

Des femmes, des hommes, des régions, **nos ressources...**



**Protocole d'échantillonnage du fouille-roche gris  
(*Percina copelandi*), du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*)  
et du méné d'herbe (*Notropis bifrenatus*) au Québec**



Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats  
Unité de gestion des ressources naturelles et de la faune de Montréal-Montérégie

**Protocole d'échantillonnage du fouille-roche gris (*Percina copelandi*), du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) et du méné d'herbe (*Notropis bifrenatus*) au Québec**

Par :

Marc-Antoine Couillard  
Julie Boucher  
et  
Steve Garceau

Octobre 2011

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune  
Faune Québec  
Secteur des opérations régionales

**Ressources naturelles  
et Faune**

**Québec** 

Référence à citer :

---

COUILLARD, M-A., J. BOUCHER et S. GARCEAU (2011). *Protocole d'échantillonnage du fouille-roche gris (*Percina copelandi*), du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) et du méné d'herbe (*Notropis bifrenatus*) au Québec*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Faune Québec et Secteur des Opérations régionales, 27 p.

---

Dépôt légal — Bibliothèque nationale du Québec, 2011

ISBN : 978-2-550-62093-8 (version imprimée)  
978-2-550-62094-5 (version PDF)

## REMERCIEMENTS

Nous remercions toutes les personnes qui ont fourni de l'information relativement à ce document. Ces remerciements s'adressent plus particulièrement à M<sup>me</sup> Denise Deschamps, M. Yves Paradis, M<sup>me</sup> Huguette Massé, M. Bertrand Dumas et M<sup>me</sup> Véronique Leclerc, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune pour avoir mis à notre disposition les données recueillies sur le méné d'herbe, le dard de sable et le fouille-roche gris ainsi que d'autres données pertinentes associées au présent document.

Nous remercions également les membres de l'Équipe de rétablissement des cyprins et des petits percidés du Québec de même que Jacinthe Beauchamp, Marthe Bérubé, Pierre-Yves Collin, Chantale Côté, Henri Fournier, Daniel Hardy, Daniel Hatin, Richard Pariseau et Nathalie Vachon pour leurs commentaires constructifs sur la version préliminaire de ce document.

Finalement, nous tenons à remercier Pêches et Océans Canada ainsi que la Société Provancher pour leur contribution financière qui a permis la réalisation de ce projet.



## RÉSUMÉ

Chaque année, plusieurs inventaires ichthyologiques sont réalisés dans les différentes régions du Québec afin d'évaluer, entre autres, l'état des populations de poissons en situation précaire et de leurs habitats. En ce qui concerne ces échantillonnages, une des préoccupations du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) est que l'information qui en découle soit représentative de la réalité et utilisable ultérieurement. Aussi, dans une optique où les pressions sur les habitats sont continuellement grandissantes, la collecte de données de qualité permettra d'analyser de façon fiable l'évolution temporelle de ces habitats et, ainsi, d'optimiser les actions de conservation et de protection des espèces en situation précaire, principalement lors de l'application de la Loi sur les espèces menacées et vulnérables (LEMV) et de la Loi sur les espèces en péril (LEP).

Ce protocole d'échantillonnage propre au fouille-roche gris (*Percina copelandi*), au dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) et au méné d'herbe (*Notropis bifrenatus*) a été rédigé dans cette perspective. Il a été élaboré afin de permettre à différentes organisations de récolter les données nécessaires à une caractérisation normalisée et uniforme des différents habitats préférentiels de ces espèces, tout en proposant différents types d'inventaires correspondant à d'éventuelles études liées à ces espèces (p. ex., étude d'impact, plans de rétablissement, mesures de protection, étude de compensation, etc.).



## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>2. CARACTÉRISTIQUES DES HABITATS DES ESPÈCES CIBLÉES .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Fouille-roche gris (<i>Percina copelandi</i>).....</b>	<b>2</b>
2.1.1. Habitat .....	2
2.1.2. Information particulière .....	2
2.1.3. Identification taxonomique .....	3
<b>2.2. Dard de sable (<i>Ammocrypta pellucida</i>).....</b>	<b>4</b>
2.2.1. Habitat .....	4
2.2.2. Identification taxonomique .....	4
<b>2.3. Méné d’herbe (<i>Notropis bifrenatus</i>).....</b>	<b>5</b>
2.3.1. Habitat .....	5
2.3.2. Identification taxonomique .....	5
<b>3. MATÉRIEL ET MÉTHODE .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1. Stratégie d’échantillonnage .....</b>	<b>7</b>
3.1.1. Période d’échantillonnage.....	7
3.1.2. Détermination des stations d’échantillonnage .....	7
3.1.3. Engins de pêche .....	9
3.1.3.1. Pêche électrique portative à gué .....	9
3.1.3.2. Seine .....	11
3.1.3.3. Autres engins d’échantillonnage .....	12
3.1.4. Pas d’échantillonnage .....	12
3.1.5. Transect d’échantillonnage .....	12
<b>3.2. Type d’inventaire.....</b>	<b>13</b>
3.2.1. Inventaire qualitatif (présence/absence).....	13
3.2.2. Inventaire d’estimation de l’effectif populationnel.....	13
<b>3.3. Capture d’une espèce en situation précaire .....</b>	<b>14</b>
3.3.1. Descripteurs biologiques.....	14
3.3.2. Spécimens conservés .....	14
<b>3.4. Description des stations et caractérisation de l’habitat.....</b>	<b>15</b>
3.4.1. Description des stations .....	15
3.4.2. Caractérisation de l’habitat .....	15
3.4.2.1. Caractérisation large de l’habitat.....	15
3.4.2.1. Caractérisation fine de l’habitat.....	17
<b>SOURCES D’INFORMATION.....</b>	<b>19</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>2</b>



## 1. INTRODUCTION

La protection et le rétablissement des espèces de poissons en situation précaire au Québec exigent une excellente connaissance de leur répartition, de leur habitat et de leur biologie. Actuellement, les données sur la répartition et l'habitat de ces espèces sont collectées sur le terrain à la façon et selon les besoins des différents intervenants.

La normalisation des méthodes d'inventaire et de caractérisation des habitats est essentielle afin d'obtenir des variables (unités de mesure) uniformes et comparables, et ainsi permettre une acquisition rigoureuse de connaissances sur la répartition, l'habitat et la dynamique des populations d'espèces en situation précaire<sup>1</sup>. L'uniformisation et la normalisation des données collectées devraient aboutir à une capacité accrue de protéger concrètement ces espèces lors de décisions de gestion, de prioriser les actions de rétablissement à réaliser et d'effectuer le suivi du rétablissement.

Le présent document se veut donc un outil de travail pratique et concret qui a pour but la normalisation des méthodes d'échantillonnage pour trois espèces de poissons en situation précaire : le fouille-roche gris (*Percina copelandi*), le dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) et le méné d'herbe (*Notropis bifrenatus*). Il est fortement recommandé que les différentes organisations qui veulent entreprendre des inventaires ciblant ces trois espèces en particulier l'utilisent. Enfin, à l'exception des données sur l'habitat préférentiel et l'identification taxonomique des trois espèces ciblées, ce protocole n'est pas exclusif à celles-ci. En effet, il pourrait être appliqué à l'échantillonnage d'autres espèces de petite taille, notamment aux autres espèces de petits percidés et de cyprinidés.

Plus précisément, ce document fournit de l'information sur les stratégies d'échantillonnage et les types d'inventaires qui peuvent être appliqués sur le terrain. De plus, la collecte de données sur les spécimens récoltés de même que sur la caractérisation des habitats échantillonnés y est traitée de façon détaillée. Des fiches d'inventaire pour la prise de données sur le terrain sont également présentées aux annexes 1 et 2.

---

<sup>1</sup> Espèces désignées comme menacées ou vulnérables et espèces susceptibles d'être ainsi désignées.

