



Inventaire de plantes aquatiques

Lac Nicolet – Été 2017





Inventaire des plantes aquatiques du lac Nicolet – Été 2017

Rapport des résultats

Version préliminaire

Préparé pour :
L'Association des résidents du lac Nicolet

Équipe de réalisation

Rédaction

Roxanne Tremblay, *Biologiste, B. Sc.*

Cartographie

Roxanne Tremblay, *Biologiste, B. Sc.*

Guillaume Miquelon, *Géographe, M. Sc. Eau*

Inventaire terrain

Roxanne Tremblay, *Biologiste, B. Sc.*

Gabriel Lampron, *professionnel en environnement*

Révision

Bernard Mercier, *Biologiste, M.Sc.*

Janvier 2018

RAPPEL-Coop de solidarité en protection de l'eau
A-350, rue Laval, Sherbrooke (Québec) J1C 0R1
Tél. : 819 636-0092
rappel@rappel.qc.ca

TABLE DES MATIERES

1.	<u>Mise en contexte</u>	1
2.	<u>Méthodes d'inventaire</u>	2
3.	<u>Plantes aquatiques et processus d'accumulation sédimentaire</u>	2
4.	<u>Résultats</u>	4
4.1	Secteur 1	8
4.2	Secteur 2	9
4.3	Secteur 3	10
5.	<u>Conclusion et recommandations</u>	11
6.	<u>Références</u>	12

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Impact de l'exposition aux vents dominants sur la sédimentation.....	3
Figure 2 Potamot à larges feuilles au lac Nicolet.	5
Figure 3 Potamot graminioïde au lac Nicolet.....	5
Figure 4 Éléocharide des marais au lac Nicolet.....	5
Figure 5 Ériocaulon septangulaire au lac Nicolet.....	5
Figure 6 Élodée du Canada au lac Nicolet.....	6
Figure 7 Vallisnérie d'Amérique au lac Nicolet.....	6
Figure 8 Schématisation du relief du littoral du lac Nicolet.....	6
Figure 9 Herbier d'élodée du Canada en partie en sénescence lors de l'inventaire en septembre.....	7
Figure 10 Fond typique sans plantes fréquemment rencontré au lac Nicolet.....	7
Figure 11 Herbier d'éléocharide des marais longeant la rive.....	8
Figure 12 Activité de contrôle du roseau commun sur les berges du lac Nicolet.....	8
Figure 13 Herbier d'éléocharide des marais entre les îles Linke et Boulanger.....	9
Figure 14 Fond typique sans plantes fréquemment rencontré au lac Nicolet.....	9
Figure 15 Fond de substrat grossier (gravier et galets) typique du lac Nicolet.....	11
Figure 16 Section de rive ne portant aucune plante émergée.....	11

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Bilan de l'inventaire des plantes aquatiques présentes sur le littoral	4
--	---

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 Répertoire cartographique.....	13
Annexe 2 Niveau trophique généralement associé aux espèces de plantes aquatiques	19
Annexe 3 Description générale des macrophytes inventoriés.....	21

1. MISE EN CONTEXTE

Les activités humaines comme l'agriculture, les coupes forestières, la construction de chemins et le développement résidentiel contribuent à l'eutrophisation des lacs en Estrie comme dans plusieurs autres régions du Québec. Une des conséquences de l'eutrophisation est la croissance excessive des plantes aquatiques dans les lacs. À faible densité, les plantes aquatiques sont bénéfiques pour la santé d'un lac en augmentant la concentration en oxygène dans l'eau, en fournissant des abris et de la nourriture pour la faune aquatique et en filtrant les sédiments dans l'eau. Par contre, une croissance excessive des plantes aquatiques peut sérieusement nuire aux activités récréatives dans un lac en plus de présenter une menace pour la vie aquatique. En fait, la croissance excessive des plantes aquatiques peut causer une diminution importante de l'oxygène dissous dans l'eau durant la nuit et causer la mort de poissons (les plantes aquatiques produisent de l'oxygène durant le jour mais en consomment durant la nuit). Une diminution en oxygène dans l'eau peut également survenir lorsque les plantes meurent, notamment en automne, et se décomposent dans l'eau. Les bactéries présentes utilisent alors l'oxygène de l'eau pour décomposer les plantes mortes. La croissance excessive des plantes aquatiques peut également fournir trop de couvert de protection aux petits poissons, diminuant le taux de prédation et amenant une diminution de la taille moyenne de la population de poissons.

Les dernières données récoltées sur les plantes aquatiques au lac Nicolet datent de 2008. Ces données ont été récoltées lors de l'évaluation de l'état de santé du lac et n'étaient pas exhaustives. En effet, seuls les principaux herbiers avaient été inventoriés. La mise à jour des informations concernant l'état des herbiers de plantes aquatiques de tout le littoral était donc pertinente afin de prendre le pouls de l'écosystème aquatique du lac Nicolet. Ce portrait permettra également d'évaluer les changements dans le futur.

2. MÉTHODES D'INVENTAIRE

La caractérisation des herbiers du littoral a été réalisée le 18 septembre 2017. La limite des herbiers aquatiques a été géoréférencée à l'aide d'un GPS Garmin 62S. La délimitation a été effectuée visuellement depuis la surface pour les espèces émergentes et avec un aquascope¹ pour les espèces submergées. Les observations ont été réalisées à bord d'une embarcation motorisée.

Pour chaque herbier, l'espèce dominante a été identifiée, de même qu'une ou deux espèces sous-dominantes. Les autres espèces observées au sein de l'herbier ont également été notées. De plus, le taux de recouvrement de chaque herbier a également été évalué. Un nouvel herbier est délimité lorsqu'un changement significatif au niveau de l'espèce dominante ou au niveau du pourcentage de recouvrement est observé.

La cartographie des résultats a été réalisée à l'aide du logiciel ArcGIS 10. L'analyse spatiale a permis de calculer la superficie des herbiers aquatiques.

3. PLANTES AQUATIQUES ET PROCESSUS D'ACCUMULATION SÉDIMENTAIRE

Les plantes aquatiques sont des végétaux de grande dimension possédant des feuilles, des tiges et des racines. Elles sont généralement enracinées dans les sédiments de la zone littorale des plans d'eau. Dans l'écosystème d'un plan d'eau, les plantes aquatiques jouent plusieurs rôles :

- Elles filtrent l'eau;
- Elles captent les nutriments (ex : phosphore) présents dans les sédiments et dans l'eau;
- Elles stabilisent les sédiments du littoral et les rives du lac;
- Elles fournissent un abri, un lieu de reproduction et de la nourriture pour différents animaux.

Les plantes aquatiques font naturellement partie de l'écosystème d'un lac ou d'un cours d'eau et leur présence est bénéfique. Toutefois, les apports en nutriments et en sédiments provenant du bassin versant peuvent entraîner une croissance excessive des végétaux aquatiques et favoriser la formation d'herbiers très denses. De plus, certains secteurs du lac ou du cours d'eau sont davantage prédisposés à la sédimentation des matières en suspension et des nutriments (figure 1 à la page suivante). De façon générale, les sédiments s'accumulent surtout dans :

- les baies tranquilles (où le brassage des eaux causé par le ressac est réduit);
- les zones situées sous le vent (peu exposées aux vents dominants et aux vagues);
- les zones caractérisées par une faible pente (ressac moins important).

¹ Instrument s'apparentant à une longue-vue muni d'une lentille qui pénètre dans l'eau et permet d'observer le fond sans perturber celui-ci.

Ces secteurs sont également davantage favorables à l'implantation et au développement des macrophytes, car ceux-ci présentent des eaux plus calmes et plus chaudes, une bonne pénétration de la lumière ainsi que des sédiments plus fins et plus riches en phosphore (Meunier, 1980). C'est donc souvent dans ces secteurs que les premiers symptômes d'eutrophisation risquent de se manifester.

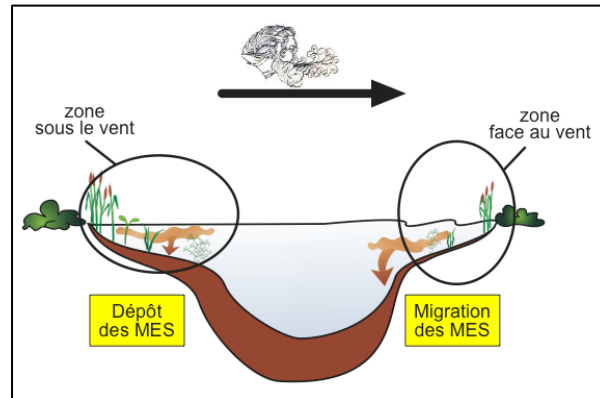


Figure 1 Impact de l'exposition aux vents dominants sur la sédimentation

Selon les caractéristiques morphologiques d'un cours d'eau, les baies sont généralement naturellement plus vulnérables à l'envasement et à la prolifération des plantes aquatiques. Une pente faible et longue peut également favoriser l'accumulation sédimentaire (selon la bathymétrie du cours d'eau). À l'inverse, les zones du littoral où les pentes sont plus fortes sont moins propices à l'envasement puisque les sédiments chutent vers les zones profondes. D'autre part, les apports en sédiments par les tributaires créent également des zones de dépôt à leur embouchure (deltas de sédiments) qui évoluent plus ou moins rapidement au fil du temps, selon la quantité de particules transportées jusqu'au lac. Par conséquent, il importe de demeurer vigilant face aux apports des tributaires principaux qui peuvent avoir des impacts sur la qualité des eaux du cours d'eau et sur l'état de son littoral à moyen et long terme.

