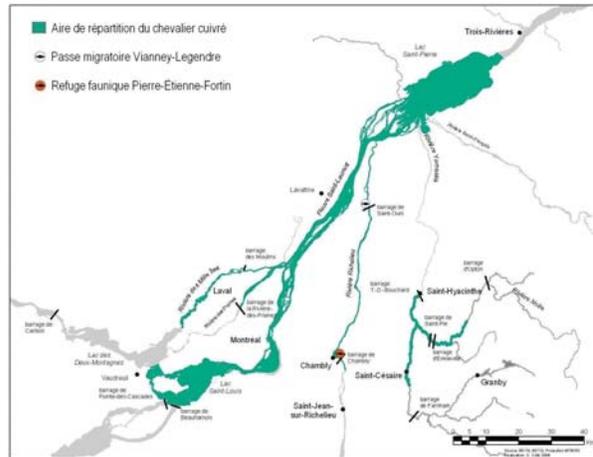




ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT DU CHEVALIER CUIVRÉ (*Moxostoma hubbsi*)



Source : Louis Bernatchez. Les poissons d'eau douce du Québec et leur répartition dans l'est du Canada © 2000

Figure 1 : Aire de répartition du chevalier cuivré au Québec. Carte produite par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec.

Contexte

En 1987, le chevalier cuivré a été désigné en tant qu'espèce menacée par le Comité sur le statut des espèces menacées de disparition du Canada (CSEMDC). Ce statut a été révisé en 2004 par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) et l'espèce s'est vue attribuer le statut d'espèce en voie de disparition. Lorsqu'une espèce est candidate à l'inscription sur la liste de la Loi sur les espèces en péril (LEP), le ministère des Pêches et des Océans (MPO) doit entreprendre une série d'activités afin de la protéger. Ce document présente l'évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) du chevalier cuivré. Il contient des informations scientifiques pertinentes pour aider à orienter la suite du processus concernant la décision d'ajouter ou non l'espèce à l'annexe 1 de la LEP, l'élaboration d'un programme de rétablissement et d'un plan d'action.

Le chevalier cuivré n'est présent qu'au Canada dans quelques cours d'eau du sud-ouest du Québec. La désignation du statut de l'espèce comme étant en voie de disparition est fondée sur l'état actuel de la population et sur son évolution au cours des 40 dernières années. L'abondance de l'espèce a considérablement diminué et l'aire de répartition a connu une réduction au fil des ans en raison d'un certain nombre de facteurs anthropiques (p. ex. l'expansion urbaine, les pratiques agricoles et la construction de barrages) qui ont entraîné une diminution de la qualité de l'eau ainsi qu'une détérioration et une fragmentation de l'habitat disponible.

SOMMAIRE

- Le chevalier cuivré a été désigné espèce menacée par le CSEMDC en 1987. Ce statut a été révisé en 2004 par le COSEPAC et l'espèce s'est vue attribuer le statut d'espèce en voie de disparition. Le chevalier cuivré a été désigné à titre d'espèce menacée en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec* en 1999. Il s'agit du premier vertébré à obtenir la désignation la plus précaire en vertu de cette Loi québécoise.
- Historiquement, le chevalier cuivré n'est présent qu'au Canada et plus spécifiquement dans le sud-ouest du territoire québécois. Sa distribution est en diminution depuis au moins une quarantaine d'années. On ne le retrouve actuellement que dans le fleuve Saint-Laurent entre le lac Saint-Louis et le lac Saint-Pierre ainsi que dans les rivières Richelieu, des Mille-Îles et des Prairies. Sa présence est maintenant incertaine et même peu probable dans les rivières Yamaska et Noire. L'analyse génétique et le suivi télémétrique de 20 adultes indiquent que l'espèce ne forme plus qu'une seule et unique population.
- L'abondance de la population de chevalier cuivré est estimée comme étant très faible et sa trajectoire est à la baisse. La population est vieillissante, le recrutement très faible et elle éprouverait des difficultés à se reproduire en milieu naturel. La très grande rareté de l'espèce et le faible taux de recapture de poissons marqués rend impossible la modélisation de la population du chevalier cuivré.
- Trois objectifs permettant de modifier la trajectoire de la population et d'améliorer la situation à moyen terme ont été définis. Les deux premiers objectifs de rétablissement ciblent l'augmentation du niveau de recrutement des jeunes produits naturellement et du nombre de géniteurs. Des ratios de 3 % par rapport à l'ensemble des chevaliers, toutes espèces confondues pour ces 2 cibles sont prévus. Enfin, le 3e objectif vise la production d'un effectif de 4 000 géniteurs de chevalier cuivré afin de maintenir la diversité génétique.
- Le délai pour l'atteinte de ces objectifs de rétablissement est de 20 ans étant donné la longévité de l'espèce.
- Depuis 1995, trois plans quinquennaux (1995, 1999, 2004) d'intervention ont été élaborés et mis en action. Ces plans proposent des stratégies et des actions afin d'accélérer le rétablissement du chevalier cuivré. Parallèlement, ces plans d'intervention ont permis l'acquisition de connaissances de base sur la biologie de l'espèce et les facteurs limitatifs, telles que la caractérisation et la délimitation des habitats qu'elle fréquente. Des efforts importants ont également été consentis à sensibiliser le public et à mettre en place des mesures légales de protection de l'espèce.
- Même s'il n'existe pas encore de définition précise et acceptée de l'habitat essentiel du chevalier cuivré, certains habitats ont été définis comme étant stratégiques pour la survie de l'espèce. Ces habitats comprennent les deux seuls sites de fraye connus, soit le rapide de Chambly et la section aval du barrage de Saint-Ours et l'unique aire d'alevinage identifiée à ce jour qui comprends les îles Jeannotte et aux Cerfs à Saint-Marc-sur-Richelieu. Les herbiers littoraux de l'ensemble de la rivière Richelieu ont été identifiés comme étant importants pour l'alimentation des juvéniles et des adultes en migration.

- La dégradation et la fragmentation de l'habitat, par des activités humaines principalement, s'avèrent les principales menaces qui pèsent sur l'espèce. Les activités agricoles, l'expansion urbaine, la présence de barrages et les activités de plaisance (baignade, motomarine, kayak, pêches, etc.) qui se déroulent dans le milieu aquatique dans certains habitats stratégiques du chevalier cuivré apparaissent comme les principales causes du déclin de l'espèce et qui limitent son rétablissement.

INTRODUCTION

Justification de l'évaluation

La *Loi sur les espèces en péril* (LEP) protège les espèces inscrites sur la liste figurant à l'annexe 1 de cette loi. Si la population de chevalier cuivré était ajoutée à cette liste comme espèce en voie de disparition, elle serait visée par les interdictions prévues dans la LEP. L'inscription de la population pourrait entraîner l'interdiction des activités qui seraient nuisibles aux individus et à leurs habitats essentiels. Par contre, l'article 73 de la LEP autorise le ministre compétent, le MPO dans ce cas-ci, à conclure un accord avec une personne ou à délivrer un permis l'autorisant à exercer une activité touchant une espèce sauvage inscrite, ou tout élément de son habitat essentiel ou de la résidence de ses individus. Enfin, l'inscription du chevalier cuivré exigera l'élaboration d'un programme de rétablissement, qui constituerait une continuité aux trois plans d'intervention précédents.

