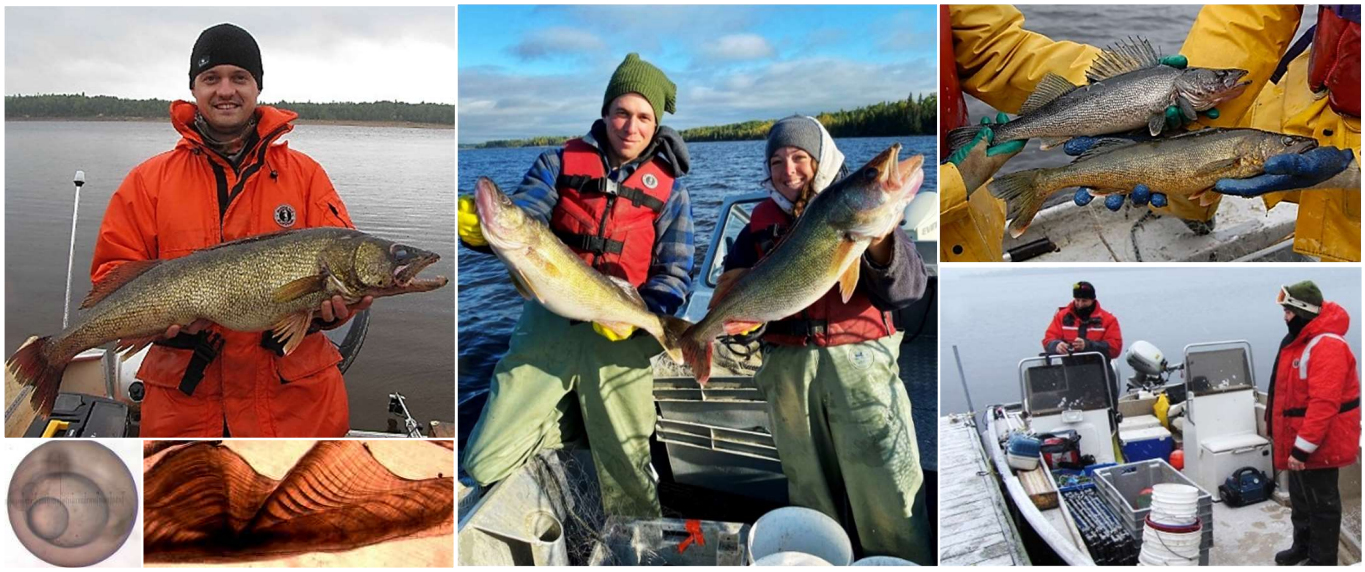


État de situation et évaluation de l'efficacité des ensemencements de dorés jaunes au lac Osisko

Bilan de l'inventaire de 2022

Direction de la gestion de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue

Mise en contexte

Le lac Osisko, situé au milieu de la ville de Rouyn-Noranda, a été fortement affecté par les activités industrielles minières passées. Le Ministère ne possède aucune information sur les populations de poissons présentes dans le plan d'eau avant l'impact des activités minières et l'établissement des villes de Rouyn et de Noranda, au début des années 1920. Néanmoins, étant donné la présence de dorés jaunes dans l'ensemble des plans d'eau du secteur du lac Osisko, on peut supposer qu'il supportait également une population. De 1999 à 2001, un programme de réintroduction a été réalisé, puis, de 2011 à 2018, un programme de repeuplement a été mis en place par le Ministère.

Le plan d'eau est situé en territoire libre, dans la zone de pêche 13 ouest, et il fait partie de la ville de Rouyn-Noranda. La superficie actuelle du plan d'eau est de 172 ha et sa profondeur maximale est de 8 m. Le pourtour du plan d'eau est parsemé de plusieurs résidences principales, et deux accès publics y sont disponibles. À l'origine, ce plan d'eau couvrait une plus grande superficie. Toutefois, en 1968, une digue de pierre a été construite pour répondre aux besoins des activités minières et limiter la propagation des contaminants. Le lac Osisko peut être influencé à la fois par des contaminations naturelles, industrielles et municipales[1]. Le myriophylle à épis, une espèce aquatique envahissante, est bien établi dans le plan d'eau. Enfin, il s'agit d'un lac de tête pourvu d'un seul émissaire, le ruisseau Osisko, qui se déverse dans le lac Rouyn.

[1] Proulx et collab., 2015. Étude sur l'état du lac Osisko, Rouyn-Noranda, Québec.

La gestion des populations de dorés au Québec est balisée par un plan de gestion depuis 2011[2]. Depuis 2014, seuls les dorés jaunes de 32 à 47 cm de long peuvent être conservés au lac Osisko, et ce, afin d'assurer la reproduction de l'espèce. Dans le but de surveiller l'état de santé de la population de dorés jaunes au lac Osisko et d'évaluer l'efficacité du programme de repeuplement, le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) a réalisé un inventaire normalisé[3]. Cet inventaire a été effectué en septembre 2022 par la pose de huit filets maillants dans l'habitat du doré jaune. Ce bilan a pour but de présenter les principaux résultats de cet inventaire et les tendances qui s'en dégagent. À des fins de comparaison, les résultats de l'inventaire réalisé en 2020 et 2021 au lac Anwatan (12 filets), un lac situé dans la réserve faunique La Vérendrye et dont la population est en santé, seront présentés. Certains résultats d'inventaires ichtyologiques non normalisés au lac Osisko (2006 et 2009) sont également présentés à titre informatif.

Enfin, des échantillons de chair de poisson ont été prélevés afin de permettre la mise à jour du *Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce*[4] par la Direction générale du suivi de l'état de l'environnement du MELCCFP.

État de l'habitat

Habitat de vie

Le tableau suivant présente les valeurs mesurées le 4 septembre 2022 pour différentes variables limnologiques. Les valeurs d'oxygène dissous indiquées représentent l'habitat préférentiel du doré jaune.

