


PORTRAIT ET DIAGNOSTIC PRÉLIMINAIRE DU BASSIN SUD DU LAC OSISKO


- 2023 -



OBVT
Organisme
de bassin versant
du Témiscamingue



Réinventer un lac,
imaginer ses possibilités,
aider sa guérison,
telle est la mission
ambitieuse du
Projet lac Osisko.



Recherche et rédaction

Jeffrey Opoku-Nyame + Jean-Lou David + Patrice Blaney + Andréane Garant + Mélanie Hallé

Soutien à la recherche et à la rédaction

Yves Grafteaux + Geneviève Aubry

Participation aux contenus / relecture

Groupe de travail en environnement

Bianca Bédard + Eric Belleau + Mathieu Boucher + Pierre Cartier + Laurence Dupuis +
Pierre-Olivier Gendron + Guillaume Grosbois + Guy Larochelle + Aurore Lucas +
Benoît Plante + Émilie Robert + Marie-Élise Viger + Frédéric Gauthier + Sarah Lamothe +
Maxime Tisserant + Edith van de Walle

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

Jonathan Gagnon + Ève-Lyne Roy + Jean Lapointe + Jean-Pierre Hamel +
Catherine Dion + Myriam Paquette + Martin Bélanger

Ville de Rouyn-Noranda

Stéphane Lacombe

Révision linguistique

Geneviève Lemire-Julien

Design graphique

Anne Vaugeois

Photos

Louis Jalbert + archives de la Ville de Rouyn-Noranda + Bibliothèque et Archives nationales du Québec (BAnQ) +
Hugo Lacroix + Christian Leduc + Dominic McGraw + Christian Fisher + Jean-Simon Bégin + Michel Massicotte +
Organisme de bassin versant du Témiscamingue + Ville de Québec + Guy Trudel + Pierre Cartier
Page couverture et page 14 : Louis Jalbert + Page 8 : Dominic McGraw + Page 32 : Collectif Territoire



Le présent rapport a été produit grâce au soutien financier du gouvernement du Québec dans le cadre du Plan d'action 2018-2023 de la Stratégie québécoise de l'eau, qui déploie des mesures concrètes pour protéger, utiliser et gérer l'eau et les milieux aquatiques de façon responsable, intégrée et durable.





PRÉFACE

Il est notre référence commune, notre pôle magnétique,
La borne centrale qui offre une bouffée de fraîcheur en plein cœur de l'urbain,
Notre lac Osisko, splendeur flétrie par les humains et par le temps.
Le lac est maintenant le moteur de nos actions.
Il est celui qui nous donne l'impulsion fondamentale,
qui anime et incite au mouvement.

Il nous réunit, nous fait réfléchir et nous recueillir.
Il nous inspire et nous permet de croire à des lendemains florissants.
À l'écoute de notre imaginaire, nous nous mêlons aux courbes de Dame Nature
dans une approche sensible pour développer un nouveau rythme commun
empreint de respect et d'admiration.

Situé en plein cœur de Rouyn-Noranda, le lac Osisko est ancré dans l'histoire et du développement de la ville. Il fait partie de la vie des gens d'ici. Il constitue un atout indéniable pour la collectivité et suscite l'affection des personnes qui le côtoient. L'état de santé du lac Osisko est toutefois préoccupant, car plusieurs problématiques menacent à plus ou moins court terme la vitalité de son écosystème.

Le Projet lac Osisko est né d'un désir profond de guérir notre lac et de se transformer collectivement à travers l'aventure. Porté par le Collectif Territoire – un laboratoire d'innovation territoriale qui rassemble le génie créatif des arts, des sciences et de l'industrie au bénéfice des écosystèmes et des communautés – le projet mobilise les forces et les talents d'ici et d'ailleurs afin de créer des ponts entre la nature et l'urbanité et pour faire en sorte que les gens de Rouyn-Noranda puissent jouir pleinement de ce joyau qu'est le lac Osisko.

Nous sommes profondément convaincus que c'est en mettant nos forces en commun et en s'ouvrant les uns aux autres que nous pourrions réaliser ce défi ambitieux : guérir notre beau lac Osisko. C'est pourquoi nous rassemblons les talents et les expertises de plusieurs secteurs : recherche et enseignement, industries et milieu des affaires, secteur artistique et culturel, organismes environnementaux, communautaires, touristiques, de loisir, secteur public et parapublic, citoyennes et citoyens, jeunesse, etc.

Ce rapport marque un jalon important dans l'action concertée pour réhabiliter et valoriser le lac Osisko. Il est le résultat d'une collaboration entre l'Organisme de bassin versant du Témiscamingue (OBVT) et le Collectif Territoire, avec la contribution de plusieurs spécialistes en environnement et en histoire. Fruit d'un vaste travail de recherche documentaire, ce rapport brosse un portrait global du lac Osisko, de son histoire et de sa biodiversité, puis expose les enjeux majeurs qui menacent l'écosystème en s'attardant plus spécifiquement au bassin sud et présentant des recommandations visant à remédier aux problématiques actuelles qui affectent le lac. Ce rapport servira de référence pour la création d'outils pédagogiques destinés aux écoles et à l'ensemble de la population. Il constitue aussi le point de départ de la recherche collective de solutions.

À l'aube du 100^e anniversaire de Rouyn-Noranda, la réhabilitation du lac Osisko sera un symbole vibrant de guérison, de collaboration et de transformation collective. Ce projet sera générateur d'espoir et de fierté pour plusieurs générations.

SYNTHÈSE

Pour une compréhension approfondie du lac Osisko, ce rapport est articulé en deux volets distincts : tout d'abord, une section dédiée au portrait du lac, explorant son histoire, ses caractéristiques physiques et sa biodiversité. La seconde partie présente les enjeux qui menacent ce précieux écosystème. Les informations fournies dans ce rapport résultent d'un examen attentif de multiples études menées par des experts en environnement, ainsi que des réflexions du groupe de travail en environnement coordonné par le Collectif Territoire. Bien que ces enjeux soient indéniablement majeurs et complexes, ils sont également porteurs d'opportunités pour développer des solutions novatrices et durables visant à préserver ce joyau naturel au cœur de notre ville.

PORTRAIT DU LAC OSISKO

Le lac Osisko est situé en plein cœur de Rouyn-Noranda, en Abitibi-Témiscamingue, au carrefour des territoires traditionnels des Abitibiwinnik et des Timiskaming, respectivement les Anicinabek (Algonquins) du nord et du sud. Le lac Osisko et son bassin versant font partie de la zone de gestion intégrée de l'eau du Témiscamingue. Baignant dans une région riche en métaux précieux, le lac Osisko a été moteur, témoin et victime incontournable de l'établissement des villes de Rouyn et de Noranda, au début des années 1920, et de l'activité industrielle intense des dernières décennies. Dans le dernier siècle, le lac Osisko a servi de source d'approvisionnement, de décharge, de voie de transport aérien et maritime, de site de loisirs et de festivités, et plus encore. Cela a causé des perturbations majeures à cet écosystème vulnérable, que le Collectif Territoire vise à atténuer. À partir des années 1960, plusieurs mesures ont été mises en place pour diminuer l'impact de l'activité humaine et industrielle sur le lac Osisko, ainsi que pour le préserver et le mettre en valeur à des fins récréatives.

L'écosystème du lac Osisko, bien que perturbé, abrite encore une riche biodiversité. L'élément le plus remarquable est sans contredit la présence de nombreux oiseaux nicheurs, dont le fameux grèbe jougris, une espèce emblématique du lac Osisko. Le lac abrite aussi une colonie de goélands à bec cerclé comptant environ 750 individus se regroupant sur un rocher appelé « l'île aux mouettes » par la population locale. En plus des oiseaux, une variété d'amphibiens, d'invertébrés et de mammifères peuvent être observés sur le lac et dans ses environs, entre autres le rat musqué, qui est à l'origine du nom du lac Osisko. Il est également possible de pratiquer la pêche sportive au lac grâce à un projet de réintroduction du doré jaune amorcé par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) en 1999.

Diagnostic préliminaire du bassin sud du lac Osisko

Les multiples problématiques environnementales identifiées sont intrinsèquement liées, et toute tentative de résolution doit adopter une approche systémique pour garantir un succès durable. Voici un résumé des quatre principales problématiques identifiées.

Accélération de l'eutrophisation

Le bassin sud du lac Osisko présente des signes d'eutrophisation, un processus naturel de vieillissement par lequel un lac se referme progressivement sur lui-même, étouffé par les plantes jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de lac. C'est un processus qui s'étale normalement sur des milliers d'années. Or, l'activité humaine peut grandement accélérer ce processus par un apport excessif en éléments nutritifs dans l'eau du lac, ce qui cause la prolifération rapide de plantes aquatiques, augmente la consommation d'oxygène et pose un risque à la survie des poissons et de la biodiversité en général dans le lac (Anderson, Glibert and Burkholder, 2002; Smith, 2003). Lorsque accéléré par de forts apports en nutriments, l'eutrophisation peut causer la mort d'un écosystème aquatique en quelques décennies, voire quelques années. Ce processus de vieillissement accéléré est en cours dans le lac Osisko.

Le lac Osisko étant un lac de tête, les seuls apports en eau connus du bassin sud du lac Osisko résultent du ruissellement urbain canalisé. L'eau qui arrive au lac est donc chargée en nutriments provenant des activités humaines. Pour ralentir l'eutrophisation, il sera nécessaire d'identifier précisément toutes les sources d'approvisionnement en eau du lac ainsi que les apports en nutriments et puis de mettre en place des mesures visant à réduire de manière importante ces apports.

Le bassin sud du lac Osisko est peu profond, entre 2 et 5 mètres de profondeur sur la majorité de sa superficie et avec une profondeur maximale de 8 mètres. Cette caractéristique favorise une température plus élevée de l'eau et une grande surface colonisable par les herbiers aquatiques, ce qui accélère le processus d'eutrophisation du lac et l'augmentation de son pH. En effet, les herbiers aquatiques, par le processus de la photosynthèse, contribuent le jour à l'augmentation du pH de l'eau en consommant le gaz carbonique. Le pH du lac, souvent autour de 9, est supérieur à la limite des critères de protection de la vie aquatique, de la santé humaine et des activités récréatives (pH : 6,5-8,5) du MELCCFP. Ces deux phénomènes contribuent par ailleurs à une mauvaise qualité de l'eau de surface.

Contamination de l'eau et des sédiments

La contamination de l'eau et des sédiments est sans contredit la problématique la plus connue du lac Osisko. Les études menées dans le lac Osisko ont révélé des concentrations variables, mais généralement faibles, d'éléments traces (métaux) dans l'eau du bassin sud. Ces concentrations faibles pourraient s'expliquer en partie par le pH élevé qui peut contribuer à réduire la concentration de métaux présents dans l'eau de surface, en favorisant leur précipitation (Luoma and Rainbow, 2008; Proulx, Ponton and Trudel, 2015). Les concentrations actuelles d'éléments traces métalliques dans les sédiments du bassin sud du lac Osisko sont très élevées (Proulx, Ponton and Trudel, 2015; Darricau et al., 2021) et dépassent largement les concentrations d'éléments traces métalliques naturellement présentes dans un lac (SPE, 1979). La plupart dépassent les critères pouvant causer des effets fréquents sur les organismes benthiques. D'autres études seront nécessaires afin de mieux documenter et de mieux comprendre la dynamique à l'œuvre ainsi que les impacts cumulatifs sur le vivant.

De récentes analyses ont aussi détecté dans l'eau de surface des concentrations élevées de certains contaminants dits « émergents », tels que la caféine, l'acide salicylique, l'acide anthranilique et le méthylparabène dans l'eau de surface. Ces pics de concentrations sont observés au niveau des émissaires près des rives et plus on s'en éloigne plus les concentrations des polluants diminuent (Chekili, 2022). Là encore, d'autres études sont nécessaires afin de mieux caractériser les apports en contaminants émergents ainsi que leurs sources.

Espèces aquatiques envahissantes

Deux espèces de plantes aquatiques envahissantes ont été observées dans le bassin sud du lac Osisko, l'une indigène, l'élodée de Nuttall et l'autre exotique, le myriophylle à épis (Proulx, Ponton and Trudel, 2015). La prolifération de ces plantes aquatiques a grandement affecté l'état de celui-ci dans les dernières années, en contribuant à l'augmentation du pH du lac (Proulx, Ponton and Trudel, 2015), ainsi qu'en entravant de manière importante les activités récréatives et de plaisance. Comme l'éradication des plantes aquatiques envahissantes est très ardue et coûteuse, il est important de prévenir l'invasion du lac par d'autres plantes, ainsi que de prévenir leur propagation dans d'autres lacs, à partir du bassin sud du lac Osisko.

Dégradation des berges et de la bande riveraine

Les berges du lac Osisko qui ont été caractérisées par l'organisme de bassin-versant du Témiscamingue (OBVT) montrent plusieurs signes de dégradation, incluant le déboisement et l'érosion, ce qui nuit à leurs nombreuses fonctions écologiques, notamment filtrer des polluants, freiner le ruissellement des sédiments, prévenir l'érosion du sol et créer des zones d'ombres sur le milieu aquatique (Gagnon and Gangbazo, 2007). L'urbanisation est sans contredit la cause principale du déboisement de la bande riveraine, entraînant son érosion progressive.

Quatre problématiques et une variété de solutions à déployer

Plus de détails sur la méthodologie et les raisons qui ont conduit les spécialistes en environnement à identifier ces quatre problématiques peuvent être trouvés dans le rapport, y compris des informations sur leur évolution au fil du temps. Il est important de noter que ces enjeux sont complexes et interreliés, nécessitant donc une approche systémique pour des solutions durables.

La réussite du projet de réhabilitation sera le résultat de la volonté et de l'implication de tous les partenaires et de la communauté. Avec les ressources appropriées et une action collective efficace et adaptée, il est possible de réhabiliter les fonctions vitales de cet écosystème essentiel pour notre ville en mettant en place des solutions pérennes et novatrices. C'est dans cette perspective de compréhension et d'amélioration du lac que le Collectif Territoire présente une série de constats et de recommandations.

CONSTATS ET RECOMMANDATIONS POUR LA SUITE

Il nous appartient de faire du lac Osisko une ressource locale naturelle préservée, un vecteur de développement récréotouristique, un refuge pour la faune et la flore et un repère sensible pour la population et les visiteurs. Voici quelques-unes de nos constats et recommandations pour la suite du projet :

1. Préservation et rétablissement des fonctions écologiques du lac : Un écosystème aquatique rempli de nombreuses fonctions qui constituent des « services écosystémiques », c'est-à-dire qu'ils servent les humains, les animaux et l'environnement. Les efforts de réhabilitation du lac Osisko doivent viser à préserver et à rétablir autant que possible l'ensemble de ses fonctions écologiques.

2. Réduction de la contamination : Il est essentiel, dans l'optique de la réhabilitation du lac Osisko, de mettre tout en œuvre pour réduire les apports en contaminants dans le lac et son écosystème. Pour cela, il est nécessaire de mieux comprendre et caractériser la présence et les sources de contaminants dans l'écosystème pour développer des solutions multi niveaux visant à les éliminer.

3. Recherche, suivi scientifique et gestion adaptative : Il est primordial de s'appuyer sur la science et de suivre le principe de précaution pour orienter les actions et la prise de décision. Une collecte de données approfondie ainsi qu'un suivi rigoureux de l'état de l'écosystème et ses différentes composantes à toutes les phases du projet est donc une condition fondamentale pour connaître l'efficacité des mesures et des solutions qui seront expérimentées et pour y apporter les correctifs dans une approche adaptative.

4. Collaboration intersectorielle et mobilisation citoyenne : La complexité et l'ampleur du défi de réhabilitation du lac Osisko rend essentielle la mise en commun et la collaboration de plusieurs secteurs et disciplines : sciences de l'environnement, sciences sociales, aménagement du territoire, génie, éducation, histoire, arts, culture et design, etc. Ce grand défi collectif implique aussi la mobilisation de la population pour transformer notre manière de vivre avec et autour du lac.

5. Éducation et sensibilisation : La préservation des écosystèmes passe par la transformation du rapport des humains à la nature. C'est pourquoi l'éducation et la sensibilisation sont au cœur du projet. Dans une approche sensible, nous cherchons à inspirer la population – et tout particulièrement la jeunesse – et à renforcer l'amour de la nature et le désir d'en prendre soin.

Un tableau détaillé des recommandations spécifiques et des suivis suggérés selon les différentes études répertoriées se trouve en annexe 1. Une mobilisation générale visant à mettre en œuvre cette liste non exhaustive de recommandations permettra la réhabilitation du lac Osisko. Les bénéfices de ces actions se répercuteront sur l'ensemble de la ville, renforçant ainsi notre engagement envers la préservation de cet écosystème précieux pour la région, les activités et la communauté locale.



Malgré les multiples relectures, il est possible que des erreurs nous aient échappées.
Vous avez des commentaires ou suggestions à la suite de la lecture de ce rapport ?
Vous voulez signaler une erreur, un oubli et fournir des informations supplémentaires ?
Merci de bien vouloir nous les transmettre à l'adresse courriel projet@lacosisko.ca.





TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE	3
SYNTHÈSE	4
TABLE DES MATIÈRES	8
LISTE DES TABLEAUX	10
LISTE DES FIGURES	10
LISTE DES ANNEXES	11
LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES	11
PORTRAIT DU LAC OSISKO	13
1.1 PRÉSENTATION DU LAC OSISKO	12
1.2 HISTOIRE	14
1.2.1 Histoire géologique	14
1.2.2 Histoire humaine	14
1.2.3 Les usages du lac Osisko dans l’histoire de Rouyn et Noranda	15
1.2.4 Les efforts de préservation et de mise en valeur	20
1.3 CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES	23
1.3.1 Hydrographie	23
1.3.2 Climat	26

1.4 LA BIODIVERSITÉ	27
1.4.1 Flore aquatique et terrestre	27
1.4.2 Invertébrés benthiques	28
1.4.3 Poissons	28
1.4.4 Oiseaux	30
1.4.5 Mammifères, amphibiens et reptiles	31
DIAGNOSTIC PRÉLIMINAIRE DU BASSIN SUD DU LAC OSISKO	32
2.1 ACCÉLÉRATION DE L'EUTROPHISATION	33
2.1.1 Description de l'eutrophisation	34
2.1.2 État actuel, causes et conséquences	36
2.1.3 Recommandations et points de vigilance	38
2.2 CONTAMINATION DE L'EAU ET DES SÉDIMENTS	39
2.2.1 Contamination et types de contaminants	39
2.2.2 État actuel, causes et conséquences	39
2.2.3 Recommandations et points de surveillance	43
2.3 ESPÈCES AQUATIQUES ENVAHISSANTES	44
2.3.1 Les espèces aquatiques envahissantes	44
2.3.2 État actuel, causes et conséquences	44
2.3.3 Recommandations et points de vigilance	46
2.4 DÉGRADATION DES BERGES ET DE LA BANDE RIVERAINE	47
2.4.1 Description de la problématique des berges et de la bande riveraine	47
2.4.2 État actuel, causes et conséquences	48
2.4.3 Recommandations et points de vigilance	50
TABLEAU SYNTHÈSE DES PROBLÉMATIQUES	51
CONCLUSION	52
RÉFÉRENCES	53
ANNEXES	58



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Sommaire du climat à la station Rivière Kinojévis (période de 1971 à 2000)	26
Tableau 2. Inventaire partiel des espèces de plantes aquatiques présentes dans le bassin sud du lac Osisko	27
Tableau 3. Liste des espèces de poissons inventoriés dans le bassin sud du lac Osisko	29
Tableau 4. Ensemencements des dorés jaunes effectués par le MFFP dans le bassin sud du lac Osisko	29
Tableau 5. Classes des niveaux trophiques des lacs avec les valeurs correspondantes de phosphore total, de chlorophylle a et de transparence de l'eau	35
Tableau 6. Valeurs moyennes pour certaines mesures physico-chimiques de l'eau du lac Osisko	36
Tableau 7. Valeurs moyennes, minimales et maximales de certains paramètres physico-chimiques aux émissaires 1 à 4	37

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation du lac Osisko au Québec. Source : Google Earth.	13
Figure 2. Localisation du lac Osisko dans le grand bassin versant du lac Témiscamingue. Source : OBVT, 2010.	13
Figure 3. La région du lac Osisko en 1895. source : Carte de l'arpenteur John Bignell, 1895 (BANQ, E21, S555, SS1, SSS18, p 127-5).	15
Figure 4. Entrepôt (1926-1989) et garage de réparation municipal de Noranda (1979-1989). Source : archives de la Ville de Rouyn-Noranda.	16
Figure 5. Vue de Noranda à partir de la rive sud du lac Osisko, entre 1927 et 1929. Source: Vavassour et Dick. (BANQ, P123, S1, P345).	16
Figure 6. Mine Quémont en 1947. Source: BANQ Rouyn-Noranda, fonds ministère des Ressources naturelles, série mines. 08Y, E20, S2, SS1, P43.	17
Figure 7. Localisation des parcs à résidus miniers dans le bassin versant du lac Osisko P25.	17
Figure 8. Un hydravion sur le lac Osisko à Rouyn, entre 1926 et 1935. Source: Vavassour et Dick. (BANQ, P123, S1, P221).	18
Figure 9. Les équipes de Noranda et de Rouyn avant le départ de l'Expé-expo 67. Source: Fonds du Comité du 50e anniversaire de Rouyn-Noranda (BANQ, P34, S3, D24).	18

Figure 10. Baigneurs dans le lac Osisko, 1943. Source: Joseph Hermann Bolduc. (BANQ Rouyn-Noranda, 08Y P124 S29 P408 311).	19
Figure 11. Patineurs sur la surface gelée du lac Osisko en 1941. Source: Vavassour et Dick. (BANQ, 08Y, E20, S2, SS1, P519).	19
Figure 12. Sentier polyvalent Osisko. Source: Ville de Rouyn-Noranda © Louis Jalbert 2020.	21
Figure 13. Le magasin général Dumulon Source: © Hugo Lacroix.	22
Figure 14. Centre musical En sol mineur. Source: Centre musical En sol mineur © Christian Leduc.	22
Figure 15. Le Poisson Volant, scène estivale du FME. Source: Dominic McGraw, 2021	22
Figure 16. RécréOsisko prête patins et raquettes aux amateurs de plein air hivernal. Photo : Louis Jalbert, 2021, courtoisie RécréOsisko.	22
Figure 17. Les trois bassins du lac Osisko. Source : Ville de Rouyn-Noranda	23
Figure 18. Bassin versant du lac Osisko en 2022. Source: OBVT	24
Figure 19. Bassin versant du lac Osisko et occupation du sol. Source: OBVT	25
Figure 20. Grèbes jougris sur le lac Osisko. Source: Jean-Simon Bégin	30
Figure 21. Cygnes trompettes aperçus au lac Osisko. Source: Michel Massicotte, 2021	30
Figure 22. Processus d'eutrophisation des lacs. Source: Ville de Québec	34
Figure 23. Ile aux mouettes. Source: Christian Leduc	38
Figure 24. Pneus dans le fond du lac. Source: Pierre Cartier	42
Figure 25. Coloration de l'eau qui sort de l'émissaire pluvial identifié comme l'émissaire 1 dans l'étude de Proulx et al. 2015 au moment de la fonte des neiges en avril 2022	42
Figure 26. Coloration de l'eau qui sort de l'émissaire pluvial identifié comme l'émissaire 2 dans l'étude de Proulx et al. 2015 au moment de la fonte des neiges en avril 2022	42
Figure 27. Poussière noire de concentré de cuivre visible dans le secteur de la presqu'île du lac Osisko en mars 2023. Source : Guy Trudel et Radio-Canada	43
Figure 28. Élodée de Nuttall Source: Christian Fisher, Allemagne, 2011 (libre de droits)	44
Figure 29. Myriophylle à épis. Source: Collectif Territoire, 2022	45
Figure 30. Évolution de la bande riveraine du bassin sud du lac Osisko en 2014 et en 2022 Source : OBVT 2014, été 2014 et Collectif Territoire, été 2022	49

