



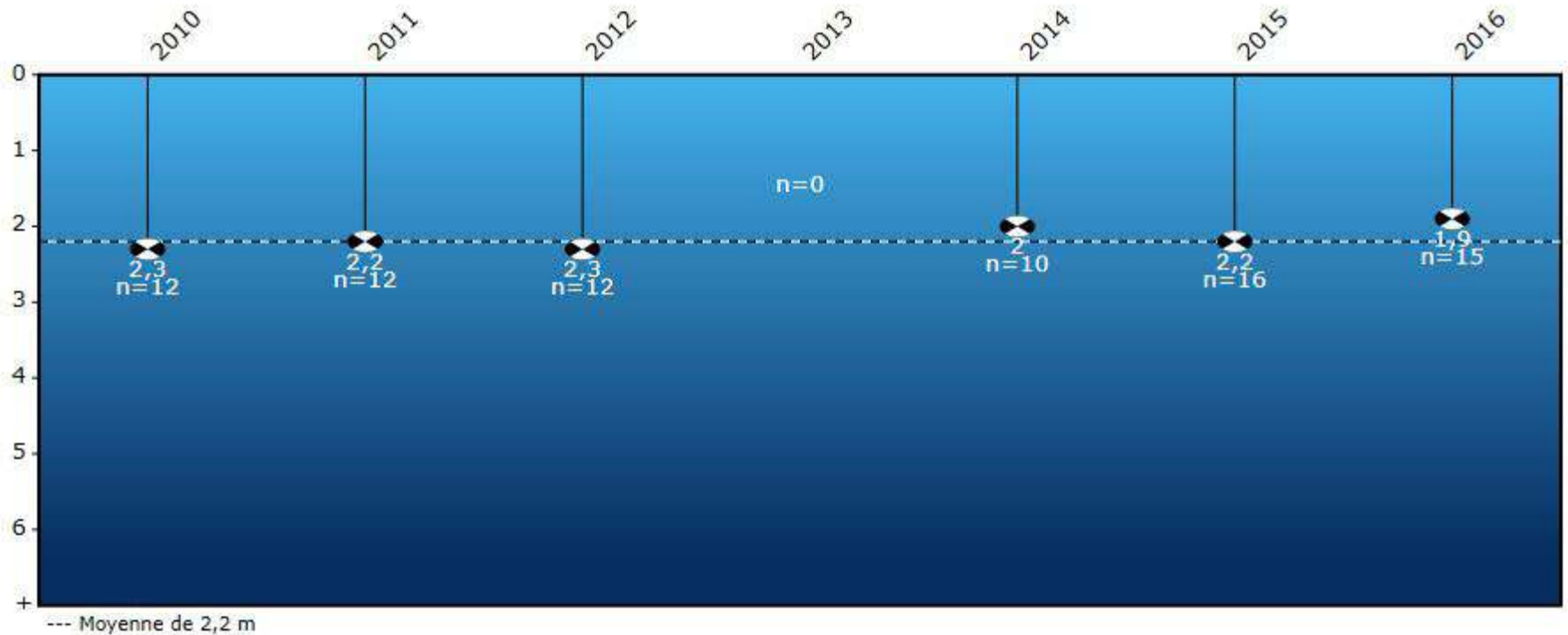
Le lac Noir, expliqué

Richard Carignan
décembre 2019

Réseau de surveillance volontaire des lacs

Lac Noir (0579A) - Suivi de la qualité de l'eau 2010-2016

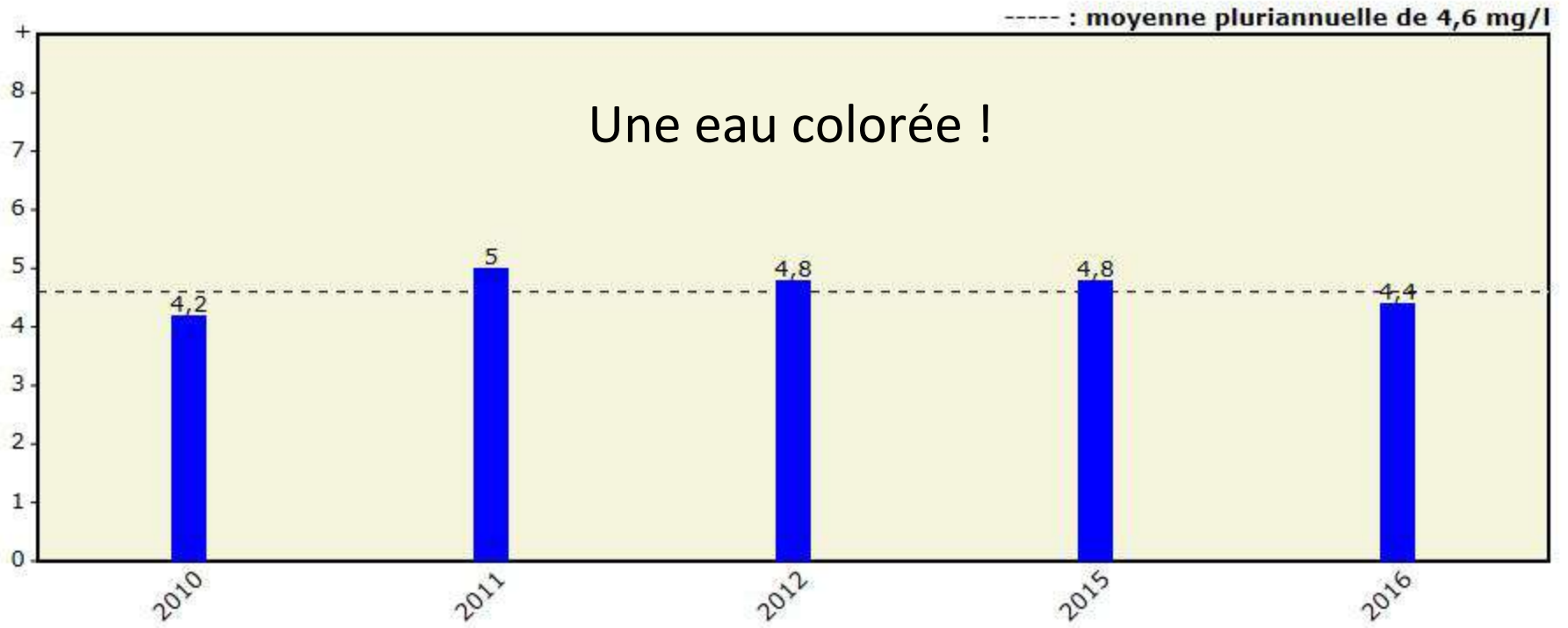
Transparence estivale moyenne
(profondeur du disque de Secchi en mètres)