Variable	*Valeurs souhaitables*	*Valeurs mesurées*
Oxygène dissous (mg/L)	> 3[5]	De 8,3 à 8,4
Température estivale (°C)	Entre 12 et 24[3]	18,5
pH	Entre 5,4 et 9[3]	7,4
Transparence (m)	Entre 1 et 3[6]	3,1
Conductivité (µS cm^{-1})	Entre 47 et 83[7]	277

Les mesures d'oxygène dissous et de température se situent dans les valeurs souhaitables pour l'espèce, et aucune stratification thermique n'a été observée lors de l'inventaire. Néanmoins, une étude rapporte une grande diminution des concentrations d'oxygène en fonction de la profondeur en été et en hiver, et ce, à partir d'environ 4 mètres de profondeur[8]. Entre 1972 et 1975, le pH variait entre 3 et 4. Depuis 1977, le pH demeure au-dessus de 6, ce qui indique qu'il n'est pas limitant. Un pH de 9,2 a été enregistré à l'été 2022. Des concentrations élevées de certains métaux ont également été observées dans ce plan d'eau, néanmoins, ces résultats ne seront pas abordés dans le présent rapport[8]. La conductivité est largement au-dessus de la valeur souhaitable pour le doré jaune. En 2010 et 2011, la

[2] Plan de gestion du doré au Québec 2011-2016.
[3] Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures - Tome 1 - Acquisition de données; Inventaire ichtyologique provincial du doré jaune (*Sander vitreus*).
[4] Guide de consommation du poisson de pêche sportive en eau douce.
[5] Barton, B. A., 2011. *Biology, management, and culture of walleye and sauger*. American Fisheries Society.
[6] Lester et collab., 2002. *The effect of water clarity on walleye* (Stizostedion vitreum) *habitat and yield, percid community synthesis*. Ontario Ministry of Natural Resources.
[7] Lester et collab., 2014. *Light and temperature : key factors affecting walleye abundance and production*. Transactions of the American Fisheries Society.
[8] Proulx et collab., 2015. Étude sur l'état du lac Osisko, Rouyn-Noranda, Québec. Ville de Rouyn-Noranda.

concentration de phosphore dans le lac Osisko était en moyenne de 23 µg/l, le classant comme méso-eutrophe[9].

Habitat de reproduction

Trois frayères à dorés jaunes ont été répertoriées en lac, mais aucune en rivière. La présence d'œufs sur les trois frayères a été confirmée à l'aide d'ovocapteurs (capteurs d'œufs).

Ensemencements

Historique des ensemencements de 1999 à 2018

Le lac Osisko a fait l'objet de deux programmes gouvernementaux depuis 1999. Le premier, réalisé de 1999 à 2001, visait la réintroduction de l'espèce dans le plan d'eau. Le second, de 2011 à 2018, visait le repeuplement de la population en suivant autant que possible les recommandations de l'outil d'aide à l'ensemencement des plans d'eau du Ministère[10]. Au cours du second programme, un total de 83 842 fretins d'automne ont été déversés, 48,2 % provenant du lac Dufay (reproduction en lac) et 51,8 % provenant du lac Dasserat (reproduction en rivière). La population du lac Dufay a été privilégiée puisque les frayères répertoriées au lac Osisko sont toutes situées en lac. Cependant, en raison de contraintes d'accessibilité pendant la période de reproduction, la capture des géniteurs n'a pas toujours été possible sur ce plan d'eau.

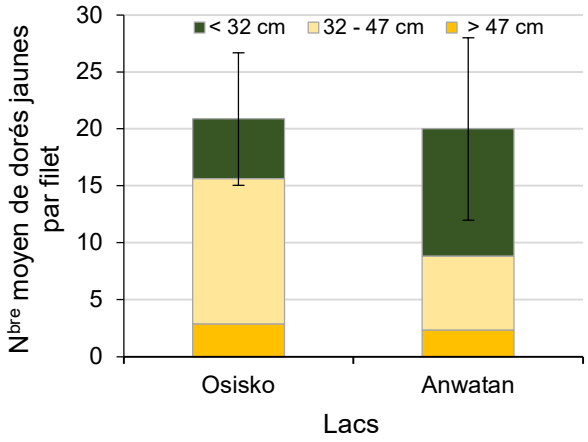
Année	N^{bre} de dorés jaunes ensemencés	Stade	Lac source	Type de frayère
1999	5 000	Fretins	Non disponible	Inconnu
2000	4 130	Fretins	Aylmer	Rivière
2001	1 122	Fretins	Preissac	Lac
2011	5 000	Fretins	Dufay	Lac
2012	2 000	Fretins	Dufay	Lac
2013	13 575	Fretins	Dasserat	Rivière
2013	3 000	Fretins	Dufay	Lac
2014	5 000	Fretins	Dufay	Lac
2015	10 000	Fretins	Dasserat	Rivière
2016	14 296	Fretins	Dufay	Lac
2017	11 080	Fretins	Dufay	Lac
2018	19 891	Fretins	Dasserat	Rivière

[9] MELCCFP, page Web consultée le 30 décembre 2024. Le Réseau de surveillance volontaire des lacs.
[10] MDDEFP, 2013. Outil d'aide à l'ensemencement des plans d'eau – Doré jaune (*Sander vitreus*). Direction de la faune aquatique, Québec.

Abondance et biomasse

Abondance

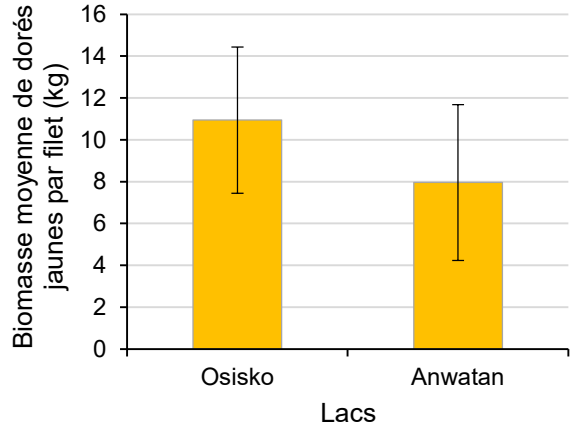
Étant donné qu'il est impossible de déterminer avec précision le nombre total de poissons que comporte une population, la notion d'abondance fait plutôt référence au nombre de poissons qui ont été capturés par unité d'effort, soit le nombre moyen de dorés jaunes capturés par filet.



