

Direction du développement de la faune

RAPPORT SUR LA SITUATION DU DARD DE SABLE

(Ammocrypta pellucida)

AU QUÉBEC

par

Nathalie Gaudreau

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Québec, mars 2005



Photo : Erling Holm

Dard de sable

(Taille 3X)

Référence à citer :

GAUDREAU. N. 2005. Rapport sur la situation du dard de sable (*Ammocrypta pellucida*) au Québec. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Direction du développement de la faune. 26 pages.

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 2005.

ISBN : 2-550-44070-6

RÉSUMÉ

Le dard de sable est un très petit poisson à l'aspect plutôt terne et translucide. Son aire de répartition en Amérique du Nord est composée de deux aires disjointes : la principale est située dans le centre est des États-unis et l'autre, beaucoup plus petite, est majoritairement située au sud du Québec dans le fleuve Saint-Laurent et ses tributaires. La présence de sable dans les cours d'eau peu profonds à débit lent est ce qui caractérise le plus son habitat. L'envasement des fonds sablonneux de ces cours d'eau est la principale menace à sa survie. Dans son aire de répartition québécoise, ce phénomène est causé surtout par le batillage et la construction de barrages sur les cours d'eau. La pollution des cours d'eau est également mise en cause. Le dard de sable est le seul représentant du genre *Ammocrypta* au Québec. Il contribue donc pour beaucoup à la biodiversité de notre faune indigène. Malgré le peu d'études spécifiques sur cette espèce au Québec, le constat est que son aire de répartition est en régression. Le maintien de cette espèce n'est pas assuré au Québec à long terme en raison de ces agressions sur son habitat original.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	iii
TABLE DES MATIÈRES	v
1. INTRODUCTION	1
2. CLASSIFICATION ET NOMENCLATURE	1
3. DESCRIPTION	2
4. RÉPARTITION	3
4.1 Répartition générale	3
4.2 Répartition au Québec	4
5. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE	5
5.1 Biologie générale	5
5.1.1 <i>Alimentation</i>	5
5.1.2 <i>Croissance et longévité</i>	5
5.1.3 <i>Reproduction</i>	5
5.1.4 <i>Parasites</i>	6
5.1.5 <i>Déplacements</i>	6
5.1.6 <i>Habitats</i>	6
5.1.7 <i>Dynamique des populations</i>	7
5.1.8 <i>Facteurs limitants et pressions sur l'espèce</i>	7
5.1.9 <i>Comportement</i>	8
5.1.10 <i>Adaptabilité</i>	9
6. IMPORTANCE PARTICULIÈRE DE L'ESPÈCE	10
7. BILAN DE LA SITUATION	10
7.1 Taille des populations et tendances démographiques	10
7.2 Menaces à la survie de l'espèce au Québec	13
7.3 Protection	14
7.4 Statuts actuels, légaux ou autres	15
8. CONCLUSION	17
9. AUTEUR DU RAPPORT	18
10. REMERCIEMENTS	18
LISTE DES RÉFÉRENCES	19
LISTE DES COMMUNICATIONS PERSONNELLES	25
ANNEXE 1. RANGS DE PRIORITÉ	26

1. INTRODUCTION

L'importance écologique et économique de conserver la diversité spécifique a été soulignée (Chapin *et al.* 2000). Pourtant, le taux d'extinction actuel des espèces sauvages équivaldrait à cent ou mille fois le taux qui prévalait avant l'apparition de l'humain (Pimm *et al.* 1995). Les poissons n'y échappent pas. En effet, le déclin des populations de poissons est constaté mondialement (Pauly *et al.* 2003; Myers and Worm 2003). De plus, en Amérique du Nord, le taux d'extinction le plus rapide parmi les animaux serait celui des animaux d'eau douce (Ricciardi and Rasmussen 1999). Parmi les espèces disparues du Québec, on note une espèce de poisson, le bar rayé (*Morone saxatilis*) (Beaulieu 1985, 1992). Cet effritement de la biodiversité a incité le gouvernement du Québec à prévenir la disparition des espèces vivant au Québec par l'adoption de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (L.R.Q., c. E-12.01) en 1989. En vertu de cette loi, des espèces fauniques ou floristiques peuvent être désignées soit vulnérables, soit menacées. Actuellement, 12 espèces ont été désignées dont deux espèces de poissons. Le chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*) et l'alose savoureuse (*Alosa sapidissima*) ont respectivement été désignés espèce menacée et espèce vulnérable. Les espèces susceptibles d'être désignées à cause de leur situation préoccupante figurent sur une liste (Beaulieu 1992; Gouvernement du Québec 2003). Cette liste compte 14 espèces de poissons dont le dard de sable (*Ammocrypta pellucida*). Le processus de désignation nécessite une analyse de la situation actuelle de l'espèce susceptible d'être désignée. Ce rapport résume l'état actuel des connaissances sur le dard de sable pour le Québec.

2. CLASSIFICATION ET NOMENCLATURE

Les dards appartiennent à la famille des Percidae, tribu des Etheostomatini (Kuehne and Barbour 1983; Williams 1975). Cette famille comprend près de 180 espèces originaires d'Amérique du Nord dont 173 espèces de dards (Page 2000). Ce nombre impressionnant d'espèces rend les Percidae la famille de poissons d'eau douce d'Amérique du Nord la plus diversifiée, après les Cyprinidae (Page 2000).

La famille des Percidae comprend quatre genres de dards. Le dard de sable fait partie du genre *Ammocrypta*, qui n'inclut que six espèces (Page 2000). Ce genre réfère à un groupe particulier de dards dont l'habitat préféré est le sable et le comportement d'enfouissement est très développé. Le genre *Ammocrypta* est divisé en deux groupes : *pellucida* et *beani* (Williams 1975). Cette division réfère au très petit nombre (*beani*) ou au nombre plus élevé (*pellucida*) d'écaillés recouvrant le corps. Le dard de sable fait partie du groupe *pellucida* avec *A. vivax* et *A. meridiana*. Il n'y a pas de sous-espèce d'*A. pellucida* officiellement reconnue bien qu'*A. clara* et *A. vivax* aient parfois été classifiées comme sous-espèce d'*A. pellucida*.

Le nom scientifique est *Ammocrypta pellucida* (Agassiz) (J. Nelson, comm. pers.)¹. Toutefois, une confusion existe présentement sur cette appellation (Holm and Mandrak 1996; Facey

¹ Une liste des communications personnelles se trouve à la fin du document.

1998). Le nom *Etheostoma pellucidum* a été publié dans la littérature (Page and Burr 1991). Cependant, l'American Fisheries Society reconnaîtra prochainement le nom *Ammocrypta pellucida*, lors de sa prochaine publication de la liste « Official Common and Scientific names of Fishes » (E. Holm, comm. pers.). D'autres noms ont déjà été utilisés dans la littérature scientifique. On y trouve les synonymes *Pleurolepis pellucidus*, *E. pellucidum* Baird, *Vigil pellucidus* (Baird), *Ammocrypta pellucida* (Baird), *Ammocrypta pellucida* (Putnam), et *Pleurolepis pellucidus* Putnam (Scott et Crossman 1974; Lee *et al.* 1980; Page 1983). L'étymologie du nom scientifique est « sable, caché » pour *Ammocrypta* et « transparent » pour *pellucida* en référence à la transparence de la chair du dard de sable vivant.

Les noms vernaculaires officiels (langues française et anglaise) sont dard de sable et Eastern sand darter. Les autres noms vernaculaires ayant été utilisés sont sand darter et northern sand darter (Scott et Crossman 1974; Vladykov 1942).

La localité-type du dard de sable est la rivière Black à Elyria, comté de Lorain, Ohio (Trautman 1957).

3. DESCRIPTION

En tant que membre de la famille des Percidae, le dard de sable possède deux nageoires dorsales séparées l'une de l'autre. La première est épineuse et la seconde, à rayons mous (Scott et Crossman 1974; Page 2000). De plus, ses nageoires pelviennes sont en position thoracique et ses écailles de type cténoïde. Les dards du genre *Ammocrypta* se distinguent des autres dards par la transparence de la chair des spécimens vivants [sauf *E. vitreum* qui ne se trouve pas au Canada (Page 1983; Page 2000; Kuehne and Barbour 1983)]. De plus, le corps de ces dards n'est pas haut mais est très allongé, la longueur standard² faisant sept à neuf fois la hauteur du corps (Kuehne and Barbour 1983; Page 1983; Page 2000). Finalement, ils ont une seule épine anale. En tant que membre du sous-groupe *pellucida*, le dard de sable possède un minimum de quatre rangées d'écailles sous la ligne latérale.