Réseau de surveillance volontaire des lacs

Lac Noir (0579A) - Suivi de la qualité de l'eau 2010-2016

Concentration estivale moyenne
de carbone organique dissous (mg/l)



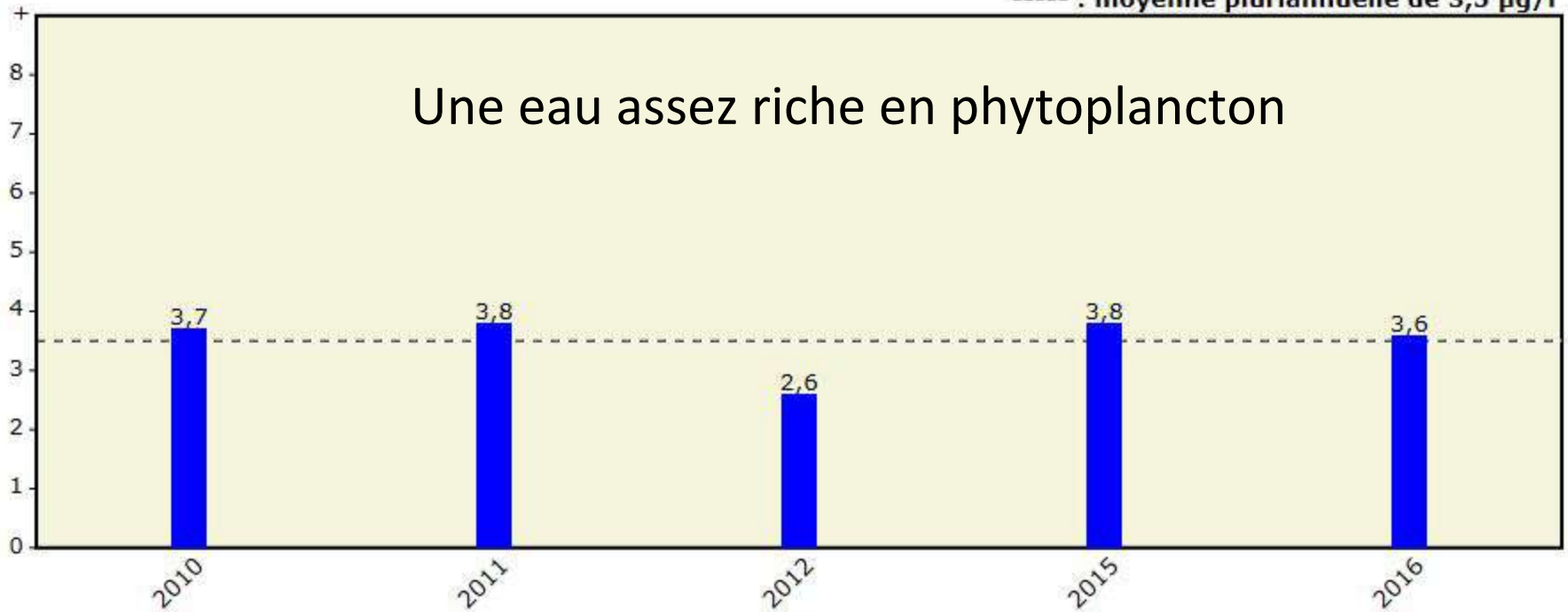
Réseau de surveillance volontaire des lacs

Lac Noir (0579A) - Suivi de la qualité de l'eau 2010-2016

Concentration estivale moyenne
de chlorophylle a ($\mu\text{g/l}$)

