

Direction de la faune et des habitats

**Plan d'intervention pour la survie  
du chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*)  
(1999-2003)**

par

Le comité d'intervention

Société de la faune et des parcs

Québec, septembre 1999

Référence à citer :

---

COMITÉ D'INTERVENTION, 1999. *Plan d'intervention pour la survie du chevalier cuivré (Moxostoma hubbsi)*, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la faune et des habitats, 60 p.

---

Dépôt légal -  
Bibliothèque nationale du Québec, 1999  
ISBN : 2-550-34966-0

---

## RÉSUMÉ

Le chevalier cuivré représente la seule espèce vertébrée endémique au Québec. Tous les spécimens recensés proviennent de cours d'eau situés dans la plaine du Saint-Laurent. Les seules frayères connues sont toutes deux situées dans la rivière Richelieu, soit à Chambly et à Saint-Ours. Les résultats d'inventaires réalisés à différentes périodes montrent que le nombre de spécimens diminue et que l'aire de répartition de l'espèce rétrécit. Parmi toutes les explications proposées, les plus régulièrement invoquées sont l'eutrophisation et la sédimentation dues aux pratiques agricoles intensives, la construction de barrages, une baisse d'abondance des proies (certains mollusques) et la dégradation de la qualité des eaux, notamment par un accroissement de la charge toxique. L'impact des activités récréotouristiques et la surpêche au siècle dernier peuvent également avoir contribué au déclin observé. Plusieurs aspects de la biologie de l'espèce accroissent sa vulnérabilité : la reproduction tardive, l'aire de répartition restreinte, l'alimentation spécialisée. L'espèce est, par contre, avantagée par une grande longévité (plus de 25 ans) et une fécondité élevée (jusqu'à 100 000 œufs par femelle), et pourrait répondre positivement à un programme de restauration bien ciblé.

Compte tenu de sa répartition géographique restreinte, du déclin de ses populations et de l'urgence d'intervenir afin d'éviter sa disparition, le chevalier cuivré a obtenu, au printemps 1999, le statut d'espèce menacée en vertu de la *Loi québécoise sur les espèces menacées et vulnérables*. Une équipe de scientifiques concernés par la conservation du chevalier cuivré a été formée à l'automne 1998 afin de produire le présent plan d'intervention, qui représente la suite d'un premier plan de cinq ans initié en 1995.

Le but de ce plan est d'améliorer la situation de l'espèce à l'intérieur des limites de son aire de répartition historique. Trois principaux objectifs ont été identifiés :

- 1) augmenter le recrutement de la population de chevaliers cuivrés de la rivière Richelieu;
- 2) établir une autre population ailleurs qu'aux endroits actuellement occupés par l'espèce;
- 3) améliorer les conditions d'habitat en réduisant les rejets de contaminants et les apports de sédiments.

Les membres de l'équipe proposent 40 actions dont la réalisation, qui s'échelonne sur cinq ans, permettra d'atteindre le but et les objectifs du plan.

## TABLE DES MATIÈRES

Résumé .....	iii
Table des matières .....	iii
Liste des tableaux .....	v
Liste des figures .....	v
Liste des annexes .....	v
1. Introduction .....	1
2. Biologie du chevalier cuivré.....	3
3. Problématique de la survie de l'espèce .....	7
4. But et objectifs.....	13
5. Stratégies et actions proposées .....	15
Stratégie 1. Optimisation de la reproduction en rivière.....	15
Stratégie 2. Soutien des populations.....	17
Stratégie 3. Développement technique .....	19
Stratégie 4. Connaissance des habitats .....	20
Stratégie 5. Réduction de l'impact de la pollution .....	23
Stratégie 6. Sensibilisation et communication .....	25
Stratégie 7. Application et renforcement de mesures légales de protection.....	27
6. Échéancier, ordre de priorité et responsabilités.....	27
7. Conclusion .....	37
8. Remerciements .....	39
Références .....	41

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Stratégie 1 - Optimisation de la reproduction en rivière .....	28
Tableau 2. Stratégie 2 - Soutien des populations .....	29
Tableau 3. Stratégie 3 - Développement technique.....	30
Tableau 4. Stratégie 4 - Connaissance des habitats .....	31
Tableau 5. Stratégie 5 - Réduction de l'impact de la pollution.....	33
Tableau 6. Stratégie 6 - Sensibilisation et communication .....	34
Tableau 7. Stratégie 7 - Application et renforcement des mesures légales de protection.....	35

## LISTE DES FIGURES

Figure 1. Illustration de l'espèce.....	3
Figure 2. Répartition du chevalier cuivré.....	4

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Bilan des actions entreprises dans le cadre du premier plan d'intervention .....	45
Annexe 2. Composition du comité d'intervention.....	53

## 1. INTRODUCTION

Au début des années 1990, le ministère de l'Énergie et des Ressources (aujourd'hui le ministère des Ressources naturelles) publie un appel d'offres pour l'aménagement et la mise en service d'une centrale hydroélectrique en amont des rapides de Chambly. Sachant que l'une des deux seules frayères connues de chevalier cuirvé se trouve tout juste en aval de cette structure qui risquait de modifier l'écoulement des eaux, les autorités du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (devenu par la suite le ministère de l'Environnement et de la Faune aujourd'hui scindé entre la Société de la faune et des parcs du Québec et le ministère de l'Environnement) ont réussi à obtenir un sursis de trois ans<sup>1</sup> pendant lequel ont été réalisées des études plus poussées sur le chevalier cuirvé et son utilisation du site. Ce programme triennal a permis de mieux délimiter les aires utilisées pour la fraie; cependant, les conditions requises pour le déroulement de la fraie, l'incubation et la dispersion des alevins, informations cruciales pour l'évaluation des conséquences d'un aménagement hydroélectrique, n'ont pas pu être entièrement précisées en raison de la rareté même des géniteurs et du frai (Boulet *et al.*, 1995). Par contre, un autre volet de recherche portant sur la reproduction artificielle a été particulièrement fructueux, puisqu'on a réussi l'induction de géniteurs, la fécondation des œufs, leur transport, leur incubation ainsi que l'élevage d'alevins en circuit semi-fermé ou ouvert et en étang (Branchaud et Gendron, 1993; Branchaud et Fortin, 1994; Branchaud *et al.*, 1995; Turgeon, 1995a, 1995b, 1995c, 1995d).

---

1. Le ministre des Ressources naturelles a annoncé, le 8 décembre 1994, son intention d'annuler définitivement ce projet. Rendue publique dans les médias, cette information a été confirmée dès le lendemain par une lettre du sous-ministre des Ressources naturelles adressée au sous-ministre de l'Environnement et de la Faune.

Par la suite, un plan d'intervention, d'une durée prévue de cinq ans, a été produit en 1995 (Comité d'intervention 1995) afin d'identifier et de mettre en place une série d'actions visant à assurer la survie du chevalier cuirvé. Toute l'information alors disponible laissait croire que cette espèce était en sérieuse difficulté et destinée à disparaître si rien n'était fait pour inverser la tendance. Depuis, plusieurs des actions identifiées ont été mises en œuvre et les connaissances sur l'espèce se sont améliorées. Entre autres, on a examiné le rôle potentiel des contaminants comme facteur limitant la reproduction, caractérisé l'habitat fréquenté par les jeunes stades, mis à jour la répartition de l'espèce, précisé les besoins de migration dans la rivière Richelieu et validé une méthode d'identification des œufs et des larves afin de pouvoir confirmer la reproduction sur les sites ciblés. Les démarches pour la création d'un refuge faunique visant la protection du site de fraie dans les rapides de Chambly ont été amorcées et le chevalier cuirvé est devenu la première espèce vertébrée au Québec à obtenir le statut d'espèce menacée. Le bilan des actions entreprises dans le cadre de ce premier plan d'intervention, présenté sous forme d'extraits du compte rendu de deux réunions des membres du comité d'intervention, est présenté à l'annexe 1. Il faut souligner que, même si la majeure partie du travail a été effectuée, certaines interventions n'ont pu être réalisées ou complétées en raison de diverses contraintes.

Le présent document constitue un second plan d'intervention d'une durée prévue de cinq ans; il fait suite au précédent et découle de la désignation, en avril 1999, du chevalier cuirvé comme espèce menacée en vertu de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*. Ce document regroupe l'ensemble des actions requises afin d'assurer la survie du chevalier cuirvé en tenant compte de l'état d'avancement des actions identifiées dans le premier plan d'intervention et des nouvelles informations disponibles.

Ce document résume d'abord brièvement la biologie de l'espèce et la problématique de sa survie. Les objectifs visés suivent, de même que les stratégies retenues et les actions qui en découlent. Vient ensuite un plan de travail qui présente l'ordre de priorité accordé à chacune des actions et l'échéancier de réalisation de celles-ci.

## 2. BIOLOGIE DU CHEVALIER CUIVRÉ

Le chevalier cuivré (figure 1) est la seule espèce vertébrée endémique au Québec. Historiquement, la présence de ce poisson de la famille des catostomidés (meuniers et chevaliers) n'a été répertoriée que dans certaines sections des rivières Richelieu, Yamaska, Noire et des Mille Îles, à l'embouchure de la rivière Maskinongé, et dans quelques tronçons du fleuve Saint-Laurent, entre Vaudreuil et le secteur aval du lac Saint-Pierre (figure 2). Les sites de capture sont en général des sections de rivière aux berges abruptes, de profondeur uniforme (de 4 à 7 m) et dont le fond, plutôt dur, est constitué de glaise, de sable ou de gravier (Mongeau *et al.*, 1986, 1992). Ces cours d'eau sont aussi caractérisés par une température estivale dépassant 23 °C. Le chevalier cuivré préférerait les segments de rivière à courant modéré, entrecoupés de rapides propices à sa reproduction.

Jusqu'à tout récemment, la plupart des connaissances sur le chevalier cuivré avaient été déduites d'une analyse exhaustive des données de pêche expérimentale, des caractéristiques biologiques des spécimens en collection et de

leur comparaison à d'autres chevaliers (Massé, 1977; Mongeau *et al.*, 1986, 1992). Au cours des dernières années, des travaux scientifiques ont permis de documenter plusieurs aspects de la reproduction (Branchaud et Fortin, 1994; Branchaud *et al.*, 1995; Turgeon, 1995a, 1995b, 1995c, 1995d) et de l'utilisation de certains secteurs de la rivière Richelieu, notamment des rapides de Chambly (La Haye *et al.*, 1992; Boulet *et al.*, 1995; Dumont *et al.*, 1997) et du bief d'aval du barrage de Saint-Ours (Dumont *et al.*, 1997).

La fraie a lieu à la fin de juin et au début de juillet, alors que la température de l'eau varie entre 19 et 26°C (Boulet *et al.*, 1995; Dumont *et al.*, 1997); elle suit de près et chevauche en partie celle d'autres espèces de chevalier. Il a été déduit de la répartition des captures de chevaliers cuivrés en état de se reproduire que les frayères étaient situées en eaux vives, sur un fond rocheux et très irrégulier, avec de grosses pierres et des quartiers de roc enlisés dans la glaise (Mongeau *et al.*, 1992). Deux sites de regroupement de gros spécimens, susceptibles d'être des géniteurs, ont ainsi été identifiés dans la rivière Richelieu, le premier en aval du barrage de Chambly et le second en aval de celui de Saint-Ours (Mongeau *et al.*, 1986).

