'en photographier les plus gros spécimens. Le recours à la photographie dans le but d'identifier une espèce en péril comporte plusieurs désavantages; il faut posséder un niveau d'expertise plus élevé en matière d'identification lors de la collecte des moules, et la disposition pour la photographie d'une moule exige plus de temps et d'habileté.

Si les photographies ne sont pas nettes, l'espèce en péril demeure non identifiée puisqu'on ne peut recourir au spécimen pour l'examiner plus soigneusement. Conserver la moule dans l'eau jusqu'au moment de la prise de photographies afin que la moule ait une meilleure chance de survivre au processus d'identification photographique. Minimiser la manipulation et la durée de la séance de photographies, sinon la moule risque de mourir après avoir été relâchée. La sensibilité à la manipulation varie selon les espèces. Le seul avantage associé à la photographie est le fait de savoir qu'un individu d'une espèce en péril n'a pas été sacrifié, pourvu qu'il ne meure pas en cours de processus ou après avoir été relâché.

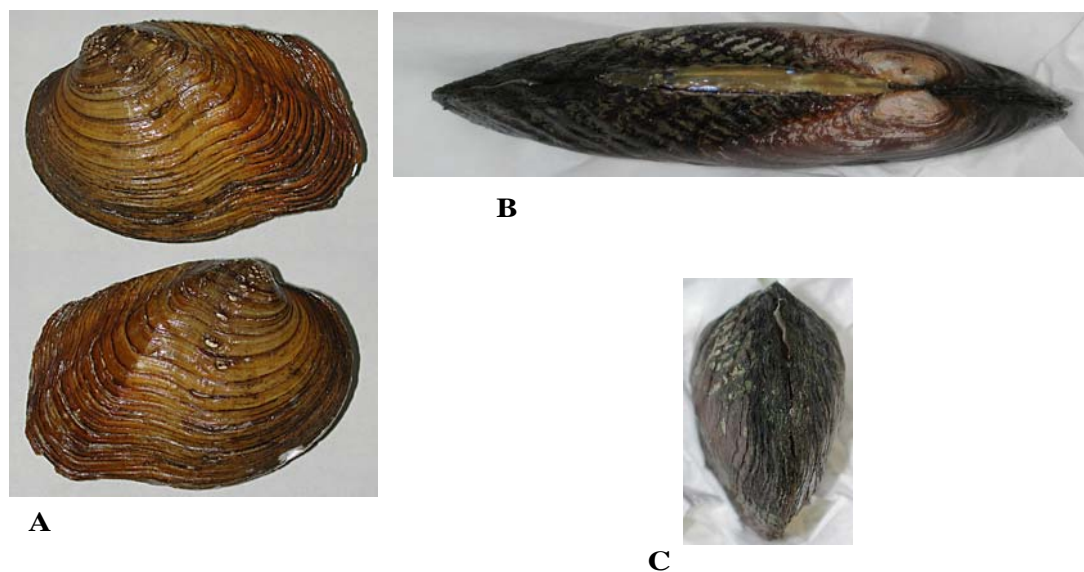


Figure 8. Points de vue photographiques d'une moule aux fins d'identification. A Photographie du haut : valve gauche de la mulette feuille-d'érable (*Quadrula quadrula*), vue latérale extérieure; en bas : valve droite, vue latérale extérieure. B. Lasmigone cannelée (*Lasmigona costata*), vue dorsale montrant les stries à double boucle. C. Lasmigone cannelée (*Lasmigona costata*), vue arrière.

En règle générale, trois points de vue photographiques en couleur de la moule suffisent à l'identifier de manière fiable et à la relier à une espèce : (1) une vue latérale (figure 8A); (2) une vue dorsale (figure 8B); et (3) une vue arrière (figure 8C). La vue latérale doit fournir suffisamment de détails sur les caractéristiques des disques, par exemple la couleur et le genre de rayons, les pustules, les stries, les lignes d'accroissement, etc. La vue dorsale doit montrer les détails de la sculpture du bec. La vue arrière doit indiquer le degré du gonflement de la coquille, toute strie en saillie et le relief du bec. Si on dispose d'un spécimen dont la mort est récente, il est recommandé de l'apporter à un expert afin qu'il examine l'intérieur des deux valves, la forme et l'étendue des dents latérales et pseudo-cardinales, les caractéristiques de la charnière (p. ex., la longueur du ligament), les impressions du muscle adducteur et la couleur de la nacre. Ajouter une pièce de monnaie d'un cent ou toute autre pièce pour montrer la taille, ou mesurer et inclure une échelle graphique.

Lorsque l'on décide de conserver un spécimen aux fins de vérification de l'identification, il est important de le préserver de la façon appropriée en fonction de l'espèce présumée et du stade de vie. Toutes les moules adultes et les petits juvéniles doivent être préservés dans une solution d'éthanol 95 %. Si les spécimens sont destinés à des études génétiques, les conserver sur la glace jusqu'à ce qu'on puisse les congeler. Les muscles adducteurs antérieurs et postérieurs des moules adultes doivent être coupés afin que la commissure des valves et l'éthanol puissent préserver l'immense masse tissulaire. On doit se servir d'une seringue pour injecter l'agent de conservation dans la cavité et les zones extensibles chez les petites moules.