----- : moyenne pluriannuelle de 3,5 $\mu\text{g/l}$

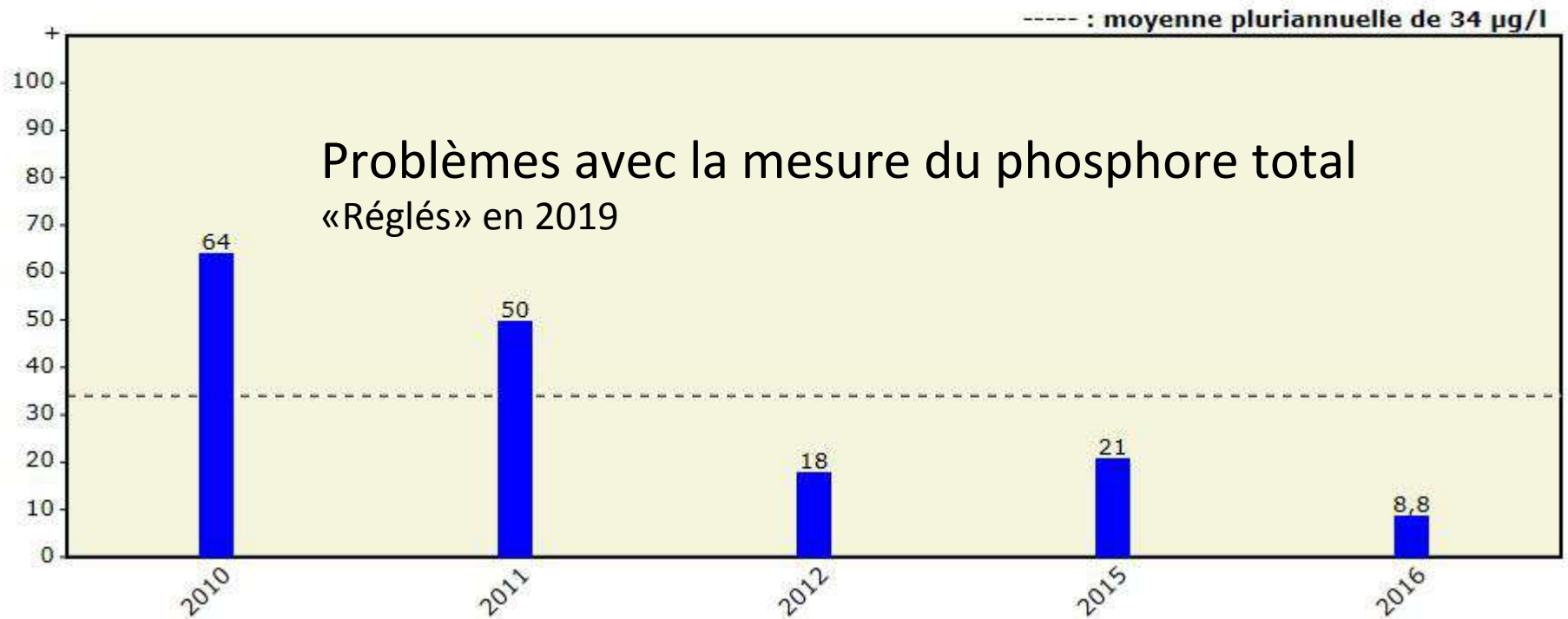
Une eau assez riche en phytoplancton



Réseau de surveillance volontaire des lacs

Lac Noir (0579A) - Suivi de la qualité de l'eau 2010-2016

Concentration estivale moyenne
de phosphore total ($\mu\text{g/l}$)



Pourquoi le phosphore est-il important dans les lacs ?

Pourquoi le phosphore?

Demande vs. disponibilité des éléments biogènes en milieu aquatique.

ÉLÉMENT	DEMANDE Abondance dans les plantes (%)	DISPONIBILITÉ Abondance dans l'eau (%)	RARETÉ = facteur de bioconcentration
Oxygène (O)	80,5	89	1
Hydrogène (H)	9,7	11	1
Carbone (C)	6,5	0,0012	5 000
Silicium (Si)	1,3	0,00065	2 000
Azote (N)	0,7	0,000023	30 000
Calcium (Ca)	0,4	0,0015	< 1 000
Potassium (K)	0,3	0,00023	1 300
Phosphore (P)	0,08	0,000001	80 000
Magnésium (Mg)	0,07	0,0004	< 1 000
Soufre (S)	0,06	0,0004	< 1 000
Chlore (Cl)	0,06	0,0008	< 1 000
Sodium (Na)	0,04	0,0006	< 1 000
Fer (Fe)	0,02	0,00007	< 1 000
Bore (B)	0,001	0,00001	< 1 000
Manganèse (Mn)	0,0007	0,0000015	< 1 000
Zinc (Zn)	0,0003	0,0000010	< 1 000
Cuivre (Cu)	0,0001	0,0000010	< 1 000
Molybdène (Mo)	0,00005	0,0000003	< 1 000
Cobalt (Co)	0,000002	0,000000005	< 1 000

