



NOTE TECHNIQUE

Étude de préféabilité pour la restauration de l'exutoire du lac Nick

Le 12 juillet 2022

À l'attention de l'Association des propriétaires du lac Nick (APLN) et de la Municipalité de Bolton-Est,

Cette note technique vous est présentée pour répondre aux préoccupations de l'Association liées à la baisse du niveau d'eau dans le lac Nick et à l'érosion observée à son exutoire. Le mandat du RAPPEL est de répondre à la question suivante : **est-ce que la restauration des rives de l'exutoire et l'aménagement d'un déversoir sont réellement nécessaires d'un point de vue environnemental?** Ci-dessous, vous trouverez une évaluation sommaire de la documentation et des impacts environnementaux. De plus, les différents scénarios d'aménagements vous seront présentés avec nos recommandations.

1. DOCUMENTS DE RÉFÉRENCES

Voici les documents de références analysés en ordre chronologique :

AUTEUR	ANNÉE	RÉFÉRENCE
RAPPEL	2006	État de santé du lac Nick : Résumé du rapport
RAPPEL	2007	Diagnostic environnemental global du bassin versant du lac Nick (programme SAGE)
RAPPEL	2009	Caractérisation environnementale du bassin versant du lac Nick
Université de Sherbrooke	2010	Plan d'action pour diminuer l'érosion et évaluer la fluctuation du niveau de l'eau du lac Nick à Bolton-Est
Aqua-Berge	2013	Étude hydrologique – Niveau du lac Nick et structure de contrôle
Programme de gestion du castor	2016	Rapport d'inspection exutoire du lac Nick et étang Larochelle
Tetra tech	2017	Étude rétrospective de l'évolution des composantes environnementales du bassin versant du lac Nick
APLN	2022	Présentation sur l'historique des événements influençant le niveau d'eau du lac Nick
APLN	2022	Données de suivi des niveaux d'eau du lac Nick pour la période de 2010 à 2022



RAPPEL

Experts-conseils en environnement
et en gestion de l'eau

Les rapports de 2006, 2007 et 2009 produits par le RAPPEL présentent une caractérisation globale du lac Nick et de son état de santé. Le constat qui en ressort est la vulnérabilité du lac à l'eutrophisation (vieillissement du lac) et l'impact grandissant du développement résidentiel et routier qui contribue au phénomène. Le bassin versant s'étend sur une superficie de 6,3 km². Le relief accidenté du bassin fait en sorte que 57 % du territoire est sensible à l'érosion. Les solutions pour assurer la santé du lac recommandent, notamment, de rétablir une bande riveraine naturelle et d'éviter de détourner ou d'effectuer des travaux dans le cours d'eau.

En 2010, l'Université de Sherbrooke a été mandatée pour établir un plan d'action relatif aux problématiques d'apport de sédiments et de variation anormale du niveau de l'eau. Dans ce rapport, on évoque le désir des riverains de stabiliser le niveau de l'eau et les craintes qui motivent le plan d'action. L'analyse identifie les causes de l'érosion dans le bassin versant : l'imperméabilisation des surfaces, le manque de végétation, les terrains gazonnés et l'apport rapide en eaux des tributaires vers le lac. Pour la variation du niveau de l'eau, il est recommandé de mesurer tout d'abord celle-ci et de caractériser le bassin versant, puis d'évaluer une solution adaptée. Les pistes de solutions avancées sont les suivantes : un contrôle à l'exutoire ou en amont du lac, la gestion des barrages en amont du lac et la construction d'un barrage artificiel.

Le rapport d'étude hydrologique produit par la firme Aqua-Berge en 2013 avait comme mandat d'analyser les configurations de déversoirs de contrôles. On y recommande de maintenir le niveau d'eau du lac à une élévation de 0,2 à 0,25 m sur la règle limnologique. Différents types de seuils sont proposés : en blocs de béton, en poutres de bois et en béton préfabriqué. Dans tous les cas, la solution considère que le canal artificiel « Kaizer¹ » agira comme un déversoir de crue lorsque le niveau du lac excède la capacité de l'exutoire naturel à évacuer celle-ci. Le rapport souligne également que la variation de niveau d'eau n'est pas uniquement de causes météorologiques, mais aussi provoquée par les interventions humaines au fil des années.