4. RÉSULTATS

Au total, 15 espèces de plantes aquatiques ont été observées dans les 131 herbiers répertoriés. Ces espèces sont énumérées dans le tableau 1 ci-dessous. Ce tableau dénombre l'occurrence de chaque espèce recensée. Il démontre à quel niveau de dominance la plante aquatique a été retrouvée au sein de chaque herbier.

L'espèce la plus fréquemment recensée dans le lac Nicolet est le potamot à larges feuilles (figure 2, à la page suivante). Cette espèce indigène domine 42 herbiers et se retrouve dans un total de 68 herbiers. La plupart des colonies recensées forme une bande de faible superficie, de densité moyenne à faible et bien souvent monospécifique. Son caractère dit « envahissant » fait en sorte que le potamot à larges feuilles est plus fréquemment en dominance au sein d'un herbier qu'en sous-dominance ou qu'en tant qu'autre espèce présente.

Tableau 1 : Bilan de l'inventaire des plantes aquatiques présentes sur le littoral du lac Nicolet.

Nom commun	Nom latin	Type de macrophytes	Espèce dominante	Espèce sous-dominante	Autres espèces	Nombre total d'observations
Algues Chara et Nitella	<i>Chara sp., Nitella sp.</i>	submergé	0	3	3	6
Éléocharide des marais	<i>Eleocharis palustris</i>	émergé	17	2	3	22
Élodée du canada	<i>Elodea canadensis</i>	submergé	10	5	1	16
Ériocaulon septangulaire	<i>Eriocaulon aquaticum</i>	submergé	22	13	13	48
Lobélie de Dortmund	<i>Lobelia dortmanna</i>	submergé	0	1	0	1
Potamot à larges feuilles	<i>Potamogeton amplifolius</i>	submergé	42	9	17	68
Potamot de Richardson, perfolié et à longs pédoncules	<i>Potamogeton richardsonii, P. perfoliatus et P. praelongus</i>	submergé	5	4	6	15
Potamot de Robbins	<i>Potamogeton robbinsii</i>	submergé	1	3	7	11
Potamot graminioïde	<i>Potamogeton gramineus</i>	submergé	28	7	2	37
Potamot nain	<i>Potamogeton pusillus</i>	submergé	0	0	1	1
Roseau commun	<i>Phragmites australis</i>	émergé	1	0	0	1
Rubanier sp.	<i>Sparganium sp.</i>	à feuilles flottantes	0	0	2	2
Scirpe des étangs	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	émergé	0	0	1	1
Subulaire aquatique	<i>Subularia aquatica</i>	submergé	0	1	3	4
Vallisnerie d'Amérique	<i>Vallisneria americana</i>	submergé	5	2	2	9

La seconde espèce dominant le plus grand nombre d'herbiers est le potamot graminéoïde (figure 3). Cette espèce, également indigène au Québec, suit un patron semblable au potamot à larges feuilles quant à sa répartition, mais offre des herbiers de plus forte densité. Deux espèces sont également présentes dans le lac Nicolet dans une plus grande proportion que les onze autres espèces : l'éléocharide des marais (figure 4) et l'ériocaulon septangulaire (figure 5). Ces deux espèces indigènes longent les berges du lac Nicolet et sont retrouvées partout autour du lac.



Figure 2 Potamot à larges feuilles au lac Nicolet.



Figure 3 Potamot graminéoïde au lac Nicolet.



Figure 4 Éléocharide des marais au lac Nicolet.



Figure 5 Ériocaulon septangulaire au lac Nicolet.

La position dans les herbiers des onze autres espèces répertoriées est présentée dans le bilan du tableau 1. On y voit que l'élodée du Canada (figure 6, à la page suivante) domine dix herbiers, ce qui est non négligeable. Par son caractère envahissant, même s'il s'agit d'une espèce indigène, l'élodée du Canada forme des herbiers de forte densité et déloge les autres espèces moins compétitrices. La vallisnérie d'Amérique (figure 7, à la page suivante) et le potamot de Richardson dominent chacun cinq herbiers. Ces espèces indigènes sont fréquemment retrouvées dans les lacs en Estrie. L'annexe 3 décrit chaque espèce répertoriée au lac Nicolet.



Figure 6 Élodée du Canada au lac Nicolet.



Figure 7 Vallisnérie d'Amérique au lac Nicolet.

Le relief du littoral du lac Nicolet est particulier. En effet, une grande partie de son littoral est très peu profond sur quelques mètres le long de la rive puis une pente très prononcée plonge le fond à plusieurs mètres sous l'eau. En simplifiant les résultats de l'étude, on remarque que l'éléocharide des marais et l'ériocaulon septangulaire se partagent la dominance des herbiers directement en bordure de la rive dans une faible profondeur. Les potamots à larges feuilles et graminoides, quant à eux, s'échangent la dominance des herbiers de plus grande profondeur, situés à la base de la pente prononcée du littoral. Il est possible de voir le relief schématisé à la figure 8.

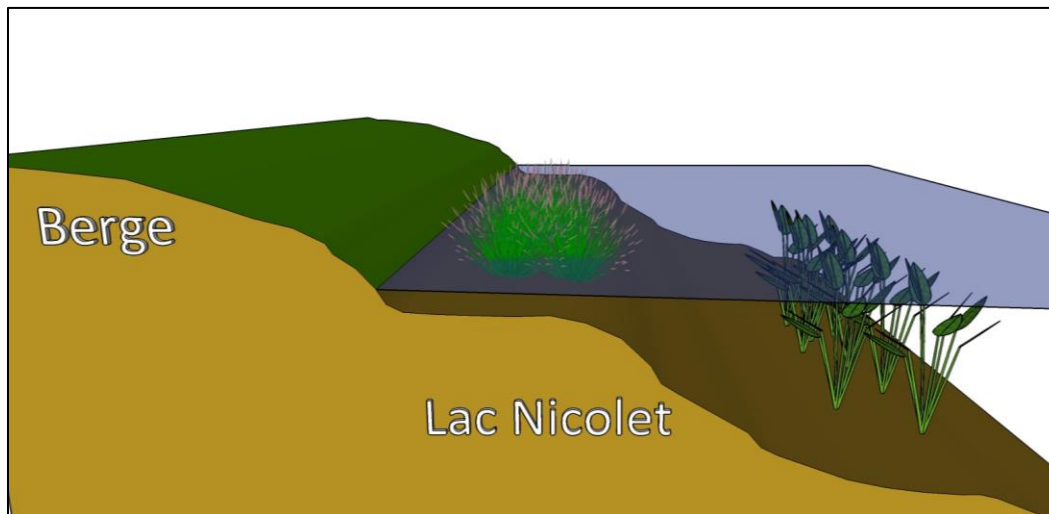


Figure 8 Schématisation du relief du littoral du lac Nicolet.

Le lac Nicolet est très peu colonisé par les plantes aquatiques. Les baies et les secteurs anthropiques sont les zones où les plus fortes densités de plantes ont été répertoriées. Afin d'analyser les résultats de l'inventaire de manière plus précise, le lac Nicolet a été divisé en trois secteurs qui sont interprétés individuellement dans les points 4.1 à 4.3 aux pages suivantes. Ces secteurs sont illustrés dans les feuillets 1 à 4 des cartes présentées à l'annexe 1. Une brève comparaison avec les résultats de l'inventaire non exhaustif réalisé dans le cadre de l'évaluation de l'état de santé du lac Nicolet en 2008 est faite dans ces sections. Les cartes utilisées pour les comparaisons sont présentées à l'annexe 4 (RAPPEL,2008).

Les plantes aquatiques au lac Nicolet couvrent une superficie totale de 5,1 hectares, ce qui est relativement peu, pour un lac ayant une superficie de 412 ha. Il est toutefois important de mentionner que ces 5,1 ha ne sont pas entièrement couverts de plantes. En fait, seulement 12 des 131 herbiers ont un recouvrement supérieur ou égal à 75%. La faible présence de plantes aquatiques semble s'expliquer, entre autres, par le substrat peu propice à l'enracinement des plantes. En effet, des fonds de sable, de gravier et de galets n'offrent pas un environnement favorable aux plantes aquatiques. Les rives très abruptes de certains endroits du lac ne permettent également pas aux sédiments de s'accumuler ni aux plantes de s'y enraciner. L'inventaire de plantes aquatiques a également été réalisé tard dans la saison. Cette situation peut entraîner une surestimation ou une sous-estimation de la densité des herbiers. En effet, en septembre, le processus de sénescence de certaines plantes peut être entamé. Les plantes sont toujours visibles mais leur affaissement peut rendre plus subjective l'estimation de la densité (figure 9). Les zones sans plante restent toutefois bien visibles (figure 10).

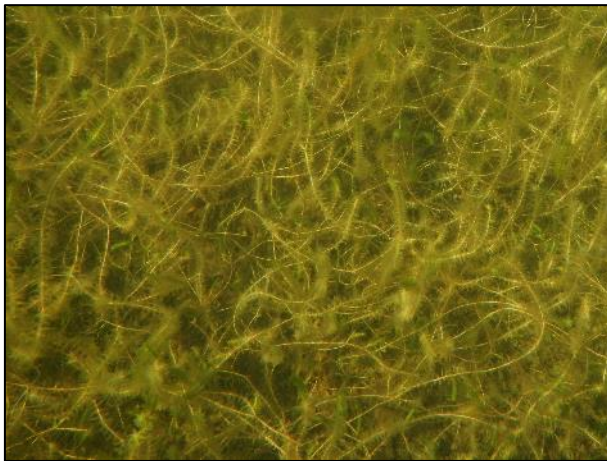


Figure 9 Herbier d'élodée du Canada en partie en sénescence lors de l'inventaire en septembre.