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Tableau des recommandations et suivis selon les études réalisées sur l'état du lac	58
Annexe 2. Liste partielle des plantes observées sur les berges revégétalisées du bassin sud du lac Osisko	61
Annexe 3. Inventaire des invertébrés benthiques dans le bassin sud du lac Osisko	62
Annexe 4. Carte localisant les observations de grèbes jougris sur le lac Osisko lors de l'inventaire 2013	64
Annexe 5. Liste des mammifères qui pourraient être observés autour du lac Osisko	65
Annexe 6. Liste des amphibiens et reptiles qui pourraient être observés autour du lac Osisko	67
Annexe 7. Berges de la rue Trémoy, adjacente au lac Osisko, vers 1930-1935	68
Annexe 8. Arbres ayant une croissance difficile sur du remblais minier, près de la péninsule du lac Osisko	69

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

Al	Aluminium
BAnQ	Bibliothèque et Archives nationales du Québec
BORAQ	Banque d'observations sur les reptiles et amphibiens du Québec
Cd	Cadmium
CO2	Dioxyde de carbone
CREAT	Conseil régional de l'environnement en Abitibi-Témiscamingue
CTRI	Centre technologique des Résidus Industriels
Cu	Cuivre
DBO	Demande biologique en oxygène
DCO	Demande chimique en oxygène
EEE	Espèce exotique envahissante
GREMA	Groupe de recherche de la MRC Abitibi
HCO3-	Bicarbonate
INRS	Institut national de recherche scientifique
MDDEFP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement, des Forêts et de la Faune
MDELCC	Ministère du développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte aux changements climatiques
MELCCFP	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MRC	Municipalité régionale de comté
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et des Forêts
OBVT	Organisme de bassin versant du Témiscamingue
Pb	Plomb
Pr.	Professeur
RHF	Règlement sur les habitats fauniques
RSVL	Réseau de surveillance volontaire des lacs
SLOAT	Société de loisirs ornithologiques de l'Abitibi-Témiscamingue
UdeM	Université de Montréal
µg/l	Microgramme par litre
UQAT	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue

- SECTION 1 -

PORTRAIT DU LAC OSISKO



1.1 PRÉSENTATION DU LAC OSISKO

Le lac Osisko baigne en plein cœur de Rouyn-Noranda, dans la région de l'Abitibi-Témiscamingue, à l'ouest du Québec et à l'est du Canada (figure 1). Le territoire de l'Abitibi-Témiscamingue est reconnu pour l'abondance de ses lacs et de ses rivières, ainsi que pour ses eskers exceptionnels.

Situé dans le bassin versant de la rivière Kinojévis qui s'écoule vers le sud en direction du lac Témiscamingue (figure 2), le lac Osisko est situé à environ 10 km de la ligne de partage des eaux entre le bassin du St-Laurent, au sud, et celui de la Baie-James, au nord (Atlas de l'Abitibi-Témiscamingue, 2022).



Figure 1. Localisation du lac Osisko au Québec.
Source : Google Earth



Figure 2. Localisation du lac Osisko dans le grand bassin versant du lac Témiscamingue. Source : OBVT, 2010



1.2 HISTOIRE

1.2.1 HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Le lac Osisko se situe dans la Province du Supérieur (ERNQ, 2021). Cette ceinture d'argile qui recouvre une grande proportion de la région a été créée par les dépôts argileux du lac historique Barlow-Ojibway (Daubois, 2014). Durant son existence, entre 12 000 et 8 200 ans avant aujourd'hui, ce lac post-glaciaire a produit d'épaisses couches de sédiments argileux qui sont restés en place lorsque le lac s'est asséché. C'est ce qui explique la grande imperméabilité des sols et l'abondance de lacs peu profonds dans la ceinture argileuse abitibienne.

Le lac Osisko est situé à proximité de la faille de Cadillac, ce qui a eu un impact majeur sur sa destinée. Anomalie géologique datant d'il y a plus de 2,5 milliards d'années, la faille de Cadillac s'est formée dans le bouclier canadien, permettant au magma de remonter à la surface et de se solidifier dans la fissure. Longue d'environ 160 kilomètres, de la ville de Val-d'Or (secteur de Louvicourt) jusqu'à Kirkand Lake, en Ontario, la faille de Cadillac est riche d'une variété de métaux précieux : or, cuivre, zinc, nickel ainsi que d'autres métaux, notamment le lithium (Musée minéralogique de l'Abitibi-Témiscamingue 2018).

1.2.2 HISTOIRE HUMAINE

Le lac Osisko se situe au carrefour des territoires traditionnels des Abitibiwinnik et des Timiskaming, respectivement les Anicinabek (Algonquins) du nord et du sud. C'est d'ailleurs de la langue de ces derniers, l'anicinabemowin, que la région a tiré son nom, « Abitibi » signifiant « là où les eaux se divisent » et « Témiscamingue », « lac aux eaux profondes ».

Il est globalement admis que la présence des ancêtres des peuples anicinabek remonte à environ 8 000 ans en Abitibi-Témiscamingue (Vincent, 1995). Dans l'histoire plus récente, plusieurs preuves témoignent d'une présence autochtone antérieure à l'arrivée des euro-canadiens dans la région du lac Osisko. Le positionnement géographique de celui-ci dans le bassin versant du Témiscamingue le rattache au territoire de chasse des Timiskaming, ce qui est confirmé par des entrevues menées par le Centre d'amitié autochtone de Val-d'Or et par des documents d'archives de la Corporation de la Maison Dumulon (Entrevue Hector Polson, 1980, et Côté 1987). Des chemins de portage reliant le lac Osisko au lac Rouyn sont constatés par l'arpenteur Bignell dès 1894 (Bignell 1895) et plus tard par les pionniers de Rouyn au lac Édouard (Gauthier-Lacasse, 2000) à l'endroit où est située l'actuelle rue du Portage (figure 3). Des fouilles archéologiques ont par ailleurs démontré la présence de campements autochtones à la pointe où est situé le Magasin général Dumulon (Côté, 1987).

Le lac Osisko est situé à proximité de la rivière Kinojévis, qui est l'une des principales voies de circulation nord-sud entre la Baie-James et la vallée laurentienne. Il s'est avéré que les Eeyouch (Cris) ainsi que les Népissingues empruntaient ce chemin, avant et après le contact avec les Européens (Vincent, 1995). C'est d'ailleurs ce qui pourrait expliquer l'origine toponymique du lac Osisko. En langue crie, le mot « ochisko » signifie rat musqué (Vaillancourt, 1992), ce qui laisse penser que Bignell fut sans doute accompagné par des locuteurs cris lorsqu'il vint arpenter les environs du lac.

À partir du début des années 1920, le destin du lac Osisko amorça un tournant radical. La découverte d'un important gisement par Edmund Horne attira une foule de prospecteurs et d'aventuriers venus tenter leur chance aux alentours du lac Osisko (SNQAT, 1981). Les villes de Rouyn et de Noranda s'établirent dans la foulée d'une véritable ruée vers l'or. En un siècle seulement, les villes-sœurs furent construites, puis fusionnées en 1986, et forment maintenant le cœur de la MRC de Rouyn-Noranda. Le lac Osisko a été à la fois le moteur et le témoin privilégié de ce développement, mais il en a aussi subi les impacts.



Figure 3. La région du lac Osisko en 1895. SOURCE : Carte de l'arpenteur John Bignell, 1895 (BA0, E21, S555, SS1, SSS18, p 127-5).

1.2.3 LES USAGES DU LAC OSISKO DANS L'HISTOIRE DE ROUYN ET NORANDA

Approvisionnement en eaux, déversement des eaux usées et autres dépôts

Dès les débuts de la colonisation, les habitants du Rouyn ancien avaient l'habitude d'aller puiser l'eau au lac jusqu'en 1928 et de la consommer directement, avant qu'un médecin n'en recommande l'ébullition (SNQAT, 1981). L'entreprise Péliissier & frères y tint aussi un commerce de vente de blocs de glace à usage domestique. De 1931 à 1933, elle prit sa glace directement sur le lac Osisko. Elle se déplaça par la suite sur le lac Noranda, jugeant la glace du lac Osisko trop polluée pour la consommation (Barrette, 2011). La qualité de l'eau du lac était donc une préoccupation dès les années 1930.

De nombreuses activités économiques se sont développées autour du lac au cours des années. Par exemple, le garage municipal de Noranda fut établi sur les rives du lac Osisko jusqu'à la fin des années 1980, à l'emplacement de l'actuelle place Edmund Horne. Il est possible que la présence d'un garage municipal si près des rives ait contribué au déversement d'une certaine quantité d'hydrocarbures dans le lac.

Le garage municipal de Noranda fut établi sur les rives du lac Osisko jusqu'à la fin des années 1980, à l'emplacement de l'actuelle place Edmund Horne (figure 4). Il est possible que la présence d'un garage municipal si près des rives ait contribué au déversement d'une certaine quantité d'hydrocarbures dans le lac.

Dans la rumeur populaire, l'hôpital aurait aussi déversé ses eaux usées et divers articles médicaux dans le lac, bien qu'aucune preuve tangible ne vienne appuyer cette rumeur. Les légendes urbaines sont d'ailleurs nombreuses en ce qui concerne tout ce qui aurait été déversé ou abandonné dans le lac : carcasses de voitures, vieux vélos, lingot d'or (L'illustration Nouvelle, 1940), cadavres (Gauthier-Lacasse, 2000). Les rumeurs vont bon train, mais demeurent difficiles à prouver.



Figure 4. Entrepôt (1926-1989) et garage de réparation municipal de Noranda (1979-1989). Source : archives de la Ville de Rouyn-Noranda.

Usages industriels

Construite aux abords du lac Osisko, la mine Noranda y a déversé ses résidus dès le début de ses opérations minières en 1927 (figure 5). La mine Quémont, quant à elle, a été en exploitation de 1949 à 1971 (Musées numériques Canada, 2017) (figure 6). Le lac a reçu pendant plusieurs années la « slam de mine » (Ponton, 2009) recueillant les eaux de drainage de la fonderie Horne (Proulx, Ponton et Trudel, 2015), du quartier industriel et du golf, ainsi qu'au drainage de surface de plusieurs parcs à résidus (Quémont 1, Noranda 1, Noranda 2 et section est de Noranda 3) appartenant à Glencore Canada Corp. et d'autres anciens sites miniers (figure 7).



Figure 5. Vue de Noranda à partir de la rive sud du lac Osisko, entre 1927 et 1929. Source : Vavassour et Dick. (BAnQ, P123, S1, P345).

De 1926 à 1968, de grandes quantités d'eau en provenance des opérations minières étaient déversées dans le ruisseau Horne, puis dans le lac Osisko. Le contenu de cette eau étant composé principalement d'eau de refroidissement de la turbine (volumes de 182 litres par seconde), mais aussi de déchets de la Fonderie (7,5 litres par seconde), d'eau chaulée du broyeur (15 litres par seconde) et d'eau provenant de la roue de coulée (7,5 litres par seconde, Ponton 2009; Rochester 1947). Jusqu'en novembre 2013, le bassin nord recevait aussi des effluents intermédiaires du parc à résidus Quémont 2. La plupart des parcs à résidus dans le bassin versant sont maintenant inactifs, c'est-à-dire qu'ils ne reçoivent plus de résidus en provenance de la mine. Cependant, les résidus contribuent encore à la contamination des eaux de surface, y compris le lac Osisko (Ponton, 2009).



Figure 6. Mine Quémont en 1947.
Source : BAnQ Rouyn-Noranda, fonds ministère des Ressources naturelles, série mines. 08Y, E20, S2, SS1, P43.



Figure 7. Localisation des parcs à résidus miniers dans le bassin versant du lac Osisko p25

Transport et navigation

Le lac Osisko a joué un rôle important dans le transport des marchandises et des personnes, avant que la Ville ne soit desservie par une voie ferroviaire en 1927. C'est par avion ou transport nautique que les gens arrivaient au canton de Rouyn. Les avions de brousse, munis de flotteurs ou de patins, avaient l'habitude de se poser sur le lac Osisko (figure 8). La compagnie Laurentide Air Service établit, dès 1924, deux vols quotidiens partant d'Angliers et de Haileybury à destination du lac Osisko. Dans les années 1930, quatre compagnies aériennes opéraient sur le lac : la Canadian Airways, la Commercial Airways, la Dominion Skyways et la General Airways (ICI Abitibi-Témiscamingue, 2016).



Figure 8. Un hydravion sur le lac Osisko à Rouyn, entre 1926 et 1935. Source : Vavassour et Dick. (BANQ, P123, S1, P221).

Dans les débuts de la prospection minière, les gens arrivaient aussi à Rouyn en canot, à partir de Villemontel ou d'Angliers. On utilisait également ces embarcations pour circuler entre les villes de Rouyn et de Noranda, évitant ainsi les chemins boueux. Certains témoignages rapportent que les ouvriers allaient au travail en chaloupe ou que les Sœurs de la Charité d'Ottawa circulaient entre le couvent et l'hôpital d'Youville à la rame (Gauthier-Lacasse, 1999).

Le lac Osisko fut aussi le point de départ d'une importante expédition de canotiers en direction de Montréal à l'occasion de l'Exposition universelle de 1967 (RN culture, 2020)(figure 9).



Figure 9. Les équipes de Noranda et de Rouyn avant le départ de l'Expé-expo 67. Source : Fonds du Comité du 50^e anniversaire de Rouyn-Noranda (BANQ, P34, S3, D24).

Usages culturels et récréatifs

La baignade dans le lac Osisko était une activité très pratiquée au cours des années 1920 (figure 10). Dans les 1930, une plage était aménagée du côté de Noranda, au bout de la 8e Rue (Gauthier-Lacasse, 1985). La pratique de la baignade s'est maintenue jusqu'au milieu des années 1940, mais semblait déjà inusitée au tournant de la décennie suivante (SNQAT, 1981), vraisemblablement en raison de la mauvaise qualité de l'eau.

En période hivernale, le patinage sur le lac est une activité très pratiquée (figure 11). Un anneau de glace était entretenu en face de la pointe des Dumulon, où se trouvait une petite cabane chauffée avec un poêle (Gauthier-Lacasse, 2000). Une patinoire ceinturée d'une bande pour jouer au hockey s'y retrouvait également. Une glissade fut installée dès 1926 au coin des rues Noranda (Monseigneur-Tessier) et Lakeshore (Avenue du lac). Une autre glissade se trouvait entre le couvent des Sœurs Auxiliatrices et l'actuelle école Élisabeth-Bruyère, dont l'accumulation de neige provenait du déneigement de la municipalité. Des courses de traîneaux à chien furent organisées fréquemment dès l'hiver 1926 (SNQAT, 1981). Le Club des raquetteurs, fondé en 1938, anima différentes activités, dont des courses de raquettes sur le lac et le Carnaval de l'ouest du Québec qui s'est tenu principalement sur le lac, jusqu'à sa dissolution en 1965.

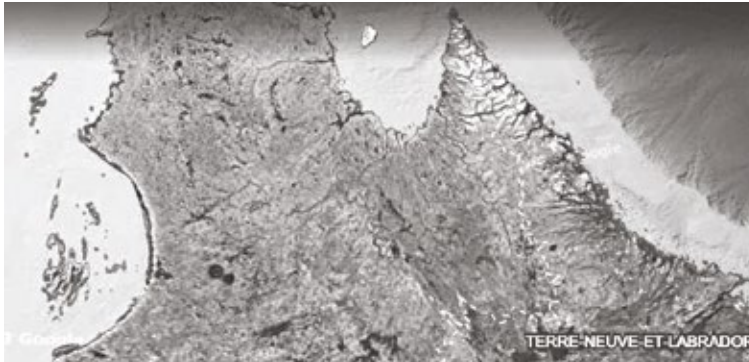


Figure 10. Baigneurs dans le lac Osisko, 1943.
Source : Joseph Hermann Bolduc. (BANQ Rouyn-Noranda, 08Y P124 S29 P408 31 1)



Figure 11. Patineurs sur la surface gelée du lac Osisko en 1941. Source : Vavassour et Dick. (BANQ, 08Y, E20, S2, SS1, P519)

1.2.4 LES EFFORTS DE PRÉSERVATION ET DE MISE EN VALEUR

Préservation des usages

À partir des années 1960, différentes mesures furent mises en place pour diminuer l'impact de l'activité humaine et industrielle sur le lac Osisko, ainsi que pour le préserver et le mettre en valeur à des fins récréatives.

Pour limiter la propagation des contaminants provenant de la fonderie, ces digues ont été construites au milieu des années 1960 par la Ville de Noranda au coût d'un demi-million de dollars, créant ainsi trois bassins séparés (Le Droit, 1965). En 1998, afin d'empêcher le rejet direct des eaux usées municipales dans le lac et contribuer à son rétablissement, la Ville de Rouyn-Noranda a construit des étangs aérés.

À partir des années 1990, nous pouvons retracer différents rapport et études qui documentent l'état du lac Osisko. Produites par la fonderie Horne, par l'UQAT, et par différents ministères, la Ville de Rouyn-Noranda et la Santé publique, ces études témoignent de l'importance du lac Osisko et de son état pour la communauté territoriale.

Dès le début des années 2000, des actions concrètes sont mises en œuvre par des ministères, des organismes environnementaux et des associations citoyennes pour préserver et mettre en valeur le bassin sud du lac Osisko et son écosystème. En 1999 et en 2000, le MFFP amorce un programme d'ensemencement, visant la réintroduction du doré jaune au bassin sud du lac Osisko, dans le but de favoriser l'activité de pêche sportive. En 2014, pour assurer le maintien de la population de dorés, le MFFP a établi la longueur permise des prises entre 32 à 47 centimètres (MELCC, 2022b).

En 2012, des plateformes de nidification flottantes pour le grèbe jougris et des panneaux d'interprétation et de signalisation de la faune et de la flore ont été installés par le Conseil régional de l'environnement de l'Abitibi-Témiscamingue (CREAT), la Société du loisir ornithologique de l'Abitibi et du Témiscamingue (SLOAT) et la Ville de Rouyn Noranda. Toujours en 2012, l'OBVT a végétalisé des berges sur 850 mètres dans le but de limiter le phénomène d'érosion. Un suivi de ces travaux de végétalisation des berges a été réalisé en 2014, toujours par l'OBVT.

L'approvisionnement en eau étant encore aujourd'hui un usage souhaité pour le lac Osisko, une prise d'eau d'urgence est planifiée pour être opérationnelle dès 2024 (Direction de la gestion des eaux et de l'environnement, Ville de Rouyn-Noranda, 2022).

Mise en valeur

Dans les 50 dernières années, différentes initiatives ont visé le renforcement du potentiel économique et touristique du lac Osisko. En 1987, une étude explorant le potentiel d'utilisation du bassin sud à des fins récréatives a été réalisée par le Groupe Écotone Inc. En 1997, un projet d'établissement d'un carrefour communautaire et d'information touristique au bord du lac a fait l'objet d'un concept architectural, puis a été abandonné. Au début des années 2000, le projet de Parc récréotouristique du lac Osisko – incluant une plage et une zone de baignade, un camping, des jeux d'eau, un minigolf, une aire de rassemblement et une scène – se met en place et mobilise plusieurs citoyens (Devamco, 2001). Certains éléments du projet sont abandonnés quelques années plus tard, tandis que d'autres seront réalisés, notamment l'aire de jeux et les jeux d'eau.

Au fil des années, plusieurs aménagements ont aussi pris place à proximité du bassin sud du lac Osisko, à commencer par le terrain de tennis construit dans les années 1930 par la mine Noranda. À la fin des années 1990, une piste cyclable – maintenant connue sous le nom de sentier polyvalent – est construite autour du lac Osisko, offrant aux cyclistes et autres sportifs un parcours asphalté de 7,8 km (figure 12). Une portion de ce sentier est utilisée en hiver par les amateurs de motoneige et quad.



Figure 12. Sentier polyvalent Osisko. Source : Ville de Rouyn-Noranda © Louis Jalbert 2020

Dans le secteur de la presqu'île, aménagé avec du remblai minier au cours des années 1950, se trouve un petit amphithéâtre où des représentations et des réunions citoyennes ont lieu en été. À proximité, la Grande place Edmund-Horne accueille diverses sortes d'événements estivaux.

Du côté ouest du lac, près du secteur centre-ville, se trouve la fontaine du cinquantenaire au style brutaliste, illuminée en été, devenue iconique dans l'image des villes jumelles. Au pied de la fontaine, la portion piétonnière du sentier polyvalent s'élargit pour devenir la Promenade Agnès-Dumulon, aménagée avec des trottoirs en bois par-dessus la berge du lac. En hiver, la piste de motoneige / quad rejoint le centre-ville aux abords de la fontaine. Le parc des Pionniers surplombe la promenade, où se trouve un monument érigé lors du 25^e anniversaire de la Ville en hommage aux pionniers de la ville.

Dans le secteur de la pointe Dumulon, se trouve l'ancien magasin général de la famille Dumulon, premier commerce du canton de Rouyn, reconverti en institution muséale historique (figure 13). Tout près, le quai fédéral qui sert fréquemment aux pêcheurs en été est aussi un lieu de mise à l'eau pour des embarcations nautiques.

Le Centre musical En sol mineur occupe depuis 1982 l'ancienne maison du directeur de la mine Noranda, aussi appelée la maison Roscoe, du nom de son plus célèbre occupant. Située tout près du lac et à proximité de la presqu'île, cette magnifique maison de style néo-tudor construite en 1930, est réputée être l'un des plus beaux bâtiments de la Ville. Son toit de cuivre très élaboré et son architecture irrégulière en font un élément immédiatement reconnaissable dans le paysage urbain de la Ville (figure 14).