Facteurs
limitants

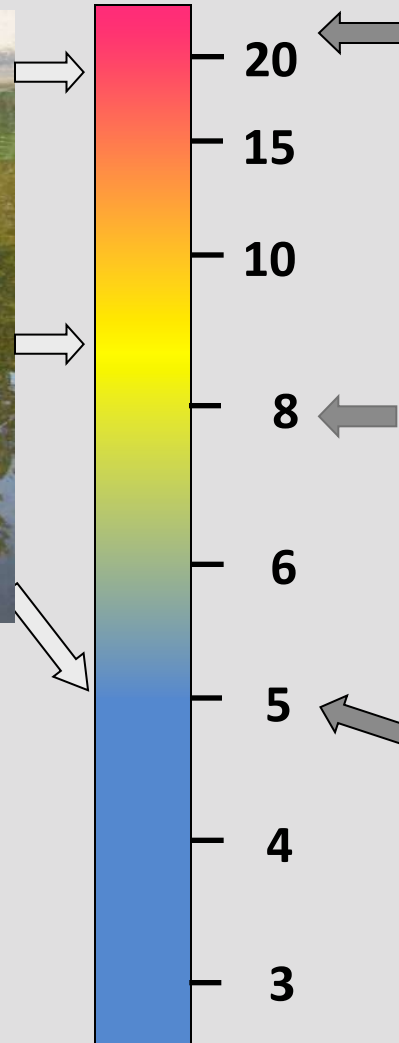
Facteurs limitants

Phosphore total ($\mu\text{g/L}$)



Cyanobactéries nuisibles

1 $\mu\text{g/L}$ = une partie par milliard
= 1 dé-à-coudre
dans une piscine olympique!



Agriculture (non durable)