Comme un barrage de castors a été localisé à proximité de l'exutoire en 2016, le Programme de Gestion du Castor a fait l'évaluation de celui-ci. Il a été déterminé que le barrage pouvait servir en tant qu'outil de gestion du niveau de l'eau, mais qu'une brèche devait y être maintenue afin de permettre un délestage de la grande quantité d'eau dans le lac Nick à ce moment. Pour la gestion des castors, il fut recommandé d'installer un pré-barrage plus en amont de l'exutoire. Il est soulevé dans ce rapport qu'un enrochement a été construit à l'exutoire par les riverains et que ce dernier contribue également à la montée du niveau de l'eau. L'information transmise par L'APLN au RAPPEL est qu'il n'y a pas eu d'actions suivant les recommandations du Programme de Gestion du Castor.

En 2017, une étude sur l'évolution historique environnementale du bassin versant du lac Nick a été effectuée par la firme Tetra Tech. L'historique fait état de la construction d'une centaine d'habitations riveraines et d'une dizaine de kilomètres de chemins de 1966 à

¹ Le terme « Kaizer » réfère au propriétaire en 1966 qui a creusé le canal artificiel pour aménager une plage, puis remblayé une digue en terre afin de freiner l'écoulement.



RAPPEL

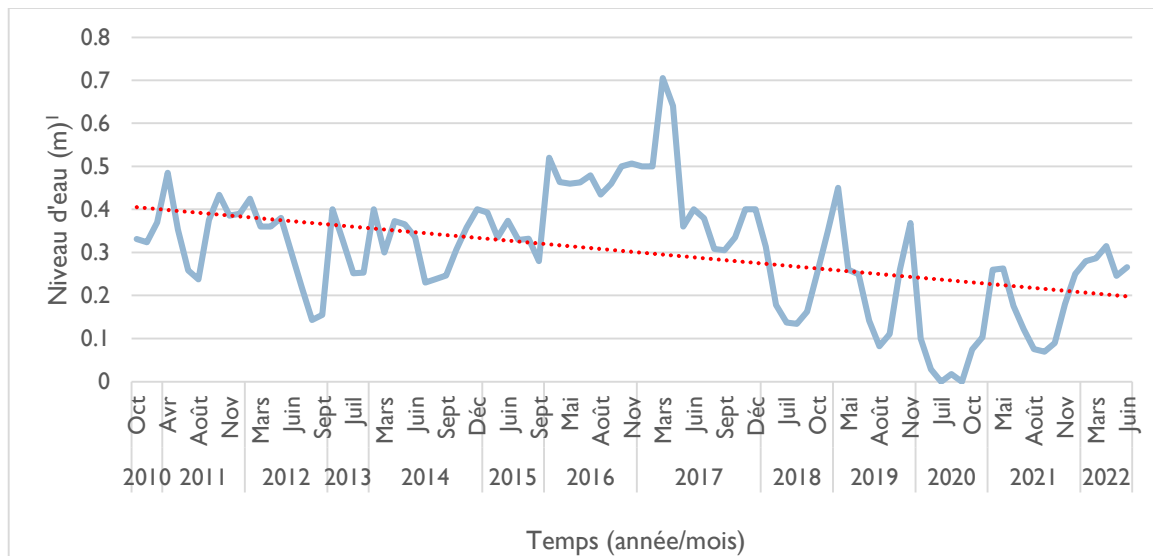
Experts-conseils en environnement
et en gestion de l'eau

2015, contribuant à l'artificialisation du secteur proximal et l'accélération du processus de vieillissement du lac.

Pour mieux comprendre la situation actuelle, une chronologie des événements a été documentée par les propriétaires résidents du lac Nick. Ce document présente le suivi des niveaux d'eau mené au lac ainsi qu'une documentation détaillée des activités humaines qui ont participé à son déséquilibre.

L'équilibre du lac Nick a été affecté initialement en 1966 lors de l'excavation d'un canal artificiel, puis lors de son colmatage au moyen d'un remblai de terre et l'installation d'un barrage en béton. Depuis, le barrage a été retiré et de nombreuses interventions humaines ont dérégulé les processus naturels du lac et engendrés des problématiques d'érosion dans la région de l'exutoire. En 2016 et 2017, le niveau d'eau a augmenté significativement au-delà de la moyenne historique, accélérant l'érosion des berges qui avait déjà débuté depuis 2010.