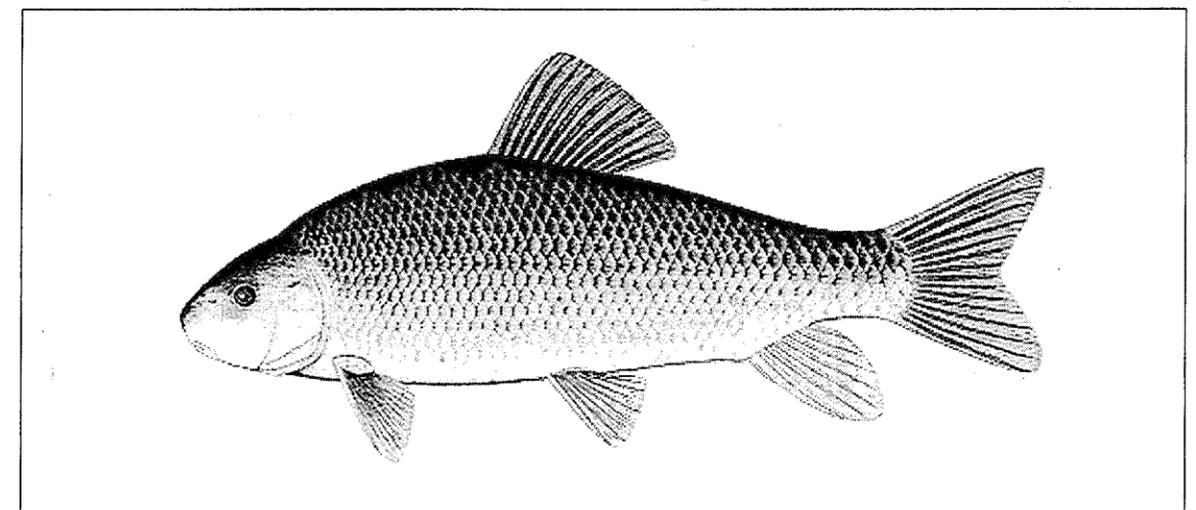


Figure 1. Illustration de l'espèce

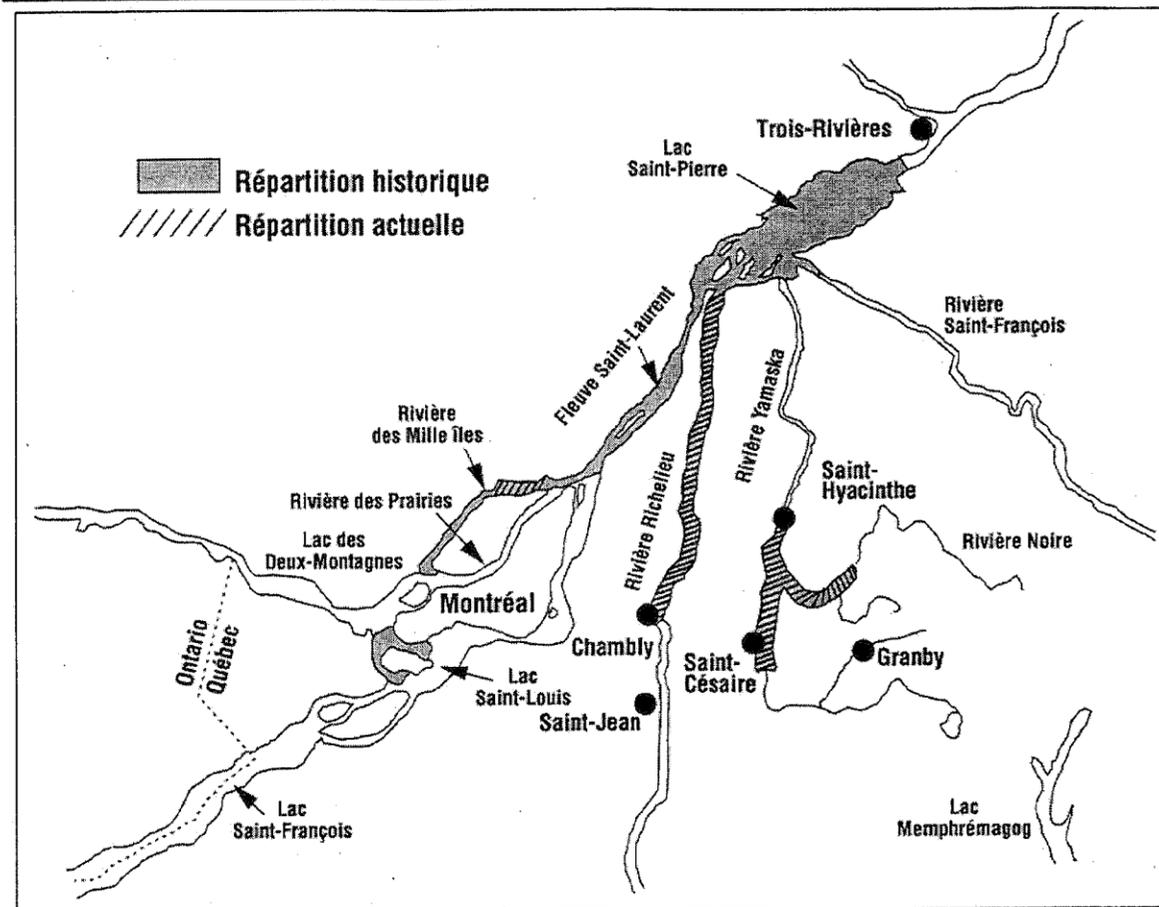


Figure 2. Répartition du chevalier cuirvé

En 1991, on a pu confirmer que le chevalier cuirvé fraie effectivement dans les rapides de Chambly (Gendron et Branchaud, 1991; La Haye *et al.*, 1992). Les œufs ont été trouvés à travers un substrat hétérogène, constitué de gravier et de roches, formant un plateau de profondeur uniforme (75 cm), alors exposé à un courant faible. Les recherches plus exhaustives réalisées en 1993 et en 1994 ont permis d'identifier quatre aires de fraie réparties sur les 200 derniers mètres des rapides (Boulet *et al.*, 1995). Le chevalier cuirvé partage avec les autres moxostomes plusieurs hauts-fonds dans ce secteur des rapides; cependant, le frai qu'il y dépose est actuellement très peu abondant, comparativement à celui des autres chevaliers. Les travaux entrepris dans le cadre du plan d'intervention pour la survie du chevalier cuirvé ont permis de confirmer que l'espèce se

reproduit aussi en aval du barrage de Saint-Ours (Dumont *et al.*, 1997). Ce barrage constitue un obstacle qui empêche la circulation des poissons vers l'amont.

L'espèce se distingue principalement des autres espèces de chevalier par son alimentation sténophage<sup>2</sup>. En effet, la quasi-totalité des proies identifiées dans les contenus stomacaux sont des mollusques<sup>3</sup> (gastéropodes ou pélécy-podes) (Mongeau *et al.*, 1986, 1992). Très peu d'espèces nord-américaines de poissons sont inféodées à ce type de nourriture (French, 1993). Afin de broyer la coquille de ces animaux, le

2. On qualifie de sténophage une espèce qui s'alimente d'une gamme limitée de proies.
3. L'absence de particule minérale et de débris végétal dans les contenus stomacaux suggère que ces proies ont été prélevées sur un substrat dur.

chevalier utilise un appareil pharyngien adapté, dont le degré de spécialisation constitue un sommet évolutif. Très occasionnellement, il peut aussi se nourrir de crustacés ou d'insectes (Mongeau *et al.*, 1986, 1992).

Sa croissance rapide, son âge avancé à la maturité sexuelle, sa longévité élevée et sa grande fécondité sont aussi des caractéristiques particulières au chevalier cuirvé. La maturité sexuelle est atteinte vers l'âge de 10 ans, alors que le poisson mesure environ 550 mm et pèse 2,3 kg (Mongeau *et al.*, 1986). Les femelles, plus corpulentes que les mâles, peuvent atteindre une taille de 700 mm, un poids de 5,5 kg, un âge supérieur à 25 ans et une fécondité maximale de l'ordre de 112 000 œufs (Mongeau *et al.*, 1986, 1992).

### 3. PROBLÉMATIQUE DE LA SURVIE DE L'ESPÈCE

Le chevalier cuivré est peu abondant dans toute son aire de répartition. Entre 1942 et 1990, seulement 282 spécimens capturés ont été positivement identifiés comme appartenant à cette espèce (Mongeau *et al.*, 1992). Si l'on se fie aux inventaires ichtyologiques menés systématiquement dans la région de Montréal entre 1963 et 1985, ce poisson ne représente que 3 % des *moxostomes* capturés (Massé, 1977; Mongeau *et al.*, 1986, 1992). Des fouilles archéologiques effectuées dans un site de campement amérindien (site Mandeville, près de Sorel, occupé avant 1534) et dans celui de l'Auberge Jacob Wertel (1802-1838), à Montréal, ont permis de découvrir des ossements de chevaliers cuivrés et d'autres *moxostomes*, dans des proportions différentes de leurs abondances relatives actuelles. On en déduit que le chevalier cuivré était autrefois de trois à quatre fois plus abondant que de nos jours (Mongeau *et al.*, 1986). Cependant, les écrits de Pierre Fortin indiquent que, au 19<sup>e</sup> siècle, les pratiques de pêche favorisaient la capture de gros spécimens de chevaliers, toutes espèces confondues (Branchaud et Jenkins, 1999). Le chevalier cuivré étant le plus grand des chevaliers, et donc le plus susceptible d'être sélectionné dans les pêcheries de l'époque, il est possible que l'évaluation de l'abondance relative effectuée à partir des résultats des fouilles archéologiques du site de l'Auberge Jacob Wertel soit dans les faits surestimée.

L'état des populations varie d'une rivière à l'autre. Dans les décennies 1960 et 1970, le réseau hydrographique de la rivière Yamaska abrite la seconde population en importance; les inventaires ichtyologiques réalisés à cette époque ont permis de capturer 31 spécimens dans la rivière Yamaska elle-même, entre Saint-Césaire et Saint-Hyacinthe, et l'un de ses tributaires, la rivière Noire, en aval de Saint-Pie (Mongeau, 1979). À l'automne 1992, un inventaire systé-

matique réalisé essentiellement aux mêmes stations, mais avec des filets encore plus efficaces pour la capture d'individus de cette espèce, s'est soldé par une seule capture, ce qui suggère une baisse très importante des effectifs à ces endroits au cours des trente dernières années (Boulet *et al.*, 1995).

Dans le couloir fluvial du Saint-Laurent, en amont du lac Saint-Pierre où la présence du chevalier cuivré a été confirmée par sept captures au début des années 1970 (Mongeau *et al.*, 1986), aucun spécimen n'a été pris lors de pêches intensives effectuées de 1991 à 1993. Un pêcheur commercial œuvrant en amont de Trois-Rivières a récemment signalé la capture accidentelle de chevaliers cuivrés dans ses pêches. Depuis ce signalement, un peu plus de 70 spécimens ont été capturés et remis à l'eau (Y. Chagnon, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction régionale de Lanaudière, comm. pers.). La plupart de ces spécimens ont été pris dans un secteur de superficie très limitée. Au début des années 1970 et en 1980, la capture de 14 chevaliers cuivrés a été rapportée dans la rivière des Milles Îles (Mongeau *et al.*, 1988); en 1996, lors de pêches systématiques effectuées avec des filets plus efficaces dans le tronçon de rivière où les captures avaient été les plus nombreuses (en aval du barrage de l'île des Moulins, à Terrebonne), seulement deux gros spécimens vraisemblablement âgés ont été capturés. L'espèce y est donc toujours présente mais, encore une fois, elle y semble moins abondante que dans le passé.

Présentement, les données disponibles indiquent que l'effectif le plus important se situe dans la rivière Richelieu. Les pêches expérimentales effectuées à diverses fins au cours des dernières années ont permis des captures assez régulières, au début de l'été, aux deux sites de rassemblement déjà mentionnés, soit aux rapides de Chambly et en aval du barrage de Saint-Ours. On ne connaît pas avec certitude les facteurs qui ont amené la constriction de l'aire initialement

occupée par le chevalier cuirvé et la baisse de sa population. Plusieurs hypothèses ont été avancées, sans jamais pouvoir être convenablement vérifiées sur le terrain, en raison surtout de la rareté même de l'espèce. Parmi toutes les explications proposées, les plus régulièrement invoquées sont l'eutrophisation et la sédimentation dues aux pratiques agricoles intensives, la construction de barrages (contribuant à l'envasement des fonds, limitant les déplacements du poisson et faisant disparaître les frayères), une baisse du nombre de proies (certains mollusques), la compétition avec la carpe (*Cyprinus carpio*) et la dégradation de la qualité des eaux, notamment par un accroissement de la charge toxique.

En ce qui a trait à ce dernier facteur et dans le cadre d'une synthèse des connaissances sur l'impact potentiel des contaminants sur le chevalier cuirvé (Gendron et Branchaud, 1997), l'hypothèse selon laquelle la reproduction du chevalier cuirvé est influencée négativement par les contaminants n'a pu être rejetée et a été reconnue comme scientifiquement plausible. La charge toxique des eaux du Richelieu peut être responsable d'un arrêt de la maturation finale des gonades, empêchant ainsi les chevaliers cuirvés de libérer leurs gamètes. Ce phénomène a été observé chez la plupart des géniteurs capturés (Branchaud et Gendron, 1993; A. Branchaud, observation personnelle). Plusieurs composés toxiques détectés dans les milieux concernés (les rivières Yamaska et Richelieu) peuvent, par des effets conjugués, contribuer à retarder ou à interrompre la maturation et l'ovulation par deux voies différentes :

1. en affectant la perception des phéromones, des signaux chimiques émis par les géniteurs au moment de la fraie et contribuant à synchroniser la maturation des gamètes et les comportements sexuels. Les données disponibles suggèrent que l'atrazine, largement utilisée pour la culture du maïs, est l'un des contaminants susceptibles d'exprimer cette toxicité. Dans plusieurs tributaires des rivières

Yamaska et Richelieu, la concentration d'atrazine atteint des pointes durant la période de reproduction du chevalier cuirvé. D'autres pesticides peuvent également être impliqués. Des échantillonnages complémentaires ont été réalisés en 1998 sur les sites de fraie de Chambly et de Saint-Ours afin de vérifier si les pics de pesticides observés dans les tributaires surviennent aussi sur ces sites. Les herbicides dominaient dans les échantillons prélevés aux sites de fraie, mais les concentrations obtenues étaient inférieures à celles observées au cours des années précédentes dans les tributaires et la rivière Yamaska. Cependant, les conditions de 1998 (peu de pluie, lessivage réduit) ne sont pas représentatives des conditions moyennes et il est fort probable que les concentrations pourraient être généralement plus importantes;

2. en reproduisant, par mimétisme hormonal, l'effet rétroactif des estrogènes naturels sur le segment hypothalamo-hypophysaire. Les produits de dégradation des alkylphénols polyéthoxylates (APEs) figurent parmi les substances dont la présence en faibles concentrations dans le milieu est susceptible de provoquer un tel effet. Les APEs sont utilisés dans une foule d'applications domestiques, industrielles et agricoles, notamment dans la fabrication de textiles et comme adjuvants lors de l'application de certains pesticides. Leur présence a été détectée dans la rivière Yamaska (Gendron et Branchaud, 1997).

Les données disponibles actuellement indiquent que le transfert maternel de substances toxiques dans les œufs ne constitue probablement pas une menace importante au développement et à la survie des embryons des chevaliers cuirvés de la rivière Richelieu (Gendron et Branchaud, 1997). Cependant, la survie des jeunes recrues peut être compromise lorsque celles-ci quittent les frayères. Les jeunes poissons de l'année sont particulièrement vulnérables à l'impact du stress toxique au cours du premier hiver. Durant cette

période, l'exposition aux contaminants peut entraîner une condition de détresse métabolique, appelée syndrome de stress hivernal, qui résulte en une réduction irréversible des réserves lipidiques (Lemly, 1996). À cause de la fraie tardive du chevalier cuirvé, les juvéniles disposent d'une période réduite afin d'accumuler des réserves pour l'hiver et peuvent ainsi développer ce syndrome plus facilement.

Les effluents de stations d'épuration sont aussi susceptibles d'augmenter la contamination de l'eau du Richelieu. La frayère située à l'entrée du bassin de Chambly est localisée immédiatement en aval du rejet des eaux usées traitées de la station d'épuration de Chambly. Or, bien qu'il s'agisse d'eaux traitées, l'effluent n'est pas nécessairement exempt de contaminants toxiques. En plus des eaux usées domestiques, cette station reçoit les effluents d'industries pouvant contenir des substances toxiques (pâtes et papiers et chimie). Des mesures récentes effectuées dans les mousses aquatiques semblent démontrer une augmentation de certains contaminants (notamment les métaux) en aval de la municipalité de Chambly. Bien que ces derniers résultats soient basés sur un nombre restreint d'échantillons et que le secteur en aval soit influencé par l'apport de tributaires agricoles, il est plausible de croire que les eaux de cette station sont une source de contamination significative du milieu aquatique. De plus, lors des périodes de fonte des neiges et d'événements pluviaux importants, la capacité des réseaux d'égouts est insuffisante et une partie des eaux usées est acheminée directement dans le bassin de Chambly, sans aucun traitement. Une autre station d'épuration, celle du Haut-Richelieu, est située à une quinzaine de kilomètres en amont du bassin de Chambly. Cette station traite les eaux usées domestiques des municipalités de Saint-Jean-sur-Richelieu, Saint-Luc, Iberville, L'Acadie et Saint-Athanase, et reçoit également les eaux de plusieurs types d'industrie (chimie, textiles, transformation métallique, métallurgie) susceptibles de contenir

des substances toxiques. Bien que son influence sur la zone de fraie du chevalier cuirvé soit moins directe que celle de la station de Chambly, elle ne peut être d'emblée considérée négligeable, surtout que son débit est près de quatre fois plus élevé qu'à Chambly.

Des problèmes techniques et méthodologiques ont marqué les campagnes d'échantillonnage effectuées jusqu'à maintenant pour mesurer les concentrations en métaux dans les cours d'eau du Québec, de sorte qu'on ne dispose pas de données historiques fiables des concentrations de métaux dans l'eau de la rivière Richelieu. Il est ainsi difficile de préciser dans quelle mesure ces contaminants ont affecté le chevalier cuirvé dans le passé.