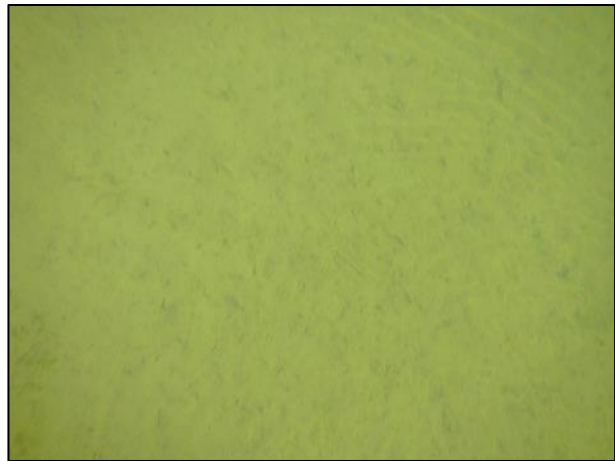


Figure 10 Fond typique sans plante fréquemment rencontré au lac Nicolet.

4.1 Secteur 1

Le premier secteur analysé correspond à l'extrémité sud-ouest du lac Nicolet. C'est dans ce secteur que se situe la décharge du lac, soit la rivière Nicolet. Il est normal de trouver à cet endroit une plus grande concentration de plantes aquatiques puisque le courant emmène naturellement avec lui les nutriments et les sédiments qui sont importants pour l'implantation de colonies de plantes aquatiques. On retrouve donc à proximité de l'exutoire une longue bande d'éléocharide des marais en bordure de la berge ainsi qu'une colonie de forte densité d'élodée du Canada.

Le reste des berges présente le patron décrit précédemment : une bande d'éléocharide des marais (figure 11) et d'ériocaulon septangulaire longe la berge et des herbiers de potamots graminioïde et à larges feuilles se situent à quelques mètres de la rive à une plus grande profondeur. Ces herbiers se densifient sur la rive sud, près de l'intersection de la rue de l'Anse et du chemin de la Pente Douce. La seule occurrence de roseau commun dans le lac Nicolet est également située près de cette partie de la rive. Le feuillet 2 de l'annexe 1 illustre la distribution et le recouvrement de chaque herbier de ce secteur.

L'étude de l'état de santé du lac Nicolet de 2008 révélait que ce secteur portait beaucoup de plantes émergées, en particulier l'éléocharide des marais (RAPPEL, 2008). Une colonie de roseau commun y avait également été recensée. Cette dernière a été coupée puis couverte d'une toile géotextile afin de contrôler sa progression (figure 12).



Figure 11 Herbier d'éléocharide des marais longeant la rive.



Figure 12 Activité de contrôle du roseau commun sur les berges du lac Nicolet.

4.2 Secteur 2

La petite partie de la rive ouest qui est englobée par le second secteur porte des herbiers d'ériocaulon septangulaire et de potamot à larges feuilles présentant de faibles pourcentages de recouvrement. Autour des îles Boulanger, Linke et L'Heureux, on retrouve des herbiers dominés par le potamot graminioïde, l'éléocharide des marais (figure 13) et le potamot à larges feuilles. Ces herbiers sont largement espacés par des sections du littoral sans plante (figure 14). L'île Baril, quant à elle, porte deux herbiers de petite superficie et de faible densité.



Figure 13 Herbier d'éléocharide des marais entre les îles Linke et Boulanger.



Figure 14 Fond typique sans plantes fréquemment rencontré au lac Nicolet.

Sur la rive est, à partir de l'île Rolland en remontant vers le Nord, on croise sensiblement le même patron d'herbier : soit une bande d'ériocaulons septangulaires accompagnés d'éléocharide des marais qui longe la berge et des herbiers de potamots graminioïdes et à larges feuilles qui se situent à quelques mètres de la rive à une plus grande profondeur. Les pourcentages de recouvrement des herbiers restent assez faibles, ils sont toutefois plus élevés dans la petite baie près de l'île Rolland. La distribution et le recouvrement de chaque herbier de ce secteur se retrouvent au feuillet 3 de l'annexe 1.

Étant donné que seuls les principaux herbiers du lac avaient été identifiés en 2008, peu d'informations est tirée de ce secteur. En effet, les plantes émergées de ce secteur sont plutôt une prolongation des zones du secteur 1. Pour ce qui est des espèces submergées, les trois zones inventoriées en 2008 correspondent majoritairement aux mêmes espèces qui ont été répertoriées lors de l'inventaire récent, excepté pour le potamot feuillé.

4.3 Secteur 3

La rive ouest de ce secteur est pratiquement longée de plantes aquatiques sur toute sa longueur. On remarque le même patron que celui mentionné dans les zones précédentes : l'éléocharide des marais et l'ériocaulon septangulaire en bordure de la berge avec les potamots graminoides et à larges feuilles qui se retrouvent à quelques mètres de la rive dans une plus grande profondeur. On peut y remarquer encore plus distinctement la séparation entre la bande d'espèces émergées et celle de plantes submergées. Au niveau de la descente à bateau publique, on voit une augmentation de la densité et de la superficie des herbiers délimités. La morphologie du lac semble plus propice à l'accumulation sédimentaire et l'activité anthropique semble y être plus forte. Ces deux facteurs peuvent expliquer, en partie, la présence de plantes aquatiques en plus grande quantité à cet endroit.

À l'extrémité nord du lac, la densité des herbiers augmente. De forts herbiers d'élodée du Canada longent la rive puis des herbiers dominés par le potamot à larges feuilles complètent la section de la rive nord.

Plusieurs herbiers dominés par le potamot graminoides s'enchaînent sur la rive est. Ces herbiers ne sont pas d'une grande largeur ni d'une forte densité. La vallisnerie d'Amérique et l'ériocaulon septangulaire s'y retrouvent également en dominance de certains herbiers. Le feuillet 4 de l'annexe 1 illustre la distribution et le pourcentage de recouvrement des herbiers de ce secteur.

En 2008, seulement trois zones de plantes aquatiques ont été inventoriées dans ce secteur du lac. Ces zones comprenaient du scirpe et les potamots feuillé, à larges feuilles et de Robbins (RAPPEL, 2008). Leur répartition à proximité d'un secteur fortement anthropique et à la sortie de deux tributaires correspondent à celles retrouvées en plus forte densité à l'été 2017.

5. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'inventaire des plantes aquatiques réalisé en 2017 a permis de dresser un portrait juste et actuel des herbiers de plantes aquatiques dans le lac Nicolet. Un tel portrait permet de jauger l'évolution de la santé de l'écosystème du lac. En effet, les plantes aquatiques sont des intégrateurs temporels de la qualité d'un milieu aquatique à moyen et long terme, car leurs exigences englobent à la fois la nature du substrat sur lequel elles s'implantent (sédiments) de même que la qualité de l'eau. La caractérisation des herbiers tirée de l'étude de l'état de santé du lac de 2008 n'étant pas exhaustive, elle ne peut agir à titre comparatif pour évaluer l'évolution des herbiers au cours des dix dernières années. L'inventaire récent permet cependant de constater que les plantes aquatiques ne représentent pas un problème à court terme pour les usagers du lac Nicolet. En effet, les herbiers recensés sont de faible densité et de faible superficie et de grandes sections du littoral ne portent aucune plante (figure 15 et 16).



Figure 15 Fond de substrat grossier (gravier et galets) typique du lac Nicolet.



Figure 16 Section de rive ne portant aucune plante émergée.

La distribution générale des herbiers révèle une plus forte densité des herbiers à l'embouchure des tributaires, près des zones anthropiques ainsi qu'à la décharge. Un échantillonnage d'eau ciblé et périodique pourrait indiquer si des apports trop élevés en nutriments sont la cause de l'implantation d'herbiers de plus forte densité à ces endroits.

L'inventaire de l'été 2017 a également permis de constater l'absence de plantes exotiques envahissantes, à l'exception du roseau commun, dans le lac Nicolet, ce qui constitue une excellente nouvelle pour tous les usagers. Afin d'éviter l'arrivée de telles espèces, toutes les embarcations (chaloupe, ponton, kayak, canot, etc) qui ont navigué sur d'autres plans d'eau devraient être lavées avant leur mise à l'eau sur le lac Nicolet. Prenons l'exemple du myriophylle à épi. Le transport d'un simple fragment de cette espèce de myriophylle peut permettre l'implantation de l'espèce dans un lac. Lorsqu'elle arrive dans un lac, elle a la capacité d'envahir de manière importante celui-ci et de restreindre considérablement les usages (pêche, baignade, promenade en embarcation). Cette plante aquatique exotique envahissante affecte plusieurs lacs du sud du Québec. Les riverains devraient donc être sensibilisés à cette espèce très indésirable et des mesures devraient être mises de l'avant afin de prévenir son introduction dans le plan d'eau.

Il est important de mentionner que la présence de plantes aquatiques sur le littoral d'un lac est tout à fait normale. Cependant, l'expansion des herbiers de plantes aquatiques est un signe qu'un lac s'eutrophie graduellement, dû très souvent à des apports en nutriments d'origine anthropique. Dans cette optique, la réalisation d'un inventaire dans 7 à 8 ans permettrait de connaître l'évolution de l'écosystème aquatique du lac Nicolet. Entre temps, agir afin de s'assurer de limiter les apports en sédiments et en nutriments dans le lac Nicolet s'avère être une action essentielle afin de préserver la grande qualité de l'eau du lac Nicolet.