7.0 RÉSUMÉ ET COORDONNÉES DES RESPONSABLES

Le présent document procure de l'information générale sur la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), la réglementation, les implications de l'annexe 1 et les espèces inscrites relativement aux modifications proposées à l'habitat, ainsi que sur les rôles et responsabilités du MPO, des offices de protection de la nature, des promoteurs, des consultants et des autres délégués scientifiques. Le présent document a pour but de donner un aperçu des méthodes uniformisées qui devraient être employées pour mener des enquêtes sur le terrain afin de détecter la présence ou de déterminer la densité des espèces de moules en péril, de les relocaliser et de faire le suivi de la survie et de la croissance des moules après leur relocalisation; il vise aussi à offrir de l'aide pour savoir quand obtenir un permis de la LEP pour la collecte et le traitement des espèces en péril.

Il procure également de l'information sur les situations où il n'est pas nécessaire de procéder à un échantillonnage et sur d'autres points à considérer, notamment les outils de cartographie disponibles pour les répartitions connues des espèces inscrites à l'annexe 1, l'importance des visites sur le site, et la manière d'estimer les coûts pour la détection, la relocalisation et le suivi de la survie et de la croissance des moules.

Les sites Web suivants fournissent des renseignements détaillés sur la LEP, le COSEPAC et le MPO. On dresse aussi la liste des sites Web qui présentent des plans de rétablissement pour les espèces de moules en péril en Ontario. On trouve sur le site de la dernière adresse fournie les liens menant aux offices de protection de la nature pour chaque endroit.

Registre public de la LEP : <http://www.sararegistry.gc.ca>

COSEPAC : <http://www.cosepac.gc.ca>

Rapports de situation du COSEPAC : http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct2/index_f.cfm

Rôle du MPO dans le cadre de la LEP :

Plan de rétablissement de la rivière Ausable :

Plan de rétablissement de la rivière Sydenham :

<http://www.sydenhamriver.on.ca/>

Plan de rétablissement de la rivière Thames :

http://www.thamesriver.on.ca/Species_at_Risk/species_at_risk.htm

ANNEXE 1 : LIGNES DIRECTRICES POUR REMPLIR UNE DEMANDE DE PERMIS DE LA LEP POUR UNE ESPÈCE EN PÉRIL ET EXEMPLE DE FORMULAIRE DE DEMANDE DUMENT REMPLI

OBTENTION D'UN PERMIS DE LA LEP

Bien qu'il soit illégal de tuer un individu d'une espèce sauvage inscrite comme en voie de disparition ou menacée, de lui nuire, de le harceler, de le capturer ou de le prendre en vertu de la LEP, le MPO peut autoriser des activités qui pourraient nuire à une espèce aquatique protégée par la Loi s'il considère que ces activités ne compromettent pas la survie ou le rétablissement de l'espèce en péril. Il est essentiel de démontrer que : l'activité porte sur des recherches scientifiques sur la conservation des espèces qui sont menées par des personnes compétentes; l'activité profite à l'espèce ou est nécessaire à l'augmentation des chances de survie de l'espèce à l'état sauvage; ou l'activité ne touche l'espèce que de façon incidente. Si vous prévoyez mener des activités qui pourraient avoir un effet sur une espèce protégée en vertu de la LEP, vous devez obtenir un permis de la LEP. À titre de promoteur d'un projet de recherches scientifiques, vous devrez :

- établir un plan de relevé proactif;
- prouver que vous connaissez les dispositions de la LEP;
- prouver que vous adopterez des mesures visant à minimiser les dommages causés à l'espèce inscrite sur la liste et que la meilleure solution a été prise.

Pour de plus amples renseignements sur le permis de la LEP, veuillez consulter le site :

<http://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/permits-permis/permits-fra.htm>

Pour télécharger le formulaire de demande de permis en format PDF ou Word, ouvrez le lien suivant :

<http://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/permits-permis/application-fra.htm>

LIGNES DIRECTRICES POUR REMPLIR LA DEMANDE DE PERMIS DE LA LEP

Comme le permis englobe les activités liées aux espèces de moules en péril, on recommande au chercheur principal de faire la demande de permis afin que le MPO soit avisé de l'expertise des personnes qui manipuleront les espèces de moules en péril. Il faut accorder un délai de deux à trois semaines au MPO pour traiter la demande de permis; veuillez donc présenter la demande au moins un mois avant le début des activités.

Section 1 – Renseignements sur le demandeur :

Renseignements généraux sur le demandeur. Fournir une courte description de l'expérience pertinente et des références professionnelles (formation académique, diplômes et grades). Ne pas oublier d'indiquer l'expertise avec les moules d'eau douce et que les experts seront sur place pendant toute la durée des activités. Fournir les numéros de téléphone où on peut vous joindre durant la journée pour les semaines suivant la demande, advenant qu'on ait besoin de précisions.