L'abondance moyenne des dorés jaunes est similaire dans les deux plans d'eau. Toutefois, la proportion des individus mesurant moins de 32 cm est de 25 % au lac Osisko, et de 56 % au lac Anwatan. Celle des individus mesurant de 32 à 47 cm est respectivement de 61 % et de 33 %, et celle des individus de plus de 47 cm est similaire dans les deux plans d'eau.

Biomasse

La biomasse par unité d'effort (BPUE) représente la biomasse moyenne (kg) des poissons récoltés par filet. Cette valeur contribue à poser un meilleur diagnostic sur l'état de santé de la population.



La BPUE au lac Osisko est 36 % plus élevée qu'au lac Anwatan. Néanmoins, cette différence n'est pas significative statistiquement, puisque la variation entre les filets pour un même plan d'eau est plus importante que celle entre les deux lacs.

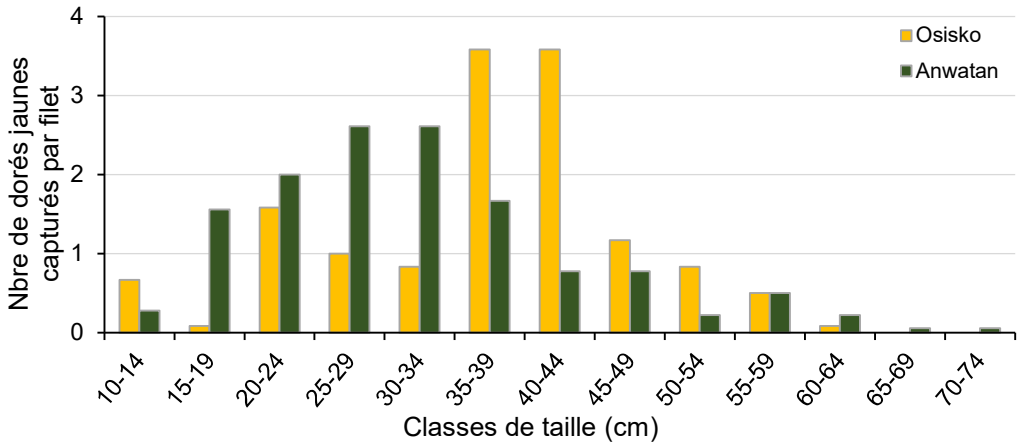
Structure de la population

Taille, masse et âge moyens

Lac	Nombre	Taille (cm)	Masse (kg)	Âge
Osisko	167	37,1	0,524	3,8
Anwatan	240	32,0	0,398	4,3

La taille et la masse moyennes des dorés jaunes au lac Osisko sont significativement plus élevées qu'au lac Anwatan. L'âge moyen, quant à lui, est similaire dans les deux plans d'eau.

Structure de taille

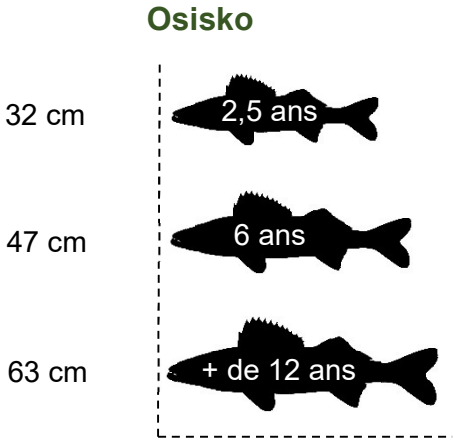


La structure de taille des dorés jaunes du lac Osisko est majoritairement composée d'individus mesurant entre 35,0 et 44,9 cm, tandis que celle des dorés jaunes du lac Anwatan est plus équitablement répartie entre 15,0 et 39,9 cm.

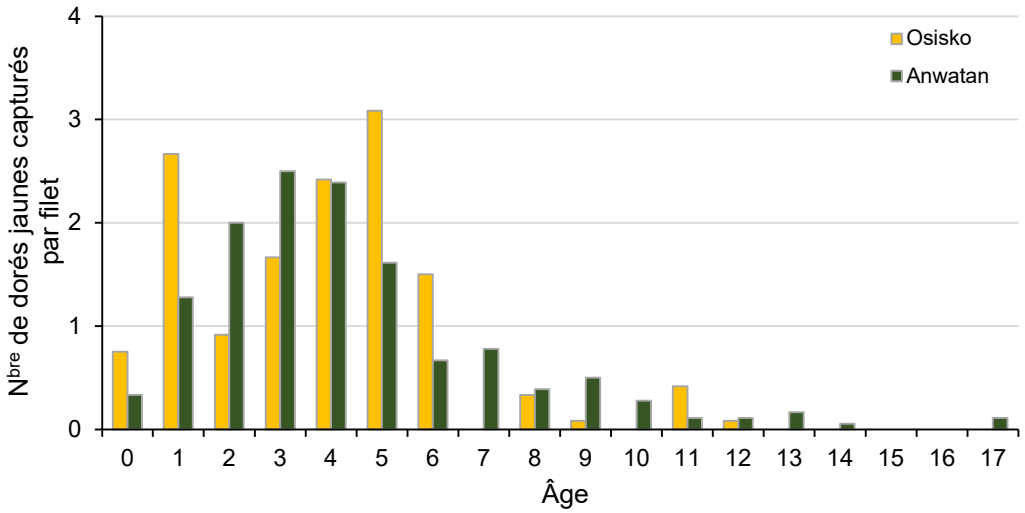
Croissance annuelle avant maturation (h)

La croissance annuelle avant maturation (*h*) représente l'accroissement annuel des individus de moins de 35 cm, soit les immatures. La population de dorés jaunes au lac Osisko a une croissance annuelle rapide comparativement aux autres populations de la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Les dorés jaunes du lac Osisko deviennent généralement vulnérables à la pêche sportive, en moyenne, à l'âge de deux ans et demi, tandis qu'au lac Anwatan, ils le sont à partir de quatre ans.