6. RÉFÉRENCES

Meunier, P. (1980) *Écologie végétale aquatique*. Service de la qualité des eaux. Ministère des Richesses Naturelles du Québec. 69 p.

RAPPEL (2008) *État de santé du lac Nicolet*. Réd. M. Dubois, Sherbrooke, 130 p.

Annexe 1

Répertoire cartographique

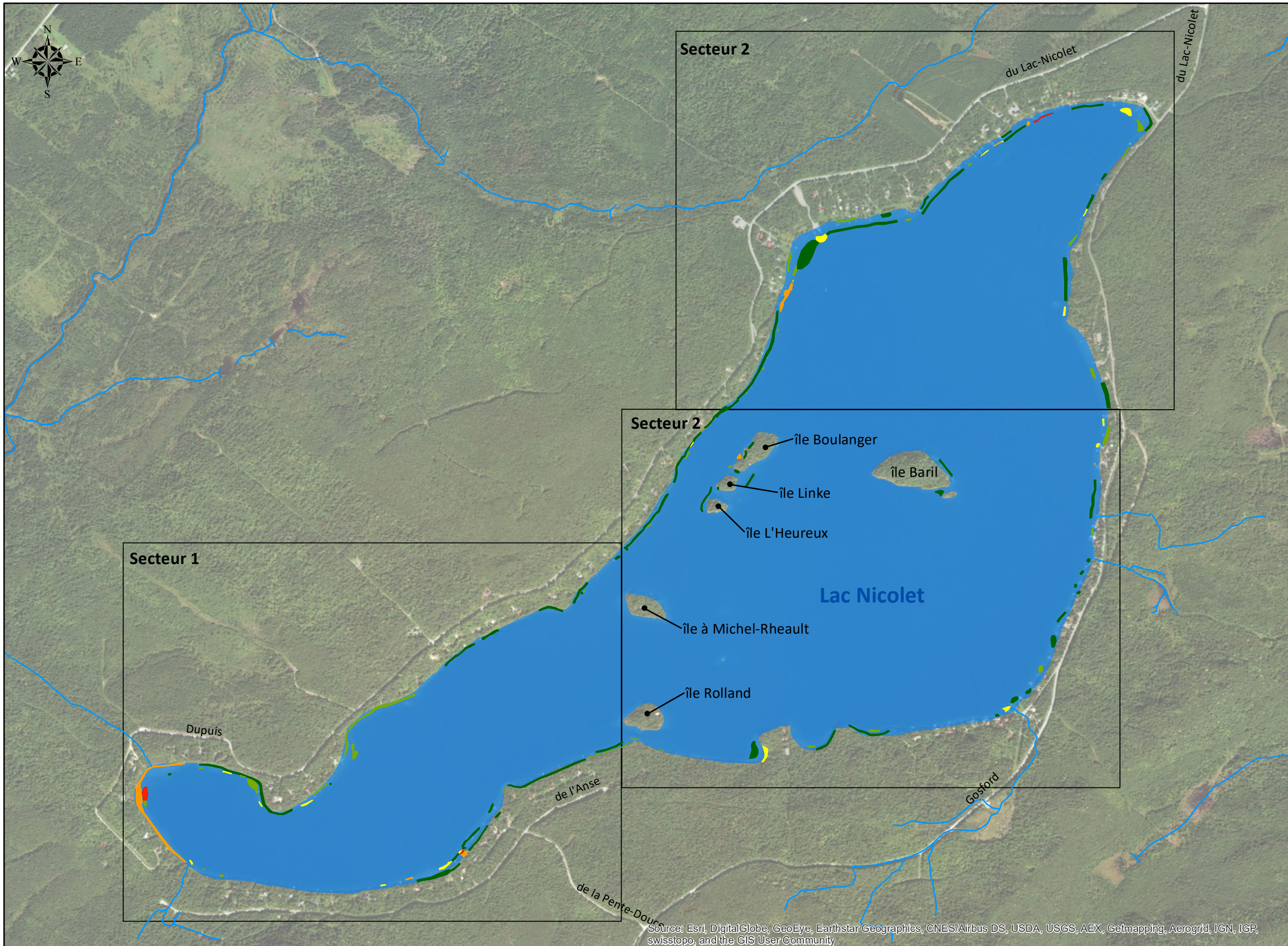
Les étiquettes sur les cartes des feuillets 1 à 4 représentent les espèces retrouvées dans chaque herbier. Le tableau 1 classe les espèces selon leur niveau de dominance avec une taille de police différente. Dans le tableau 2 se retrouvent les correspondances entre les espèces et les abréviations.

Tableau 1 : Format des caractères utilisé selon le niveau de dominance de l'espèce.

Format des caractères	Niveau de dominance de l'espèce
AA	L'espèce dominante
AA	La ou les espèces sous-dominantes
AA	Les autres espèces répertoriées

Tableau 2 : Abréviations utilisées pour représentées les espèces répertoriées

Abréviation	Espèce
AL	Algues Chara et Nitella
EC	Élodée du canada
EM	Éléocharide des marais
ES	Ériocaulon septangulaire
LD	Lobélie de Dortmann
PG	Potamot graminioïde
PH	Roseau commun
PLF	Potamot à larges feuilles
PN	Potamot nain
PR	Potamot de Richardson, perfolié et à longs pédoncules
PRB	Potamot de Robbins
RB	Rubanier sp.
SA	Subulaire aquatique
SE	Scirpe des étangs
VA	Vallisnérie d'Amérique

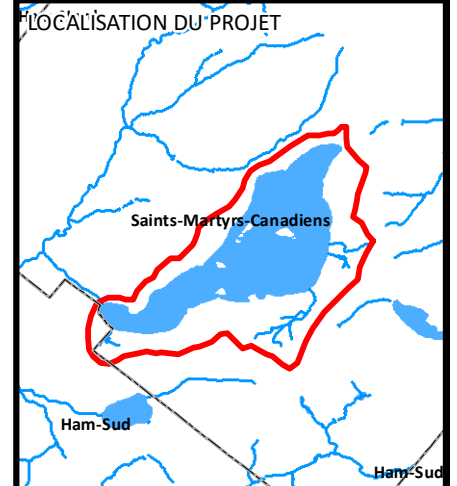


LÉGENDE

— Ruisseau

Pourcentage de recouvrement

- 1 à 20%
- 21 à 40%
- 41 à 60%
- 61 à 80%
- 81 à 100%



No.	Date	Version
1	2018/01/29	Finale

A-350, rue Laval
Sherbrooke (Québec)
J1C 0R1
(819) 636-0092
rappel@rappel.qc.ca

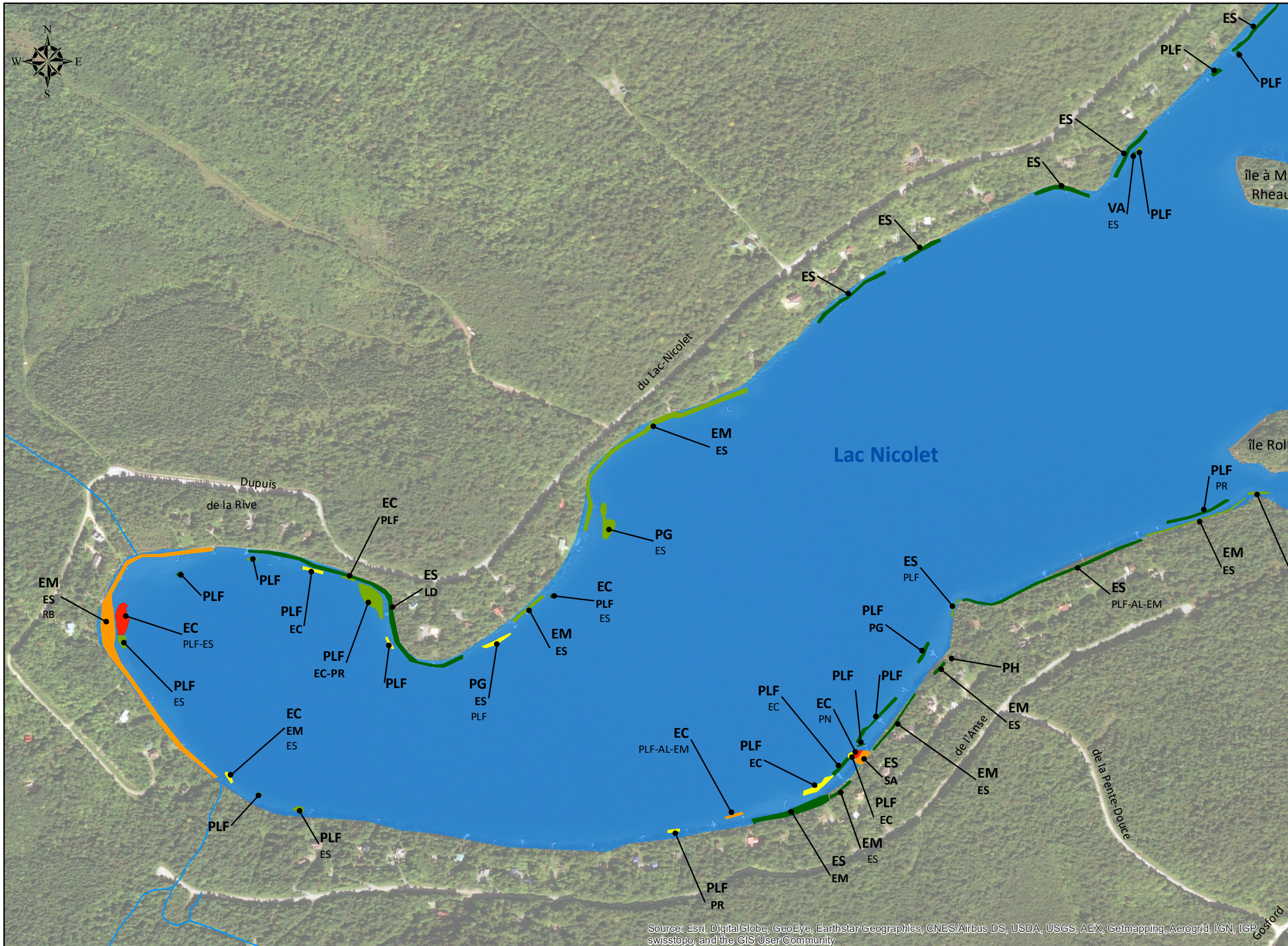
Association des résidents
du lac Nicolet