Plusieurs initiatives mettant en valeur le lac Osisko sont portées par des organismes et regroupements communautaires, culturels, artistiques et de loisir. La Corporation des Fêtes pour tout le monde (maintenant Osisko en fête) organise de 1988 à 2022 la Fête d'hiver sur le site du lac Osisko. Lieu d'accueil privilégié des festivals et événements, le lac Osisko accueille aussi de 2004 à 2013 les premières éditions du Festival du DocuMenteur, et à partir de 2004, l'événement Osisko en lumières d'Osisko en Fêtes a ses quartiers à la Grande Place Edmund-Horne. Le Festival de musique émergente développe aussi différentes activités sur la presqu'île et au Parc Trémoy pendant son événement annuel. À l'été 2019, le FME met en place une structure estivale à la presqu'île, la Guinguette Chez Edmund. À l'été 2021, en pleine pandémie, le FME propose une scène extérieure estivale, le Poisson Volant, sur la rive du bassin sud du lac Osisko (figure 15). La Guinguette est de retour depuis l'été 2022.

Plusieurs événements et activités ponctuelles ou récurrentes ont pris ou prennent place au lac Osisko : le Festibière, Ma Noranda, production du Petit Théâtre du Vieux Noranda, le Motorfest, l'activité d'accueil des nouveaux arrivants de La Mosaïque interculturelle, Beauce Carnaval, etc.

L'organisme RécréOsisko (anciennement Vélo Cité), né en 2010 d'une initiative citoyenne, offre aux résidents et aux visiteurs le prêt gratuit de vélos, d'embarcations nautiques sans moteur l'été, ainsi que des raquettes et des patins l'hiver, et installe une glissade à côté de son stand, sur la rive sud du lac Osisko (figure 16).

La faune du lac Osisko a aussi fait l'objet de différentes actions de mise en valeur. Comme le lac Osisko est une zone de concentration d'oiseaux nicheurs et migrateurs, l'ornithologie y est une activité pratiquée par de nombreux adeptes. Ainsi, en plus de contribuer à l'installation des plateformes de nidification et des panneaux d'interprétation mentionnés plus haut, la SLOAT a réalisé en 2013 un inventaire des oiseaux du lac Osisko.



Figure 13. Le magasin général Dumulon Source : © Hugo Lacroix



Figure 14. Centre musical En sol mineur.
Source : Centre musical En sol mineur © Christian Leduc



Figure 15. Le Poisson Volant, scène estivale du FME.
Source : Dominic McGraw, 2021



Figure 16. RécréOsisko prête patins et raquettes aux amateurs de plein air hivernal. Photo : Louis Jalbert, 2021, courtoisie RécréOsisko

1.3 CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

1.3.1 HYDROGRAPHIE

Le lac Osisko a une superficie de 3,64 km², avec une profondeur maximale de 8 mètres (figure 17). Depuis 1968, le lac est séparé en trois bassins par des digues : le bassin nord couvre une superficie de 1,57 km², le bassin central de 0,36 km² et le bassin sud de 1,71 km² (figure 18). Le bassin versant du lac Osisko couvre quant à lui 18,6 km².



Figure 17. Les trois bassins du lac Osisko. Source : Ville de Rouyn-Noranda.

Avant le développement de la Ville et de la mine, les cartes confirment la présence d'un ruisseau qui alimentait le lac Osisko. Ce ruisseau s'écoulait d'ouest en est et prenait naissance dans le secteur de la station-service Petro-Canada O' Trente et traversait la jonction Saguenay/chemin Bradley, un peu au sud du cimetière Notre-Dame. À ce jour, le lac Osisko est un lac de tête, ce qui signifie qu'il n'a pas de tributaires et est donc alimenté seulement par le ruissellement.

L'eau du lac Osisko se déverse dans le ruisseau Osisko, qui se déverse lui-même dans le lac Rouyn, puis dans la rivière Kinojévis. Il fait partie de la zone de gestion intégrée de l'eau du Témiscamingue, comme presque toute la municipalité régionale de comté (MRC) de Rouyn-Noranda (OBVT, 2013).

Le lac est alimenté, au niveau du bassin sud, par les eaux provenant des quatre sous-bassins versants qui se déversent principalement à travers les 21 émissaires pluviaux de la Ville de Rouyn-Noranda (Proulx, Ponton and Trudel, 2015; figure 18). Les bassins nord et centre sont séparés par des digues depuis 1968 (Ponton, 2009). Le bassin nord est dédié à la réception des eaux de drainage de la fonderie Horne et du drainage de surface de plusieurs parcs à résidus miniers, du Golf Noranda et du quartier industriel (Proulx, Ponton and Trudel, 2015). Le bassin centre, quant à lui, est un refuge faunique depuis 1999. Avant 1999, année de la création du bassin de rétention des eaux usées, le bassin centre a reçu des eaux usées de la Ville (Direction de la gestion des eaux et de l'environnement, Ville de Rouyn-Noranda, 2022). En ce qui concerne les digues, à notre connaissance, aucune étude n'a permis de confirmer leur étanchéité et ainsi d'exclure l'hypothèse d'échange d'eau entre les bassins. C'est à partir du moment de la construction des digues que le bassin sud du lac Osisko a cessé de recevoir les apports en eau vive, étant donné que l'unique tributaire du lac Osisko était le ruisseau Horne qui se déversait dans le bassin nord.

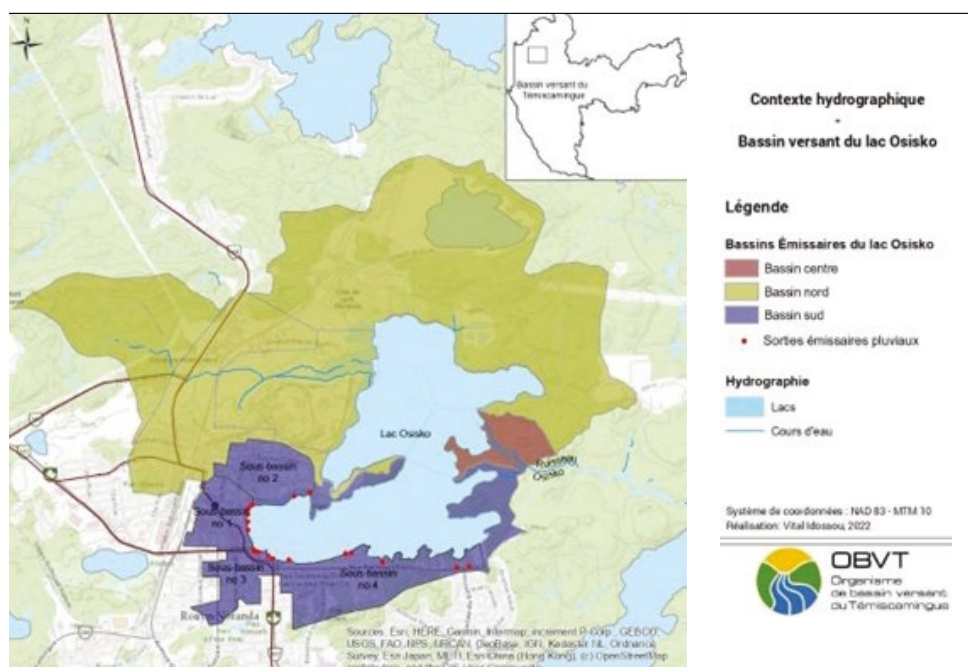


Figure 18. Bassin versant du lac Osisko en 2022. Source : OBVT

Selon la direction de la gestion des eaux et de l'environnement de la Ville de Rouyn-Noranda, la station d'épuration de Rouyn-Noranda fût construite en 1998. Avant cette date, le poste de pompage P-14, situé près de la presqu'île, existait et permettait de refouler les eaux usées du secteur Noranda dans le bassin centre Osisko. Selon notre compréhension et la configuration de ce bassin, nous supposons qu'il avait été aménagé pour permettre une forme de traitement biologique naturel des eaux usées, avant de se déverser dans le ruisseau Osisko par son propre effluent, aujourd'hui modifié en ruisseau intermittent avec marais. Les eaux usées du secteur Noranda étaient déversées dans le lac Rouyn par le lac et le ruisseau Osisko, tandis que celles du secteur Rouyn terminaient dans le lac Pelletier ou le lac Rouyn, selon les quartiers. Ce poste de pompage (P-14) comportait un ouvrage de surverse (trop-plein) qui se déversait dans le bassin centre Osisko avant 1998, puis dans le bassin nord après 1998.

Toujours selon la direction de la gestion des eaux et de l'environnement de la Ville de Rouyn-Noranda, la construction de la station d'épuration et la mise à niveau du poste de pompage en 1998, les eaux usées sont maintenant refoulées vers la station d'épuration à l'extérieur de la Ville, mais le trop-plein des postes de pompage est toujours existant. Donc, durant les périodes de fortes pluies, à la fonte des neiges, lors de bris ou de bouchon dans les canalisations et lors du nettoyage printanier des postes de pompage, des eaux usées non traitées sont déversées dans le bassin nord Osisko pour la station de pompage P-14, et dans le bassin sud du lac Osisko pour les stations P-1R, P-2R, P-3R, p-20N, P-26R et le déversoir d'orage D3-4.

Les sous-bassins versants qui alimentent le bassin sud sont marqués par des zones anthropiques (zones résidentielles, récréatives, industrielles et commerciales), forestières, humides et autres (figure 19). En 2022, les rives du bassin sud comptent 66 résidences et l'ensemble du bassin est occupé par 4 899 logements, 116 commerces, 141 établissements de services et 7 industries (Ville de Rouyn-Noranda, [données internes], 2022). C'est 22 % du territoire du bassin versant qui est occupé par des zones forestières, et 3 % par des zones humides (Ville de Rouyn-Noranda, [données internes], 2022).

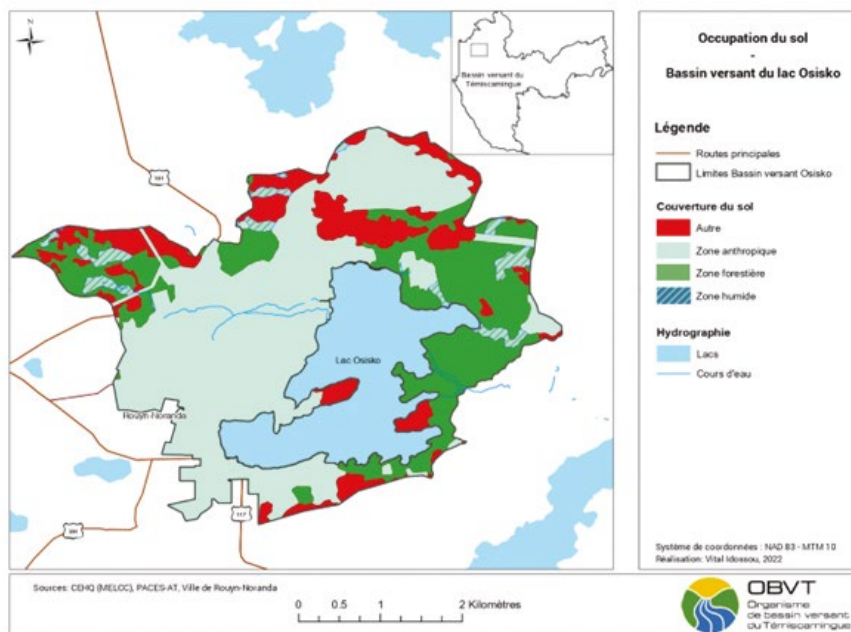


Figure 19. Bassin versant du lac Osisko et occupation du sol. Source : OBVT

1.3.2 CLIMAT

Le climat de la région de l'Abitibi-Témiscamingue est de type continental tempéré froid qui se caractérise par un hiver long et un été court. Pour la période de 1981 à 2010, les températures moyennes ont varié entre -13,9 °C en hiver à + 16,3 °C en été, avec des précipitations totales d'environ 914 mm (Ouranos, 2022). À l'échelle locale, la station météo de la rivière Kinojévis est la station la plus proche du lac Osisko avec suffisamment de données enregistrées. Elle est localisée à 12 km à l'est de la Ville de Rouyn-Noranda. Pour la période 1971-2000, la température moyenne annuelle était de 1,7 °C. Le mois de janvier a été le mois le plus froid avec une température moyenne de - 17,4 °C et juillet le mois le plus chaud avec une température moyenne de 17,5 °C. Les précipitations de pluie tombent entre avril et novembre, avec août comme mois le plus humide (en moyenne 110,3 mm de pluie). Les précipitations nivales tombent entre octobre et avril avec plus de neige en décembre, soit en moyenne 52,9 cm de neige (tableau 1).

Les tendances et les scénarios de réchauffement et de bouleversements climatiques (Ouranos, 2022) laissent présager que la condition du lac Osisko pourrait se transformer assez rapidement dans les prochaines décennies par l'effet cumulé de différents phénomènes : l'augmentation des précipitations et des apports en eau et en sédiments, le réchauffement de la température de l'eau, la diminution de la période où le lac est couvert de glace, etc., entraînant notamment un dérèglement des débits du ruisseau Osisko en aval, ainsi que d'autres phénomènes.

Tableau 1. Sommaire du climat à la station Rivière Kinojévis (période de 1971 à 2000)

MOIS	TEMPÉRATURES MOYENNES	PRÉCIPITATIONS DE PLUIE (MM)	PRÉCIPITATIONS NIVALES (CM)	PRÉCIPITATIONS TOTALES (MM)
Janvier	- 17,4	1,3	51,4	52,7
Février	-14,3	3,0	30,7	33,7
Mars	-7,3	12,3	36,2	48,5
Avril	1,9	37,1	20,5	57,6
Mai	9,9	82,6	1,4	84,0
Juin	14,4	94,2	0,2	94,4
Juillet	17,5	91,0	0,0	91,0
Août	16,1	110,3	0,0	110,3
Septembre	11,0	99,8	0,5	100,3
Octobre	4,5	80,0	7,1	87,1
Novembre	-3,1	29,7	34,0	63,6
Décembre	-13,2	6,8	52,9	59,6
Annuel	1,7	648,0	234,8	882,8

Source : Environnement Canada 2016 ; WSP 2017.

1.4 LA BIODIVERSITÉ

1.4.1 FLORE AQUATIQUE ET TERRESTRE

Les plantes jouent un rôle majeur dans la structure et le fonctionnement de l'écosystème du lac. Par exemple, ils fournissent de la nourriture et un abri à la faune, aident à oxygéner l'eau, contrôlent l'enrichissement en nutriments, stabilisent les sédiments et limitent l'érosion (Knight and Hauxwell, 2009). Elles peuvent également jouer un rôle important dans la captation de contaminants, améliorant ainsi la qualité de l'eau et des sédiments.

Dans le cas du lac Osisko, 8 espèces de plantes aquatiques ont été identifiées dans le bassin sud du lac lors d'inventaires partiels. La *Stuckenia* spp a été identifiée par le biologiste Roger Larivière en 2022 et les 7 restantes ont été rapportées dans un inventaire réalisé en août 2010 par Proulx, Ponton and Trudel, 2015 (tableau 2). Aucun inventaire exhaustif n'a été fait à ce jour.

Tableau 2. Inventaire partiel des espèces de plantes aquatiques présentes dans le bassin sud du lac Osisko

NOM COMMUN	NOM LATIN
Prêle des cours d'eau	<i>Equisetum fluviatile</i>
Nénuphar jaune du Canada	<i>Nuphar variegatum</i>
Myriophylle à épis	<i>Myriophyllum spicatum</i>
Torrey Bident de Beck	<i>Bidens beckii</i>
Élodée de Nuttall	<i>Elodea Nuttallii</i>
Potamogeton confervoides	<i>Potamogeton confervoides</i>
Lentille d'eau	<i>Lemna minor</i>
Potamot	<i>Stuckenia</i> spp

Source : Proulx et al. 2015

Parmi ces huit espèces, deux sont catégorisées comme étant envahissantes : l'une d'origine exotique (Myriophylle à épis ; Proulx et al., 2015) et l'autre indigène (Élodée de Nuttall ; Proulx, Ponton and Trudel, 2015).

L'inventaire des espèces végétales sur 850 mètres de la rive sud du lac Osisko, réalisé en 2014 par l'OBVT, a identifié 24 espèces végétales, soit 7 espèces d'arbres, 14 espèces d'arbustes et 4 espèces d'herbacées (annexe 2). Cet inventaire faisait suite aux travaux de revégétalisation des rives du lac, effectués à l'automne 2011 par l'OBVT et la Ville de Rouyn-Noranda.

Dans les boisés avoisinants (principalement la portion sud-est), les principales espèces d'arbres qu'on retrouve sont typiques du domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc. On y retrouve des feuillus comme le peuplier faux-tremble et le bouleau blanc, alors que les conifères sont l'épinette blanche et noire, le sapin baumier, le pin gris et le thuya occidental (Forêt ouverte, 2019).

1.4.2 INVERTÉBRÉS BENTHIQUES

Les macros invertébrées benthiques sont des organismes sans colonne vertébrale visibles à l'œil nu, comme des larves d'insectes, des mollusques, des crustacés et des vers, qui habitent le fond des milieux hydriques durant au moins un stade de leur développement (MELCC, 2022g). Ces organismes sont un bon indicateur de la santé d'un milieu hydrique puisqu'ils sont une importante source de nourriture pour plusieurs espèces fauniques et qu'ils sont sensibles aux perturbations chimiques, physiques et biologiques (MELCC, 2022g).

Kövecses (2002) en juin 1999 et 2000 a réalisé l'échantillonnage des invertébrés benthiques dans le bassin sud du lac Osisko. Les résultats ont montré une faible diversité d'invertébrés benthiques dans le bassin sud du lac Osisko par rapport aux autres lacs de la région. De plus, les gros invertébrés benthiques présents dans le bassin sud du lac Osisko étaient moins communs, sauf pour les diptères (annexe 3). Le chercheur a attribué ce résultat à la contamination en métaux dans les sédiments du lac. De même, l'étude de Ponton (2009) décrit la diversité des organismes benthiques du bassin sud du lac Osisko comme étant faible par rapport aux autres lacs de la région. Les auteurs notent que les principales espèces sont des chironomidés (86 %) et des oligochètes (5 %), soit deux taxons tolérants aux fortes concentrations de métaux.

1.4.3 POISSONS

Les poissons sont des vertébrés aquatiques pourvus de nageoires et de branchies qui font partie intégrante de la chaîne trophique des milieux aquatiques. Lorsque les populations de poissons diminuent, toutes les espèces de la chaîne alimentaire en sont affectées à leur tour. Ils occupent donc une fonction importante dans le maintien de l'équilibre de l'écosystème. D'ailleurs, si un changement survient dans l'environnement, le poisson peut en être grandement affecté selon le seuil de tolérance de l'espèce. Les changements de l'environnement qui peuvent entraîner des conséquences sur les populations de poissons sont, entre autres, au niveau de la température, du pH, de la quantité de matière en suspension, de la dureté de l'eau et de l'oxygène dissous.

Cinq espèces de poissons ont été inventoriées dans le bassin sud du lac Osisko (tableau 3). L'achigan à petite bouche a été récemment observé dans l'étude de Englobe (2018) dans la partie sud-est du lac et a été décrite comme une espèce peu fréquente dans le secteur. Pour le doré jaune, 11ensemencements de repeuplement ont été effectués dans le bassin sud du lac Osisko par le MFFP depuis 1999 (MRNF, 2010 ; BAnQ, 2022a, 2022 b). Ce type d'ensemencement vise à rétablir la population afin qu'elle puisse se maintenir dans le temps sans apport extérieur (MDDEFP, 2013). Le premier ensemencement de doré jaune a eu lieu en octobre 1999 avec 5 000 fretins, et le dernier en septembre 2018 avec le plus grand nombre, soit 19 891 fretins. Un total de 94 094 fretins de doré jaune a été ensemencés dans le bassin sud du lac Osisko (tableau 4). Un état de la situation de la fraie du doré jaune dans le bassin sud du lac Osisko et un plan d'aménagement d'habitat de fraie pour ces populations a été effectué par Englobe en 2018.



Tableau 3. Liste des espèces de poissons inventoriés dans le bassin sud du lac Osisko

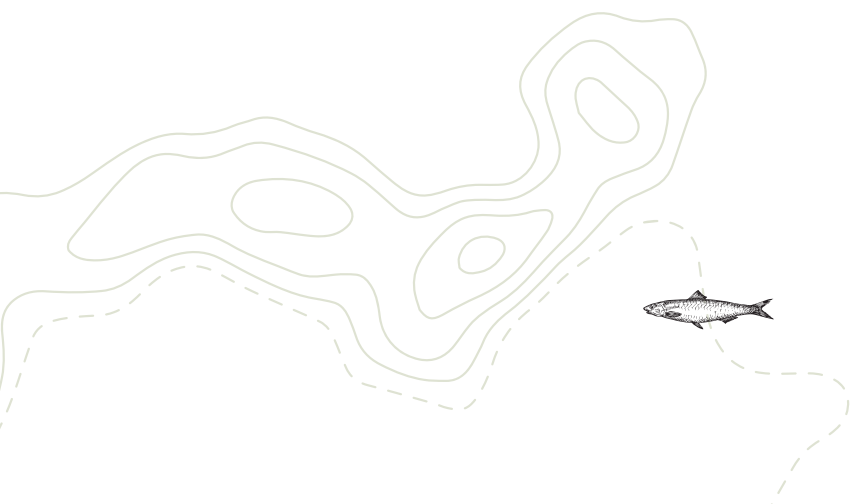
NOM COMMUN	NOM LATIN
Épinoche à cinq épines	Culaea inconstans
Barbotte brune	Ameiurus nebulosus
Perchaude	Perca flavescens
Doré jaune	Sander vitreus
Achigan à petite bouche	Micropterus dolomieu

Source : MRNF, 2010 ; Englobe, 2018

Tableau 4. Ensemencements des dorés jaunes effectués par le MFFP dans le bassin sud du lac Osisko.

DATE	NOMBRE	TAILLE
1999-10-14	5 000	8-13 cm
2000-10-25	4 130	10-14 cm
2001-10-17	1 122	13-16 cm
2011-09-30	5 000	11-15 cm
2012-10-16	2 000	11-12 cm
2013-10-08	16 575	8-12 cm
2014-10-07	5 000	8-10 cm
2015-10-06	10 000	9-12 cm
2016-09-30	14 296	9-12 cm
2017-09-21	11 080	7-12 cm
2018-09-18	19 891	8-12 cm

Source : MRNF, 2010 ; BAn0, 2022a, 2022 b



1.4.4 OISEAUX

Les oiseaux sont des vertébrés bipèdes avec des ailes et un bec sans dents. Certaines espèces dépendent de la présence et de certaines particularités des écosystèmes aquatiques pour leur reproduction, leur habitat et leur alimentation. De même, l'utilisation du plan d'eau par des espèces d'oiseaux a un impact direct sur celui-ci, notamment sur l'équilibre de la chaîne alimentaire et sur la qualité de l'eau.