La combinaison des circonstances (barrage de castor, conditions météorologiques, artificialisation du bassin versant, interventions humaines) a participé au dérèglement. Les poussées hydriques ont dégradé la périphérie de l'exutoire où les sols sont meubles et facilement érodables. En conséquence, l'élargissement de l'exutoire permet à un volume hydrique plus important de s'échapper du plan d'eau, corroborant la baisse en deçà de la moyenne historique observée depuis 2017 (figure 1).



¹Niveau d'eau (m) ne représentant pas l'élévation géodésique, mais la mesure sur la règle limnométrique.

Figure 1 — Suivi des niveaux d'eau au lac Nick par l'APLN de 2010 à 2022 (moyennes mensuelles)

L'étude des niveaux moyens depuis 2010 permet de déceler une tendance à la baisse au lac Nick. Cette tendance est encore plus marquée depuis 2017. Afin d'évaluer la valeur significative de cette baisse, les données sont comparées à d'autres lacs dans la section suivante.



RAPPEL

Experts-conseils en environnement
et en gestion de l'eau

2. ÉVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Trois lacs, dont les mesures de niveau d'eau sont disponibles (CEHQ, 2022), ont été sélectionnés pour être comparés au lac Nick en fonction de leur proximité avec celui-ci : le lac Brompton (11,7 km², bassin versant de 140 km²), le lac Stukely (4 km², bassin versant de 18,2 km²) et le réservoir Choinière (4,7 km², bassin versant 131 km²). À la différence du lac Nick, l'exutoire de ces trois plans d'eau est contrôlé par un barrage.

Les niveaux d'eau des trois autres lacs sont légèrement à la baisse depuis 2010, mais de manière beaucoup moins marquée que le lac Nick. Le réservoir Choinière affiche un taux de variation à la baisse, mais celui-ci est deux fois moins important qu'au lac Nick. Toutefois, notons que cette comparaison, bien qu'évocatrice de phénomènes affectant le niveau d'eau, est limitée par le contexte différent de chaque lacs qui ont tous des réalités différentes. Le contexte du lac Nick est qu'il s'agit d'un petit lac avec un exutoire fragilisé.

La fragilité du lac Nick aux intempéries a été amplifiée par une succession d'interventions humaines. Bien que la variation saisonnière du niveau de l'eau soit un processus naturel normal et nécessaire à la bonne santé d'un lac (COBALI 2020), c'est l'écart par rapport au niveau moyen historique observé par les riverains qui suggère un déséquilibre. Dans cet état, lorsque des facteurs extérieurs tels qu'une forte précipitation, un barrage de castor ou une période de sécheresse viennent perturber le niveau d'eau habituel, les conséquences s'accroissent. Des exemples de ces conséquences sont l'érosion soudaine des berges, le déracinement des arbres en rives, l'élargissement de l'exutoire et la percolation dans le remblai du canal « Kaizer ».

Le lac Nick est un plan d'eau qui réagit rapidement aux dérèglements et contraintes qui lui sont appliqués. Les lacs de petite superficie, comme c'est le cas pour le lac Nick, sont amenés à répondre avec plus de variabilité aux déséquilibres. À titre d'exemple, il en va de même pour le lac à la Tortue (3,4 km²) à Shawinigan (SAMBBA 2020), le Petit lac du Cerf (3,5 km²) dans les Hautes-Laurentides (COBALI 2015) ou le lac Long Pond (0,66 km²) à Bolton-Est (ALLP 2022).

Les impacts environnementaux liés à la variation normale du niveau de l'eau sont bénéfiques pour les cycles des écosystèmes, mais peuvent devenir néfastes lors d'évènements apportant ou limitant de manière excessive les débits (Environnement Canada 2010). Un niveau d'eau soudainement trop élevé dans un lac accentue l'érosion normale des berges et peut devenir dommageable pour la qualité de l'eau et les habitats d'espèces animales et végétales de rives. Au contraire, une baisse anormale réduit le taux de survie et de reproduction des espèces aquatiques dans le plan d'eau.

Lorsque le niveau augmente en période de crue, il y a un risque d'inondation des berges ou des infrastructures. Cependant, lorsque le changement est soudain comme dans le cas de fortes précipitations, le débit peut occasionner des dommages imprévisibles, voir la rupture d'une digue de retenue ou d'un barrage de castors. Créant un dérèglement dans le régime hydrique du lac, la quantité d'eau a le potentiel d'exacerber l'érosion des rives, surcharger l'exutoire et abaisser drastiquement le niveau d'eau.