Projet:
Inventaires des plantes aquatiques

Titre du plan:
Localisation générale des herbiers
et des secteurs cartographiés

Préparé par: R. Tremblay	Dossier: 2017138
Approuvé par: J-F. Martel	Feuillet: 1 de 4

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

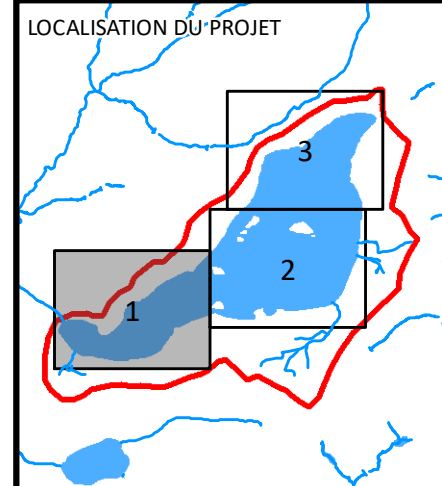


LÉGENDE

— Ruisseau

Pourcentage de recouvrement

- 1 à 20%
- 21 à 40%
- 41 à 60%
- 61 à 80%
- 81 à 100%



No.	Date	Version
1	2018/01/29	Finale

A-350, rue Laval
Sherbrooke (Québec)
J1C 0R1
(819) 636-0092
rappel@rappel.qc.ca
Coop de solidarité en protection de l'eau

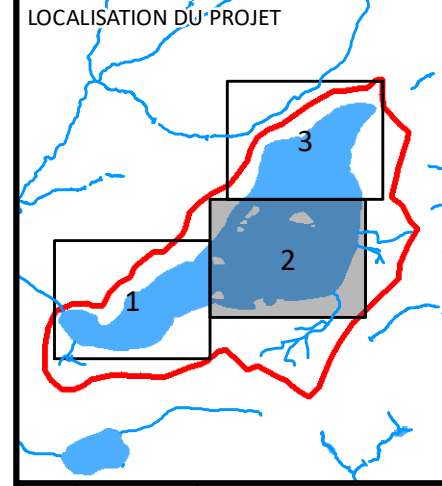
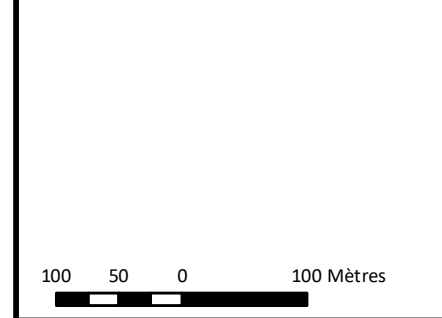
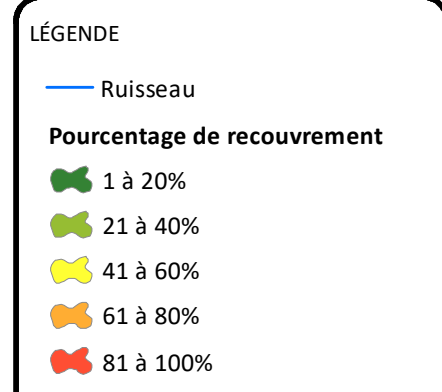
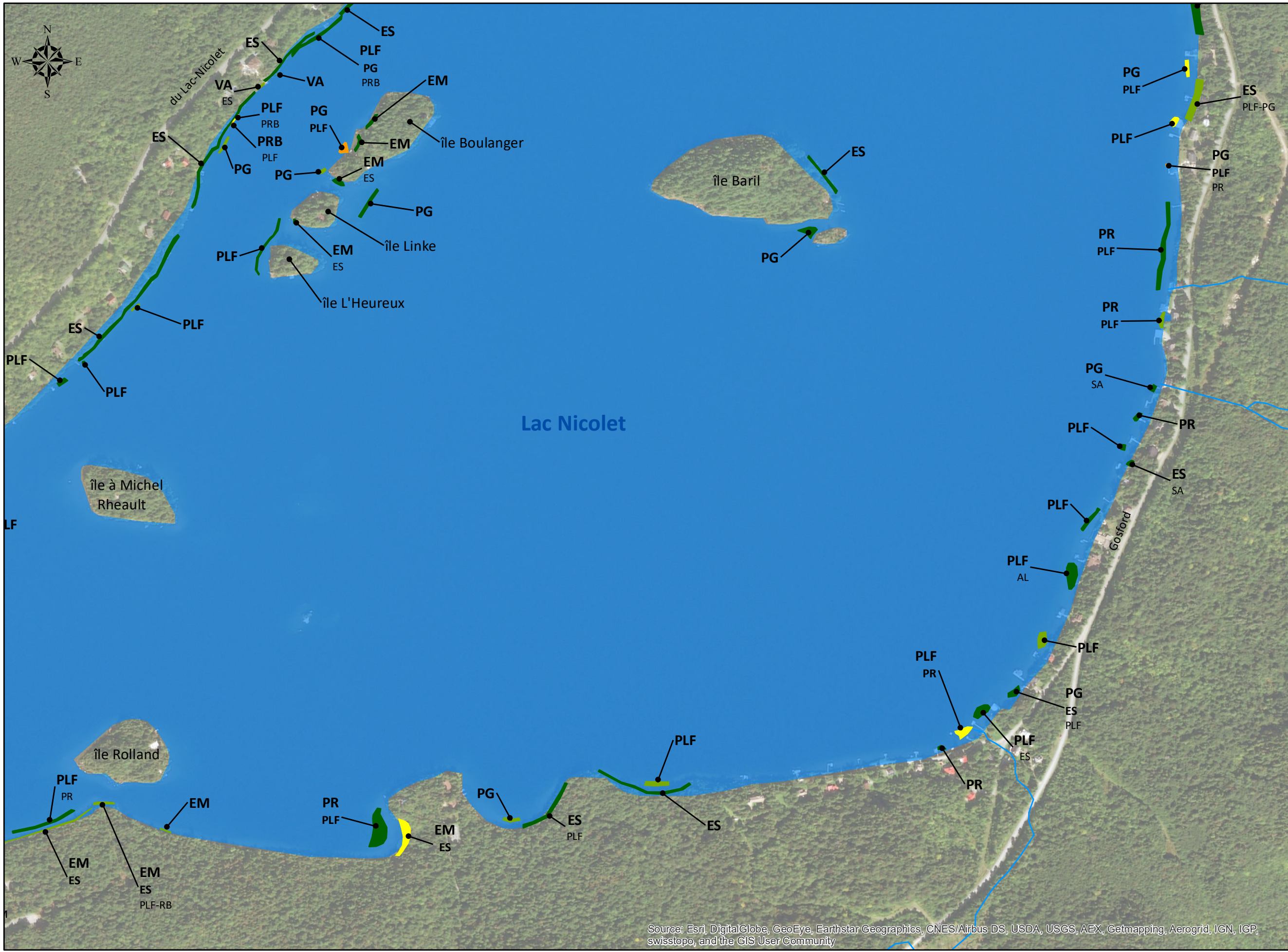
Association des résidents
du lac Nicolet

Projet:
Inventaires des plantes aquatiques

Titre du plan:
Secteur1

Préparé par: R. Tremblay	Dossier: 2017138
Approuvé par: J-F. Martel	Feuillet: 2 de 4

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community



No.	Date	Version
1	2018/01/29	Finale

A-350, rue Laval
Sherbrooke (Québec)
J1C 0R1
(819) 636-0092
rappel@rappel.qc.ca
Coop de solidarité en protection de l'eau