Les caractéristiques qui distinguent le dard de sable de ses congénères du genre *Ammocrypta* sont les suivantes. Il présente une rangée de huit à 19 (généralement entre 10 et 14) taches arrondies vers l'avant et oblongues vers l'arrière, localisées le long du milieu de chaque flanc, juste sous la ligne latérale (Scott 1967; Holm and Mandrak 1996; Page and Burr 1991). Ces taches de couleur vert foncé ont une taille un peu plus petite que la pupille de leur œil (Holm and Mandrak 1996). Il y a également une rangée de 10 à 19 (généralement 17) taches le long de la ligne médiane du dos. La nageoire dorsale n'est pas pigmentée. Le dard de sable possède une épine operculaire (E. Holm, comm. pers.). Le corps est pâle alors que le dos des adultes est jaunâtre et la partie inférieure des flancs ainsi que le ventre sont incolores ou blanc argenté

² La longueur standard est la distance entre le bout du museau et la base de la queue.

(Scott et Crossman 1974; Holm and Mandrak 1996; Page 1983). Le ventre est sans écaille et le bord postérieur des écailles au-dessus de la ligne latérale est noir.

La longueur standard du dard de sable varie entre 47 et 52 mm (Lee *et al.* 1980) mais peut atteindre 70 mm (Page 1983). La longueur totale moyenne est de 64 mm (Scott et Crossman 1974) et peut atteindre 84 mm (Page and Burr 1991). *A. clara*, *A. meridiana* et *C. asprella* ressemblent au dard de sable, mais aucune de ces espèces ne se trouve au Canada (Trautman 1957; Page and Burr 1991; Clay 1975).

Les dards de sable n'ont pas de vessie natatoire (Evans and Page 2003).

4. RÉPARTITION

4.1 Répartition générale

La figure 1 illustre la répartition du dard de sable en Amérique du Nord. À l'instar de toutes les espèces de dards, ce poisson ne se trouve qu'en Amérique du Nord. L'espèce n'est toutefois présente que dans l'est de ce continent. Son aire de répartition est discontinue et composée de deux aires disjointes : une principale et une isolée. L'aire principale couvre les bassins de drainage de la rivière Ohio et des lacs Huron, Saint-Clair et Érié. Une vaste portion du bassin de drainage de la rivière Ohio contient des dards de sable, portion limitée à l'ouest par l'Illinois, à l'est par la Pennsylvanie et au sud par le Kentucky, couvrant donc l'Indiana, l'Ohio et la Virginie de l'Ouest (Holm and Mandrak 1996). Les sections du bassin-versant des lacs Huron, Saint-Clair et Érié localisées au Michigan, en



Figure 1. Répartition nord-américaine du dard de sable

Ohio, en Ontario et dans l'état de New York contiennent des dards de sable. L'espèce est toutefois absente du bassin-versant du lac Ontario mais réapparaît plus à l'est dans sa seconde aire de répartition. Cette aire isolée occupe une partie des bassins-versants du fleuve Saint-Laurent et du lac Champlain. Plus spécifiquement, on retrouve l'espèce dans certains tributaires localisés au Vermont, dans le sud du Québec et dans l'état de New York. Par conséquent, au Canada, le dard de sable ne se trouve que dans deux provinces : l'Ontario et le Québec.

Cette aire de répartition nord-américaine s'est modifiée suite au déclin et même à la disparition de plusieurs populations de dards de sable (voir sections 7.1). Par contre, elle pourrait s'agrandir. Par exemple, l'espèce n'avait pas été capturée lors d'échantillonnages effectués en 1929 dans la rivière Mettawee (état de New York) alors qu'elle y est maintenant présente (Facey 1998). Depuis 1929, les berges de ce cours d'eau ont été reboisées et le substrat vaseux a été remplacé par une variété de substrats plus propices à la présence du dard de sable, dont des fonds sablonneux (Daniels 1993).

4.2 Répartition au Québec

La répartition du dard de sable au Québec est illustrée à la figure 2. Elle se résume principalement au fleuve Saint-Laurent et à ses tributaires entre le lac des Deux Montagnes et Leclercville, en aval du lac Saint-Pierre. La première mention de capture du dard de sable au Québec revient à l'ichtyologiste Vadim Vladykov. Ces captures ont eu lieu en 1941 dans la rivière Châteauguay près de Mercier (Vladykov 1942). Avant 1970, la présence de l'espèce est confirmée par la capture de spécimens dans le lac des Deux Montagnes, dans les rivières Châteauguay, L'Assomption, Yamaska, Saint-François, Yamachiche et Gentilly et dans le fleuve Saint-Laurent près de Sorel (Holm et Mandrak 1996). Entre 1970 et 1995, ce poisson a été capturé dans l'archipel du lac Saint-Pierre (chenal aux Ours) et dans les rivières Richelieu, Bécancour, Trout, aux Orignaux et Petite rivière du Chêne (Holm et Mandrak 1996). Ajoutons qu'en 1975, un spécimen a été pêché à la seine dans le Saint-Laurent à l'embouchure de la rivière Batiscan en aval de Trois-Rivières (J. Dubé, comm. pers.). Depuis 1995, les nouveaux sites de capture du dard de sable sont les rives sud et nord du lac Saint-Pierre ainsi que le Saint-Laurent près de Saint-Sulpice (N. La Violette, comm. pers.), la rivière Ouareau (CARA 2002) et la baie Missisquoi (P. Bilodeau, comm. pers.).

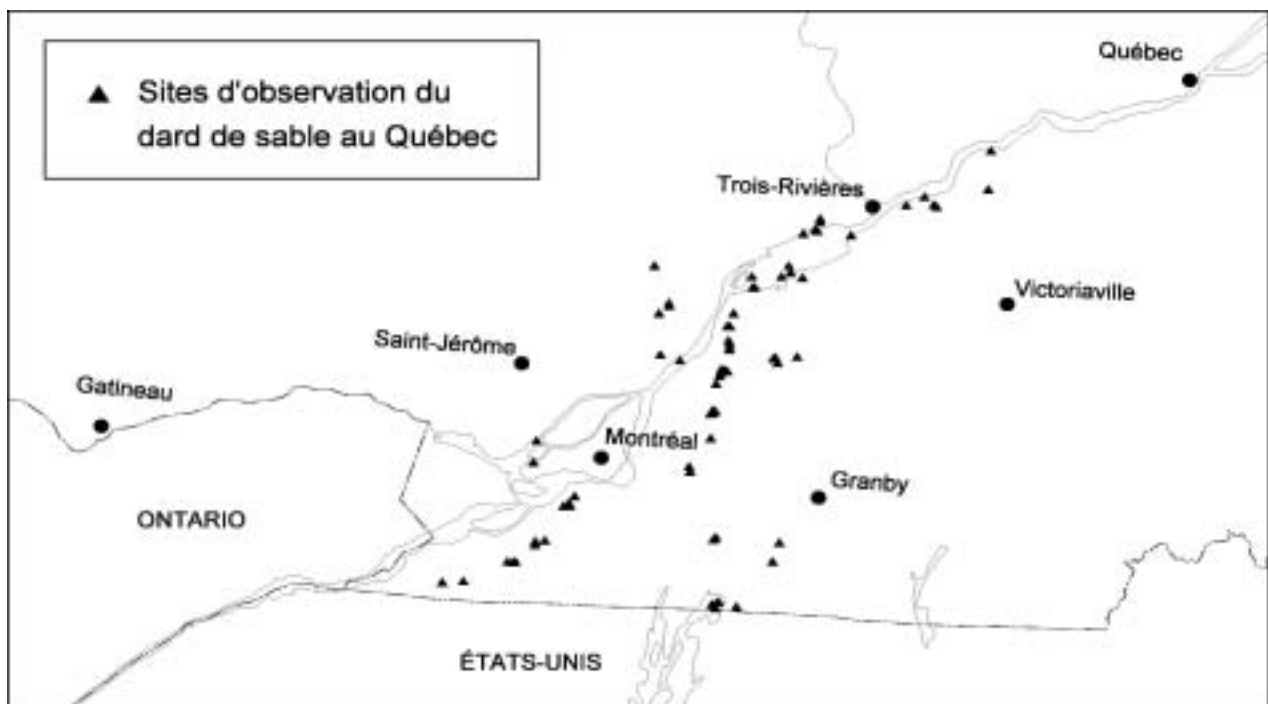


Figure 2. Sites d'observation de dard de sable au Québec

5. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE

5.1 Biologie générale

5.1.1 Alimentation

Le dard de sable est un prédateur benthique. Il se nourrit presque uniquement de larves de chironomides (Lee *et al.* 1980; Cooper 1983). Par exemple, 90 % et 94 % du contenu stomacal de dards de sable capturés respectivement dans le lac Érié et en Ohio était constitué de ce type de larves (Spreitzer 1979; Turner 1922 *in* Williams 1975). La faible diversité de son alimentation s'expliquerait par la petite taille de sa bouche et la spécificité de son habitat (Holm and Mandrak 1996). Des larves de mouche noire et d'éphémère, des cladocères et des oligochètes complètent ce régime (Page 1983). L'alimentation des juvéniles serait semblable à celle des adultes (Cooper 1983).