## 2. CARACTÉRISTIQUES DES HABITATS DES ESPÈCES CIBLÉES

### 2.1. Fouille-roche gris (*Percina copelandi*)

#### 2.1.1. Habitat

L'habitat préférentiel du fouille-roche gris se trouve principalement dans des cours d'eau, petits à moyens, très peu touchés par les activités anthropiques (Reid et coll., 2005). Il est cependant constitué de différentes zones distinctes à l'échelle d'un segment de cours d'eau. Tout d'abord, il est capturé dans des zones peu profondes nommées « radiers » (*riffles*, en anglais) (< 1 m), caractérisées par un substrat très hétérogène (dominance de gravier, de sable ou de vase, suivie de nombreux galets, de roches et de blocs) et une vitesse de courant modérée (39 à 48 cm/s) (Boucher et coll., 2009). De plus, ces zones sont généralement situées près de petites fosses plus profondes [> 1 m, allant jusqu'à 5 m (Comtois et coll., 2004)] où le substrat est plutôt homogène, dominé par du sable et du gravier. L'ensemble de ces zones est également caractérisé par une rareté de plantes aquatiques ainsi que par des berges stables qui offrent un certain couvert, réduisant l'apport de sédiments et les fluctuations de température quotidiennes.

Le fouille-roche gris peut aussi être rencontré dans des habitats différents de ceux mentionnés précédemment, selon l'engin de capture utilisé. Aussi, il est parfois observé dans de plus grands cours d'eau comme les rivières Richelieu et des Outaouais (Boucher et coll., 2009; Vachon, 2002, 2007). Dans la rivière Richelieu, un échantillonnage récent utilisant un chalut benthique (Missouri) a permis de capturer l'espèce à des profondeurs d'environ 3 à 5 m (S. Garceau, MRNF, comm. pers.). De plus, il peut se trouver dans des lacs, le long des plages de sable et de gravier, où l'action des vagues est faible et le courant, lent (Phelps et Francis, 2002). Enfin, la dispersion de l'espèce est fortement limitée au-delà d'obstacles infranchissables (Reid, 2005; Pariseau et coll., 2009).

Sur le plan physicochimique, l'habitat du fouille-roche gris a généralement toutes les caractéristiques d'un milieu non perturbé par les pressions humaines, c'est-à-dire une turbidité faible et une grande quantité d'oxygène dissous (jusqu'à 20,1 mg/L) (MRNF, 2011). Le fouille-roche gris est considéré comme étant une espèce intolérante à la pollution, même si les conséquences des produits chimiques trouvés dans son habitat sont très peu documentées (Barbour et coll., 1999; Boucher et Garceau, 2010). Les données physicochimiques sont directement liées à la période d'échantillonnage, elles peuvent être trouvées en dehors de celles décrites dans ce document.

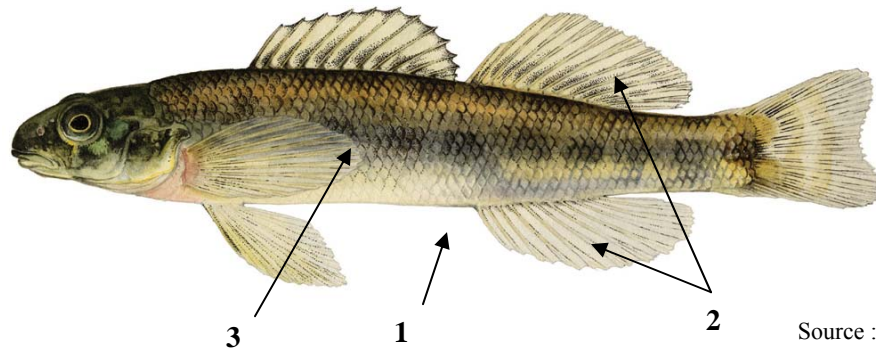
#### 2.1.2. Information particulière

À cause de leurs similarités comportementales et physiologiques, le fouille-roche gris est généralement trouvé en compagnie d'autres espèces de dards communs au Québec, soit le fouille-roche zébré (*Percina caprodes*), le raseux-de-terre noir (*Etheostoma nigrum*), le raseux-de-terre gris (*Etheostoma olmstedi*) et le dard barré (*Etheostoma flabellare*) (Bernatchez et Giroux, 2001; Reid, 2005; Novotni et coll., 2011). Leur occurrence dans une station d'échantillonnage est un indice important de celle, potentielle, du fouille-roche gris. Il est aussi possible de le trouver légèrement enfoui dans le substrat, quoique ce comportement soit très peu documenté dans la littérature.

### 2.1.3. Identification taxonomique

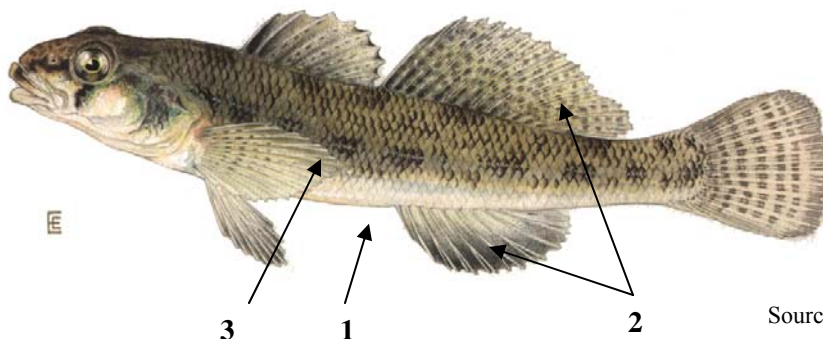
Le fouille-roche gris est souvent confondu avec les raseux-de-terre gris et noir. Contrairement à ces derniers, le fouille-roche gris possède deux épines à la nageoire anale (1). Quant à eux, les raseux-de-terre n'en possèdent qu'une seule (1). La nageoire anale du fouille-roche gris est de dimension égale ou supérieure à sa dorsale molle (2). La nageoire anale des raseux-de-terre est plus petite que leur nageoire dorsale molle (2). Ensuite, les marques sur les flancs du fouille-roche gris semblent souvent unies par une ligne mince (3), contrairement aux raseux-de-terre gris ou noir où les taches sont complètement séparées et en forme de « W » ou de « X » (3). Le fouille-roche gris est facilement distinguable du fouille-roche zébré, puisque cette dernière espèce est beaucoup plus grosse et possède des zébrures marquées sur ses flancs (4) de même qu'un museau allongé très caractéristique (5). Les illustrations suivantes reprennent les caractères distinctifs de ces quatre espèces. Les raseux-de-terre noir et gris sont très morphologiquement similaires (Scott et Crossman, 1974) et, puisqu'ils diffèrent du fouille-roche gris sur les mêmes points, seul le raseux-de-terre noir est représenté ici.

**Fouille-roche gris (*Percina copelandi*)**



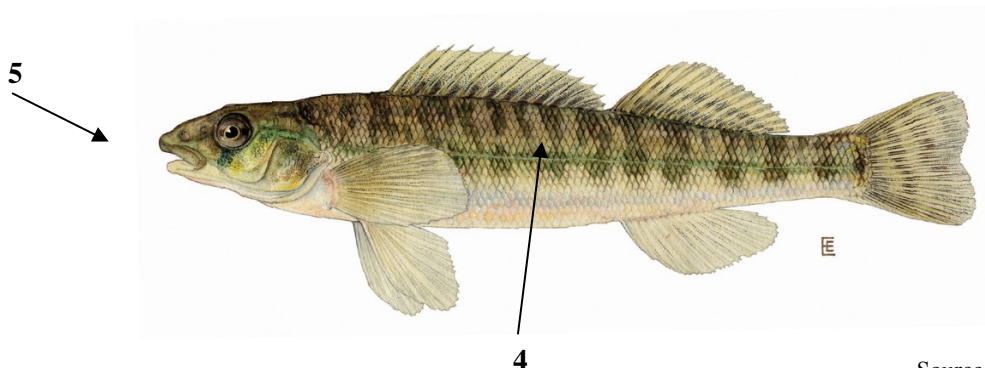
Source : Kraft et coll., 2006.

**Raseux-de-terre noir (*Etheostoma nigrum*)**



Source : Kraft et coll., 2006.

## Fouille-roche zébré (*Percina caprodes*)



Source : Kraft et coll., 2006.