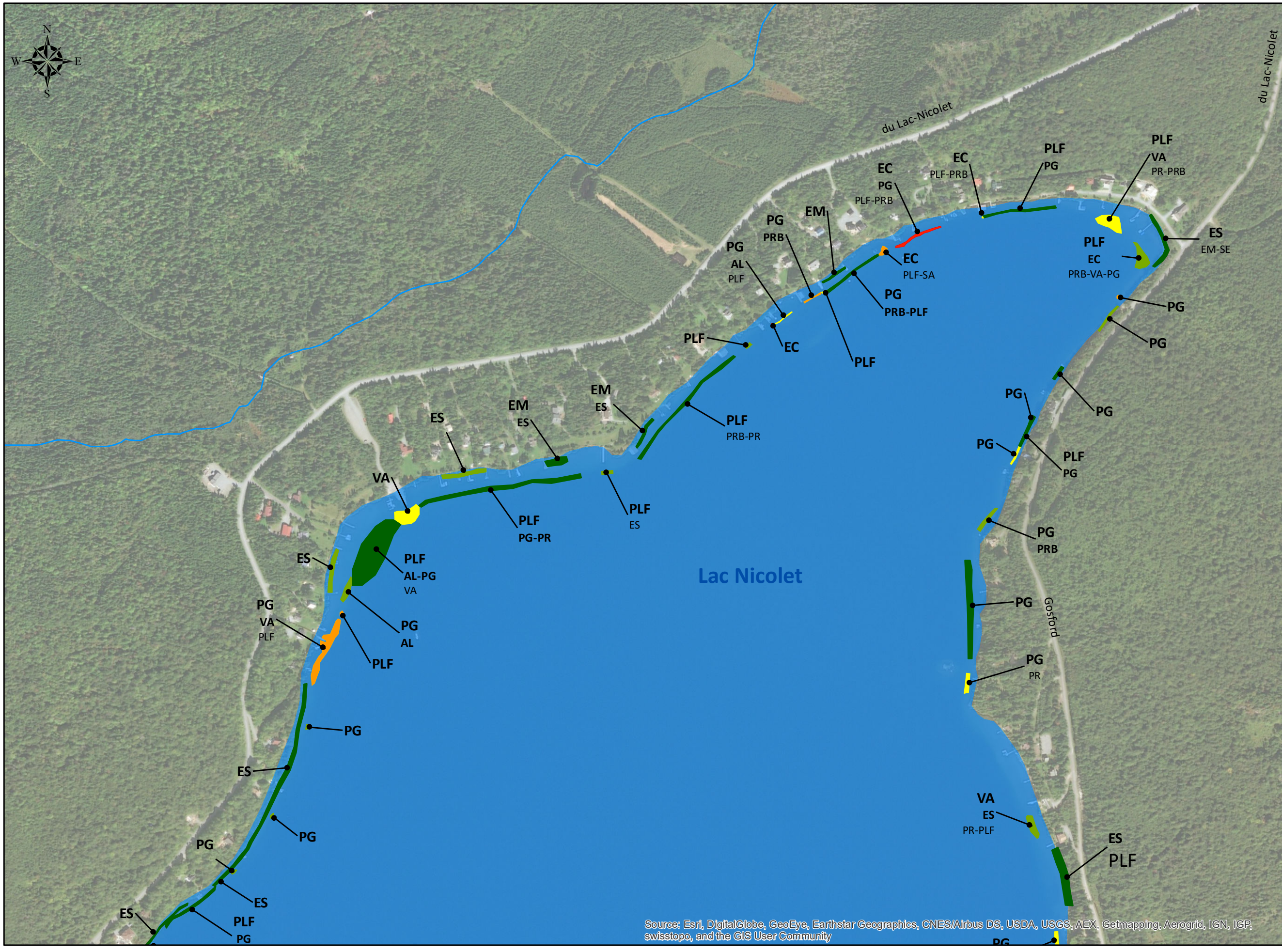
Association des résidents du lac Nicolet

Projet:
Inventaires des plantes aquatiques

Titre du plan:
Secteur2

Préparé par: R. Tremblay	Dossier: 2017138
Approuvé par: J-F. Martel	Feuillet: 3 de 4

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

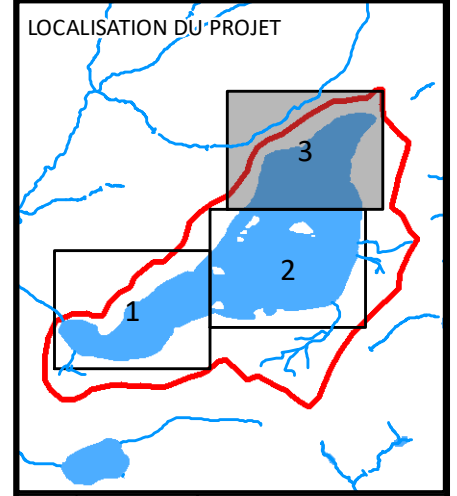
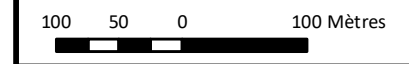


LÉGENDE

— Ruisseau

Pourcentage de recouvrement

- 1 à 20%
- 21 à 40%
- 41 à 60%
- 61 à 80%
- 81 à 100%



No.	Date	Version
1	2018/01/29	Finale

A-350, rue Laval
Sherbrooke (Québec)
J1C 0R1
(819) 636-0092
rappel@rappel.qc.ca
Coop de solidarité en protection de l'eau

Association des résidents du lac Nicolet

Projet:
Inventaires des plantes aquatiques

Titre du plan:
Secteur3

Préparé par: R. Tremblay	Dossier: 2017138
Approuvé par: J-F. Martel	Feuillet: 4 de 4

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Annexe 2

Niveau trophique généralement associé aux espèces de plantes aquatiques

Cette annexe est donnée à titre indicatif seulement. Les niveaux trophiques présentés indiquent le niveau trophique habituel des lacs dans lesquels on retrouve une espèce donnée. Ainsi, la présence d'une plante dans un lac ne détermine pas directement le niveau trophique du lac (ex. : la présence de l'élodée du Canada n'indique pas automatiquement que le lac est mésotrophe ou eutrophe. Cette plante peut également être présente dans un lac oligotrophe).

Espèce (nom commun)	Observée au lac Nicolet	Niveau trophique
Algues Chara et Nitella	✓	M / E
Bident de beck		M / E
Brasénie de Schreber		ND
Cornifle nageante		E
Élodée de Nuttall		ND
Élodée du Canada	✓	M / E
Ériocaulon septangulaire	✓	O
Hétéranthère litigieuse		M / E
Isoète à spores épineuses		O / M
Joncs, Graminées et Scirpes		ND
Lobélie de Dortmann	✓	O
Myriophylle à épi		M / E
Myriophylle à fleurs alternes		M
Myriophylle grêle		O
Naïas souple		M / E
Nénuphar sp.		ND
Nymphaea sp.		M / E
Pontédérie cordée		ND
Potamot à larges feuilles	✓	M / E
Potamot à longs pédoncules, de Richardson et perfolié	✓	ND
Potamot crispé		ND
Potamot de l'Illinois		ND
Potamot de Robbins	✓	M / E
Potamot émergé		O / M
Potamot feuillé		M / E
Potamot graminoïde	✓	ND
Potamot nain	✓	ND
Rubanier sp.	✓	ND
Sagittaire graminoïde		O
Utriculaires		E
Vallisnerie américaine	✓	M / E

Légende :

O : Oligotrophe

M : Mésotrophe

E : Eutrophe

ND : Non déterminé

Annexe 3

Description générale des macrophytes inventoriés

Sources :

AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE CANADA (2004) *Zostéracées - pondweed family*

Disponible au http://res2.agr.ca/ecorc/weeds_herbes/fam07_f.htm

CARIGNAN, R. (2003) Département de Sciences biologiques de l'Université de Montréal.

Communication personnelle.

ENVIRONNEMENT CANADA (2003) *Myriophylle à épi (Myriophyllum spicatum). Plantes envahissantes de milieux naturels du Canada.*

Disponible à http://www.cws-scf.ec.gc.ca/publications/inv/p1_f.cfm

FLEURBEC (1987) *Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières*. Fleurbec éditeur, Saint-Augustin (Port-neuf), 399 p.

MARIE-VICTORIN, F. (1995) *Flore laurentienne*. Troisième édition, éditions Les Presses de l'Université de Montréal. 1093 p.

MEUNIER, P. (1980) *Écologie végétale aquatique*. Service de la qualité des eaux. Ministère des Richesses Naturelles du Québec. 69 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC (MENV) (2002) *Myriophylle à épi, fiche synthèse pour information*. Direction du patrimoine écologique et du développement durable, Service de la conservation de la flore et des milieux naturels, Québec, 4 p.

ALGUES CHARA ET NITELLA

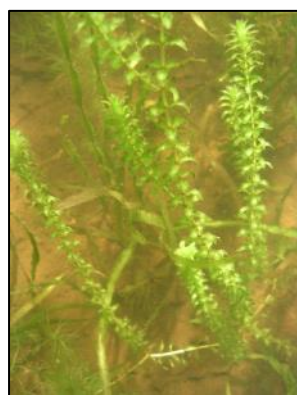
Les algues Chara et Nitella sont belles et bien des algues même si elles ressemblent à première vue à des plantes aquatiques. En effet, malgré leur taille d'environ 30 cm, les espèces du groupe des algues Chara et de celui des algues Nitella sont dépourvues de véritables racines, nervures, tige et feuilles comme toutes les autres algues. Ces algues ne forment pas de véritables fleurs et se



reproduisent à partir de spores jaunes. On les reconnaît aussi à l'odeur typique de la moufette que nombreuses d'entre elles dégagent. L'identification des espèces d'algues Chara et Nitella requiert habituellement un examen en laboratoire, c'est pourquoi nous les avons traitées conjointement. Ces algues ont l'allure de petites branches grêles et plusieurs fois divisées. Selon nos observations, ces algues peuvent former, à différentes profondeurs, un tapis vert fluorescent à noir.



