



Outil d'aide

à l'ensemencement des plans d'eau

Le touladi (*Salvelinus namaycush*)

Le fascicule *Information générale* apporte un complément d'information important aux huit fascicules *Outil d'aide à l'ensemencement des plans d'eau* portant sur les principales espèces de poissons d'intérêt sportif du Québec :

- Doré jaune
- Omble de fontaine
- Omble moulac
- Ouananiche
- Saumon atlantique
- Touladi
- Truite arc-en-ciel
- Truite brune

Coordination Martin Arvisais
Francis Bouchard

Rédaction Hugo Canuel
Henri Fournier
Jolyane Roberge

Révision du contenu Martin Arvisais
Hugo Canuel
Isabel Thibault

**Mise en forme
et correction des textes** Jacinthe Bouchard
Hugo Canuel
Christiane Picard
Isabel Thibault

Contenu mis à jour en 2012

Référence à citer :

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. (2013). *Outil d'aide à l'ensemencement des plans d'eau – Touladi (Salvelinus namaycush)*. Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Direction de la faune aquatique, Québec. 12 pages.



LE TOULADI (*Salvelinus namaycush*)

Table des matières

Utilisation de l'espèce.....	1
Interactions et répercussions.....	3
Habitat.....	4
Communauté ichthyologique.....	5
Performance des ensemencements.....	6
Références bibliographiques.....	10

Utilisation de l'espèce

De façon générale, l'ensemencement en touladi au Québec est réalisé principalement par l'État. En effet, la majorité de la production piscicole de touladi est assurée par les stations gouvernementales, l'industrie privée produisant seulement environ 20 % des spécimens utilisés pour l'ensemencement annuellement (0,5 tonne en 2011). Cette situation s'explique en partie par le fait que la production et l'élevage de cette espèce sont exigeants, mais surtout parce que la majorité des ensemencements en touladi vise des objectifs de conservation. Dans ce contexte, il est nécessaire d'utiliser une lignée d'origine sauvage (F1), avec fraye en nature, or l'industrie piscicole offre essentiellement un produit domestique, mieux adapté à la mise en valeur. Selon le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), il ne resterait aujourd'hui qu'une seule pisciculture privée à posséder des géniteurs de touladi, et la majorité de la production provinciale servirait à produire des hybrides (ombles moulac et lacmou).

Jusqu'à maintenant, les ensemencements réalisés par l'État étaient faits à partir de poissons issus d'une population située dans la même région administrative que le lac ensemencé. Cette pratique reflétait la volonté des gestionnaires de choisir un stock de géniteurs aux caractéristiques écologiques et génétiques similaires à celles des poissons du milieu à ensemenecer.

Les ensemencements faits avec cette espèce sont permis dans la majorité des zones aquacoles du Québec (figure 1). Entre 1928 et 2010, 466 lacs de la province, soit 46 % des lacs à touladi, se sont partagés près de 3000 déversements de touladi au total. Soixante-seize pourcents de ces ensemencements ont été réalisés dans les régions de l'Outaouais, des Laurentides et de l'Estrie.

Compte tenu du faible rendement de pêche que peut fournir une population de touladi, ce type d'intervention ne permet de créer une offre de pêche intéressante que dans les grands plans d'eau. Cela s'explique partiellement par le fait que le touladi est une espèce de poisson dont le cycle de croissance est lent comparativement à une espèce comme

l'omble de fontaine. Après un ensemencement en poissons 1+ an, il faut attendre au moins deux ou trois ans avant que les spécimens puissent être pêchés. La période de retour sur l'investissement est donc un facteur qui doit être considéré dans les plans d'ensemencement qui impliquent du touladi.

Il importe toutefois de préciser que les ensemencements de mise en valeur (soutien et de dépôt-croissance-retrait) permettent de hausser les pressions de pêche jusqu'à 50 %, ce qui présente un intérêt certain (Henri Fournier, comm. pers., 2008). Cependant, même pour ce type d'ensemencement, il conviendra toujours de respecter la capacité de support d'un milieu : à partir d'une certaine densité, les poissons qu'on ajoute dans le système nuisent à la croissance et à la survie de leurs congénères, ou encore ne trouvent pas les ressources nécessaires à leur propre survie. « Surensemencer » un lac revient donc littéralement à mettre de l'argent à l'eau.