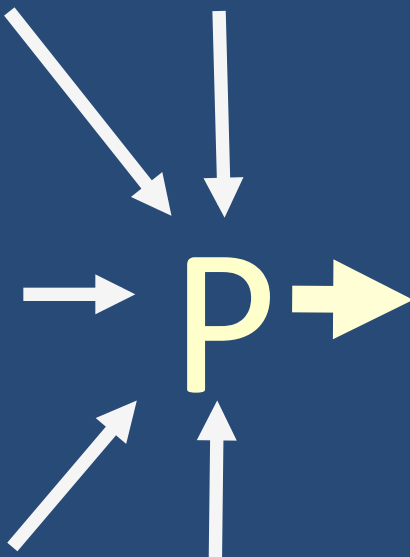


Atmosphère



Habitations

Installations septiques,
Fertilisation des pelouses



Milieux humides



Gestion des Forêts



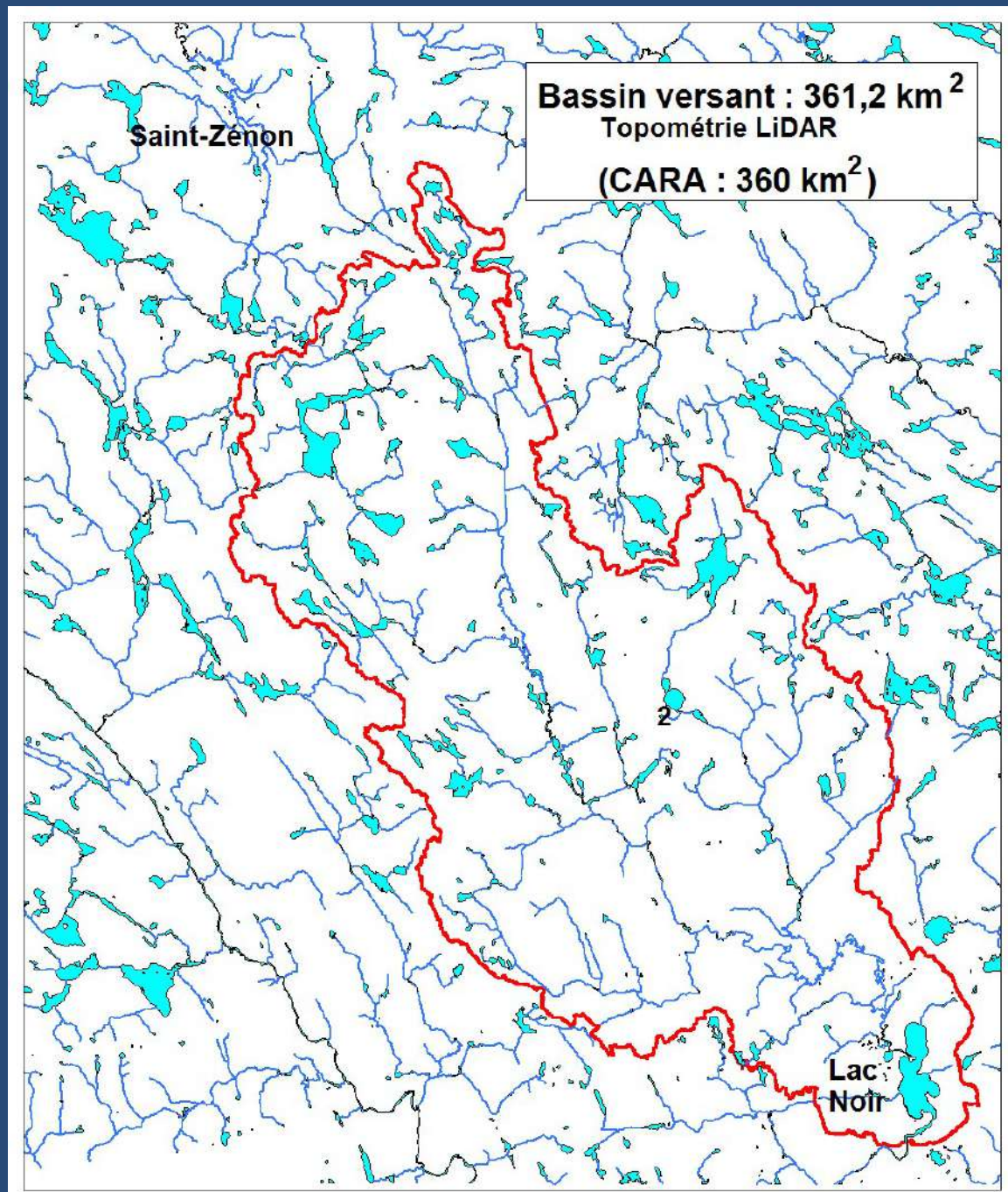
Le lac Noir

Temps de séjour
moyen de l'eau :

14 jours !

1- La qualité de l'eau au lac Noir dépend très peu de ce qui se passe autour du lac. Elle dépend plutôt des propriétés de son bassin versant.

2- L'eau n'y séjourne pas assez longtemps pour permettre un développement important de fleurs d'eau de cyanobactéries





Pas beaucoup de cyanobactéries, OK

Mais pourquoi n'y a-t-il pas de myriophylle à épi au lac Noir ?
(comme ailleurs dans la région)

Racines de myriophylle à épi (lac Supérieur)



A



Le myriophylle à épi

Lac à la Truite (Sainte-Agathe-des-Monts)
Août 2015

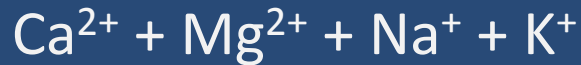
Pourquoi-pas au lac Noir ?



Les ions majeurs

Cations majeurs = Anions majeurs
Principe d'électro-neutralité

Souvent mesurés ↘



=

↙ rarement mesurés



↙
Essentiels à la photosynthèse
De la majorité des plantes
Aquatiques submergées (dont
Le myriophylle à épi

Au lac Noir : Calcium ~ 5 mg/l
Magnésium ~ 0,8 mg/l
Sodium ~ 3 mg/l
Potassium ~ 0,3 mg/l