ÉLODÉES DU CANADA ET DE NUTTALL (*Elodea canadensis* et *E. Nuttallii*)



L'élodée du Canada est une plante aquatique submergée commune dans nos régions. Cette plante mesure généralement moins d'un mètre et croît en colonies souvent très denses et étendues. Elle possède de nombreuses petites feuilles vert foncé ainsi que de minuscules fleurs blanchâtres qui flottent à la surface de l'eau au bout d'une longue queue. Pour sa part, l'élodée de Nuttall possède des feuilles plus pâles et plus pointues. De plus, ses fleurs mâles n'ont pas de queue et fleurissent sous l'eau à l'aisselle des feuilles (Marie-Victorin, 1995). Les deux élodées colonisent les eaux tranquilles des lacs et des étangs. Elles s'enracinent préférentiellement dans un à trois mètres d'eau, mais s'adaptent aussi à des secteurs plus profonds. Elles s'installent sur divers

substrats, mais principalement sur la vase ou le sable. Elles tolèrent différents degrés d'eutrophisation. Finalement, l'élodée du Canada, généralement considérée moyennement limitante, possède un potentiel d'envahissement élevé, compte tenu qu'elle peut se multiplier par drageonnement et par bouturage (Fleurbec, 1987).

ÉRIOCAULON SEPTANGULAIRE (*ERIOCAULON SEPTANGULARE*)

L'ériocaulon est une plante aquatique submergée commune au Québec. Cette espèce se caractérise par ses feuilles longuement triangulaires disposées en rosette à la surface du sol. Ses nombreuses et minuscules fleurs sont disposées au bout d'une



longue queue qui émerge de l'eau et qui rappelle une broche à tricoter. Cette plante, haute de quelques centimètres, colonise essentiellement les eaux tranquilles et peu profondes (moins d'un mètre) des lacs et de rivières, quoique nous l'ayons déjà observé à de plus grandes profondeurs. Elle vit typiquement sur un substrat de gravier ou de sable dans les lacs oligotrophes (Fleurbec, 1987). L'ériocaulon ne limite que très peu les activités humaines.



LOBÉLIE DE DORTMANN (*LOBELIA DORTMANNA*)



La lobélie est une plante aquatique submergée fréquente dans tout le Québec (Marie-Victorin, 1995). Cette petite plante, autour de 30 cm, vit en colonies peu denses et généralement peu limitantes. Ses petites feuilles, charnues et cylindriques, croissent en rosette à la surface du sol, tandis que ses petites fleurs bleues émergent hors de l'eau au bout d'une tige. Elle croît sur les fonds de sable et parfois de gravier, essentiellement dans les zones ayant moins d'un mètre de profond. Les eaux claires et pauvres en matière organique constituent son habitat préféré (Fleurbec, 1987).

POTAMOTS (*POTAMOGETON SP.*)

L'identification des potamots s'avère un réel défi pour les botanistes autant débutants qu'avertis. En fait, ce groupe comprend un grand nombre d'espèces aux structures minuscules et variables au sein d'une seule espèce. De façon générale, les potamots possèdent deux types de feuilles, des feuilles flottantes coriaces et des feuilles submergées pellucides ainsi que de minuscules fleurs regroupées en épi. Voici un bref survol des principales espèces de potamot recensées lors de notre inventaire :

POTAMOT A LARGES FEUILLES (*POTAMOGETON AMPLIFOLIUS*)

Le potamot à larges feuilles est, sans contredit, l'une des plantes indigènes les plus envahissantes de notre région (Carignan, 2003). Cette plante vivace se multiplie abondamment par drageonnement et par bouturage de la tige dans bon nombre de nos lacs et rivières (Agriculture Canada, 2004). On le distingue aisément grâce à ses grandes feuilles submergées rougeâtres et courbées comme une selle de cheval à l'envers. Ses feuilles flottantes ovales et ses épis dressés qui tapissent l'eau sont visibles de loin. Selon nos observations, ce potamot colonise principalement les fonds vaseux à une profondeur de deux à quatre mètres où il croît jusqu'à la surface.



POTAMOT DE RICHARDSON (*P. RICHARDSONII*), **PERFOLIE** (*P. PERFOLIATUS*) ET **A LONGS PEDONCULES** (*P. PRAELONGUS*)



Ces trois espèces fréquentes dans notre région ont été regroupées compte tenu de la similitude de leur forme et des hybrides qu'ils forment entre eux. Le plus commun des trois est le potamot de Richardson et ce dernier peut former des colonies denses et étendues. Ces trois espèces indigènes se retrouvent dans les eaux lentes ou tranquilles des lacs, étangs et rivières (Agriculture Canada, 2004). On distingue ces potamots grâce à leurs nombreuses feuilles généralement circulaires ou ovoïdes et d'un vert pomme caractéristique qui entourent directement la tige blanchâtre. Selon nos observations, on les retrouve à deux ou trois mètres de profondeur sur des sédiments fins.

POTAMOT DE ROBBINS (*POTAMOGETON ROBBINSII*)

Les denses colonies de ce potamot couvrent le sol de bon nombre de nos lacs (Marie-Victorin, 1995). Ses rigides et linéaires feuilles brunâtres ou rougeâtres sont disposées sur deux rangs de part et d'autre de la tige. Cette plante, à l'apparence d'une plume, mesure environ 50 cm. Son feuillage sert de nourriture pour plusieurs organismes aquatiques. Le potamot de Robbins semble vivre principalement dans les fonds vaseux à différentes profondeurs. Ce potamot détient un potentiel d'invasion élevé.



POTAMOTS NAIN (*P. PUSILLUS*), SPIRILLE (*P. SPIRILLUS*) ET FEUILLE (*P. FOLIOSUS*)

Nous avons regroupé ces trois espèces de potamots puisqu'elles sont si similaires et si variables qu'il est parfois impossible de les distinguer à l'œil nu. De façon générale, on les reconnaît à leurs feuilles submergées petites et linéaires ainsi qu'à leur tige grêle plusieurs fois divisée. Ces trois espèces communes dans nos lacs mesurent habituellement moins d'un mètre de haut et colonisent les eaux tranquilles et peu profondes (Marie-Victorin, 1995).



POTAMOT GRAMINOÏDE (*POTAMOGETON GRAMINEUS*)

En raison de ses formes extrêmement variables, l'identification du potamot graminioïde s'avère être une véritable difficulté. Ce potamot indigène compte plusieurs variétés et hybrides qui sont reliés par des formes intermédiaires. De façon simplifiée, nous le reconnaissons à ses feuilles submergées translucides, rougeâtres et lancéolées. Le potamot graminioïde se retrouve un peu partout dans les eaux tranquilles des lacs, des rivières et des marais (Marie-Victorin, 1995). Il semble s'adapter à différents substrats et profondeurs d'eau.



ROSEAU COMMUN (*PHRAGMITES AUSTRALIS*)



Espèce exotique envahissante, le roseau commun se retrouve dans les marais, les lacs et les rivières et en bordure des routes et des champs. Cette plante de rivage peut atteindre une hauteur de cinq mètres. Son inflorescence est une panicule plumeuse de couleur rouge à brun. La tige non ramifiée porte des feuilles longues et planes. Le roseau commun forme des colonies denses et monospécifiques qui délogent les espèces indigènes. Sa reproduction par rhizomes et stolons rend difficile la lutte contre sa propagation.



RUBANIERS (*SPARGANIUM SP.*)



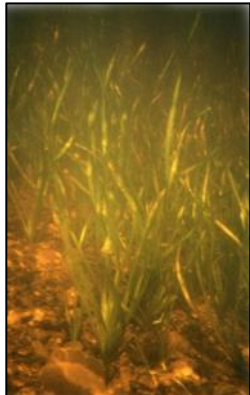
Les longs fettuccinis des rubaniers ne passent jamais inaperçus. Fréquents dans nos régions, ces plantes, modérément limitantes pour les activités aquatiques, peuvent former des colonies denses et étendues. Les rubaniers possèdent de longues feuilles rubanées, un à deux mètres de long, qui flottent sur l'eau. On les reconnaît aussi à leurs fruits en forme d'œuf épineux qui se dressent hors de l'eau. Les rubaniers peuvent vivre dans une ample gamme d'habitats. Ils poussent sur différents substrats dans les secteurs tranquilles des lacs, des ruisseaux et des rivières. Ils s'enracinent généralement dans des eaux peu profondes de moins de deux mètres (Fleurbec, 1987).

SCIRPE DES ETANGS (*SCHOENOPLECTUS TABERNAEMONTANI*)

Le scirpe des étangs évolue dans des substrats vaseux ou sableux et se retrouve fréquemment en bordure du rivage. Cette plante se distingue par sa tige dressée molle et sans feuilles qui peut mesurer jusqu'à 2,5 mètres. Sa fructification, formée d'épillets brun doré, est placée au sommet de la tige mais semble être placée sur le côté. Il s'agit plutôt d'une bractée qui donne cette impression.



VALLISNERIE AMERICAINE (*VALLISNERIA AMERICANA*)



La vallisnérie américaine est une plante aquatique submergée des plus fréquentes dans nos régions. On la différencie facilement par ses longues feuilles en forme de rubans souples qui croissent à la base du plant et qui peuvent atteindre un mètre et demi de longueur. Ses petites fleurs femelles, qui flottent à la surface de l'eau à l'extrémité d'une tige tordue en tire-bouchon, lui sont spécifiques. La vallisnérie américaine peut s'enraciner dans divers substrats (vase, sable, gravier) à des profondeurs variables et parfois jusqu'à cinq ou six mètres (Marie-Victorin, 1995).



Annexe 4

Cartes tirées du rapport de l'état de santé du lac Nicolet (RAPPEL, 2008)

Source : RAPPEL (2008) *État de santé du lac Nicolet*. Réd. M. Dubois, Sherbrooke, 130 p.