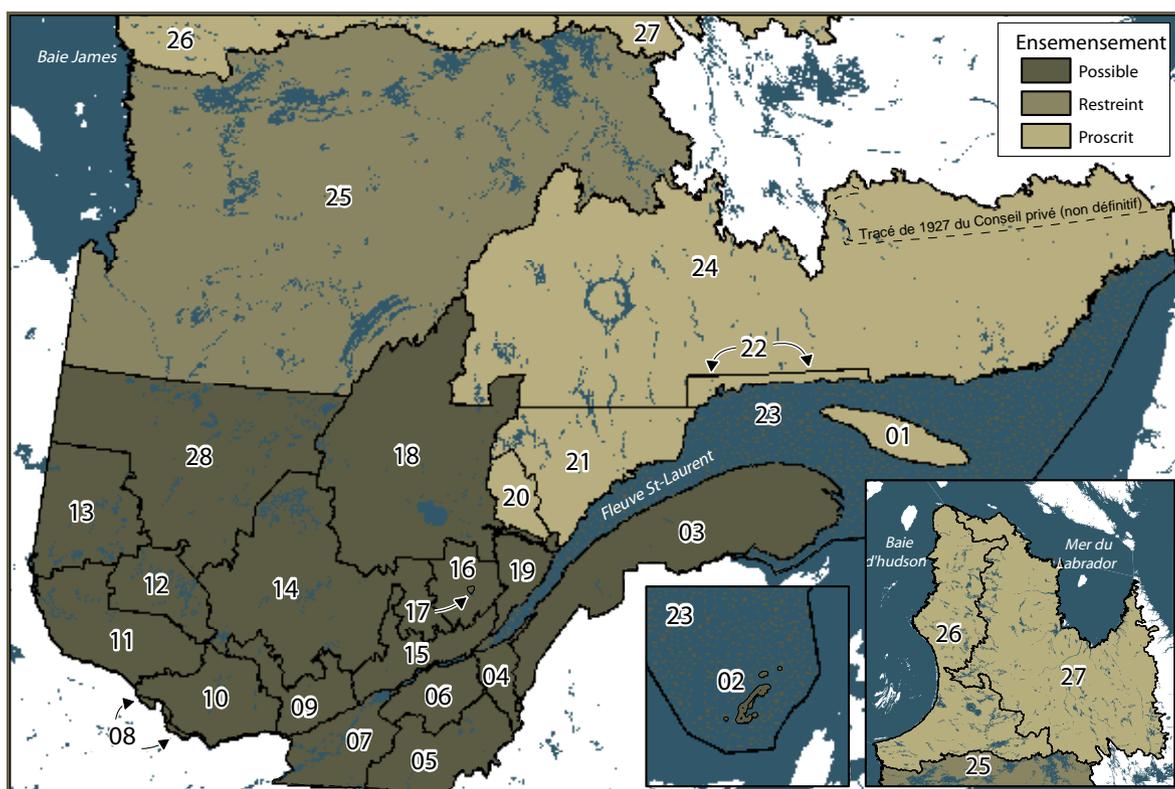


Figure 1. Carte des zones aquacoles où l'ensemencement des plans d'eau avec du touladi est autorisé, avec ou sans restriction quant à la lignée génétique à utiliser.

Interactions et répercussions

Répercussions bénéfiques

L'ensemencement d'un plan d'eau, selon le but recherché par le projet, peut avoir des conséquences biologiques et socioéconomiques bénéfiques (voir le fascicule *Information générale*). Par exemple, l'ensemencement peut suppléer à un déficit de recrutement dans un lac (Kerr et Lasenby, 2001), résultat visé dans les ensemencements de conservation tels que ceux de repeuplement.

Les ensemencements en touladi peuvent également soutenir une pêche sportive. Un des aspects importants dont on doit tenir compte lorsqu'on désire soutenir la pêche sportive est la rentabilité économique. Le niveau de rentabilité économique est principalement fonction du coût associé à la production du nombre de poissons nécessaires pour créer une journée de pêche, ainsi que des bénéfices que l'on estime en retirer. La rentabilité économique des ensemencements en touladi a été évaluée par Legault (1999). Cet exercice a été fait à partir des données d'ensemencements et de l'information recueillie lors des recensements de pêche ayant eu lieu sur les lacs Matapédia et des Trente-et-Un-Milles.

À la fin des années 90, le coût de revient pour générer une journée de pêche au touladi a été évalué respectivement à 7,95 \$ et 5,70 \$ pour les lacs Matapédia et des Trente-et-Un-Milles. En dollars d'aujourd'hui, on peut chiffrer ce coût à environ 10 \$. En comparant ce coût de revient à la valeur économique d'une journée de pêche, soit 162 \$, on constate qu'il peut être économiquement rentable d'ensemencer des plans d'eau afin de soutenir la pêche sportive. Les dépenses associées aux ensemencements en touladi seraient de l'ordre de 2,6 M\$ (MDDEFP, données non publiées).

Finalement, les ensemencements de soutien à la pêche permettent de détourner une certaine pression de pêche des lacs non ensemencés vers les lacs ensemencés, ce qui contribue à conserver le touladi sur les lacs naturels.

Répercussions négatives

Les principales interactions observées sont intraspécifiques (Kerr et Lasenby, 2001; Powell et Carl, 2004).

Les ensemencements de soutien permettent de maintenir une qualité de pêche au-delà des pressions supportables par une population naturelle. Il peut s'ensuivre une surexploitation de la population naturelle, dont la densité diminue, ces poissons étant graduellement remplacés par des spécimens ensemencés (Evans *et al.*, 1991). D'autre part, en maintenant une pêche sportive d'une certaine qualité, l'ensemencement peut masquer les problèmes auxquels fait face une population de touladi, que ce soit la surexploitation ou la dégradation de l'habitat.

Des impacts de nature génétique sont également à craindre. De part leur historique de colonisation et leur faible propension à migrer, les populations de touladi ont évolué distinctement au fil des années, de sorte qu'aujourd'hui les populations sont fortement différenciées les unes des autres sur le plan génétique, et ce, même si elles sont proches géographiquement (Valiquette *et al.*, en préparation).