Le lac Osisko possède une grande diversité ornithologique et est considéré comme une aire de concentration d'oiseaux aquatiques, selon le Règlement sur les habitats fauniques (RHF), qui découle de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (RHF, 2018).

La base de données d'observation d'oiseaux eBird – un projet élaboré par le Cornell Lab of Ornithology et la National Audubon Society – reconnaît le lac Osisko comme un point névralgique pour les oiseaux. Entre le 21 avril 1993 et le 15 août 2022, 192 espèces d'oiseaux ont été observées sur le lac Osisko. Ces espèces d'oiseaux sont soit de passage ou nicheuses. La liste d'observation complète a été compilée par des ornithologues amateurs. Cette liste peut être retrouvée sur le site Web d'eBird.

Le grèbe jougris est une espèce nicheuse emblématique du lac Osisko (figure 20 ; annexe 4). Sa présence est exceptionnelle : Rouyn-Noranda est le seul endroit au Québec où sa nidification est confirmée (SLOAT, id.). Son choix de nicher au lac Osisko serait lié à la morphologie du lac, à la disponibilité des sources de nourriture et potentiellement à la charge minérale du plan d'eau (Gagnon et al., 2012). Pour mettre en valeur sa présence, des panneaux d'interprétation ont été ajoutés sur les rives par le CREAT. Un guide pour bien naviguer parmi les oiseaux du lac Osisko a aussi été produit par la SLOAT.

On retrouve également, dans le bassin sud du lac Osisko, une grande colonie de goélands à bec cerclé qui compte environ 750 individus, ainsi que quelques couples nicheurs de sterne pierregarin et de goéland argenté (Gagnon and Vander Haeghe, 2014). Cette colonie se rassemble sur un rocher près de la presqu'île du lac qui est plus communément appelée « l'île aux mouettes » par la population locale. À l'été 2021, 2022 et 2023, des cygnes trompettes ont également été aperçus sur le lac (eBird, 2022), ce qui est aussi une mention exceptionnelle (figure 21).

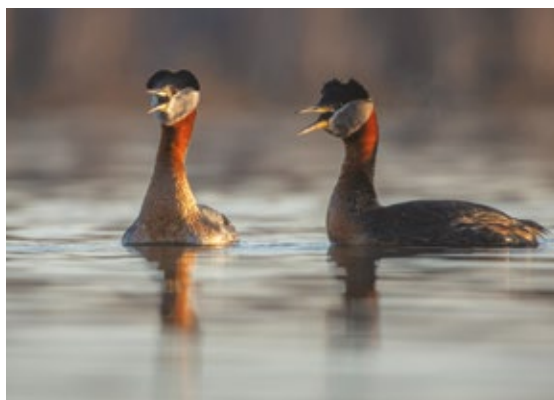


Figure 20. Grèbes jougris sur le lac Osisko.
Source : Jean-Simon Bégin



Figure 21. Cygnes trompettes aperçus au lac Osisko.
Source : Michel Massicotte, 2021

1.4.5 MAMMIFÈRES, AMPHIBIENS ET REPTILES

Plusieurs mammifères, amphibiens et reptiles dépendent de la présence et de la structure des écosystèmes aquatiques pour leur survie et leur reproduction. De même, la présence de ces organismes joue un rôle important dans le maintien de l'équilibre de l'écosystème aquatique.

Selon les données de sciences citoyennes disponibles sur iNaturalist, les mammifères ayant été observés aux alentours du lac Osisko sont le lièvre d'Amérique, la musaraigne cendrée, l'écureuil roux américain, le tamia rayé, le castor du Canada, le rat musqué et la marmotte commune. Bien qu'elles n'aient pas été répertoriées, plusieurs autres espèces ont le potentiel d'être observées autour du lac Osisko. Une liste complète, fournie par un biologiste du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs est disponible en annexe 5.

Quant aux reptiles et aux amphibiens, à notre connaissance, aucun inventaire scientifique ou citoyen n'a été fait. La liste des espèces qui pourraient être observées au lac Osisko selon la banque d'observations sur les reptiles et amphibiens au Québec (BORAQ) gérée par le MFFP, se trouve en annexe 6.



- SECTION 2 -

DIAGNOSTIC PRÉLIMINAIRE DU BASSIN SUD DU LAC OSISKO



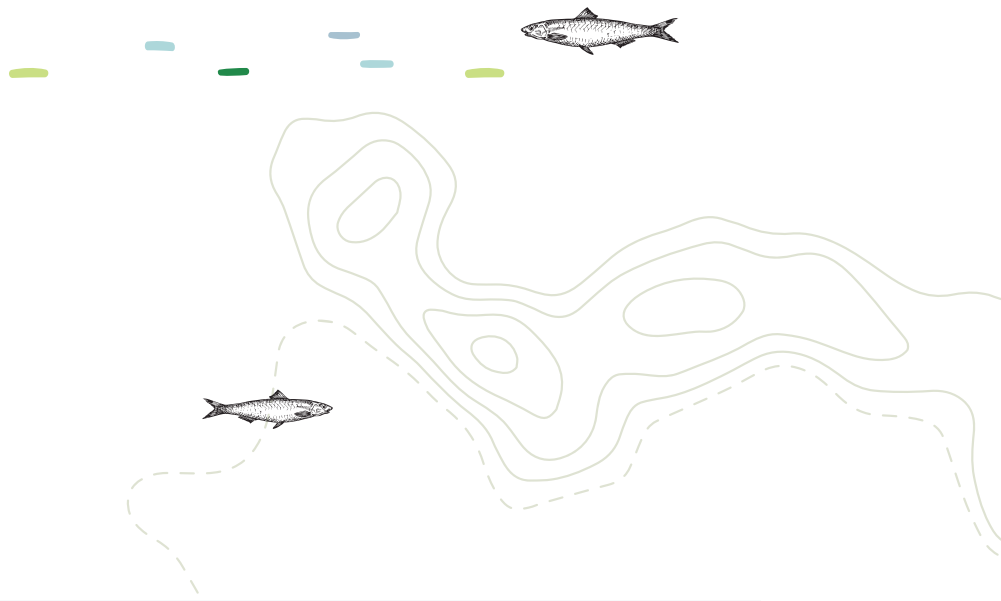
Le diagnostic préliminaire présenté ici vise à fournir une compréhension globale de l'état de santé du lac Osisko, ainsi que des éléments problématiques et des pistes de solutions. Il est préliminaire dans la mesure où il se base sur les connaissances actuellement disponibles provenant d'une revue de la documentation publique existante, ainsi que des données internes fournies par les partenaires.

Ce diagnostic vise à être actualisé et approfondi à la lumière des connaissances qui seront développées dans le futur, de manière à guider les actions de préservation et de réhabilitation.

Quatre problématiques principales et interreliées y sont présentées, soit :

- L'accélération du processus d'eutrophisation
- La contamination de l'eau et des sédiments
- La présence d'espèces aquatiques envahissantes ;
- La dégradation des berges et de la bande riveraines ;

La présentation des problématiques est organisée de manière à mettre en évidence, pour chacune : sa description et ses manifestations au lac Osisko, ses causes et ses conséquences ainsi que les recommandations et les points de vigilance.



2.1 ACCÉLÉRATION DE L'EUTROPHISATION

2.1.1 DESCRIPTION DE L'EUTROPHISATION

Le bassin sud du lac Osisko présente des signes d'eutrophisation, un processus naturel de vieillissement par lequel un lac se referme progressivement sur lui-même, étouffé par les plantes jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de lac (figure 22). Ce processus se produit naturellement à une vitesse qui varie en fonction de la morphologie du lac, de la géologie et de la topographie du paysage, mais qui s'étale normalement sur des milliers d'années.

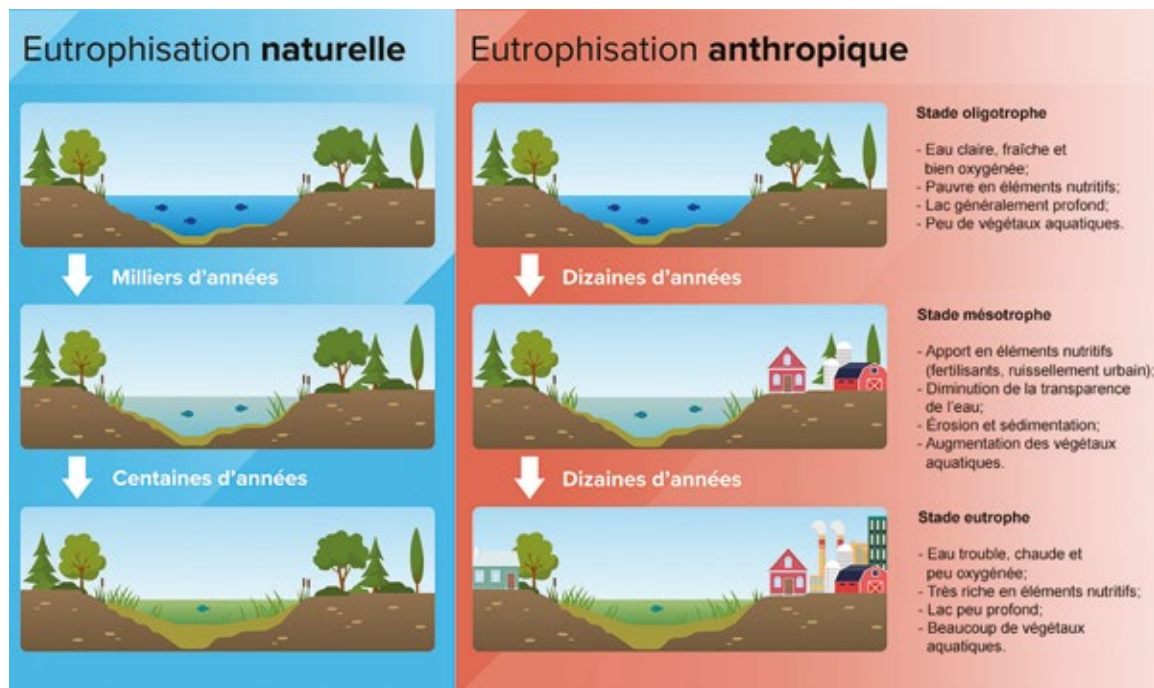


Figure 22. Processus d'eutrophisation des lacs. Source : courtoisie Ville de Québec

Or, l'activité humaine peut grandement accélérer ce processus par un apport excessif en éléments nutritifs dans l'eau du lac, ce qui cause la prolifération rapide de plantes aquatiques, augmente la consommation d'oxygène et pose un risque à la survie des poissons et de la biodiversité en général dans le lac (Anderson, Glibert and Burkholder, 2002; Smith, 2003). Lorsque accéléré par de forts apports en nutriments, l'eutrophisation peut causer la mort d'un écosystème aquatique en quelques décennies, voire quelques années. Ce processus de vieillissement accéléré est en cours dans le lac Osisko. Pour évaluer l'état trophique d'un lac, la quantité d'éléments nutritifs, la qualité de l'eau et les communautés biologiques sont mesurées (MELCC, 2022e)(tableau 5).

Les paramètres les plus souvent considérés sont :

Le **phosphore total** est généralement l'élément limitant la croissance des algues et des plantes aquatiques. Ainsi, lorsqu'il y a une forte concentration de phosphore, la productivité du lac augmente, accélérant le processus d'eutrophisation.

La **chlorophylle a**, qui est un indicateur de quantité d'algues microscopiques présentes dans le lac. Ainsi, plus un lac est eutrophe, plus il est productif, plus il y a d'algues microscopiques et plus la quantité de chlorophylle a sera grande.

La **transparence de l'eau** diminue, entre autres, avec la quantité d'algues dans le lac. Ainsi, plus un lac est eutrophe, moins il est transparent. Cependant, d'autres facteurs peuvent influencer la transparence de l'eau, et ceux-ci doivent être pris en considération dans l'interprétation des résultats de la transparence pour définir le niveau d'eutrophisation.

La **concentration d'oxygène dissous** dans la partie profonde du lac diminue en fonction du niveau de décomposition de la matière organique au fond. Plus un lac est eutrophe, plus la décomposition sera importante et moins il y aura d'oxygène dissous dans la partie profonde du lac.

L'**abondance des plantes aquatiques** caractérise souvent les lacs eutrophes, puisque ceux-ci sont souvent riches en éléments nutritifs et peu profonds.

L'**abondance du périphyton** sur les roches dans le littoral du lac indique la présence abondante d'éléments nutritifs dans le lac. Plus un lac est riche, plus il s'eutrophise rapidement.

Tableau 5. Classes des niveaux trophiques des lacs avec les valeurs correspondantes de phosphore total, de chlorophylle a et de transparence de l'eau

CLASSES TROPHIQUES	PHOSPHORE TOTAL MOYEN ($\mu\text{g/L}$)	CHLOROPHYLLE A MOYENNE ($\mu\text{g/L}$)	TRANSPARENCE MOYENNE (M)
Ultra-oligotrophe	< 4	< 1	> 12
Oligotrophe	4 - 10	1 - 3	12 - 5
Oligo-Mésotrophe	7 - 13	2,5 - 3,5	6 - 4
Mésotrophe	10 - 30	3 - 8	5 - 2,5
Méso-eutrophe	20 - 35	6,5 - 10	3 - 2
Eutrophe	30 - 100	8 - 25	2,5 - 1
Hyper-eutrophe	> 25	> 25	< 1

Source : MELCC 2022e

2.1.2 ÉTAT ACTUEL, CAUSES ET CONSÉQUENCES

Parmi les paramètres cités plus haut, ceux qui ont été utilisés pour déterminer l'état trophique du lac Osisko sont les concentrations de phosphore et de chlorophylle a ainsi que la transparence de l'eau, selon la méthode de classification utilisée dans Réseau de surveillance volontaire des lacs du MDELCC. Ces paramètres ont été mesurés en 2011, en 2018 et en 2019 (tableau 6). L'état trophique du bassin sud du lac Osisko est évalué comme étant mésotrophe par l'étude de Proulx et al., 2015, et par le Ministère (MELCCFP). Cet état trophique de stade intermédiaire est caractérisé par un enrichissement en matières organiques, une quantité de végétaux moyennes et un certain déficit en oxygène. Le lac Osisko fut ensuite évalué comme oligo-mésotrophe en 2018 puis mésotrophe en 2019 (MELCC, 2020).

Paramètres physico-chimiques généraux de l'eau de surface du lac Osisko

Tableau 6. Valeurs moyennes pour certaines mesures physico-chimiques de l'eau du lac Osisko

PARAMÈTRES	2010 + 2011 (PROULX ET AL., 2015)	2018 (MELCC, 2022A)	2019 (MELCC, 2022A)
Phosphore total (µg/l)	23	11	15
Chlorophylle a (µg/l)	12	3,4	5,1
Transparence de l'eau ¹	1,7	3,6	4,1
État trophique	Méso-eutrophe	Oligo-mésotrophe	Mésotrophe

¹ profondeur du disque de Secchi en mètres

Plusieurs facteurs sont rassemblés au lac Osisko pour accélérer le processus d'eutrophisation. La faible profondeur du lac – une grande partie étant d'une profondeur de moins de 5 mètres – et une bonne transparence de l'eau contribuent à bien laisser passer la lumière, ce qui favorise la croissance des plantes aquatiques. Ces conditions, combinées à la présence d'espèces envahissantes dans le lac Osisko, favorisent une colonisation rapide et étendue des plantes aquatiques.

Selon Proulx, Ponton et Trudel (2015), le pH élevé et la grande transparence de l'eau seraient attribuables à l'abondance de plantes aquatiques dans le lac. En effet, ces plantes contribuent à l'augmentation du pH de l'eau par le processus de photosynthèse, ainsi qu'à la filtration de l'eau.

En plus d'être peu profond et enclin à la colonisation massive par les plantes aquatiques, le bassin versant du bassin sud Osisko est situé en grande partie en milieu urbain, ce qui favorise l'apport d'une plus grande quantité de nutriments qu'en milieu naturel. L'analyse des nutriments dans les 4 principaux émissaires pluviaux effectués en 2009 et 2011 par Proulx, Ponton and Trudel, 2015 a d'ailleurs révélé une teneur élevée en phosphore pour les émissaires pluviaux 1 et 2.

Tableau 7. Valeurs moyennes, minimales et maximales de certains paramètres physico-chimiques aux émissaires 1 à 4

ÉMISSAIRE	PHOSPHORE TOTAL (µG/L)	MATIÈRE EN SUSPENSION (MG/L)	TPH (µpH)
	2009-2011	2009-2011	2009-2011
1	265 (6-1100)	44 (2-170)	7.4 (5.3-8.3)
2	139 (6-1180)	31 (4-150)	7.3 (6.0-8.6)
3	53 (13-110)	19 (3-42)	7.4 (6.4-8.5)
4	3 (3-191)	16 (1-122)	7.8 (6.9-11.2)

Source : Proulx, Ponton et Trudel (2015)

Les données de l'étude n'ont toutefois pas permis d'identifier précisément les provenances des apports en phosphore. Les auteurs proposent cependant qu'ils pourraient provenir des surverses lors de fortes pluies, de l'utilisation d'engrais dans le bassin versant, ainsi que de l'érosion des sols à l'échelle du bassin versant.

Par ailleurs, l'imperméabilisation des sols de la zone urbaine du bassin versant contribue également à l'eutrophisation du lac en favorisant l'apport d'une grande quantité d'eau contaminée, riche en nutriments et en sédiments. Les nutriments apportés au lac par le ruissellement favorisent la croissance des plantes aquatiques, augmentant ainsi la biomasse. L'apport en sédiments, quant à lui, diminue directement la profondeur de la zone littorale.

Les effets de l'imperméabilisation des sols sont aggravés par la dégradation des bandes riveraines (dont il sera question plus loin) puisque leur altération limite leur capacité de rétention et de filtration des eaux de ruissellement de surface. Ceci contribue donc à l'apport de nutriments, de contaminants et de sédiments dans le lac par l'érosion des berges et la mauvaise filtration de l'eau.

Enfin, la présence d'une colonie de goélands sur l'île rocheuse du bassin sud du lac Osisko (figure 23) pourrait aussi avoir un impact sur la qualité de l'eau, puisque le guano (matières fécales) est une source de nutriments tels que le phosphore, l'azote et le carbone (Hogg and Morton, 1983; Winton and River, 2017), de bactéries infectieuses telles que *Salmonella* spp. *Aeromonas* spp., de coliformes (Levesque et al., 1993) et potentiellement de contaminants (Geizer et al., 2021). Un inventaire réalisé par la SLOAT en 2010 a identifié pas moins de 750 goélands sur l'îlot rocheux du bassin sud du lac Osisko. Il n'existe cependant pas de données précises sur la quantité de matières fécales générées par les goélands ni sur leur impact sur la qualité de l'eau du bassin sud du lac Osisko. Néanmoins, l'action fertilisante du guano étant reconnue dans la littérature scientifique (Hogg and Morton, 1983), il est possible que la colonisation de l'îlot par les goélands puisse avoir une incidence sur l'eutrophisation du lac.

Plusieurs conséquences négatives sur l'écosystème et la communauté découlent de l'eutrophisation du lac. Tout d'abord, l'augmentation importante de la biomasse (plantes aquatiques et algues) modifiant les conditions environnementales, on observe une diminution progressive de la biodiversité, certaines espèces dites « envahissantes » étant plus résistantes et plus adaptées aux conditions d'eutrophisation que les espèces de conditions oligotrophes.



Figure 23. L'île aux mouettes. Photo : Christian Leduc

Le vieillissement accéléré du lac Osisko entraîne aussi une perte d'usages pour la population humaine. En effet, l'abondance des plantes aquatiques, le pH élevé et la fermeture progressive du lac restreignent plusieurs activités nautiques, principalement la pêche, la baignade et la navigation. Ceci entraîne des conséquences importantes sur les activités de certaines organisations locales, comme RécréOsisko qui est contraint de fermer son service de location de canots et de pédalos dès la fin juillet à chaque année. De plus, l'importante quantité de biomasse entraîne une odeur nauséabonde, notamment l'automne lors de la décomposition.

L'abondance de plantes aquatiques associées à l'état trophique du lac Osisko serait aussi responsable du dépassement occasionnel du pH de l'eau au-delà de la norme maximale de 8,5 (Proulx, Ponton and Trudel, 2015) donc, à des niveaux non sécuritaires pour la santé des organismes aquatiques sensibles et pour la baignade.

2.1.3 RECOMMANDATIONS ET POINTS DE VIGILANCE

Selon le MELCC 2022f, des actions à court terme sont nécessaires pour ralentir l'eutrophisation et ses impacts sur le bassin sud du lac Osisko.

D'abord, comme le recommande Proulx, Ponton and Trudel, 2015, il est important d'identifier les sources de phosphore dans le bassin versant, si elles existent encore aujourd'hui, afin de prioriser les interventions visant à réduire les apports de nutriments dans le bassin sud du lac Osisko.

Ensuite, comme l'état des berges du bassin sud du lac Osisko est inconnu (à l'exception du 850 mètres caractérisé par l'OBVT en 2014) et qu'il n'y a pas d'évaluation de l'indice de qualité de bande riveraine, il serait important de caractériser l'ensemble des berges afin d'évaluer leur contribution à l'eutrophisation du lac. Cela permettrait également d'identifier les endroits où des actions de réhabilitations auraient le plus de potentiels pour corriger la situation.

De plus, le suivi annuel des paramètres de l'eau du lac initié par la Ville de Rouyn-Noranda (depuis 2018) dans le cadre du RSVL devrait être poursuivi afin de suivre l'évolution de l'état trophique du bassin sud du lac Osisko au fil du temps et d'intervenir en temps opportun et lorsque requis.

2.2 CONTAMINATION DE L'EAU ET DES SÉDIMENTS

2.2.1 CONTAMINATION ET TYPES DE CONTAMINANTS

La contamination de l'eau et des sédiments est sans contredit la problématique la mieux connue du lac Osisko. Il est néanmoins important de clarifier ce qui est entendu par la notion de contamination. Différents composés qui ont le potentiel de causer des perturbations dans un écosystème sont considérés comme des contaminants. On les regroupe en 3 catégories, soit les contaminants biologiques, chimiques et physiques.

Les **contaminants biologiques** regroupent les bactéries, les virus, les parasites et les matières organiques produites par les êtres vivants (excréments, sucres, graisses, etc.).

Les **contaminants chimiques** sont regroupés en 5 grandes catégories, soit les acides nitriques et sulfuriques, les nitrates et phosphates, la teneur en métaux, les produits organiques persistants (pesticides, solvants, produits nettoyants, médicaments, etc.) et les hydrocarbures.

Les **contaminants physiques** regroupent les débris insolubles et difficilement dégradables (plastiques, mégots de cigarettes, emballages, caoutchouc, etc.).