5.1.2 Croissance et longévité

Au Vermont, la longueur standard des dards de sable était inférieure à 2,5 cm pour les juvéniles, comprise entre 3 et 4 cm pour les spécimens âgés d'un an et supérieure à 4,5 cm pour ceux âgés de 2 ans (Facey 1998). En Ohio, la valeur de ce paramètre variait entre 18,8 et 41,2 mm (moyenne de 33,4 mm) pour les juvéniles alors qu'elle était comprise entre 34,2 mm et 52,4 mm (moyenne de 44,4 mm) pour les spécimens âgés d'un an et entre 45,5 et 52,8 mm (moyenne de 48,8 mm) pour ceux âgés de 2 ans (Spreitzer 1979). Dans cette dernière étude, l'âge maximal des spécimens capturés était 2 ans et la longueur standard ne différait pas significativement entre les mâles et les femelles.

5.1.3 Reproduction

L'habitat de reproduction du dard de sable se caractérise par un substrat composé d'au moins 80 % de sable, une vitesse de courant $< 0,2$ m/s et une profondeur d'eau $< 1,2$ m (Johnston 1989; O'Brien and Facey 2003; Vladykov 1942). La reproduction a lieu en juin et juillet (Johnston 1989). En Ontario, elle ne commencerait qu'à la fin juin (Holm and Mandrak 1996). Spreitzer (1979) suggère qu'elle serait synchronisée avec la période des plus faibles niveaux de vase dans l'habitat. Au Vermont, des femelles capturées lorsque la température de l'eau atteignait 20,5 °C étaient gravides, alors que d'autres capturées à dans de l'eau à 25,5 °C ne l'étaient plus (Facey 1998). En aquarium, l'espèce s'est reproduite sur un substrat de sable et gravier à des températures variant entre 20,5 °C et 23 °C (Johnston 1989; Simon *et al.* 1992).

Le comportement reproducteur du dard de sable a été observé en laboratoire (Johnston 1989). La reproduction a eu lieu de jour et de nuit. Une femelle s'est immobilisée dans un coin de l'aquarium, après avoir été poursuivie par plusieurs mâles. Un mâle s'est alors positionné directement au-dessus d'elle. Les deux ont alors fait vibrer leurs corps tout en enfonçant leurs pédoncules et nageoires caudales dans le sable. Cette vibration a permis de déposer les oeufs en

les enfouissant dans le sable. Un deuxième mâle a parfois joint le couple et fait vibrer son corps en même temps qu'eux. Il n'y a pas de soins parentaux apportés aux oeufs qui sont translucides, sphériques et légèrement adhésifs (Page 2000). Les larves apparaissent 4 à 5 jours après l'acte reproducteur. Le ratio mâles : femelles serait de 1 : 1 (Spreitzer 1979).

5.1.4 Parasites

Il existe très peu d'information sur les parasites qui peuvent affecter le dard de sable. Seuls Banghan et Hunter (1939 in Scott et Crossman 1974) rapportent que des trématodes (*Neascus* sp., *Tetracotyle* sp., *Lebouria cooperi*) et des nématodes (*Camallanus oxycephalus* et *Agamonema* sp.) parasitaient neuf dards de sable sur 15 spécimens capturés dans le lac Érié. Aucune autre source d'information décrivant les parasites du dard de sable n'a pu être trouvée.

5.1.5 Déplacements

Il existe très peu d'information sur les déplacements du dard de sable. Des conclusions contradictoires apparaissent dans la littérature concernant la présence de migration en période de reproduction. Spreitzer (1979) conclut à l'absence de cette migration : les dards se reproduiraient dans leur habitat sablonneux usuel. Cette conclusion s'appuie sur la constance du ratio 1 :1 entre mâles et femelles et l'absence de capture durant la période de reproduction dans des habitats autres que sablonneux. Par contre, Johnston (1989) suggère que des dards de sable mâles se rassembleraient durant la période de reproduction. Cette conclusion s'appuie toutefois sur la capture de seulement quatre femelles contre 23 mâles lors d'échantillonnages effectués durant la période de reproduction.

5.1.6 Habitats

Cette espèce se trouve principalement dans les ruisseaux et les rivières mais également dans les lacs. Un substrat de sable est la caractéristique de l'habitat la plus recherchée. Daniels (1993), dans son étude sur l'habitat du dard de sable, rapporte que 100 % des captures en milieu naturel et 90 % des observations en aquarium ont été réalisées sur un substrat de sable. Plusieurs auteurs mentionnent également avoir capturé des dards de sable sur un fond sablonneux (Barnes 1979; Holm 2001; Welsh and Perry 1998). Par ailleurs, des individus ont souvent été observés juste en aval d'un méandre d'un cours d'eau, le long des bancs de sable formés par l'accumulation des dépôts de la rivière (Daniels 1993; Holm 2001). Par contre, des dards ont aussi été capturés sur des substrats de gravier fin, de vase, de sable et gravier, de sable et vase, de sable et gravier et vase (Burr and Warren 1986; Holm 2001). En lac, l'espèce habite les plages de sable abritées des vagues ou les hauts-fonds sablonneux (Scott et crossman 1974; Trautman 1957; Lee *et al.* 1980).

L'habitat du dard de sable se caractérise également par une faible profondeur d'eau (< 1,8 m), un courant faible à modéré (< 0,35 m/s) et l'absence ou la faible abondance de végétation

aquatique (Scott et Crossman 1974; Daniels 1993; Facey 1998; Holm 2001; Hubbs and Brown 1929). Néanmoins, Scott et Crossman (1974) rapportent des captures effectuées dans le lac Érié à des profondeurs atteignant 15 mètres.

Au Québec, l'habitat où des captures récentes ont eu lieu correspond à la précédente description. Des captures au lac Saint-Pierre et près de Sainte-Anne-de-Sorel ont eu lieu où le substrat dominant était le sable, à des profondeurs inférieures à 1,5 m, en absence de plantes aquatiques (N. La Violette, comm. pers.). Dans le fleuve Saint-Laurent près de Saint-Sulpice, des captures ont toutefois été effectuées sur un substrat dominé par de l'argile (N. La Violette, comm. pers.). Dans la rivière L'Assomption, des captures ont eu lieu sur un substrat de sable à des profondeurs inférieures à 1 m (CARA 2002). Dans la rivière Ouareau, on a capturé des spécimens sur un substrat de sable et de limon à des profondeurs inférieures à 40 cm (CARA 2002). Dans la baie Missisquoi, le site de collecte est caractérisé par un substrat dominant de sable, une absence de plantes aquatiques, une profondeur inférieure à 1,5 m et une vitesse de courant à peu près nulle (P. Bilodeau, comm. pers.). Finalement, dans les îles avoisinant les rapides de Chambly sur la rivière Richelieu, un spécimen a été capturé sur un substrat composé de 80 % de sable, à une profondeur inférieure à 20 cm, à une vitesse de courant inférieure à 0,01 m/s, et où seulement quelques plantes aquatiques étaient présentes (J. Boucher, comm. pers.).

5.1.7 Dynamique des populations

Aucun modèle de dynamique des populations de dard de sable ne semble avoir été développé. Des informations sont disponibles sur la croissance et la reproduction de l'espèce. Elles sont respectivement incluses dans les sections 5.1.2 et 5.1.3.

5.1.8 Facteurs limitants et pressions sur l'espèce

La spécificité de l'habitat du dard de sable le rend vulnérable car tout facteur modifiant cet habitat devient limitant.

L'envasement des habitats sablonneux constitue la principale cause de la diminution de l'abondance des populations et de l'aire de répartition du dard de sable (Holm and Mandrak 1996; Kuehne and Barbour 1983; Hendricks 1985). L'envasement des fonds sablonneux cause une disparition de l'habitat préféré de cette espèce (Trautman 1957; Scott et Crossman 1974). De plus, la sédimentation diminue la quantité d'oxygène dans le substrat, nuisant aux comportements d'enfouissement et de reproduction. La faible quantité d'oxygène dans le substrat pourrait diminuer la fréquence et la durée de l'enfouissement. Quant à la reproduction, le nombre de sites de fraie disponibles et la survie des œufs pourraient être diminués (Johnston 1989). Spreitzer (1979) a d'ailleurs suggéré que la reproduction serait synchronisée avec la période durant laquelle la quantité de vase est minimale dans le cours d'eau.

Finally, the availability of prey and the capacity of their capture by the sand darter could be affected by siltation resulting from several human activities. Agriculture requires bare soils, which erode easily. For example, the start of tobacco cultivation in Ontario would have coincided with an increase in water turbidity of Big Creek, a result of erosion and precursor of sedimentation (Whillans 1977 in Holm and Mandrak 1996). Agricultural practices also favor sedimentation by the rejection of fertilizers in water. These latter accelerate the growth of aquatic plants which, in their turn, delay the leaching of sediments by the current.