Étant donné la capacité qu'ont les poissons ensemencés à se reproduire, on observe une introgression¹ génétique dans les populations ensemencées, au point où certaines ne présentent aujourd'hui plus aucune trace de la lignée locale, l'ensemble de la population étant maintenant constitué d'hybrides de 2^e ou 3^e génération, ou de spécimens ensemencés. Cette perte d'identité génétique s'accompagne d'une baisse de la variabilité génotypique et du potentiel adaptatif d'une population, et ultimement, par une diminution de la population effective (Couture, 2002).

1. Dispersion des gènes d'une espèce ou une population, à l'intérieur du pool génétique d'une autre espèce ou population, génétiquement assez proche pour qu'il puisse y avoir interfécondation.

Dans les faits, une étude pan-québécoise a démontré que l'intégrité génétique des populations de touladi ayant étéensemencées était perturbée dès lors que plus d'un déversement était effectué avec une souche allochtone au plan d'eau. De même, lorsqu'une population a subi plus de 15 ensemencements avec une lignée non native, ou que la pression d'ensemencement cumulée a été de plus de 74 touladis par hectare, l'intégrité génétique de la population indigène est irrémédiablement perturbée. Avant d'atteindre ce seuil critique, on considère que l'intégrité génétique peut être retrouvée, mais seulement une vingtaine d'années après le dernier ensemencement (en assumant une pression d'ensemencement de 20 ind./ha ou moins) (Valiquette *et al.*, en préparation).

Outre les impacts intraspécifiques, l'ensemencement en touladi peut avoir des effets négatifs sur d'autres espèces (Kerr et Lasenby, 2001). Le touladi est reconnu comme étant un compétiteur de l'omble chevalier. Même si la distribution géographique de ces deux espèces se chevauche grandement, il est très peu fréquent qu'elles se trouvent naturellement dans un même plan d'eau. Les populations sympatriques de ces deux espèces interagissent de différentes façons. Habituellement toutefois, lorsque le touladi était introduit dans un lac possédant une population d'omble chevalier, ce dernier était éliminé ou relégué à une position subordonnée (Johnson, 1980). C'est une des raisons qui expliquent pourquoi l'introduction de touladi dans un nouveau plan d'eau n'est plus autorisée. Comme autre effet négatif, on note l'hybridation du touladi avec l'omble de fontaine ou l'omble chevalier. En effet, l'omble chevalier serait disparu dans certains lacs du New Hampshire et du Vermont à cause de ce phénomène d'hybridation avec le touladi (Kircheis, 1980, dans Bouchard, 1999). Deux facteurs peuvent expliquer cette situation. D'une part, ces deux espèces sont génétiquement très semblables parce qu'elles partagent un ancêtre commun. D'autre part, les hybrides générés peuvent se reproduire, car ils ne sont pas stériles (Wilson et Hébert, 1993, dans Bouchard, 1999). C'est donc une conséquence importante qu'il faut prendre en considération.

Enfin, la littérature rapporte aussi plusieurs cas où le touladi ensemencé a déplacé ou mené à l'extinction d'autres espèces de salmonidés qu'on ne trouve pas au Québec (Kerr et Grant, 2000).

Habitat

Le touladi est une espèce de poisson dont les exigences en matière d'habitat sont très strictes. D'ailleurs, la non-disponibilité d'un habitat adéquat à l'année serait parmi les raisons les plus fréquentes d'échec des programmes d'ensemencement (Kerr et Lasenby, 2001).

Comme pour l'omble de fontaine, les facteurs limitants les plus fréquents sont la température de l'eau et l'oxygène dissous. Ces paramètres peuvent être critiques vers le milieu ou la fin de l'été, ainsi qu'à la fin de l'hiver (Kerr et Lasenby, 2001).

Le touladi préfère naturellement les lacs profonds aux eaux claires et il semblerait plus approprié d'en ensemençer les lacs supérieurs à 100 hectares, s'assurant ainsi la présence d'un volume d'habitat adéquat suffisant pour rentabiliser l'ensemencement (Kerr et Lasenby, 2001). Les principales caractéristiques de l'habitat du touladi sont présentées au tableau I.

Tableau I. Caractéristiques de l'habitat du touladi

Paramètres	Valeurs
Température de l'eau (°C)	8 à 15 (préférée)
Oxygène dissous (mg/L)	> 6,7 ^a
Alcalinité (mg/L)	20-200; < 80 préférée
Dioxyde de carbone (mg/L)	< 2
pH	> 5,5
Solides dissous totaux (mg/L)	< 50
Profondeur de l'eau (m)	> 15
Transparence de l'eau (m)	> 5,2
Taille du lac (ha)	> 100

Sources : OMNR, 2002; Kerr et Lasenby, 2001.

a. Concentration moyenne pondérée d'oxygène dissous dans l'hypolimnion

L'habitat de fraie est également un facteur à considérer avant d'effectuer un ensemencement de repeuplement. La présence de myriophylle ou de périphyton peut entraîner le colmatage des frayères et nuire à la survie des œufs. D'autre part, il n'est pas recommandé de procéder à ce type d'ensemencement sur des plans d'eau soumis à un important marnage. La variation du niveau des eaux est en effet susceptible d'entraîner l'exondation des œufs de touladi durant l'hiver. Rappelons que le touladi fraie à une profondeur moyenne d'environ 1 à 2 mètres.