2.2.2 ÉTAT ACTUEL, CAUSES ET CONSÉQUENCES

Le lac Osisko a un lourd passif historique en matière de contamination, et ce dès le début de la colonisation il y a une centaine d'années. Considéré par les pionniers à la fois comme une source d'eau potable que comme une décharge naturelle pour les déjections humaines et les déchets de toutes sortes, le lac Osisko a vu son état se détériorer rapidement, si bien que dès les années 1930, l'eau du lac Osisko n'était plus propre à la consommation. Néanmoins, le rejet des eaux usées s'est poursuivi pendant plusieurs décennies. Ce n'est qu'à la fin des années 1990 que la Ville de Rouyn-Noranda a cessé de rejeter directement les eaux usées municipales dans le lac en procédant à la construction d'étangs aérés. Depuis, la quantité d'eaux usées déversées dans le lac Osisko a diminué significativement. Présentement, quelques réseaux unitaires résiduels dans la ville engendrent encore parfois de la surverse des eaux usées dans le lac, principalement lors de bris d'équipement, lors de bouchons dans les canalisations, lors de fortes pluies et lors de la fonte des neiges. Par la séparation des conduites pluviales et sanitaires, la Ville vise à ne plus rejeter d'eau usée non traitée dans les cours d'eau.

Par ailleurs, la présence d'éléments traces métalliques dans le lac Osisko n'est plus à démontrer. Les termes « éléments traces » remplacent les termes « métaux lourds » car ils englobent les métaux lourds très toxiques et les métaux qui le sont moins. Les éléments traces métalliques que l'on retrouve dans un lac peuvent avoir deux provenances : de sources naturelles, dues à la géologie de la zone (ce qu'on appelle aussi « bruit de fond régional ») ou de sources anthropiques, dues aux activités humaines exercées sur le bassin versant (Shadrin et al. 2020). Dans le cas du bassin sud du lac Osisko, les fortes concentrations d'éléments traces métalliques dans les sédiments de surface ont été attribuées à des sources anthropiques (Couillard et al., 2004). Le lac Osisko a des antécédents de contamination provenant du rejet d'eaux minières par la fonderie et de différents parcs à résidus miniers, des émissions atmosphériques de la fonderie Horne, ainsi que du rejet des eaux pluviales chargées en contaminants. Depuis les années 1970, la mise en place de mesures par la fonderie Horne, telles que la construction de digues, la mise en fonction d'une usine récupérant la majorité des émissions d'acide sulfurique, le traitement

des gaz, les nouveaux vaisseaux de fonderie, l'arrêt des fours à réverbères et l'ajout de dépoussiéreurs ont réduit les apports en éléments traces métalliques dans le bassin sud du lac Osisko, (Proulx, Ponton and Trudel, 2015). Néanmoins, les activités de la fonderie Horne constituent encore aujourd'hui des apports significatifs en contaminants dans le lac Osisko, par les dépôts atmosphériques qui se retrouvent dans le lac et son bassin versant. Différents projets sont en cours à la fonderie Horne – notamment le projet Velox – afin de réduire le rejet de contaminants dans l'atmosphère.

Enfin, la contamination du lac Osisko est aussi causée par les eaux de pluie qui se déversent dans le lac principalement par les émissaires pluviaux (Proulx, Ponton and Trudel, 2015). En effet, comme le bassin versant du lac Osisko est majoritairement urbain, une bonne partie de sa superficie est imperméable, c'est-à-dire que ce qui recouvre les sols ne permet pas à l'eau d'être filtrée et absorbée sur place. L'eau de pluie s'écoule donc sur les routes, les stationnements, les terrains et les bâtiments avant de tomber dans le réseau pluvial et d'être acheminée directement dans le lac Osisko par les émissaires pluviaux. Lors de leur parcours, ces eaux entraînent avec elles plusieurs types de contaminants physiques et chimiques : des éléments traces métalliques qui se sont déposés par voies aériennes sur le sol et les routes, des éléments traces métalliques contenus dans le remblai minier recouvrant des sols, des nutriments, des sels de déglacage, des particules de sol, des microplastiques de toutes sortes, des hydrocarbures, etc.

Cette imperméabilité des sols favorise donc un apport plus grand en eaux contaminées au lac Osisko en comparaison avec un bassin versant non-urbanisé où les zones végétalisées permettent l'absorption de l'eau là où elle tombe. L'absence ou la dégradation des bandes riveraines vient aggraver ce phénomène puisqu'il n'y a alors pas suffisamment de végétation pour stopper l'eau de ruissellement, riche en déchets physiques et chimiques, et pour empêcher les sédiments qui composent la berge de terminer leurs parcours directement dans le lac. Afin de réduire les apports en contaminants provenant des eaux pluviales, il est nécessaire de renforcer les capacités des sols du bassin versant à absorber l'eau là où elle tombe, ainsi que de réduire les apports en contaminants de toutes sortes dans le bassin versant.

Éléments traces métalliques

Les concentrations de divers éléments traces ont été mesurées dans l'eau du lac Osisko dans le cadre de plusieurs études (Giguère et al., 2005; Kraemer, Campbell and Hare, 2006; Couture et al., 2008; Proulx, 2014; Darricau et al., 2021). Selon ces recherches, les taux d'aluminium (Al), de cadmium (Cd), de cuivre (Cu) et de plomb (Pb) dépassent les concentrations recommandées pour protéger les organismes aquatiques d'effets chroniques ou aigus (Proulx, Ponton and Trudel, 2015). En termes d'évolution dans le temps, aucune diminution significative d'éléments traces métalliques n'a été observée dans l'eau entre 2006 et 2010 (Proulx, Ponton and Trudel, 2015) et entre 2015 et 2022 (Collectif Territoire, données internes, 2022 a).

Par ailleurs, les concentrations d'éléments traces métalliques dans l'eau des émissaires pluviaux sont variables, et certaines dépassent au moins occasionnellement un des critères de qualité de l'eau de surface du Ministère (MELCCFP), soit l'aluminium, l'argent, l'arsenic, le cadmium, le cuivre, le fer, le manganèse, le plomb et le zinc (Proulx, Ponton et Trudel, 2015; Darricau et al., 2021, Collectif Territoire [données internes], 2022). Les émissaires ayant le plus grand apport en éléments traces sont les émissaires 1 et 2, soit ceux situés entre l'hôpital et les jeux d'eau pour enfants près de la presqu'île (Proulx, Ponton et Trudel, 2015).

Les concentrations actuelles d'éléments traces métalliques dans les sédiments du bassin sud du lac Osisko sont très élevées (Proulx, Ponton and Trudel, 2015; Darricau et al., 2021) et dépassent largement les concentrations d'éléments traces métalliques naturellement présentes dans un lac (SPE, 1979). La plupart dépassent les critères

pouvant causer des effets fréquents sur les organismes benthiques. En termes d'évolution dans le temps, les concentrations en éléments traces dans les sédiments de surface (0-5 cm) ont très peu changé depuis les années 1970 (Proulx, Ponton and Trudel, 2015). Les concentrations en éléments traces se trouvent à faible profondeur par rapport aux sédiments plus profonds (> 15 cm, Proulx, Ponton and Trudel, 2015; Darricau et al., 2021).

La sédimentation des éléments traces est favorisée par le pH élevé de l'eau, comme il a été mentionné plus haut (Proulx, Ponton and Trudel, 2015). Néanmoins, la présence d'éléments traces métalliques dans les sédiments du lac constitue aussi un problème et un risque constant de remise en suspension dans l'eau, par exemple par le passage d'un bateau à moteur, par des phénomènes naturels, comme le brassage de l'eau par le vent ou encore les brassages annuels printaniers et automnal qui surviennent dans nos lacs.

Cela dit, à l'exception du zinc et du sélénium, ces éléments seraient peu biodisponibles pour les organismes benthiques (Proulx, Ponton and Trudel, 2015). D'ailleurs, les concentrations en éléments traces retrouvées dans la chair des poissons sont élevées en cuivre et en sélénium, en comparaison avec la concentration moyenne des poissons des lacs du Québec (Proulx, Ponton and Trudel, 2015). De plus, la concentration en éléments traces retrouvée dans la chair des poissons en 2011 était considérablement plus faible qu'en 2006, à l'exception de l'arsenic et du mercure (Proulx, Ponton and Trudel, 2015).

Autres contaminants biologiques, chimiques et physiques

L'étude de Proulx, Ponton and Trudel (2015) rapporte de grandes concentrations de phosphore dans l'eau du lac. Les concentrations les plus élevées ont été mesurées dans les émissaires 1 et 2 en comparaison aux autres émissaires pluviaux. Bien que quelques données soient disponibles quant aux nitrates et aux phosphates, aucune étude spécifique concernant spécifiquement les acides nitriques et sulfuriques ainsi que les nitrates et phosphates, leurs sources et leurs impacts n'a été répertoriée. Enfin, certaines données, notamment la quantité de coliformes fécaux présents dans le lac, sont surveillées et connues puisque mesurées régulièrement dans la plupart des études.

En plus des éléments traces, des hydrocarbures pétroliers (C10 à C50) ont été retrouvés dans la colonne d'eau, selon des analyses récentes produites par la fonderie Horne en collaboration avec le CTRI et le Collectif Territoire (Collectif Territoire, [données internes], 2022 b). Une analyse récente a par ailleurs confirmé la présence d'hydrocarbure pétrolier (C10 à C50) dans les sédiments lacustres (Collectif Territoire, données internes, 2021).

Par ailleurs, certains contaminants chimiques dits « émergents » ont été détectés dans l'eau du lac Osisko. Le mémoire de maîtrise de Maryem Chekili (2022), montre que la caféine et l'acide salicyliques (molécule active de l'aspirine) sont les antalgiques et anti-inflammatoires les plus présents dans l'eau du lac Osisko. Du côté des produits de soins personnels, ce sont le méthylparabène, l'éthylparabène et l'acide anthranilique qui sont retrouvés en grandes quantités. Finalement, pour les antibiotiques, seule la ciprofloxacine a été retrouvée dans les eaux du lac. Pour les autres antibiotiques, soit ils ne sont pas présents, soit ils ont eu le temps de se décomposer avant l'échantillonnage (temps de demi-vie très court).

Bien que les contaminants qui se retrouvent dans le lac Osisko n'aient pas tous fait l'objet d'études, la présence de ceux-ci peut parfois être très évidentes dans le lac et sur ses berges : mégots de cigarette, bouteilles, produits d'emballage et autres résidus de plastique, pneus et carcasses de voitures, coloration anormale de l'eau, poussières noires, etc. Des citoyens et des médias ont ainsi pu documenter visuellement la contamination du lac Osisko (figures 24 à 27).

Les conséquences de ces contaminants sont multiples. Tout d'abord, ils nuisent à la protection de la vie aquatique et de la faune piscivore par des effets chroniques ou aigu sur la santé, à la survie et à la reproduction des organismes aquatiques et causent la dégradation des habitats fauniques et floristiques, ce qui mène à une réduction de la biodiversité.

Ils affectent aussi négativement les activités récréotouristiques. Par exemple, la mauvaise qualité de l'eau fait en sorte que la baignade n'est pas recommandée au lac Osisko. Ensuite, l'apport en nutriments accélère le processus de vieillissement du lac et amplifie la croissance de certaines plantes aquatiques envahissantes, ce qui restreint les activités nautiques qui peuvent y être pratiquées.

Quant aux effets des contaminants dits émergents sur la santé humaine et animale, ils commencent à peine à être mesurés pleinement, mais on parle déjà de perturbateurs endocriniens, de problèmes neurologiques, cardiovasculaires, respiratoires, de prévalence accrue de tumeurs et d'effets mutagènes (Etteib, 2021).



Figure 24. Douzaine de pneus dans le fond du lac, près du secteur de la rue Ste-Bernadette. Source : Pierre Cartier, 2023.



Figure 25. Coloration de l'eau qui sort de l'émissaire pluvial identifié comme l'émissaire 1 dans l'étude de Proulx et al. 2015 au moment de la fonte des neiges en avril 2022.



Figure 26. Coloration de l'eau qui sort de l'émissaire pluvial identifié comme l'émissaire 2 dans l'étude de Proulx et al. 2015 au moment de la fonte des neiges en avril 2022.



Figure 27. Poussière noire de concentré de cuivre visible dans le secteur de la presqu'île du lac Osisko en mars 2023. Source : Guy Trudel et Radio-Canada.

2.2.3 RECOMMANDATIONS ET POINTS DE SURVEILLANCE

Tout en pouvant dire avec certitude que plusieurs contaminants sont présents dans le lac Osisko, leur concentration et leurs sources doivent être caractérisées de manière plus précise. Par exemple, comme l'apport en contaminants par les eaux de ruissellement est avéré, il est maintenant nécessaire de définir les sources de ces contaminants, de façon à cibler des solutions multi niveaux visant à diminuer au maximum ces apports. De plus, un suivi régulier de la qualité de l'eau sortant des émissaires pluviaux permettra de mesurer l'efficacité des solutions qui seront mises en place.

Nous savons aussi que les sédiments du bassin sud du lac Osisko présentent un risque de contamination de l'eau s'ils sont remis en suspension puisqu'ils pourraient provoquer un drainage acide contaminé (Proulx, Ponton and Trudel, 2015; Darricau et al., 2021). Cependant, un dragage des sédiments pour les retirer pourrait également contaminer la colonne d'eau s'il n'est pas correctement exécuté (Darricau et al., 2021). Au vu des moyens techniques connus et disponibles actuellement, les laisser en place reste la solution la moins risquée pour le moment, si elle est doublée d'une recherche de solutions adaptées. Dans ces conditions, restreindre l'utilisation de bateaux à moteur est fortement recommandée, de manière à éviter le brassage des sédiments. Il est aussi important de garder en tête que dans un horizon de quelques décennies, un drainage acide contaminé pourra se produire si l'eutrophisation du lac se poursuit et que la colonne d'eau ne stabilise plus les sédiments.

Enfin, Proulx, Ponton et Trudel (2015) recommandent un suivi annuel des éléments traces dans la chair des poissons du bassin sud du lac Osisko, afin de connaître la concentration actuelle d'éléments traces métalliques au sein de cette population et surveiller les changements au fil du temps. Les auteurs soulignent aussi que d'autres études sont nécessaires pour évaluer l'état actuel des éléments traces dans le bassin sud du lac Osisko en termes de changements de biodisponibilité et au niveau de la toxicité pour la santé des poissons et des consommateurs. Depuis la publication de cette étude, aucun suivi en ce sens n'a été répertorié.

Finalement, afin d'avoir un portrait plus complet du type et du degré de contamination du bassin sud du lac Osisko, il serait pertinent d'avoir des données sur la présence et les conséquences des acides nitriques et sulfuriques, des différents contaminants biologiques, ainsi que des contaminants physiques, puisque nous n'avons rien trouvé lors de notre revue de la littérature. Des études plus complètes sur les effets des hydrocarbures et des contaminants émergents sur la faune et la flore aquatique seraient également pertinentes afin de trouver des pistes d'actions potentielles en cas d'impacts.

2.3 ESPÈCES AQUATIQUES ENVAHISSANTES

2.3.1 LES ESPÈCES AQUATIQUES ENVAHISSANTES

Les espèces aquatiques qualifiées d'« envahissantes » sont des espèces – poissons, invertébrés ou plantes – qui ont la particularité de proliférer au détriment des autres espèces présentes dans le même écosystème (Gouvernement du Canada, 2019). Ces espèces peuvent être indigènes ou exotiques. Une espèce exotique envahissante (EEE) est introduite généralement par l'humain dans un milieu hors de son aire de répartition naturelle. Elle compromet le fonctionnement durable de l'écosystème en créant un déséquilibre au niveau de la composition en espèces.

Ce déséquilibre peut être causé par la compétition, la prédation et/ou l'hybridation entre les espèces indigènes et les espèces envahissantes (MELCC, 2022c). En plus de cette menace sur la biodiversité, les EEE peuvent affecter la santé humaine et la valeur économique des résidences des riverains, ainsi que la qualité de pêche, de navigation, et de baignade (CREAT, 2022). L'introduction, volontaire ou accidentelle, d'EEE constitue donc une menace environnementale, sociale et économique importante (CREAT, 2007).

2.3.2 ÉTAT ACTUEL, CAUSES ET CONSÉQUENCES

Tel que mentionné précédemment, la colonisation d'un lac par une espèce envahissante résulte en premier lieu de son introduction dans celui-ci, et est souvent de source humaine.

Lors d'un inventaire réalisé en août 2010 dans le cadre de l'étude de Proulx et al. (2015), deux espèces envahissantes ont été identifiées au lac Osisko, soit le myriophylle à épis et l'élodée de Nuttall. Il est fort probable que le myriophylle a été introduit par la fragmentation d'une plante mère provenant de lacs affectés par cette espèce et transporté jusqu'au lac Osisko par une embarcation de plaisance. Les conditions du lac ont ensuite favorisé sa prolifération. Pour l'élodée de Nuttall, comme il s'agit d'une plante d'aquarium, elle peut être arrivée dans le bassin sud par une vidange d'eau d'aquarium dans les égouts de la ville.



Figure 28. Élodée de Nuttall
Source : Christian Fisher, Allemagne, 2011 (libre de droits)

L'élodée de Nuttall (*Elodea nuttallii*) est une plante aquatique vivace originaire d'Amérique du Nord (figure 28). Cette espèce croît dans les lacs, les rivières et les plans d'eau peu profonds. Elle se retrouve principalement dans les eaux eutrophes à mésotrophes avec peu ou pas d'apport d'eaux souterraines. À l'exception de ses fleurs, l'élodée de Nuttall pousse complètement immergée. Elle peut tolérer de courtes exondations si l'humidité est élevée. Cette plante est très commune dans les lacs de la région de l'Abitibi-Témiscamingue et est très envahissante. Elle a tendance à former un tapis de feuillage dense sur le bassin sud du lac Osisko (OBVT, 2016).



Figure 29. Myriophylle à épis.
Source : Collectif Territoire, 2022

Le myriophylle à épis (*Myriophyllum spicatum*) est une plante aquatique envahissante originaire d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord (figure 29). Il a été introduit en Amérique du Nord au 19^e siècle, découvert au Canada dans le lac Érié en 1961, et s'est répandu dans d'autres lacs depuis (MNRF-Ontario, 2021). Plante vivace à croissance rapide, le myriophylle à épis forme des tapis sous-marins denses qui ombragent d'autres plantes aquatiques (Auger, 2006).

La prolifération des espèces envahissantes dans le lac Osisko est grandement favorisée par les apports en nutriments provenant du bassin versant par des émissaires pluviaux, de l'érosion des berges, de l'épandage d'engrais, de la décomposition des herbiers aquatiques, des animaux morts, des fèces, des feuilles et branches mortes, etc. En plus des nutriments, la bonne quantité de lumière pouvant atteindre le fond du lac en raison de la faible profondeur du bassin et de la transparence de l'eau favorise la colonisation rapide du lac par les espèces envahissantes.

Les conséquences de la prolifération des espèces envahissantes dans le lac Osisko sont multiples. Tout d'abord, la présence du myriophylle à épis dans le bassin sud du lac Osisko cause l'augmentation du pH de l'eau du lac. En effet, le myriophylle peut utiliser le bicarbonate comme source de carbone inorganique dissous (Auger, 2006). Cette adaptation lui confère un avantage dans les eaux à pH élevé, comme celles du bassin sud du lac Osisko, car les formes dominantes de carbone inorganique passent du dioxyde de carbone (CO₂) au bicarbonate (HCO₃). Par ailleurs, l'utilisation du bicarbonate par les plantes comme source de carbone inorganique contribue à augmenter le pH de l'eau (Auger, 2006), créant ainsi un effet d'entraînement. Le pH élevé du bassin sud du lac Osisko et la présence du myriophylle à épis ont donc un effet multiplicateur pour l'augmentation du pH de l'eau.

L'abondance de plantes aquatiques constitue aussi un facteur accélérant l'eutrophisation du plan d'eau, par la création d'une biomasse importante et par la diminution de la quantité d'oxygène dissous disponible, ce qui menace la survie des autres organismes aquatiques.

La présence de l'élodée de Nuttall combinée à celle du myriophylle à épis, a également pour conséquence de faire compétition aux autres espèces végétales aquatiques pour coloniser le milieu et ainsi diminuer la diversité végétale du lac. Cette homogénéisation des végétaux aquatiques a pour effet d'offrir moins de variété d'habitat pour la faune et donc, contribue à la diminution de la diversité faunique, le tout se combinant pour causer une perte de biodiversité.

Finalement, la prolifération d'espèces envahissantes dans le bassin sud du lac Osisko a pour effet d'affecter grandement les usages récréatifs, comme la baignade, les activités nautiques ou la pêche. En effet, l'abondance de plantes aquatiques rend la navigation peu sécuritaire, puisque les embarcations nautiques peuvent rester coincées. Par exemple, l'organisme RécréOsisko se voit contraint, depuis 2018, de fermer son service de prêt d'embarcations nautiques pour des raisons de sécurité à partir de la fin du mois de juillet (Le Citoyen, 2019). De plus, le matériel de pêche s'accroche aux plantes, ce qui peut causer leur perte et/ou nuire au plaisir des pêcheurs.

En plus de leur présence dérangeante pour la baignade, les plantes aquatiques ont pour effet d'augmenter le pH de l'eau du lac, faisant en sorte que celui-ci dépasse occasionnellement les critères de sécurité humaine pour la baignade (qui sont établis entre 6,5 et 8,5). Plusieurs riverains soulignent aussi une perte de jouissance du lac en raison de la présence accrue des plantes aquatiques dans le bassin sud du lac Osisko. En effet, leurs quais se

retrouvent envahis de plantes aquatiques dès la mi-juin et ce, jusqu'à la mi-octobre. En plus de gêner la vue, cela engendre un important travail de nettoyage, sans compter l'odeur nauséabonde qu'elles dégagent lorsqu'elles se décomposent. Pour les mêmes raisons, cette perte de jouissance peut également affecter les usagers du sentier polyvalent situé aux abords du lac.

Il est intéressant de souligner un effet potentiellement positif de la présence de ces espèces envahissantes dans le lac Osisko : l'accumulation de contaminants. En effet, l'élodée de Nuttall est une espèce bio accumulatrice d'éléments traces, dont le cadmium, le chrome, le cuivre, le manganèse, le nickel, le plomb, le zinc et le soufre (Nakada and Fukaya, 1979). Pour sa part, le myriophylle à épis est connu pour bioaccumuler l'arsenic, le chrome, le plomb, le mercure et le cadmium (Yabanli and al., 2014). On peut faire l'hypothèse que la présence de ces espèces permet la réduction des concentrations en éléments traces dans les sédiments et dans la colonne d'eau. Cette caractéristique des espèces envahissantes du lac Osisko est à prendre en considération dans l'exploration de solutions systémiques pour la réhabilitation du plan d'eau.