## 2.2. Dard de sable (*Ammocrypta pellucida*)

### 2.2.1. Habitat

Comme son nom l'indique, l'habitat du dard de sable est constitué d'une zone dominée par un substrat sablonneux (> 90 % de sable) (Daniels, 1993), exempt de végétation. Le dard de sable est trouvé habituellement à des profondeurs inférieures à 1,5 m, dans les zones de dépôt de sable des petits cours d'eau, des rivières et des lacs, ainsi que sur un substrat argileux ou recouvert d'une fine couche de limon (Scott et Crossman, 1974; Daniels, 1993; Holm, 2001; Holm et Mandrak, 2000; Gaudreau, 2005). Il est possible de le trouver dans des rapides à fond de cailloux et de gravier (Bouvier et Mandrak, 2010). L'espèce est trouvée dans des zones dépourvues de végétation, aux berges généralement stables limitant l'envasement des cours d'eau (Gaudreau, 2005). Il semble que la vitesse de courant de l'habitat du dard de sable doit être assez faible pour ne pas lessiver le substrat, mais suffisamment forte pour limiter les dépôts de sédiments (Facey, 1998; Grandmaison et coll., 2004). De plus, cette espèce est classée intolérante à la pollution (Barbour et coll., 1999). Enfin, le comportement d'enfouissement est très probablement utilisé par le dard de sable pour la reproduction, la chasse et l'économie d'énergie (Daniels, 1989).

### 2.2.2. Identification taxonomique

Étant le seul représentant du genre *Ammocrypta* trouvé au Québec, le dard de sable est une espèce facilement identifiable. De plus, il est morphologiquement très différent des autres petits percidés du Québec. Tout d'abord, ses nageoires dorsales sont largement séparées et son corps est très allongé, contrairement aux autres espèces de petits percidés qui ont un corps plus trapu et des nageoires dorsales beaucoup plus rapprochées. La nageoire anale du dard de sable, qui n'a qu'une seule épine, est de dimension égale ou supérieure à ses nageoires dorsales. Sa chair est pratiquement transparente lorsque vivant, sa longueur totale moyenne est de 64 mm (Scott et Crossman, 1974) et peut atteindre 84 mm (Page et Burr, 1991). Au Québec, la longueur totale moyenne de l'espèce est d'environ 48 mm, pour une longueur totale maximale de 61 mm (MRNF, 2011).

### Dard de sable (*Ammocrypta pellucida*)



Source : Lance Merry.

## 2.3. Méné d'herbe (*Notropis bifrenatus*)

### 2.3.1. Habitat

Le méné d'herbe se trouve dans des milieux constitués d'herbiers submergés, où le courant est particulièrement faible, dans des lagunes et des lacs clairs et calmes (Scott et Crossman, 1974; Sabo, 2000). L'espèce est liée à divers types de substrats, mais les deux principaux sont la vase et le sable (Scott et Crossman, 1974). Il semble avoir une préférence pour des eaux d'une grande transparence et de faible turbidité (Harrington, 1947a, b; Scott et Crossman, 1974; Holm et coll., 2001; Robitaille, 2005). Son habitat de frai se caractérise par une abondance de plantes aquatiques submergées au-dessus desquelles se trouve une couche d'eau libre de toute végétation, mesurant de 15 à 50 cm (Harrington, 1947b). Il est capturé souvent en groupe de plusieurs individus, à des profondeurs avoisinant 1 m (Harrington, 1947b; Chu et coll., 2005).

### 2.3.2. Identification taxonomique

Le méné d'herbe est souvent confondu avec le museau noir (*Notropis heterolepis*) et le menton noir (*Notropis heterodon*). Chez ce dernier, une ligne noire en forme de zigzags suit la ligne latérale (1) et se prolonge jusqu'au menton qui est pigmenté (2). Le museau noir a une ligne noire moins pigmentée que le menton noir, constituée de taches noires ressemblant à des croissants noirs à convexité orientée vers la tête (1) qui ne se prolonge pas sur le menton (2). De plus, chez cette espèce, le museau est long (distance entre le museau et l'œil, **supérieure** au diamètre de l'œil) (3). Enfin, le méné d'herbe a une ligne noire formée de traits foncés disposés en dents de scie (1), qui suit la ligne latérale jusqu'au museau, mais ne se rend pas au menton (2). Il a le museau court (3) (distance entre le museau et l'œil, **inférieure** au diamètre de l'œil). Les illustrations qui suivent montrent les principaux traits caractéristiques de ces trois espèces.

Il est à noter que l'usage d'une **clé d'identification** est essentiel à l'identification de cette espèce. De plus, il est fortement recommandé de suivre une formation en identification avant la période d'échantillonnage (Legendre, 1960; Massé et Leclerc, 2009). Dans tous les cas, il est indispensable de conserver au moins un spécimen de méné d'herbe pour identification en laboratoire et validation en cas de doute (Portt et coll., 2010).

**Méné d'herbe (*Notropis bifrenatus*)**



Source : Kraft et coll., 2006.

**Menton noir (*Notropis heterodon*)**



Source : Kraft et coll., 2006.

**Museau noir (*Notropis heterolepis*)**



Source : Kraft et coll., 2006.

### 3. MATÉRIEL ET MÉTHODE

#### 3.1. Stratégie d'échantillonnage

##### 3.1.1. Période d'échantillonnage

Il est suggéré de toujours échantillonner en dehors des périodes de frai. Par exemple, l'utilisation de la pêche à l'électricité sur des sujets en voie de reproduction peut avoir des effets néfastes sur l'état des gonades (Snyder, 2003). À ce sujet, comme les périodes de reproduction de ces espèces au Québec sont très peu documentées, il est très fortement suggéré de prévoir les échantillonnages en dehors de la période couvrant les mois de mai à juillet, inclusivement. Il est aussi conseillé de planifier les échantillonnages le plus tard possible dans la saison de croissance, soit lorsque les poissons sont plus gros et que les jeunes sont plus âgés, permettant ainsi l'apparition de certains détails morphologiques qui facilitent grandement l'identification taxonomique, plutôt qu'au printemps (Peterson et Rabeni, 1995; Leclerc et coll., 2010). De plus, échantillonner durant l'étiage (mois d'août à octobre) permet d'avoir accès à une plus grande quantité d'habitats préférentiels relatifs aux espèces ciblées par ce document (plus grand nombre de sections de cours d'eau échantillonnés à gué). Enfin, il est à noter que des échantillonnages réalisés en dehors des périodes suggérées par ce document permettraient d'obtenir des données supplémentaires sur les espèces ciblées.

##### 3.1.2. Détermination des stations d'échantillonnage

La détermination des stations à échantillonner est une étape cruciale dans l'évaluation de l'état d'une population de poissons en situation précaire. En effet, elle influence directement les probabilités de succès de capture, permettant ainsi d'estimer le plus fidèlement possible l'état des populations de ces espèces.

Il est important de mentionner que le MRNF délivre des permis pour tout échantillonnage faunique au Québec [permis scientifiques d'éducation et de gestion (SEG)] en vertu de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune du Québec (<http://www.mrnf.gouv.qc.ca/>). De plus, Pêches et Océans Canada (MPO) (<http://www.dfo-mpo.gc.ca/index-fra.htm>) délivre aussi des permis d'échantillonnage pour les espèces inscrites dans la Loi sur les espèces en péril. Ces deux permis sont obligatoires pour tout échantillonnage sur le territoire québécois.

#### **Première étape :**

Il est important de débiter par une revue de la littérature sur les espèces ciblées pour le secteur en question. Cette étape devrait, de façon optimale, permettre de répondre aux questions suivantes :

1. Y a-t-il déjà eu des **échantillonnages ou des captures historiques** sur l'espèce ciblée dans ce secteur?
2. **Où** précisément ces échantillonnages ont-ils eu lieu?
3. Quelles étaient les **données de captures** (espèces ciblées et espèces compagnes ou autres espèces en situation précaire) et de caractérisation des habitats?

4. Quelles sont les données disponibles sur **l'habitat général annuel** (plaines inondables incluses, possibilité d'interconnectivité saisonnière de différents plans d'eau, etc.) de l'espèce?

Les réponses à ces questions peuvent influencer grandement l'emplacement des stations à échantillonner. Afin de répondre à ces questions, il est important de contacter les bureaux régionaux ou de consulter le site Internet du MRNF à l'adresse suivante : <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/>. Le MRNF dispose également de fiches Internet sur les espèces menacées ou vulnérables (<http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>). Enfin, les références utilisées pour ce protocole contiennent d'autres renseignements sur ces espèces. D'autres sont également disponibles dans les rapports du COSEPAC. Ceux-ci sont disponibles à l'adresse suivante : [http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct5/index\\_f.cfm](http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct5/index_f.cfm).