Communauté ichthyologique

La compétition interspécifique (avec d'autres espèces) et la compétition intraspécifique (avec les touladis déjà présents dans le milieu) sont d'autres facteurs qui peuvent influencer le succès des ensemencements. Parmi les espèces qui peuvent compétitionner avec le touladi pour les ressources disponibles dans le milieu, il y a le doré jaune, le cisco de lac, le grand corégone, la lotte, l'éperlan arc-en-ciel et, enfin, les autres salmonidés. Néanmoins, la compétition pour la nourriture est rarement un facteur d'échec des ensemencements étant donné que le touladi se tient généralement dans des eaux plus profondes que les espèces mentionnées plus haut (Kerr et Grant, 2000).

De façon générale, lorsque la population indigène de touladi est abondante, les individus provenant des piscicultures compétitionnent mal avec les touladis indigènes. La performance des ensemencements est donc meilleure lorsque que les densités de touladis sont faibles ou nulles. En 2001, la pratique en Ontario était de ne pas ensemenecer en touladi les lacs abritant déjà une population viable et autoperpétuatrice en raison de l'incidence de la compétition sur les ensemencements (Kerr et Lasenby, 2001). Paradoxalement, c'est lorsque les populations indigènes sont en plus faible abondance que l'ensemencement a le plus d'impacts négatifs sur la pérennité du stock.

Au Québec, on recommande de ne pas ensemenecer les lacs pour lesquels les captures aux filets (protocole d'échantillonnage normalisé (SFA, 2011)) surpassent 2,5 touladis/nuit-filet pour les populations planctonophages ou 1,5 touladi/nuit-filet pour les populations ichthyophages.

En plus de la compétition interspécifique et intraspécifique, certaines études ont démontré que les jeunes touladis peuvent être victimes de prédation par les touladis adultes et par d'autres espèces se trouvant dans les mêmes profondeurs. Par exemple, le doré jaune, la perchaude et l'éperlan

arc-en-ciel sont susceptibles de se nourrir des jeunes touladis (Kerr et Lasenby, 2001; Kerr et Grant, 2000). Conséquemment, l'ensemencement en fretins devrait être évité lorsque l'on connaît la présence de ces espèces prédatrices. Dans ces cas-là, il importe de choisir des poissons plus âgés qui sont en mesure d'éviter la prédation par ces espèces.

Pour toutes ces raisons, il est primordial de bien connaître la composition de la communauté ichthyologique présente dans le plan d'eau récepteur avant de procéder à un quelconque ensemencement en touladi.

Performance des ensemencements

On devrait toujours viser le rétablissement d'une population autoperpétuatrice, puisque c'est la façon la moins coûteuse de produire une offre de pêche. Étant donné que la très large majorité des ensemencements visent le repeuplement, on s'attend que ces poissons se reproduisent naturellement pour implanter une population autoperpétuatrice. Les études démontrent en effet que ces poissons se présentent sur les frayères et, puisqu'ils sont physiologiquement aptes à frayer, ils contribuent au recrutement issu de la reproduction naturelle (Houde et Fournier, 1991; Pariseau et Fournier, 1996). Cela justifie une sélection judicieuse de la lignée.

Malgré l'évidente capacité des poissons ensemencés à se reproduire, on recense de nombreux échecs des programmes de repeuplement partout en Amérique du Nord. Plusieurs causes ont été invoquées pour expliquer la piètre performance de ces ensemencements, mais le principal facteur à être pointé du doigt est la mortalité par l'exploitation. En effet, une population dont l'état nécessite un apport par l'ensemencement est généralement surexploitée. Or le fait d'ajouter des poissons d'élevage dans ces populations permet de maintenir, voire d'augmenter la pression de pêche, annulant ainsi les efforts de restauration, allant parfois même jusqu'à dégrader davantage l'état de la population naturelle. Il est donc recommandé de réduire au maximum la mortalité par la pêche durant toute la durée d'un programme de repeuplement (Evans et al. 1991; Powell et Carl, 2004; Kerr, 2006).

Dans le cas où un lac présente un habitat approprié pour la croissance, mais où l'habitat de reproduction est dégradé, il est possible d'effectuer des ensemencements de dépôt-croissance-retrait avec succès. De cette façon, l'ensemencement joue un rôle de mise en valeur (voir le fascicule *Information générale*).

Lignées

Le choix d'une lignée adéquate est un facteur important de succès. Selon certaines études, cet aspect est plus important encore que la bonne taille des poissons ou que la période d'ensemencement (Kerr et Lasenby, 2001).

Pour des ensemencements de conservation (réintroduction ou repeuplement), l'État a toujours favorisé une lignée F(1) dont les parents proviennent d'une région écologique similaire, ou de la même région administrative (MLCP, 1988a). Cette approche avait pour objectif de diminuer les différences écologiques et génétiques entre les populations donneuses et réceptrices, et ainsi optimiser les chances de succès des ensemencements. Malheureusement, une étude récente a démontré que contrairement aux croyances initiales, même des populations très rapprochées présentent de fortes différences génétiques. C'est pourquoi on recommande aujourd'hui que pour les ensemencements de repeuplement, on privilégie d'abord systématiquement des géniteurs provenant de la population indigène au plan d'eau. Si le stock est insuffisant, il est recommandé de ne pas semer le plan d'eau, ou de le faire avec une lignée de géniteurs présentant des caractéristiques génétiques similaires (Valiquette *et al.*, en préparation).