2.3.3 RECOMMANDATIONS ET POINTS DE VIGILANCE

Se débarrasser des espèces aquatiques envahissantes lorsqu'elles sont confortablement installées est très difficile et coûteux. Il est donc suggéré d'agir rapidement lorsque l'une d'entre elles est détectée (CREAT, 2007). Dans cet ordre d'idée, il serait important de mettre en place un plan de prévention de l'infestation du lac par d'autres espèces aquatiques envahissantes présentes au Québec et au Canada, ainsi que le transfert des espèces envahissantes du lac Osisko vers d'autres lacs.

Pour limiter la colonisation des espèces vers d'autres lacs, il est recommandé par le CREAT (2022) de sensibiliser la population sur les espèces aquatiques envahissantes et d'installer des stations de lavage des embarcations nautiques (pédalo, kayak, planche à pagaie, etc.) comme cela se fait ailleurs au Québec, afin que tous les utilisateurs du lac suivent les recommandations du gouvernement du Québec (MFFP, 2018).

Il est également recommandé de réaliser un diagnostic précis de la situation. L'inventaire des plantes aquatiques présentes commence à dater. Il serait important d'acquérir des données plus récentes pour identifier les espèces qui sont présentes, leur degré de prolifération, ainsi que les causes probables de leur introduction. Ensuite, un programme de gestion adaptée pourrait être créé en s'inspirant des multiples techniques possibles (Rappel, 2022) et en ciblant mieux les interventions.

Enfin, pour limiter la croissance et la propagation des espèces envahissantes, on peut tenter de limiter la disponibilité et l'apport en nutriments pour les plantes. Plusieurs mécanismes d'action sont possibles, dont sensibiliser les riverains sur l'utilisation d'engrais pour les pelouses, restaurer les bandes riveraines et améliorer la perméabilité des sols des zones urbaines afin de réduire l'apport en nutriments provenant du bassin versant.

À cet égard, soulignons les travaux du professeur-chercheur en écologie aquatique Guillaume Grosbois et de son équipe du Groupe de recherche en écologie de la MRC Abitibi (GREMA) de l'UQAT, qui contribuent à l'acquisition de données d'inventaires, d'abondance, de reproduction et de diversité des communautés biologiques, c'est-à-dire les invertébrés benthiques, les poissons et les plantes aquatiques, ainsi qu'au développement de solutions novatrices et systémiques.

2.4 DÉGRADATION DES BERGES ET DE LA BANDE RIVERAINE

2.4.1 DESCRIPTION DE LA PROBLÉMATIQUE DES BERGES ET DE LA BANDE RIVERAINE

Les berges d'un plan d'eau ont de nombreuses fonctions écologiques, notamment filtrer des polluants, freiner le ruissellement des sédiments, prévenir l'érosion du sol et créer des zones d'ombres sur le milieu aquatique (Gagnon and Gangbazo, 2007). Le ministère de l'Environnement du Québec exige que la bande riveraine d'un lac soit d'une largeur minimale de 10 à 15 mètres, afin de lui permettre de remplir différentes fonctions écologiques importantes pour l'équilibre de l'écosystème, notamment :

Rétention des sédiments, nutriments et contaminants

Le couvert végétal de la bande riveraine réduit la vitesse d'écoulement des eaux de ruissellement en provenance des terres adjacentes, ce qui favorise la sédimentation des particules du sol et des nutriments et contaminants qui y sont liés.

Stabilisation des berges et protection contre l'érosion des sols

Le niveau d'érosion d'une berge varie en fonction de plusieurs facteurs, notamment la forme de la berge, la vitesse du courant d'eau, la pente de la berge, le type de sol qui la compose, ainsi que la composition et la densité de végétaux vivants sur celle-ci. Les racines des arbres, des arbustes et des herbacées stabilisent les berges et retiennent le sol en lui donnant une plus grande cohésion. Ainsi, elles protègent le sol contre l'érosion causée par les eaux de ruissellement, le mouvement des glaces lors des crues hivernales et printanières, ainsi que contre l'action du vent. Toutefois, le système racinaire des herbacées est moins développé que celui des arbres et des arbustes, il n'offre donc pas autant de protection.

Régularisation de la température de l'eau

Les cimes des arbres qui surplombent les plans d'eau réduisent la quantité de radiations solaires entrant dans l'eau et, par conséquent, diminuent les fluctuations de température. Cette régulation de la température de l'eau est bénéfique pour la faune aquatique, car elle peut augmenter le pourcentage de saturation en oxygène dissous, réduire les maximums des températures estivales et augmenter les minimums des températures hivernales.

Limitation de la productivité autochtone des plans d'eau

L'absorption directe des nitrates et du phosphore par la végétation de la bande riveraine ainsi que la transformation des nitrates en azote gazeux par les processus de dénitrification jouent un rôle important dans l'élimination des excédents d'azote en provenance des milieux agricole et domiciliaire. Autrement, l'azote et le phosphore entreraient directement dans les lacs et cours d'eau, ce qui contribuerait à leur enrichissement.

Maintien de la biodiversité aquatique et terrestre

L'ensemble des débris grossiers qui se retrouvent dans l'eau complexifie le milieu et augmente la qualité de l'habitat piscicole et benthique, ce qui favorise une plus grande biodiversité. En milieu terrestre, la diversité des vertébrés est plus élevée dans la bande riveraine que partout ailleurs sur le territoire. Plusieurs espèces y trouvent un habitat pour se déplacer et accomplir une partie ou l'ensemble de leur cycle vital.

Préservation de l'état naturel

Les bandes riveraines matures, habituellement dominées par la strate arbustive et arborescente, constituent une composante forte du paysage.

2.4.2 ÉTAT ACTUEL, CAUSES ET CONSÉQUENCES

Les berges du bassin sud du lac Osisko qui ont été caractérisées par l'organisme de bassin versant du Témiscamingue (OBVT) montrent plusieurs signes de dégradation. L'urbanisation est sans contredit la cause majeure de la dégradation des berges et de la bande riveraine. En effet, une large portion de celles-ci a été déboisée au fil des années afin d'aménager les abords du lac et d'y construire des bâtiments, des rues, des stationnements et d'autres infrastructures.

La minéralisation des sols (pavage, asphaltage, etc.) a mené à leur imperméabilisation, c'est-à-dire à une incapacité des sols à absorber l'eau de pluie et de fonte des neiges. Cette imperméabilité contribue à augmenter le débit et la quantité d'eau qui ruisselle vers le lac, en comparaison avec des sols perméables, c'est-à-dire permettant l'absorption de l'eau (zones boisées, végétalisées etc.). Cela entraîne plusieurs conséquences, notamment la fragilisation des berges (Gangbazo, 2011), un plus grand apport en sédiments vers le lac, ainsi qu'un apport accru en contaminants et en nutriments dans le plan d'eau. Tous ces facteurs contribuent à accélérer le processus d'eutrophisation du lac. Le déboisement des berges et de la bande riveraine cause également la perte d'habitat pour la faune et la flore, ce qui a un effet négatif sur la biodiversité.

Des témoignages et des photos d'archives indiquent également que du remblai minier aurait été utilisé à différents endroits pour apporter des modifications aux berges du lac Osisko (annexe 7). Le remblai minier étant généralement acide, peu nutritif et contaminé par différents éléments traces métalliques, cela peut nuire à la croissance de la flore ligneuse (annexe 8).

En 2009, la Ville de Rouyn-Noranda et l'OBVT ont effectué des travaux de végétalisation des sols sur une partie des berges du lac. Une partie du sol qui était contaminé a dû être retirée, puis remplacée par du sol de bonne qualité avant de procéder à la plantation de végétation. En 2014, dans le cadre du suivi de ces travaux, l'OBVT a caractérisé 850 mètres de berges du bassin sud du lac Osisko. Cette caractérisation a révélé des signes de dégradation de la bande riveraine, qui comprenaient une végétation moindre ou absente par rapport à ce qui avait été planté en 2009, ainsi que des traces d'érosion des berges.

Selon la caractérisation de 2014, certains arbres ont connu une bonne croissance comme le frêne, l'orme et le mélèze, contrairement au bouleau blanc et aux épinettes blanches et noires, dont la croissance a été plus difficile. En ce qui concerne les arbustes, ceux qui ont été plantés sous la forme de plants ont tous survécu et on note une meilleure croissance de la part des rosiers. 4 000 boutures d'arbustes ont également été plantées, mais aucune n'a survécu.

Huit ans plus tard, soit en 2022, la berge présente significativement moins de signes de dégradation, les plantes indigènes ont colonisé le milieu et le couvert végétal a augmenté peu à peu au fil des années (figure 30).



2014



2022



Figure 30. Évolution de la bande riveraine du bassin sud du lac Osisko en 2014 et en 2022
Source : OBVT 2014, été 2014 et Collectif Territoire, été 2022

2.4.3 RECOMMANDATIONS ET POINTS DE VIGILANCE

Nous l'avons vu, des efforts de végétalisation ont été entrepris afin de restaurer les bandes riveraines pour que celles-ci puissent de nouveau pleinement jouer leur rôle. Cependant, seulement une portion de la zone déboisée a été traitée jusqu'à maintenant. Plus de recherches seront nécessaires pour mieux mesurer les impacts de ce qui a été fait et pour évaluer l'état des berges dans leur ensemble.

Le MELCCFP recommande d'ailleurs de caractériser l'état de l'intégralité des bandes riveraines, afin d'évaluer les fonctions écologiques et l'intégrité de l'écosystème du lac (MELCC, 2021). Par une caractérisation complète, il sera possible d'identifier les points critiques et les zones dégradées en vue de planifier des interventions pour sa restauration (MELCC 2021). Afin d'assurer une végétalisation efficace, un suivi de l'effort de végétalisation qui a eu lieu en 2009 devrait être fait. Les réussites découlant de cet effort serviront à diriger les méthodes de végétalisations à venir.

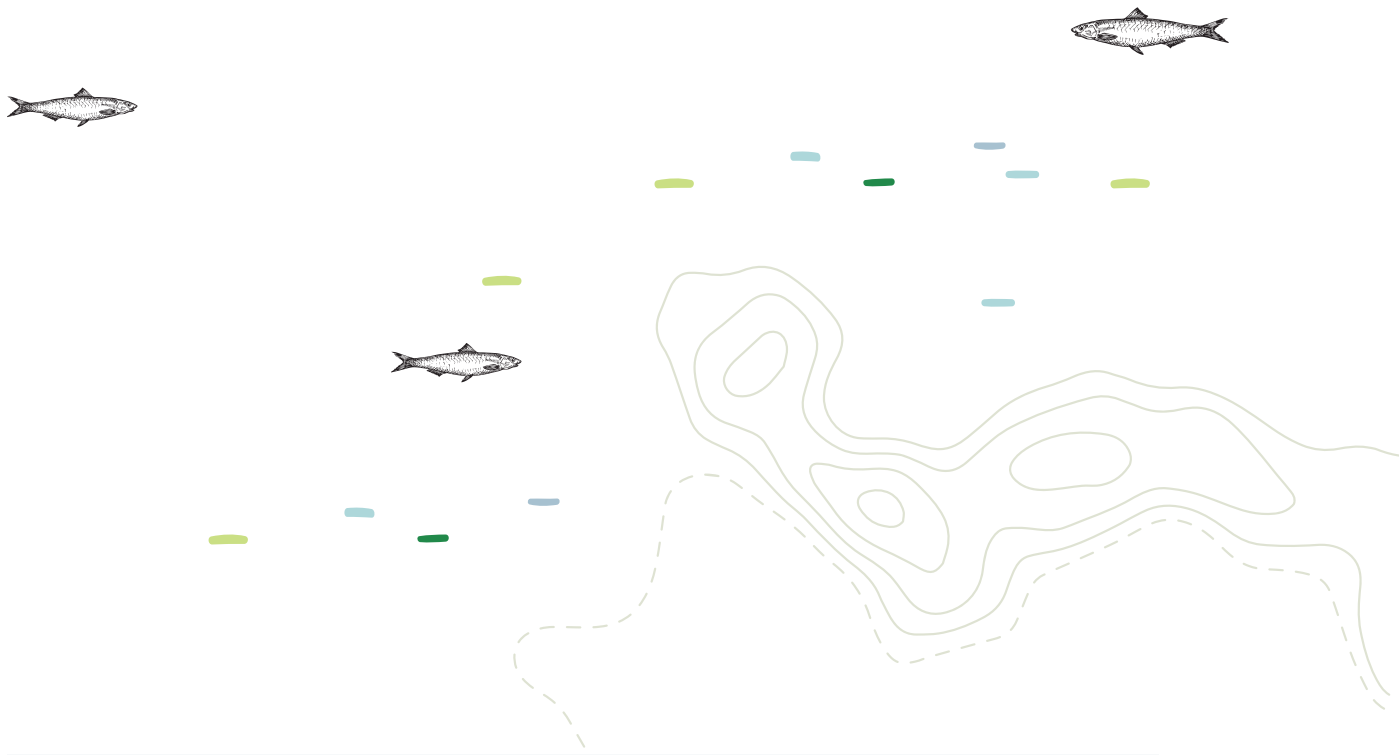


TABLEAU SYNTHÈSE DES PROBLÉMATIQUES

IDENTIFICATION DE LA PROBLÉMATIQUE	CAUSES	CONSÉQUENCES	INFORMATIONS MANQUANTES
Accélération du processus d'eutrophisation du bassin sud lac Osisko	<p>Augmentation importante de l'apport en phosphore ;</p> <p>Apport important en sédiments ;</p> <p>Faible profondeur du lac ;</p> <p>Présence de plantes envahissantes ;</p>	<p>Augmentation de la biomasse ;</p> <p>Accélération de l'homogénéisation des habitats aquatiques ;</p> <p>Diminution de la biodiversité ;</p> <p>Pertes d'usages (baignade, activités nautiques, pêche) ;</p> <p>Augmentation de la température de l'eau ;</p>	<p>Connaître les sources de phosphore et d'azote du lac Osisko, ainsi que les proportions de l'apport de chacune ;</p>
Contamination de l'eau et des sédiments	<p>Dépôt atmosphérique de contaminants ;</p> <p>Épandage des sels de voirie (eaux pluviales et de ruissellement) ;</p> <p>Imperméabilité des surfaces entourant le lac (plus d'eau par les émissaires) ;</p> <p>Perte de la qualité des bandes riveraines ;</p> <p>Contamination passée du lac (dépôt atmosphérique, eaux usées et rejet d'eaux minières, fonderie, hôpital, garage, ville, etc.) ;</p> <p>Lixiviats du remblai minier.</p>	<p>Diminution de la biodiversité ;</p> <p>Problèmes de santé des organismes vivants ;</p> <p>Bioaccumulation de contaminants dans la chaîne trophique ;</p> <p>Restriction de la consommation du poisson ;</p> <p>Restriction de la baignade ;</p> <p>Restriction de l'utilisation des bateaux à moteur.</p>	<p>Connaître tous les apports en eau potentiels, les quantités, les débits et le temps de rétention de l'eau dans le lac ;</p> <p>Connaître la variabilité naturelle régionale pour chaque paramètre ;</p> <p>Identifier les paramètres qui sont actuellement à l'extérieur de la variabilité naturelle ;</p> <p>Définir les raisons pour lesquelles ces paramètres sont à l'extérieur de la variabilité naturelle (contaminants, mais aussi pH et autres paramètres) ;</p> <p>Définir et prioriser les actions qui rééquilibreront ces paramètres le plus efficacement.</p>
Présence d'espèces envahissantes dans le bassin sud du lac Osisko	<p>Introduction en Amérique par l'humain ;</p> <p>Introduction au lac par un organisme.</p>	<p>Augmentation de la biomasse ;</p> <p>Accélération de l'homogénéisation des habitats aquatiques ;</p> <p>Diminution de la biodiversité ;</p> <p>Pertes d'usages (baignade, activités nautiques, pêche) ;</p> <p>Diminution de la quantité d'oxygène ;</p> <p>Augmentation du pH.</p>	<p>Cartographier les herbiers aquatiques ;</p> <p>Trouver les sources de phosphore qui entrent dans le lac par les émissaires pluviaux et limiter cet apport ;</p> <p>Trouver pourquoi il n'y a pas de station de lavage d'embarcations installée à proximité ;</p> <p>Trouver des solutions pour qu'il y ait une installation de lavage d'embarcations.</p>
Accélération de l'érosion des berges du bassin sud lac Osisko	<p>Déboisement de la bande riveraine.</p>	<p>Augmentation de l'apport en nutriments dans le bassin sud du lac ;</p> <p>Accélération de l'eutrophisation ;</p> <p>Augmentation de l'apport en sédiments dans le bassin sud du lac ;</p> <p>Diminution progressive de la superficie du lac ;</p> <p>Augmentation de l'apport en contaminants (perte de l'effet filtrant des eaux de ruissellement).</p> <p>Faire un suivi des efforts de végétalisation de bande riveraine qui ont été faits en 2009 ;</p> <p>Réaliser un diagnostic des zones affectées par l'érosion de la berge.</p>	<p>Cartographier les herbiers aquatiques ;</p> <p>Trouver les sources de phosphore qui entrent dans le lac par les émissaires pluviaux et limiter cet apport ;</p> <p>Trouver pourquoi il n'y a pas de station de lavage d'embarcations installée à proximité ;</p> <p>Trouver des solutions pour qu'il y ait une installation de lavage d'embarcations.</p>

CONCLUSION

Le bassin sud du lac Osisko, indissociable du paysage urbain de Rouyn-Noranda et de la vie de ses habitants, constitue un plan d'eau essentiel et fait l'objet d'une surveillance constante. Il joue un rôle vital en fournissant une multitude de services écologiques qui soutiennent l'équilibre de l'écosystème et améliorent la qualité de vie des habitants. Parmi ses contributions notoires, le bassin offre des habitats essentiels pour une variété de plantes et d'animaux aquatiques, ainsi que des zones de reproduction pour de nombreuses espèces d'oiseaux. Il sert de halte migratoire pour les oiseaux en transit, tout en contribuant de manière significative au cycle de l'eau et à la dispersion des nutriments. Le lac Osisko enrichit notre cadre de vie en offrant des espaces récréatifs tels que des parcs, des terrains de jeux, des sentiers de randonnée, des pistes cyclables et des sites de détente, d'observation et de contemplation. Il renforce le lien entre l'humain et la nature, entre le présent et le passé, créant ainsi un profond sentiment d'appartenance à notre communauté et à notre territoire.

La santé de cet écosystème crucial est pourtant en danger, de même que celle des activités qui en dépendent. Le Collectif Territoire est porteur d'un projet structurant visant la réhabilitation et la valorisation de cette ressource locale, pour lequel se mobilisent des experts en environnement ainsi que des personnes issues des sphères gouvernementales, de l'éducation, des arts, de la recherche, de l'industrie, des affaires et de la société civile.

Lors de la première phase de développement du Projet lac Osisko (2018-2023), notre compréhension de l'écosystème s'est approfondie grâce à une vaste recherche documentaire ainsi qu'à la consultation de nombreux experts, partenaires et membres de la communauté. Le présent rapport a permis de brosser un portrait du lac Osisko et de son état actuel en se basant sur les études et les informations disponibles en date de la publication de ce rapport (automne 2023). Il a aussi permis de considérer l'écosystème du lac comme un ensemble complexe et d'identifier les services écologiques qu'il fournit. Nous disposons maintenant d'une vision globale et claire des fonctions écologiques que remplit le lac Osisko, des principales problématiques qui affectent sa santé, ainsi que de leurs causes et de leurs conséquences probables ou avérées. Nous avons aussi une impressionnante liste de recommandations et de pistes d'action provenant de diverses études ainsi que d'avis d'experts.

Bien que majeures, ces avancées dans le projet de réhabilitation n'en constituent néanmoins que le début. Un important travail reste à faire, tant pour approfondir notre connaissance du lac dans toute sa complexité, pour mieux saisir l'interdépendance des problématiques et des enjeux, ainsi que pour développer des solutions multi-niveaux qui soient efficaces et adaptées.

Notre engagement envers la réhabilitation de notre lac Osisko demeure indéfectible. Nous devons travailler tous ensemble pour faire de ce rêve ambitieux une réalité tangible aux impacts multiples et positifs. Nous disposons pour cela de plusieurs leviers. Tout d'abord, notre communauté appuie fortement ce projet et son approche, comme en témoignent la participation citoyenne aux différentes initiatives du Collectif, les nombreuses propositions de projets et de collaborations qui nous sont faites, ainsi que l'implication de dizaines de partenaires provenant de tous les secteurs. Le groupe de travail en environnement regroupe des experts engagés dans la recherche de solutions efficaces, novatrices et adaptées. Les médias et plusieurs instances nationales et internationales en tourisme, environnement, innovation et culture s'intéressent au projet, qui concrétise des objectifs et des engagements importants en matière de développement durable et de transition socioécologique.

La réhabilitation du lac Osisko est une expérience communautaire, une démarche créative, un modèle vivant de la capacité d'innovation des gens d'ici. Il est un reflet de la créativité, de l'audace et de la volonté d'une communauté résiliente et déterminée à se mettre en mouvement pour des lendemains florissants. Il nous appartient collectivement de faire du Projet lac Osisko un symbole vibrant de guérison et d'espoir pour les générations futures.