### **Deuxième étape :**

La seconde étape consiste à prendre connaissance du secteur à échantillonner et à localiser des stations potentielles. Pour ce faire, les outils suivants sont particulièrement efficaces : orthophotographies aériennes, cartes bathymétriques ou topographiques à haute résolution, ainsi que les logiciels d'imagerie par satellite. À cette étape, il faut tenter de rechercher des éléments topographiques liés directement aux habitats préférentiels des espèces ciblées et d'évaluer les possibilités d'accès (voir sections 2.1. à 2.3.). En cas de chevauchement de territoires administratifs, il est important de prévoir les ententes nécessaires. À la lumière de cette étape, un certain nombre de stations d'échantillonnage auront été choisies en fonction de leur ressemblance à l'habitat préférentiel de l'espèce ciblée. Il est à noter que la documentation d'obstacles (p. ex., des barrages) sur le bassin versant qui sera échantillonné est particulièrement pertinente, étant donné qu'ils peuvent limiter les capacités de déplacement des espèces (Reid, 2005; Pariseau et coll., 2009). Enfin, certains plans d'eau ne permettent pas de visualiser les différents habitats préférentiels « des airs » (p. ex., lorsqu'ils sont trop étroits ou que la végétation riparienne voile le cours d'eau). Dans ces cas, il est recommandé de passer directement à l'étape suivante.

### **Troisième étape :**

Il s'agit de l'exploration et de la validation *in situ* des stations prédéterminées afin de cibler précisément les sites qui seront échantillonnés. Pour ce faire, il faut se rendre à chacune de ces stations et chercher les éléments pouvant avoir une influence sur la présence et l'absence de l'espèce (voir sections 2.1. à 2.3.). Cette étape est similaire à la précédente, mais à une résolution beaucoup plus fine. À ce sujet, en plus des stations choisies pour leur similarité à l'habitat préférentiel de l'espèce en question, il est pertinent d'en prévoir quelques-unes qui semblent moins propices à celle-ci. En effet, il est possible que l'espèce ciblée se trouve dans d'autres habitats que ceux couverts par la littérature. Lors de cette étape, la faisabilité de la station (accessibilité, état actuel, menaces imminentes pour l'espèce, etc.) ainsi que le type d'engin de pêche à utiliser (en fonction des différents habitats composant la station) sont évalués.

**Note :** Il faut photographier chacune des stations visitées et documenter les raisons pour lesquelles elles sont propices ou non à l'espèce en question. À ce sujet, il faut que la photographie soit identifiée (numéro et coordonnées géographiques de la station) et qu'elle montre clairement les éléments qui justifieraient son choix.

## Quatrième étape :

Le choix (nombre et emplacement) des stations doit être fait afin de couvrir le plus uniformément possible tout le secteur à échantillonner. Il doit tenir compte à la fois du nombre d'habitats préférentiels ainsi que des habitats moins préférentiels (stations « témoins ») du secteur. De plus, il est à noter que le nombre de stations choisies ainsi que leur espacement seront directement liés aux objectifs de l'étude en question et aux ressources humaines et matérielles disponibles. Selon Letendre et Leclerc (2006), il est préférable de n'échantillonner qu'une faible proportion des habitats préférentiels des espèces ciblées. Il est également souhaitable de numéroter les stations de façon à permettre une illustration cohérente du bassin versant (p. ex., numéroter de l'aval vers l'amont).

**Note :** La représentativité des stations dans le secteur à analyser est directement liée à l'estimation de l'effectif populationnel (EEP). Il faut donc choisir judicieusement chacune des stations afin qu'elles reflètent le plus fidèlement possible la réalité du secteur à inventorier.

### 3.1.3. Engins de pêche

Les espèces ciblées par ce document nécessitent une attention particulière lors de leur capture. À cette fin, plusieurs engins de pêche sont très efficaces, néanmoins il n'y a pas d'engin parfait. La section suivante propose différents engins de pêche qui sont efficaces pour certains types d'habitats. Il s'agit cependant d'exemples, car le choix de l'engin de pêche doit toujours être fait en fonction de l'habitat à échantillonner (Knight et coll., 2007). Il est important d'inscrire les renseignements relatifs à l'engin utilisé (dimensions : longueur, hauteur, grandeur de maille, modèle, voltage utilisé, etc.) sur les fiches d'inventaire (annexes 1 et 2).

#### 3.1.3.1. Pêche électrique portative à gué

Dans le cas d'un cours d'eau étroit au substrat parsemé d'obstacles (p. ex., un substrat hétérogène composé de gravier comportant beaucoup de grosses roches et de blocs), de faible profondeur et permettant une bonne visibilité du fond (faible turbidité), la pêche électrique portative à gué est recommandée. De plus, cet engin non létal offre une certaine efficacité pour la capture d'individus **enfouis** dans le substrat, comportement particulièrement développé chez le dard de sable.

Étant donné les risques d'électrocution rattachés à cet engin, il est conseillé de suivre une formation officielle à ce sujet et de se référer à un guide d'utilisation [p. ex., *Guide de l'utilisation de la pêche à l'électricité* de Leclerc et coll. (2007)] pour les précautions à prendre lors de son utilisation. La méthode suivante provient directement de Letendre et Leclerc (2006) :

- Utiliser un **courant continu**. De plus, ajuster le voltage de l'appareil en fonction de la **conductivité** de l'eau à la station afin que le courant ne dépasse jamais 1,5 à 2 A.
- L'échantillonnage à la pêche électrique se fait dans tous les habitats favorables aux espèces visées et trouvées dans le transect de chaque station d'échantillonnage.
- Définir au préalable une surface à échantillonner d'environ 1 m<sup>2</sup>.

- L'opérateur de l'appareil de pêche électrique doit toujours rester en contact visuel avec les manipulateurs d'épuisettes.
- Échantillonner de l'aval vers l'amont.
- Activer le courant électrique pour au plus **5 secondes**. L'opérateur doit toujours maintenir le manche d'une main et actionner le commutateur de l'autre main.
- Lorsque le courant est activé, ne pas rester immobile au même endroit, mais plutôt **balayer rapidement** la zone à échantillonner avec l'électrode.
- La pêche doit être faite de façon à ce que les spécimens choqués soient à la portée des manipulateurs d'épuisettes. Les déplacements brusques et les chutes sont ainsi limités.
- Ne jamais procéder au ramassage des spécimens à la main.
- Examiner l'état des individus capturés et **ajuster la puissance** à la baisse si leur état de santé n'est pas satisfaisant.

**Note :** Une équipe de pêche à l'électricité devrait être constituée d'au moins deux personnes, mais idéalement de trois ou quatre. De plus, deux équipes sont recommandées pour les cours d'eau de largeur supérieure à 7 m. Voici la répartition des rôles d'une équipe de pêche à l'électricité portative à gué :

1. Une personne opérant l'appareil de pêche électrique;
2. Un ou deux pêcheurs affectés aux épuisettes qui suivent de très près l'opérateur de l'appareil de pêche électrique;
3. Une personne qui collecte les spécimens capturés et les conserve (seau, récipient en plastique rigide, etc.) et qui caractérise l'habitat (fiches d'inventaire, photographies, GPS). Ce troisième rôle peut être attribué à un des deux pêcheurs lorsque l'équipe ne compte que trois personnes.

L'unité d'effort relatif à la pêche à l'électricité est exprimée en nombre d'individus capturés (N) en fonction de la surface échantillonnée ( $N/100 \text{ m}^2$ ) (Leclerc et coll., 2010). À ce sujet, il est important de mentionner qu'il est possible de procéder selon deux stratégies : en station fermée ou en station ouverte. Dans le cas de la première, les extrémités du transect à échantillonner sont fermées à l'aide de seines. Cette stratégie permet un dénombrement plutôt précis du fait qu'elle limite l'immigration et l'émigration des poissons dans le transect ou hors de celui-ci, respectivement. La seconde stratégie ne limite pas l'immigration et l'émigration, ce qui la rend moins précise que la première, cependant elle est beaucoup moins laborieuse et permet une approximation acceptable des effectifs du transect (Leclerc et coll., 2010; Rabeni et coll., 2009). Enfin, il est important de mesurer la largeur (moyenne) et la longueur du ou des transects échantillonnés à chacune des stations.