Aux termes du paragraphe 73(2) de la LEP, l'accord ne peut être conclu ou le permis délivré que si le ministre est d'avis qu'il s'agit d'une des activités suivantes :

- a) des recherches scientifiques sur la conservation des espèces menées par des personnes compétentes ;
- b) 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 ;
- c) une activité qui ne touche l'espèce que de façon incidente.

Aux termes du paragraphe 73(3), le ministre compétent ne conclut l'accord ou ne délivre le permis que s'il estime que :

- a) toutes les solutions de rechange susceptibles de minimiser les conséquences négatives de l'activité pour l'espèce ont été envisagées et la meilleure solution a été retenue ;
- b) toutes les mesures possibles seront prises afin de minimiser les conséquences négatives de l'activité pour l'espèce, son habitat essentiel ou la résidence de ses individus ;
- c) l'activité ne mettra pas en péril la survie ou le rétablissement de l'espèce.

Les décisions sur l'octroi de permis pour dommages admissibles et les mesures et activités incluses dans le programme de rétablissement doivent tenir compte de l'effet des activités anthropiques sur l'espèce, des mesures de rechange et d'atténuation, ainsi que du potentiel de rétablissement de l'espèce. Un cadre d'évaluation en trois phases (situation de l'espèce, tolérance de cette dernière à des dommages anthropiques et atténuation) a été créé par le MPO pour déterminer si des permis de dommages fortuits en vertu de la LEP peuvent ou non

être octroyés. L'analyse présentée ici servira également à éclairer les décisions concernant l'inscription éventuelle du chevalier cuivré sur la Liste des espèces en péril et la planification de son rétablissement. Dans le présent avis, la notion de « dommages » renvoie à toutes les interdictions définies dans la LEP.

Biologie de l'espèce

Le chevalier cuivré est un Catostomidé à grandes écailles du genre *Moxostoma*, groupe de poissons de taille relativement grande, munis d'une bouche infère et protractile dont les lèvres sont marquées de sillons et d'un appareil pharyngien, pourvu de dents disposées en forme de couronne autour de l'ouverture de l'œsophage. Le chevalier cuivré présente une diète basée presque uniquement sur les mollusques. Le broyage des coquilles est rendu possible grâce à son appareil pharyngien muni de dents qui ressemblent à des molaires. Le chevalier cuivré est la seule espèce du Canada à présenter un si haut niveau de spécialisation de son appareil pharyngien, ce qui représente un sommet évolutif.

Comparativement aux autres espèces de chevaliers avec lesquelles il vit en sympatrie, le chevalier cuivré est l'espèce dont la longévité est la plus grande (plus de 30 ans). C'est aussi l'espèce la plus féconde, et celle qui atteint la plus grande taille (plus de 700 mm). Le chevalier cuivré atteint également la maturité sexuelle à un âge plus avancé, soit vers dix ans. La période de reproduction, qui est plus tardive que celle de ses congénères, se déroule de la fin juin au début juillet alors que la température de l'eau varie de 18 à 26 °C.

Le chevalier cuivré est la seule espèce de poissons dont la répartition géographique s'étend uniquement au Canada, et plus spécifiquement au territoire québécois. Tous les spécimens ont été retrouvés dans la plaine du Saint-Laurent. Sa répartition historique comprend l'embouchure de la rivière Maskinongé, la rivière des Mille-Îles, le segment aval des rivières des Prairies et Richelieu, un tronçon médian des rivières Yamaska et Noire ainsi qu'un tronçon du fleuve Saint-Laurent, du lac Saint-Louis au Lac Saint-Pierre (figure 1). La caractérisation génétique des chevaliers cuivrés montre l'existence d'une seule population qui ne présente pas encore de perte de diversité génétique.

ÉVALUATION

Situation actuelle de l'espèce et trajectoire

Même si l'abondance de la population de chevalier cuivré est difficile à estimer, elle est considérée comme étant très faible et toujours en diminution. Durant les années 1990, plusieurs individus ont été marqués dans la rivière Richelieu, mais aucun d'entre eux n'a été recapturé malgré les efforts déployés, ce qui rend impossible d'estimer à partir de cette méthode, la taille de la population dans ce plan d'eau. Pour ce qui est des individus qui fréquentaient le secteur fluvial Lavaltrie-Contrecoeur à l'automne 2000, la population adulte se situerait entre 150 et 563 individus, selon la méthode utilisée et la période ciblée. Les estimations minimale et maximale calculées en tenant compte de l'intervalle de confiance à 95 % sont de 46 et 1647 individus. Cette estimation est grossière et est basée sur quelques recaptures effectuées par un pêcheur commercial à l'automne 2000. La trajectoire de l'espèce est en diminution en ce qui concerne la population naturelle connue.

Les analyses de captures indiquent que la population est vieillissante et éprouverait des difficultés à se reproduire en milieu naturel. Depuis la découverte de l'espèce en 1942, la comparaison de la taille des chevaliers cuivrés capturés dans le fleuve Saint-Laurent et la rivière Richelieu au fil des ans montre clairement un déplacement de la distribution des tailles vers des valeurs supérieures. La capture de juvéniles âgés de plus de deux ans est pratiquement nulle depuis 30 ans. Le très faible recrutement est vraisemblablement insuffisant pour équilibrer la mortalité naturelle. Afin de combler ces lacunes et de reconstituer le stock reproducteur de la population, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) a entrepris des activités d'ensemencement annuel en 2004, sur la base d'un plan de reproduction qui vise à préserver la diversité génétique actuelle. Les effets risquent cependant de prendre au moins une génération avant d'être décelés.

L'abondance historique relative du chevalier cuivré par rapport aux autres espèces de chevaliers a été estimée par un examen de restes archéologiques et des inventaires réalisés dans les années 60. L'espèce représentait 16,7 % des chevaliers au site précolombien de Mandeville, sur la rive ouest du Richelieu et 9,1 % des chevaliers de la Place Royale à Montréal au XIX^e siècle. Plus récemment, l'abondance du chevalier cuivré était estimée entre 2 % et 3 % comparativement à ses congénères, lors d'inventaires ichtyologiques réalisés dans la région de Montréal entre 1963 et 1985. Cette proportion a chuté à 0,04 % dans le cadre du suivi de la passe migratoire Vianney-Legendre en 2003. L'abondance relative des jeunes chevaliers cuivrés de l'année par rapport aux autres chevaliers dans le secteur des îles Jeannotte et aux Cerfs était inférieure ou égale à 0,35 % en 1998, 1999 et 2001. En 1997, des pêches intensives couvrant un plus grand secteur de la rivière Richelieu ont montré une abondance relative des chevaliers cuivrés de l'année de 0,63 %.

Depuis 1998, 40 stations sont échantillonnées régulièrement par le MRNF dans le Richelieu à proximité de Saint-Marc-sur-Richelieu afin d'y retrouver des jeunes de l'année et d'y suivre le niveau de recrutement des chevaliers. Cet échantillonnage a été d'ailleurs retenu comme un indice de performance des mesures de conservation et de soutien à la population de chevalier cuivré. Un jeune chevalier cuivré d'origine naturelle a été retrouvé en 1998, en 1999 et en 2001, mais aucun en 2003. Vingt et un chevaliers cuivrés de l'année ont été retrouvés en 2004 et 62 en 2006. La hausse des captures ces dernières années est expliquée en partie par le début du programme d'ensemencement de juvéniles en 2004. Des analyses génétiques entreprises en 2006 sont très encourageantes puisqu'elles confirment la capture de jeunes chevaliers de l'année issus de la reproduction artificielle, celle de quatre jeunes de l'année produits naturellement tout comme la capture d'un chevalier cuivré âgé d'un an qui avait été ensemencé en 2005.

