

**Nom de l'IP et courte description** : Petit Blongios (*Ixobrychus exilis*) – indice de reproduction dans un marais émergé. [E8, E29]

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

**Recherche** : S. Giguère, J. Ingram, B. Drolet, J.-L. DesGranges et P. Laporte.

**Modélisation** : J. Morin, S. Martin, O. Champoux, pour le bas Saint-Laurent; T. Redder, pour le lac Ontario et le haut Saint-Laurent.



Clodin Roy

**Paramètres de l'indicateur** : L'IP représente un indice du potentiel reproductif dans un marais émergé au cours de la saison de reproduction, fondé sur les ressources en habitat, sur une estimation annuelle du nombre de couples reproducteurs susceptibles d'utiliser la zone d'étude et sur l'estimation annuelle du taux de réussite de la nidification qui subit l'influence des fluctuations du niveau de l'eau.

La réponse de l'IP comprend une agrégation des valeurs indicielles annuelles en une moyenne mobile sur deux ans. Cette technique de lissage sert à réduire les valeurs annuelles extrêmes de l'IP et à incorporer un délai dans la réponse de l'IP aux variations des conditions de l'habitat. L'agrégation des scénarios regroupés des plans centennaux s'exprime par la proportion du temps où l'IP dépasse la valeur du premier quartile du plan 1958-DD pour la série d'apport en eau comparable (historique, S1, S2, S3, etc.). On se servira de ce paramètre afin de comparer deux plans de régularisation.

**Niche et importance écologiques** : Le Petit Blongios est une espèce désignée *vulnérable* par le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario (MRNO) et *menacée* par le New York State Department of Environmental Conservation (NYSDEC), le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC; annexe 1), et la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). La protection des écosystèmes où vivent des espèces vulnérables, menacées et en danger de disparition est essentielle à la survie de ces espèces ainsi qu'à la conservation et à la protection de la diversité biologique. Dans l'Initiative de conservation des oiseaux de l'Amérique du Nord (ICOAN), on considère la plaine du Saint-Laurent et des lacs Ontario et Érié (RCO 13) d'une importance critique pour le cycle naturel du Petit Blongios.

**Validité temporelle** : Valide pour la saison de reproduction du Petit Blongios, du dernier quart de mois de mai à la fin de juillet (du QM 19 au QM 28).

**Validité spatiale** : Valide pour le lac Ontario, le haut Saint-Laurent (unité 1) et le bas Saint-Laurent jusqu'au lac Saint-Pierre (excepté le lac Saint-François et le bassin de Laprairie), là où existe un marais émergé.

**Lien avec l'hydrologie** : Le Petit Blongios construit généralement son nid dans la végétation émergée, de 20 cm (7,87 po) à 80 cm (31,5 po) au-dessus de la surface de l'eau; il a besoin d'un habitat palustre inondé pour nicher et se nourrir. Les nids se

trouvent généralement dans un marais émergé où la profondeur de l'eau varie de 10 cm (3,94 po) à 100 cm (39,37 po). La disponibilité de l'habitat de marais émergé a un lien direct avec les réserves d'eau à long terme. La proportion d'habitat palustre inondé ou à sec, l'amplitude, la récurrence et la durée des inondations, de même que le rythme de variation du niveau de l'eau (crue ou décrue rapide > 20 cm ou 7,87 po) sont d'autres facteurs hydrologiques d'importance. Au cours de la période de nidification, la hausse du niveau de l'eau peut noyer les œufs et les oisillons, tandis que la baisse peut faciliter l'accès des prédateurs terrestres aux nids.

**Algorithme :** Cet IP subit l'influence d'attributs hydrauliques responsables de la disponibilité de l'habitat de nidification et du taux de réussite de la nidification. Plus précisément, nous avons élaboré l'habitat de nidification potentiel pour la section du bas Saint-Laurent, à l'aide d'une modélisation probabiliste bidimensionnelle fondée sur la combinaison d'un modèle hydrodynamique (profondeur de l'eau) et d'un modèle sur les plantes émergées. Dans le lac Ontario et le haut Saint-Laurent, l'habitat de nidification potentiel a été élaboré à partir d'une modélisation présence/absence fondée sur les mêmes paramètres que dans le bas Saint-Laurent. Pour les deux régions, le taux de réussite de la nidification a été établi à partir de données du dossier des nids en Ontario et au Québec, soit la chronologie de la nidification, la hauteur des nids et la profondeur de l'eau sous le nid. Trois attributs hydrauliques ont été pris en compte : la *profondeur moyenne de l'eau*, la *hausse maximale du niveau de l'eau* et la *baisse maximale du niveau de l'eau*.

L'algorithme de l'IP du succès de reproduction du Petit Blongios (indice) s'obtient en multipliant les valeurs de la capacité de charge (nombre estimatif de couples reproducteurs) par le taux de réussite de la nidification.