D'autres problèmes affectent aussi la population de chevaliers cuirvés du Richelieu. Une comparaison sommaire de la distribution de la taille des poissons capturés en aval du barrage de Saint-Ours en 1993-1994 et des spécimens pris au même endroit en 1985 suggère un vieillissement de la population. De plus, le barrage de Saint-Ours constitue un obstacle empêchant presque entièrement les déplacements des géniteurs vers l'amont. Ceci entraîne vraisemblablement une réduction du nombre de géniteurs pouvant atteindre la frayère de Chambly et appauvrit, par le fait même, le patrimoine génétique de cette population. Différentes options ont été étudiées afin de favoriser le franchissement de ce barrage et la construction d'une passe migratoire a été recommandée (Dumont *et al.*, 1997). Les plans et devis de cet ouvrage ont été réalisés; l'incapacité de recueillir plus des deux tiers des fonds nécessaires a toutefois fait obstacle à sa construction.

Plusieurs aspects de la biologie du chevalier cuirvé peuvent accroître sa vulnérabilité: sa reproduction tardive, son aire de répartition restreinte, ses effectifs limités de la population, son alimentation spécialisée. Ainsi, on soupçonne que les jeunes chevaliers réduisent leur

activité au cours du premier hiver et qu'ils ont tendance à fréquenter des substrats fournissant des anfractuosités (A. Branchaud, données non publiées). Les jeunes chevaliers cuivrés peuvent donc être particulièrement vulnérables aux pertes d'habitats liées à la sédimentation. L'impact négatif de l'envasement sur la reproduction des poissons (survie des embryons et des larves) a été mis en évidence par de nombreuses études (voir, p. ex., Waters, 1995). Les problèmes d'envasement liés à une érosion marquée occasionnée par les pratiques agricoles extensives dans une bonne partie de l'aire de répartition du chevalier cuivré peuvent donc contribuer à son déclin.

Le chevalier cuivré est très dépendant des mollusques pour son alimentation, notamment des gastéropodes et des pélicypodes. L'état des populations de mollusques des milieux fréquentés par l'espèce est inconnu. Il en est de même de leur niveau de contamination. En outre, le processus de colonisation de la rivière Richelieu par les moules zébrées (*Dreissena polymorpha*) et quagga (*D. bugensis*) est amorcé et il paraît irréversible (Cusson et de Lafontaine, 1997). Or, l'invasion des Grands Lacs par ces deux moules a entraîné des changements majeurs des communautés planctoniques et benthiques, au détriment des mollusques unionidés (voir Riccardi *et al.*, 1998, pour une revue) et de certains pélicypodes (Dermott et Kerec, 1997) et au profit de certains gastéropodes (Stewart et Haynes, 1994). Les moules zébrée et quagga disposent en outre d'un fort pouvoir de concentration des contaminants (Bruner *et al.*, 1994). L'évolution des communautés benthiques de la rivière Richelieu et l'impact pour le chevalier cuivré des changements susceptibles de s'être manifestés ou de survenir dans le futur sont actuellement impossibles à évaluer ou à prédire.

Les travaux récents ont également permis l'identification de nouvelles pistes concernant les facteurs du déclin de l'espèce, notamment

l'effet du stress causé par le dérangement humain sur les frayères et le rôle possible de la surpêche au siècle dernier (Branchaud et Jenkins, 1999). Tous les facteurs mentionnés précédemment ont eu possiblement une influence variable et cumulative au fil du temps.

Aujourd'hui, le sort du chevalier cuivré n'inquiète plus seulement un petit nombre de spécialistes. Des groupes soucieux de conservation considèrent désormais ce poisson, mis en péril par diverses utilisations abusives du milieu, comme une préoccupation de premier plan. La condition des espèces menacées n'intéresse pas seulement les groupes de pression mais également les citoyens en général (voir, p. ex., Clapin-Pépin, 1997; Loomis et White, 1996). Alors que les sondages démontrent un appui fortement majoritaire de la population à l'endroit des mesures de préservation des espèces en difficulté, la crédibilité du Québec quant à ses capacités d'assurer la conservation de ses ressources naturelles et de maintenir la biodiversité serait indéniablement entachée par l'extinction de sa seule espèce vertébrée endémique.

En 1987, la situation du chevalier cuivré a été examinée par le Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada (CSEMDC) à la suite de la production d'un rapport sur sa situation au Canada (Mongeau *et al.*, 1988). Le statut d'espèce menacée<sup>4</sup> a été entériné par le comité (Campbell, 1988). En pratique, ce statut a principalement une valeur de sensibilisation et d'information puisqu'il n'accorde aucun avantage législatif, ni réglementaire, pour la sauvegarde de l'espèce.

En avril 1999, l'espèce a été officiellement désignée menacée en vertu de la *Loi sur les*

4. La Société de la faune et des parcs compte demander au CSEMDC une révision du statut du chevalier cuivré afin que celui-ci soit désormais considéré en danger de disparition.

*espèces menacées ou vulnérables*, adoptée par le gouvernement du Québec en 1989. Soulignons que cette désignation n'assure aucune protection particulière aux habitats fréquentés par l'espèce. Ceux-ci sont et demeurent protégés en vertu du *Règlement sur les habitats fauniques*. La désignation ne donne accès qu'aux mesures prévues dans la partie du règlement s'appliquant à la protection de l'habitat du poisson, sans permettre une évaluation, au cas par cas, des activités susceptibles de provoquer une dégradation supplémentaire de l'habitat du chevalier cuivré et une identification des mesures de mitigation ou de compensation susceptibles d'éviter cette dégradation.

#### **4. BUT ET OBJECTIFS**

##### **BUT :**

Le but ultime visé par le présent plan d'intervention est d'accroître l'abondance du chevalier cuivré à un niveau jugé suffisant afin de pouvoir le retirer de la liste des espèces désignées menacées ou vulnérables ou changer, au moins, son statut de menacée à vulnérable.

##### **OBJECTIFS :**

Compte tenu des connaissances sur l'espèce et les principaux facteurs qui agissent sur sa survie, les objectifs ciblés afin d'atteindre ce but sont les suivants :

- 1) augmenter le recrutement de la population de chevaliers cuivrés de la rivière Richelieu;
- 2) établir une autre population ailleurs qu'aux endroits actuellement occupés par l'espèce;
- 3) améliorer les conditions d'habitat, notamment en réduisant les rejets de contaminants et les apports de sédiments.

##### **STRATÉGIES**

Afin d'atteindre ces objectifs, sept stratégies ont été identifiées :

- 1) optimisation de la reproduction en rivière;
- 2) soutien des populations;
- 3) développement technique;
- 4) connaissance des habitats;
- 5) réduction de l'impact de la pollution;
- 6) sensibilisation et communication;
- 7) application et renforcement des mesures légales de protection.

## 5. STRATÉGIES ET ACTIONS PROPOSÉES

Les actions retenues par le comité au terme d'un exercice de priorisation sont regroupées ici en sept stratégies, ou axes d'intervention, ayant une égale importance. L'ordre des actions énoncées sous chacune des stratégies ne reflète pas nécessairement leur priorité, celle-ci étant précisée dans le plan de travail (section suivante).

### Stratégie 1. Optimisation de la reproduction en rivière

Cette stratégie repose sur le principe qu'il est plus avantageux de maintenir une population dans le milieu auquel elle est adaptée. Les actions proposées visent à permettre au chevalier cuivré de compléter son cycle vital le plus efficacement possible de manière à augmenter son recrutement naturel. Cette stratégie vise principalement, mais non exclusivement, la rivière Richelieu où ont été identifiés les deux seuls sites de fraie connus. Une seule action est présentée directement sous cette stratégie, alors que d'autres visant aussi à améliorer les conditions de reproduction dans le milieu naturel ont été regroupées sous les stratégies 5 : Réduction de l'impact de la pollution (gestion intégrée du bassin versant de la rivière Richelieu et réduction de l'envasement) et 7 : Application de mesures réglementaires (création d'un refuge faunique à Chambly).

Cette optimisation implique également de concevoir et d'appliquer des méthodes afin de mesurer l'efficacité et la pertinence des actions posées. Le suivi pourra être fait soit par une évaluation périodique de l'abondance des géniteurs sur les frayères connues (actions 3.5 et 5.4), soit par une mesure périodique de l'abondance des jeunes de l'année à l'automne (action 3.2). La première approche permettrait d'obtenir un indice de l'activité de fraie, de vérifier les effets de la création d'un refuge

faunique à Chambly (action 7.2) et d'évaluer l'efficacité de la passe migratoire éventuellement construite à Saint-Ours. Des comparaisons interannuelles de la longueur des poissons fourniraient une bonne indication des tendances au sein du segment adulte de la population. Comme par le passé, tous les géniteurs capturés doivent être munis d'une marque individuelle (transpondeur à identification personnelle ou *pit tag*) avant d'être remis à l'eau. Un détecteur de transpondeur, servant à déceler ces marques, doit être disponible afin de permettre le dénombrement des individus marqués. La seconde approche constituerait un indice plus hâtif des tendances observées dans la population et une mesure globale de l'efficacité du plan de rétablissement. Le choix de l'une, de l'autre ou des deux approches sera effectué après une évaluation comparée de leur faisabilité, des risques qu'elles représentent pour l'espèce et des coûts encourus pour leur réalisation.

#### *Action 1.1 Assurer la libre circulation du chevalier cuivré dans le tronçon de rivière situé en aval de Chambly*

La nécessité d'assurer le libre passage du chevalier cuivré au barrage de Saint-Ours, compromis depuis la fin des années 1960 par la restauration de cet ouvrage sans la reconstruction de la passe migratoire qui l'équipait, a été bien démontrée et d'autres espèces de poisson pourraient en bénéficier. Les plans et devis de la passe migratoire sont prêts et une bonne partie du financement requis a été recueilli auprès des ministères et des organismes concernés. Les démarches déjà entreprises pour l'obtention du financement doivent être poursuivies.

### Stratégie 2. Soutien des populations

Présentement, il n'y a qu'une seule population de chevaliers cuivrés dont l'activité de fraie a été confirmée, soit celle de la rivière Richelieu. Un groupement, dont la présence a été identifiée dans les années 1970, a été retrouvé au

printemps 1999 dans un secteur relativement restreint du couloir fluvial du Saint-Laurent. Nous ne connaissons pas son importance et nous ne savons pas s'il s'agit d'une population indépendante ou si le regroupement est rattaché à celui de la rivière Richelieu en aval ou à celui, plus petit, de la rivière des Mille Îles en amont. Or, une espèce doit normalement compter sur plus d'une population afin d'assurer son maintien. Il existe donc un risque tangible de voir le chevalier cuivré s'éteindre en nature. Des efforts doivent être déployés afin de soutenir artificiellement les populations, du moins temporairement, au moyen d'ensemencements de façon à assurer la survie de l'espèce.

Il est clair que la situation du chevalier cuivré est précaire; les causes, plus ou moins connues, sont probablement attribuables à la fragmentation et à la dégradation générale de son habitat. En attendant de corriger les problèmes de dégradation et de reproduction naturelle, le comité est d'avis qu'il faut soutenir la population par des ensemencements dans la rivière Richelieu et d'autres cours d'eau jugés pertinents. On ne se limitera pas au soutien de la population du Richelieu; on devra aussi favoriser l'émergence d'autres populations capables de se maintenir, de façon à permettre au chevalier cuivré de se rétablir à l'intérieur des limites de son aire de répartition historique.

#### **Action 2.1 Rédiger un plan de reproduction**

On doit rapidement produire un plan de reproduction avant que ne soient prélevés en nature d'autres géniteurs. Afin d'éviter un appauvrissement du bagage génétique et une perte de sa valeur adaptative pendant la captivité, on doit établir le nombre minimum de géniteurs à prélever et planifier leur contribution respective aux fécondations. Les équipes techniques de terrain et en laboratoire doivent avoir accès à un guide technique leur décrivant clairement la procédure à suivre et les conditions à respecter

afin d'assurer la réussite de chacune des étapes prévues dans le plan de reproduction. Dans ce contexte, le plan de reproduction doit comprendre deux grandes sections :

- une stratégie globale d'intervention incluant les éléments liés à la problématique du maintien génétique des populations;
- un guide technique détaillé présentant tous les renseignements nécessaires afin d'assurer la réalisation de l'ensemble des étapes de la reproduction, de la garde en captivité et des ensemencements.

Ce plan pourra être adapté en fonction des précisions qui seront éventuellement apportées concernant l'origine et le statut des individus récemment recueillis parmi les captures accidentelles de pêcheurs commerciaux du Saint-Laurent.

#### **Action 2.2 Mettre en œuvre le plan de reproduction**

La mise en œuvre du plan de reproduction implique la réalisation de l'ensemble des activités identifiées par ce plan d'intervention. Entre autres, on doit prévoir l'aménagement d'étangs présentant des conditions (étanchéité, oxygénation, etc.) adéquates pour l'élevage. Ces étangs doivent être conçus de façon à réduire les pertes lors de la cueillette des jeunes. Un nombre de géniteurs suffisant pour assurer le maintien de la diversité génétique doit être prélevé en nature. On obtiendra de ceux-ci la quantité d'œufs fécondés nécessaire et les larves seront élevées en étang jusqu'à l'automne suivant selon les protocoles déjà élaborés ou devant être élaborés. On doit ensuite identifier et évaluer des sites potentiels de dépôt qui présentent les conditions nécessaires au maintien et à l'utilisation du milieu par le chevalier cuivré afin de procéder à des ensemencements. Ceci permettra l'atteinte de deux des objectifs ciblés soit 1) augmenter le recrutement de la popula-

tion de chevaliers cuivrés de la rivière Richelieu, et 2) établir une autre population à l'intérieur des limites de répartition historique de l'espèce. Compte tenu de la précarité de l'espèce, on doit s'assurer que toutes les manipulations nécessaires soient réalisées avec le maximum de précautions afin de réduire les risques d'échec et de mortalité.

Il faut éventuellement prévoir une évaluation de l'efficacité des ensemencements effectués. Pour ce faire, un suivi doit être prévu. Des moyens techniques, dont l'élaboration est prévue à la stratégie suivante (stratégie 3, développement technique), serviront à cette fin. Le programme d'ensemencement sera périodiquement révisé en fonction des résultats de ce suivi.

### **Stratégie 3. Développement technique**

Plusieurs méthodes et techniques doivent être mises au point ou adaptées afin d'assurer le succès de la mise en œuvre des interventions prévues, de mesurer leur efficacité et, au besoin, de réorienter celles-ci en fonction des résultats obtenus.