La répartition du chevalier montre une trajectoire à la baisse. L'aire de répartition actuelle du chevalier cuivré comprend le Saint-Laurent, du lac Saint-Louis au lac Saint-Pierre et les rivières Richelieu, Yamaska, Noire, des Prairies et Mille-Îles. Sa présence dans les rivières Yamaska et Noire, où l'espèce a été recensée dans les années 1960, est maintenant incertaine sinon très peu probable. Les dernières captures remontent à 1992 et 1995, respectivement et les habitats aquatiques de ces cours d'eau, déjà fortement fragmentés par de nombreux barrages, se sont fortement dégradés. La cause semble être liée au développement d'une agriculture intensive. Dans les années 1970, le chevalier cuivré n'a été recensé qu'une seule fois dans l'embouchure de la rivière Maskinongé, un tributaire du lac Saint-Pierre.

Cibles de rétablissement et échéanciers

Trois objectifs visant à modifier la trajectoire de l'espèce et à permettre une amélioration de la situation à moyen terme ont été identifiés. Ces objectifs sont :

1. Augmenter le recrutement naturel des chevaliers cuivrés de la rivière Richelieu, à un ratio de 3 % et plus de l'ensemble des jeunes chevaliers, toutes espèces confondues, lors des relevés de captures automnales.
2. Obtenir un ratio de géniteurs d'au moins 3 % par rapport à l'ensemble des chevaliers, toutes espèces confondues.
3. Obtenir un nombre minimal de 4000 géniteurs pour l'ensemble de la population de chevalier cuivré.

La valeur de 3 % des cibles 1 et 2 est définie à partir des données historiques des captures scientifiques observées de 1963 à 1970. Le nombre de géniteurs de la cible 3 constitue la valeur minimale à atteindre pour assurer le maintien de la diversité génétique de la population de chevalier cuivré.

Le délai minimum prévu pour l'atteinte de ces trois objectifs est de 20 ans, soit l'équivalent de deux générations de chevalier cuivré. L'espèce est très longévive, environ 30 ans, et elle se reproduit pour la première fois vers la dixième année. La capacité de vérifier les progrès de l'espèce vers l'atteinte des objectifs est limitée. Un suivi régulier (annuel ou biennal) de l'abondance des jeunes de l'année est effectué depuis 1998 dans un tronçon témoin de la rivière Richelieu, à la hauteur de Saint-Marc-sur-Richelieu, pour suivre l'évolution du recrutement et tenter d'évaluer l'efficacité des mesures de restauration appliquées ou qui demeurent à appliquer dans le futur. Les premiers signes de succès dans le segment le plus âgé de la population devraient pouvoir être décelés à partir de 2014 à la passe migratoire Vianney-Legendre lorsque les premiers géniteurs pourront être observés. Ces individus devraient alors avoir 10 ans et mesurer environ 550 mm. Les géniteurs capturés récemment avaient tous plus de 20 ans.

Considérations particulières liées au Potentiel de rétablissement

Depuis 1995, trois plans quinquennaux (1995, 1999, 2004) d'intervention ont été élaborés et mis en action par le MRNF. Ces plans proposent des stratégies et des actions afin d'accélérer le rétablissement du chevalier cuivré. Parmi les actions entreprises, notons la création du refuge faunique Pierre-Étienne-Fortin en 2002 pour protéger la plus importante des deux frayères connues à Chambly, la construction de la passe migratoire Vianney-Legendre sur la rivière Richelieu en 2001, pour rétablir l'accès à cette frayère, ainsi que la mise en œuvre, en 2004, d'un plan de reproduction artificielle. Les objectifs de ce plan de reproduction visent à reconstruire le stock de géniteurs d'ici 10 à 15 ans et maintenir la diversité génétique initiale au cours du prochain siècle à un seuil supérieur à 90 %.

Parallèlement, ces plans d'intervention ont permis l'acquisition de connaissances de base sur la biologie de l'espèce et les facteurs limitatifs, tel que la caractérisation et la délimitation des habitats qu'elle fréquente. Des efforts importants ont également été consentis à sensibiliser le public et à mettre en place des mesures légales de protection de l'espèce.

Description de l'habitat essentiel

L'habitat essentiel est l'habitat nécessaire à la survie ou au rétablissement d'une espèce sauvage inscrite, qui est désigné comme tel dans un programme de rétablissement ou un plan d'action élaboré à l'égard de l'espèce. Pour l'instant, il n'existe pas encore de définition précise et acceptée de l'habitat essentiel pour le chevalier cuivré selon la LEP. Toutefois, les recherches effectuées ont permis d'identifier différents habitats stratégiques pour la survie du chevalier cuivré. La protection et l'identification des sites de fraye s'avèrent prioritaires pour son rétablissement. Pour l'instant, seuls deux sites de fraye du chevalier cuivré sont connus, soit le rapide de Chambly et la section aval du barrage de Saint-Ours. Le refuge Pierre-Étienne-Fortin a été créé afin de protéger l'aire de fraye des rapides de Chambly qui était fortement fréquentée par les plaisanciers et vacanciers lors de la reproduction du chevalier cuivré. Selon des observations plus récentes, les limites de celui-ci devront être réajustées afin d'inclure un secteur en aval du refuge utilisé comme aire de repos par les géniteurs en attente de l'acte de fraye proprement dit. Le site de fraye du barrage de Saint-Ours ne fait pas l'objet d'une protection spéciale pour le moment. Aucune menace imminente à la reproduction du chevalier cuivré n'a été identifiée à cet endroit. D'autres sites potentiels de fraye sont connus, comme les rapides du Grand Moulin et celui de Terrebonne dans la rivière de Mille-Îles, les chenaux de Dorion et de Sainte-Anne-de-Bellevue à la tête du lac Saint-Louis, les rapides de Lachine, le bief aval de la centrale hydroélectrique Des Prairies et l'île Hervieux près de Lavaltrie. Cependant la présence d'activité de reproduction à ces sites n'a jamais été clairement démontrée.

La protection des aires d'alevinage est aussi un élément important du rétablissement de l'espèce. La seule aire d'alevinage identifiée pour toutes les espèces confondues de chevaliers est un secteur dans la rivière Richelieu (Saint-Marc-sur-Richelieu) qui comprend les îles Jeannotte et aux Cerfs. Les jeunes chevaliers de l'année, incluant les cuivrés, qui fréquentent cette section de la rivière Richelieu durant leur première saison de vie et au moins au début de la seconde année, proviennent tous de la frayère de Chambly. De plus, les herbiers littoraux de l'ensemble de la rivière Richelieu ont aussi été identifiés comme étant des sites à protéger en raison de leur importance pour l'alimentation des juvéniles du chevalier cuivré. Ils constituent un habitat important pour les juvéniles et pour les adultes en migration.