**Valeur de la capacité de charge dans la section du bas Saint-Laurent :** L'algorithme donne la valeur de la capacité de charge (nombre estimatif de couples reproducteurs) du Petit Blongios sur la base de la probabilité d'occurrence de l'habitat de nidification du Petit Blongios dans la zone d'étude [équ. 1], multipliée par une valeur de densité fixe [équ. 2]. L'habitat de nidification estimé [équ. 1] repose sur la qualité de la profondeur de l'eau (*pIXEX*), ainsi que sur la probabilité d'occurrence de la phléole des prés (*pTYPHA\_A* et *pTYPHA\_L*) et de la végétation des marais profonds (p. ex. *Scirpus fluviatilis*) (*pMp*). Les paramètres [équ. 1] et la densité fixe [équ. 2] ont été établis sur la base de l'opinion d'experts et d'une étude documentaire.

**[Équation 1]** Probabilité de la présence d'un habitat de nidification du Petit Blongios dans la section du bas Saint-Laurent = présIXEX = (puissance(*pIXEX*,0,5) \* puissance(*pTYPHA\_A*,0,2) \* puissance(*pTYPHA\_L*,0,2 \* puissance(*pMp*,0,1))

$$\text{où : } pIXEX = \left( \frac{1}{0,248 * \sqrt{2 * \pi}} \right) * \exp(-0,5 * (\text{puissance}(\frac{\text{Profondeur} - 0,598}{0,248}, 2))) / 1,6086$$

L'habitat de nidification est considéré propice si présIXEX > 0,5.

**[Équation 2]** Valeur de la capacité de charge du Petit Blongios (nombre de couples/0,64 ha) = présIXEX \* 0,0384

**Valeur de la capacité de charge dans le lac Ontario et le haut Saint-Laurent (unité 1) :** La superficie de l'habitat de nidification de qualité se fonde sur une estimation annuelle

de l'habitat de marais émergé contenant en moyenne de 10 à 100 cm (de 3,94 à 39,4 po) d'eau calme pendant la saison de reproduction. On a multiplié cette estimation de la superficie par une densité en couples fixe (0,06 couple/ha) afin de générer une estimation de la capacité de charge annuelle. Les paramètres de l'habitat et la densité ont été établis sur la base de l'opinion d'experts et d'une étude documentaire.

**Taux de réussite de la nidification :** Ce taux repose sur les données estimatives concernant le nombre de nids édifiés, la hauteur des nids et la profondeur de l'eau sous le nid. Les données sur la hauteur des nids ont été rajustées en fonction de la résilience particulière des nids de Petit Blongios aux inondations. Les estimations de la probabilité de perte des nids en raison d'une crue ou d'une décrue ont été établies sur la base d'une relation statistique entre l'amplitude de la variation du niveau de l'eau et la probabilité d'inondation ou d'assèchement du nid. On a établi la variation du niveau de l'eau au cours d'une période d'exposition du nid en calculant les niveaux maximal et minimal de l'eau au cours du quart de mois de l'édification du nid et des cinq quarts de mois qui l'ont précédée (tableau 1). On a utilisé la valeur la plus élevée entre la probabilité d'inondation et la probabilité d'assèchement. On a maintenu constantes les autres variables de reproduction comprises dans l'équation du taux annuel de réussite de la nidification, soit le taux de base de réussite de la nidification (en l'absence d'impact hydrologique) et la probabilité qu'une femelle nidifie de nouveau si la première tentative est infructueuse (taux de renidification).

[Équation 3] Taux de réussite de la nidification du Petit Blongios =  $n_1 + [(1 - n_1) * tr * n_2]$

Où :  $n_1$  ou  $n_2$  = tentative de nidification 1 ou 2, où  $n_i = BN * (1 - PI)$  ou  $BN * (1 - (PA * PEA))$   
 BN = Taux de base de réussite de la nidification = 0,6; PI = Probabilité d'inondation du nid (voir le tableau 1); PA = Probabilité d'assèchement du nid (voir le tableau 1); PEA = Probabilité d'échec de la nidification pour cause d'assèchement = 0,5; tr = taux de renidification = 0,6

**Tableau 1 : Probabilité d'inondation (PI) ou d'assèchement (PA) du nid du Petit Blongios**

Hausse du niveau de l'eau (HE; en cm et en po)	Baisse du niveau de l'eau (BE; en cm et en po)	Probabilité d'inondation ou d'assèchement du nid du Petit Blongios
Si HE ≤ 20 cm (7,87 po)	et HE > BE	PI = 0
Si HE > 20 cm (7,87 po) et HE < 82 cm (32,28 po)	et HE > BE	PI = -5E-05 * HE <sup>2</sup> + 0,015 9 * HE
Si HE > 82 cm (32,28 po)	et HE > BE	PI = 1
Si HE < BE	et BE ≤ 29 cm (11,42 po)	PA = 0
Si HE < BE	et BE > 29 cm (11,42 po) et BE < 1,09 cm (0,43 po)	PA = 0,746 1 * ln(BE) - 2,494 8
Si HE < BE	et BE ≥ 1,09 cm (0,43 po)	PA = 1

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

**Données de validation :** Pour la section du bas Saint-Laurent, des données existantes ont servi à la validation externe de l'habitat de nidification potentiel (50 observations recueillies). Le taux d'exactitude des prédictions était de 80 %. Aucune validation externe ou interne n'a été effectuée à l'égard de la valeur de la capacité de charge pour le lac

Ontario et la section du haut Saint-Laurent, ni à l'égard du taux de réussite de la nidification.