#### **Action 3.1 Identifier et expérimenter une méthode de marquage à long terme des alevins ou des fretins**

Cette action est liée au développement d'une expertise en matière de reproduction artificielle. Afin d'évaluer l'effet des ensemencements (l'une des activités prévues à l'action 2.2), il est essentiel de pouvoir marquer de façon permanente les alevins ou les juvéniles qui sont mis à l'eau. Il y a lieu de procéder aux expérimentations de marquage avec des alevins, car les spécimens qui serviront aux ensemencements doivent être les plus jeunes possible de façon à éviter une sélection artificielle favorisant l'adaptation en pisciculture. Les résultats des essais de marquage à l'oxytétracycline ont été peu concluants jusqu'à maintenant (Beaulieu, 1996) parce qu'ils n'ont pas été réalisés dans des conditions idéales. Toutefois, compte tenu que

ce type de marqueur fonctionne très bien avec plusieurs autres espèces de poisson, les essais méritent d'être répétés. D'autres méthodes de marquage doivent aussi être envisagées.

#### **Action 3.2 Développer une méthodologie permettant l'évaluation du recrutement de la population**

Afin de pouvoir évaluer régulièrement l'évolution de l'état de la population de chevaliers cuivrés et de mesurer l'effet des actions de conservation entreprises, des indicateurs de recrutement doivent être développés. Sur la base des résultats des travaux de localisation de l'habitat des juvéniles (Nathalie Vachon, UQAM), un indice de recrutement peut être obtenu dans la rivière Richelieu au moyen d'un dénombrement des individus 0+ et 1+ dans quelques secteurs clés.

#### **Action 3.3 Mettre au point et expérimenter une méthode de capture des chevaliers cuivrés juvéniles (de 2 à 8 ans)**

Bien qu'on connaisse les secteurs fréquentés par les géniteurs et les juvéniles 0+ et 1+, on n'a présentement aucune idée des sites fréquentés par les poissons d'un âge intermédiaire (de 2 à 8 ans), ce qui complique la planification d'un suivi. Il existe donc un besoin pour la mise au point d'une méthode qui permettrait la capture de poissons de cette taille afin d'améliorer les connaissances sur les sites et habitats qu'ils fréquentent. Cette méthode ne doit pas mettre en péril la survie des spécimens capturés. L'effort de recherche doit vraisemblablement porter sur l'utilisation d'un chalut benthique. Comme pour les géniteurs, tous les spécimens capturés doivent être munis d'une marque individuelle (du type *pit tag*) avant d'être relâchés.

**Action 3.4 Développer un marqueur génétique afin de mieux gérer la population**

La réalisation d'un plan de reproduction (action 2.1) implique une analyse génétique (sur certains segments précis d'ADN) des géniteurs captifs afin de favoriser la diversité génétique et de réduire les risques de consanguinité. Cette analyse est essentielle à la détermination du nombre de géniteurs requis pour la réalisation des ensemencements. Une telle analyse peut aussi permettre d'estimer le nombre de géniteurs qui composent le pool génétique des diverses populations connues et de disposer d'un autre indice de la performance du programme de restauration. Finalement, l'analyse de spécimens provenant des captures accidentelles effectuées par les pêcheurs commerciaux du fleuve Saint-Laurent va permettre de vérifier leur appartenance à l'un ou l'autre des groupes déjà identifiés et d'orienter les interventions à appliquer. Toutes ces analyses doivent être effectuées par un laboratoire de biologie moléculaire.

**Action 3.5 Importer ou développer une méthode permettant le dénombrement des géniteurs**

Afin de pouvoir réaliser efficacement un suivi des géniteurs (action 1.2), une méthode de dénombrement doit être mise au point. Des essais basés sur le comportement du chevalier cuirvé qui effectue des sauts durant la période de reproduction ont déjà été tentés. Pour le moment, ces derniers ont été peu concluants. Il en est de même du décompte des géniteurs en apnée à Chambly, en raison de la grande variabilité de la transparence de l'eau. Cette action va permettre une évaluation périodique de l'évolution de l'état de la population. Encore une fois, la méthode ne doit pas mettre en péril la survie des spécimens capturés.

**Action 3.6 Produire une clé d'identification des chevaliers juvéniles et adultes**

Les équipes de terrain et en laboratoire qui participeront à la réalisation des différentes étapes prévues au plan d'action doivent être en mesure d'identifier correctement les spécimens capturés et manipulés. Compte tenu des difficultés d'identification des jeunes chevaliers des cinq espèces présentes au Québec, un guide d'identification doit être produit. Des critères fiables ont récemment été établis afin de différencier les juvéniles des différentes espèces de catostomidé (travaux de Nathalie Vachon, Alain Branchaud et Bob Jenkins). Il ne reste qu'à intégrer ces critères à un guide d'identification.

De même, le guide d'identification des adultes apparaissant dans Mongeau *et al.* (1986) doit être révisé et enrichi à la lueur des observations plus récentes. Ces guides seront distribués à tout le personnel concerné ainsi qu'à tous les scientifiques susceptibles de capturer des chevaliers (notamment les détenteurs de permis de capture d'animaux à des fins scientifiques ou éducatives). Le second guide sera également transmis aux pêcheurs commerciaux œuvrant dans le fleuve Saint-Laurent.

**Action 3.7 Élaborer un plan d'urgence en cas d'accidents environnementaux**

Comme la majorité des effectifs de l'espèce semble être concentrée dans la rivière Richelieu, dans une région où l'activité humaine est particulièrement intensive, les risques qu'un accident environnemental puisse influencer la survie de l'espèce sont élevés. Des démarches pour l'élaboration d'un plan d'urgence s'imposent si on veut éviter que les efforts déployés pour assurer la survie de l'espèce ne soient contrecarrés par un événement imprévu.

**Action 3.8 Prendre les moyens afin de maintenir en place les gens qui ont développé l'expertise**

Depuis quelques années, une expertise s'est développée autour de la problématique entourant la survie du chevalier cuirvé. Le maintien de cette expertise représente un excellent moyen d'assurer le succès des efforts déployés jusqu'à maintenant. La perte des personnes susceptibles d'orienter adéquatement les interventions risque d'entraîner des complications ou des retards et même des échecs dans la mise en œuvre des actions prévues au plan d'intervention, au détriment du chevalier cuirvé. Cette expertise peut aussi être transférée à la recherche de solutions applicables à d'autres espèces menacées. Il s'avère donc important que les moyens soient pris afin de maintenir en place les personnes qui ont développé l'expertise requise pour assurer la survie de l'espèce.

**Action 3.9 Produire un document synthèse sur les causes du déclin du chevalier cuirvé**

De nombreux travaux ont été réalisés depuis quelques années afin de tenter de déterminer l'influence possible de différents facteurs qui auraient pu contribuer au déclin du chevalier cuirvé. Différents rapports et publications ont été produits à partir des résultats de ces travaux, mais aucune synthèse n'a jamais été effectuée pour tenter de dresser une image complète de la situation. Une telle synthèse permettra vraisemblablement de dresser un portrait historique de la contribution des différents facteurs de déclin, d'identifier les facteurs les plus importants et d'orienter éventuellement les interventions.

**Stratégie 4. Connaissance des habitats**

Une meilleure connaissance des habitats fréquentés par le chevalier cuirvé est essentielle à l'orientation des interventions requises pour en assurer la survie. Différentes actions orientées

en ce sens peuvent être regroupées dans cette stratégie.

**Action 4.1 Localiser et décrire de nouveaux sites de fraie dans l'aire de répartition historique et en assurer la protection**

Présentement, il n'existe que deux frayères connues, soit à Chambly et à Saint-Ours. Il existe probablement d'autres sites de fraie dans l'aire de répartition historique de l'espèce. Leur identification s'avère importante pour déclencher les mesures de protection nécessaires. Des recherches doivent être entreprises ou complétées sur les sites potentiels, notamment sur les rivières des Mille Îles, Maskinongé, Yamaska, Noire et sur le fleuve Saint-Laurent, afin de vérifier l'existence d'autres frayères. Ces recherches permettront d'améliorer les connaissances sur l'état de la population, la répartition et l'abondance de l'espèce, ainsi que sur les caractéristiques communes de ces frayères. Elles permettront aussi d'accorder une meilleure protection à ces milieux.

**Action 4.2 Améliorer les connaissances sur les habitats fréquentés par les juvéniles**

Les connaissances sur les habitats fréquentés par les jeunes stades de chevalier cuirvé sont présentement assez limitées, ce qui complique l'élaboration d'un suivi de leur abondance et les efforts de protection des milieux qui sont d'une importance critique pour eux. L'examen des données disponibles (travaux réalisés par Nathalie Vachon [UQAM] dans le cadre de ses études graduées) doit permettre d'évaluer qualitativement et de localiser l'habitat des jeunes chevaliers cuirvés. En plus d'orienter les interventions de protection, ces connaissances peuvent aider à mieux identifier des causes du déclin de la population et, au besoin, de nouvelles interventions souhaitables pour corriger la situation. En plus de cette évaluation

qualitative, une évaluation quantitative doit être faite (voir action 3.2). Afin d'améliorer les connaissances sur l'état de la population de chevaliers cuirvés et d'identifier d'autres habitats à protéger, des efforts doivent aussi être déployés afin de tenter de localiser des concentrations de juvéniles dans la rivière des Mille Îles, le fleuve Saint-Laurent et d'autres sites où la présence de l'espèce a été signalée encore récemment.

#### **Action 4.3 Orienter les interventions dans le Saint-Laurent**

La confirmation récente de la capture accidentelle et vraisemblablement régulière de chevaliers cuirvés dans une pêche commerciale du fleuve Saint-Laurent implique l'acquisition de connaissances supplémentaires sur ce groupe. Dans un premier temps, l'identification du ou des site(s) fréquenté(s) par le chevalier cuirvé doit être précisée de façon à en assurer la protection. L'analyse génétique de ces poissons (action 3.4) doit aussi être effectuée afin de déterminer le groupe d'appartenance des chevaliers cuirvés du Saint-Laurent. Ceci permettra d'orienter les interventions en fonction du rattachement de ces poissons au groupe du Richelieu ou à un autre groupe de chevaliers cuirvés. On doit également examiner les possibilités d'effectuer un suivi du déplacement de spécimens capturés à l'automne dans le Saint-Laurent afin d'identifier d'autres sites fréquentés par l'espèce et de les protéger éventuellement. Finalement, il faut évaluer et prévenir l'impact des captures accidentelles de chevaliers cuirvés dans les pêches commerciales.

#### **Action 4.4 Améliorer les connaissances sur les habitudes alimentaires du chevalier cuirvé et la disponibilité des mollusques**

On sait déjà que le chevalier cuirvé consomme essentiellement des mollusques. Toutefois, l'analyse des contenus stomacaux des spécimens décédés

accidentellement depuis les dernières observations (1985) contribuera à identifier les espèces de mollusque consommés, à relier ces espèces à des habitats particuliers, et ainsi, à mieux décrire l'habitat du chevalier cuirvé. Dans le contexte de la diminution de la disponibilité de mollusques dans certains cours d'eau autrefois occupés par l'espèce, il faut aussi évaluer l'habitat du chevalier cuirvé quant à son potentiel de support nutritif aux différents stades du cycle vital. Une évaluation des impacts de la colonisation du Richelieu par la moule zébrée doit aussi être faite, en incluant la détermination de l'exploitation possible de cette moule comme source de nourriture alternative pour le chevalier cuirvé.

#### **Action 4.5 Évaluer les effets de l'envasement**

Il est important de procéder à une évaluation et à une quantification des conséquences de l'envasement de l'habitat du chevalier cuirvé à différents stades afin de vérifier l'influence de ce facteur et d'identifier des interventions nécessaires pour contrer le problème.

### **Stratégie 5. Réduction de l'impact de la pollution**

Les contaminants figurent parmi les facteurs invoqués pour expliquer le déclin du chevalier cuirvé. Ceux-ci peuvent réduire le taux de reproduction des individus en inhibant la maturation finale des gamètes ou en augmentant la mortalité aux premiers stades de développement. Plusieurs actions doivent donc être entreprises afin de restreindre les rejets de contaminants dans les cours d'eau abritant l'espèce, de préciser leur rôle dans le déclin du chevalier cuirvé et d'évaluer les effets d'éventuelles réductions des charges. Plusieurs des actions qui suivent découlent de recommandations d'un rapport qui avait pour objectif d'examiner la problématique des contaminants dans les bassins versants des rivières Richelieu et Yamaska par

rapport au déclin du chevalier cuirvé (Gendron et Branchaud, 1997).

#### **Action 5.1 Favoriser l'implantation d'une gestion intégrée du bassin versant de la rivière Richelieu**

Afin de réduire la pollution d'origine agricole à l'échelle des bassins versants et les interventions sur les rives, le littoral et les zones inondables qui présentent des effets négatifs sur l'habitat du chevalier cuirvé (problèmes d'envasement), on doit prendre les moyens nécessaires pour que soit mise en œuvre une gestion intégrée du bassin versant de la rivière Richelieu. Un comité de bassin, tel qu'expérimenté dans d'autres régions et impliquant un ensemble de partenaires du monde municipal, agricole, industriel et autre, doit être formé afin d'atteindre cet objectif.

Une telle action peut être intégrée aux actions prévues pour les tributaires du fleuve quant à l'atteinte de deux des objectifs principaux de l'entente Saint-Laurent Vision 2000 qui sont :

- de réduire de 50 % l'utilisation des pesticides et d'obtenir 70 % des superficies en lutte intégrée d'ici 2003; un suivi est aussi prévu afin de vérifier l'atteinte des résultats escomptés;
- de procéder au contrôle et à l'inspection au niveau de l'assainissement agricole et de rendre les entreprises agricoles conformes au *Règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole*.

#### **Action 5.2 Promouvoir les mesures correctives nécessaires afin de réduire l'envasement dans les bassins des rivières Richelieu et Yamaska**

L'identification et la promotion de mesures correctives afin de réduire l'envasement dans les bassins des rivières Richelieu et Yamaska

doivent permettre l'amélioration des conditions d'habitat du chevalier cuirvé, l'un des principaux objectifs du plan d'intervention. Cette action implique notamment la renaturalisation des berges des cours d'eau et l'application de mesures de réduction des pertes de sol par des pratiques agricoles plus adéquates. Idéalement, cette action doit être associée aux objectifs déjà identifiés dans le volet agricole de l'entente Saint-Laurent Vision 2000.

#### **Action 5.3 Mesurer régulièrement les concentrations de pesticides dans les eaux du Richelieu**

L'échantillonnage réalisé en 1998 sur les sites de fraie du Richelieu doit être répété en ajoutant des stations supplémentaires de façon à vérifier la contribution possible de la contamination par les pesticides comme cause potentielle du déclin du chevalier cuirvé et à identifier des contaminants ou groupes de contaminants pouvant intervenir négativement sur la maturation complète des gamètes. De façon à évaluer l'efficacité des interventions entreprises afin de réduire la charge de contaminants (action 5.1), cet échantillonnage doit être répété périodiquement pendant plusieurs années.