Lac	*h (cm/année)*
Osisko	10,2
Anwatan	6,2



Structure d'âge

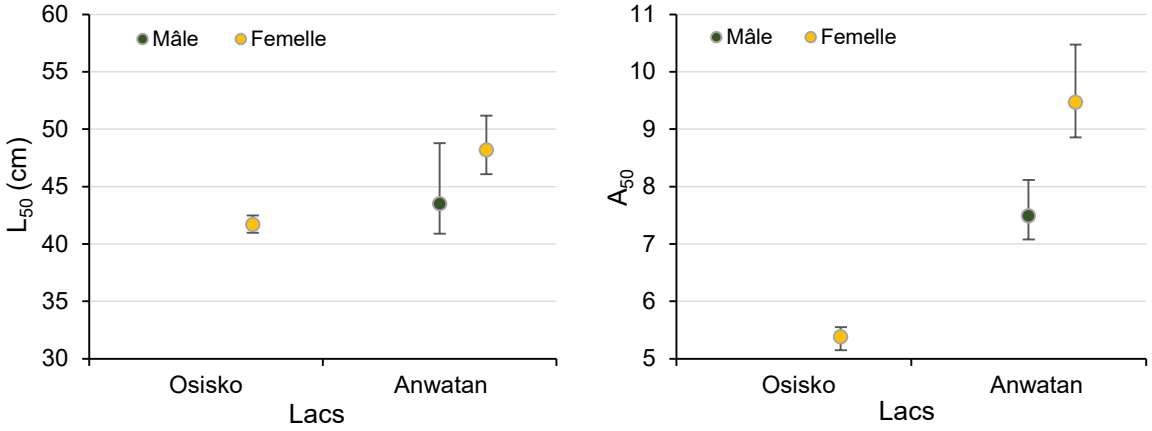


La population de dorés jaunes du lac Osisko est majoritairement composée d'individus plus jeunes que ceux du lac Anwatan. Le plus vieux spécimen capturé au lac Osisko est âgé de 12 ans, tandis que le plus vieux capturé au lac Anwatan est âgé de 17 ans.

Reproducteurs

Âge et taille à maturité

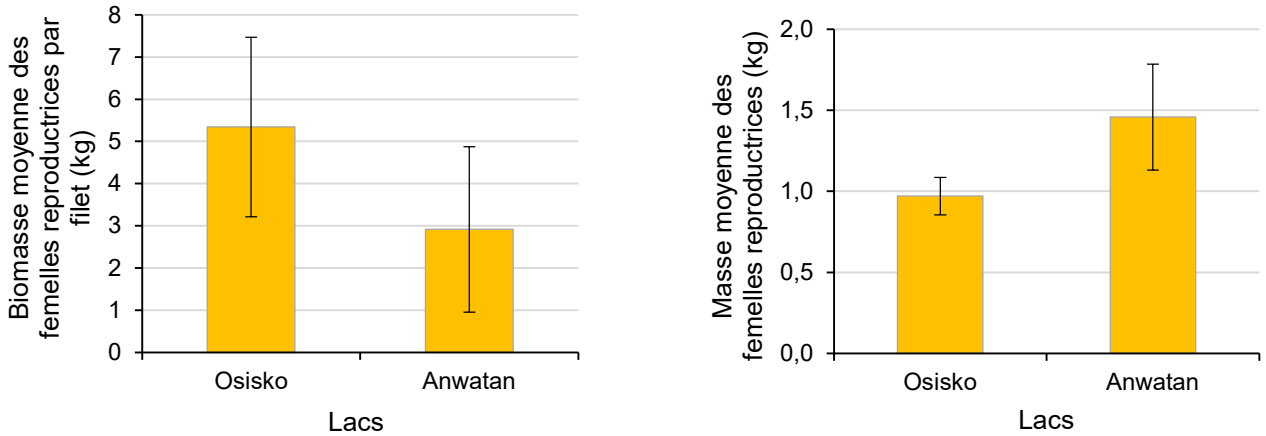
L'âge (A_{50}) et la taille (L_{50}) à maturité sexuelle indiquent les valeurs auxquelles au moins 50 % des poissons vont se reproduire à la prochaine période de fraie[11].



Les femelles atteignent leur maturité sexuelle à une plus grande taille et à un âge plus tardif que les mâles. Du support statistique indique que l'A_{50} des femelles du lac Anwatan est plus tardive et que leur L_{50} est plus grande que dans le lac Osisko. Pour les mâles du lac Osisko, les analyses ne permettent pas d'estimer les valeurs avec fiabilité. Cependant, les données récoltées montrent qu'à partir de 30 cm et à partir de trois ans, l'ensemble des individus capturés étaient aptes à se reproduire. Donc, au lac Anwatan, l'A_{50} serait également plus tardive et la L_{50} plus grande chez les mâles.

Biomasse des femelles reproductrices

La biomasse des femelles reproductrices représente la biomasse moyenne (kg) des femelles aptes à se reproduire à la prochaine fraie par filet. Cette valeur constitue un indice additionnel pour poser un meilleur diagnostic sur l'état de santé de la population.

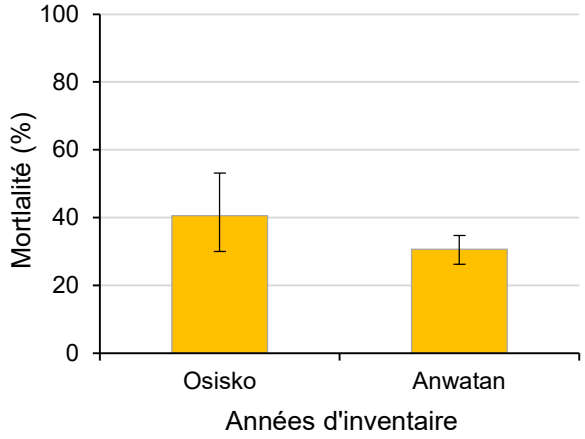


La biomasse des femelles reproductrices du lac Osisko est 83 % plus élevée que celle des femelles reproductrices du lac Anwatan. Néanmoins, leur masse moyenne est 44 % plus faible. Les différences observées pour les deux indicateurs sont significatives.