Several other factors favor siltation. In the Saint-Lawrence River, the scouring caused by the passage of large tonnage ships erodes the banks and as a consequence siltation of the water courses. The construction of a dam followed by the formation of a reservoir transforms a lotic environment into a lentic one. Sedimentation is then favored since the current decreases or disappears. The sand darter would have been decimated in the North Fork and Embarras rivers in Illinois due to their damming (Smith 1971). In addition, dams also favor the accumulation of sediments by attenuating spring floods.

Other pressures are exerted on the sand darter by the modification of the hydraulics of the water courses. Sand darters are often observed just downstream of a meander of a water course, along the sand banks formed by the accumulation of deposits from the river (Daniels 1993; Holm 2001). Dams threaten the presence of these sand banks by modifying the physical processes leading to their formation (Holm 2001). The straightening of a water course to eliminate curves could modify or destroy the sand banks created thanks to these curves.

Pollutants deteriorate the quality of water and would thus affect sand darter populations (Smith 1979). The species is also classified as intolerant to pollution by Barbour *et al.* (1999). In Ohio and Pennsylvania, the contamination of water courses by the acid drainage of mines would explain the disappearance of the species (Barnes 1979; Genoways and Brenner 1985). For Quebec, Scott and Crossman (1974) mention that it seems unlikely that the sand darter could survive for a long time to the assaults that are inflicted on the environment in highly industrialized regions, such as the case of the Montreal area.

5.1.9 Comportement

The burrowing behavior characterizes the sand darter as it suggests, in addition, the generic name *Ammocrypta*. In nature, Trautman (1957) observed sand darters burrowing in the sand, the tail first, leaving their eyes exposed above the substrate. In the laboratory, Daniels (1989) reports that the sand darter rises 3 to 5 cm above the substrate, plunges head first, and burrows completely thanks to the movements of its tail, and remains buried without protruding its eyes or its snout. According to the same author, the burrowing behavior would allow the sand darter to maintain a position

géographique sur un substrat relativement homogène, et ce sous une variété de conditions environnementales. Ce comportement pourrait également servir à diminuer les coûts énergétiques associés à la nage dans un courant. L'enfouissement ne servirait pas à se cacher des prédateurs ou des proies. On a également noté que l'espèce s'enfouit dans le sable à l'approche de plongeurs (Welsh and Perry 1998; Spreitzer 1979).

L'association du dard de sable avec d'autres espèces de poissons a été étudiée dans la rivière Mettawee (état de New York; Daniels 1993). L'abondance du raseux-de-terre gris (*Etheostoma olmstedi*) était positivement corrélée à celle du dard de sable, mais cette corrélation n'était pas statistiquement significative. À l'inverse, l'abondance du meunier noir (*Catostomus commersoni*) et celle du crapet de roche (*Amplobites rupestris*) étaient négativement corrélées avec celle du dard de sable, et cette corrélation était statistiquement significative. Spreitzer (1979) mentionne la coexistence du raseux-de-terre noir (*Etheostoma nigrum*) et du dard de sable.

5.1.10 Adaptabilité

La capacité du dard de sable à habiter ailleurs que sur des fonds sablonneux semble très peu développée. En effet, les captures s'effectuent presque uniquement sur un substrat de sable (voir section 5.2; P. Dumont, comm. pers.). La morphologie de l'espèce serait représentative d'un poisson vivant sur ou dans le sable (Page 2000; Page and Burr 1991). La translucidité et l'absence de couleurs vives sur son corps le rendraient presque invisible sur le sable. L'absence d'écaillés sur le ventre et la forme allongée et mince du corps faciliteraient l'enfouissement.

Non seulement le dard de sable préfère-t-il un substrat de sable, mais celui-ci ne doit pas être contaminé par de la vase, tant pour la reproduction que pour l'enfouissement. La survie des œufs pourrait être compromise par un substrat à forte composition de vase et donc pauvre en oxygène. Spreitzer (1979) suggère d'ailleurs que la reproduction serait synchronisée avec la période des plus faibles niveaux de vase dans l'habitat. L'enfouissement complet et/ou la durée de l'enfouissement pourraient être influencés par la quantité d'oxygène dans le substrat (Holmand Mandrak 1996). En fait, on pourrait interpréter le comportement d'enfouissement du dard de sable comme un outil pour s'adapter à des conditions environnementales variables : une fois enfoui, le dard de sable stabilise son environnement.

Par ailleurs, le dard de sable aurait la capacité de repeupler une zone d'un cours d'eau suite au remplacement d'un substrat vaseux par un substrat de sable (voir section 5.2).

6. IMPORTANCE PARTICULIÈRE DE L'ESPÈCE

Le dard de sable est le seul représentant du genre *Ammocrypta* au Québec, ce groupe particulier de poissons dont l'habitat préféré est le sable et chez qui le comportement d'enfouissement est très développé. En conséquence, son importance dans un contexte de biodiversité provient du fait que sa disparition signifierait pour le Québec non seulement la perte d'une espèce mais également la perte d'un groupe taxinomique.

Cooper (1983) suggère l'utilisation du dard de sable comme indicateur des cours d'eau non pollués puisque cette espèce requiert des fonds sablonneux non contaminés par de la vase. Le nombre d'espèces de dards est d'ailleurs une variable utilisée pour mesurer l'indice d'intégrité biotique (Karr 1991).

Le dard de sable n'a aucune importance économique directe. Cependant, indirectement, il a une certaine valeur économique car il peut être utilisé comme poisson-appât par ces mêmes pêcheurs dans certaines zones de pêche du Québec méridional.

7. BILAN DE LA SITUATION

7.1 Taille des populations et tendances démographiques

Le déclin caractérise la tendance démographique des populations de dards de sable dans toute son aire de répartition. Aux États-Unis, des populations ont été décimées en Ohio (Bass Islands dans le lac Érié, rivière Ohio) et en Illinois (rivières Embarras, Little Wabash, Wabash, North Fork) (Smith 1979; Trautman 1981). D'autres ont disparu en Pennsylvanie (rivières Monongahela et Youghiogeny), dans l'état de New York (Cattaraugus Creek) et en Ohio dont celle de la localité-type (rivière Black) (McKeown 1986; Spreitzer 1979; Cooper 1983; Hendricks 1985).

En Ontario, l'abondance de certaines populations a diminué (rivière Thames) et plusieurs populations ont disparu (rivières Ausable, Big Creek, Big Otter Creek, Catfish Creek) (Holmand Mandrak 1996). Par contre, les populations de Grand River et de Long Point Bay dans le lac Érié sont stables (Holm and Mandrak 1996; Holm 2001).

Au Québec, la taille des populations de dards de sable n'a pas été estimée. Une seule étude visait entre autres le dard de sable, soit un inventaire ichtyologique d'espèces rares dans la partie sud du bassin-versant de la rivière L'Assomption (CARA 2002). Cependant, en utilisant les mentions de présence et d'absence, on peut tenter d'évaluer si les diverses populations québécoises de dards de sable existent encore. Seules les mentions découlant de pêches effectuées avec la pêche électrique ou la seine de rivage sont répertoriées ici.

Lac des Deux Montagnes

Le dard de sable a été capturé à l'Anse à l'Orme en 1941 (Vladykov 1942) et à Sainte-Marthe-sur-le-Lac en 1946 (J. Dubé, comm. pers.). Il n'a pas été capturé lors de pêches effectuées autour de l'île de Montréal entre 1964 et 1977 dans le cadre d'un programme général d'inventaires de la faune aquatique (Mongeau et Massé 1976; Mongeau *et al.* 1980). Il n'a pas non plus été capturé lors d'un échantillonnage réalisé au site de capture de 1941 par le Royal Ontario Museum en 1990 (Holm and Mandrak 1996).

Rivière Châteauguay

Le dard de sable a été capturé près de Mercier en 1941 (Vladykov 1942) et près de Châteauguay en 1943 (180 spécimens; Cuerrier *et al.* 1946). On en a également capturé à dix sites entre Châteauguay et Athelstan ainsi que dans la rivière Trout (tributaire de la rivière Châteauguay) en 1975-76 (Mongeau *et al.* 1979). Par contre, il n'a pas été capturé lors d'échantillonnages effectués en 1993 (La Violette 1996).

Rivière L'Assomption

Des spécimens ont été capturés à L'Assomption en 1969 sur la rivière du même nom (J. Dubé, comm. pers.). Aucun dard de sable n'a été pêché entre l'embouchure de cette rivière et Sainte-Mélanie en 1990 (Richard 1994). Par contre, des spécimens ont été capturés près de Joliette en 1983 (J. Dubé, comm. pers.) et très récemment, en 2002 (CARA 2002).

