

**Nom de l'IP et courte description :** Grand brochet (*Esox lucius*) – surface de l'habitat propice à la reproduction (du lac Saint-Louis à Trois-Rivières). [E22]

**Groupe de travail technique :** GTT sur l'environnement.

**Recherche :** P. Brodeur, M. Mingelbier et J. Morin.

**Modélisation:** J. Morin, S. Martin et O. Champoux. Modèle effectué à l'aide d'un système à deux dimensions et réduit à une relation simple avec le débit.

**Paramètres de l'indicateur :** Habitat propice à la fraye et mortalité potentielle du grand brochet. Le calcul de l'IP comprend (i) le nombre d'hectares d'habitat propice à la fraye du grand brochet, dont nous soustrayons (ii) le nombre d'hectares asséchés pendant la période de ponte. Le débit de référence est celui observé à la jauge de Sorel.

**Importance et niche écologiques :** Le grand brochet, un important prédateur de niveau trophique supérieur du fleuve Saint-Laurent, est apprécié des pêcheurs sportifs. Des niveaux d'eau élevés pendant la fraye et stables pendant la période d'incubation ont un effet positif sur le succès de sa reproduction. Une baisse du niveau d'eau aurait un impact substantiel sur le succès de reproduction, réduirait l'accès aux zones de fraye et ferait augmenter la mortalité potentielle.

**Validité temporelle :** L'IP est valide pour la période commençant avec la fraye (ponte des œufs) et se terminant 30 jours (4 quarts de mois) plus tard. La date de la fraye varie, selon les années, du début d'avril à la fin de mai. Les quarts de mois inclus dans la simulation sont donc basés sur les degrés-jours accumulés à Dorval.

**Validité spatiale :** L'IP est valide du lac Saint-Louis au lac Saint-Pierre (à l'exception des rapides de Lachine et du bassin de Laprairie).

**Liens avec l'hydrologie :** Au printemps, le grand brochet fraye dans les eaux peu profondes de la plaine inondable du Saint-Laurent. L'accès à des habitats de qualité pour la fraye dépend du niveau d'eau. Des variations à court terme ou atypiques (dans une même année) du niveau d'eau dans la plaine inondable peuvent causer la mort des poissons, surtout au début de leur vie. Le grand brochet, qui préfère frayer en eau peu profonde, est vulnérable à l'assèchement après la ponte – les œufs peuvent sécher, ce qui entraîne une baisse du succès de reproduction, ou un assèchement rapide peut emprisonner les larves à l'intérieur de la plaine inondable.

**Algorithme :** L'algorithme est basé sur la valeur moyenne du débit par quart de mois estimé à Sorel. Afin d'estimer la qualité de l'habitat de fraye, nous avons élaboré un indice de qualité de l'habitat (IQH). Celui-ci utilise trois variables : la température de l'eau, sa vitesse et le type de milieu humide. Nous avons ensuite couplé l'IQH et un modèle à deux dimensions afin de calculer, selon huit scénarios de débits différents, la zone appropriée pondérée (ZAP), qui est le produit de la surface des habitats propices et de l'IQH. Pour chacun des scénarios de débit, afin d'estimer la probabilité de mortalité, nous avons appliqué six scénarios de diminution du niveau d'eau après la fraye en soustrayant la ZAP aux endroits où les zones de fraye étaient asséchées. La chronologie de la fraye du grand brochet a été déterminée à l'aide d'un modèle de prévision basé sur la température de l'air.

**Données d'étalonnage :** Aucune donnée d'étalonnage.

**Données de validation :** L'IQH est basé sur des données soit recueillies sur le terrain, soit publiées. La ZAP a été validée à l'aide de données historiques sur les classes d'âge. Le modèle de prévision de la chronologie de la fraye a été validé à l'aide de données historiques (20 sites-années).