#### **Action 5.4 Obtenir un indice de l'activité de reproduction du chevalier cuirvé à Chambly**

Un indice de l'activité de reproduction du chevalier cuirvé à la frayère de Chambly (méthode de dénombrement de géniteurs, action 3.5) doit être développé. Cet indice, mis en parallèle avec les données sur les contaminants, permettra de vérifier si les géniteurs profitent de creux dans les concentrations d'herbicides pour déposer leur fraie ou encore si les dépôts d'œufs augmentent durant les années où le régime de pluie minimise le lessivage des herbicides du sol vers les cours d'eau. Cette action permettra de déterminer la contribution

possible de la contamination au déclin de l'espèce.

**Action 5.5 Documenter la présence de surfactants non-ioniques dans les eaux du Richelieu**

Des mesures de concentrations de surfactants non-ioniques doivent être effectuées dans la rivière Richelieu, près des secteurs de fraie du chevalier cuirvé, au moment de la reproduction de l'espèce. Le ministère de l'Environnement a récemment développé des méthodes d'analyse pour mesurer les concentrations de certains de ces produits, soit les alkylphénols polyéthoxylates. Dans le cadre du Plan d'action Richelieu 1999-2000 établi conjointement par la Direction régionale et la Direction des écosystèmes aquatiques du ministère de l'Environnement, un inventaire des sources de substances toxiques doit être réalisé à différents endroits dans le bassin versant de la rivière Richelieu. Il serait pertinent d'inclure les surfactants à cet inventaire.

**Action 5.6 Évaluer la pertinence de documenter la présence de métaux dans les eaux fréquentées par le chevalier cuirvé et, au besoin, procéder à des mesures**

Il faut évaluer la pertinence de documenter la présence de métaux dans les eaux fréquentées par le chevalier cuirvé et de procéder à des mesures afin de connaître au moins les teneurs auxquelles les chevaliers cuirvés sont actuellement exposés. L'échantillonnage des métaux doit se faire à certaines stations de la rivière Richelieu, au bassin de Chambly et à Saint-Ours. Idéalement, il faudra aussi échantillonner la qualité des eaux dans d'autres bassins où le chevalier cuirvé a été répertorié (rivière Yamaska, rivière des Mille Îles, etc.).

**Action 5.7 Vérifier la qualité des effluents des stations d'épuration de Chambly et du Haut-Richelieu, et réaliser un bilan de l'importance des débordements d'eaux usées acheminées au bassin de Chambly**

Les stations d'épuration localisées en bordure du Richelieu sont des sources potentielles de contaminants susceptibles de présenter des effets négatifs sur la population de chevaliers cuirvés. Une meilleure connaissance de la contamination provenant de ces sources est essentielle à l'orientation d'interventions visant à réduire les effets de la pollution. Il faut donc prendre des mesures afin de caractériser en priorité l'effluent de la station d'épuration de Chambly qui déverse directement ses eaux dans le secteur de l'une des deux seules frayères du chevalier cuirvé répertoriées à ce jour, et de vérifier la qualité et la quantité des rejets lors des périodes de débordements. La caractérisation de l'effluent municipal traité de la station du Haut-Richelieu devra aussi être prévue lorsque cette station nouvellement construite aura terminé sa période de rodage.

La même action peut aussi être appliquée aux effluents de la Communauté urbaine de Montréal s'il s'avère que des lieux de reproduction de chevaliers cuirvés sont localisés dans le fleuve Saint-Laurent.

**Action 5.8 Mesurer l'effet des eaux de la rivière Richelieu sur la fonction olfactive des catostomidés**

Par des études plus spécifiques en laboratoire, il va falloir obtenir des informations quant aux effets sur la fonction olfactive des poissons de certains pesticides (autre que l'atrazine) qui se retrouvent en concentrations relativement importantes ou qui sont fréquemment détectés (p. ex. : metolachlore). Il faut aussi déterminer l'impact d'une combinaison de plusieurs

herbicides sur la capacité de perception des phéromones. On pourra éventuellement valider ces expérimentations in situ en exposant des poissons à l'eau du Richelieu au moment de la fraie du chevalier cuirvé.

**Action 5.9 Évaluer en laboratoire ou en rivière la sensibilité des juvéniles à divers contaminants**

On doit procéder à des expérimentations sur des spécimens issus des reproductions artificielles afin de déterminer les impacts des contaminants sur la survie des juvéniles, et ainsi, vérifier la susceptibilité de ceux-ci face au syndrome de stress hivernal.

**Action 5.10 Mesurer les substances accumulées dans les mollusques**

Il existe très peu d'informations sur le niveau de contamination des organismes consommés (mollusques) par le chevalier cuirvé dans la rivière Richelieu et ailleurs dans son aire de répartition historique. Il faut tenter d'y remédier, en particulier en sondant les endroits où l'on compte ensemencher l'espèce. L'obtention de ces données sur les niveaux de contamination va permettre d'orienter les interventions de restauration.

**Stratégie 6. Sensibilisation et communication**

**Action 6.1 Réaliser la synthèse des résultats de toutes les recherches effectuées sur le chevalier cuirvé**

De nombreux travaux ont été réalisés depuis quelques années sur la biologie du chevalier cuirvé, son habitat et les facteurs susceptibles d'avoir contribué à son déclin. Une synthèse de l'ensemble de ces travaux est nécessaire afin de produire des documents de sensibilisation et de communication destinés à différents publics cibles.

**Action 6.2 Élaborer une stratégie de communication**

La survie du chevalier cuirvé ne peut être assurée sans que le cercle des gens engagés et intéressés ne soit élargi. Une stratégie de communication doit être élaborée afin de faire connaître le chevalier cuirvé et la situation critique dans laquelle il se trouve, et d'amener la population à valoriser sa sauvegarde. Une information judicieusement diffusée pourra créer une ambiance favorable à la conservation de l'espèce, donner un sens concret aux efforts visant à limiter certaines pratiques nuisibles à l'environnement et faire réaliser à la population riveraine l'aspect positif de l'exercice. L'élaboration d'une stratégie de communication s'impose également afin de trouver des sources de financement additionnelles, de même que des partenaires qui pourraient contribuer en fournissant d'autres formes d'appui ou d'endossement.

**Action 6.3 Poursuivre les efforts entrepris afin de redorer l'image de l'espèce, notamment en exploitant la noblesse de son nouveau nom**

Le nom de l'espèce a été changé officiellement afin d'éviter que les préjugés associés à son ancien nom (suceur cuirvé) ne compromettent les efforts de conservation entrepris. Il faut dorénavant éviter les références à l'ancien nom de l'espèce dans les communications et exploiter la noblesse du nouveau nom.

D'autres efforts doivent être déployés afin de redorer l'image du chevalier cuirvé de façon à rendre l'espèce sympathique et à valoriser sa sauvegarde aux yeux de tous. Le chevalier cuirvé doit être vu comme un symbole, le porte-étendard du travail à entreprendre ou à compléter pour retrouver des milieux aquatiques de qualité dans les rivières de la plaine du Saint-Laurent. Afin de réaliser les actions nécessaires à la survie de l'espèce, les interventions doivent

gagner l'appui populaire. Elles doivent aussi être présentées comme un exemple du travail à accomplir afin d'assurer le respect des conventions internationales auxquelles le Québec a adhéré en vue d'atteindre les objectifs de la Stratégie mondiale de la conservation.

Il faut cesser de présenter le chevalier cuivré comme une curiosité scientifique qui n'intéresse qu'un petit nombre d'individus. Le projet de la bière Rescousse peut être utilisé, à titre d'exemple, afin de sensibiliser les visiteurs du Festibère à la nécessité d'implanter un refuge faunique pour la protection du site de Chambly. Cette bière de dégustation, à l'effigie du chevalier cuivré, est brassée au profit des espèces menacées, une redevance étant versée à la Fondation de la faune du Québec.

On doit diffuser les connaissances nouvelles sur l'espèce afin de combattre les idées préconçues. L'histoire de sa découverte, entre autres, peut lui donner une importance sociale, tout comme le fait qu'il était un mets apprécié, servi dans les auberges. Des pressions peuvent être faites auprès de la Fondation de la faune du Québec afin que le prochain timbre de la Fondation soit à l'effigie du chevalier cuivré (concours auprès des peintres animaliers du Québec). Ce timbre, qui présente une espèce animale du Québec, est un outil de financement pour la Fondation de la faune en même temps qu'un excellent véhicule de communication pour faire connaître la faune du Québec. Or, jusqu'à maintenant, aucune espèce de poisson n'a figuré sur ces timbres.

Une œuvre d'un peintre animalier qui présente le chevalier cuivré dans son habitat naturel a aussi servi à la production de l'étiquette de la bière Rescousse. Cette œuvre pourra de même être utilisée pour illustrer des documents portant sur l'espèce. Finalement, un dessin technique montrant le chevalier cuivré dans une position standard (à plat, sur le côté) doit aussi être produit.

**Action 6.4 Solliciter l'engagement du public et des organismes environnementaux internationaux**

Des moyens doivent être pris afin de stimuler la mise en œuvre des actions qui concernent le chevalier cuivré de façon à hâter la réalisation de celles qui sont nécessaires au rétablissement de l'espèce. L'organisation de colloques scientifiques représenterait aussi un atout majeur. En ce sens, l'organisation d'un atelier sur les chevaliers dans le cadre d'un congrès l'American Fisheries Society, qui pourrait se tenir à Québec d'ici quelques années, peut s'avérer une intervention fructueuse.

**Action 6.5 Informer le public cible (pêcheurs) sur les règlements de pêche et appliquer ceux-ci**

Il faut prévoir une campagne de sensibilisation afin que les pêcheurs sachent que le *Règlement de pêche* interdit la capture de chevaliers de toute espèce dans les tronçons de rivières où le chevalier cuivré est présent. Des moyens doivent être mis en œuvre afin que ce règlement soit respecté.

**Action 6.6 Maintenir à jour les informations sur la répartition de l'espèce**

De façon à diffuser l'information la plus fiable possible dans l'ensemble des activités de sensibilisation et de communication, les informations sur la répartition de l'espèce doivent être maintenues à jour. Ainsi, une fois que seront bien cernées les implications de la redécouverte de l'espèce dans le fleuve Saint-Laurent en amont de Trois-Rivières (appartenance au groupe du Richelieu ou à un autre groupe), l'information la plus pertinente possible doit être transmise.

**Action 6.7 Produire une planche couleur regroupant des dessins techniques présentant les caractères distinctifs des différentes espèces de chevalier**

De façon à ce que l'ensemble des publics cibles (équipes de terrain, pêcheurs, etc.) susceptibles d'entrer en contact avec des spécimens de chevalier cuivré soient en mesure d'identifier correctement ceux-ci, une planche couleur présentant les caractères distinctifs des différentes espèces de chevalier doit être produite. Une telle planche représente un outil important dans le processus d'acquisition de connaissances sur la répartition de l'espèce.

**Action 6.8 Sensibiliser les intervenants agricoles, industriels et municipaux à l'impact de la pollution générée par leurs activités sur le chevalier cuivré**

On doit sensibiliser tous les intervenants présents dans les bassins versants des rivières Richelieu et Yamaska aux conséquences de leurs activités sur l'habitat du chevalier cuivré.

**Stratégie 7. Application et renforcement de mesures légales de protection**

**Action 7.1 Revoir les habitats stratégiques du chevalier cuivré comme habitat dans le Règlement de désignation de l'espèce**

Un projet de règlement désignant le chevalier cuivré comme une espèce menacée, publié dans *La Gazette officielle du Québec* du 2 septembre 1998, a été adopté récemment par le Conseil des ministres. Ce projet de règlement ne contient aucune disposition particulière quant à la protection de l'habitat de l'espèce. Cet habitat sera protégé en tant qu'« habitat du poisson » par le *Règlement sur les habitats fauniques* de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la*

faune. Cependant, plusieurs activités sont autorisées automatiquement par ce règlement et il est plausible de croire que certaines d'entre elles peuvent être nuisibles pour l'espèce; on peut penser, par exemple, à la construction d'un pont ou à des activités liées à l'exploration minière, gazière et pétrolière (comme la levée géophysique) qui auraient lieu sur des frayères de chevaliers cuivrés en pleine période de reproduction. Une évaluation cas par cas des interventions dans l'habitat de l'espèce, au meilleur de l'expertise scientifique disponible, serait sans doute préférable.

De façon à assurer la meilleure protection possible à l'habitat du chevalier cuivré, on doit tenter de faire modifier le *Règlement de désignation de l'espèce* afin que soient définis des habitats critiques du chevalier cuivré.

**Action 7.2 Créer un refuge faunique dans les rapides de Chambly**

Des démarches sont en cours depuis un peu moins de deux ans concernant la création d'un refuge faunique visant la protection de la frayère du chevalier cuivré située dans les rapides de Chambly (Gendron et Branchaud, 1998, 1999). Compte tenu de la précarité de l'espèce et du fait que plusieurs projets de création de refuge faunique sont présentement en marche, il faut poursuivre et accélérer le dossier de création du refuge faunique de Chambly. La création d'un tel refuge vise à assurer la quiétude des géniteurs pendant la période de reproduction, le dérangement étant un des facteurs identifiés comme une source de perturbation de la reproduction, notamment mais non exclusivement au niveau du processus final de maturation des gonades. Elle procurerait aussi une protection supplémentaire du site contre d'éventuelles modifications physiques de l'habitat.

**Action 7.3 Développer une procédure pour investir les sommes provenant d'infractions**

La *Loi sur les pêches* a été modifiée récemment afin d'accorder aux juges le pouvoir de récupérer les amendes récoltées suite à des infractions de façon à financer les activités associées aux programmes de protection et de restauration. Une procédure doit être mise en place afin que les sommes provenant d'infractions aux règlements concernant la protection de l'environnement soient facilement accessibles de façon à assurer le financement des activités de restauration, de conservation et d'acquisition de connaissances nécessaires pour la survie du chevalier cuivré.

**Action 7.4 Interdire la pêche sportive du chevalier cuivré dans les secteurs où elle ne l'est pas encore**

Le *Règlement de pêche du Québec* interdit présentement la pêche de l'ensemble des espèces de chevalier dans les tronçons de rivières identifiés comme susceptibles d'abriter le chevalier cuivré. Or, la découverte récente de chevaliers cuivrés dans le fleuve Saint-Laurent, où ce règlement ne s'applique pas, fait en sorte qu'une pêche sportive au chevalier cuivré est encore possible où l'espèce se retrouve. Des mesures doivent donc être prises afin d'étendre au fleuve Saint-Laurent l'interdiction de pêche sportive au chevalier cuivré.

**Action 7.5 Considérer les exigences d'habitat du chevalier cuivré dans l'émission d'autorisations d'activités en vertu des lois en vigueur**

Les gestionnaires concernés doivent considérer les habitats fréquentés par le chevalier cuivré dans l'analyse des demandes d'autorisation d'activités qui leur sont acheminées en vertu des lois en vigueur (chapitre IV.1 de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*

ainsi que les articles 22 et 31 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*).