RAPPEL

Experts-conseils en environnement
et en gestion de l'eau

Il faut comprendre qu'un plan d'eau est une entité dynamique qui change et qui évolue dans le temps (COBALI 2018). D'une année à l'autre, les contraintes sur un lac sont variables et ont le potentiel de changer la structure des berges ou la quantité d'eau présente. Avec les effets des changements climatiques qui dérèglent les tendances historiques, il faut s'attendre à une variabilité encore plus grande des valeurs extrêmes dans les prochaines années (COBALI 2018).

Dans le cas du lac Nick, il est clair que l'observation des riverains est celle d'un lac qui réagit à des contraintes variables. Le désir d'éviter la baisse du niveau du lac par les riverains est mentionné à maintes reprises dans les rapports techniques. On y mentionne aussi la présence d'actions improvisées à l'exutoire qui ont contribué à la situation actuelle. La culmination de ces interventions se résulte aujourd'hui par une dégradation prématurée, et ce, particulièrement dans la zone de l'exutoire. L'élargissement de l'exutoire, par la création de nouveaux chemins préférentiels d'écoulement, permet à un plus grand volume d'être évacué du lac.

L'hypothèse la plus probable qui expliquerait l'accélération de la détérioration de l'exutoire est la montée de l'eau en 2016 et 2017. La baisse du niveau moyen à partir de 2018 en serait la conséquence. Selon la documentation de référence, un barrage de castor était présent en 2016. Combinée à de fortes précipitations, l'accumulation d'eau a surchargé la capacité de retenue des berges et fragilisé les milieux naturels de l'exutoire. Sous les prévisions des changements climatiques, le risque d'augmentation de cette fragilisation est à considérer. De plus, l'élargissement de l'exutoire est une conséquence cumulée des problématiques précédemment discutées.

3. RECOMMANDATIONS

À la lumière de notre analyse, **est-ce que la restauration des rives de l'exutoire et l'aménagement d'un seuil déversoir sont réellement nécessaires d'un point de vue environnemental ?**

D'un point de vue strictement environnemental, la détérioration des berges de l'exutoire a le potentiel d'affecter la qualité de l'eau à l'aval et l'état de santé global du lac. Une intervention aux rives est nécessaire pour ralentir les processus de dégradation qui sont enclenchés et qui s'accélèrent depuis plusieurs années. Cependant, pour ce qui est de la construction d'un ou des seuils déversoirs, des nuances sont à apporter.

Selon l'information transmise au RAPPEL par l'APLN, les niveaux d'eau avant 2015 suivent la moyenne historique, mais l'élargissement de l'exutoire était déjà en progression. Une visite des lieux a été réalisée le 9 juin 2022. À ce jour, les dégradations constatées (arbres déracinés, lessivage de sols meubles, élargissement) sont les conséquences d'une combinaison de contraintes naturelles (précipitations abondantes, barrage de castors) et d'interventions humaines improvisées (enrochement, désenrochement). Ainsi, les processus de dégradation ont atteint un point de non-retour et des aménagements serviraient à ralentir la dégradation de l'habitat et non pas à rétablir le lac à son état ancestral. Un seuil visant à maintenir le bon niveau du lac ne permettra pas, à lui seul,



RAPPEL

Experts-conseils en environnement
et en gestion de l'eau

de contrer la dégradation de l'exutoire, mais au contraire, celui-ci risque de l'exacerber en redirigeant l'eau vers les points de faiblesse et les foyers d'érosion.

La volonté de contrôler le niveau du lac Nick, pour des raisons qui ne bénéficiaient pas le milieu naturel, a occasionné plus de mal que de bien au fil des années. La situation actuelle est le résultat d'un exutoire millénaire qui tente de s'adapter à des changements sur quelques décennies. Il faut plutôt prioriser une approche douce qui permettra au milieu naturel de se régénérer progressivement, plutôt que de l'artificialiser encore une fois. Ceci passe par l'acceptation d'une baisse normale du niveau d'eau. Toutefois nous croyons nécessaire d'intervenir pour aider le milieu naturel de l'exutoire à enclencher cette régénération.