ANNEXE 1 : LIGNES DIRECTRICES POUR REMPLIR LA DEMANDE DE PERMIS DE LA LEP

Section 2 – Logistique de la recherche envisagée:

2A Chercheur principal : Indiquer le nom de la personne qui supervise les activités relatives aux espèces de moules en péril.

2B Autres chercheurs/ participants : Indiquer le nom des autres chercheurs, par exemple, le nom du chercheur sur le terrain et des autres participants ayant de l'expérience en matière de recherche sur les moules.

2C Nom du bateau/de la plate-forme : Sans objet à moins que les activités n'aient lieu à partir d'un bateau, d'une barge, etc.

2D Lieux et dates de la recherche : Indiquer les dates couvrant toute la période de recherche, y compris les dates des études sur la relocalisation et le suivi.

2E Espèces visées par la LEP à inclure dans le permis: Il est important de dresser la liste de toutes les espèces visées par la LEP qui pourraient être présentes dans l'aire de recherche proposée et d'indiquer le nombre de mortalités prévues pour chacune. Il faut être aussi précis que possible et ne pas oublier que toute activité de relocalisation vise à conserver le taux de mortalité à son minimum. Pour obtenir des renseignements sur la répartition et les emplacements connus des espèces inscrites sur la liste de votre région, communiquer avec le responsable régional du MPO.

Section 3 – Description de la recherche proposée et répercussions éventuelles sur les espèces visées par la LE: (*Nota* : Un plan ou une proposition de projet détaillé doit être joint à cette section.)

3A Objectif/But de la recherche

En règle générale, dans le cas des recherches visant à démontrer la présence ou l'absence de moules, le but recherché est d'identifier les espèces de moules d'eau douce et leur abondance relative à l'intérieur des limites d'une zone de recherche prescrite (ZRP). Si l'on prévoit procéder à la relocalisation des moules, l'objectif consiste généralement à recueillir les moules de la ZRP et à les relocaliser, lorsque l'habitat et les espèces seront touchés par une activité (p. ex., installation d'un pont, de conduites, de ponceaux, construction, etc.), vers un emplacement en amont qui présente une composition semblable d'espèces, d'habitats et de poissons hôtes. Si l'on prévoit procéder au suivi de la survie et de la croissance des moules, l'objectif consiste à s'assurer que les effets de la relocalisation sont de négligeables à minimes sur la survie et la croissance des moules déplacées et de la communauté indigène du site de relocalisation.

3B Expliquer brièvement les techniques d'étude/de collecte sur le terrain/le concept du projet
Il faut s'assurer que les activités décrites dans cette section correspondent au but et aux objectifs susmentionnés. Indiquer la dimension de la ZRP. Si l'enquête vise à détecter la présence d'espèces en péril, indiquer une estimation de la proportion de la ZRP qui sera fouillée à la recherche de moules et de types d'habitat. Indiquer de quelle façon l'on prévoit fouiller la proportion de la ZRP (p. ex., par des recherches aléatoires ou en suivant un plan de relevé aléatoire stratifié). Décrire brièvement la méthode (p. ex., recherche visuelle/au toucher, par quadrat), l'effort à déployer (p. ex., le nombre de personnes, d'heures-personnes, de quadrats), et toute technique spéciale visant à augmenter les chances de trouver une espèce en péril (p. ex., le recours à des lunettes de soleil polarisées, le « raccooning », les boîtes avec écran translucide, la profondeur des sédiments à fouiller, les passoirs pour trouver les moules juvéniles). Indiquer ce que l'on prévoit faire avec les

moules recueillies (p. ex., les replacer immédiatement dans leur habitat naturel, les conserver temporairement dans des conteneurs, le type de conteneur).

Si l'activité est menée à des fins de relocalisation, la totalité de la ZRP doit être fouillée à la recherche de moules. Indiquer quels critères serviront afin de choisir le site de relocalisation. Décrire brièvement la méthode privilégiée pour garantir que la totalité de la ZRP soit fouillée (p. ex., le marquage de la ZRP en rangées d'un mètre de largeur dans lesquelles on rabat des quadrats de 1 m², un mètre à la fois de l'extrémité en amont de la ZRP vers l'extrémité en aval). Décrire brièvement l'effort qui sera déployé (p. ex., le nombre de personnes, d'heures-personnes, de quadrats), et toute technique spéciale visant à augmenter les chances de trouver une espèce en péril (p. ex., le recours à des lunettes de soleil polarisées dans l'eau claire, le « raccooning » dans l'eau trouble, les boîtes avec écran translucide, la profondeur des sédiments à fouiller, les passoire pour trouver les moules juvéniles).