Les gestionnaires doivent favoriser la collecte de produits sexuels en respectant le protocole de fraye et de fécondation artificielle des œufs de touladi en nature (Grondin, en révision) afin, notamment, d'optimiser la diversité génétique du stock produit. Ainsi, on minimise le risque de diminuer la variabilité génétique de la population réceptrice ou de réduire son adaptabilité aux conditions locales (Couture, 2002).

Pour les ensemencements de mise en valeur, la lignée F(1) est également favorisée. Dans ce cas, la lignée génétique revêt moins d'importance, car ce type d'ensemencement ne se fait que lorsque l'intégrité génétique d'un lac est irrémédiablement perturbée. On devrait néanmoins tenter de préserver une lignée « régionale », lorsque possible (Valiquette *et al.*, en préparation). Il est toutefois important de choisir une souche qui présente des caractéristiques écologiques similaires pour que les individus utilisés pour l'ensemencement soient en mesure de s'adapter aux conditions environnementales locales. On doit notamment prendre en compte le mode d'alimentation de la population de touladi indigène. Dans le cas où la population naturelle est ichtyophage, les poissons déversés doivent être issus d'une population ichtyophage (Kerr et Lasenby, 2001). Si la population naturelle se nourrit de plancton (planctonophage), le raisonnement à suivre est le même.

Qualité des poissons

Tel qu'il est décrit dans le fascicule *Information générale*, la qualité des poissons utilisés influencera de façon importante le rendement de l'ensemencement. À la réception des poissons, il faudra donc s'assurer qu'ils ne présentent pas un comportement anormal ni d'anomalies ou de marques sur le corps et les nageoires.

Taille, stade et densité

Le choix de la taille, du stade et de la densité des poissons dépend essentiellement du type d'ensemencement.

Les taux indiqués dans les tableaux suivants sont les maximums autorisés pour les poissons âgés de 1+ an. Ils s'appliquent à la superficie d'habitat propice, soit celle où se rencontrent, en période estivale, une température inférieure à 12 °C et une concentration en oxygène dissous supérieure à 5 ppm. L'habitat préférentiel du touladi devrait représenter au minimum 20 % du volume du lac (Deyne, 1990). Si les données ne sont pas disponibles, il est possible de se servir de la règle du pouce suivante : la superficie d'habitat propice correspond à environ 50 % de la superficie totale du lac.

Un dépassement des taux indiqués aux tableaux suivants pourrait entraîner une densité supérieure à la capacité de support du milieu et, par conséquent, une mortalité plus élevée, de même qu'une croissance plus lente des poissons.

Tous les types d'ensemencements présentés dans cette section doivent être réalisés avec des individus 1+ an, lesquels correspondent à des poissons d'environ 20-30 grammes. Dans le cas où un surplus de production de fretins se produit en pisciculture, ceux-ci devraient être déversés à un taux dix fois supérieur à ceux édictés pour les poissons 1+ an, puisque la survie des fretins est inférieure à celle des 1+ an (Kerr et Lasenby, 2001).

Réintroduction, sauvegarde et repeuplement

Avant de commencer un projet de réintroduction, de sauvegarde ou de repeuplement, il importe de corriger les causes de la perturbation ayant provoqué le déclin ou la disparition de la population naturelle de touladi (MLCP, 1988a). Sinon, le succès de l'ensemencement pourrait être compromis.

Dans tous les cas, on doit étudier la situation à partir d'informations fiables et précises. Également, s'il s'avère impossible de rétablir une population autoperpétuatrice, les causes de cet empêchement devraient être clairement étudiées (incapacité à réduire suffisamment la mortalité par la pêche ou dégradation de l'habitat, par exemples). Dans le cas de la dégradation de l'habitat, un suivi régulier

devrait être effectué pour assurer que la qualité du milieu est satisfaisante pour garantir la survie et la croissance du touladi.

Pour permettre le succès de l'opération, il faut s'assurer d'ensemencer au moins 75 % des densités inscrites dans les tableaux II et III. Ces taux ont été déterminés à partir des densités moyennes utilisées par diverses agences fauniques nord-américaines. Un exercice est toutefois en cours afin d'identifier plus précisément un taux d'ensemencement à partir de la densité initiale de la population et de la densité attendue au rendement maximum soutenu, c'est-à-dire lorsque la population est à l'équilibre.

Tableau II. Densité recommandée pour les ensemencements de réintroduction ou de sauvegarde selon la superficie d'habitat favorable

Communauté	Régions écologiques							
	Sédimentaire				Bouclier précambrien			
	Superficie d'habitat propice				Superficie d'habitat propice			
	< 400 ha		> 400 ha		< 400 ha		> 400 ha	
1+ an	Fretins	1+ an	Fretins	1+ an	Fretins	1+ an	Fretins	
Salmonidés, cyprinidés et catostomidés	24/ha	240/ha	12/ha	120/ha	20/ha	200/ha	10/ha	100/ha
Espèces d'eau fraîche	16/ha	160/ha	8/ha	80/ha	12/ha	120/ha	6/ha	60/ha

Tableau III. Densité recommandée pour les ensemencements de repeuplement selon la superficie d'habitat favorable