Les connaissances sur l'habitat des chevaliers cuivrés adultes sont importantes mais encore incomplètes. Des suivis télémétriques de 20 adultes en été et en automne 2004 ont permis d'identifier certains sites fréquentés par la population adulte et de définir les caractéristiques de l'habitat estival de l'espèce et de dresser les grandes lignes de son comportement migratoire. Ces suivis ont permis de démontrer que les adultes fréquentent les herbiers pour s'alimenter, et plus particulièrement ceux situés dans la portion du fleuve située entre Longueuil et l'archipel du lac Saint-Pierre. Les herbiers des rivières des Mille-Îles et des Prairies sont également fréquentés par le chevalier cuivré et devraient être considérés aussi comme des habitats stratégiques utilisés par cette espèce. Ces habitats, considérés stratégiques à la survie de l'espèce, ont pu être cartographiés à l'échelle de l'aire de répartition du chevalier cuivré dans le fleuve Saint-Laurent, entre le lac Saint-Louis et le lac Saint-Pierre pour la période estivale. Cette cartographie, qui identifie les habitats connus ainsi que les pressions qui s'exercent sur ces derniers, apparaît sous la forme d'un Atlas des habitats du chevalier cuivré produit par le Comité Zone d'intervention prioritaire des Seigneuries en partenariat avec le MRNF.

Par contre, nos connaissances sur l'habitat printanier, automnal et hivernal sont fragmentaires ou incomplètes dans certains cas. Des recherches sont actuellement en cours afin d'améliorer nos connaissances sur les caractéristiques et la localisation de ces habitats.

Le libre passage du chevalier cuivré entre les différents habitats devrait être maintenu lorsque présent et recherché dans les autres situations afin d'assurer son rétablissement.

Menaces pour l'espèce

Les cours d'eau fréquentés par le chevalier cuivré se trouvent dans les régions les plus densément peuplées du Québec. Plusieurs facteurs d'origine anthropique mettent l'espèce en péril. Les facteurs à l'origine de la constriction de l'aire de répartition du chevalier cuivré et de la baisse de son abondance ne peuvent pas être départagés avec certitude. L'espèce serait vraisemblablement victime d'une combinaison de plusieurs facteurs (tableau 1).

Tableau 1. Tableau synthèse des menaces du chevalier cuivré

Menaces	Portée	Fréquence
Envasement, turbidité et sédimentation (juvéniles et adultes)	Élevée	Élevée
Pollution agricole (Richelieu et Yamaska)	Élevée	Élevée
Pollution agricole (Saint-Laurent)	Moyenne	Faible
Pollution urbaine et industrielle (Saint-Laurent et Richelieu)	Élevée	Élevée
Dégradation des milieux riverains	Élevée	Élevée
Dégradation des herbiers littoraux	Élevée	Élevée
Développement urbain (perte d'habitats, assèchement, modification du régime hydrique) (Richelieu)	Élevée	Élevée
Dragage (Saint-Laurent)	A préciser	Moyenne
Barrages existants (menace pour le rétablissement et non la mortalité)	Élevée	Élevée
Construction de barrages (Menace pour le rétablissement et non la mortalité)	Élevée	Élevée
Dérangement au refuge Pierre-Étienne-Fortin (géniteur et incubation)	Élevée	Élevée
Gestion des niveaux d'eau du Saint-Laurent	Faible	Faible
Batillage (Saint-Laurent)	Élevée	Élevée
Batillage (Richelieu) (Juvéniles, augmentation de la turbidité, érosion, dérangement par le bruit)	Moyenne	Élevée
Perte de diversité génétique	Faible	Élevée
Espèces exotiques ou introduites	Faible	Élevée
Pêche aux poissons-appâts (Automne)	Faible	Faible
Pêche aux poissons-appâts (Printemps et été)	Inconnue	Inconnue
Pêche commerciale	Faible	moyenne
Pêche sportive	Faible	Faible

Portée : Définie selon l'aire de l'habitat connu et échantillonné

Fréquence : Indique si la menace a une occurrence faible (quelques fois une menace), moyenne (souvent une menace) ou élevée (toujours une menace)

Envasement, augmentation de la turbidité et sédimentation

L'accélération du processus d'érosion (envasement) et l'augmentation de la turbidité qui résultent des activités agricoles, du déboisement et de l'urbanisation ont une incidence négative sur le chevalier cuivré. L'envasement excessif des cours d'eau modifie les caractéristiques physiques de l'eau et cause des effets néfastes sur l'ensemble de la chaîne trophique. Les habitats de reproduction et d'alimentation du chevalier cuivré, caractérisés entre autre par des substrats grossiers, sont susceptibles d'être modifiés par un processus accéléré d'envasement. De plus, les communautés benthiques, essentiellement des mollusques, principales proies du chevalier cuivré, sont sensibles à ce type d'agression. Les rivières Yamaska et Noire, où ces phénomènes énumérés précédemment sont particulièrement importants, ont vu leur population de chevalier cuivré disparaître de ces habitats. L'envasement, l'augmentation de la turbidité et la sédimentation ont aussi un impact sur les juvéniles par l'intermédiaire du colmatage des branchies et de la modification d'habitat.

La présence excessive de matières en suspension résultant de l'érosion des sols cultivés provoque une détérioration de la qualité des habitats du chevalier cuivré par sédimentation et eutrophisation accélérée, le phosphore étant adsorbé sur les particules entraînées par l'eau de ruissellement. Cette entrée massive de phosphore dans le système aquatique entraîne des bouleversements majeurs dans l'ensemble de l'écosystème.

Pollution agricole

L'usage excessif de pesticides peut avoir des effets néfastes sur la reproduction du chevalier cuivré et sur les populations des mollusques dont il se nourrit presque exclusivement. La qualité de l'eau des rivières Richelieu et Yamaska-Noire est jugée préoccupante sur le plan de la contamination par les substances toxiques. La rivière des Hurons, un tributaire de la rivière Richelieu qui se déverse près de la frayère de chevalier cuivré à Chambly, est parmi les rivières les plus polluées au Québec (Ministère de l'Environnement 2002, Giroux 2000). Les composés toxiques pourraient agir comme perturbateurs olfactifs et endocriniens et ainsi retarder ou interrompre la maturation et l'ovulation de l'espèce. La fraye tardive du chevalier cuivré coïncide également avec une période de baisse des débits d'eau et d'épandage maximal de pesticides.

L'enrichissement des cours d'eau causé par l'utilisation massive de fertilisants en milieu agricole provoque une détérioration des milieux aquatiques. Le phosphore, qui résulte entre autres de ces activités, contribue grandement à ce constat. Qu'elles soient de source ponctuelle ou diffuse, l'importance relative des charges est estimée à 1 kg P / ha-an avec les pratiques agricoles actuelles. Cela correspond à une concentration moyenne de 0,1 mg/l de phosphore dans le milieu aquatique, alors que le critère pour la protection de la vie aquatique est limité à 0,03 mg/l. Une des conséquences de cet enrichissement est la prolifération d'algues et une dégradation des herbiers aquatiques qui favorise des espèces davantage tolérantes à l'eutrophisation, telles que la carpe (*Cyprinus carpio*), le crapet-soleil (*Lepomis gibbosus*) et la tanche (*Tinca tinca*), une espèce récemment introduite dans la rivière Richelieu. Ces espèces entreraient en compétition avec le chevalier cuivré sur le plan de l'habitat et des ressources alimentaires.