Indiquer si l'on prévoit mesurer la survie et la croissance des moules et, le cas échéant, de quelle façon on s'y prendra (p. ex., apposer sur chaque moule une étiquette codée, mesurer la longueur, la largeur et la hauteur). Décrire comment l'on prévoit conserver les moules durant le codage et la prise des mesures (p. ex., dans des conteneurs troués déposés dans le cours d'eau pour y permettre la circulation d'eau). Il n'est pas nécessaire d'indiquer des détails quant au codage, au type et à la taille des conteneurs, à la technique employée pour faire le suivi de la survie et de la croissance, etc., puisque ces renseignements figureront dans le plan de travail.

3C Décrire les perturbations prévues ou éventuelles pour chaque espèce visée par la LEP mentionnée à la section 2E et inclure les effets sur les habitats utilisés par les espèces. Dans cette section, donner la liste des espèces, la nature du dommage et la probabilité de dommages ou de rencontres (élevée, moyenne, faible). Indiquer ce qui perturbera les moules (p. ex., elles doivent être retirées de leur habitat à des fins d'identification et de dénombrement); la manière dont elles seront perturbées (p. ex., elles seront retirées temporairement du substrat afin que l'on puisse identifier et dénombrer les espèces); comment on prévoit minimiser l'impact sur les espèces (p. ex., faire la collecte à la main, sans utiliser de pinces agrippantes ou de râteaux qui risqueraient d'endommager les coquilles); combien de temps les moules seront conservées à l'extérieur de l'eau et exposées à l'air (p. ex., de trois à cinq minutes au plus); comment on prévoit les replacer dans le substrat (p. ex., les enfouir dans le même tube, dans un tube différent mais dans un substrat identique, la partie postérieure placée vers le haut). Décrire tous les impacts possibles sur les habitats utilisés par l'espèce; dans le cas d'une étude sur la relocalisation, décrire brièvement les impacts des activités de construction sur les habitats et les raisons justifiant la relocalisation (p. ex., on construira des batardeaux et, pour ce faire, la ZRP sera asséchée, ce qui se traduirait par la mort de toutes les moules présentes dans la ZRP). Décrire tous les impacts possibles des moules déplacées sur les moules indigènes au site de relocalisation et indiquer ce qui est prévu pour minimiser ces impacts (p. ex., en choisissant un site présentant la même composition d'espèces et de poissons hôtes, une zone plus vaste que la ZRP afin de minimiser le tassement, et en faisant le suivi de la survie et de la croissance des moules déplacées et des moules indigènes au site de relocalisation).

Section 4 – En fonction des critères énoncés à l'article 73 de la LEP, s'il y a probabilité de répercussions sur une espèce inscrite, le demandeur doit préciser ce qui suit :

Cette section porte sur les renseignements spécifiques aux conditions préalables mentionnées au paragraphe 73(3). Les conditions préalables a) et b) exigent que l'on envisage et mette en œuvre si possible des solutions de rechange et que l'on prenne des mesures afin de minimiser les conséquences négatives de l'activité pour l'espèce, telles que par exemple, le choix d'un autre site de recherche ou d'un autre temps de l'année lors duquel effectuer la recherche ou les deux, ou changements aux appareillages ou techniques d'échantillonnage, avant que le permis ou

l'autorisation ne puisse être délivré. En ce qui a trait à la condition préalable c), indiquer (au meilleur de sa connaissance) si l'activité de recherche envisagée, compte tenu des points 4A et 4B, risque de compromettre la survie ou le rétablissement de l'espèce.

4A Quelles sont les solutions de rechange à la méthode proposée pour mener l'activité que vous avez envisagées? En quoi la méthode retenue est-elle la meilleure solution pour atténuer les répercussions sur l'espèce?

Pour répondre à ces questions, il faut tenir compte des impacts associés aux méthodes classiques de collecte des organismes benthiques (p. ex., les bennes d'échantillonnage modèles Ponar et Peterson, l'échantillonneur de Surber) et de leurs impacts ou dommages sur l'espèce, de leur efficacité à recueillir les plus grosses moules, et de leur efficacité dans l'estimation de la densité et de la diversité des moules. Énoncer les avantages associés à la collecte manuelle par opposition à la collecte mécanique relativement aux dommages possibles ou aux autres impacts sur l'espèce.

4B Quelles sont les mesures d'atténuation qui ont été intégrées et en quoi réduisent-elles les répercussions éventuelles sur les espèces visées et(ou) leurs habitats? Quelles sont les mesures d'atténuation envisagées mais non incluses et pour quelles raisons ont-elles été rejetées?

Pour répondre à ces questions, il faut tenir compte des buts et des objectifs de la relocalisation des moules, par exemple, on les déplace en raison d'une probabilité élevée de dommage vers un endroit où la probabilité de dommage est de faible à nulle. Toute la procédure, de la collecte à la relocalisation des moules, souligne l'utilisation de méthodes conçues pour causer le moins de dommage possible aux animaux et leur fournir les meilleures estimations sur le plan de la densité et de la diversité dans un éventail de catégories de tailles. Insister sur les avantages associés à la collecte manuelle des moules par opposition à l'utilisation d'échantillonneurs à benne et de dispositifs d'aspiration, sur la probabilité d'endommager les coquilles si l'on utilise les dispositifs mécaniques, et sur l'efficacité des dispositifs mécaniques pour l'estimation de la densité et de la diversité des petites et des grosses moules. Envisager d'utiliser des dispositifs mécaniques pour l'échantillonnage des moules enfouies sous les roches, dans le sable et le gravier, prises entre les rochers ou dans des lits épais de potamots et d'algues *Cladophora*, que l'on rencontre dans la plupart des rivières du sud de l'Ontario.