Rivière Ouareau

Aucun spécimen n'a été capturé lors de pêches effectuées à partir de l'embouchure de la rivière Ouareau jusqu'en amont de Chertsey en 1990 (Richard 1994). Des spécimens ont été capturés près de Crabtree en 2002 et en 2003 (CARA 2002; M. Dumont, comm. pers.).

Fleuve Saint-Laurent (entre Montréal et Sorel)

L'espèce n'avait pas été capturée dans ce tronçon du fleuve en 1973 (Massé et Mongeau 1976). Par contre, des spécimens ont été capturés sur la rive nord près de Saint-Sulpice en 2001 (MRNFP 2004).

Rivière Richelieu

Des dards de sable ont été capturés à 19 sites entre McMasterville et l'embouchure du Richelieu en 1970 (Mongeau 1979a). Aucun individu n'a alors été capturé dans la baie Missisquoi ni dans ses tributaires. Par la suite, d'autres ont été capturés à Saint-Denis en 1974 à moins de deux kilomètres de l'embouchure (Massé et Mongeau 1974). Un spécimen a été capturé dans le bassin de Chambly en 1993 (J. Dubé, comm. pers.). Par contre, aucun n'a été pris entre Lacolle et l'embouchure en 1995 (Saint-Jacques 1998). Récemment, en 2001, il y a eu des captures près de Saint-Marc (Vachon 2002). De plus, en 2003, on a trouvé un spécimen

dans la baie Missisquoi (P. Bilodeau, comm. pers.) ainsi que dans les îles avoisinant les rapides de Chambly (J. Boucher, comm. pers.).

Archipel du lac Saint-Pierre

L'espèce a été capturée à Sainte-Anne-de-Sorel en 1944 (Cuerrier *et al.* 1946). Elle a ensuite été capturée à Saint-Ignace-de-Loyola en 1974 (J. Dubé, comm. pers.) mais pas en 1995 (La Violette 2003). Récemment, en 2002, des spécimens ont été pris à l'île du Moine (P. Brodeur, comm. pers.). En 2003, d'autres captures ont été enregistrées près de Sainte-Anne-de-Sorel, (MRNFP 2004; données préliminaires).

Rivière Yamaska

Des dards de sable ont été capturés à quatre sites entre l'embouchure de la rivière Yamaska et le rapide de Saint-Hugues en 1967 (Mongeau 1979b). Des pêches effectuées en 1995 puis en 2003 entre l'embouchure et le lac Brome n'ont toutefois pas permis d'en capturer (La Violette 1999; J. St-Onge, comm. pers.).

Rivière Saint-François

Cuerrier (1946) souligne l'abondance du dard de sable dans la rivière Saint-François. Il en a pêché près de Notre-Dame-de-Pierreville en 1944 (J. Dubé, comm. pers.). Cependant, aucun spécimen n'a été récolté lors de pêches réalisées à partir de l'embouchure jusqu'en amont de Drummondville entre 1965 et 1974 (Mongeau et Legendre 1976). Il n'a pas été capturé non plus lors d'échantillonnages effectués à partir de l'embouchure jusqu'en amont d'East Angus en 1991 et en 2002 (Richard 1996; J. St-Onge, comm. pers.). Aucune capture n'a également été faite près de Bromptonville, d'East Angus ou de Windsor en 2003 (Aménatech inc. et Environnement Illimité inc. 2004a; 2004b; 2004c).

Lac Saint-Pierre

Aucun spécimen n'a été capturé lors de pêches effectuées en 1974 dans le lac Saint-Pierre (Massé et Mongeau 1974) ainsi qu'en 1995 et 1997 (La Violette 2003). Récemment, en 2002, des captures ont été effectuées sur les rives sud et nord du lac (MRNFP 2004; données préliminaires).

Rivière Yamachiche

Des captures ont été faites près de l'embouchure de la rivière Yamachiche en 1944 et 1972 (Holm and Mandrak 1996).

Rivière Bécancour

Des captures ont été réalisées en 1981 (Holm and Mandrak 1996).

Rivière Gentilly

L'espèce a été capturée en 1941 et en 1982 (Holm and Mandrak 1996).

Rivière aux Orignaux

L'espèce a été capturée en 1982 (MacFarlane et Durocher 1984 *in* Holm and Mandrak 1996).

Petite rivière du Chêne

L'espèce a été capturée en 1982 (MacFarlane et Durocher 1984 *in* Holm and Mandrak 1996).

7.2 Menaces à la survie de l'espèce au Québec

Rivière L'Assomption

Les éboulis menaceraient l'habitat et les déplacements du dard de sable dans cette rivière (R. Dumas, comm. pers.). Naturellement, ces rivières sont sujettes aux éboulis parce qu'elles sont fortement encaissées, avec des talus d'une trentaine de mètres de hauteur. Cependant, le déboisement des hauts de talus et l'entreposage de déchets qui s'y fait facilitent les éboulis. À cela s'ajoute le remblai des hauts des talus (M. Dumont, comm. pers.). Les impacts de ces éboulis sur le dard de sable n'ont pas été étudiés. Cependant, des pertes d'habitat par ensevelissement ou par modification de l'hydraulique des rivières et conséquemment des bancs de sable sont possibles. Bien qu'il existe peu d'information sur l'importance des déplacements du dard de sable pour sa survie, le confinement de l'espèce suite à des éboulis est à considérer.

Rivière Ouareau

La problématique de l'impact des éboulis sur la survie des dards de sable de la rivière L'Assomption s'applique également à la rivière Ouareau (R. Dumas, comm. pers.). De plus, dans celle-ci, la gestion des barrages est inquiétante. Il y a cinq barrages en amont des sites de capture du dard de sable. Ces obstacles pourraient provoquer des modifications de l'habitat et de son accessibilité et menacer le succès de reproduction de l'espèce (R. Dumas, comm. pers.). Les opérations des barrages induisent des variations importantes et subites du niveau de l'eau de la rivière qui affectent l'hydraulique de la rivière et peuvent modifier ou déplacer les bancs de sable. Ces variations peuvent également provoquer l'assèchement des frayères ce qui, par la suite, les rend inaccessibles ou bien cause la mort des œufs.

Lac Saint-Pierre et rivière Richelieu

L'envasement des habitats sablonneux favorisé par le déboisement et le développement de la culture du maïs constituerait la principale menace du dard de sable dans le lac Saint-Pierre et la rivière Richelieu (P. Dumont et G. Ouellet, comm. pers.). En Montérégie et au Centre-du-Québec, entre 1990 et 1999, les pertes de terres boisées survenaient principalement sur du territoire zoné agricole (Savoie *et al.* 2002a et 2002b *in* FAPAQ 2002). Plus récemment, le

déboisement s'est accru au profit de la culture du maïs. Cette pratique a été favorisée par les prix élevés du maïs et des terres agricoles. Du même coup, elle a permis l'augmentation de la surface d'épandage de lisier de porc (Savoie *et al.* 2002c in FAPAQ 2002). Le remplacement des arbres par la culture du maïs, qui laisse la terre à nu à l'automne, favorise l'érosion. Des particules fines d'origine agricole sont charriées dans les rivières où leur sédimentation résulte en envasement.

Les particules se rendent jusqu'au lac Saint-Pierre en transitant par ses tributaires qui drainent les terres agricoles, principalement au sud du lac. L'accumulation des particules y est favorisée depuis l'atténuation des crues printanières, résultat de la construction d'ouvrages visant à réguler le débit du fleuve Saint-Laurent. Ajoutons à cela les motos marines qui se déplacent près des berges, donc près des zones peu profondes où vivent les dards de sable.

Archipel du lac Saint-Pierre

L'envasement de l'habitat et les bas niveaux d'eau menaceraient la survie des dards de sable capturés près de Sainte-Anne-de-Sorel. L'envasement serait favorisé par les apports de particules fines d'origine agricole charriées par la rivière Richelieu (R. Dumas, comm. pers.). De plus, le batillage induit par les navires de fort tonnage empruntant le chenal maritime et par la navigation de plaisance provoquerait l'érosion des berges (R. Dumas, comm. pers.). La problématique des bas niveaux d'eau dans le fleuve Saint-Laurent touche particulièrement les espèces habitant les milieux peu profonds comme le dard de sable. Une diminution de la superficie de l'habitat de cette espèce est à craindre par l'exondation des bancs de sable (R. Dumas, comm. pers.).

7.3 Protection

Au Québec, le dard de sable est protégé en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) du gouvernement fédéral car il fait partie de la liste des espèces en péril à titre d'espèce menacée. À ce titre, il bénéficie de mesures de protection accordée par la loi. Ainsi, il est interdit de le tuer, de le posséder, de le collectionner, de l'acheter, de le vendre ou de l'échanger. De plus, il est interdit d'endommager ou de détruire sa résidence. En outre, les projets qui nécessitent une évaluation environnementale en vertu d'une loi fédérale doivent tenir compte des effets du projet sur le dard de sable.