## 6. ÉCHÉANCIER, ORDRE DE PRIORITÉ ET RESPONSABILITÉS

Les tableaux suivants reprennent chacune des sept stratégies citées précédemment et permettent d'identifier, pour chacune des actions, les attentes qui y sont associées, l'échéance et la priorité de réalisation établis par le comité d'intervention, de même que les organismes responsables de leur mise en œuvre.

Tableau 1. Stratégie 1 - Optimisation de la reproduction en rivière				
Action	Attentes	Échéance	Priorité	Organisme responsable
1.1 Assurer la libre circulation du chevalier cuivré dans le tronçon de rivière situé en aval de Chambly 1.1.1 Réaliser la construction d'une passe migratoire à Saint-Ours	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmentation du nombre de géniteurs aux frayères de Chambly</li> <li>Enrichissement du patrimoine génétique de la population de chevaliers cuivrés habitant la rivière Richelieu</li> </ul>	An 1	1	Parcs Canada

Tableau 2. Stratégie 2 - Soutien des populations				
Action	Attentes	Échéance	Priorité	Organisme responsable
2.1 Rédiger un plan de reproduction comprenant deux grandes sections : <ul style="list-style-type: none"> <li>une stratégie globale d'intervention incluant les éléments reliés à la problématique du maintien génétique des populations</li> <li>un guide technique détaillé présentant tous les renseignements nécessaires pour assurer la réalisation de l'ensemble des étapes de la reproduction, de la garde en captivité et des ensemencements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation d'ensemencements en conservant le patrimoine génétique des populations actuelles</li> <li>Obtention d'un programme d'ensemencement</li> </ul>	An 1	1	FAPAQ
2.2 Mettre en œuvre le plan de reproduction 2.2.1 Aménager les étangs d'élevage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Étanchéité</li> <li>Oxygénation</li> <li>Engraissement de l'étang pour le développement de nourriture</li> <li>Diminution des pertes lors du « ramassage » des poissons (aménagement d'une fosse de recapture)</li> <li>Mise en œuvre du programme d'ensemencement</li> </ul>	Ans 1 à 5	1	FAPAQ
2.2.2 Obtenir de géniteurs sauvages la quantité d'œufs fécondés nécessaire et élever les larves en étang jusqu'à l'automne suivant selon les protocoles déjà élaborés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmentation des effectifs de la population</li> <li>Établissement d'une ou de plusieurs population(s)</li> </ul>			FAPAQ
2.2.3 Identifier et évaluer des sites d'introduction potentiels présentant les conditions nécessaires au maintien et à l'utilisation du milieu par le chevalier cuivré et y procéder à des ensemencements	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évaluation du succès des ensemencements</li> <li>Révision du programme d'ensemencement</li> </ul>			FAPAQ
2.2.4 Réaliser le suivi des ensemencements	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimisation des ensemencements</li> </ul>			FAPAQ
2.2.5 Revoir le programme d'ensemencement en fonction des résultats obtenus				FAPAQ

Tableau 3. Stratégie 3 - Développement technique

Action	Attentes	Échéance	Priorité	Organisme responsable
3.1 Identifier et expérimenter une méthode de marquage à long terme des alevins ou des frelins	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évaluation des ensemcements</li> </ul>	An 1	1	FAPAQ
3.2 Développer une méthodologie permettant l'évaluation du recrutement de la population	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évaluation périodique de l'évolution de l'état de la population</li> <li>Mesure de l'effet des actions de conservation entreprises</li> </ul>	An 1	1	(UQAM) Nathalie Vachon
3.3 Mettre au point et expérimenter une méthode de capture des chevaliers cuirvés juvéniles (de 2 à 8 ans)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acquisition de connaissances sur des segments particuliers de la population</li> </ul>	An 5	3	FAPAQ
3.4 Développer un marqueur génétique afin de mieux gérer la population	<ul style="list-style-type: none"> <li>Élaboration d'un protocole pour le personnel de terrain</li> <li>Évaluation du nombre de géniteurs qui composent le pool génétique</li> <li>Documentation de la diversité génétique</li> <li>Développement d'un indice de performance du programme de restauration</li> <li>Vérification de l'appartenance des chevaliers cuirvés du fleuve Saint-Laurent</li> <li>Réduction des risques de consanguinité chez les chevaliers élevés en captivité</li> </ul>	Ans 2 à 5	3	(Univ. Laval) Louis Bernatchez
3.5 Importer ou développer une technologie permettant le dénombrement des géniteurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évaluation périodique de l'évolution de l'état de la population</li> <li>Permettre la mise sur pied d'un suivi de géniteurs</li> <li>Obtenir un indice de l'activité de reproduction à Chambly devant être mis en parallèle avec les données sur les concentrations de contaminants dans les eaux du Richelieu</li> </ul>	An 1	1	FAPAQ Bob Jenkins CEMAGREF
3.6 Produire une clé d'identification des chevaliers juvéniles et adultes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilitation de l'identification des chevaliers selon les stades de développement</li> </ul>	An 1	1	FAPAQ
3.7 Élaborer un plan d'urgence en cas d'accidents environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assurer la survie du chevalier cuirvé en cas d'accidents environnementaux</li> </ul>	Ans 2 à 5	2	FAPAQ
3.8 Prendre les moyens afin de maintenir en place les gens qui ont développé l'expertise	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maintien de l'expertise</li> </ul>	Ans 1 à 5	1	FAPAQ
3.9 Produire un document synthèse sur les causes du déclin du chevalier cuirvé	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identification des principaux facteurs de déclin</li> <li>Orientation des interventions</li> </ul>	Ans 4-5	3	FAPAQ

Tableau 4. Stratégie 4 - Connaissance des habitats

Action	Attentes	Échéance	Priorité	Organisme responsable
4.1 Localiser et décrire de nouveaux sites de fraie dans l'aire de répartition historique et en assurer la protection	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identification d'habitats à protéger</li> <li>Obtention d'informations concernant l'état de la population</li> <li>Acquisition de connaissances permettant l'amélioration potentielle des frayères</li> <li>Amélioration des connaissances sur la répartition et l'abondance</li> </ul>	Ans 1 à 5	2	FAPAQ
4.2 Améliorer les connaissances sur les habitats fréquentés par les juvéniles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évaluation de la qualité de l'habitat</li> <li>Identification d'habitats à protéger</li> <li>Identification d'interventions souhaitables</li> <li>Identification de causes potentielles responsables du déclin de la population</li> </ul>	An 1 (en cours)	1	(UQAM) Nathalie Vachon
4.2.2 Acquérir un détecteur de transpondeur à identification personnelle ( <i>pit tag</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtention d'outil nécessaire à la réalisation des travaux</li> </ul>	An 1	1	FAPAQ
4.2.3 Localiser des concentrations éventuelles de juvéniles (0,1 et 2 ans) dans la rivière des Mille Îles et d'autres sites	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identification d'habitats à protéger</li> <li>Obtention d'informations concernant l'état de la population</li> </ul>	Ans 1 à 5	2	FAPAQ
4.2.4 Caractériser les habitats d'hivernage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orientation des interventions d'aménagement et de protection</li> </ul>	An 4	3	FAPAQ
4.3 Orienter les interventions dans le Saint-Laurent	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identification d'autres sites de fréquentation</li> <li>Identification de sites à protéger éventuellement</li> </ul>	An 1	1	FAPAQ
4.3.1 Identifier les sites fréquentés par le chevalier cuirvé dans le fleuve Saint-Laurent	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orientation des interventions en fonction d'un rattachement au Richelieu ou d'un autre groupe de chevaliers cuirvés</li> </ul>	An 1	1	FAPAQ
4.3.2 Déterminer le groupe d'appartenance des chevaliers cuirvés du fleuve Saint-Laurent	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identification d'autres sites de fréquentation</li> <li>Identification de sites à protéger éventuellement</li> </ul>	Ans 2 et 3	3	FAPAQ
4.3.3 Examiner les possibilités d'effectuer un suivi de chevaliers cuirvés à partir de spécimens capturés dans le Saint-Laurent	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orientation des actions à prendre afin de pallier au problème s'il y a lieu</li> </ul>	An 1	1	FAPAQ
4.3.4 Évaluer l'impact des captures accidentelles de chevalier cuirvé dans les pêches commerciales				

Tableau 4. Stratégie 4 - Connaissance des habitats (suite)

Action	Attentes	Échéance	Priorité	Organisme responsable
4.4 Améliorer les connaissances sur les habitudes alimentaires du chevalier cuirvé et la disponibilité des mollusques				
4.4.1 Évaluer l'habitat du chevalier cuirvé quant à son potentiel de support nutritif à différents stades de la vie des poissons	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification d'interventions futures souhaitables</li> <li>• Identification de causes potentielles responsables du déclin de la population</li> </ul>	Ans 2 à 5	2	FAPAQ
4.4.2 Réaliser l'identification des contenus stomacaux des spécimens en notre possession et n'ayant pas séjourné en bassin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualisation des connaissances</li> <li>• Obtention de descripteurs d'habitat</li> </ul>	An 1	3	FAPAQ
4.4.3 Évaluer les impacts de la colonisation de la rivière Richelieu par la moule zébrée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtention d'informations concernant l'évolution de l'état de l'habitat</li> </ul>	Ans 1 à 5	2	FAPAQ
4.5 Évaluer les effets de l'envasement				
4.5.1 Évaluer et quantifier les conséquences de l'envasement de l'habitat du chevalier cuirvé à différents stades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification d'interventions souhaitables</li> <li>• Identification potentielle du déclin de la population</li> </ul>	An 2	1	FAPAQ

Tableau 5. Stratégie 5 - Réduction de l'impact de la pollution

Action	Attentes	Échéance	Priorité	Organisme responsable
5.1 Favoriser l'implantation d'une gestion intégrée du bassin versant de la rivière Richelieu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place de mesures de réduction de la sédimentation</li> <li>• Réduction de la contamination des eaux</li> </ul>	Ans 1 à 5	1	FAPAQ
5.2 Promouvoir les mesures correctives nécessaires afin de réduire l'envasement dans les bassins des rivières Richelieu et Yamaska	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amélioration des conditions d'habitat</li> </ul>	Ans 2 à 5	2	FAPAQ
5.3 Mesurer régulièrement les concentrations de pesticides dans les eaux du Richelieu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification de produits ou de groupes de produits intervenant négativement sur la maturation complète des gamètes</li> <li>• Identification de causes potentielles responsables du déclin de la population</li> </ul>	Ans 1 à 5	1	MENV-DEA
5.4 Obtenir un indice de l'activité de reproduction du chevalier cuirvé à Chambly	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Détermination de l'effet des contaminants sur la reproduction</li> <li>• Identification de causes potentielles responsables du déclin de la population</li> </ul>	Ans 1 à 5	3	FAPAQ
5.5 Documenter la présence de surfactants non-ioniques dans les eaux du Richelieu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification de causes potentielles responsables du déclin de la population</li> </ul>	An 2	2	MENV-DEA
5.6 Évaluer la pertinence de documenter la présence de métaux dans les eaux fréquentées par le chevalier cuirvé et, au besoin, procéder à des mesures	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification de causes potentielles responsables du déclin de la population</li> </ul>	An 2	3	MENV-DEA
5.7 Vérifier la qualité des effluents des stations d'épuration de Chambly et du Haut-Richelieu, et réaliser un bilan de l'importance des débordements d'eaux usées acheminées au bassin de Chambly	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification de causes potentielles responsables du déclin de la population</li> </ul>	An 1	1	MENV-DEA
5.8 Mesurer l'effet des eaux de la rivière Richelieu sur la fonction olfactive des catostomides	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérification de l'un des effets présumés des contaminants sur la reproduction</li> </ul>	An 3	3	FAPAQ
5.9 Évaluer en laboratoire ou en rivière la sensibilité des juvéniles à divers contaminants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Détermination de l'impact des contaminants sur la survie des juvéniles</li> </ul>	Ans 1 à 5	3	Milieu universitaire
5.10 Mesurer les substances accumulées dans les mollusques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtention d'informations sur le niveau de contamination des organismes consommés par le chevalier cuirvé</li> <li>• Planification d'interventions de restauration</li> </ul>	Ans 1 à 5	1	MENV-DEA

Tableau 6. Stratégie 6 - Sensibilisation et communication				
Action	Attentes	Échéance	Priorité	Organisme responsable
6.1 Réaliser la synthèse des résultats de toutes les recherches effectuées sur le chevalier cuivré	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actualisation des connaissances biologiques</li> <li>Acquisition d'un outil essentiel d'information et de valorisation des interventions</li> </ul>	An 1	1	FAPAQ
6.2 Élaborer une stratégie de communication	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identification des clientèles visées (équipes de terrain, fonctionnaires, gestionnaires, pêcheurs sportifs et commerciaux, résidents, visiteurs, regroupements locaux, etc.)</li> <li>Identification des buts à atteindre</li> <li>Identification des outils à produire</li> <li>Protection de la population de chevaliers cuivrés</li> </ul>	An 1	1	FAPAQ
6.3 Poursuivre les efforts entrepris afin de redorer l'image de l'espèce, notamment en exploitant la noblesse de son nouveau nom (grand public, pêcheurs, politiciens)	<ul style="list-style-type: none"> <li>en faire le sujet du timbre de la Fondation de la faune du Québec (2000)</li> <li>faire connaître l'histoire de sa découverte</li> <li>tirer profit du projet Rescousse</li> </ul>	Ans 1 à 5	2	FAPAQ Communic.
6.4 Solliciter l'implication du public et des organismes environnementaux internationaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilisation d'organismes environnementaux face au niveau de protection accordé au chevalier cuivré</li> <li>Organisation de colloques scientifiques</li> </ul>	Ans 2 et 3	2	CREM FAPAQ
6.5 Informer le public cible (pêcheurs) sur les règlements de pêche et appliquer ceux-ci	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contre les effets de la pêche illégale</li> </ul>	Ans 1 et 2	1	Communic. FAPAQ
6.6 Maintenir à jour les informations sur la répartition de l'espèce	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilisation du public ainsi que des fonctionnaires et des gestionnaires impliqués dans l'émission de permis (autorisations dans le cadre du chapitre IV.1, articles 22 et 31.1, permis SEG)</li> </ul>		2	
6.7 Produire une planche couleur regroupant des dessins techniques présentant les caractères distinctifs des différentes espèces de chevalier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Production d'outils de base essentiels à l'obtention de données fiables sur la répartition du chevalier cuivré</li> <li>Production d'un outil promotionnel</li> </ul>	An 1	1	FAPAQ
6.8 Sensibiliser les intervenants agricoles, industriels et municipaux à l'impact de la pollution générée par leurs activités sur le chevalier cuivré	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire les problèmes de pollution</li> </ul>		2	

Tableau 7. Stratégie 7 - Application et renforcement des mesures légales de protection				
Action	Attentes	Échéance	Priorité	Organisme responsable
7.1 Revoir les habitats stratégiques du chevalier cuivré comme habitat dans le <i>Règlement de désignation de l'espèce</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posséder le plus d'outils possibles afin de protéger l'intégrité du territoire</li> </ul>		1	FAPAQ
7.2 Créer un refuge faunique dans les rapides de Chambly	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protection supplémentaire du site contre le risque de construction d'une centrale</li> <li>Assurer la quiétude des géniteurs pendant la période de reproduction</li> </ul>		1	FAPAQ
7.3 Développer une procédure afin d'investir les sommes provenant d'infractions	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financement des activités de restauration, de protection et d'acquisition de connaissances</li> </ul>		2	FAPAQ
7.4 Interdire la pêche sportive du chevalier cuivré dans les secteurs où elle ne l'est pas encore	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protection de l'espèce</li> </ul>		3	FAPAQ Règlement.
7.5 Considérer les exigences d'habitat du chevalier cuivré dans l'émission d'autorisations d'activités en vertu des lois en vigueur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protection de l'habitat de l'espèce</li> </ul>		3	FAPAQ Règlement.