Par conséquent, voici les actions recommandées pour initier la restauration de l'exutoire :

1. Investiguer le remblai en terre du canal « Kaizer » ;
2. Évaluer les méthodes de restauration et renaturalisation optimales ;
3. Renaturaliser et stabiliser les foyers d'érosion ;

Dans l'ensemble, nous recommandons la mise en œuvre d'aménagements qui visent à renaturaliser l'exutoire pour renforcer les zones à risque de dégradation. Le but étant d'aider le milieu naturel à se régénérer. En priorité, il serait nécessaire d'intervenir pour investiguer la pérennité du remblai « Kaizer » et éviter une brèche soudaine. En effet, l'eau semble s'infiltrer dans cette digue, ce qui pourrait engendrer un éventuel bris. À l'exutoire, les zones qui ont subi de l'érosion pourront être stabilisées et ainsi ralentir l'effet des contraintes extérieures sur la dégradation. Finalement, redonner à l'exutoire un écoulement naturel au moyen de construction par génie végétal sera bénéfique pour l'ensemble de l'écosystème influencé par le milieu.

Nous ne recommandons pas de construire seulement un seuil comme suggéré par le rapport d'Aqua-Berge, puisque d'un point de vue environnemental, il ne permettra pas à lui seul de contrer la dégradation de l'exutoire. Au contraire, la retenue de l'eau par un seuil risque d'ajouter des contraintes hydriques sur les zones en cours de dégradation, soit le remblai « Kaizer » et les foyers d'érosion. Il est important de préconiser un ensemble d'interventions le plus naturelles possible, pouvant ou non inclure des seuils déversoirs. Il est important de rappeler qu'actuellement, il est impossible d'accéder au site avec de la machinerie lourde. La construction d'un ouvrage en béton ou en pierre nécessitera de construire des chemins d'accès qui ne seront pas sans conséquences sur l'environnement. Des interventions légères issues du génie végétal sont donc à prioriser.

À cet effet, nous recommandons la tenue d'une étude de conception exhaustive, incluant le relevé topographique du secteur, l'analyse hydrologique de l'exutoire et la production de plans et devis décrivant les aménagements issus du génie végétal qui seront les mieux adapter pour la situation. Selon l'ampleur des solutions, des certificats d'autorisation devront être obtenus auprès du MELCC et du MFFP pour les travaux.



4. COMPARAISON DES SCÉNARIOS

Pour ce qui est de scénarios d'intervention, voici les trois possibilités :

1. Non-intervention ;
2. Uniquement construire un ou des seuils ;
3. Restauration et renaturalisation de l'exutoire.

4.1. NON-INTERVENTION

La non-intervention sur la gestion des niveaux d'eau est une approche qui peut être considérée dans l'optique de vouloir laisser le lac se réguler par lui-même. Il s'agit d'accepter les changements qui se produiront et d'adapter la cohabitation des riverains à ces conditions changeantes. La dégradation des rives de l'exutoire et du remblai « Kaizer » risque de s'exacerber si des contraintes viennent s'appliquer aux points de faiblesses. Les coûts initiaux seront faibles, et un travail d'acceptabilité sociale devra être mené.

4.2. UNIQUEMENT CONSTRUIRE UN OU DES SEUILS

La construction d'un ou des seuils dans l'exutoire actuel comme recommandé par Aqua-Berge pourra retenir l'eau et potentiellement augmenter le niveau d'eau du lac Nick, mais ceci ne garantit pas l'arrêt de la dégradation de l'exutoire et la progression de l'élargissement de celui-ci. Il y a un risque de l'exacerber en redirigeant l'eau vers les points de faiblesse et les foyers d'érosion déjà présents. Pour ce scénario, la continuité de la dégradation des points de faiblesses est un risque à considérer. De plus, il est primordial de considérer la contrainte d'accès au site par la machinerie. Les coûts engendrés par cette intervention dépendront de l'envergure du ou des seuils, mais un budget conséquent est à prévoir.

4.3. RESTAURATION ET RENATURALISATION DE L'EXUTOIRE

Dans le but d'aider le processus de régénération et tenter de freiner la détérioration, certaines interventions, pouvant inclure un ou des seuils, sont possibles pour restaurer l'exutoire. Elles contribueraient à long terme à réguler naturellement le niveau d'eau du lac Nick. En revanche, des coûts seront à prévoir pour la conception de plans et devis, l'obtention des autorisations ministérielles, la réalisation des travaux et le suivi. De plus, il sera primordial de compter sur la collaboration des riverains et des intervenants dont l'objectif est de mettre en priorité la santé du lac Nick.

Le scénario de « restauration et renaturalisation de l'exutoire » est celui recommandé par le RAPPEL dans la section précédente. Il combine les interventions dans le but d'aider le milieu naturel à se régénérer.