Présentement, l'habitat du dard de sable ne jouit pas de protections particulières. Toutefois, de façon générale, l'habitat des poissons est protégé à des degrés divers par deux lois provinciales soit la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (L.R.Q., c. C-61.1) et la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., c. Q-2) ainsi que par une loi fédérale, la *Loi sur les pêches* (S.R., c. F-14).

L'article 128.6 de la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* stipule que nul ne peut, dans un habitat faunique, faire une activité susceptible de modifier un élément biologique, physique ou chimique propre à l'habitat de l'animal ou du poisson visé par cet habitat. Selon le *Règlement sur les habitats fauniques* découlant de cette loi, les habitats visés

sont ceux situés uniquement sur les terres du domaine public. Ces habitats incluent le lit de tous les plans d'eau appartenant au gouvernement du Québec.

Selon l'article 20 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, nul ne doit émettre, déposer, dégager ou rejeter ni permettre l'émission, le dépôt, le dégagement ou le rejet dans l'environnement d'un contaminant au-delà de la quantité ou de la concentration prévue par règlement du gouvernement. De plus, selon l'article 22, quiconque érige ou modifie une construction, exécute des travaux ou des ouvrages, entreprend l'exploitation d'une industrie quelconque, l'exercice d'une activité ou l'utilisation d'un procédé industriel ou augmente la production d'un bien ou d'un service dans un cours d'eau à débit régulier ou intermittent, dans un lac, un étang, un marais, un marécage ou une tourbière doit préalablement obtenir du ministre un certificat d'autorisation. L'application de cette loi est orientée par la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*. Les objectifs de cette politique incluent l'octroi d'une protection minimale adéquate aux rives et au littoral, la prévention de l'érosion des rives, la préservation de la diversité biologique et la promotion de la restauration des milieux riverains dégradés.

Selon l'article 35.1 de la *Loi sur les pêches* du Canada, il est interdit d'exploiter des ouvrages ou entreprises entraînant la détérioration, la destruction ou la perturbation de l'habitat du poisson. L'habitat du poisson inclut les frayères, aires d'alevinage, de croissance et d'alimentation et routes migratoires dont dépend, directement ou indirectement, la survie des poissons (article 34). Cette loi s'applique sur les terres privées et publiques.

Des interventions autres que réglementaires ou légales contribuent à protéger le dard de sable. Dans la région de Lanaudière, la Corporation de l'Aménagement de la Rivière L'Assomption (CARA) travaille à restaurer, protéger et mettre en valeur la rivière L'Assomption et plus largement la région de Lanaudière (donc la rivière Ouareau). Le lac Saint-Pierre a été désigné réserve de la biosphère par l'UNESCO et site RAMSAR.

7.4 Statuts actuels, légaux ou autres

Les statuts accordés au dard de sable à différents endroits et par divers organismes sont énumérés au tableau 1. Un simple coup d'œil à ce tableau révèle que le dard de sable est jugé, au mieux, rare ou peu commun pour l'ensemble de son aire de répartition sauf au Kentucky. Les définitions de ces statuts apparaissent à l'annexe 1.

À l'échelle mondiale, la situation du dard de sable est jugée précaire. En effet, depuis 1996, l'espèce figure sur la liste rouge de l'Union mondiale pour la Nature (IUCN Red List of Threatened Species) et NatureServe le catalogue « rare ou peu commun ».

Aux États-Unis, le classement national indique également que le dard de sable est en situation préoccupante. L'American Fisheries Society l'a inclus sur sa liste d'espèces en situation précaire (Williams *et al.* 1989). Cette liste n'a cependant pas été mise à jour depuis 1989 (N. Burkhead, comm. pers.). De plus, NatureServe considère le dard de sable « rare ou peu

commun ». Toujours selon NatureServe, l'espèce est en péril dans six des neuf états où il est présent, et même sévèrement en péril dans trois de ces états.

Au Canada, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a désigné le dard de sable « espèce menacée » en 1994 et a confirmé ce statut en novembre 2000. À ce titre, il est inscrit sur la liste des espèces en péril au Canada depuis 2003 lors de la promulgation de la *Loi sur les espèces en péril*. Le classement accordé par NatureServe indique que le dard de sable est rare ou peu commun à l'échelle nationale et en péril en Ontario.

Au Québec, la *Liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables* inclut le dard de sable (Gouvernement du Québec, 2003). Cette liste est établie par le ministère de l'Environnement et le ministère des Ressources naturelles et de la Faune Parcs en conformité avec la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*. Le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ), membre de NatureServe, a catalogué le dard de sable comme espèce en péril dans la province de Québec.

Tableau 1. Rangs de priorité accordés au dard de sable pour différents endroits et par divers organismes.

Échelle	Endroit	Rang de priorité	Valeur du rang	Organisme ayant attribué le rang
Mondiale	Amérique du Nord	Vulnérable	n/a ⁽¹⁾	IUCN ⁽²⁾
Nationale	États-Unis	G	3	NatureServe
		Menacé	n/a	AFS ⁽³⁾
Étatique	Illinois	N	3	NatureServe
		S	1	NatureServe
		S	1	NatureServe
		S	1	NatureServe
		S	1	NatureServe
		S	1	NatureServe
		S	1	NatureServe
		S	1	NatureServe
		S	1	NatureServe
		S	1	NatureServe
		S	1	NatureServe
Étatique	Virginie de l'Ouest	S	2-3	NatureServe
		S	3	NatureServe
		S	3	NatureServe
Étatique	Ohio	S	3	NatureServe
		S	3	NatureServe
Étatique	Kentucky	S	4-5	NatureServe
		S	4-5	NatureServe
Nationale	Canada	Menacé	n/a	COSEPAC ⁽⁴⁾
		N	3	NatureServe
		Menacé	n/a	LEP ⁽⁵⁾
Provinciale	Ontario	S	2	NatureServe
Provinciale	Québec	S	2	CDPNQ ⁽⁶⁾

(1) n/a : non applicable

(2) Union mondiale pour la nature

(3) American Fisheries Society

(4) Comité sur la situation des espèces en péril au Canada

(5) Loi sur les espèces en péril

(6) Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec

8. CONCLUSION

La dégradation de l'habitat préféré du dard de sable, les fonds sablonneux, menace sa survie. L'envasement progressif de son habitat et sa spécificité pour cet habitat le rendent particulièrement vulnérable. La dégradation de son habitat a d'ailleurs conduit à sa désignation comme espèce vulnérable ou menacée aux États-Unis et au Canada (échelle nationale) ainsi que dans huit des neuf états américains où on le trouve ainsi qu'en Ontario (échelle subnationale).

L'évaluation de l'aire de répartition du dard de sable au Québec s'avère problématique. Il est difficile de conclure à son rétrécissement ou à son expansion. La disparition de populations a peut-être déjà eu lieu à la suite de la dégradation de l'habitat. Cependant, l'absence de pêches depuis une quinzaine d'années dans plusieurs rivières où le dard de sable a déjà été capturé ne permet pas d'en conclure ainsi. De plus, l'espèce s'avère difficile à repérer visuellement et à capturer à cause de sa petite taille, de son mode de vie benthique, de son comportement d'enfouissement et de sa translucidité. En outre, les bancs de sable sont des écosystèmes peu productifs et donc fréquemment sous-échantillonnés. En conséquence, les nouveaux sites de capture du dard de sable mentionnés dans le présent rapport ne peuvent pas automatiquement être attribués à une expansion de l'aire de répartition (J. Dubé, comm. pers.). Ils pourraient être simplement le résultat de l'utilisation d'une stratégie d'échantillonnage plus efficace pour capturer le dard de sable. On peut cependant conclure que la prudence s'impose concernant le statut du dard de sable tant que son aire de répartition n'aura pas été établie adéquatement. Ajoutons qu'une évaluation adéquate de l'aire de répartition de l'espèce permettrait d'identifier des sites où interdire la pêche de poissons-appâts.

Au Québec, il n'y a pas eu d'étude spécifique sur le dard de sable, hormis un inventaire ichtyologique d'espèces rares dans la partie sud du bassin-versant de la rivière L'Assomption (CARA 2002). Ainsi, des données sur la biologie, le comportement, l'adaptabilité et la dynamique des populations du Québec n'existent pas. La difficulté de capture ainsi que l'absence d'intérêt commercial ou sportif du dard de sable expliquent en partie ce peu d'information. Les seules connaissances sont les mentions de capture et la description de l'habitat aux sites de capture.

9. AUTEURE DU RAPPORT

L'auteure de ce rapport, Nathalie Gaudreau, est biologiste diplômée de l'Université de Montréal où elle a complété des études de maîtrise à cette même université en 1999. Le sujet de sa thèse était la distribution spatio-temporelle des poissons dans les lacs. Elle a une expérience de terrain pour des projets de recherche en écologie des poissons.