RÉFÉRENCES

- Anderson, D.M., Glibert, P.M. and Burkholder, J.M.** (2002) 'Harmful algal blooms and eutrophication: Nutrient sources, composition, and consequences', *Estuaries*, 25(4), pp. 704–726.
Disponible au : <https://doi.org/10.1007/BF02804901>
- Atlas de l'Abitibi-Témiscamingue** (2022) *Cartes interactives -Territoire et ressources naturelles, ressources hydriques*. Disponible au : http://24.212.47.244/Ress_naturelles2016/map.phtml (Consulté le : 15 février 2022).
- 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. Revue de la littérature. », p. 88.
- BANQ** (2022a) *Bilan desensemencements effectués par le Ministère des ressources naturelles et de la faune (MFFP), 2005 à 2012*. Disponible au : <http://numerique.BANQ.qc.ca/> (Consulté le : 12 mars 2022).
- BANQ** (2022 b) *Bilan desensemencements effectués par le Ministère des ressources naturelles et de la faune (MFFP), 2013 à 2020*. Disponible au : <http://numerique.BANQ.qc.ca/> (Consulté le : 12 mars 2022).
- Barrette, J.** (2011) *Tirer l'or de la glace | Rouyn-Noranda en histoires | Société d'histoire de Rouyn-Noranda*. Disponible au : <http://shrn.ca/rouyn-noranda-en-histoires/tirer-lor-de-la-glace>.
- Bignell, J.** (1895) *Carte de l'arpenteur : La région du lac Osisko en 1895*. (BANQ, E21, S555, SS1, SSS18, p 127-5).
- Chekili, Maryem** (2022). *Présence de produits pharmaceutiques et de produits de soins personnels dans le lac Osisko dans le nord du Québec*. Mémoire. Québec, Maîtrise en sciences de l'eau, Université du Québec, Institut national de la recherche scientifique, 126 p.
- Côté, M.** (1987) *Reconnaissance archéologique*, Archéo-08. Abitibi-Témiscamingue. 154-160 p.
- Couillard, Y. et al.** (2004) « A test of the integrity of metal records in sediment cores based on the documented history of metal contamination in Lac Dufault (Québec, Canada) », *Journal of Paleolimnology*, 32, pp. 149-162.
- Couture, P. et al.** (2008) « Seasonal and regional variations of metal contamination and condition indicators in yellow perch (*Perca flavescens*) along two polymetallic gradients. I. Factors influencing tissue metal concentrations', *Human and Ecological Risk Assessment*, 14(1), pp. 97-125.
- CREAT** (2007) *Gare à l'envahisseur ! Des plantes exotiques à caractère envahissant en Abitibi-Témiscamingue*. Disponible au : <https://doczz.fr/doc/813467/gare-%C3%A0-l-envahisseur-des-plantes-exotiques-%C3%A0-caract%C3%A8re>.
- CREAT** (2022) *Invasive alien species*, CREAT. Disponible au : <https://www.creat08.ca/les-especes-exotiques-caractre-envahissante> (Consulté le : 16 février 2022).
- Darricau, L. et al.** (2021) 'Evaluation of the Anthropogenic Metal Pollution at Osisko Lake: Sediments Characterization for Reclamation Purposes', *Applied Sciences*, 11(5), p. 2298. Disponible au : <https://doi.org/10.3390/app11052298>.
- Daubois, V.** (2014) *Caractérisation des phases tardives du lac glaciaire Ojibway à partir des enregistrements sédimentaires et géomorphologiques de l'Abitibi- Ouest*. Mémoire de maîtrise. Université du Québec à Montréal. Disponible au : <https://archipel.uqam.ca/7011/1/M13444.pdf>.
- Devamco** (2001) *Ville de Rouyn-Noranda, Réhabilitation de la berge, Parc Trémoy-Lac Osisko*. Rapport de l'expérimentation de stabilisation à l'aide de fascines. Archives de la Ville de Rouyn-Noranda.

eBird (2022) *Base de données d'observation d'oiseaux : espèces d'oiseaux observées sur le lac Osisko*. Disponible au : <https://ebird.org/hotspot/L2763848> (Consulté le : 31 janvier 2023).

Englobe (2018) *Projet Horne 5 – Programme de mesures de compensation pour le poisson. Étude du potentiel de fraie pour le Doré jaune dans les lacs Dufault et Osisko*. Rapport préliminaire présenté à Ressources Falco.

Environment Canada (2016) *Station Results - Historical Data - Climate*. Disponible au : https://climate.weather.gc.ca/historical_data/search_historic_data_e.html.

ERNO (2021) *Énergie et ressources naturelles du Québec. Système d'information géominière du Québec*. Disponible au : <https://gq.mines.gouv.qc.ca/lexique-stratigraphique/province-du-superieur/> (Consulté le : 21 décembre 2021).

Etteieb, S. (2021) *Surveillance de la contamination du lac Osisko par les micropolluants émergents*. 11 pages.

Forêt ouverte (2019) *Carte interactive des données écoforestières*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Disponible au : <https://www.foretoouverte.gouv.qc.ca/> (Consulté le : 25 août 2022).

Gagnon, E. and Gangbazo, G. (2007) 'Efficacité des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs-Direction des politiques de l'eau », p. 17.

Gagnon, J. et al. (2012) « Premier inventaire de la population de grèbe jougris nichant localement à Rouyn-Noranda, étés 2010 et 2011', *Naturaliste Canadien*, 236, pp. 74-79.

Gagnon, J. and Vander Haeghe, M.-J. (2014) *Inventaire du grèbe jougris (podiceps grisegena) et des autres espèces d'intérêt sur les plans d'eau dans la région de Rouyn-Noranda*. Rapport présenté au Conseil régional en environnement de l'Abitibi-Témiscamingue et à la Fonderie Horne.

Gangbazo, G. (2011) « Guide pour l'élaboration d'un plan directeur de l'eau : un manuel pour assister les organismes de bassin versant du Québec dans la planification de la gestion intégrée des ressources en eau », Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. [Preprint]. Disponible au : https://belsp.uqtr.ca/id/eprint/928/1/MDDEP_2011_Guide_elaboration_PDE_A.pdf.

Gauthier-Lacasse, A. (1985) *Les jumelles à l'âge d'or : pionniers de Rouyn-Noranda*. Rouyn-Noranda. 145 p.

Gauthier-Lacasse, A. (1999) *Héros sans panache*. Montréal : Maxime.

Gauthier-Lacasse, A. (2000) *Héros sans panache*. Montréal : Maxime.

Geizer, H.D. et al. (2021) 'Total mercury, methylmercury, phosphate, and sulfate inputs to a bog ecosystem from herring gull (*Larus smithsonianus*) guano', *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 226, p. 112845.

Giguère, A. et al. (2005) 'Metal bioaccumulation and oxidative stress in yellow perch (*Perca flavescens*) collected from eight lakes along a metal contamination gradient (Cd, Cu, Zn, Ni)', *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*, 62(3), pp. 563-577.

Gouvernement du Canada, P. et O.C. (2019) *À propos des espèces aquatiques envahissantes*. Disponible au : <https://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/ais-eae/about-sur/index-fra.html> (Consulté le : 4 mars 2022).

Hogg, E.H. and Morton, J.K. (1983) 'The effects of nesting gulls on the vegetation and soil of islands in the Great Lakes', *Canadian Journal of Botany*, 61(12), pp. 3240-3254.

ICI Abitibi-Témiscamingue (2016) *Histoire de l'aviation à Rouyn-Noranda : le premier service aérien régulier au Canada! | Abitibi-Témiscamingue inusitée*. Disponible au : <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/802737/histoire-aviation-rouyn-noranda>.

Knight, S. and Hauxwell, J. (2009) 'Distribution and Abundance of Aquatic Plants – Human Impacts', in *Encyclopedia of Inland Waters*. Elsevier, pp. 45–54. Disponible au : <https://doi.org/10.1016/B978-012370626-3.00225-8>.

Kövecses, J. (2002) *Impacts of heavy metals on lake food webs: changes to the littoral benthic invertebrate communities and the consequences for yellow perch (Perca flavescens)*. Department of Biology, McGill University.

Kraemer, L.D., Campbell, P.G. and Hare, L. (2006) 'Seasonal variations in hepatic Cd and Cu concentrations and in the sub-cellular distribution of these metals in juvenile yellow perch (*Perca flavescens*)', *Environmental Pollution*, 142(2), pp. 313–325.

Le Citoyen (2019) *Vélo Cité étouffé par les plantes du lac Osisko*. Disponible au : <https://www.lecitoyenrouynlasarre.com/article/2019/08/13/velo-cite-etouffe-par-les-plantes-du-lac-osisko>.

Le Droit, (auteur inconnu)(1965) « Noranda construira un lac artificiel au coût d'un demi-million », 2 novembre.

Levesque, B. et al. (1993) 'Impact of the ring-billed gull (*Larus delawarensis*) on the microbiological quality of recreational water', *Applied and Environmental Microbiology*, 59(4), pp. 1228–1230.

L'illustration Nouvelle (1940) « Abandonné dans le lac : carcasses de voitures, vieux vélos, lingot d'or ».

Luoma, S.N. and Rainbow, P.S. (2008) *Metal contamination in aquatic environments: science and lateral management*. Cambridge university press.

MDDEFP (2013) « Outil d'aide à l'ensemencement des plans d'eau – Information générale », Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs. Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Direction de la faune aquatique, Québec., p. 16 p.

MDDELCC (2015) « Guide d'interprétation, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables », Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, Direction des politiques de l'eau, p. 131 p.

MDDELCC (2016) « Protocole de détection et de suivi des plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE) dans les lacs de villégiature du Québec », Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Direction de l'information sur les milieux aquatiques, Direction de l'expertise en biodiversité [Preprint]. Disponible au : <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/paee/protocole-detection-suiviPAEE.pdf>.

MELCC (2020) *Réseau de surveillance volontaire des lacs. Lac Osisko (0842A) – Suivi de la qualité de l'eau 2019.*, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. Disponible au : https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/relais/fiches-bilans/2019/Osisko,%20Lac_0842A_2019_SA_SU.html (Consulté le : 24 mars 2021).

MELCC (2021) *Indice de la qualité de la bande riveraine (IQBR)*, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. Disponible au : https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/IQBR/index.htm (Consulté le : 1 novembre 2021).

MELCC (2022a) *Atlas de l'eau*, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. Disponible au : <https://services-mddelcc.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=371faa9786634167a7bdefdead35e43e> (Consulté le : 15 janvier 2022).

MELCC (2022 b) *Communiqué de presse : Modification de la limite de longueur autorisée pour le doré dans les lacs Osisko et Dufault*, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. Disponible au : <https://www.environnement.gouv.qc.ca/infuseur/communiquie.asp?no=2825> (Consulté le : 2 janvier 2022).

- MELCC** (2022 c) *Espèces exotiques envahissantes (EEE)*, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. Disponible au : <https://environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/index.asp> (Consulté le : 4 mars 2022).
- MELCC** (2022 d) *Fonctions écologiques de la bande riveraine*, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. Disponible au : https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/IQBR/fonctions.htm (Consulté le : 11 mars 2022).
- MELCC** (2022e) *Le Réseau de surveillance volontaire des lacs – Les méthodes*, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. Disponible au : <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/methodes.htm> (Consulté le : 12 décembre 2022).
- MELCC** (2022f) *Le Réseau de surveillance volontaire des lacs : Lac Osisko*, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. Disponible au : https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/relais/rsvl_details.asp?fiche=842 (Consulté le : 13 janvier 2022).
- MELCC** (2022 g) *Macroinvertébrés benthiques*, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. Disponible au : https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/macroinvertebre/benthos/index.htm (Consulté le : 18 février 2022).
- MELCC** (2023) *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec : Fondements des critères de qualité pour chaque usage de l'eau*. Disponible au : https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/fondements.htm (Consulté le : 30 janvier 2023).
- MNR-Ontario** (2021) *Eurasian water milfoil | ontario.ca, Ministry of Natural Resources and Forestry- Ontario*. Disponible au : <http://www.ontario.ca/page/eurasian-water-milfoil> (Consulté le : 14 décembre 2021).
- MRNF** (2010) « Répertoire des connaissances par lac- Numéro : 1200, Lac OSISKO (TREMROY*) », Ministère des Ressources naturelles et de la Faune [Preprint].
- Musée minéralogique de l'Abitibi-Témiscamingue** (2018) *Première ruée vers l'or : La faille de Cadillac, Ruées vers l'or, des mines, une ville : Malartic*. Disponible au : https://www.histoiresdecheznous.ca/v2/ruées-vers-lor-malartic_gold-rush/histoire/premiere-ruée-vers-lor-faille-de-cadillac/ (Consulté le : 27 octobre 2022).
- Musées numériques Canada** (2017) *The Quemont Mine, The birth of Rouyn and Noranda: a mining story*. Disponible au : https://www.communitystories.ca/v2/rouyn-noranda-une-histoire-de-mines_a-mining-story/gallery/the-quemont-mine/.
- Nakada, M. and Fukaya, K.** (1979) 'Accumulation of heavy metals in the submerged plant (*Elodea nuttallii*)', Bull. Environ. Contam. Toxicol.;(United States), 22 (1/2).
- OBVAJ** (2022) « L'eutrophisation », *Organisme de bassins versants Abitibi-Jamésie*. Disponible au : <https://obvaj.org/citoyens/les-bonnes-pratiques/eutrophisation/> (Consulté le : 6 mars 2022).
- OBVT** (2013) « Plan directeur de l'eau (PDE) », Organisme de bassin versant du Témiscamingue., p. 437 p.
- OBVT** (2014) *Unis pour la protection des berges du bassin versant*. Suivi du projet. Organisme de bassin versant du Témiscamingue.
- OBVT** (2016) « Plantes aquatiques du lac ÉVAIN. Guide réalisé pour association des riverains du lac Évain », Organisme de bassin versant du Témiscamingue [Preprint].
- Ouranos** (2022) *Climate Portraits | Abitibi-Témiscamingue*. Disponible au : <https://www.ouranos.ca/en/climate-portraits> (Consulté le : 2 janvier 2022).

- Ponton, D.E.** (2009) « Évaluation des études faites sur la contamination du lac Osisko, Rouyn-Noranda, Québec et recommandations », Rapport interne à la Ville de Rouyn-Noranda., p. 132 p.
- Proulx, I.** (2014) *Évaluation du potentiel d'utiliser les larves de Chironomus* (Diptera, Chironomidae) comme biomoniteurs de la biodisponibilité des éléments. PhD Thesis. Université du Québec, Institut national de la recherche scientifique.
- Proulx, I., Ponton, D. and Trudel, G.** (2015) « Étude sur l'état du lac Osisko, Rouyn-Noranda, Québec », Rapport présenté aux membres du groupe de travail sur le lac Osisko : Ville de Rouyn-Noranda, p. 85 p.
- Rappel** (2022) *Innovation face à l'invasion*. Disponible au : <https://rappel.qc.ca/realisations/myriophylle-a-epis/> (Consulté le : 31 octobre 2022).
- RHF** (2018) *Règlement sur les habitats fauniques, RLRQ c C-61.1, r 18*. Disponible au : <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/rc/C-61.1,%20R.%2018.pdf> (Consulté le : 1 septembre 2022).
- RN culture** (2020) Expé-expo 67 - *L'exploit des Canotiers du Nord-Ouest Québécois*. Disponible au : EXPÉ-EXPO 67 - L'EXPLOIT DES CANOTIERS DU NORD-OUEST QUÉBÉCOIS! - Rouyn-Noranda ville de culture (rnculture.ca).
- Rochester, B.C.** (1947) « Lettre écrite à monsieur H.L. Roscoe le 24 juin 1947. Archives de la Ville de Rouyn-Noranda. »
- Shadrin, N. et al.** (2020) « Trace Elements in the Bottom Sediments of the Crimean Saline Lakes. Is It Possible to Explain Their Concentration Variability? », *Water*, 12 (9), p. 2364. Disponible au : <https://doi.org/10.3390/w12092364>.
- SLOAT** (i.d) *Affiche d'information : Le Grèbe jougris, Société du loisir ornithologique de l'Abitibi et du Témiscamingue*. Disponible au : <https://www.sloat.org/grebe> (Consulté le : 27 octobre 2022).
- Smith, V.H.** (2003) 'Eutrophication of freshwater and coastal marine ecosystems a global problem', *Environmental Science and Pollution Research*, 10(2), pp. 126-139. Disponible au : <https://doi.org/10.1065/espr2002.12.142>.
- SNQAT** (1981) *Histoire de Rouyn-Noranda* (en 5 tomes). Société Nationale des Québécois d'Abitibi-Témiscamingue.
- SPE** (1979) *Étude écologique de la région de Rouyn-Noranda*. Services de protection de l'environnement. Gouvernement du Québec, Bureau d'étude sur les substances toxiques., p. 552 p.
- Vaillancourt, L.P.** (1992) *Dictionnaire français-cri : dialecte québécois*. Sillery, Québec : Chicoutimi, Québec : Presses de l'Université du Québec ; Fondation de l'Université du Québec à Chicoutimi (Collection Tekouerimat, 10).
- Vincent, O.F.** (1995) *Histoire de l'Abitibi-Témiscamingue*. Institut québécois de recherche sur la culture.
- Winton, R.S. and River, M.** (2017) 'The biogeochemical implications of massive gull flocks at landfills', *Water Research*, 122, pp. 440-446. Disponible au : <https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.05.076>.
- WSP** (2017) *Projet minier Horne 5 - Étude d'impact environnemental - Rapport Sectoriel - Climatologie et hydrologie*. Rapport de WSP Canada Inc. à Ressources Falco ltée., p. 53 p. et annexes.
- Yabanli, M., Yozukmaz, A. and Sel, F.** (2014) *Heavy metal accumulation in the leaves, stem and root of the invasive submerged macrophyte Myriophyllum spicatum L. (Haloragaceae): an example of Kadin Creek (Mugla, Turkey)*. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 57 (3), pp.434-440. Disponible au : <https://doi.org/10.1590/S1516-8913201401962>

ANNEXES

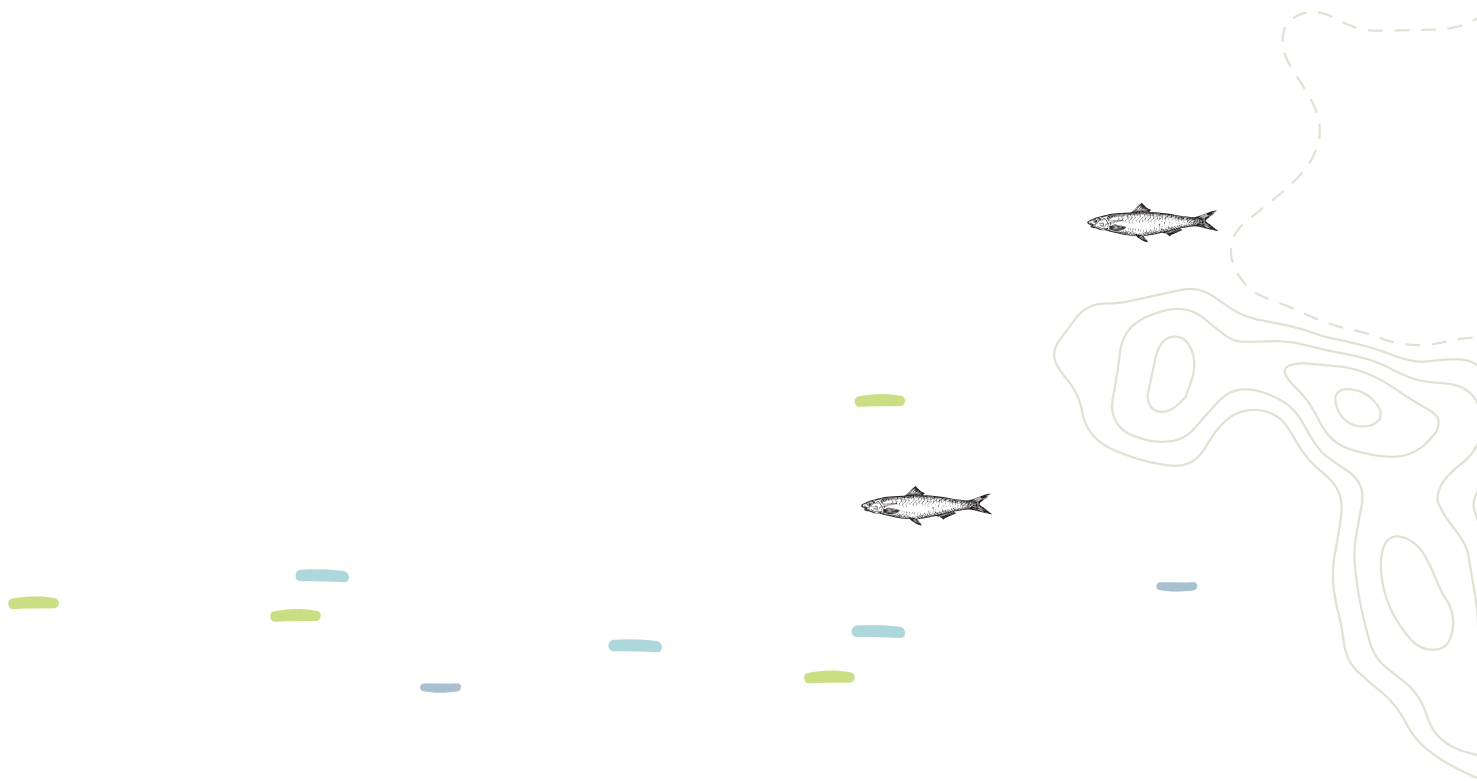
ANNEXE 1.

Tableau des recommandations et suivis selon les études réalisées sur l'état du lac

ÉTUDES	RECOMMANDATIONS	ÉTAT DE SUIVI
Ponton, 2009	Identifier les sources de variations importantes de pH en prenant le pH à différents endroits du lac et selon une certaine fréquence au cours de la journée, de la nuit et de l'année.	Proulx, Ponton and Trudel, 2015 ont analysé le pH du bassin sud du lac Osisko à partir de deux stations dans le bassin sud de juillet 2010 à juillet 2011. Ils ont également identifié le pH élevé des exutoires d'eaux pluviales et la prolifération des plantes aquatiques, comme principaux contributeurs aux variations de pH du bassin sud du lac Osisko. De plus, depuis 2018, le lac Osisko est inscrit au Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL). Dans le cadre de ce réseau, certains paramètres de qualité de l'eau, dont le pH, sont analysés une fois par mois pendant l'été, afin d'établir le niveau trophique du lac.
	Installer des piézomètres dans la presqu'île du lac pour prélever des échantillons d'eau, de sol et analyser les métaux présents.	Aucun suivi de cette recommandation, à notre connaissance.
	Éliminer le tuyau qui connecte le bassin nord au bassin centre du bassin sud du lac Osisko.	L'étude menée par la fonderie Horne en 2018 sur le bassin versant du bassin nord (incluant l'étude de la connectivité entre les bassins) n'a pas détecté la présence de tuyau.
	Vérifier l'étanchéité des digues qui séparent le bassin sud du lac Osisko en trois bassins.	La fonderie Horne a procédé à cette vérification. Leurs données internes montrent que les digues ne sont pas parfaitement étanches. Cependant, les échanges d'eau entre les trois bassins à travers les digues semblent très minimes et iraient du bassin sud vers le nord.
	Échantillonner des sédiments du bassin sud du lac Osisko par carottage pour déceler l'historique et la source de contamination en métaux.	Proulx, Ponton and Trudel, 2015 (en 2010) et Darricau et al., 2021 (en 2019) ont échantillonné et analysé les sédiments du bassin sud du lac Osisko par carottage.
	Vérifier la source de contamination en métaux des poissons du bassin sud du lac Osisko et préciser si elle provient des sédiments (par la nourriture) ou par la contamination de l'eau.	Un projet de recherche en cours à l'UQAT dans le laboratoire de Pr. Guillaume Grosbois, en collaboration avec Pr. Maikel Rosabal de l'UQAM apportera des éléments de réponse.
	Étudier les interactions intra et interspécifiques des poissons du bassin sud du lac Osisko.	Un projet de recherche en cours à l'UQAT dans le laboratoire de Pr. Guillaume Grosbois apportera des éléments de réponse..