Développement urbain et industriel et impacts négatifs sur les milieux boisés, riverains et les herbiers littoraux

Le développement, l'exploitation des ressources et l'urbanisation sont à la base de nombreuses sources de pollution. La présence de polluants industriels et urbains dans les milieux aquatiques entraîne une dégradation de la qualité des eaux et agit de façon néfaste à différentes étapes du cycle vital des poissons. Les effluents que les villes, les usines de textiles, les usines de pâtes et papiers et les mines rejettent dans les eaux peuvent contenir plusieurs substances chimiques dont des métaux lourds (ex. le plomb et le mercure), des hydrocarbures chlorés (ex. le DDT et les BPC) et des hydrocarbures aromatiques polycycliques (ex. le benzopyrène). Il est connu que certains de ces composés chimiques perturbent le système endocrinien des organismes exposés à ces effluents et provoquent des malformations, des troubles de reproduction et de développement chez plusieurs espèces de poissons (ex. le meunier noir, le chevalier cuivré, le queue à tache noire et le corégone). Signalons, par exemple, qu'une partie des habitats estivaux fréquentés par les adultes se situent dans le panache de l'émissaire de l'usine d'épuration de l'eau de la ville de Montréal. Cependant, des efforts réels ont été faits au cours des dernières années pour assainir plusieurs cours d'eau qui reçoivent des rejets industriels.

À cela s'ajoute la pollution par le phosphore qui provient des milieux urbains et industriels. Une partie du phosphore excrété par les êtres humains en vient à cheminer jusqu'au cours d'eau par les réseaux d'égouts. En effet, malgré la présence d'usines d'épuration des eaux usées, le tiers du phosphore excrété se retrouve dans les cours d'eaux puisque l'efficacité des usines varie de 60 à 75%. L'importance relative des charges pour le milieu urbain est estimée à 10 kg P / ha-an, soit une concentration équivalente à 1 mg/l.

Bien que l'impact du développement urbain sur la population de chevalier cuivré ne soit actuellement pas aussi documenté qu'on ne le souhaiterait, les répercussions négatives qu'il engendre sur la qualité de l'habitat du chevalier cuivré méritent une attention. Ces répercussions, qui se regroupent sous deux grandes catégories, sont réelles et observables à l'échelle de l'aire de répartition du chevalier cuivré.

Dégradation des milieux boisés

La perte accélérée de superficies boisées dans la plaine du Saint-Laurent prend également de l'importance dans le contexte de la conservation du chevalier cuivré. La forêt joue en effet un rôle significatif pour le captage du phosphore susceptible d'être entraîné dans les cours d'eau. La contribution relative des charges en provenance des milieux boisés correspond à environ 0,1 kg P / ha-an, ce qui représente des apports dix fois moindre que ceux provenant du milieu agricole et 100 fois moindre que ceux provenant des zones urbanisées. Ainsi, tout nouveau développement dans les milieux boisés entraînera une augmentation des apports de fertilisants vers le milieu aquatique.

Dégradation des milieux riverains

La végétation riveraine forme une zone tampon pour protéger le cours d'eau en constituant, entre autres, un filtre naturel contre l'apport de sédiments, de fertilisants et de polluants et un rempart contre l'érosion des sols et des rives. La perte des bandes riveraines et le déboisement accélèrent l'érosion et l'envasement des cours d'eau. Ces processus détériorent l'habitat du chevalier cuivré en plus de perturber l'ensemble de la chaîne trophique.

La stabilisation à outrance des rives et du littoral et la destruction de milieux humides pour augmenter les superficies habitables des résidences privées est devenue une source importante de dégradation des milieux aquatiques. En plus de créer d'importantes pertes permanentes d'habitat du poisson, ces activités contribuent à détériorer le milieu aquatique à plus long terme et nuisent à la diversité et à la productivité sur les plans faunique et floristique. Déjà en 1995, le Service canadien de la faune évaluait la proportion des rives artificialisées du Saint-Laurent à 36-60 % dans le corridor fluvial Lanoraie-Verchères et à 62-81 % dans l'archipel de Montréal.

Dégradation des herbiers littoraux

La survie du chevalier cuivré dépend stratégiquement des herbiers submergés où il s'alimente dès les premiers stades de vie. Les herbiers offrant des fortes densités de proies prisées par les jeunes chevaliers cuivrés sont rares dans le tronçon fluvial du Saint-Laurent et la rivière Richelieu. Les empiètements dans le milieu aquatique découlant des interventions physiques sur les rives détruisent les herbiers aquatiques et modifient la dynamique des cours d'eau en augmentant les vitesses d'écoulement. Les zones de dépôt propices à la croissance des herbiers aquatiques sont ainsi réduites.

Dragage

L'entretien du chenal maritime du Saint-Laurent nécessite le dragage et le rejet en eau libre des sédiments. L'impact de ce rejet n'est pas encore connu pour le chevalier cuivré et pourra être précisé lorsque la caractérisation et la délimitation des habitats fréquentés par le chevalier cuivré auront été complétées. Ce travail a été effectué pour les habitats estivaux mais les relevés de terrain sont en cours pour les habitats automnaux, hivernaux et printaniers (Comité ZIP les Seigneuries et MRNF 2006).

Barrages

Plusieurs cours d'eau fréquentés par le chevalier cuivré sont harnachés. Les barrages entravent la circulation du poisson. C'est le cas du barrage de Saint-Ours qui était devenu un obstacle infranchissable depuis 1969. La passe migratoire multispécifique Vianney-Legendre, inaugurée en 2001, permet maintenant à l'espèce de circuler librement jusqu'à la fraysère de l'archipel de Chambly. Un barrage érigé à Chambly en 1896 et remplacé en 1963-64 empêche l'accès au secteur amont de la rivière Richelieu au chevalier cuivré. Les rivières Yamaska, Noire, des Prairies et des Mille-Îles sont également entravées par de nombreux barrages. Quant au fleuve Saint-Laurent, le libre passage est assuré sur un tronçon d'environ 350 km, de Beauharnois (lac Saint-Louis) à la limite des eaux douces (Ile d'Orléans).

Dérangement au refuge faunique Pierre-Étienne-Fortin

L'archipel des rapides de Chambly est un secteur très fréquenté par les plaisanciers et les vacanciers qui y pratiquent des activités telles que la baignade, la moto-marine, le kayak, la pêche, l'apnée et l'organisation de fêtes sur les îles faisant partie du refuge. Ce territoire abrite la plus importante et la mieux préservée des deux seules fraysères connues du chevalier cuivré. La période de reproduction du chevalier cuivré étant tardive (fin juin), elle correspond avec une hausse des activités aquatiques engendrée par le début des vacances et des festivités estivales. Les gens utilisent l'un des sites connus de reproduction comme site de baignade

durant cette période. Les déplacements humains sont susceptibles de déranger les géniteurs, et à certains endroits, les œufs peuvent être piétinés.