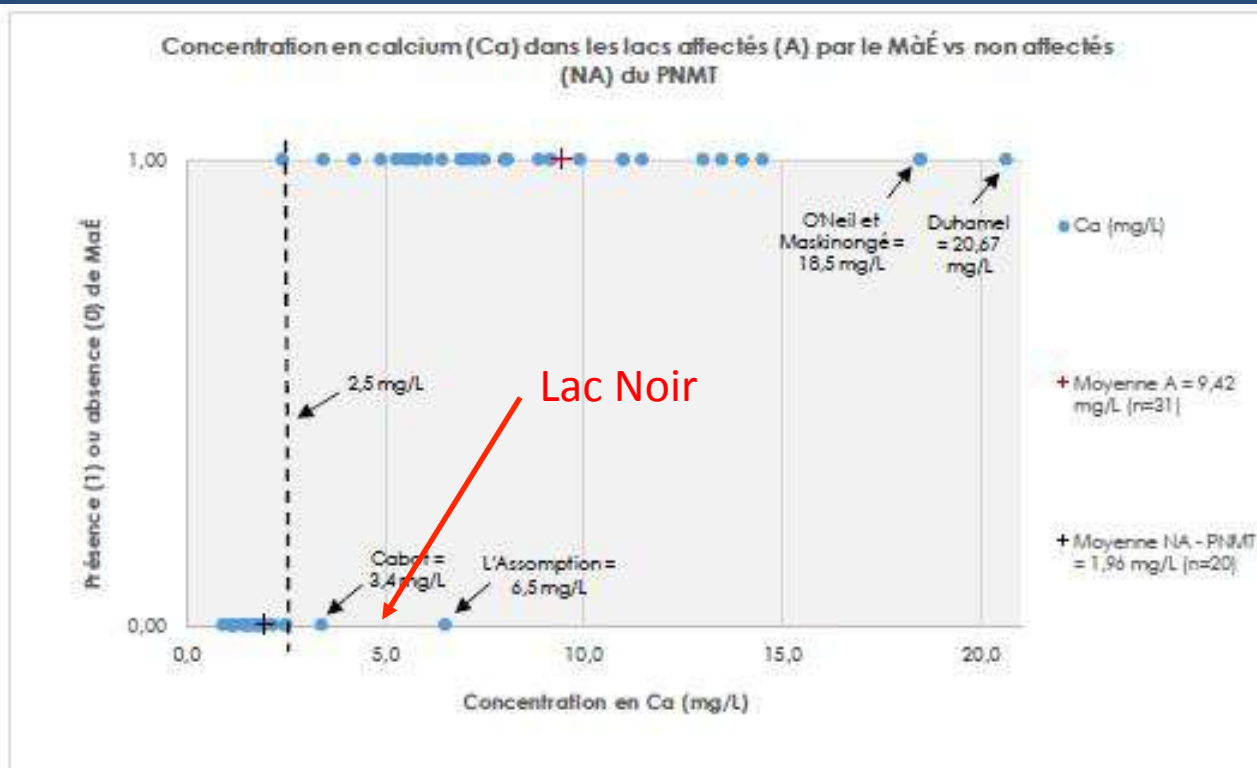


Figure 5. Répartition de la concentration en calcium (en mg/L) dans les lacs affectés par le myriophylle à épi (MaÉ) et les lacs non affectés du Parc national du Mont-Tremblant

Concentration en sodium (Na) dans les lacs affectés (A) par le MâÉ vs non affectés (NA) du PNMT

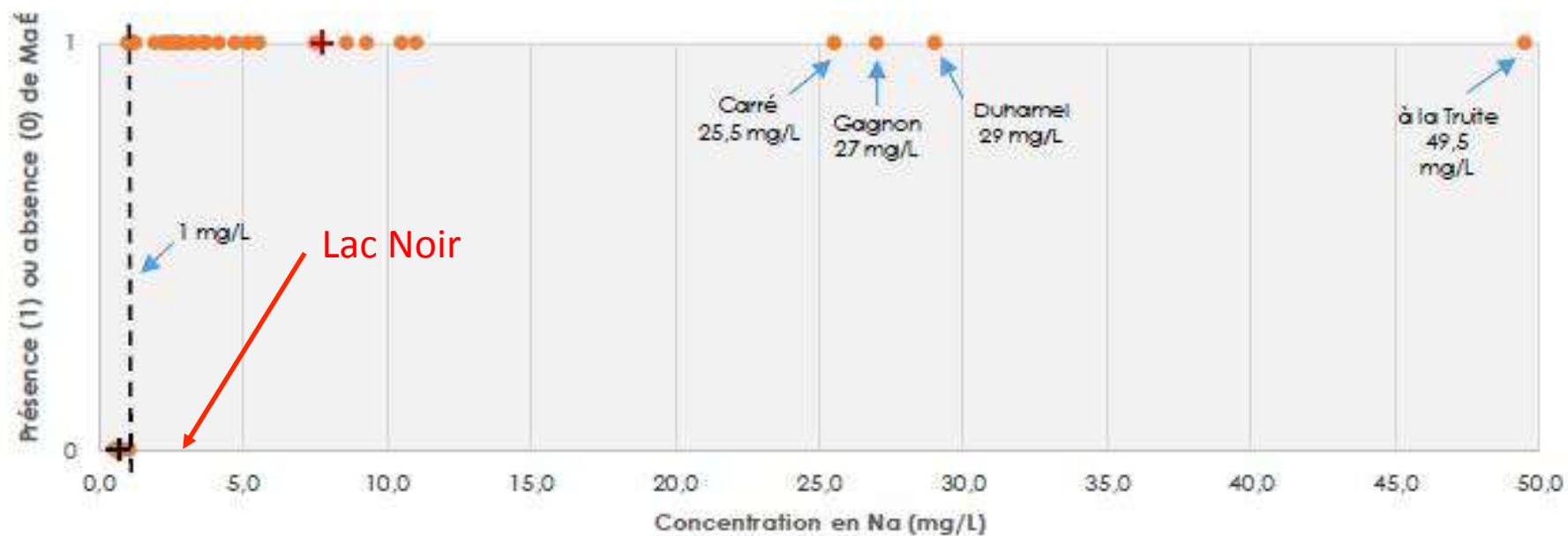


Figure 6. Répartition de la concentration en sodium (en mg/L) dans les lacs affectés par le myriophylle à épi (MâÉ) et affectés du Parc national du Mont-Tremblant

Conclusion

Le lac Noir peut être envahi par le myriophylle à épi

Suggestions

1- organisez une patrouille de détection précoce qui inspectera le lac tous les ans en juillet-septembre (formation préalable)

2- sensibilisez les vecteurs potentiels

- Propriétaires d'embarcations motorisées (et de leurs remorques)
- Propriétaires d'hydravions

3- Affichez partout ce risque pour le lac

Aux USA, l'introduction d'espèces envahissantes dans les lacs est un délit criminel



American Owners &
Pilots Association

How to Stop the Spread of Invasive Plants and Animals

0:35 / 19:20



www.youtube.com/watch?v=fuVd0oBRwuE

LES PLANTES AQUATIQUES EXOTIQUES ENVAHISSANTES (PAEE) MENACENT NOS LACS

Le myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*) est une plante aquatique submergée qui n'est pas originaire du Québec, on la qualifie donc d'exotique. Elle possède peu de prédateurs naturels. Une fois installée, il est presque impossible de limiter sa propagation. Il faut donc éviter qu'elle ne colonise nos lacs!