Nathalie Gaudreau
5173A 16^e avenue
Montréal (QC)
H1X 2S1

10. REMERCIEMENTS

Je désire remercier sincèrement tous ceux qui m'ont fourni des informations sur le dard de sable : Louis Belzile, Pierre Bilodeau, Julie Boucher, Philippe Brodeur, Gilles Champagne, Jean Dubé, Réjean Dumas, Pierre Dumont, Mireille Dumont, Raymond Faucher, Henri Fournier, Jean-Louis Fréchette, Isabelle Gauthier, Sylvain Giguère, Jean-Christophe Guay, Éric Guimond, Erling Holm, Louis Houde, Sylvain Lacasse, Nathalie La Violette, Claude Lemieux, Michel Letendre, Frédéric Lévesque, François Marchand, Louis Mathieu, Louise Nadon, Grégoire Ouellet, Yves Paradis, Isabelle St-Onge, Jacques St-Onge, Jean Therrien, Alain Tremblay, François Turgeon, Nathalie Vachon, Richard Verdon.

Mes remerciements s'adressent également à Daniel Banville, Francis Bouchard et Michel Lepage pour leurs commentaires constructifs sur ce document.

LISTE DES RÉFÉRENCES

- Aménatech inc. et Environnement Illimité inc. 2004a. Étude de suivi des effets sur l'environnement - Cycle 3 - Rapport d'interprétation - KRUGER inc. F028023-01. Bromptonville, Québec.
- Aménatech inc. et Environnement Illimité inc. 2004b. Étude de suivi des effets sur l'environnement - Cycle 3 - Rapport d'interprétation - CASCADES EAST ANGUS ET CASCADES CARTON PLAT EAST ANGUS. F016956 200. Sherbrooke, Québec.
- Aménatech inc. et Environnement Illimité inc. 2004c. Étude de suivi des effets sur l'environnement - Cycle 3 - Rapport d'interprétation - DOMTAR INC., USINE DE WINDSOR. F027544-101. Sherbrooke, Québec.
- Bangham, R.V. and G.W. Hunter III. 1939. Studies on fish parasites of Lake Erie. Distribution studies. *Zoologica* 24 (4) : pt.27: 385-448.
- Barbour, M.T., J. Gerritsen, B.D. Snyder and J.B. Stribling. 1999. Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish. (2nd edition). U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water, Washington. D.C. EPA 841-B-99-002.
- Barnes, M. D. 1979. Eastern sand darter, *Ammocrypta pellucida* and other fishes from the streams of the Wayne National Forest. *Ohio Journal of Science* 79 (2): 92-94.
- Beaulieu, H. 1985. Rapport sur la situation du bar rayé (*Morone saxatilis*). Association des biologistes du Québec et Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec. 53 pages.
- Beaulieu, H. 1992. Liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec. 72 pages.
- Burr, B. M. and L. W. Melvin. 1986. A distributional atlas of Kentucky fishes. Nature Preserves Commission. Scientific and Technical Series No. 4. Frankfort.
- Chapin, F.S., E.S. Zavaleta, V.T. Eviner, R.L. Naylor, P.M. Vitousek, H.L. Reynolds, D.U. Hooper, S. Lavorel, O.E. Sala, S.E. Hobbie, M.C. Mack and S. Diaz. 2000. Consequences of changing biodiversity. *Nature* 405 (6783): 234-242.
- Clay, W. M. 1975. The fishes of Kentucky. Kentucky Dept. of Fish and Wildlife Resources. 416 pages.
- Cooper, E. L. 1983. Fishes of Pennsylvania and the Northeastern United States. Pennsylvania State University Press, University Park, Pennsylvania. 243 pages.

- CARA (Corporation de l'Aménagement de la Rivière L'Assomption). 2002. Inventaire ichtyologique d'espèces rares dans la partie sud du bassin versant de la rivière L'Assomption, été 2002. Joliette, Québec. 42 pages.
- Cuerrier, J.-P., F. E. J. Fry, et G. Préfontaine. 1946. Liste préliminaire des poissons de la région de Montréal et du lac Saint-Pierre. *Le Naturaliste Canadien* 73: 17-32.
- Daniels, R. A. 1993. Habitat of the eastern sand darter, *Ammocrypta pellucida*. *Journal of Freshwater Ecology* 8 (4): 287-295.
- Daniels, R. A. 1989. Significance of burying in *Ammocrypta pellucida*. *Copeia* 1: 29-34.
- Evans J.D. and L.M. Page. 2003. Distribution and relative size of the swim bladder in Percina, with comparisons to *Etheostoma*, *Crystallaria*, and *Ammocrypta* (Teleostei : Percidae). *Environmental Biology of Fishes* 66 (1): 61-65.
- Facey, D.E. 1998. The status of the Eastern Sand Darter, *Ammocrypta pellucida*, in Vermont. *Canadian Field-Naturalist* 112 (4): 596-601.
- FAPAQ (Société de la faune et des parcs du Québec). 2002. Rapport sur les impacts de la production porcine sur la faune et ses habitats. Vice-présidence au développement et à l'aménagement de la faune. 72 pages.
- Gouvernement du Québec. 2003. Arrêté ministériel concernant la détermination d'une liste d'espèces de la faune vertébrée menacées ou vulnérables susceptibles d'être ainsi désignées. Arrêté ministériel 2003-002, *Gazette officielle du Québec*. Pages 1805-1809.
- Hendricks, M.J. 1985. Eastern sand darter. Pages 182-184 in H.H. Genoways and F.J. Brenner (eds.). *Species of special concern in Pennsylvania*. Special Publication of Carnegie Museum of Natural History No. 11, Pittsburgh, New York. 430 pages.
- Holm, E. and N.E. Mandrak. 1996. The status of the eastern sand darter, *Ammocrypta pellucida*, in Canada. *Canadian Field-Naturalist* 110 (3): 462-469.
- Holm, E. 2001. The eastern sand darter in the Grand River, Ontario. Report to the Ministry of Natural Resources, Guelph District, Royal Ontario Museum.
- Hubbs, C.L. and D.E.S. Brown. 1929. Materials for a distributional study of Ontario fishes. Reprinted from *Transactions of the Royal Canadian Institute* 17 (1).
- Johnston, C. E. 1989. Spawning in the eastern sand darter, *Ammocrypta pellucida* (Pisces: Percidae) with comments on the phylogeny of *Ammocrypta* and related taxa. *Transactions of the Illinois Academy of Sciences* 82 (3-4): 163-168.
- Karr, J. R. 1991. Biological integrity: a long-neglected aspect of water resource management. *Ecological Applications* 1 (1): 66-84.

- Kuehne, R.A. and R. W. Barbour. 1983. *The American darters*. University Press of Kentucky, Lexington, Kentucky. 177 pages.
- La Violette, N. et Y. Richard. 1996. *Le bassin de la rivière Châteauguay: communautés ichtyologiques et l'intégrité biotique du milieu*. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction des Écosystèmes Aquatiques. Rapport no EA-7.
- La Violette, N. 1999. *Le bassin de la rivière Yamaska: les communautés ichtyologiques et l'intégrité biotique du milieu, section 6*. In Ministère de l'Environnement (Éd.). 1998. *Le bassin de la rivière Yamaska: l'état de l'écosystème aquatique - 1998*. Direction des écosystèmes aquatiques. Rapport no EA-14.
- La Violette, N., D. Fournier, P. Dumont et Y. Mailhot. 2003. *Caractérisation des communautés de poissons et développement d'un indice d'intégrité biotique pour le fleuve Saint-Laurent, 1995-1997*. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction de la recherche sur la faune. 237 pages.
- Lee, D.S., C.R. Gilbert, C.H. Hocutt, R.E. Jenkins, D.E. McAllister and J.R. Stauffer, Jr. 1980. *Atlas of North American freshwater fishes*. North Carolina State Museum of Natural History, Raleigh, North Carolina. 854 pages.
- MacFaroane, A. et L. Durocher. 1984. *Inventaire ichtyologique de plusieurs tributaires de la rive sud du lac Saint-Pierre et du fleuve Saint-Laurent (région de Gentilly)*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction régionale de Trois-Rivières.
- Massé, G. et J.-R. Mongeau. 1974. *Répartition géographique des poissons, leur abondance relative et bathymétrie de la région du lac Saint-Pierre*. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Québec. Service de l'aménagement et de la faune. District de Montréal. Rapport technique no. 06-01.
- Massé, G. et J.-R. Mongeau. 1976. *Influence de la navigation maritime sur la répartition géographique et l'abondance relative des poissons du fleuve Saint-Laurent, entre Longueuil et Sorel*. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Québec. Service de l'aménagement et de la faune. District de Montréal. Rapport technique No 10.
- McKeown, P. E. 1986. *Pre-lampricide treatment fisheries survey of selected Lake Erié tributaries*. Unpublished report, New York State Department of Environmental Conservation.
- Mongeau, J.-R. 1979a. *Dossiers des poissons du bassin versant de la baie Missisquoi et de la rivière Richelieu, 1954 à 1977*. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Québec. District de Montréal, Service de l'aménagement et de la faune. Rapport technique.
- Mongeau, J.-R. 1979b. *Les poissons du bassin de drainage de la rivière Yamaska, 1963 à 1975*. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Québec. District de