## 7. CONCLUSION

La situation précaire du chevalier cuivré a incité la mise en œuvre, en 1995, d'un premier plan d'intervention visant à en assurer la survie. Depuis, ce poisson a obtenu le statut d'espèce menacée et plusieurs travaux de recherche ont permis de mieux comprendre la biologie de l'espèce et les facteurs pouvant nuire à la population et de mettre de l'avant plusieurs actions visant à en assurer la protection. Cependant, les efforts requis afin de compléter adéquatement le travail amorcé doivent être maintenus et de nouvelles actions doivent être mises en œuvre en fonction des connaissances acquises dans le cadre des travaux précédents afin de pouvoir éventuellement restaurer le chevalier cuivré et éliminer les risques d'une disparition à court ou moyen terme.

Les actions proposées dans le présent document visent donc à faire le pont entre le premier plan d'intervention et les quelques années qui nous séparent d'une consolidation de la population de chevaliers cuivrés.

La conservation de la seule espèce de vertébré endémique au Québec représente une belle occasion pour les Québécoises et les Québécois de démontrer que leurs préoccupations environnementales ne sont plus limitées aux seules espèces d'intérêt halieutique. Les efforts déployés afin d'assurer la survie du chevalier cuivré indiquent un changement profond dans la relation qu'ils ont avec leur milieu naturel.

## 8. REMERCIEMENTS

Les membres du comité d'intervention tiennent à remercier Pierre Dumont, de la Direction régionale de la Montérégie de la FAPAQ, pour ses judicieux commentaires qui ont aidé à l'amélioration d'une version préliminaire de ce plan d'intervention. Son rôle dans la mise en œuvre du premier plan d'intervention a aussi grandement contribué à orienter les actions du présent plan.

La préparation de ce plan a été rendue possible grâce à une contribution financière du Plan d'action Saint-Laurent Vision 2000.

## RÉFÉRENCES

- BEAULIEU, A., 1996. *Évaluation de la rémanence de marques fluorescentes sur des suceurs cuivrés juvéniles (Moxostoma hubbsi) 18 mois après une première exposition à l'oxytétracycline*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, 10 p.
- BOULET, M., et J. LECLERC, 1992. *Pêche expérimentale en vue de déceler la présence de suceurs cuivrés, Moxostoma hubbsi, dans les rivières Yamaska et Noire*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale de Montréal.
- BOULET, M., et M. SIMONEAU, 1998. *Résultats des pêches effectuées en 1993 et 1994 dans la rivière Richelieu, dans le cadre du programme triennal d'étude sur le suceur cuivré (Moxostoma hubbsi)*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale de Lanaudière et Direction régionale de la Montérégie.
- BOULET, M., Y. CHAGNON et J. LECLERC, 1996. *Recherche et caractérisation des aires de fraye des suceurs cuivrés et ballot au bief d'aval du barrage de Saint-Ours (rivière Richelieu) en 1992*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale de la Montérégie, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, rapport de travaux 06-38.
- BOULET, M., J. LECLERC et P. DUMONT, 1995. *Programme triennal d'étude sur le suceur cuivré : rapport d'étape*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, 61 p.
- BRANCHAUD, A., et R. FORTIN, 1994. *Reproduction artificielle du suceur cuivré : rapport d'étape préparé pour le Fonds de restauration de l'habitat du poisson*, Université du Québec à Montréal, 11p.
- BRANCHAUD, A. et R. FORTIN. 1998. *Reproduction artificielle, élevage et comportement des jeunes stades du chevalier cuivré (Moxostoma hubbsi)*. Université du Québec à Montréal, rapport préparé pour le Fonds pour le rétablissement des Espèces Canadiennes en Péril. 27 p.
- BRANCHAUD, A. et A. GENDRON, 1993. « Artificial spawning and rearing of the Copper Redhorse, *Moxostoma hubbsi* (Teleostei: Catostomidae) », dans *Canadian Field Naturalist*, vol. 107, p. 279-282.
- BRANCHAUD A., et R. E. JENKINS, 1999. « Pierre Fortin (1823-1888) et la première description scientifique du chevalier cuivré, *Moxostoma hubbsi* », dans *Canadian Field Naturalist*, vol. 113, p. 345-358.
- BRANCHAUD, A., L. BERNATCHEZ, J. LECLERC et R. FORTIN, 1996. *Identification des larves et des œufs des suceurs, Moxostoma, par analyse de l'ADN mitochondrial*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, rapport technique, 18 p.

- BRANCHAUD, A., A. GENDRON, J. F. BERGERON et P. DUMONT, 1998. *Proposition de changement de nom du suceur cuirvé*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, 6 p.. Lettre adressée à Gilles Harvey et datée du 21 janvier 1998.
- BRANCHAUD, A., D. HATIN, P. CAYER, L. CÔTÉ, P. DUMONT et R. FORTIN, 1995. *Reproduction artificielle et élevage du suceur cuirvé*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, rapport de travaux 06-34, 49 p.
- BRUNER, K. A., S. W. FISHER et P. F. LANDRUM, 1994. « The role of the zebra mussel, *Dreissena polymorpha*, in contaminant cycling: I. The effect of body size and lipid content on the bioconcentration of PCBs and PAHs », dans *Journal of Great Lakes*, research 20, p. 725-734.
- CAMPBELL, R. R., 1988. « Rare and endangered fishes and marine mammals of Canada: COSEWIC fish and marine mammal subcommittee status reports: IV », dans *Canadian Field Naturalist*, vol. 102, p. 81-86.
- CLAPIN-PÉPIN, D., 1997. « Au moins 25 millions de dollars pour le suceur cuirvé », dans *Naturaliste canadien*, vol. 121, n° 1, p. 26-34.
- COMITÉ D'INTERVENTION, 1995. *Plan d'intervention pour la survie du suceur cuirvé (Moxostoma hubbsi)*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, 48 p.
- CUSSON, B., et Y. de LAFONTAINE, 1997. *Présence et abondance des larves de moules zébrées dans la rivière Richelieu et le Saint-Laurent en 1996*, Environnement Canada, Région du Québec, Conservation de l'Environnement, Centre Saint-Laurent, rapport scientifique et technique ST-143, 58 p.
- DERMOTT, R., et D. KEREC, 1997. « Changes in the deepwater benthos of eastern Lake Erie since the invasion of *Dreissena*: 1979-1993 », dans *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, vol. 54, p. 922-930.
- DUMONT, P., J. LECLERC, J.-D. ALLARD et S. PARADIS, 1997. *Libre passage des poissons au barrage de Saint-Ours, rivière Richelieu*, Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale de la Montérégie, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction des ressources matérielles et des immobilisations et ministère du Patrimoine canadien (Parcs Canada), xiii + 88 p.
- FRENCH, J. R. P., 1993. « How well can fishes prey on Zebra mussels in eastern North America? » dans *Fisheries*, vol. 18, p. 13-19.
- GENDRON, A., et A. BRANCHAUD, 1999. *Dossier de présentation du Refuge faunique des rapides de Chambly pour la protection du chevalier cuirvé*, Faune et Parcs, Direction régionale de la Montérégie et Direction de la faune et des habitats, rapport technique 16-04, iv + 43 p.

- GENDRON, A., et A. BRANCHAUD, 1998. *Dossier de présentation du Refuge faunique des rapides de Chambly pour la protection du chevalier cuirvé*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale de la Montérégie, et Direction de la faune et des habitats, iv + 36 p.
- GENDRON, A., et A. BRANCHAUD, 1997. *Impact potentiel de la contamination du milieu aquatique sur la reproduction du suceur cuirvé (Moxostoma hubbsi) : synthèse des connaissances*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, rapport technique 16-02, xvi + 160 p.
- GENDRON, A., et A. BRANCHAUD, 1991. *Identification des œufs de catostomidés récoltés au bassin de Chambly en juillet 1991*, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, rapport de travaux 06-18, 11 p. + 2 annexes.
- GIROUX, I., 1998. *Suivi des pesticides dans la rivière Richelieu près des sites de fraie du chevalier cuirvé*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, document de travail, 8 p.
- LA HAYE, M., C. BÉLANGER, J. LECLERC et P. DUMONT, 1992. *Observations sur la reproduction du suceur cuirvé (Moxostoma hubbsi) dans le bassin de Chambly en 1991*, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale de Montréal, rapport de travaux 06-19.
- LEMLY, A. D., 1996. « Winter stress syndrome : an important consideration for hazard assessment of aquatic pollutants », dans *Ecotox. Environ. Safety*, vol. 34, p. 223-227.
- LOOMIS, J. B. et D. S. WHITE, 1996. « Economic values of increasingly rare and endangered fish », dans *Fisheries*, vol. 21, n° 11, p. 6-11.
- MASSÉ, G., 1977. *Répartition du suceur cuirvé, Moxostoma hubbsi (Legendre), son habitat et son abondance relative comparée à celle des autres Catostomidés du Québec*, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la faune, rapport n° 10, p. 1-12. Travaux en cours.
- MONGEAU, J.-R., 1979. *Les poissons du bassin de drainage de la rivière Yamaska, 1963 à 1975*, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale de Montréal, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, rapport technique 06-22, 191 p.
- MONGEAU, J.-R., P. DUMONT et L. CLOUTIER, 1992. « La biologie du suceur cuirvé (*Moxostoma hubbsi*) comparée à celle de quatre autres espèces de *Moxostoma* (*M. anisurum*, *M. carinatum*, *M. macrolepidotum* et *M. valenciennesi*) », dans *Canadian Journal of Zoology*, vol. 70, n° 7, p. 1354-1363.
- MONGEAU, J.-R., P. DUMONT et L. CLOUTIER, 1986. *La biologie du suceur cuirvé, Moxostoma hubbsi, une espèce rare et endémique à la région de Montréal*, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Direction régionale de Montréal, rapport technique 06-39, 135 p.

- MONGEAU, J.-R., P. DUMONT, L. CLOUTIER et A. M. CLÉMENT, 1988. « Le statut du suceur cuivré, *Moxostoma hubbsi*, au Canada », dans *Canadian Field Naturalist*, vol. 102, p. 132-139 (aussi publié en 1987 par la Direction de la gestion des espèces et des habitats, Québec, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche).
- NILO, P., 1996. *Force des classes d'âge, habitats et alimentation des esturgeons jaunes (Acipenser fulvescens) juvéniles du système Saint-Laurent*, 92 p. Mémoire de maîtrise en sciences, Université du Québec à Montréal.
- RICCARDI, A., R. J. NEVES et J. B. RASMUSSEN, 1998. « Impending extinctions of North American freshwater mussels (Unionida) following the zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) invasion », dans *Journal of Animal Ecology*, vol. 67, p. 613-619.
- STEWART, T. W. et J. M. HAYNES, 1994. « Benthic macroinvertebrate communities of Southwestern Lake Ontario following invasion of *Dreissena* », dans *Journal of Great Lakes Research*, vol. 20, p. 479-493.
- TURGEON, Y., 1997. *Plan de reproduction du suceur cuivré (Moxostoma hubbsi)*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, 94 p. Rapport préliminaire.
- TURGEON, Y., 1995a. *Suceur cuivré : transport des œufs, des adultes et des alevins*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune aquatique, rapport technique, 15 p.
- TURGEON, Y., 1995b. *Suceur cuivré : incubation*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune aquatique, rapport technique, 11 p.
- TURGEON, Y., 1995c. *Suceur cuivré : élevage des larves et des embryons*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune aquatique, rapport technique, 40 p.
- TURGEON, Y., 1995d. *Suceur cuivré : stabulation des géniteurs*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune aquatique, rapport technique, 11 p.
- WATERS, T. F., 1995. *Sediment in streams, sources, biological effects and control*, Bethesda, Maryland, American Fisheries Society Monograph 7, 251 p.

ANNEXE 1  
BILAN DES ACTIONS ENTREPRISES DANS LE CADRE  
DU PREMIER PLAN D'INTERVENTION  
(extraits de compte rendu de réunions des membres du comité d'intervention tenues  
les 18 novembre et 1<sup>er</sup> décembre 1998)

**STRATÉGIE 1****Optimiser la reproduction en rivière***Action 1.1 Choisir et appliquer les mesures les plus propices à la protection du site de fraie de Chambly*

Un document a été produit pour démontrer la pertinence de donner le statut de refuge faunique à la frayère de Chambly. Une zone d'accès interdit serait prévue pendant la période de fraie (20 juin-20 juillet). Une rencontre est prévue le 24 novembre 1998 avec des représentants de la Direction des territoires fauniques.

On signale qu'un meilleur contrôle de la pêche sportive serait requis, certains pêcheurs étant observés en train d'exposer leurs « trophées » à la marina. On précise que le *Règlement de pêche* interdit la pêche aux chevaliers dans des secteurs bien précis où se retrouve le chevalier cuivré. Il semble que des mesures de sensibilisation devraient être prévues à Chambly pour tenter de régler ce problème.

*Action 1.2 Favoriser la reproduction ou le libre passage du chevalier cuivré à Saint-Ours*

On précise que, dans le premier plan d'action, on mentionnait que des mesures de protection devraient aussi être prises à Saint-Ours dans l'éventualité où la fraie y serait confirmée. Les travaux récents ont effectivement confirmé la fraie en aval du barrage de Saint-Ours. Le prochain plan d'action devra donc en tenir compte.

Le barrage de Saint-Ours représente un obstacle à la circulation du chevalier cuivré et implique un risque de perte de variabilité génétique entre les populations localisées de part et d'autre de ce barrage. Une passe migratoire pour franchir le barrage de Saint-Ours représente la solution retenue pour palier à ce problème. Si cette passe migratoire ne fonctionne pas, il deviendra

encore plus important d'assurer une protection au site de Saint-Ours.