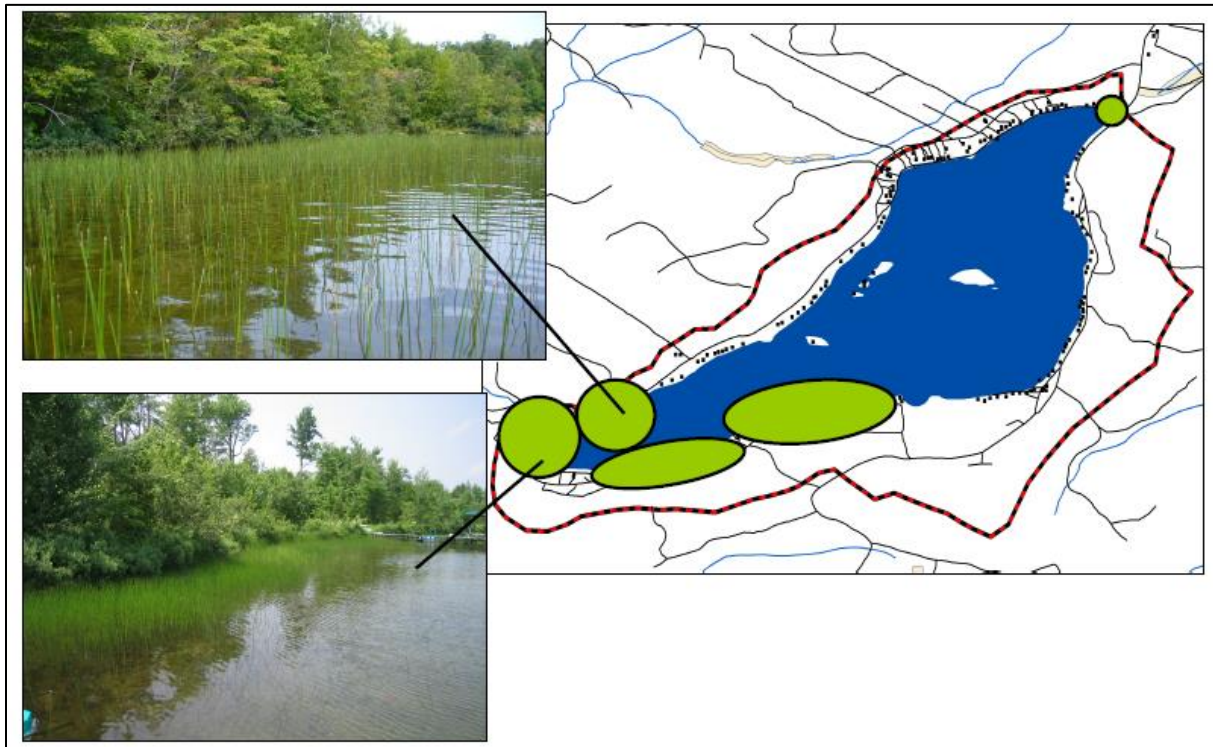


Figure 1. Localisation des principaux herbiers de plantes aquatiques émergées. Source : RAPPEL (2008) *État de santé du lac Nicolet*. Réd. M. Dubois, Sherbrooke, 130 p.

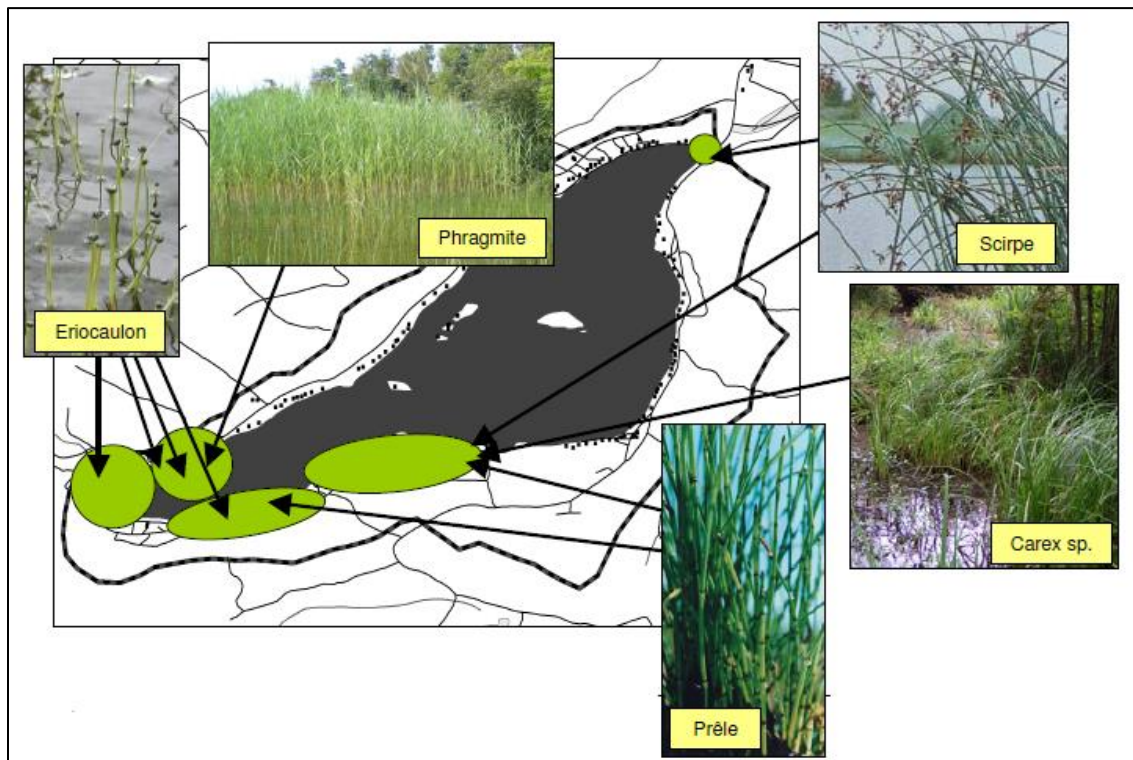


Figure 2. Localisation des herbiers d'espèces émergées sous-dominantes. Source : RAPPEL (2008) *État de santé du lac Nicolet*. Réd. M. Dubois, Sherbrooke, 130 p.

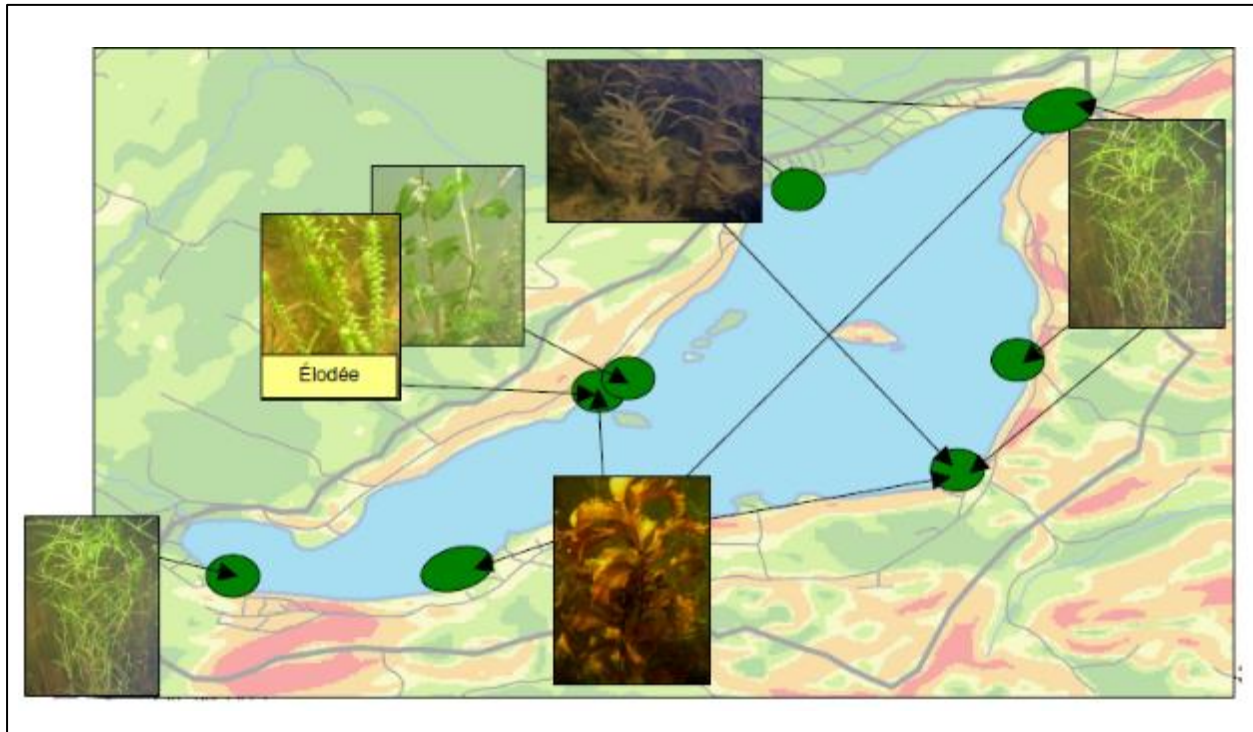


Figure 3. Localisation des herbiers d'espèces submergées dominantes. Source : RAPPEL (2008) *État de santé du lac Nicolet*. Réd. M. Dubois, Sherbrooke, 130 p.