- Montréal, Service de l'aménagement et de la faune. Rapport Technique.
- Mongeau, J.-R., J. Leclerc et J. Brisebois. 1979. Les poissons du bassin de drainage de la rivière Châteauguay, leur milieu naturel, leur répartition géographique et leur abondance relative. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Québec. District de Montréal, Service de l'aménagement et de la faune. Rapport technique.
- Mongeau, J.-R. 1980. La répartition géographique des poissons, les ensemencements, la pêche sportive et commerciale, les frayères et la bathymétrie du fleuve Saint-Laurent dans le bassin de La Prairie. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec. Région administrative de Montréal, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Rapport technique No 06-29.
- Mongeau, J.-R. et V. Legendre. 1976. Les ressources fauniques du bassin inférieur de la rivière Saint-François évolution des populations en dix ans, 1965-1974. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Québec. District de Montréal, Service de l'aménagement de la faune et Service de la recherche biologique. Rapport technique.
- Mongeau, J.-R. et G. Massé. 1976. Les poissons de la région de Montréal, la pêche sportive et commerciale, les ensemencements, les frayères, la contamination par le mercure et les PCB. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec. District de Montréal, Service de l'aménagement de la faune. Rapport technique NO 06-13.
- MRNFP (Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs). 2004. Banque de données du Réseau de suivi ichtyologique du fleuve Saint-Laurent. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Secteur Faune Québec, Direction de la recherche sur la faune.
- Myers, R.A. and B. Worm. 2003. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature* 423 (6937): 280-283.
- O'Brien, S.M. and D.E. Facey. 2003. Habitat use by Eastern sand darters in two Lake Champlain Tributaries. Unpublished report, Saint Michael's College, Vermont. 19 pages.
- Page, L. M. 2000. Etheostomatinae. Pages 225-253 *In* J.F. Craig (Eds.). *Percid Fishes: Systematics, Ecology and Exploitation*. Blackwell Publishing, London, England. 368 pages.
- Page, L.M. 1983. *Handbook of darters*. TFH Publications, Neptune City, New Jersey. 271 pages.
- Page, L.M. and B. M. Burr. 1991. *A field guide to freshwater fishes, North America North of Mexico*. The Peterson Field Guide Serie. 541 pages.
- Pauly, D., J. Alder, E. Bennett, V. Christensen, P. Tyedmers and R. Watson. 2003. The future for fisheries. *Science* 302 (5649): 1359-1361.

- Pimm, S.L., G.L. Russell, J.L. Gittleman and T.M. Brooks. 1995. The future of biodiversity. *Science* 269 (5222): 347-350.
- Ricciardi, A. and J.B. Rasmussen. 1999. Extinction rates of North American freshwater fauna. *Conservation Biology* 13 (5): 1220-1222.
- Richard, Y. 1994. Les communautés ichthyologiques du bassin de la rivière L'Assomption et l'intégrité biotique des écosystèmes fluviaux. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction des écosystèmes aquatiques. Envirodoq EN940235. 153 pages.
- Richard, Y. 1996. Le bassin versant de la rivière Saint-François: les communautés ichthyologiques et l'intégrité biotique du milieu. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques. Rapport no EA-3. 70 pages.
- Saint-Jacques, N. 1998. Le bassin de la rivière Richelieu: les communautés ichthyologiques et l'intégrité biotique du milieu. *In* Le bassin de la rivière Richelieu: l'état de l'écosystème aquatique - 1995. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (Éd.), Direction des écosystèmes aquatiques. Envirodoq no EN980604, rapport no EA-13, section 5.
- Savoie, C., D. Brière et P. Caron. 2002a. Le phénomène de déboisement - évaluation par télédétection entre le début des années 1990 et 1999. Région Montérégie, Québec. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Direction de l'environnement et du développement durable.
- Savoie, C., D. Brière et P. Caron. 2002b. Le phénomène de déboisement - évaluation par télédétection entre le début des années 1990 et 1999. Région du Centre-du-Québec, Québec. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Direction de l'environnement et du développement durable.
- Savoie, C., D. Brière et P. Caron. 2002c. Le phénomène de déboisement - évaluation par télédétection entre le début des années 1990 et 1999, Région Chaudière-Appalaches, Québec. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Direction de l'environnement et du développement durable.
- Scott, W. B. 1967. Freshwater fishes of Eastern Canada. Canadian University Paperbooks, University of Toronto Press, Toronto, Ontario. 137 pages.
- Scott, W. B. et E. J. Crossman. 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Environnement Canada. Service des pêches et des sciences de la mer. Ottawa, Ontario. Bulletin 184. 1026 pages.
- Simon, T. P., E.J. Tyberghein, K.J. Scheidegger and C.E. Johnston. 1992. Descriptions of protolarvae of the sand darters (Percidae: *Ammocrypta* and *Crystallaria*) with comments on systematic relationships. *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 3 (4): 347-358.

- Smith, P. W. 1971 Illinois streams: a classification based on their fishes and an analysis of factors responsible for disappearance of native species. Biological Notes No. 76. Illinois Natural History Survey.
- Smith, P.W. 1979. The fishes of Illinois. University of Illinois Press, Urbana, Illinois. 314 pages.
- Spreitzer, A. E. 1979. The life history, external morphology, and osteology of the eastern sand darter, *Ammocrypta pellucida* (Putnam, 1863), an endangered Ohio species (Pisces: percidae). Ohio State University, Columbus, Ohio. Thèse de doctorat. 248 pages.
- Trautman, M.B. 1957. The fishes of Ohio. Ohio State University Press, Columbus, Ohio. 683 pages.
- Trautman, M.B. 1981. The fishes of Ohio. Ohio State University Press, Columbus, Ohio, 782 pages.
- Turner, C.L. 1921. Food of the common Ohio darters. Ohio Journal of Science 22 (2): 41-62.
- Vachon, N. 2002. Variations interannuelles de l'abondance des chevaliers 0+ dans le secteur Saint-Marc de la rivière Richelieu de 1997 à 2001 avec une attention particulière portée au chevalier cuivré (*Moxostoma hubbsi*). Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie. 48 pages.
- Vladykov, V. D. 1942. Two fresh-water fishes new for Quebec. Copeia 1942 (3): 193-194.
- Welsh S.A. and S.A. Perry . 1998. Influence of spatial scale on estimates of substrate use by benthic darters. North American Journal of Fisheries Management 18: 954-959.
- Whillans, T. 1977. Fish community transformation in three bays within the lower Great Lakes. M. Sc. thesis, University of Toronto, Toronto, Ontario.
- Williams, J.D. 1975. Systematics of the percid fishes of the subgenus *Ammocrypta*, genus *Ammocrypta*, with descriptions of two new species. Bulletin of the Alabama Museum of Natural History 1: 1-56.

LISTE DES COMMUNICATIONS PERSONNELLES

Bilodeau, Pierre. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction régionale de la Montérégie.

Boucher, Julie. Université du Québec à Rimouski.

Brodeur, Philippe. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction régionale du Centre-du-Québec.

Burkhead, Noel. USGS Florida Integrated Science Center.

Dubé, Jean. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction régionale de la Montérégie.

Dumas, Réjean. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction régionale de la Lanaudière.

Dumont, Mireille. Corporation de l'Aménagement de la Rivière L'Assomption.

Dumont, Pierre. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction régionale de la Montérégie.

Holm, Erling. Royal Ontario Museum.

La Violette, Nathalie. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction de la recherche sur la faune.

Nelson, Joseph. University of Alberta.

Ouellet, Grégoire. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction régionale du Centre-du-Québec.

St-Onge, Jacques. Ministère de l'Environnement du Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement.

ANNEXE 1. RANGS DE PRIORITÉ

Les rangs de priorité G (global) reflètent la situation de l'espèce à l'échelle mondiale et ceux de priorité N (national), la situation à l'échelle nationale. Quant aux rangs de priorité S (subnational), ils reflètent la situation de l'espèce soit à l'échelle provinciale (au Canada), soit à l'échelle étatique (aux États-Unis).

Valeur du rang de priorité	Définition du rang de priorité
1	Sévèrement en péril
2	En péril
3	Rare ou peu commun
4	Largement réparti, abondant et apparemment hors de danger, mais il demeure des causes d'inquiétude pour le long terme
5	Large répartition, abondant et stabilité démontrée)
##	Intervalle de rangs de priorité (entre deux catégories précises)