**STRATÉGIE 2****Conserver l'espèce en captivité***Action 2.1 Garder des chevaliers cuivrés en captivité et développer les techniques de reproduction artificielle*

Plusieurs actions ont été entreprises pour garder des spécimens de chevalier cuivré en captivité. Les techniques de reproduction artificielle seraient au point, mais les techniques d'élevage ne le seraient pas. Il n'existe cependant aucun document où l'information relative à ces travaux serait clairement colligée. La connaissance de ces résultats est essentielle à la planification des travaux à venir. Il sera important de bien documenter les problèmes vécus jusqu'à maintenant afin d'éviter de les répéter au cours des prochains essais.

Il y aurait présentement au Biodôme un nombre de chevaliers cuivrés excédant les capacités d'élevage de l'institution. De nombreux chevaliers auraient des malformations. On recommande de sacrifier ces individus malformés. Jean Leclerc propose plutôt de conserver les spécimens en surplus pour s'en servir dans l'élaboration d'une technique de marquage efficace. Il faudrait alors prévoir le transfert de ces individus du Biodôme à un site alternatif (p. ex. pisciculture de Baldwin). Ces spécimens pourraient aussi servir à améliorer les techniques de lecture d'âge.

Finalement, on précise que le but premier de la garde en captivité était essentiellement de répartir des chevaliers en différents endroits pour avoir des spécimens disponibles pour repeupler les sites naturels dans l'éventualité d'une catastrophe éliminant les populations naturelles. L'élevage à des fins d'ensemencement pour palier aux problèmes de recrutement et de vieillissement de la cohorte reproductrice devra être considéré comme une nouvelle action.

**Action 2.2 Concevoir un plan de reproduction**

Un premier plan de reproduction a été produit et ne semble pas adéquat pour répondre aux besoins spécifiques du chevalier cuivré. La production rapide d'un nouveau plan de reproduction sera nécessaire. Ce plan devra permettre d'éviter qu'un stock d'élevage provenant d'un faible nombre d'individus ne nuise à la population naturelle (assurer la diversité génétique).

**Action 2.3 Répartir des juvéniles dans des institutions de conservation**

Il faudrait entreprendre des démarches auprès d'institutions américaines afin d'identifier lesquelles pourraient être intéressées à accueillir un petit nombre de spécimens. Il ne semble pas que des démarches en ce sens aient été faites. Il y a présentement trois sites au Québec où des juvéniles sont gardés. Le plan de reproduction (action précédente) doit préalablement être complété avant de pousser ce dossier plus loin.

**STRATÉGIE 3****Acquérir les connaissances essentielles aux interventions****A. Examiner le rôle des contaminants comme facteur limitant**

Un document de 160 pages (Gendron et Branchaud, 1997) produit sur le sujet est présenté par Andrée Gendron. Des pics de concentration d'atrazine notés dans deux tributaires du Richelieu coïncident avec la période où les chevaliers cuivrés sont présents sur la frayère de Chambly et où la maturation des œufs se déroule. Il est reconnu que ce produit peut rendre les poissons incapables de percevoir les phéromones essentielles aux étapes finales de maturation. Le stress pourrait aussi contribuer à cette inhibition.

Isabelle Giroux précise que la Direction des écosystèmes aquatiques du MEF a échantillonné dans le secteur du site de fraie en 1998 afin de vérifier si les pics de contaminants observés sur les deux tributaires considérés surviennent aussi sur ce site. Un document préliminaire est déposé. Elle précise que les herbicides dominent dans les échantillons prélevés. Les concentrations sont inférieures à celles observées sur la rivière Yamaska. Les conditions de 1998 (peu de pluie, lessivage réduit) indiquent que les concentrations pourraient cependant être plus considérables en temps normal. Elle suggère de répéter l'échantillonnage, particulièrement dans les secteurs où les poissons circulent. Il est convenu que la campagne sera répétée en 1999. Isabelle précise aussi que les effets sur la reproduction peuvent possiblement être attribués à l'effet combiné de plusieurs contaminants. Andrée Gendron souligne qu'elle est en contact avec des chercheurs qui examinent les effets combinés de différents pesticides et qu'une collaboration est possible pour des travaux éventuels.

**Action 3.1 Analyser et interpréter les informations disponibles concernant la contamination du chevalier cuivré**

Les informations pertinentes à cette action sont aussi colligées dans le rapport présenté par Andrée Gendron. Isabelle Giroux précise que le MEF a développé des méthodes de laboratoire pour mesurer les concentrations de certains contaminants qui n'étaient pas compris dans les premières analyses (alkylphénol polyéthoxylate).

Il est suggéré de procéder à des analyses de contaminants dans les mollusques dont se nourrit le chevalier et provenant des rivières Yamaska et Richelieu.

Carole Lachapelle souligne aussi qu'il existe un effluent de station d'épuration en amont de la frayère et que celui-ci peut représenter une source de contaminants.

**Action 3.2 Déterminer les habitats préférés des jeunes stades**

La thèse de maîtrise de Nathalie Vachon permettra de répondre à des besoins de connaissances identifiés à ce niveau.

Certains aspects ont aussi été vérifiés en laboratoire. Ces travaux ont permis de déterminer que, à de basses températures, les jeunes chevaliers ont tendance à fréquenter des substrats fournissant des anfractuosités. On soupçonne qu'ils réduiraient leur activité au cours du premier hiver. Dans le cas du chevalier cuivré, dont la reproduction s'effectue relativement tard, cela pourrait entraîner des problèmes. Les jeunes seraient plus petits à l'arrivée de l'hiver et seraient particulièrement vulnérables à la sédimentation en raison des substrats utilisés.

**Action 3.3 Mettre à jour l'aire de répartition du chevalier cuivré**

La majorité des vérifications identifiées au premier plan d'action ont été faites. Il resterait à couvrir certains tronçons de la rivière des Mille Îles, dans la partie amont.

**Action 3.4 Valider la méthode d'identification des œufs et des larves par l'analyse d'ADN**

Cette action a été réalisée. Elle a permis de confirmer la reproduction de l'espèce à Chambly et à Saint-Ours.

**Action 3.5 Raffiner la méthode d'identification des œufs et des larves à partir de caractéristiques morphométriques, méristiques et autres**

Cette activité a été complétée. Selon les résultats d'identification par analyse d'ADN, seulement 31 % des spécimens ont été correctement identifiés. Il semble que la seule façon fiable de

procéder à l'identification soit par analyse d'ADN.

Par contre, en plaçant des plateaux pour recueillir des œufs, il sera possible d'élever des jeunes. Rendu à l'automne, ces derniers pourront servir dans l'élaboration d'une clé d'identification pour l'ensemble des espèces de chevalier. Bob Jenkins et Nathalie Vachon travaillent sur ce projet.

**Action 3.6 Effectuer des essais de marquage à long terme des alevins et des juvéniles**

Un rapport, préparé par Anick Beaulieu, présente les résultats des premiers essais de marquage à l'oxytétracycline. Il semble que les résultats aient été peu concluants. Selon Jean Leclerc, ce marqueur fonctionne très bien avec plusieurs autres espèces de poisson et les conditions d'expérimentation n'étaient pas idéales. Il recommande que soit répétée l'expérience, d'autant plus que des spécimens sont disponibles au Biodôme. Alain Branchaud propose l'essai d'une nouvelle technique de marquage (avec de l'azote liquide) qui permettrait de vérifier l'existence d'une marque chez le poisson sans le sacrifier.

**STRATÉGIE 4****Appliquer des mesures légales et des programmes de protection****Action 4.1 Reconnaître le chevalier cuivré comme une espèce clé dans les processus d'évaluation des impacts, la délivrance de certificats d'autorisation, les plans d'urgence et pour toute intervention dans le milieu aquatique dans son aire originale de distribution**

Aucune action spécifique n'a été enclenchée en ce sens, particulièrement en ce qui a trait aux interventions d'urgence. À revoir dans le prochain plan. Un groupe de personnes devrait

être identifié pour que des décisions soient prises rapidement au niveau des actions à prendre selon l'urgence qui se présente.

*Action 4.2 Faciliter la désignation officielle de l'espèce en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables.*

Le processus est en cours mais, comme cela a été précisé au cours de la réunion précédente, les habitats ne seront pas compris dans la désignation.

*Action 4.3 Accélérer le programme d'assainissement des eaux*

Il y a eu une collaboration avec les services concernés pour procéder à l'acquisition de connaissances sur le terrain. La caractérisation des tronçons d'intérêt à l'égard des substances toxiques a été réalisée et un rapport a été produit. L'ensemble des stations d'épuration prévues ont été complétées ou sont présentement en rodage. Le comité n'a pas vraiment influencé le programme, les travaux étaient prévus et se sont déroulés normalement.

*Action 4.4 Modifier le Règlement de pêche du Québec de façon à interdire la capture du chevalier cuivré*

Cette action a été réalisée. Le règlement interdit la pêche à l'ensemble des espèces de chevalier dans les tronçons de rivières identifiés.

*Action 4.5 Sensibiliser les procureurs de la Couronne chargés de poursuites en vertu de la Loi sur les pêches, de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune et de la Loi sur la qualité de l'environnement à l'utilisation d'amendes pour le financement des interventions sur le chevalier cuivré*

Il n'est pas possible de récupérer les amendes pour financer les activités associées aux pro-

grammes de protection. Les sommes sont versées directement au fonds consolidé du gouvernement.

**STRATÉGIE 5**  
**Sensibiliser le public et les décideurs**

*Action 5.1 Élaborer et appliquer une stratégie de communication*

Bien qu'aucun plan de communication structuré n'ait été mis de l'avant, les membres du comité peuvent énumérer une liste assez impressionnante d'actions qui ont été faites pour sensibiliser la population (reportages télévisés, articles de journaux et de revues, pièce de théâtre, brochures, plaque de bronze, bière Rescousse [affiche, site Internet, toile du peintre Ghislain Caron], légende, etc.). Le nom de l'espèce a été changé afin de contrer les préjugés envers l'espèce et les autres membres de la famille des Catostomidés. On souligne l'importance d'illustrer l'espèce correctement (en insistant sur les bons caractères distinctifs) pour bien appuyer les efforts déployés dans les communications. On souligne aussi l'importance de sensibiliser les biologistes. On suggère de profiter d'un congrès l'American Fisheries Society qui pourrait éventuellement se tenir à Québec (2002?) pour prévoir un atelier sur les chevaliers.

*Action 5.2 Développer un partenariat*

Plusieurs cas concrets de partenariat ont été mis de l'avant, impliquant l'UQAM, le Conseil de l'environnement de la Montérégie, la FFQ et le MEF. Il faut souligner le partenariat avec la microbrasserie Le Cheval Blanc pour récolter des fonds. Des chercheurs d'Angleterre qui travaillent sur les problèmes de perception des phéromones dus aux pesticides pourraient éventuellement être invités à collaborer.

**STRATÉGIE 6**  
**Suivre l'efficacité des interventions**

*Actions 6.1 et 6.2 Suivre l'abondance des géniteurs à Saint-Ours et à Chambly*

Ce suivi a été effectué pendant un certain temps. Des captures étaient effectuées pendant les travaux visant à prélever des géniteurs à des fins d'élevage. Il a cependant été jugé qu'il serait trop risqué d'utiliser les géniteurs pour procéder à l'élevage et les travaux ont été arrêtés. Le chevalier cuivré effectue des sauts pendant la période de reproduction et il est relativement facile à reconnaître à ce moment. Il serait probablement possible de profiter de ce comportement pour tenter de faire un suivi. Il semble que les essais effectués soient cependant peu concluants. Une dernière approche est suggérée comme alternative. Un indice de recrutement pourrait être obtenu à partir d'un dénombrement des individus 0+. Il faudra donc décider s'il est préférable d'effectuer un suivi des géniteurs ou des jeunes chevaliers.

*Action 6.3 Suivre les spécimens produits artificiellement et libérés en rivière*

Des efforts ont été tentés après la libération faite en 1994. Les marques utilisées étaient cependant peu évidentes. On gagnerait à tenter une répétition de l'expérience. Bien qu'on sache où se tiennent les géniteurs et les 0+ et 1+, on n'a aucune idée des secteurs où se tiennent les poissons d'un âge intermédiaire, ce qui complique la planification d'un suivi.

**Autres travaux non mentionnés**

Un spécimen de chevalier cuivré a été capturé dans la rivière Yamaska au cours des travaux reliés aux analyses de contaminants dans la chair des poissons. Le rapport est en préparation. Les données d'effort de pêche et de capture sont disponibles et mériteraient d'être intégrées aux données.

Des observations ont été faites quant au comportement du chevalier cuivré face au dérangement occasionné par les activités humaines. Ces observations ont été partiellement intégrées au rapport sur la création d'un refuge faunique dans les rapides de Chambly (Gendron et Branchaud, 1998).

Des informations existent quant à la disponibilité de gastéropodes et de bivalves dans les cours d'eau fréquentés par le chevalier cuivré. Ces données pourraient être comparées à celles recueillies au début des années 1980 dans l'archipel de Montréal dans le cadre du projet Archipel. Des clés de potentiel par type d'habitat ont alors été établies et peuvent servir de base de comparaison. Les actions qui pourraient être entreprises dans les différentes rivières seront dépendantes de ce type d'informations.

Les travaux réalisés par Nathalie Vachon apporteront aussi des informations supplémentaires.

Les pertes d'habitat ont été peu documentées. Il est difficile d'évaluer les impacts sur l'habitat de fraie, d'alimentation et d'hivernage des jeunes. On suggère d'examiner les cas vécus aux États-Unis où le déclin des populations de mollusques a entraîné la disparition de populations de chevaliers.

**ANNEXE 2**  
**COMPOSITION DU COMITÉ D'INTERVENTION**

Membres du comité

Serge Gonthier, président	Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune aquatique
Alain Branchaud	Consultant
Chantal d'Auteuil	Conseil régional de l'environnement de la Montérégie
Réjean Dumas	Société de la faune et des parcs du Québec, Direction régionale de Lanaudière, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune
Réjean Fortin	Université du Québec à Montréal
Andrée Gendron	Consultante
Isabelle Giroux	Ministère de l'Environnement, Direction des écosystèmes aquatiques
Michel Huot	Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune terrestre
Carole Lachapelle	Ministère de l'Environnement, Direction des écosystèmes aquatiques
Jean Leclerc	Société de la faune et des parcs du Québec, Direction régionale de la Montérégie, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune
Gérard Massé	Société de la faune et des parcs du Québec, Direction régionale de la Montérégie, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune

Secrétaire

Charles Maisonneuve	Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune terrestre
---------------------	--

Collaboration

Pierre Dumont	Société de la faune et des parcs du Québec, Direction régionale de la Montérégie, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune
---------------	---