Le refuge Pierre-Étienne-Fortin, inauguré en 2002, a été créé dans le but de protéger l'habitat du chevalier cuivré dans ce secteur et de limiter le dérangement des géniteurs durant la reproduction. Malgré l'interdiction d'accès durant la période de reproduction du chevalier cuivré, le refuge demeure fréquenté par les plaisanciers et les vacanciers.

Gestion des niveaux d'eau du fleuve Saint-Laurent

Les niveaux d'eau des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent varient suivant de longs cycles d'environ 30 ans. L'alternance d'épisodes de faible et de forte variabilité influe sur l'abondance de plusieurs espèces commerciales. Dans le bassin des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent, certains scénarios font état que les changements climatiques pourraient causer une diminution du débit de l'ordre de 40 % au cours du prochain siècle.

En 2000, la Commission Mixte Internationale (CMI) a entrepris une étude pour quantifier les impacts de la régularisation des débits du Saint-Laurent. Une place importante a été réservée à la santé de l'écosystème fluvial. La modélisation des habitats, développée dans le cadre de l'étude de la CMI, a été appliquée au chevalier cuivré. Les potentiels d'habitat d'été des adultes ont été calculés pour une large gamme de débits, variant entre les valeurs très faibles et très fortes, pour établir la relation entre l'habitat potentiel disponible et le régime hydrologique du Saint-Laurent. Celle-ci met en évidence que les variations du débit, qu'elles soient liées au climat ou à la régularisation du Saint-Laurent, ont un effet marqué sur la disponibilité de l'habitat estival du chevalier cuivré. Globalement, les baisses de débit anticipées par les scénarios de changements climatiques auraient pour effet de diminuer la surface d'habitat disponible, particulièrement critique entre Montréal et Sorel. La régularisation, qui élève légèrement les débits d'été, augmente déjà la surface d'habitat disponible par rapport au régime hydrologique naturel.

Batillage

L'érosion des rives du Saint-Laurent, résultant de l'augmentation de l'achalandage par les navires commerciaux et les plaisanciers, perturbe les écosystèmes aquatiques. Le battement des vagues contre les rives d'un cours d'eau, produit par le remous des navires, peut causer l'érosion des berges et perturber les herbiers aquatiques. Dans le fleuve Saint-Laurent, le passage des navires de fort tonnage érode les berges et accélère l'envasement. Dans le tronçon fluvial du fleuve Saint-Laurent, un secteur où plusieurs habitats fréquentés en période estivale ont été délimités en zone littorale, on estime que le batillage cause un recul des rives pouvant atteindre jusqu'à 3 mètres par année. La présence du canal de navigation, qui concentre l'écoulement en période d'étiage, pourrait avoir un impact néfaste à long terme qui, dans l'hypothèse d'une réduction des débits estivaux du Saint-Laurent liée aux changements climatiques en cours, résulterait en une disparition des rares herbiers du corridor fluvial servant à l'alimentation du chevalier cuivré. À court terme, le batillage augmente aussi les risques de destruction des frayères. Les secteurs à l'abri des vagues des bateaux sont, en moyenne, 2,4 fois plus poissonneux que ceux qui y sont exposés et les secteurs à l'abri supportent un plus grand nombre d'espèces.

L'augmentation des activités de plaisances (ex : embarcations motorisées, motomarines...) accélère les effets d'érosion par le batillage des rives qui sont de plus en plus fragilisées par

l'artificialisation qui évolue rapidement, notamment dans la rivière Richelieu. Ces activités perturbent également les herbiers aquatiques, élément stratégique au chevalier cuivré à titre d'aire d'alimentation pour les adultes et de secteur de croissance, d'alimentation et d'abri pour les jeunes. Ces activités, pratiquées à grande fréquence dans des endroits stratégiques pour l'espèce, détériorent la qualité de l'eau par la remise en suspension de sédiments. Le chevalier cuivré serait plus sensible que ses congénères à l'augmentation de la turbidité et à l'envasement des cours d'eau et ce, particulièrement les œufs et au stade larvaire.

Perte de diversité génétique

L'impact de la perte de diversité génétique sur la population de chevalier cuivré n'est pas documenté. Bien que la perte de diversité génétique ne soit pas une cause de mortalité ou de dommage directe, celle-ci peut nuire au rétablissement de l'espèce en la rendant moins apte à s'adapter aux changements du milieu. À l'heure actuelle, la diversité génétique de la population de chevalier cuivré est encore grande et suffisante pour mettre en œuvre un plan de reproduction qui permette de la maintenir à un niveau acceptable.

Espèces exotiques ou introduites

La moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) pourrait avoir un impact négatif important sur l'écosystème de la rivière Richelieu et le fleuve Saint-Laurent. Celle-ci s'approprie les sites occupés par certains pélécytopodes et gastéropodes dont s'alimente presque exclusivement le chevalier cuivré. De plus, la moule zébrée dispose d'une forte capacité à concentrer les contaminants dans son organisme. Un changement de régime alimentaire en faveur de la moule zébrée pourrait accroître le risque d'apparition d'effets toxicologiques sur la croissance, la reproduction ou la survie du chevalier cuivré. L'ingestion de la moule zébrée a déjà été observée chez les chevaliers cuivrés juvéniles en captivité. La présence d'espèces ubiquistes non indigènes hautement compétitives comme la carpe (*Cyprinus carpio*) et la tanche (*Tinca tinca*) représente une menace supplémentaire pour le chevalier cuivré.

Pêche commerciale aux poissons-appâts

Une étude portant sur l'évaluation de la pêche commerciale aux poissons-appâts sur cinq espèces de poissons à situation précaire a été effectuée à l'automne 2005 dans le sud-ouest du Québec. Le chevalier cuivré était absent de ces captures commerciales lorsque l'échantillonnage a été réalisé par les biologistes du MNR. En somme, ce risque ne peut être présentement écarté en été ou au printemps. Un échantillonnage scientifique similaire à celui de 2005 est prévu en 2007 pour ces périodes. Il est à noter que lors des périodes printanières et estivales, les pêcheurs recherchent principalement le meunier noir et le mulot à cornes comme appât. Par contre, le chevalier cuivré est difficilement différenciable des autres espèces de chevalier au stade juvénile et aussi facilement confondu avec les espèces de meunier.

Les informations disponibles ne nous permettent pas de conclure que la pêche au poisson-appât ait un impact néfaste sur le nombre d'individus capturés aux stades juvéniles et puisse compromettre le rétablissement de la population du chevalier cuivré. Un suivi d'identification plus ciblé envers les juvéniles de chevalier cuivré dans les captures de poissons-appâts demeure souhaitable. Il est toutefois essentiel, dans un premier temps, d'identifier les sites de captures les plus à risque pour les juvéniles et de les protéger.

Pêche commerciale

Le chevalier cuivré ne suscite présentement aucun intérêt par les pêcheurs commerciaux. Par contre, au XIX siècle, l'espèce a fait l'objet d'une pêche commerciale. Une étude a récemment mis en évidence le fait que certaines populations ont pu être gravement fragilisées par la surpêche durant ce siècle. À l'époque, l'espèce était prisée comme aliment et donc, recherchée sur les marchés. À l'heure actuelle, plusieurs mesures ont été mises de l'avant pour protéger l'espèce. Les chevaliers sont interdits comme poissons appâts à la pêche sportive depuis les années 1980. La pêche commerciale au chevalier cuivré et au chevalier de rivière est interdite depuis 1995. Cette mesure a été accompagnée d'un programme d'éducation pour faciliter l'identification de l'espèce. Un rappel a été fait en 1999. Le rachat de 24 des 42 permis de pêche au lac Saint-Pierre diminue le risque de captures accidentelles de ces deux espèces de chevaliers. Il n'y a aucune pêche commerciale qui se pratique dans les sections concernées des rivières Richelieu à l'aval du barrage de Chambly, rivières Yamaska et Noire, rivière des Mille-Îles et rivière des Prairies.