NE LAISSEZ PAS FILER LE MYRIOPHYLLE!

Afin de prévenir l'introduction et la propagation du myriophylle à épi, inspectez et nettoyez l'embarcation (bateau, chaloupe, kayak, pédalo, etc.), la remorque et le matériel utilisé (pagaies, ancre, matériel de pêche, etc.) lors d'activités nautiques. Assurez-vous que tous les fragments de plantes sont retirés.

Videz l'eau de la cale, du vivier, des glacières et du moteur loin du lac.

Évitez de circuler dans les zones des lacs où les plantes prolifèrent. Contrairement à la croyance populaire, arracher ou couper le myriophylle à épi aggrave la situation, car il suffit d'un fragment pour générer un nouveau plant.

Limitez les apports en sédiments et nutriments aux plans d'eau, afin d'éviter de créer un milieu propice à la multiplication des plantes aquatiques!



THE INTRODUCTION OF AQUATIC EXOTIC INVASIVE PLANTS (AEIP) THREATENS OUR LAKES

Eurasian water-milfoil is a submersed aquatic plant that is non-native to Quebec, which is why it is considered exotic. It has few natural predators. Once in place, it is almost impossible to limit its propagation. That is why it is so important to insure that it does not enter our lakes.

DON'T LET EURASIAN WATER-MILFOIL BREAK LOOSE!

To prevent the introduction and the propagation of Eurasian water-milfoil, inspect and clean the boat (motor boat, rowboat, kayak, pedalboat, etc.), the trailer and equipment used (paddles, anchor, fishing gear, etc.) during aquatic activities. Make sure all plant fragments have been removed.

Empty out all water found in the bilge, bait containers, coolers and motor away from the lake.

Avoid circulating in areas where aquatic plants proliferate. Contrary to popular belief, pulling out or cutting Eurasian water-milfoil aggravates the situation because a simple plant fragment is enough to grow a whole new plant.

Limit sediment and nutrient inputs to waterbodies in order to prevent creating a favorable environment for the growth of aquatic plants!

PROPAGEZ LE MESSAGE PAS LES PLANTES!

SPREAD THE WORD, NOT THE PLANTS!



COMMENT RECONNAÎTRE LA PLANTE?

Voici quelques indices qui vous permettront de repérer et différencier le myriophylle à épi des plantes aquatiques indigènes similaires.

Le myriophylle à épi possède 12 FOLIOLES et plus par feuille alors que les myriophylles indigènes en possèdent généralement moins de 12. N'oubliez pas de compter le nombre de paires de folioles sur plusieurs feuilles, à différents endroits de la tige!

Ses feuilles de myriophylles sont verticillées, divisées et plumeuses.

HOW TO RECOGNISE THE PLANT?

Here are a few hints to help you distinguish Eurasian water-milfoil from similar indigenous aquatic plants.