### 3.1.3.2. Seine

Les seines sont des engins de pêche particulièrement efficaces pour la capture des espèces ciblées par ce document dans les secteurs au substrat homogène (p. ex., de 80 % à 90 % de gravier ou de sable), dénué d'obstacles et dont les vitesses de courant sont de modérées à faibles. Il est à noter que le type de seine à utiliser dépend aussi grandement de la largeur et de la profondeur du site à échantillonner. Il existe plusieurs modèles de seine (seine de rivage, seine à bâtons, etc.), mais leur fonctionnement reste semblable à celui décrit dans cette section.

À titre d'exemple, voici les caractéristiques techniques de la seine utilisée par le Réseau de suivi ichtyologique (RSI) du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (Deschamps, 2010) :

Hauteur : 4,0 m  
Longueur : 12,5 m  
Grandeur de maille : 3,0 mm, lestée avec poche (n° 2)  
Corde de tête : 12,5 m  
Poche centrale : 1,22 m diamètre × 1,52 m longueur  
Ralingue supérieure en polypropylène, munie de flotteurs de surface.

**Note :** Pour la capture du fouille-roche gris, du dard de sable et du méné d'herbe, une grandeur de maille égale ou inférieure à celle utilisée par le RSI serait d'une plus grande efficacité (Novotni et coll. 2011).

Voici un exemple de méthode d'utilisation de la seine de rivage, tiré directement de Deschamps (2010) :

- Choisir une zone à seiner (section du transect exempte d'obstacles qui contraindraient les manipulateurs à soulever la seine et ainsi permettre aux poissons de s'échapper);
- Tenir l'extrémité de la première corde de la seine en bordure de rive, dans une **profondeur de 0,5 m** (ou plus si cette profondeur n'est pas accessible), tandis que le second opérateur déroule la corde (12,5 m de longueur) vers le large (à pied ou en bateau, selon la profondeur);
- Ce dernier déroule ensuite la seine (12,5 m de longueur) vers l'aval, parallèlement au rivage. Lorsque la pêche s'effectue à gué et que la vitesse de courant le permet, une pause de 2 minutes est alors suggérée pour éviter de faire fuir les poissons;
- Le manipulateur qui est au large revient ensuite vers la rive en utilisant la longueur de corde nécessaire;
- Les deux manipulateurs viennent se rejoindre au centre, fermant en triangle pour maximiser la superficie seinée;
- La seine est ensuite tirée sur la rive en prenant bien soin de garder la ralingue inférieure sur le fond de manière à refouler les poissons dans la poche;

- Afin de maximiser la surface de pêche, il est recommandé que la seine soit tirée vers la rive pendant que les manipulateurs se rapprochent graduellement du centre.

**Note :** La seine de rivage requiert un **minimum de deux équipiers**, mais une troisième personne peut être utile au moment du dénombrement et de l'identification des captures.

L'unité d'effort relative à l'utilisation de la seine est exprimée en nombre d'individus capturés par surface seinée (évaluer et noter le pourcentage d'habitat semblable à celui échantillonné sur le transect). Il est important que les manipulateurs de la seine procèdent toujours de la même façon à chaque coup afin de limiter les biais d'échantillonnage. Normalement, un seul coup de seine doit être fait par emplacement. Cependant, si celui-ci n'a pas été réussi parfaitement, il est possible d'en faire un deuxième, mais seuls les résultats du dernier coup seront utilisés pour le calcul de l'effort (mentionner sur la fiche d'inventaire qu'il s'agit du second coup de seine). Aussi, il est requis d'attendre environ de 10 à 20 minutes entre les deux coups afin de laisser le temps aux poissons et à la matière en suspension de retrouver leurs états d'origine.

### 3.1.3.3. Autres engins d'échantillonnage

Lorsque des habitats diffèrent de ceux relatifs aux engins précédents, d'autres engins de pêche peuvent avoir un succès très intéressant (p. ex., chalut, bourolle, etc.). Entre autres, l'efficacité d'un petit chalut benthique (Missouri) peut être particulièrement intéressante pour la capture d'espèces de petits poissons comme ceux ciblés par ce document, pour les cours d'eau moyens à larges (Herzog et coll., 2005). À ce sujet, une récente campagne d'échantillonnage utilisant ce chalut a permis de capturer quelques spécimens de fouille-roche gris et de dard de sable à des profondeurs de 3 à 5 m (S. Garceau, MRNF, comm. pers.). Étant donné la multitude d'engins de pêche vendus à cette fin, le mode d'emploi de chacun d'eux ne sera pas décrit dans ce protocole. Cependant, afin d'obtenir les mentions de captures les plus uniformes et normalisées possible, il est primordial que ces engins soient parfaitement documentés sur la fiche d'inventaire (annexes 1 et 2). À cette fin, il faut décrire les **dimensions** de l'engin [longueur, largeur, hauteur, ouverture (s'il y a lieu), grandeur des mailles (s'il y a lieu)], ainsi que la **durée d'utilisation** et la **distance** parcourue avec l'engin sur le transect (s'il y a lieu). Toutes ces données pourront servir ensuite à évaluer l'unité d'effort de ces engins et ultimement à estimer l'effectif des populations ciblées.

### 3.1.4. Pas d'échantillonnage

Le pas d'échantillonnage est la distance entre deux stations consécutives. Il se doit d'être le plus systématique possible afin de couvrir le plus uniformément possible le secteur à l'étude. De plus, comme cela a été indiqué à la section 3.1.2, il varie en fonction du budget, du nombre d'habitats favorables aux espèces visées et de l'homogénéité du secteur à l'étude. Par exemple, dans le cas d'un secteur comportant une grande proportion d'habitats préférentiels, il sera possible d'espacer les stations afin de limiter les effets de l'échantillonnage sur les populations qui s'y trouvent ainsi que sur les autres espèces en situation précaire.

### 3.1.5. Transect d'échantillonnage

Pour l'échantillonnage d'espèces en situation précaire, le transect se définit comme étant un tronçon de cours d'eau de longueur variable, sur lequel une portion de l'habitat favorable est

échantillonné. La longueur standardisée d'un transect se mesure en utilisant la règle de 40 fois la largeur du cours d'eau à échantillonner (Rabeni et coll., 2009; Fischer et Paukert, 2009; Novotni et coll., 2011; Leclerc et coll., 2010).

Dans le cas de la pêche électrique portative à gué, le transect de base mesure au moins 100 m et ne dépasse généralement pas 400 m (Rabeni et coll., 2009; Leclerc et coll., 2010). Ces critères de dimension permettent une bonne estimation de l'abondance et de la composition de la communauté, tout en limitant les effets de l'échantillonnage sur les sites potentiellement habités par des espèces en situation précaire (Leclerc et coll., 2010). Dans le cas de la seine, les dimensions du transect correspondent au rayon d'action de l'engin utilisé. Il est cependant possible de varier le nombre de transects en fonction des différents habitats (nombre et dimensions) favorables à la capture des espèces ciblées par ce document.

### **3.2. Type d'inventaire**

Le choix du type d'inventaire se fait en se basant sur les objectifs de l'étude en question, soit avant l'échantillonnage. Voici donc les deux grands types d'inventaire liés aux espèces ciblées.

**Note :** Tous les individus capturés (en situation précaire ou non) doivent être dénombrés et identifiés sur la feuille de terrain (annexe 1) et ce, peu importe le type d'inventaire.

#### **3.2.1. Inventaire qualitatif (présence/absence)**

L'objectif principal de l'inventaire qualitatif est de documenter la présence d'individus de l'espèce (ou des espèces ciblées) par l'étude tout en limitant le plus possible les effets de l'échantillonnage sur leurs habitats. Le transect est le même que pour un inventaire d'estimation de l'effectif populationnel, à la différence que l'échantillonnage se termine aux premières observations d'individus des espèces ciblées. À ce moment, la prise de données sur la capture (voir section 3.3) se fait sur le ou les individus capturés, suivi par la caractérisation de l'habitat (voir section 3.4) et le retrait de l'équipe de la station d'échantillonnage.