ANNEXE 1 (suite) : EXEMPLE DE FORMULAIRE DE DEMANDE DE PERMIS DE LA LEP
DÛMENT REMPLI

Demande de permis pour une espèce en péril

1. Renseignements sur le demandeur :	
Nom :	Demandeur 1, demandeur 2
Organisation :	Compagnie XXX
Adresse :	
Rue:	
Ville:	
Province/État :	Ontario
Pays:	Canada
	Code postal/zip X#X #X#
Téléphone	(905)###- ###- Cellulaire Téléc.
Courriel :	
Expérience/Références professionnelles du demandeur :	Demandeur 1 – X années d'expérience de travail avec les mollusques, Ph.D. obtenu en 19XX, professeur à l'Université XXX de 19XX-19XX; demandeur 2 – B.Sc., maîtrise (M. Sc.) en cours, Université XXX; spécialiste de l'identification des unionidés depuis X années.
2. Logistique de la recherche envisagée :	
A Chercheur principal	Demandeur 1
B Autres chercheurs	Dresser la liste des autres chercheurs
C Nom du bateau/de la plate-forme :	
N° d'enregistrement/NBP	
C : Pays d'enregistrement :	
D Lieux et dates de la recherche :	Rivière XXX, immédiatement au sud du pont de la route ##; la collecte et le déplacement des moules se feront du JJ/MM/AA au JJ/MM/AA, ou dès que l'on aura obtenu le permis de la LEP.
E Espèces visées par la LEP à inclure dans le permis : <i>Lampsilis fasciola, Epioblasma triquetra, Pycnbranchus fasciolaris, Obovaria subrotunda, Pluerobema sintoxia</i>	Nombre prévu de mortalités pour chaque espèce : Zéro, pour toutes les espèces de moules

3. Description de la recherche proposée et répercussions éventuelles sur les espèces visées par la LEP :**A Objectif/But de la recherche**

Le but de l'activité est de relocaliser les espèces de moules en péril dans la rivière XXX où on fera une reconnaissance du terrain en vue de construire un nouveau pont adjacent à un pont déjà en place sur la route ## (c.-à-d., à la latitude ##°##'###" Nord, et à la longitude ##°##'###" Ouest) dans la ville de XX, en Ontario. La reconnaissance sur le terrain implique le forage de quatre trous dans le lit de la rivière. Aucun pont ne sera construit à cette étape; la construction pourrait avoir lieu dans un an ou deux. Ce projet est réalisé par le ministère XXX et la firme X Consulting est sous-consultant du projet. Le consultant principal étant XXX Limitée. L'équipe compte également un sous-consultant en environnement et X Consulting procédera au forage et coordonnera les relevés sur les moules.

B Expliquer brièvement les techniques d'étude/de collecte sur le terrain/le concept du projet

Les trous seront forés en ligne avec les deux piliers existants dans la rivière. L'un des piliers est situé au centre de la rivière et l'autre, près de la rive ouest. Les trous forés dans le lit de la rivière auront un diamètre d'environ 20 centimètres (8 po) et une profondeur d'environ 12 mètres (40 pieds) sous la surface du lit de la rivière. L'appareil de forage sera installé sur une barge, aux dimensions d'environ 7,3 mètres sur 5,5 mètres. La barge flottera ou sera ancrée à la rive au moyen de câbles, ou deux à quatre pieux d'ancrage d'un diamètre d'environ 15 à 30 cm (de 6 à 12 po) serviront à ancrer la barge au fond du lit. Par conséquent, à chaque emplacement de forage, on utilisera environ 40 mètres carrés d'espace (la dimension de la barge) et un maximum de cinq trous de faible diamètre seront forés dans le lit de la rivière.

En comptant la zone qui sera traversée par la barge à travers la rivière vers chaque trou de forage, la zone de perturbation directe prévue par les activités de forage sera d'environ 5,5 mètres (largeur de la barge) sur 60 mètres (largeur de la rivière) = 330 m². Deux traverses doivent être réalisées, donc la zone qui sera directement perturbée par la barge compte environ 660 m². En présumant qu'il y aura très peu d'impact à proximité de la barge, la zone d'influence sera minimale. L'été, la profondeur de l'eau atteinte en moyenne sur le site environ 0,4 mètre; apparemment, la profondeur maximale atteinte en été est de 1,5 mètre, mais si la rivière s'avérait plus profonde, on aura recours à trois plongeurs autonomes agréés pour échantillonner les zones profondes. Toutes les recherches de moules seront menées par une équipe de huit personnes chaussées de cuissardes, portant des lunettes de soleil polarisées (qui aident grandement à repérer à l'œil les moules en eau claire), et utilisant des quadrats d'un mètre carré, des passoirs dotés d'ouvertures de maille de 7 mm, ou de pelles d'échantillonnage dotées d'ouvertures de maille de 7 mm et de manches de 2 mètres de longueur. Les zones plus profondes et d'eau plus trouble seront fouillées à l'aide de boîtes munies d'un écran translucide ou de longues pelles d'échantillonnage dotées d'ouvertures de maille de 7 mm.