[11] Mainguy et collab., 2024. *Monitoring reproduction in fish: Assessing the adequacy of ogives and the predicted uncertainty of their L_{50} estimates for more reliable biological inferences.* Fisheries Research.

Mortalité

La mortalité mesurée dans une population inclut la mortalité naturelle et celle causée par la pêche. Cette mortalité s'exprime par un taux annuel (%) dans la population[12].



Du support statistique indique que le taux de mortalité annuel au lac Osisko est supérieur de 10 points de pourcentage à celui observé au lac Anwatan.

Autres espèces de poissons

Espèces de poissons répertoriées dans le lac

La liste des espèces répertoriées au lac Osisko provient de différents inventaires réalisés par le Ministère ou d'autres sources externes. Seuls un achigan à petite bouche et un grand brochet ont été capturés.

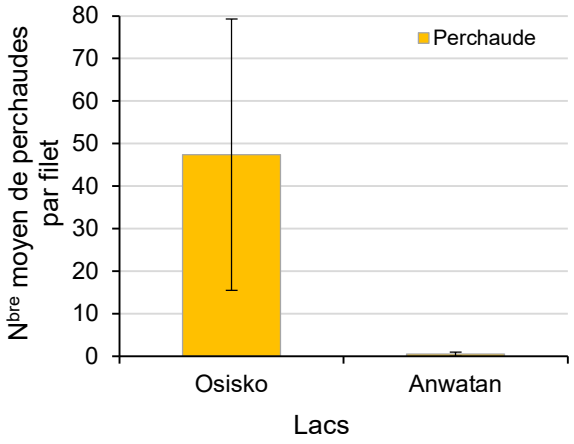
Espèces	
Achigan à petite bouche	Barbotte brune
Épinoche à cinq épines	Grand brochet
Perchaude	

[12] Mainguy et Moral, 2021; *An Improved Method for the Estimation and Comparison of Mortality Rates in Fish from Catch-Curve Data.* North American Journal of Fisheries Management.

Espèces proies

Abondance de la perchaude

Le présent inventaire ne permet pas de poser un diagnostic précis sur l'état de la population de perchaudes, mais il est possible de comparer son abondance dans l'habitat du doré jaune.



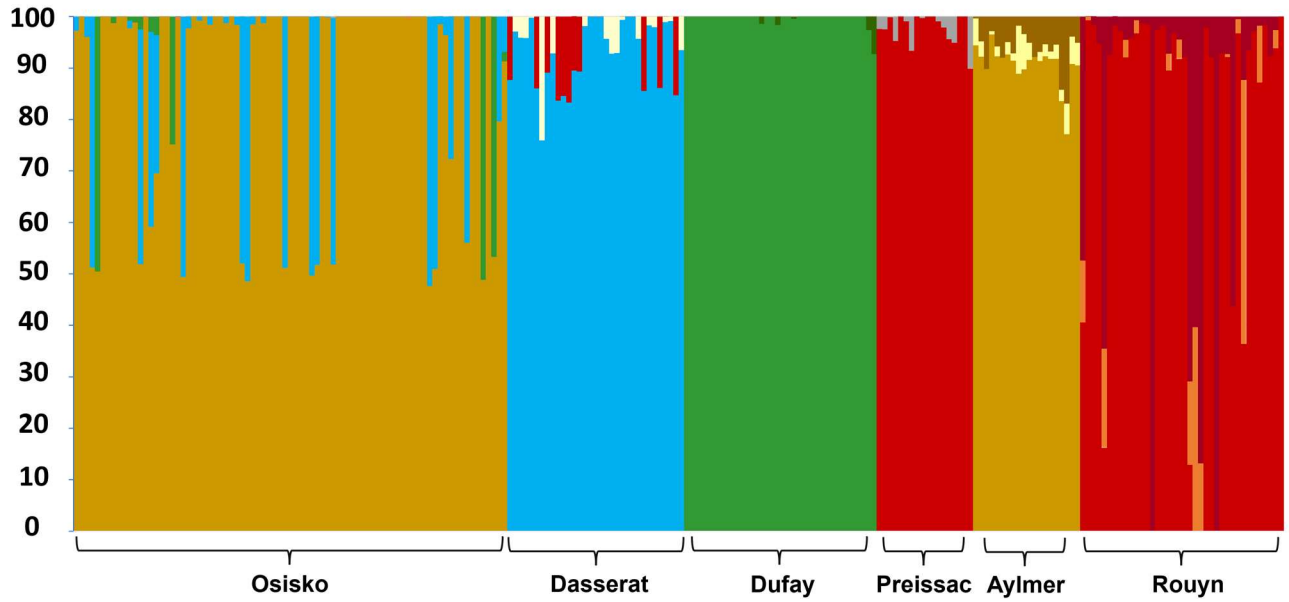
La perchaude est la principale proie potentielle capturée lors de cet inventaire. L'abondance de perchaudes y est presque 100 fois plus élevée qu'au lac Anwatan. Une pêche expérimentale non normalisée réalisée au lac Osisko en 2006 a permis de constater une abondance très élevée de perchaudes, soit 210 captures par filet. Les résultats ne sont pas présentés dans le graphique, car seulement trois filets avaient été installés.