ÉTUDES	RECOMMANDATIONS	ÉTAT DE SUIVI
Proulx, Ponton and Trudel, 2015	Mettre en place des mesures pour limiter l'eutrophisation du bassin sud du lac Osisko.	La Ville de Rouyn-Noranda a inscrit le lac Osisko au réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) en 2018. La Ville a aussi adopté un plan directeur d'aménagement des abords du lac Osisko (2022), dont plusieurs actions concernent la préservation de l'écosystème.
	Surveiller le pH de l'eau des émissaires pluviaux afin de cibler leur contribution au pH élevé dans le bassin sud du lac Osisko.	Différentes campagnes d'échantillonnage ont caractérisé le pH de l'eau des émissaires pluviaux, mais aucun projet spécifique n'est associé à cette recommandation, à notre connaissance.
	Identifier les sources de phosphore et d'éléments traces provenant des sous-bassins versants des émissaires pluviaux 1 et 2.	Aucun suivi de cette recommandation, à notre connaissance.
	Mesurer les débits de l'eau des émissaires pluviaux de façon à quantifier l'apport en éléments traces par les émissaires.	Une étude hydrologique sera commandée prochainement par le Collectif Territoire.
	Interdire la baignade dans le lac.	La baignade est non-recommandée, mais pas interdite.
	Prohiber l'utilisation de bateaux à moteur afin d'éviter le remaniement des sédiments, et donc, le relargage possible dans la colonne d'eau.	La Ville de Rouyn-Noranda a fait de la sensibilisation citoyenne et a réalisé des démarches auprès du gouvernement fédéral en ce sens.
	Veiller au maintien de la recommandation actuelle de consommation maximale de poissons provenant du lac	Aucun suivi de cette recommandation, à notre connaissance.
	Suivre annuellement les éléments traces dans la chair des poissons et observer si des pics de contamination sont fréquents.	Une étude est en cours (2021-2024) dans le laboratoire du Pr. Guillaume Grosbois et ce paramètre sera étudié.
Darricau, 2019	Faire une étude bactériologique approfondie sur la problématique liée à l'eutrophisation du lac par les espèces envahissantes.	Aucun suivi de cette recommandation, à notre connaissance.
	Étudier l'origine des fortes teneurs en métaux des émissaires pluviaux provenant de la ville en vue de réduire, voire éliminer l'apport de contaminants dans l'eau du lac.	Aucun suivi de cette recommandation, à notre connaissance.
	Mettre en place un plan de gestion approprié (ex : solidification/ stabilisation) et vérifier si les sédiments du lac doivent être dragués.	Aucun suivi de cette recommandation, à notre connaissance.
	Traiter à nouveau les sédiments dragués pour récupérer des minéraux précieux (sulfure de cuivre) afin de couvrir partiellement les coûts liés à leur gestion.	Aucun suivi de cette recommandation, à notre connaissance.

ÉTUDES	RECOMMANDATIONS	ÉTAT DE SUIVI
MELCC, 2020)	Faire une évaluation complète de l'état trophique du lac en tenant compte de certaines composantes du littoral, telles que les plantes aquatiques, le périphyton et les sédiments.	Les travaux de recherche de Guillaume Grosbois et son équipe (GREMA-UQAT) apporteront des éléments de réponse.
	Mettre en place des mesures qui limitent les apports de nutriments provenant des activités humaines dans le lac.	La Ville de Rouyn-Noranda a reverdi une partie de la rue Murdoch pour diminuer la surface de zone grise non perméable. De plus, peu à peu, lors du renouvellement de son système d'égouts, la Ville sépare les réseaux unitaires, ce qui diminue l'apport de nutriments et de contaminants. Finalement, lorsqu'il y a un nouveau quartier qui se développe, un plan de gestion des eaux pluviales doit être soumis à la Ville par le promoteur immobilier.



ANNEXE 2.

Liste partielle des plantes observées sur les berges revégétalisées du bassin sud du lac Osisko

NOM LATIN	NOM COMMUN
Arbres	
<i>Populus tremuloides</i>	Peuplier faux-tremble
<i>Betula papyrifera</i>	Bouleau blanc
<i>Populus balsamifera</i>	Peuplier baumier
<i>Picea spp</i>	Épinette
<i>Thuja occidental</i>	Cèdre
<i>Acer spicatum</i>	Érable à épis
<i>Larix laricina</i>	Mélèze
Arbustes	
<i>Viburnum trilobum</i>	Viorne trilobée
<i>Sambucus canadensis</i>	Sureau du Canada
<i>Amelanchier canadensis</i>	Amélanchier du Canada
<i>Rosa rugosa</i>	Rosier rugueux
<i>Rosa blanda</i>	Rosier inerme
<i>Symphoricarpos albus</i>	Symphorine blanche
<i>Spiraea latifolia</i>	Spirée à feuilles larges
<i>Cornus stolonifera</i>	Cornouiller stolonifère
<i>Physocarpus opulifolius</i>	Physocarpe à feuilles d'obier
<i>Potentilla fruticosa</i>	Potentille frutescente
<i>Myrica gale</i>	Myrique baumier
<i>Sorbus americana</i>	Sorbier d'Amérique
<i>Salix sp.</i>	Saule
<i>Vaccinium angustifolium</i>	Bleuet
Herbacées	
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle blanc
<i>Vicia cracca</i>	Vesce jargeau
	Mil
	Prêle

ANNEXE 3.

Inventaire des invertébrés benthiques dans le bassin sud du lac Osisko

Table A. Abondance/m² de taxons d'invertébrés benthiques, moyenne (± erreur standard de la moyenne) d'invertébrés benthiques dans les lacs de Rouyn-Noranda. Tiré de Kövecses (2003)

OSISKO									
ORDER/FAMILY	1A	1B	3A	4A	5A	5B	7A	9B	10A
Amphipoda	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	3.1	6.2
Talitridae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0
Coleoptera	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.6	3.1	12.4	6.2
Dytiscidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	0.0	0.0	3.1
Elmidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Halipidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.4	0.0	12.4	3.1
Diptera	711.1	1111.1	2355.6	622.2	40.4	195.7	59.0	65.2	406.8
Ceratopogonidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	6.2	0.0	0.0
Chaoborus	0.0	44.4	44.4	44.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Chironomidae	711.1	1066.7	2311.1	577.8	80.7	192.5	52.8	65.2	406.8
Ephemeroptera	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Caenidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ephemeridae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ephemerillidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hexagenia	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gastropoda	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	3.1	0.0	0.0	0.0
Hydrobiidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lymnaeidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Planorbidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Valvatidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3	0.0	0.0	0.0
Hemiptera	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	0.0	0.0	0.0
Corixidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hydrachnidia	0.0	0.0	44.4	0.0	21.7	28.0	0.0	0.0	55.9
Arrenuridae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hydrodromidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3	0.0	0.0	0.0
Limnesiidae	0.0	0.0	0.0	44.4	0.0	0.0	0.0	0.0	12.4
Lymnocharidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Oxidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3
Lepidoptera	0.0	0.0	0.0	0.0	15.5	3.1	3.1	0.0	0.0
Pyalidae	0.0	0.0	0.0	0.0	15.5	3.1	3.1	0.0	0.0
Odonata	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	0.0	3.1	12.4	0.0
Aeshnidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Coenagrionidae	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	0.0	3.1	12.4	0.0
Corduliidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gomphidae	44.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pelecypoda	0.0	0.0	88.9	0.0	71.4	59.0	0.0	74.5	2447.2
Sphaeriidae	0.0	0.0	88.9	0.0	0.0	59.0	0.0	0.0	2447.2
Trichoptera	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.5	15.5	0.0	28.0
Leptoceridae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	15.5	0.0	28.0
Molannidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.4	0.0	0.0	0.0
Polycentropodidae	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sialis	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ANNEXE 3.

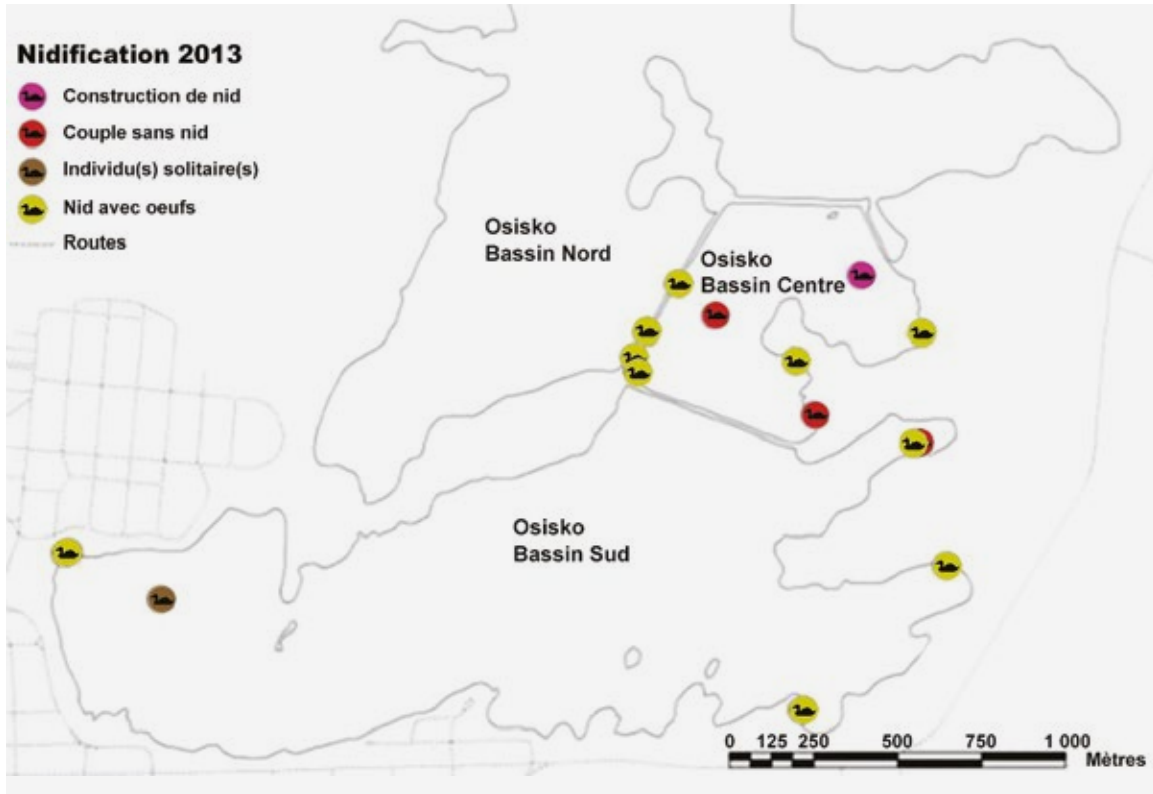
Inventaire des invertébrés benthiques dans le bassin sud du lac Osisko

Table B. Abondance d'invertébrés du bassin sud du lac Osisko par m². Tiré de Kövecses (2003)

ORDER		OP	DA	BO	VA	OS	DT	p
amphipoda	mean	21.19 a	355.95 b	38.51 b	134.67 b	3.32 a	0.52 a	0.009
	s.e.m.	12.15	190.66	20.16	58.93	2.33	0.52	
coleoptera	mean	1.09 a	0.24 a	1.24 b	0.00 a	5.72 b	1.04 b	0.004
	s.e.m.	0.56	0.24	0.51	0.00	2.00	0.70	
diptera	mean	552.38 a	1388.14 a	326.10 b	511.23 a	659.32 a	261.04 b	0.018
	s.e.m.	160.95	447.28	98.39	146.91	178.27	54.18	
ephemeroptera	mean	493.80 a	100.27 a	54.85 a	60.03 a	0.33 a	39.34 a	0.481
	s.e.m.	377.10	64.09	15.38	20.58	0.33	23.52	
gastropoda	mean	335.94 a	479.74 a	220.65 a	240.69 a	0.49 b	0.52 b	0.004
	s.e.m.	78.64	174.84	57.01	79.34	0.36	0.52	
hemiptera	mean	5.95 a	0.48 a	3.42 a	0.85 a	0.33 a	0.00 a	0.034
	s.e.m.	2.65	0.48	1.18	0.85	0.33	0.00	
hydrachnidia	mean	25.71	92.63	10.87	25.78	18.19	11.21	<0.0001
	s.e.m.	8.18	19.91	3.71	7.35	7.63	5.24	
odonata	mean	9.88 a	8.75 a	6.21 a	15.14 a	4.09 a	0.00 a	0.39
	s.e.m.	4.58	6.74	2.17	8.04	2.63	0.00	
pelecypoda	mean	2493.72 a	1129.74 a	31.37 a	118.77 a	2491.69 a	37.27 a	0.65
	s.e.m.	1926.98	582.30	8.18	49.42	1734.90	28.65	
trichoptera	mean	51.86 a	147.00 b	28.57 a	52.49 b	70.28 b	19.93 a	0.006
	s.e.m.	19.17	28.55	5.53	18.07	27.98	8.07	

ANNEXE 4.

Carte localisant les observations de grèbes jougris sur le lac Osisko lors de l'inventaire 2013 (SLOAT, 2013).

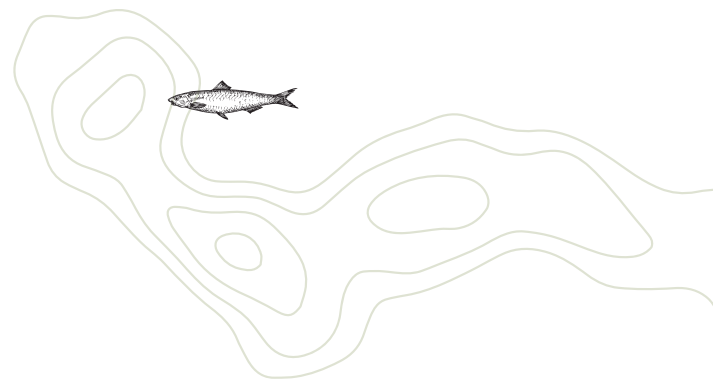


ANNEXE 5.

Liste des mammifères qui pourraient être observés autour du lac Osisko

NOM LATIN	NOM COMMUN
<i>Musaraigne cendrée</i>	Sorex cinereus
<i>Musaraigne palustre</i>	Sorex palustris
<i>Musaraigne fuligineuse</i>	Sorex fumeus
<i>Musaraigne arctique</i>	Sorex arcticus
<i>Musaraigne pygmée</i>	Sorex hoyi
<i>Grande musaraigne</i>	<i>Blarina brevicauda</i>
<i>Condylure à nez étoilé</i>	<i>Condylura cristata</i>
<i>Petite chauve-souris brune</i>	Myotis lucifugus
<i>Grande chauve-souris brune</i>	Eptesicus fuscus
<i>Chauve-souris nordique</i>	Myotis septentrionalis
<i>Chauve-souris argentée</i>	Lasionycteris noctivagans
<i>Chauve-souris rousse</i>	Lasiurus borealis
<i>Lièvre d'Amérique</i>	Lepus americanus
<i>Marmotte commune</i>	<i>Marmota monax</i>
<i>Tamia rayé</i>	Tamias striatus
<i>Tamia mineur</i>	<i>Tamias minimus</i>
<i>Écureuil roux</i>	<i>Tamiasciurus hudsonicus</i>
<i>Grand polatouche</i>	Glaucomys sabrinus
<i>Castor du Canada</i>	Castor canadensis
<i>Souris sylvestre</i>	Castor canadensis
<i>Campagnol à dos roux de Gapper</i>	Myodes gapperi
<i>Phénacomys</i>	Phenacomys ungava
<i>Campagnol des champs</i>	Microtus pennsylvanicus
<i>Campagnol des rochers</i>	Microtus chrotorrhinus
<i>Campagnol-lemming de Cooper</i>	Synaptomys cooperi
<i>Rat musqué</i>	Ondatra zibethicus
<i>Souris commune</i>	Mus musculus
<i>Souris sauteuse des champs</i>	Zapus hudsonius
<i>Souris sauteuse des bois</i>	Napaeozapus insignis
<i>Porc-épic d'Amérique</i>	Erethizon dorsatum
<i>Coyote</i>	Canis latrans
<i>Renard roux</i>	Vulpes vulpes
<i>Ours noir</i>	Ursus americanus
<i>Raton laveur</i>	Procyon lotor

NOM LATIN	NOM COMMUN
<i>Martre d'Amérique</i>	Martes americana
<i>Pékan</i>	Pekania pennanti
<i>Hermine</i>	Mustela erminea
<i>Belette à longue queue</i>	Mustela frenata
<i>Belette pygmée</i>	Mustela nivalis
<i>Vison d'Amérique</i>	Vison vison
<i>Moufette rayée</i>	Mephitis mephitis
<i>Loutre de rivière</i>	Lontra canadensis
<i>Lynx du Canada</i>	Lynx canadensis
<i>Cerf de Virginie</i>	Odocoileus virginianus
<i>Orignal</i>	Alces alces



ANNEXE 6.

Liste des amphibiens et reptiles qui pourraient être observés autour du lac Osisko

NOM LATIN	NOM COMMUN
<i>Couleuvre à ventre rouge</i>	<i>Storeria occipitomaculata</i>
<i>Couleuvre rayée</i>	<i>Thamnophis sirtalis</i>
<i>Crapaud d'Amérique</i>	<i>Anaxyrus americanus</i>
<i>Grenouille des bois</i>	<i>Lithobates sylvaticus</i>
<i>Grenouille du Nord</i>	<i>Lithobates septentrionalis</i>
<i>Grenouille léopard</i>	<i>Lithobates pipiens</i>
<i>Grenouille verte</i>	<i>Lithobates clamitans</i>
<i>Rainette crucifère</i>	<i>Pseudacris crucifer</i>
<i>Salamandre cendrée</i>	<i>Plethodon cinereus</i>
<i>Tortue serpentine</i>	<i>Chelydra serpentina</i>
<i>Tortue à oreilles rouges</i>	<i>Trachemys scripta elegans</i>

L'observation de tortue à oreilles rouges s'appuie sur une carapace trouvée dans le ruisseau Osisko. La tortue à oreilles rouges est une espèce vendue en animalerie et peut être relâchée en nature, quand les propriétaires ne veulent plus s'en occuper.

ANNEXE 7.

Berges de la rue Trémoy, adjacente au lac Osisko, vers 1930-1935

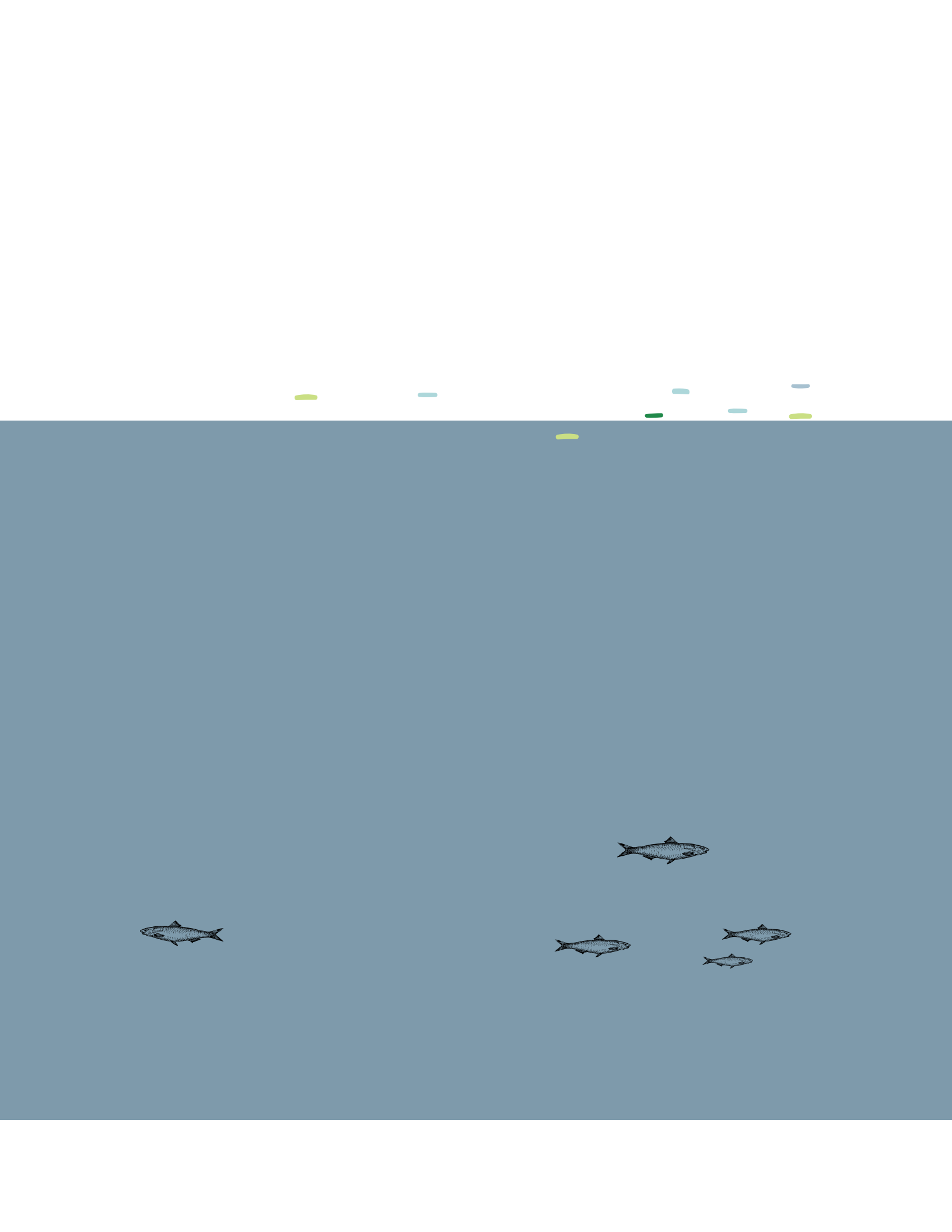


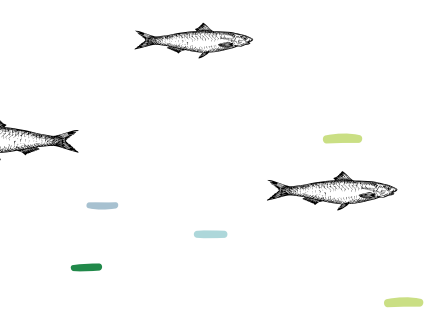
Source : Chemin Trémoy à Noranda, 1930-1935, BAnQ Fonds Vavasour et Dick, p 123, s1, p 283.

ANNEXE 8.

**Arbres ayant une croissance difficile sur du remblai minier,
près de la péninsule du lac Osisko**







**Organisme de bassin versant
du Témiscamingue**

1C, rue Notre-Dame Nord, Local 1.3
Ville-Marie, QC J9V 1W6
819 629-5010 poste 3 ou 6 - info@obvt.ca
obvt.ca



Collectif Territoire

176, Avenue du Lac
Rouyn-Noranda, QC J9X 4N7
819 762-0134 • info@collectifterritoire
lacosisko.ca



LAC OSISKO

PROJET D'IMPACT TERRITORIAL