**Bibliographie :**

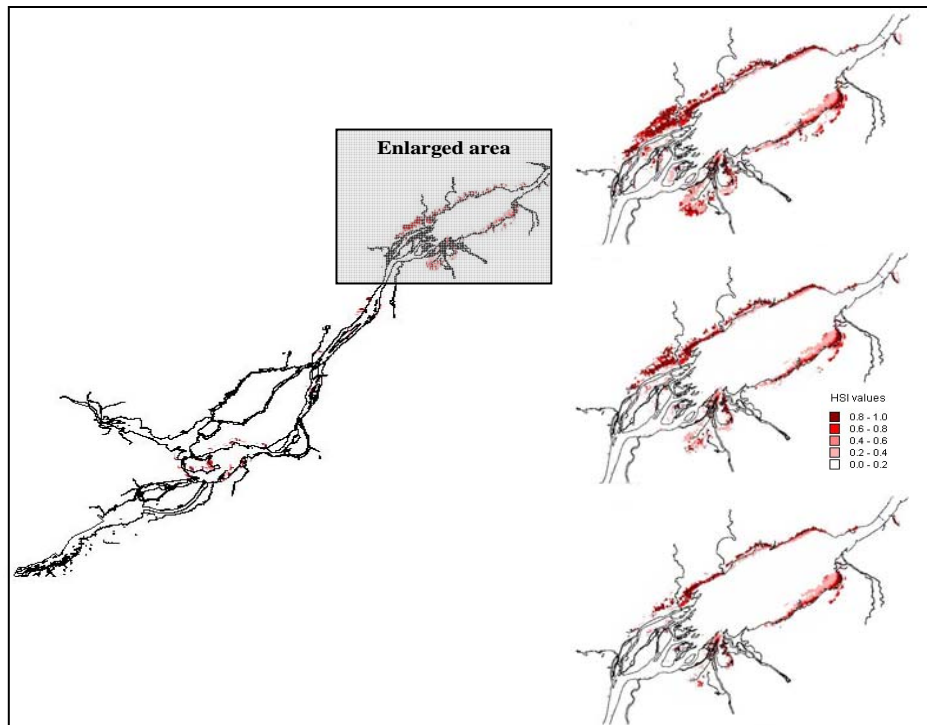
Brodeur P., M. Mingelbier et J. Morin. 2004. « Impact des variations hydrologiques sur les poissons des marais aménagés du Saint-Laurent fluvial », *Nat. Can.*, 128-2: 66-77.

Brodeur P., M. Mingelbier et J. Morin. 2004. « Impact of water discharge on fish reproduction using 2D numerical habitat in the St. Lawrence River, Canada ». *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Symposium on Ecohydraulics. Aquatic Habitats: Analysis and Restoration*, sept. 2004, Madrid, Espagne.

Brodeur P., M. Mingelbier et J. Morin. Sous presse. « Impact du débit sur la disponibilité des habitats de reproduction des poissons de la plaine inondable du Saint-Laurent, mesuré avec un modèle numérique 2 D », *Nat. Can.*

Mingelbier M., P. Brodeur et J. Morin. 2004. *Recommandations préliminaires concernant les poissons du Saint-Laurent et leurs habitats pour la révision des critères de régularisation du système lac Ontario-Saint-Laurent*, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune, 124 p.