Évaluation du succès des ensemencements

Analyse génomique : assignation populationnelle

Des échantillons de tissus récoltés sur des dorés jaunes provenant des lacs sources utilisés pour la reproduction artificielle à l'origine des ensemencements, ainsi que des échantillons de dorés jaunes récoltés au lac Osisko en 2022, ont été génotypés par séquençage afin de déterminer l'origine des dorés jaunes capturés au lac Osisko. L'analyse peut assigner le génome des spécimens à un ou à plusieurs groupements génétiques dont les individus sont similaires, ce qui permet d'assigner la signature génétique de chaque spécimen du lac Osisko à l'une ou à plusieurs des populations des lacs analysés.

La figure suivante présente, pour chaque spécimen analysé, la proportion du génome qui correspond à chaque groupement génétique (représenté par une couleur). Dans ce système, chacun des lacs abrite un groupement génétique dominant. Les résultats indiquent que la majorité des individus capturés lors de l'inventaire réalisé au lac Osisko présentent une signature génétique similaire à celle de la population de dorés jaunes du lac Aylmer. Les individus des autres plans d'eau utilisés comme source pour les ensemencements composent des groupements génétiques distincts de celui des spécimens issus du lac Osisko.



En résumé

Indicateur	Diagnostic	Principales constatations
Habitat		La qualité de l'habitat de vie semble favorable au doré jaune. Le plan d'eau est productif puisque la conductivité est très élevée. L'oxygène pourrait être limitant en hiver.
Abondance et biomasse		L'abondance des dorés jaunes et la biomasse sont élevées. Elles se situent au-dessus de la moyenne régionale.
Structure		La croissance des immatures est rapide au lac Osisko. La taille et la masse moyennes des dorés jaunes y sont plus élevées qu'au lac Anwatan, tandis que l'âge moyen est plus faible. La population de dorés jaunes du lac Osisko est majoritairement composée d'individus plus jeunes qu'au lac Anwatan.
Reproducteurs		Les femelles et les mâles du lac Osisko atteignent la maturité sexuelle à une longueur plus grande et à un âge plus précoce que ceux du lac Anwatan. La biomasse des femelles reproductrices est élevée, soit plus du double de la moyenne régionale de 2,4 kg par filet. Néanmoins, leur masse moyenne est inférieure à la moyenne régionale de 1,4 kg par filet.
Mortalité		Le taux de mortalité annuel est plus élevé au lac Osisko qu'au lac Anwatan. Néanmoins, la population semble bien supporter ce taux de mortalité.
Autres espèces		La perchaude est très abondante et semble être la seule espèce de poisson disponible comme proie pour les dorés jaunes du lac Osisko.
Ensemencement et analyses génétiques		La majorité des ensemencements réalisés entre 2011 et 2018 ont utilisé des dorés jaunes provenant des lacs Dufay et Dasserat. Cependant, la majorité des individus capturés lors de l'inventaire réalisé au lac Osisko présentent une signature génétique similaire à celle de la population du lac Aylmer. Les dorés jaunes ensemencés de 2011 à 2018 semblent avoir très peu contribué génétiquement à la population du lac Osisko.

Interprétation et conclusion

Présentement, les conditions d'habitat de vie semblent favorables pour le doré jaune. Néanmoins, les valeurs de pH observées entre 1972 et 1975 pourraient avoir contribué à la dégradation de la population de dorés jaunes du lac Osisko. Une valeur de pH inférieure à 5,4 inhibe le succès de reproduction du doré jaune[13]. Bien qu'aucune valeur de pH en dessous de 6 n'ait été enregistrée depuis 1977, il est possible qu'à certains moments de l'année[14], ce paramètre ait été limitant pour le doré jaune. Depuis la colonisation du plan d'eau par le myriophylle à épis en 2000, le pH de l'eau semble plus élevé en période estivale. Cette situation pourrait être favorisée par la présence de cette plante, qui peut utiliser le bicarbonate comme source de carbone inorganique dissous et contribuer à augmenter le pH[15]. La diminution des concentrations d'oxygène à partir d'environ 4 m, observée par Proulx et collab. (2015), pourrait limiter l'habitat de vie disponible pour les dorés jaunes à certains moments de l'année, notamment en hiver. La conductivité mesurée est largement au-dessus de la moyenne régionale, qui est de l'ordre de 40 µS/cm^{-1}. Dans une certaine mesure, la conductivité a un effet positif sur la productivité théorique des lacs, car elle augmente les ressources alimentaires disponibles pour les poissons[16].

Les dorés jaunes sont abondants au lac Osisko. Leur abondance est 41 % plus élevée que la moyenne régionale, qui est de 14,8 dorés jaunes par filet. La biomasse par unité d'effort (BPUE) est 63 % plus élevée que la moyenne régionale (6,7 kg par filet), tandis que la BPUE et la masse moyenne des femelles reproductrices sont inférieures de 52 % et 47 %, respectivement.

Au lac Osisko, les dorés jaunes sont de plus grande taille, plus gros et moins âgés que dans la moyenne des plans d'eau de la région de l'Abitibi-Témiscamingue. Ces résultats s'expliquent par la croissance annuelle rapide avant maturation, qui est plus élevée que la moyenne régionale. La croissance rapide est en partie attribuable à des facteurs géographiques limitants, comme la latitude élevée du plan d'eau, et influencée par le climat froid (faible nombre de degrés-jours de croissance supérieurs à 5 °C) ou encore par des facteurs environnementaux tels que la disponibilité des proies[17]. L'abondance élevée d'individus d'un an et de cinq ans pourrait indiquer une grande variabilité du recrutement de jeunes dorés jaunes dans ce plan d'eau. Le taux de survie des œufs en lac peut être affecté par divers facteurs environnementaux[18,19], tels que la qualité de l'eau et l'apport de sédiments, ainsi que par la prédation[20], car les œufs sont généralement moins bien dispersés qu'en rivière. De plus, des contaminants peuvent s'accumuler dans les sédiments sur une longue période et nuire au développement des œufs[21].