Huit personnes chercheront des moules jusqu'à ce qu'environ 100 moules aient été recueillies. Les moules seront conservées temporairement dans des seaux troués de 20 litres permettant à l'eau de la rivière d'y circuler librement pour baigner les moules. Trois personnes procéderont alors à la collecte d'information sur les moules : l'une apposera une étiquette codée Hallprint Shellfish sur la coquille; une autre mesurera la largeur (d'un bord à l'autre), la longueur (de la partie antérieure à la partie postérieure) et la hauteur (de haut en bas) de chaque coquille; la troisième personne se chargera de prendre les notes. L'étape de mesure et de codage est le seul moment où les moules seront hors de l'eau (de deux à trois minutes). Les cinq autres personnes poursuivront la collecte des moules et les porteront à l'équipe de mesure et de codage.

La recherche vise à recueillir des moules adultes et juvéniles. On recueillera les sédiments à la pelle pour les tamiser à l'aide de passoirs dotés d'ouvertures de maille de 7 mm à la recherche des juvéniles. Toutes les moules juvéniles et celles de moins de 15 mm seront conservées temporairement dans des seaux dont les côtés auront été percés de trous de 4 mm de diamètre; les seaux seront placés dans la rivière afin que l'eau y circule librement pour baigner constamment les moules. Toutes les moules de plus de 15 mm découvertes dans les passoirs ou recueillies à la main seront conservées temporairement dans des seaux de 20 litres percés de trous de 13 mm de diamètre afin que l'eau fraîche de la rivière y circule librement pour baigner constamment les moules. On se servira de cueilleurs (longues pinces munies de coussinets de caoutchouc pour éviter d'endommager les coquilles) pour retirer les moules adultes dans les zones de moins d'un mètre de profondeur ou de passoirs (dotés d'ouvertures de maille de 7 mm) avec de long manches pour pelleter les sédiments afin de dénicher les juvéniles. Des boîtes avec écran translucide d'une profondeur de 40 et 60 cm (de 16 et 24 po) contribueront à repérer les moules dans les eaux plus troubles ou les zones plus profondes.

Tous les spécimens des espèces en péril seront codés et mesurés afin que l'on puisse faire le suivi de leur croissance et de leur survie. Toutes les moules, y compris les espèces communes, seront déplacées, mais seulement environ de 20 à 25 p. 100 des coquilles des espèces communes seront marquées et mesurées afin de faire le suivi de leur croissance et de leur survie dans leur nouvel habitat. On prévoit également coder et mesurer de 20 à 25 p. 100 des moules présentes dans le site de relocalisation afin de faire le suivi de leur croissance et de leur survie.

C Décrire les perturbations prévues ou éventuelles pour chaque espèce visée par la LEP mentionnée à la section 2E et inclure les effets sur les habitats utilisés par les espèces : donner la liste des espèces, la nature du dommage et la probabilité de dommages ou de rencontres (élevée, moyenne, faible)

Les moules seront perturbées lors des relevés parce qu'on doit les retirer de leur habitat afin de les identifier, de les coder, de les mesurer et de les relocaliser. On débutera par l'extrémité en aval de la ZRP en poursuivant la fouille vers l'amont. La probabilité de dommage est faible pour toutes les espèces puisque l'objectif visé est de relocaliser les moules retirées de la ZRP.

La collecte débutera en aval, avant le début de toute activité de forage. La rivière sera divisée en deux sections (A, B), chaque section possédant 60 rangées; chaque rangée comptera un mètre de largeur par 5,5 mètres de longueur. Les rangées serviront à guider la disposition des quadrats. Il est recommandé que toutes les moules recueillies et mesurées provenant de la première section (A) soient relocalisées avant d'entreprendre la collecte de la section en amont (B) afin de ne pas trop perturber les moules déjà recueillies dans la première section. Moins de temps les moules sont conservées dans les seaux d'eau, mieux elles se portent. Cette façon de faire permettra que la totalité de la zone soit fouillée de manière systématique au moyen des quadrats d'un mètre carré. Les moules seront redéposées suivant un plan aléatoire stratifié, toutes les moules codées étant placées au hasard dans une zone et toutes les moules non codées étant placées au hasard dans une autre zone. Cette façon de faire facilitera le repérage des moules marquées lors de l'étude de suivi. Pour aider à retrouver les moules, on utilisera des étiquettes de couleurs vives Hallprint Shellfish collées sur la partie postérieure de la coquille. En outre, des piquets de tente colorés seront plantés dans le lit de la rivière près de chaque moule codée afin d'aider à localiser les moules codées indigènes et déplacées. Les moules seront enfouies dans leur position normale, soit avec la partie postérieure dépassant des sédiments.