#### **3.2.2. Inventaire d'estimation de l'effectif populationnel**

L'inventaire d'EEP est plus invasif que l'inventaire qualitatif parce qu'il a pour objectif d'estimer le nombre d'individus de l'espèce ciblée potentiellement trouvés dans le secteur à l'étude. L'échantillonnage doit être fait sur toute la longueur du transect (voir section 3.1.5.), advenant la capture de spécimens en situation précaire ou non, suivi par la caractérisation complète du transect échantillonné (voir section 3.4) et le retrait de l'équipe de la station d'échantillonnage. Par la suite, il faut évaluer la superficie ( $m^2$ ) d'habitats semblables à celui de capture, comprise sur tout le secteur à l'étude. Enfin, il faut utiliser cette superficie pour extrapoler les données de capture (unité d'effort) de la zone échantillonnée à tout le secteur. De cette façon, il est possible d'obtenir une estimation de la population d'individus en situation précaire du secteur à l'étude.

**Note :** Comme les espèces en situation précaire ne sont pas distribuées uniformément dans un secteur (Fischer et Paukert, 2009), mais plutôt localement dans leurs habitats préférentiels, il

n'est pas juste de multiplier l'unité d'effort d'une station (p. ex., nombre d'individus capturés/m<sup>2</sup> échantillonné) par la superficie du secteur à l'étude.

### 3.3. Capture d'une espèce en situation précaire

#### 3.3.1. Descripteurs biologiques

Il est impératif de toujours avoir une preuve (p. ex., photographie numérique) du ou des spécimens en situation précaire capturés. Cette preuve de l'espèce sur les lieux de capture permet aussi de valider l'identification taxonomique *a posteriori*. Le spécimen doit être inclus complètement dans le cadre de la photo (horizontalement, museau à gauche), avec la plus grande résolution possible (optimiser la clarté de l'image). Aussi, la photo doit être identifiée [numéro, date, station, mention sur la feuille de terrain (annexe 2)]. Il est aussi très fortement recommandé, lorsque le nombre d'individus capturés le permet, de conserver au moins un spécimen de l'espèce ciblée par l'étude. Les possibilités d'une mauvaise identification sont multipliées sur le terrain en raison des nombreuses conditions non contrôlables [poisson vivant (pigmentation variable et mouvements), luminosité très variable, conditions climatiques parfois très stochastiques, critères d'identification nécessitant des outils qui fonctionnent inadéquatement à l'extérieur]. Enfin, un spécimen correctement étiqueté et conservé constitue généralement une preuve absolue de l'existence d'une espèce dans un emplacement donné (Portt et coll., 2010).

Tous les individus en situation précaire capturés doivent idéalement être mesurés [longueur totale (mm)] et pesés [masse totale (g)] (annexe 2) jusqu'à concurrence de 30 individus. Lorsque plus de 30 individus d'une espèce en situation précaire sont capturés, il faut mesurer et peser un sous-échantillon aléatoire de 30 individus et inscrire le nombre total capturé (annexe 1).

À la suite des manipulations, tous les individus en situation précaire doivent être **remis à l'eau** afin d'optimiser leurs chances de survie. Toutes les autres espèces capturées lors de l'échantillonnage (p. ex., les espèces sportives) doivent être identifiées et dénombrées avant d'être remises à l'eau. Inscrire « R » (relâché) ou « C » (conservé) dans la colonne « État » de la fiche d'inventaire (annexe 2).

#### 3.3.2. Spécimens conservés

Certains individus capturés peuvent être conservés pour différentes raisons et besoins particuliers de l'étude (préalablement spécifiés dans le permis d'échantillonnage). Ceux-ci doivent être conservés dans une solution contenant 10 % de formaldéhyde pour être acheminés au laboratoire (Deschamps, 2010). Les individus conservés doivent préalablement être mesurés (longueur totale) et pesés (masse totale). Une étiquette à l'épreuve de l'eau indiquant les données sur la localisation (nom du cours d'eau, identificateur de la station et coordonnées géographiques), la date de la capture et le nom des collecteurs devra être ajoutée sur chacun des bocaux qui contiendront les spécimens. Il est à noter que le type de conservation peut avoir des effets sur la longueur totale et la masse des poissons, surtout chez les petits individus.

**Note :** L'utilisation prolongée de formol pour la conservation peut rendre les tissus inutilisables pour des études de génétique (substance génotoxique), dans ce cas, il vaut mieux les conserver dans une solution d'éthanol (70 à 95 %) (Maison et Pasquier, 2008).

### 3.4. Description des stations et caractérisation de l'habitat

#### 3.4.1. Description des stations

Les stations sont décrites afin qu'elles soient temporellement retrouvables et facilement cartographiées. La description et la caractérisation des stations se font dans les endroits prévus à cette fin sur les fiches d'inventaire (annexes 1 et 2).

- Date de l'échantillonnage (année, mois, jour)
- Heure de début et de fin du transect
- Durée de l'échantillonnage
- Plan d'eau (p. ex., rivière Richelieu, rivière Yamaska Sud-Est, lac Saint-François)
- Précisions sur le plan d'eau (ruisseau, décharge, etc.), si pertinentes
- Nom ou numéro de la station
- Longitude (deg. déc.) (p. ex., -73,78861°) et latitude (deg. déc.) (p. ex., 45,14305°) du point de départ du transect (NAD83)

**Note :** Il est très fortement conseillé de photographier (date et heure adéquate) toutes les stations échantillonnées. Tel qu'on l'a mentionné précédemment, cela constitue une preuve de l'état de la station au moment de l'échantillonnage, ainsi qu'un moyen facile pour documenter visuellement l'habitat de capture des espèces ciblées et valider la caractérisation du substrat et de la végétation.

#### 3.4.2. Caractérisation de l'habitat

1. La caractérisation de l'habitat du transect sur toute la surface échantillonnée (faite à toutes les stations, advenant une capture d'espèce recherchée ou non);
2. Advenant la capture d'au moins une des espèces recherchées, il faut procéder à la caractérisation fine de l'habitat, correspondant à l'habitat préférentiel de cette espèce.

**Note :** La caractérisation à deux niveaux permet d'obtenir une description précise des habitats de capture dans lesquels les espèces évoluent, ainsi que des habitats d'où celles-ci sont absentes.

##### 3.4.2.1. Caractérisation large de l'habitat

Il s'agit ici de faire une caractérisation globale résumant l'intégralité du transect qui a été effectué :

- Prendre une photo (ou plusieurs) du transect effectué. Identifier chaque photo (numéro de la station et date) et inscrire le numéro des photos sur la fiche d'inventaire terrain (p. ex., DSCN1883) (annexe 1);
- Mesurer la longueur du transect (m);
- Calculer la profondeur moyenne (m) du transect. Prendre quelques mesures de la profondeur tout le long du transect (p. ex., tous les 10 m) et calculer la moyenne;

- Calculer la largeur moyenne (m) du cours d'eau ou la superficie du lac (m<sup>2</sup>). La largeur moyenne est calculée de la même façon que la profondeur moyenne;
- Mesurer la vitesse du courant, à l'aide d'un courantomètre (m/s) à environ de 5 à 10 cm du fond pour le fouille-roche gris et le dard de sable et de 10 à 15 cm de la canopée de la végétation aquatique pour le méné d'herbe. Pour les stations échantillonnées à la pêche électrique, la mesure de la vitesse du courant se fera à l'endroit de capture sur le transect. Pour les stations échantillonnées à la seine, la mesure du courant se fait au milieu de la superficie seinée;
- Décrire l'état des berges (description générale) sur toute la longueur du transect, de 10 m de part et d'autre de la zone échantillonnée (p. ex., berges herbacées, érodées ou stabilisées artificiellement, arbres, arbustes, etc.);
- Caractériser le substrat dominant en fonction du rang de dominance des différentes catégories de substrat [tableau 1) (dominant, sous-dominant (1), sous-dominant (2)] comprises dans un quadrat de 1 m<sup>2</sup>. Répéter l'opération plusieurs fois sur la longueur du transect (afin d'obtenir une caractérisation représentative) pour évaluer le substrat moyen de celui-ci;

**Note :** La prise de photos aide grandement à la caractérisation du substrat et permet une validation *a posteriori*, lorsque la turbidité de l'eau le permet. Dans les cas où la turbidité limite la caractérisation du substrat, utiliser une benne et caractériser le substrat collecté de cette façon.