Les femelles sont aptes à se reproduire à un âge (A_{50}) et à une taille (L_{50}) relativement faibles comparativement à la moyenne régionale de 45 cm et huit ans. Le climat est la principale variable qui influencerait ces indicateurs puisqu'il affecte les facteurs environnementaux tels que la température de l'eau, la disponibilité des ressources alimentaires et les conditions de l'habitat[22]. Ces indicateurs peuvent également être influencés par l'exploitation. En effet, lorsque l'exploitation augmente, l'A_{50} et la

[13] Barton, B. A., 2011. *Biology, management, and culture of walleye and sauger*. American Fisheries Society.
[14] Proulx et collab., 2015. Étude sur l'état du lac Osisko, Rouyn-Noranda, Québec. Ville de Rouyn-Noranda.
[15] Auger, I., 2006. Évaluation du risque de l'introduction du myriophylle à épis sur l'offre de pêche et la biodiversité des eaux à touladi. Direction de la recherche sur la faune, Québec.
[16] Lester et collab., 2014. *Light and temperature : key factors affecting walleye abundance and production*. Transaction of American Fisheries Society.
[17] Lester et collab., 2000. *Life History Variation in Ontario Walleye Populations : Implications for safe Rates of Fishing. Percid Synthesis.* Population and Yield Carachteristics Working Group. Ontario Ministry of Natural Ressources.
[18] Roseman et collab., 1996. *Walleye egg deposition and survival on reefs in Western Lake Erie (USA). Annales Zoologici Fennici.*
[19] Zhao et collab., 2009. *A biophysical model of Lake Erie walleye* (Sander vitreus) *explains interannual variations in recruitment.* Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.
[20] Hansen et collab., 1998. *Factors Affecting Recruitment of Walleyes in Escanaba Lake, Wisconsin, 1958-1996.* North American Journal of Fisheries Management.
[21] USEPA, 1987. *Quality criteria for water 1986.* U.S. Environmental protection agency, Office of water regulation and standards.
[22] Colby et Nepszy 1981. *Variation among stocks of walleye* (Stizostedion vitreum vitreum)*: management implications*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.

L_{50} diminuent[23]. Ces valeurs indiquent un niveau d'exploitation plus élevé que la moyenne régionale, avec un taux de mortalité annuel supérieur de 11 points de pourcentage à la moyenne régionale de 30 % et une croissance rapide de la population.

Les analyses génétiques laissent penser que les ensemencements effectués en 2000 ont contribué efficacement à la réintroduction du doré jaune dans le lac Osisko, car la plupart des spécimens capturés sont génétiquement similaires à la population de dorés jaunes du lac Aylmer. Il est possible que les individus ensemencés en 1999, dont la provenance n'est pas répertoriée, proviennent également du lac Aylmer. Le programme de repeuplement (de 2011 à 2018) réalisé conformément à l'outil d'aide à l'ensemencement des plans d'eau semble avoir très peu contribué génétiquement à la population de dorés jaunes du lac Osisko. Ce résultat pourrait s'expliquer par le succès partiel de l'ensemencement de réintroduction effectué entre 1999 à 2001, qui aurait permis à des individus provenant du lac Aylmer de s'établir dans le lac. Cependant, bien que certains dorés jaunes aient survécu, leur abondance semble être demeurée faible, selon les témoignages de pêcheurs et les données de pêche expérimentale recueillies en 2006 (seulement trois filets déployés), possiblement en raison du faible nombre d'individus ensemencés.

La population du lac Osisko pourrait avoir été affectée par le phénomène d'anticompensation : à faible densité, la probabilité de survie et de reproduction diminue, car les individus ont plus de difficulté à se rencontrer pour se reproduire et sont plus vulnérables aux prédateurs. Ce concept a été observé chez plusieurs populations de dorés jaunes au Wisconsin[24] et un phénomène similaire pourrait avoir touché le lac Dufault[25], qui a subi des ensemencements et des impacts semblables à ceux du lac Osisko.