Pêche sportive

Un projet de sensibilisation de la clientèle fréquentant le refuge faunique Pierre-Étienne-Fortin en 2006 (bassin de Chambly, rivière Richelieu) révèle que les captures de chevaliers à la pêche sportive sont fréquentes, que certains pêcheurs les recherchent et que le chevalier cuivré fait partie des captures accidentelles observées. Depuis 1998, la capture et la garde de meuniers et de chevaliers est interdite dans certains secteurs de rivières fréquentés par le chevalier cuivré. Le MRNF demande actuellement que cette particularité réglementaire soit appliquée sur une plus grande partie de l'aire de répartition du chevalier cuivré, incluant une partie du fleuve Saint-Laurent, la rivière des Mille-Îles et une section de la rivière des Prairies. Il semble également que des membres de certaines communautés ethniques privilégient pour leur consommation les chevaliers et meuniers lors de la pêche sportive.

Solutions de rechange aux activités causant des dommages

L'évaluation des mesures de rechange pour chacune des menaces énumérées plus haut n'a pas encore été faite.

Dommages admissiblesRelevé des sources de mortalité et quantification de celles-ci

On trouvera ci-après un résumé des incidences potentielles et une estimation des degrés d'impact.

Impact	Description	Impact
Pêche aux poissons-appâts	Pêche par quelques individus dans plusieurs secteurs fréquentés par le chevalier cuivré	Automne, pas ou peu d'impact Printemps et été : à évaluer mais pourrait être similaire à la pêche d'automne
Pêche dirigée et	Pêche dirigée interdite;	Captures accessoires possibles dans le

Impact	Description	Impact
accidentelle	pêche par des détenteurs de permis pour d'autres espèces possibles	fleuve St-Laurent et lacs fluviaux ; incidence semble faible
Pêche sportive	pêche récréative interdite dans certains secteurs, mais possible dans d'autres	Incidence faible
Incidence néfaste d'activités autorisées dans l'habitat	foresterie, agriculture, projets linéaires, croissance urbaine, exploitation minière, rejets d'usines, dragage, batillage, barrages existants	Généralement modéré à élevé, mais difficile à quantifier ; les évaluations sont limitées.
Recherche scientifique	pêche expérimentale	Incidence très faible

Mesures d'atténuation possibles

Pêches

Si l'on adoptait des mesures pour réduire la mortalité causée par les prises accessoires dans la pêche aux poissons appâts, la pêche sportive et la pêche commerciale dirigée sur d'autres espèces, les avantages seraient probablement faibles car ces prises semblent peu importantes. Néanmoins, il faut s'assurer d'un suivi et d'un contrôle réglementaire de ces pêches afin de diminuer l'incidence sur la mortalité du chevalier cuivré. De plus, les activités de sensibilisation auprès de la population en générale et des pêcheurs sportifs et commerciaux sur les possibilités de capture et les techniques de remise à l'eau de cette espèce en péril afin de limiter les mortalités lors de prises accidentelles sont souhaitables.

Perturbation ou destruction de l'habitat

La connaissance des habitats essentiels du chevalier cuivré est indispensable si on veut être capable de cibler les activités ayant des impacts importants sur cette espèce. Il faut donc effectuer une évaluation détaillée de ces habitats essentiels et de l'incidence des activités humaines sur l'habitat. Des actions visant à mieux faire respecter l'interdiction de perturber, de déranger ou de détruire l'habitat dans des zones susceptibles de comprendre des habitats de fraye et d'alevinage sont souhaitables pour réduire au minimum l'impact sur l'habitat. L'interruption complète des activités altérant l'habitat n'est toutefois pas possible. Il serait aussi souhaitable de cibler les endroits et les périodes de l'année pour lesquelles la tolérance est plus faible quant aux impacts anthropiques sur la mortalité et les dommages relatifs aux espèces en péril. On ne parle pas d'interdire certaines activités anthropiques, mais de modifier et d'améliorer certaines façons de faire pour en atténuer les impacts. Il en va de même pour les impacts du développement urbain, du dragage et du batillage.

Des efforts importants ont également été entrepris afin d'améliorer la qualité de l'habitat fréquenté par le chevalier cuivré. Des initiatives visant à modifier les comportements et les pratiques néfastes font partie intégrante des actions de rétablissement du chevalier cuivré et occuperont toujours une place importante. Parmi ces initiatives citons un meilleur encadrement du développement urbain, la réalisation de projets de reboisement, l'achat de milieux humides

et/ou leur restauration, la promotion de nouvelles façons de cultiver les terres agricoles, la diminution des cultures en plaine inondable, etc.

SOURCES D'INCERTITUDE

Malgré sa rareté, la biologie du chevalier cuivré est bien connue, deux frayères importantes ont été identifiées dans la rivière Richelieu, des aires d'alevinage ont été identifiées, la nécessité de maintenir la connectivité dans l'aire de répartition a été démontrée et les habitats fréquentés ou susceptibles d'être fréquentés cartographiés dans le fleuve Saint-Laurent ainsi que dans des tronçons des rivières des Mille-Îles et des Prairies. Bien qu'il soit possible que les chevaliers cuivrés adultes fréquentent le secteur Lavaltrie-Contrecoeur durant l'hiver, les connaissances de son habitat durant cette période de l'année sont encore trop fragmentaires. Il en est de même chez les jeunes stades (jeunes de l'année et âgés de un an) pour lesquels les habitats sont relativement bien connus alors que nos connaissances sont extrêmement limitées au sujet des habitats fréquentés par les juvéniles plus âgés (plus de 2 ans).

La taille de la population du chevalier cuivré est difficilement estimable compte tenu de sa rareté. De nombreux spécimens ont été capturés et marqués dans la rivière Richelieu durant les années 1990, mais aucun d'entre eux n'a été recapturé, ce qui rend impossible l'estimation de l'abondance d'individus dans ce cours d'eau avec cette méthode. La seule estimation disponible, soit celle du groupement Lavaltrie-Contrecoeur, a été effectuée à partir de quelques individus recapturés en 2002. Le nombre d'individus qui fréquente ce secteur est estimé entre 150 et 563 individus. Les limites de l'intervalle de confiance à 95 % varient entre 46 et 1647 individus. On ne dispose pas non plus de renseignements fiables pour évaluer adéquatement les niveaux de mortalité du chevalier cuivré. Sauf pour les jeunes stades, ils sont probablement faibles puisque l'espèce peut atteindre un âge avancé (plus de 30 ans) et qu'on observe plusieurs individus de 20 ans et plus.