**Bibliographie :** Giguère, S, J. Morin, P. Laporte et M. Mingelbier. 2005. *Évaluation des impacts des fluctuations hydrologiques sur les espèces en péril. Tronçon fluvial du Saint-Laurent (Cornwall – Pointe-du-Lac)*, rapport final présenté à la CMI (2002 - 2005). Environnement Canada, Région du Québec, Service canadien de la faune.

DesGranges, J.-L., J. Ingram, B. Drolet, C. Savage, J. Morin et D. Borcard. 2005. *Lake Ontario- St. Lawrence river water level regulation review: Use of wetland breeding bird evaluation criteria within an integrated environmental response model*, rapport technique définitif de la CMI sur les oiseaux de milieu humide (2000-2005).

### **Évaluation des risques et des incertitudes :**

L'IP se fonde sur les hypothèses suivantes :

- La disponibilité d'un habitat de reproduction et le succès de reproduction sont d'importants facteurs qui influent sur la taille et l'intégrité des populations reproductrices d'une région.
- La réponse prévue des oiseaux aux conditions hydrologiques sur la base d'une étude documentaire et de l'opinion d'experts est valide.
- Les modèles d'habitat humide donnent une estimation précise et relative de l'habitat de marais émergé.
- Les données hydrologiques par quart de mois sont représentatives des conditions hydrologiques réelles.
- La transformation d'un modèle hydrologique bidimensionnel à un modèle unidimensionnel dans le BSL est correcte.

### **Confiance, importance et sensibilité :**

#### **1) Niveau de confiance :**

Cet IP a un bon taux de confiance. Il a été construit à partir d'une bonne quantité de renseignements documentaires qui étaient disponibles pour la région à l'étude. Les modèles ont également été évalués avec le concours d'experts en espèces en péril, et la capacité de charge pour le Petit Blongios dans le bas Saint-Laurent a été validée au moyen de données de terrain indépendantes. Nous avons adopté un principe de « précaution » afin d'obtenir un IP de type « prudent ». Ainsi, nous avons confiance que l'IP permet une comparaison relative précise des niveaux d'eau et régimes d'écoulement possibles dans la zone d'étude, en ce qui concerne : 1) la disponibilité de l'habitat de reproduction du Petit Blongios et la qualité de cet habitat; 2) l'impact des fluctuations du niveau d'eau sur le taux de réussite de la nidification.

Bien que les variables hydrologiques soient fortement corrélées à l'habitat ainsi qu'à la densité et à l'occurrence des populations de Petit Blongios, il y a aussi d'importantes variations qui n'ont pas d'explication hydrologique. Pour évaluer des scénarios centennaux du niveau de l'eau, les modèles de prévision doivent ignorer ou conserver constantes d'autres variables importantes de la population (p. ex. la productivité, la

répartition des âges et des sexes) et des variables environnementales (p. ex. la prédation, la disponibilité de la nourriture, la pollution, la présence d'espèces exotiques) qui peuvent aussi influencer sur le succès de reproduction (la capacité de charge de l'habitat et la réussite de la nidification) et exercer une influence sur les populations reproductrices de Petits Blongios à l'échelle régionale. Pour ces raisons, il faut considérer les valeurs de l'IP uniquement comme des mesures relatives entre deux plans ou plus (indice).

**2) Importance de l'espèce :** Le Petit Blongios est une espèce désignée *menacée* par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). L'espèce est inscrite à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*; l'espèce et son habitat essentiel sont protégées aux termes de cette loi. La protection d'un habitat essentiel est mise en application lorsqu'on recense l'habitat dans le cadre d'une stratégie de rétablissement ou d'un plan d'action. Dans l'Initiative de conservation des oiseaux de l'Amérique du Nord (ICOAN), on considère la plaine du Saint-Laurent et des lacs Ontario et Érié (RCO 13) d'une importance critique pour le cycle naturel du Petit Blongios.

**3) Sensibilité à la gestion des niveaux d'eau :** Le Petit Blongios niche exclusivement dans des habitats humides. Les résultats de recherches spécifiques sur le lac Ontario et le fleuve Saint-Laurent et les écrits scientifiques documentent l'association étroite entre l'occurrence du Petit Blongios et des conditions hydrologiques particulières. L'IP du Petit Blongios est retenu comme IP essentiel parce que cette espèce manifeste clairement beaucoup de vulnérabilité et de sensibilité à l'évolution du niveau et du débit de l'eau, et qu'elle est considérée comme une espèce en péril. À ce titre, cet indice devrait servir à évaluer les réponses potentielles de l'environnement aux nouveaux plans de régulation de l'eau.