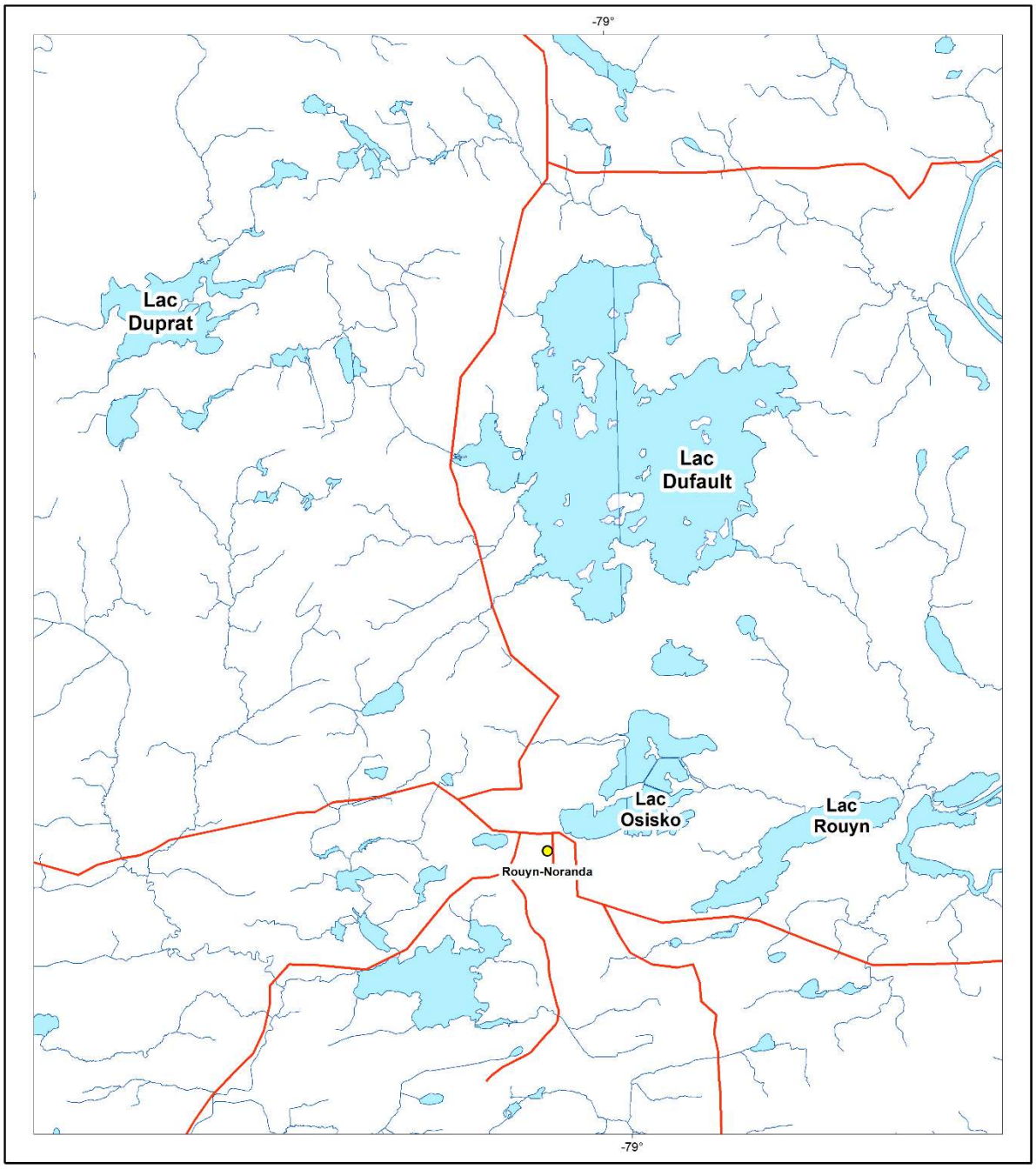
L'absence de capture d'individus issus des ensemencements de 2011 à 2018 semble indiquer une mortalité élevée. Ces individus pourraient s'être moins bien adaptés en raison de leur croissance plus lente. En effet, les ensemencements sont souvent moins efficaces lorsque la population se maintient déjà de façon autonome[26,27,28]. Bien que les causes de mortalité restent inconnues, la prédation par les dorés jaunes et par les perchaudes est une hypothèse à considérer[29]. L'inventaire de 2006, bien qu'il ne soit pas comparable à celui de 2022, semble indiquer une diminution de l'abondance des perchaudes, possiblement causée par les ensemencements de dorés jaunes. Cette diminution pourrait avoir limité la prédation des perchaudes sur les dorés jaunes, contribuant ainsi indirectement au rétablissement de la population de dorés jaunes. Néanmoins, la perchaude est une proie préférentielle du doré jaune. Présentement, son abondance semble rassurante et favorable au maintien de la population de dorés jaunes.

La population de dorés jaunes du lac Osisko semble être en bonne santé, avec une abondance élevée et un bon potentiel reproducteur, comme en témoigne la BPUE des femelles reproductrices. Bien que le taux de mortalité annuel soit plus élevé que la moyenne régionale, cette population paraît exploitée de manière durable, offrant une bonne qualité de poissons pour la pêche sportive. Un suivi quinquennal sur une période d'au moins 15 ans après les ensemencements est prévu pour surveiller l'évolution de la population, ce qui est particulièrement pertinent compte tenu du taux de mortalité relativement élevé qu'on observe dans le lac Osisko.

---

[23] Spangler et collab. 1977. *Responses of percids to exploitation*. Journal of the Fisheries Research Board of Canada.
[24] Sass et collab., 2021. *Empirical Evidence for Depensation in Freswater Fisheries.* Fisheries Magazine.
[25] Bélanger, M., Soumis. État de situation et évaluation de l'efficacité des ensemencements de doré jaune au lac Dufault : bilan de l'inventaire de 2022. Direction de la gestion de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue.
[26] Thibault, I., 2012. Revue de littérature et avis scientifique sur l'efficacité des ensemencements de doré. Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Québec.
[27] Bélanger, M., 2010. Contribution des ensemencements de larves de dorés jaunes au lac Georges, réservoir Baskatong. Université du Québec à Chicoutimi.
[28] Plourde et collab., 2011. Évaluation du marquage et de la contribution des ensemencements de doré jaune (*Sander vitreus*) dans le réservoir Baskatong (Lac Georges). Chaire de recherche du MRNF sur les espèces aquatiques exploitées. Université du Québec à Chicoutimi.
[29] Johnson et collab., 1996. *Enhancing a walleye population by stocking : effectiveness and constraints on recruitment*. Annales Zoologici Fennici.

Annexe I : Carte de localisation



Ville de Rouyn-Noranda

Réseau routier

Route principale

Hydrographie

Lac

Cours d'eau

1 / 116 000

0 1 2 3 4 km

Projection cartographique

Mercator transverse modifiée (MTM), zone17

Sources

Base de données géographiques, MERN

Réalisation

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
Direction de la gestion de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue
Note : Le présent document n'a aucune portée légale.
© Gouvernement du Québec

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs

Québec

Auteur
Martin Bélanger, biologiste, M. Sc.
Direction de la gestion de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue (DGFa-08)

Réviseurs
Jean Sébastien Messier, biologiste
Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval

Julie Deschênes, biologiste, Ph. D.
Direction de la gestion de la faune de l'Outaouais

Collaborateurs
Alain Fort, biologiste, DGFa-08

Guillaume Côté, biologiste, M. Sc.
Direction principale de l'expertise sur la faune aquatique (DPEFA)

Collaborateurs techniques
Alexane Gaudet, technicienne de la faune, DGFa-08
Gaston Trépanier, technicien de la faune, DGFa-08
Jean-Sébastien Naud, technicien de la faune, DGFa-08
Jocelyn Mercier, technicien de la faune, DGFa-08
Marc-Olivier Roberge, technicien de la faune, DGFa-08

Analyses génétiques
Institut de biologie intégrative et des systèmes
Université Laval

Guillaume Côté, biologiste, M. Sc., DPEFA

Photographies et illustrations
Photos en-tête : MELCCFP
Illustration du doré jaune : Louis L'Hérault

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, [2025]
ISBN (PDF) : 978-2-555-00786-4

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
Québec