Communauté	Régions écologiques							
	Sédimentaire				Bouclier précambrien			
	Superficie d'habitat propice				Superficie d'habitat propice			
	< 400 ha		> 400 ha		< 400 ha		> 400 ha	
1+ an	Fretins	1+ an	Fretins	1+ an	Fretins	1+ an	Fretins	
Salmonidés, cyprinidés et catostomidés	12/ha	120/ha	6/ha	60/ha	10/ha	100/ha	5/ha	50/ha
Espèces d'eau fraîche	8/ha	80/ha	4/ha	40/ha	6/ha	60/ha	3/ha	30/ha

Mise en valeur

Les taux indiqués au tableau IV sont les maximums autorisés pour les poissons 1+ an. Des ensemencements avec des fretins peuvent être faits advenant un surplus en pisciculture. Dans ce cas, il faut appliquer des taux indiqués dix fois supérieurs à ceux des 1+ an (Kerr et Lasenby, 2001). Cependant, comme il est mentionné précédemment, la survie des fretins est inférieure à celle des 1+ an.

Tableau IV. Densité recommandée pour les ensemencements de mise en valeur selon la superficie d'habitat favorable

Communauté	Régions écologiques							
	Sédimentaire				Bouclier précambrien			
	Superficie d'habitat propice				Superficie d'habitat propice			
	< 400 ha		> 400 ha		< 400 ha		> 400 ha	
1+ an	Fretins	1+ an	Fretins	1+ an	Fretins	1+ an	Fretins	
Salmonidés, cyprinidés et catostomidés	8/ha	80/ha	4/ha	40/ha	7/ha	70/ha	4/ha	40/ha
Espèces d'eau fraîche	5/ha	50/ha	3/ha	30/ha	4/ha	40/ha	2/ha	20/ha

Fréquence

La fréquence des ensemencements doit être ajustée en fonction de l'objectif visé :

- Tous les deux ans et pendant sept ans pour la réintroduction et le repeuplement (MLCP, 1988a);
- Tous les deux ans pour la mise en valeur (MLCP, 1988b).

Évaluation du succès

Pour les ensemencements de conservation, le succès doit être évalué après le 4e déversement, tandis que pour les projets de mise en valeur, il devrait être évalué tous les cinq ans. Pour ce faire, le marquage des poissons, par ablation de la nageoire adipeuse, ou microétiquetage, est obligatoire pour les ensemencements de conservation, et recommandé pour les ensemencements de mise en valeur (MLCP, 1988a; 1988b).

Période et conditions d'ensemencement

- Il est recommandé de faire l'ensemencement en touladi au printemps, avant que les eaux du lac n'atteignent 15 °C (OMNR, 2002; Kerr et Lasenby, 2001).
- Il est possible d'ensemencer un lac à la fin de l'hiver, mais il faut être en mesure d'estimer les chances de survie des poissons. En effet, comme il est mentionné précédemment, la température et la quantité d'oxygène dissous sont des facteurs déterminants pour la survie du touladi. Il est donc important de s'assurer que ces paramètres seront adéquats lors de cette période critique de l'année.
- La dispersion des poissons doit être effectuée de façon uniforme au-dessus de la zone profonde.

Références bibliographiques

BOUCHARD, F. (1999). *Plan de protection des populations d'ombles chevalier des lacs Paul et Thibault*, Faune et Parcs Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, Zac des Chic-Chocs, 53 p.

COUTURE, B. (2002). *Les ensemencements de poissons en eaux douces : positifs pour les pêcheurs mais négatifs envers la diversité biologique, l'éthique et le développement durable*, Essai présenté à la Faculté des sciences en vue de l'obtention du grade de maître en environnement, Faculté des sciences, Université de Sherbrooke, 73 p.

DEYNE, G. (1990). *Fish Stocking Guidelines for the Algonquin Region*, Huntsville, Ontario Ministry of Natural Resources, 11 p.

EVANS, D.O., J.M. CASSELMAN et C.C. WILLOX (1991). *Effects of Exploitation, Loss of Nursery Habitat, and Stocking on the Dynamics and Productivity of Lake Trout Populations in Ontario Lakes*, Toronto, Lake Trout Synthesis, Ontario Ministry of Natural Resources, 193 p.

GRONDIN, P. (En préparation). *Guide pour la reproduction artificielle des salomonidés indigènes*. MDDEFP, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats. Direction de la Faune aquatique, Québec, X pages.

HOUDE, P., et H. FOURNIER (1991). *Évaluation de la rentabilité des ensemencements de touladi (Salvelinus namaycush) dans le lac des Trente et Un Mille en relation avec l'état de la population*, Hull, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, région de l'Outaouais, 32 p.

JOHNSON, L. (1980). "The Arctic charr, *Salvelinus alpinus*", dans *Charrs: Salmonid Fishes of the Genus Salvelinus*, sous la direction de E.K. Balon, The Hague (Netherlands), Dr. W. Junk Publishers, p. 15-98.

KERR, S.J., et R.E. GRANT (2000). "Lake Trout (*Salvelinus namaycush*)", dans *Ecological Impacts of Fish Introductions: Evaluating the Risk*, Peterborough, Fish and Wildlife Branch, Ontario Ministry of Natural Resources, p. 265-284.

KERR, S.J., et T.A. LASENBY (2001). *Lake Trout Stocking in Inland Lakes: An Annotated Bibliography and Literature Review*, Toronto, Fisheries Section, Fish and Wildlife Branch, Ontario Ministry of Natural Resources, 178 p. + annexes.