Les quelques informations quantitatives disponibles sur le chevalier cuivré ne permettent pas d'estimer la trajectoire de la population avec précision. Les estimations de cette trajectoire sont basées sur l'abondance relative des chevaliers cuivrés par rapport aux autres espèces de chevaliers. Elles suggèrent une diminution importante et relativement brusque (sur environ 40 ans) de la contribution du chevalier cuivré à la communauté de catostomidés dans l'aire de répartition et une disparition probable dans le bassin des rivières Yamaska-Noire.

CONCLUSION ET AVIS

De nombreuses actions ont été entreprises au cours des dernières années afin de favoriser le rétablissement du chevalier cuivré. La mise en œuvre des trois plans d'intervention sur cette espèce a permis non seulement de réaliser des actions concrètes d'envergure pour rétablir l'espèce mais également d'augmenter considérablement le niveau de connaissance sur la biologie et la génétique de la population, de même qu'à conscientiser la population à la survie de l'espèce. Les suivis télémétriques ont permis de cartographier une partie importante de l'habitat de l'espèce et d'identifier les sites à protéger en priorité. De plus, les efforts de partenariat entrepris au cours de ces années ont permis la création du refuge faunique Pierre-Étienne-Fortin, la mise en opération de la passe migratoire multispécifique Vianney-Legendre au barrage de Saint-Ours et l'élaboration d'un plan de reproduction, ce qui devrait permettre d'augmenter les chances de rétablissement du chevalier cuivré. Les résultats des travaux de

recherche ont également permis de démontrer la nécessité de maintenir une connectivité dans l'aire de répartition et de continuer les efforts afin d'améliorer significativement la qualité de l'eau de la rivière Richelieu et des autres plans d'eau où on retrouve encore le chevalier cuivré.

Les efforts consentis jusqu'à présent visant à rétablir l'espèce sont très importants et les premiers résultats très encourageants pour la survie du chevalier cuivré. Ces efforts devront toutefois être poursuivis au cours des prochaines années afin d'améliorer le recrutement de la population et les conditions d'habitat pour permettre à l'espèce un plein rétablissement.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

- Bernatchez, L. 2004. Considérations génétiques et protocole de reproduction relatifs au plan de rétablissement du chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*). Document présenté à la Société de la faune et des parcs du Québec et à Pêches et Océans Canada. 43 p.
- Boucher, J., M. Letendre, M. Bérubé, H. Fournier, Y. Mailhot, C. Côté, L. Nadon et P-Y. Collin. Sous presse. Évaluation de l'impact de la pêche commerciale automnale aux poissons appâts sur cinq espèces de poissons à situation précaire en vertu de la Loi sur les espèces en péril (chevalier cuivré, brochet vermiculé, méné d'herbe, dard de sable, fouille-roche gris). Pêches et Océans Canada, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Société Provencher d'histoire naturelle du Canada.
- Comité d'intervention. 1995. Plan d'intervention pour la survie du suceur cuivré (*Moxostoma hubbsi*). Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats. 40 p.
- Comité d'intervention. 1999. Plan d'intervention pour la survie du chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*). Québec, Société de la faune et des parcs du Québec. Direction de la faune et des habitats. 55 p.
- Comité ZIP des Seigneuries et Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.. 2006. Atlas des habitats du chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*) du saint-Laurent et de ses tributaires (version préliminaire). Joliette (Québec). vii+67 p.
- COSEPAC. 2004. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. Vii+ 42p.
- Équipe de rétablissement du chevalier cuivré. 2004. Plan de rétablissement pour la survie du chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*) 2004-2008. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction du développement de la faune. Québec. 77p.
- Gariépy, S., R. Cloutier et D. Hatin. *En préparation*. Déplacements, domaines vitaux saisonniers et caractérisation de l'habitat des chevaliers cuivrés adultes (*Moxostoma hubbsi*) dans le fleuve Saint-Laurent. Mémoire de maîtrise en sciences, Université du Québec à Rimouski.
- Giroux, I. 2000. Suivi des pesticides dans la rivière Richelieu près des sites de fraie du chevalier cuivré. Ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Québec, 9 p., 2 annexes. Envirodoq n°: 2000-0360.
- Lippé, C., P. Dumont, and L. Bernatchez. 2006. High genetic diversity and no inbreeding in the endangered copper redhorse, *Moxostoma hubbsi*, (Catostomidae, Pisces) : the positive sides of a long generation time. *Molecular Ecology* 15 :1769-1780.

- Massé, G., et J.-R. Mongeau. 1976. Influence de la navigation maritime sur la répartition géographique et l'abondance des poissons du fleuve Saint-Laurent entre Longueuil et Sorel, Québec, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement de la faune, Rapp. Tech. 06–10.
- Ministère de l'Environnement. 2002. État de l'écosystème aquatique du bassin versant de la rivière Richelieu – Synthèse 1998. Québec.
- Mongeau, J.-R., P. Dumont, L. Cloutier et A.-M. Clément. 1988. Le statut du chevalier cuivré, *Moxostoma hubbsi*, au Canada. Can. Field. Nat. 102 : 132 - 139.
- Mongeau, J.-R., P. Dumont et L. Cloutier. 1992. La biologie du suceur cuivré (*Moxostoma hubbsi*) comparée à celle de quatre autres espèces de *Moxostoma* (*M. anisurum*, *M. carinatum*, *M. macrolepidotum*, *M. valenciennesi*). Can. J. Zool. 70 : 1354 - 1363.
- Roy, J. et P. Vallée 2007. Capacité de support des écosystèmes aquatiques pour le phosphore : l'importance du territoire boisé d'un bassin versant. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques en milieu terrestre, Service agricole. Québec. 5 p. (version préliminaire)
- Vachon, N. 1999. Écologie des juvéniles 0+ et 1+ de chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*), une espèce menacée, comparée à celle des quatre autres espèces de *Moxostoma* (*M. anisurum*, *M. carinatum*, *M. macrolepidotum*, *M. valenciennesi*) dans le système de la rivière Richelieu. Mémoire présenté à l'Université du Québec à Montréal comme exigence partielle de la maîtrise en biologie. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Montérégie, Longueuil, Rapp. Tech. 16-06, xvi+175p.
- Vachon, N. 2003. L'envasement des cours d'eau : processus, causes et effets sur les écosystèmes avec une attention particulière aux Catostomidés dont le chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*). Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie, Longueuil, Rapport technique 16-13, vi + 47 p.
- Vachon, N. et Y. Chagnon. 2004. Caractérisation de la population de chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*) du fleuve Saint-Laurent (secteur Lavaltrie-Contrecoeur) à partir des captures fortuites d'un pêcheur commercial en 1999, 2000 et 2001. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie, Longueuil, Rapp. Tech. 16-16, ix + 74 pages + annexes.
- 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. Rapp. Tech. 16-34, vii + 31 pages + 1 annexe.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Communiquer avec : Charley Cyr
Institut Maurice-Lamontagne
850 route de la Mer
C.P. 1000
Mont-Joli, Québec
G5H 3Z4

Téléphone : (418) 775-0725
Télécopieur : (418) 775-0740
Courriel : cyrch@dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Québec
Pêches et Océans Canada
850 route de la Mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

Téléphone : (418) 775-0825
Télécopieur : (418) 775-0740
Courriel : bras@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4921 (imprimé)
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2007

*An English version is available upon request at the above
address.*



LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO, 2007. Évaluation du potentiel de rétablissement du chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*).
Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2007/043.