**Tableau 1. Classification des différents types de substrats (Boudreau, 1984)**

<i>Classe</i>	<i>Code</i>	<i>Diamètre des particules (mm)</i>
Roc (roche-mère)	9	N. A.
Gros bloc	8	> 500
Bloc	7	251-500
Galet	6	81-250
Caillou	5	41-80
Gravier	4	6-40
Sable	3	0,125-5
Limon	2	< 0,125
Moules	1	N. A.
Matière organique	0	N. A.

- Noter la présence de végétation immergée sur toute la longueur du transect (« P » pour présence ou « A » pour absence);

- Évaluer le pourcentage approximatif de recouvrement de végétation immergée sur toute la longueur du transect (0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 %);
- Caractériser la végétation immergée au niveau précis en fonction du rang de dominance [dominant, sous-dominant (1), sous-dominant (2) sur toute la longueur du transect (possibilité de conservation d'échantillons)];
- La physicochimie, mesurée à l'aide d'une sonde multiparamètres plongée dans l'eau près du fond, au lieu de capture :
  - **Température de l'eau** (°C),
  - **pH**,
  - **Turbidité** (UTN),
  - **Conductivité** ( $\mu\text{s}/\text{cm}^3$ ),
  - **Oxygène dissous** (ppm ou mg/L et en pourcentage);
- Mesurer la transparence de l'eau à l'aide d'un disque de Secchi (m) (lorsque utilisable). Cet outil est pratique, peu coûteux et donne des résultats qui s'interprètent facilement. Cependant, l'appareil ne peut être utilisé dans tous les milieux;
- Mentionner tous les autres éléments pertinents (p. ex., météo moyenne des derniers jours, chute ou obstacle infranchissable, sortie d'usine, sous un pont, etc.) trouvés sur le transect échantillonné, ou près de celui-ci.

#### 3.4.2.1. Caractérisation fine de l'habitat

Il s'agit ici de la caractérisation faite précisément aux sites de capture des espèces ciblées par ce document. Le but de cette caractérisation est d'obtenir une caractérisation précise de l'habitat préférentiel des espèces et, éventuellement, de quantifier l'effectif populationnel de celles-ci dans les secteurs à l'étude. À cette fin, il faut :

- Photographier le lieu précis de capture, identifier la ou les photos (numéro et date) et noter le ou les numéros sur la feuille terrain (p. ex., DSCN1883) (annexe 2);
- Le pourcentage d'habitat de capture semblable au transect échantillonné (traduire en unité de surface,  $\text{m}^2$ );
- La profondeur (m), du fond à la surface de l'eau à l'endroit précis où a été capturé un individu (dans le cas de la pêche électrique) et en prenant la mesure de la zone la plus profonde et la moins profonde de la surface seinée (pour les cas de seine) (La Violette et coll., 2004);
- Mesurer la vitesse du courant, à l'aide d'un courantomètre (m/s) à environ de 5 à 10 cm du fond (pour le fouille-roche gris et le dard de sable) et de 10 à 15 cm de la surface pour le méné d'herbe. Pour les stations échantillonnées à la pêche électrique, la mesure de la vitesse du courant se fera à l'endroit de capture sur le transect. Pour les stations échantillonnées à la seine, la mesure du courant se fait au milieu de la superficie seinée;

- Décrire l'état des berges (description générale) sur toute la longueur du transect, de 10 m de part et d'autre de la zone échantillonnée [p. ex., la hauteur du talus, la pente, la nature (herbacée, arbustive, minérale)] et l'état (érodée, stable, stabilisée naturellement ou artificiellement);
- Caractériser le substrat dominant en fonction du rang de dominance des différentes catégories de substrat (tableau 1) [dominant, sous-dominant (1), sous-dominant (2)] comprises dans un quadrat de 1 m<sup>2</sup> placé à l'endroit précis de capture pour les cas de pêche électrique et sur la superficie totale échantillonnée pour les cas de seine (se référer au tableau 1 pour les différentes classes de substrat);

**Note :** Dans les cas où la turbidité limite la caractérisation du substrat, utiliser une benne et caractériser le substrat prélevé de cette façon.

- Noter la présence de végétation immergée dans un quadrat de 1 m<sup>2</sup> placé à l'endroit précis de capture pour les cas de pêche électrique et sur la superficie totale échantillonnée pour les cas de seine (« P » pour présence ou « A » pour absence);
- Évaluer le pourcentage approximatif de recouvrement par la végétation immergée dans un quadrat de 1 m<sup>2</sup> placé à l'endroit précis de capture pour les cas de pêche électrique et sur la superficie totale échantillonnée pour les cas de seine (0 %, 25 %, 50 %, 75 %, 100 %);
- Caractériser la végétation immergée au niveau précis en fonction du rang de dominance [dominant, sous-dominant (1), sous-dominant (2)] dans un quadrat de 1 m<sup>2</sup> placé à l'endroit précis de capture pour les cas de pêche électrique et sur la superficie totale échantillonnée pour les cas de seine.

## SOURCES D'INFORMATION

- BARBOUR, M. T., J. GERRITSEN, B. D. SNYDER and J. B. STRIBLING (1999). *Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish*, (2<sup>nd</sup> edition), U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington D.C., EPA 841-B-99-002.
- BERNATCHEZ, L. et M. GIROUX (2000). *Poissons d'eau douce du Québec*, Éditions Broquet, 350 p.
- BOUCHER, J., P. BÉRUBÉ and R. CLOUTIER (2009). "Comparison of the Channel Darter (*Percina copelandi*) Summer Habitat in Two Rivers from Eastern Canada", *Journal of Freshwater Ecology*, 24 (1): 19-28.
- BOUCHER, J. et S. GARCEAU (2010). *Information à l'appui de l'évaluation du potentiel de rétablissement du fouille-roche gris (*Percina copelandi*) au Québec*, Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO, Document de recherche 2010/097, vi + 33 p.
- BOUDREAULT, A. (1984). *Méthode d'évaluation des habitats à saumon par photo-interprétation*, rapport de Gilles Shooner inc. pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, 24 p.
- BOUVIER, L. D. et N. E. MANDRAK (2010). *Information à l'appui de l'évaluation du potentiel de rétablissement du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) en Ontario*, Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO, Document de recherche 2010/093, vi + 43 p.
- CHU, C., J. LANTRY, J. MOORE, C. N. BAKELAAR and S. E. DOKA (2005). *Year 4 sub-report for the Fish species-at-risk modelling group*, MPO, Fish Species-at-Risk Habitat Models, IJC Lake Ontario – St. Lawrence river regulation study, 12 p.
- COMTOIS, A., F. CHAPLEAU, C. B. RENAUD, H. FOURNIER, B. CAMPBELL et R. PARISEAU (2004). « Inventaire printanier d'une frayère multispécifique : l'ichtyofaune des rapides de la rivière Gatineau, Québec », *Canadian Field-Naturalist*, 118 (4) : 521-529.
- DANIELS, R. A. 1989. "Significance of burying in *Ammocrypta pellucida*", *Copeia*, 1: 29-34.
- DANIELS, R. A. (1993). "Habitat of the eastern sand darter, *Ammocrypta pellucida*", *Journal of Freshwater Ecology*, 8 (4): 287-295.
- DESCHAMPS, D. (2010). *Protocole d'échantillonnage du Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent: Archipel du lac Saint-Pierre 2010*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Québec, 35 p. + annexes.
- FACEY, D. E. (1998). "The status of the Eastern Sand Darter, *Ammocrypta pellucida*, in Vermont", *The Canadian Field-Naturalist*, 112: 596-601.