KERR, S.J. (2006). *An historical review of fish culture stocking and fish transfers in Ontario, 1865-2004*, Fish and Wildlife Branch. Ontario Ministry of Natural Resources, Peterborough, Ontario, 154 p.

LEGAULT, M. (1999). « L'ensemencement : outil de développement économique? », dans *Compte rendu de l'atelier sur la faune aquatique tenu à Duchesnay les 17 et 18 mars 1999 : Bilan des effets de la limite de taille pour le touladi et actions posées dans le cadre du plan tactique (1990)*, sous la direction de P. Bérubé, Québec, Faune et Parcs Québec, Direction de la faune et des habitats, 245 p.

MINISTÈRE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PÊCHE DU QUÉBEC (MLCP) (1988a). « Fiche technique concernant les ensemencements de type introduction et repeuplement concernant le touladi (*Salvelinus namaycush*) », dans *Modalités d'ensemencement des espèces de poisson autres que le saumon atlantique anadrome. Guide des déversements de poissons*, Québec, Le Ministère, fiche 19.

MINISTÈRE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PÊCHE DU QUÉBEC (MLCP) (1988b). « Fiche technique concernant les ensemencements de type soutien concernant le touladi (*Salvelinus namaycush*) », dans *Modalités d'ensemencement des espèces de poisson autres que le saumon atlantique anadrome. Guide des déversements de poissons*, Québec, Le Ministère, fiche 20.

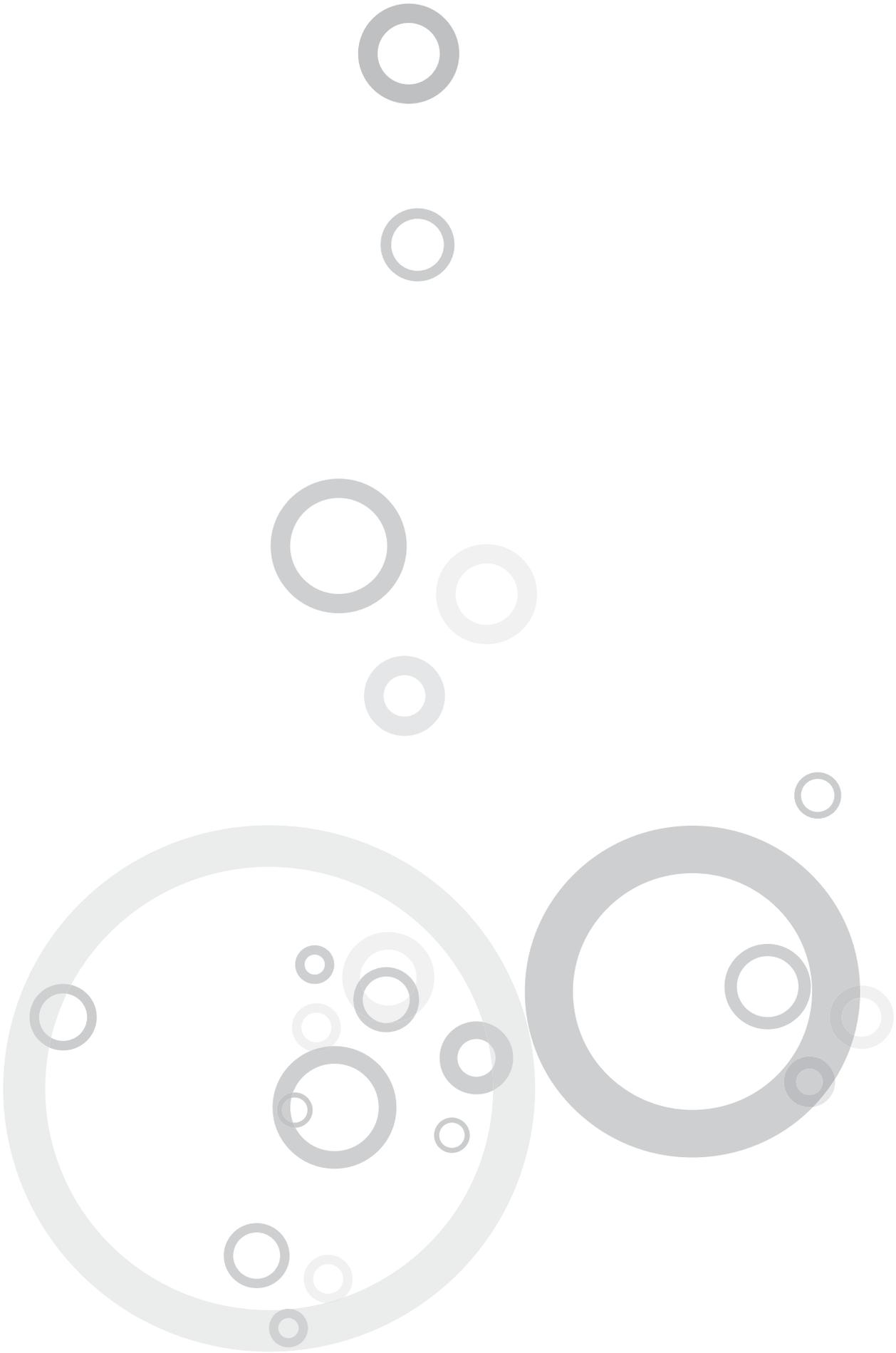
ONTARIO MINISTRY OF NATURAL RESOURCES (OMNR) (2002). "Lake Trout", dans *Guidelines for Stocking Fish in Inland Waters of Ontario*, Peterborough, Fisheries Section, Fish and Wildlife Branch, Ontario Ministry of Natural Resources, p. 20-22.