REMARQUE : Prière de joindre le plan/la proposition de travail à la présente demande

4.	En fonction des critères énoncés à l'article 73 de la LEP, s'il y a probabilité de répercussions sur une espèce inscrite, le demandeur doit préciser ce qui suit :
A	Quelles sont les solutions de rechange à la méthode proposée pour mener l'activité que vous avez envisagées? En quoi la méthode retenue est-elle la meilleure solution pour atténuer les répercussions sur l'espèce?
	Les méthodes classiques (échantillonneur de Surber, bennes d'échantillonnage modèles Ponar et Peterson, etc.) pour la collecte des organismes benthiques permettent soit de prendre un échantillon trop petit pour échantillonner avec exactitude les moules ou risquent de causer des dommages aux moules. La collecte manuelle est de loin la meilleure méthode pour assurer la plus faible probabilité de dommage.
B	Quelles sont les mesures d'atténuation qui ont été intégrées et en quoi réduisent-elles les répercussions éventuelles sur les espèces visées et(ou) leurs habitats? Quelles sont les mesures d'atténuation envisagées mais non incluses et pour quelles raisons ont-elles été rejetées?
	Les unionidés sont plus faciles à recueillir à la main, sans utiliser de pinces agrippantes ou de dispositifs d'aspiration. Les pinces agrippantes sont dotées de mâchoires puissantes qui risqueraient d'écraser les espèces à coquille mince et les juvéniles. Les dispositifs d'aspiration pourraient faciliter la collecte des juvéniles et des moules légères, mais ils ne pourraient aspirer les moules plus grosses et les espèces à coquille épaisse comme les mulettes (Actinonaias). Aucun des deux dispositifs n'est efficace pour déterminer avec précision la présence parce que les zones échantillonnées ont une superficie inférieure à 250 cm ² . Une grande partie du fond de la rivière XXX aux alentours du pont est constituée de sable, de gravier, de roches et de cailloux ou galets. On y trouve également des massifs plus ou moins importants de plantes aquatiques qui sont difficiles à échantillonner avec les dispositifs d'échantillonnage réguliers. Ces plantes aquatiques devront être enlevées manuellement afin d'en examiner les sédiments sous-jacents.

C	Est-ce que les activités planifiées compromettent la survie ou le rétablissement de l'espèce, à la lumière des considérations des sections 4A et 4B? Sinon, pour quelle(s) raison(s)?
	Non. On vise à déterminer si des espèces de moules en péril sont présentes dans la ZRP. En présence d'espèces en péril, on prévoit relocaliser les moules en les prélevant de la ZRP pour les déplacer dans un site situé immédiatement en amont et présentant les mêmes caractéristiques d'habitat. Les activités de relocalisation se dérouleront immédiatement avant le début du forage. Toutes les activités visent à réduire l'impact sur les moules et à assurer un niveau de dommage peu élevé sur la communauté des moules.

Pour usage interne

5.	Évaluation scientifique gouvernementale de la demande (remplir UNE des options suivantes) : à remplir par le Secteur des sciences du MPO
	<p>a) La recherche proposée est conforme aux critères énoncés à l'article 73 de la LEP et on peut y donner suite :</p> <p>b) La recherche proposée serait conforme aux critères énoncés à l'article 73 de la LEP et on pourrait y donner suite si les conditions suivantes étaient respectées (préciser) :</p> <p>c) On ne peut donner suite à la recherche proposée en vertu des critères énoncés à l'article 73 pour les raisons suivantes :</p> <p>d) Les renseignements contenus dans la demande sont inadéquats et ne permettent pas d'évaluer les impacts possibles de la recherche proposée sur les espèces visées par la LEP. D'autres renseignements sont requis sur (préciser) :</p> <p>Signature de l'autorité scientifique gouvernementale :</p>

6. Si la demande répond à l'option a), ou si le demandeur accepte les conditions de l'option b), alors l'autorité scientifique gouvernementale doit parapher chacune des conditions ci-dessous qui s'appliquent à la recherche proposée	
A	L'activité comprend des recherches scientifiques sur la conservation des espèces visées par la LEP qui seront menées par des personnes compétentes.
B	L'activité profite à l'espèce visée par la LEP ou est nécessaire à l'augmentation des chances de survie de l'espèce à l'état sauvage.
C	L'activité profite à l'espèce visée par la LEP ou est nécessaire à l'augmentation des chances de survie de l'espèce à l'état sauvage.