- FISCHER, J. R. and C. P. PAUKERT (2009). “Effects of sampling effort, assemblage similarity, and habitat heterogeneity on estimates of species richness and relative abundance of stream fishes”, *Canadian Journal of Fishery and Aquatic Science*, 66: 277-290.
- GAUDREAU, N. (2005). *Rapport sur la situation du dard de sable (Ammocrypta pellucida) au Québec*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du développement de la faune, 26 p.
- GRANDMAISON, D., J. MAYASICH and D. ETNIER (2004). *Eastern sand darter status assessment*, NRRI Technical Report No. NRRI/TR-2003/40, Prepared for U.S. Fish and Wildlife Service, Region 3, 39 p.
- HARRINGTON, R. W. (1947a). “The Early Life History of the Bridled Shiner, *Notropis bifrenatus* (Cope)”, *Copeia*, 1947 (2): 97-102.
- HARRINGTON, R. W. (1947b). “The breeding behavior of the Bridled Shiner, *Notropis bifrenatus*”, *Copeia*, 1947 (3): 186-192.
- HERZOG, D. P., V. A. BARKO, J. S. SCHEIBE, R. A. HRABIK and D. E. OSTENDORF (2005). “Efficacy of a benthic trawl for sampling small-bodied fishes in large river systems”, *North American Journal of Fisheries Management*, 25: 594-603.
- HOLM, E. (2001). *The eastern sand darter in the Grand River, Ontario*, Report to the Ministry of Natural Resources, Guelph District, Royal Ontario Museum.
- HOLM, E. et N. E. MANDRAK (2000). *Rapport de situation du COSEWIC sur le dard de sable (Ammocrypta pellucida) au Canada*, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, 17 p.
- HOLM, E., P. DUMONT, J. LECLERC, G. ROY and E. J. CROSSMAN (2001). “COSEWIC status report on the bridle shiner, *Notropis bifrenatus*, in Canada”, in *COSEWIC assessment and status report on the bridle shiner, Notropis bifrenatus, in Canada*, Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada, Ottawa, Ontario, 19 p.
- KNIGHT, J. T., T. M. GLASBY and L. O. BROOKS (2007). “A sampling protocol for the endangered freshwater fish, Oxleyan pygmy perch *Nannoperca oxleyana* whitley”, *Australian Zoologist*, 34 (2): 148-157.
- KRAFT, C. E., D. M. CARLSON and M. CARLSON (2006). *Inland Fishes of New York*, [En ligne]. [<http://pond.dnr.cornell.edu/nyfish/fish.html>] (Consulté le 8 février 2011).
- LA VIOLETTE, N. et collaborateurs (2004). *Protocole d'échantillonnage du Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent : lac Saint-François 2004*, ministère des Ressources, de la Faune et des Parcs, Faune Québec, Direction de la recherche sur la faune, 98 p.

- LECLERC, J., G. MERCIER, R. PARISEAU et M. TALBOT (2007). *Guide d'utilisation de la pêche à l'électricité*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche sur la faune, 46 p.
- LECLERC, V., M. ARVISAIS, A. DEMERS, H. FOURNIER, H. GOUIN, L. HOUDE, A. LACHAPPELLE, M. LEGAULT et D. NADEAU (2010). *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures Tome I : Acquisition des données*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Service de la faune aquatique, 155 p.
- LEGENDRE, V. (1960). « Clef des Cyprinidés ou Ménéés du Québec », ministère de la Chasse et de la Pêche, Office de biologie, « Les poissons d'eau douce », Tome 2, Tiré de : *Le jeune naturaliste*, 10 (9-10) : 178-212.
- LETENDRE, M. et J. LECLERC (2006). *Inventaire des habitats du fouille-roche gris : méthode de pêche sécuritaire pour l'espèce et son habitat*, document non publié, Unité de gestion des ressources naturelles et de la faune de Laval-Montérégie, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, 2 p.
- MAISON, A. et E. PASQUIER (2008). *Le point des connaissances sur le formaldéhyde*, Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles, [En ligne]. [[www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)] (Consulté le 15 février 2011).
- MASSÉ, H. et J. LECLERC (2009). *Clé d'identification des cyprins*, document non publié, Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, 11 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (2011). *Base de données sur cinq espèces en situation précaire : le fouille-roche gris (*Percina copelandi*), le dard de sable (*Ammocrypta pellucida*), le méné d'herbe (*Notropis bifrenatus*), le chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*) et le brochet vermiculé (*Esox americanus vermiculatus*)*, gouvernement du Québec, fichier Excel, en préparation.
- NOVOTNI, J., B. DUMAS, S. GARCEAU et L. VEILLEUX (2011) (sous presse). *Inventaire du fouille-roche gris (*Percina copelandi*) dans la rivière Saint-François, entre Melbourne et Bromptonville*, rapport technique, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Unité de gestion des ressources naturelles et de la faune de Montréal-Montérégie, gouvernement du Québec, 18 p.
- PAGE, L. M. and B. M. BURR (1991). *A field guide to freshwater fishes, North America North of Mexico*, The Peterson Field Guide Series, 541 p.
- PARISEAU, R., H. FOURNIER, J. P. HARNOIS et G. MICHON (2009). *Recherche de fouille-roche gris (*Percina copelandi*) et de méné d'herbe (*Notropis bifrenatus*) dans la rivière des Outaouais entre Carillon et Rapides-des-Joachims*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Faune-Forêts de l'Outaouais, Gatineau, 20 p.

- PETERSON, J. T. and C. F. RABENI (1995). "Optimizing sampling effort for sampling warmwater stream fish communities", *North American Journal of fishery Management*, 15: 528-541.
- PHELPS, A. et A. FRANCIS (2002). *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le fouille-roche gris (Percina copelandi) au Canada — mise à jour*, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, 21 p.
- PORTT, C. B., G. A. COKER, N. E. MANDRAK et D. L. MING (2010). *Protocole pour la détection d'espèces de poissons en péril dans la région des Grands Lacs de l'Ontario*, Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO, Document de recherche 2008/026, vi + 38 p.
- RABENI, C. F., J. LYONS, N. MERCADO-SILVA and J. T. PETERSON (2009). "Warmwater fish in wadeable streams", p. 43-58 dans Bonar, S. A., W. A. Hubert and D W. Willis, editors, *Standard methods for sampling North American freshwater fishes*, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.
- REID, S. M. (2005). *River redhorse (Moxostoma carinatum) and Channel darter (Percina copelandi) populations along the Trent-Severn waterway*, Proceedings of the Parks Research forum of Ontario, Species at Risk Unit, Ontario Ministry of Natural Resources, p. 221-230.
- REID, S. M., L. M. CARL and J. LEAN (2005). "Influence of riffle characteristics, surficial geology, and natural barriers on the distribution of the Channel darter, *Percina copelandi*, in the Lake Ontario basin", *Environmental Biology of fishes*, 72: 241-249.
- ROBITAILLE, J. (2005). *Rapport sur la situation du méné d'herbe (Notropis bifrenatus) au Québec*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du développement de la faune, 18 p.
- SABO, M. J. (2000). "Threatened fishes of the world: *Notropis bifrenatus* (Cope 1867) (Cyprinidae)", *Environmental Biology of Fishes*, 59: 384.
- SCOTT, W. B. et E. J. CROSSMAN (1974). *Poissons d'eau douce du Canada*, Canada, ministère de l'Environnement, Service des pêches et des sciences de la mer, Bulletin 184, 1026 p.
- SNYDER, D. E. (2003). *Electrofishing and its harmful effects on fish*, Information and Technology Report, U.S. Government Printing Office, Denver, CO, 149 p.
- VACHON, N. (2002). *Variations interannuelles de l'abondance des chevaliers 0+ dans le secteur Saint-Marc de la rivière Richelieu de 1997 à 2001 avec une attention particulière portée au chevalier cuivré (Moxostoma hubbsi)*, Société de la faune et des parcs du Québec, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Longueuil, Rapport technique 16-08, 48 p.

VACHON, N. (2007). *Bilan sommaire du suivi du recrutement des chevaliers dans le secteur Saint-Marc de la rivière Richelieu de 2003 à 2006 avec une attention particulière portée au chevalier cuivré (Moxostoma hubbsi)*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de l'Estrie, de Montréal et de la Montérégie, Longueuil, Rapport technique 16-34, vii + 31 p.

### **LISTE DES COMMUNICATIONS PERSONNELLES**

GARCEAU, STEVE. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction générale des opérations régionales Estrie-Montréal-Montérégie et de Laval-Lanaudière-Laurentides, Unité de gestion de Montréal-Montérégie.



## **ANNEXES**









Ressources naturelles  
et Faune

Québec