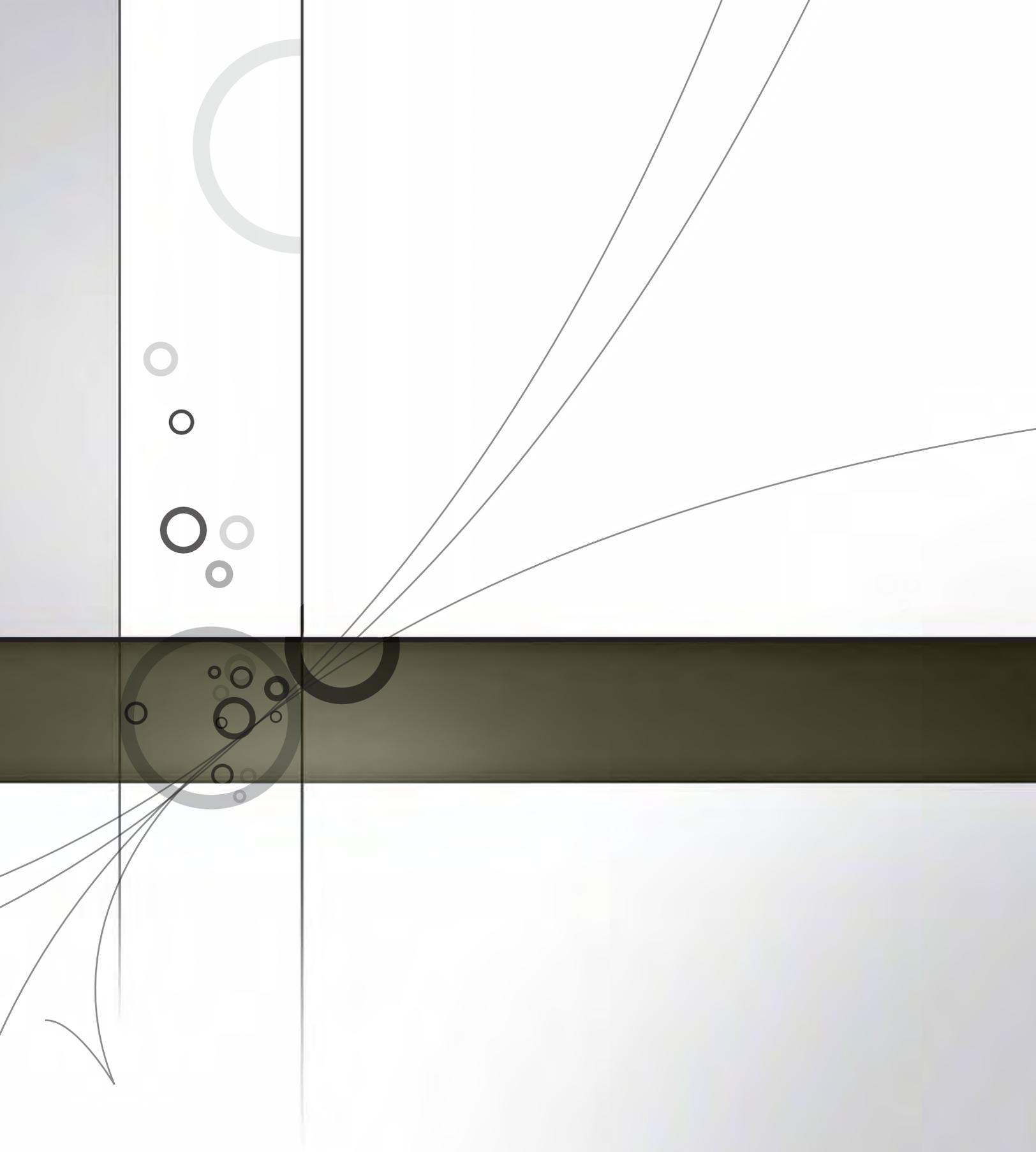
PARISEAU, R., et H. FOURNIER (1996). *Évaluation du succès des ensemencements et de reproduction du touladi au lac Blue Sea, M.R.C. Haute-Gatineau*, Hull, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, 21 p. + annexes.

POWELL, M.J., et L.M. CARL (2004). "Lake trout stocking in small lakes: factors affecting success". Dans *Boreal Shield Watersheds: Lake Trout Ecosystems in a Changing Environment*. Édité par J.M. Gunn, R.J. Steedman et R.A. Ryder. Lewis Publishers. pp. 219-238.

SERVICE DE LA FAUNE AQUATIQUE (SFA) (2011). *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichthyologique en eaux intérieures, Tome I, Acquisition de données*, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, 137 p.

VALIQUETTE, E., C. PERRIER, I. THIBAUT et L. BERNATCHEZ. En préparation. *Stocking impacts on genetic integrity of wild lake trout (*Salvelinus namaycush*) populations*. *Molecular Ecology*.





*Développement durable,
Environnement,
Faune et Parcs*

Québec 

UN
QUÉBEC
POUR TOUS