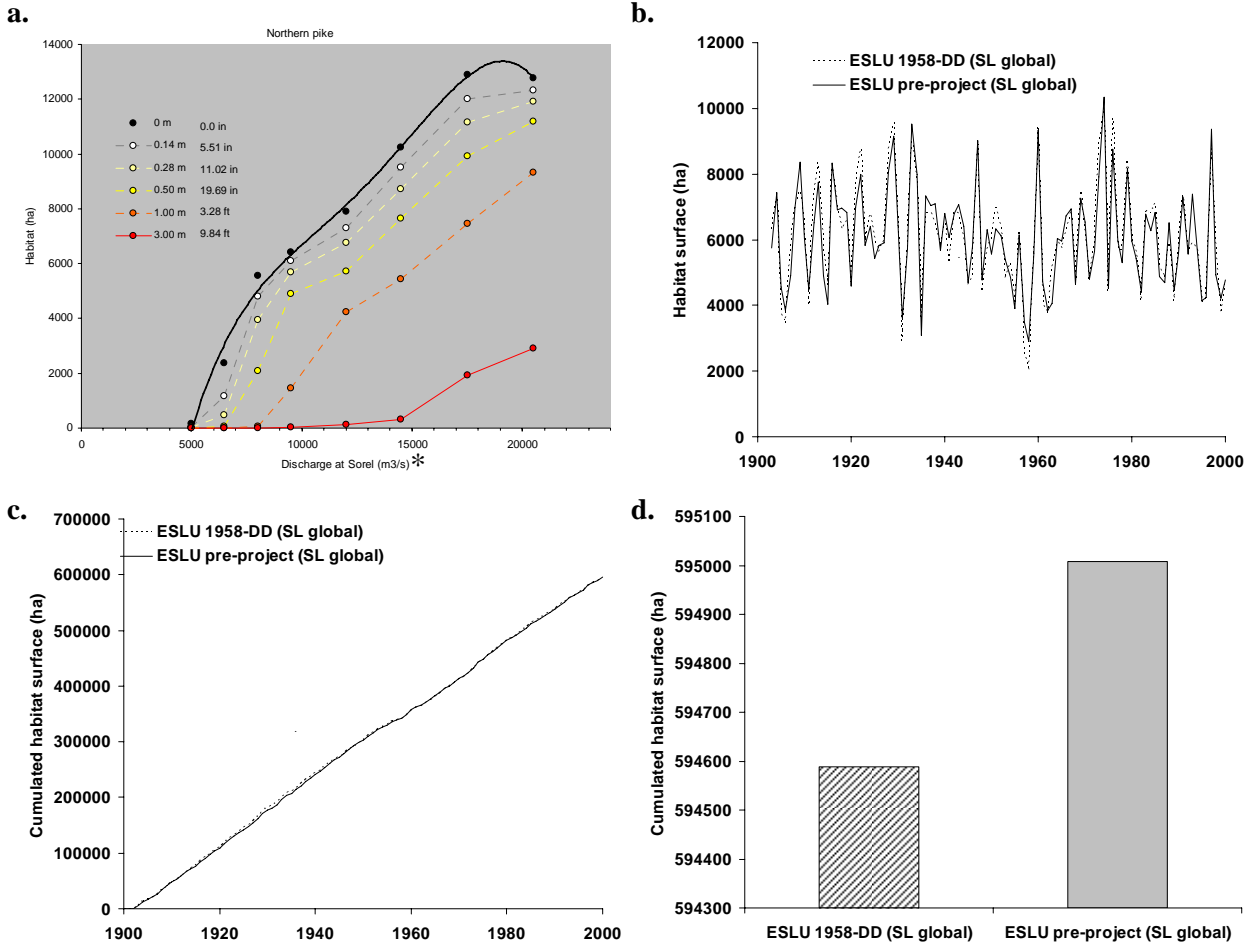
**Évaluation des risques et des incertitudes :** L'IP a été élaboré spécialement afin d'évaluer la sensibilité des habitats de poisson aux variations de débit. Il ne tient pas compte d'autres variables confusionnelles, comme la surpêche, les pertes anthropiques d'habitat, les interactions biologiques, l'impact de l'exploitation agricole ou les produits toxiques. Dans cet présent indicateur, nous posons l'hypothèse que la plus grande partie de la reproduction se fait dans le Saint-Laurent et non dans ses affluents. Cette hypothèse est justifiée par les limites géographiques de l'étude de la CMI et du modèle en deux dimensions.



Carte des habitats propices à la fraye du grand brochet pour un débit printanier moyen (14 500 m<sup>3</sup>/s à Sorel). Nous indiquons les pertes d'habitat dans la zone du lac Saint-Pierre correspondant à des baisses de niveau de 0,5 m et 1 m (1,64 pi et 3,28 pi) après la ponte des œufs.

graphique : Enlarged area = Zone agrandie. HSI values = valeurs de l'IQH.

**Transformation de modèles en deux dimensions en courbes simplifiées du MVC :**



a) Relation globale entre la « surface de l’habitat estival propice » du grand brochet et le débit à Sorel; b) habitat estival propice moyen (ha) pour la période 1900-2000, calculé pour le plan 1958-DD et le plan préprojet; c) habitat propice cumulé (ha) pour la période 1900-2000; d) différence entre l’habitat propice du plan 1958-DD et celui du plan préprojet après 100 ans. [ESLU : grand brochet]

graphique : a) Northern pike = Grand brochet; Discharge at Sorel = Débit à Sorel; changer les points pour des virgules; in = po. b) pre-project = préprojet; Habitat surface = Surface de l’habitat. c) pre-project = préprojet; Cumulated habitat surface = Surface cumulée de l’habitat. d) pre-project = préprojet; Cumulated habitat surface = Surface cumulée de l’habitat.

\* 5 000 m<sup>3</sup>/s = 176 578 pi<sup>3</sup>/s  
 10 000 m<sup>3</sup>/s = 353 156 pi<sup>3</sup>/s  
 15 000 m<sup>3</sup>/s = 529 734 pi<sup>3</sup>/s  
 20 000 m<sup>3</sup>/s = 706 312 pi<sup>3</sup>/s