Nous suggérons initialement de mener une étude diagnostique du remblai « Kaizer » pour surveiller l'augmentation du ruissellement derrière la digue puisqu'un écoulement interne peut fragiliser le remblai et provoquer une rupture. L'objectif sera d'évaluer les



RAPPEL

Experts-conseils en environnement
et en gestion de l'eau

risques de rupture pouvant causer des dommages considérables aux infrastructures en aval, mais aussi affecter grandement la santé globale du lac.

La restauration des foyers d'érosion serait nécessaire pour ralentir la dégradation et l'élargissement de l'exutoire aux endroits les plus à risques d'arrachements. Une étude de la stabilité de ces zones permettrait de mieux cerner les priorités d'intervention et les aménagements adaptés. Il est probable que l'écoulement qui se fait actuellement entre l'exutoire naturel et le canal « Kaizer » doive être redirigé vers le chenal initial. Nous suggérons de préconiser l'utilisation de techniques qui s'intègrent au milieu naturel et qui ne nécessitent pas l'utilisation de machineries lourdes. Ceci éviterait les complications d'accès au site par la machinerie. Des ouvrages mixtes, tels qu'issus du génie végétal, permettront de contribuer à la restauration de l'écosystème, de s'harmoniser avec le lac et de limiter les coûts.

Renaturaliser et revégétaliser les rives de l'exutoire a pour but de redonner au milieu un écoulement naturel de l'eau et de revaloriser la richesse de l'écosystème. Une étude de l'exutoire permettra d'évaluer son état de santé, de cibler les aménagements et de restaurer de manière naturelle l'écoulement. Toutefois, cette approche demande une intervention préalable qui limitera les forces d'arrachement. Une fois cette stabilisation réalisée, la renaturalisation pourra être réalisée. Il est important qu'il y ait une compréhension de la part des riverains que le processus de régénération naturel est long, contrairement à une approche artificielle.

5. CONCLUSION

Bien que la non-intervention soit envisageable, l'emphase est mise sur le troisième scénario puisqu'il aura comme avantage de ralentir les conséquences engendrées par des années de dégradations et aider l'exutoire à se régénérer. Cependant, un investissement initial sera nécessaire afin de mener une étude plus détaillée et assurer la pérennité du lac Nick. Comme discuté plus haut, un travail de sensibilisation devra être fait avec les riverains et les intervenants pour se rappeler qu'une baisse normale des niveaux d'eau doit être acceptée dans un contexte de changements climatiques et d'anthropisation des milieux naturels. De plus, l'historique du lac Nick doit servir d'exemple pour cesser toute intervention improvisée mettant en péril la globalité de son écosystème.

Marc-Antoine Bernier Racine, ing. M. Sc. A.

Ingénieur — Milieux naturels
RAPPEL

Jean-François Martel, M. Sc. Eau

Biologiste - Directeur général
RAPPEL



RAPPEL

Experts-conseils en environnement
et en gestion de l'eau

RÉFÉRENCES

- ALLP. 2022. « Rapports d'activités | Association du Lac Long Pond Bolton-Est 2022. »
<http://www.laclongpond.org/node/26>.
- CEHQ. 2022. « Région hydrographique du Saint-laurent sud-ouest (03) - Liste des stations hydrométriques ».
https://www.cehq.gouv.qc.ca/hydrometrie/historique_donnees/ListeStation.asp?regionhydro=03&Tri=Non
- COBALI. 2015. « Plan directeur de l'eau du bassin versant du Petit lac du Cerf, incluant le Grand lac du Cerf Comité du bassin versant de la rivière du Lièvre. »
- COBALI. 2018. « Plan directeur de l'eau 2e édition Chapitre 5 : Diagnostic
- COBALI. 2020. « La variation du niveau de l'eau d'un lac : problème ou pas? (1/3) | Association de protection du Lac-des-Îles 2020. » <https://www.lacdesiles.info/la-variation-du-niveau-de-l-eau-d-un-lac-probleme-ou-pas-partie1/>.
- Environnement Canada. 2010. « Changements de la quantité d'eau : facteurs et incidences Évaluations. 2010. » <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/indicateurs-environnementaux/changements-quantite-eau-facteurs-incidences.html>.
- SAMBBA. 2020. « Plan directeur du lac à la Tortue Résumé ». OBV Batiscan-Champlain.