Réservé à l'usage interne

Type de licence :	Scientifique Trans	Agent de traitement du MPO	
Date de réception		<i>Requis pour le</i>	
Espèce visée par la LEP		N° de permis	
Permis de la Cites requis		Soins des animaux Permis requis	
Ancien numéro de permis		Fichier du rapport précédent	

Retourner la demande à : Régions à inclure

ANNEXE 2 : EXEMPLE DE FICHE TECHNIQUE D'UN ÉCHANTILLON REMPLI

Date : 1^{er} août 2006
Site de construction WC1

Code	Espèce	Longueur en mm	Largeur en mm	Hauteur en mm	Relocalisée au site :	Remarques
A&B001	Elliptio pointu (<i>Elliptio dilata</i>)	82,07	38,15	24,58	RS1	
A&B002	Elliptio pointu	107,48	51,39	32,97	RS1	Photos prises
A&B003	Lampsile fasciolée (<i>Lampsilis fasciola</i>)	12,31	9,29	4,83	RS1	
A&B003	Alasmidonte rugueuse (<i>Alasmidonta marginata</i>)	66,44	39,78	25,69	RS1	
A&B004	Fusconaia jaune (<i>Fusconaia flava</i>)	100,34	73,96	40,32	RS1	Photos prises
A&B005	Fusconaia jaune	84,25	61,71	30,97	RS1	
A&B006	Fusconaia jaune	12,31	9,29	4,83	RS1	
A&B007	Fusconaia jaune	22,15	16,20	8,23	RS1	Photos prises
A&B008	Lampsile fasciolée	42,10	28,10	17,07	RS1	
Moules du site de relocalisation, RS1						
C&B001	Elliptio pointu	100,48	49,39	30,97	Replacée au site RS1	
C&B002	Lampsile fasciolée (<i>Lampsilis fasciola</i>)	11,31	9,00	4,55	RS1	
C&B003	Alasmidonte rugueuse (<i>Alasmidonta marginata</i>)	76,22	99,48	27,66	RS1	Photos prises
C&B004	Fusconaia jaune (<i>Fusconaia flava</i>)	90,11	53,98	33,32	RS1	
C&B005	Fusconaia jaune	44,28	30,78	15,77	RS1	
Moules de l'emplacement témoin, CS1						
D&E001	Alasmidonte rugueuse (<i>Alasmidonta marginata</i>)	19,33	9,35	3,83	Replacée au site : CS1	
D&E002	Fusconaia jaune (<i>Fusconaia flava</i>)	93,84	46,74	28,86		Photos prises
D&E003	Fusconaia jaune	28,88	13,26	6,03		
D&E004	Fusconaia jaune	22,50	10,78	4,57		
D&E005	Fusconaia jaune	22,19	10,33	4,42		Photos prises
D&E006	Lampsile fasciolée	22,72	10,24	4,07		

ANNEXE 2 : EXEMPLE DE FICHE TECHNIQUE D'UMENT REMPLIE (suite)

Date : 1^{er} septembre 2006
Site de construction WC1

Code	Espèce	Longueur en mm	Largeur en mm	Hauteur en mm	Relocalisée au site :	Remarques
A&B001	Elliptio pointu (<i>Elliptio dilata</i>)	82,07	38,15	24,58	RS1	
A&B002	Elliptio pointu	107,48	51,39	32,97	RS1	
A&B003	Lampsile fasciolée (<i>Lampsilis fasciola</i>)	12,31	9,29	4,83	RS1	Une certaine croissance
A&B003	Alasmidonte rugueuse (<i>Alasmidonta marginata</i>)	66,44	39,78	25,69	RS1	
A&B004	Fusconaia jaune (<i>Fusconaia flava</i>)	100,34	73,96	40,32	RS1	
A&B005	Fusconaia jaune	84,25	61,71	30,97	RS1	Non trouvée
A&B006	Fusconaia jaune	12,31	9,29	4,83	RS1	
A&B007	Fusconaia jaune	22,15	16,20	8,23	RS1	Une certaine croissance
A&B008	Lampsile fasciolée	42,10	28,10	17,07	RS1	Une certaine croissance
Moules du site de relocalisation, RS1						
C&B001	Elliptio pointu	100,48	49,39	30,97	Replacée au site RS1	
C&B002	Lampsile fasciolée (<i>Lampsilis fasciola</i>)	11,31	9,00	4,55	RS1	
C&B003	Alasmidonte rugueuse (<i>Alasmidonta marginata</i>)	76,22	99,48	27,66	RS1	
C&B004	Fusconaia jaune (<i>Fusconaia flava</i>)	90,11	53,98	33,32	RS1	Une certaine croissance
C&B005	Fusconaia jaune	44,28	30,78	15,77	RS1	
Moules de l'emplacement témoin, CS1						
D&E001	Alasmidonte rugueuse (<i>Alasmidonta marginata</i>)	19,33	9,35	3,83	Replacée au site : CS1	
D&E002	Fusconaia jaune (<i>Fusconaia flava</i>)	93,84	46,74	28,86		
D&E003	Fusconaia jaune	28,88	13,26	6,03		Une certaine croissance
D&E004	Fusconaia jaune	22,50	10,78	4,57		Une certaine croissance
D&E005	Fusconaia jaune	22,19	10,33	4,42		
D&E006	Lampsile fasciolée	22,72	10,24	4,07		Non trouvée