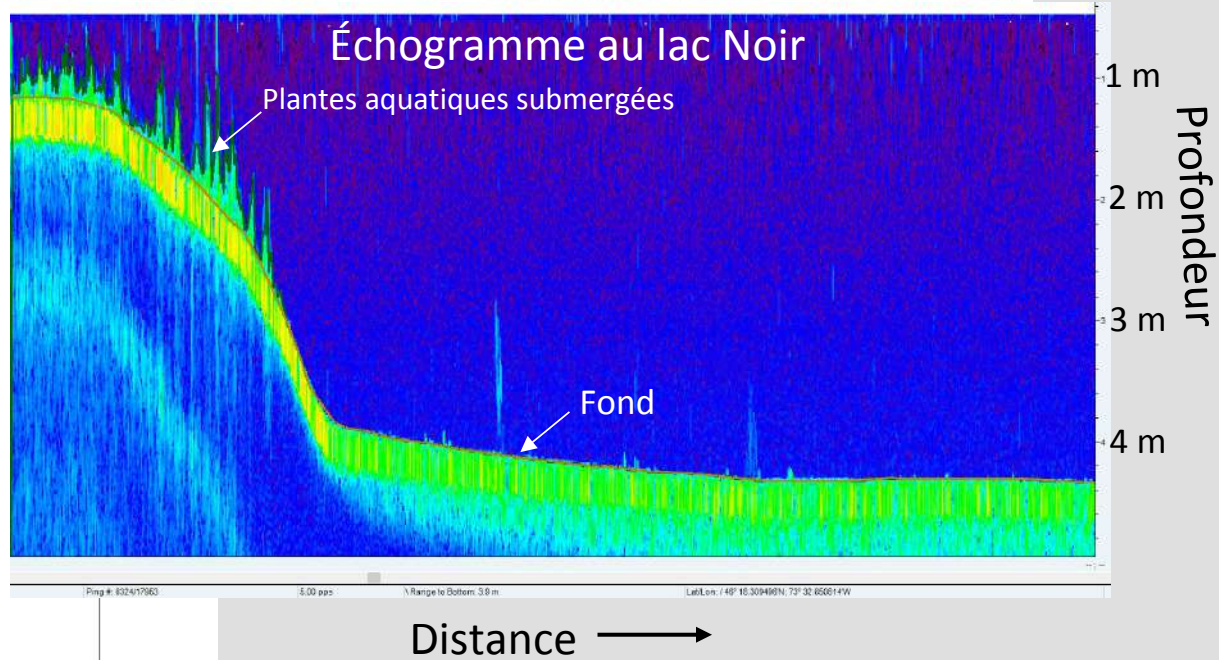
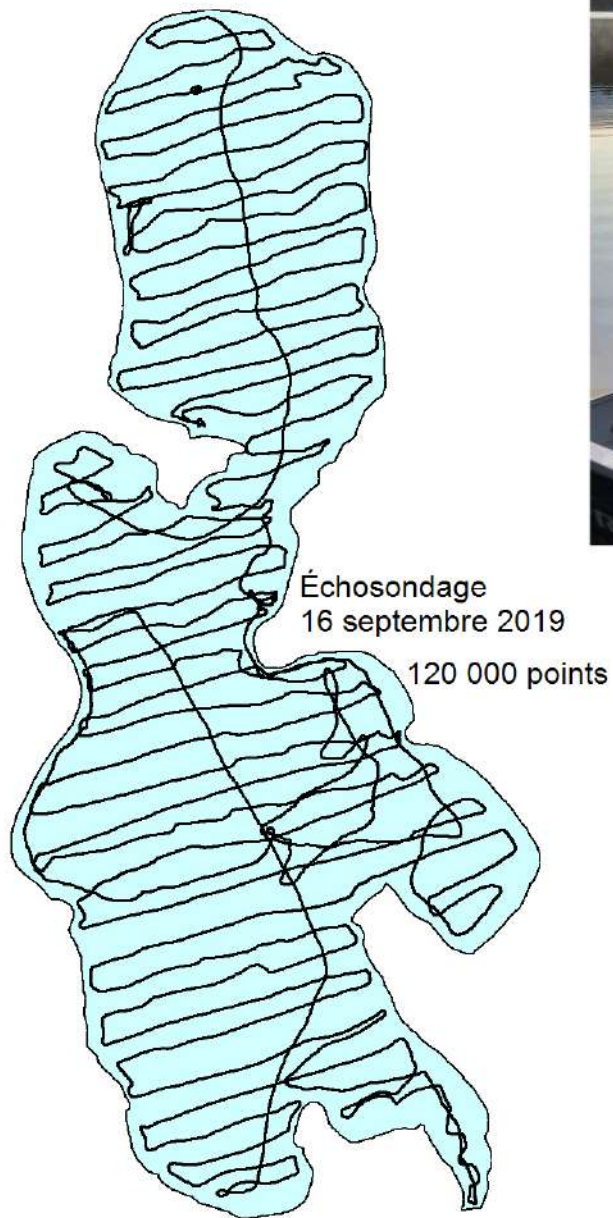
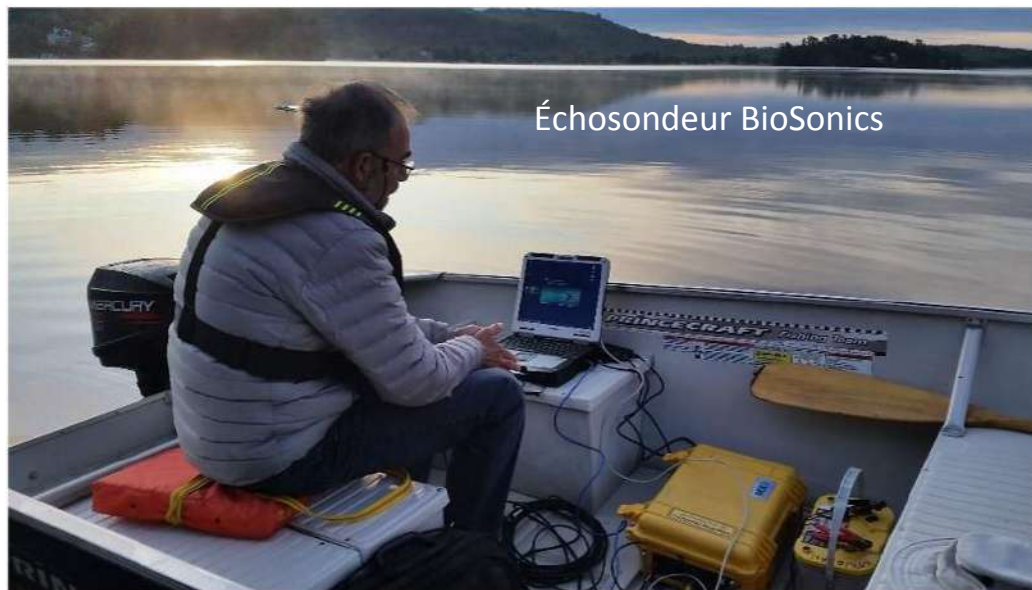
Eurasian water-milfoil has 12 or more pairs of LEAFLETS per leaf whereas native water-milfoils have generally less than 12 leaflets. Don't forget to count the number of pairs of leaflets on many leaves at different heights on the stem!

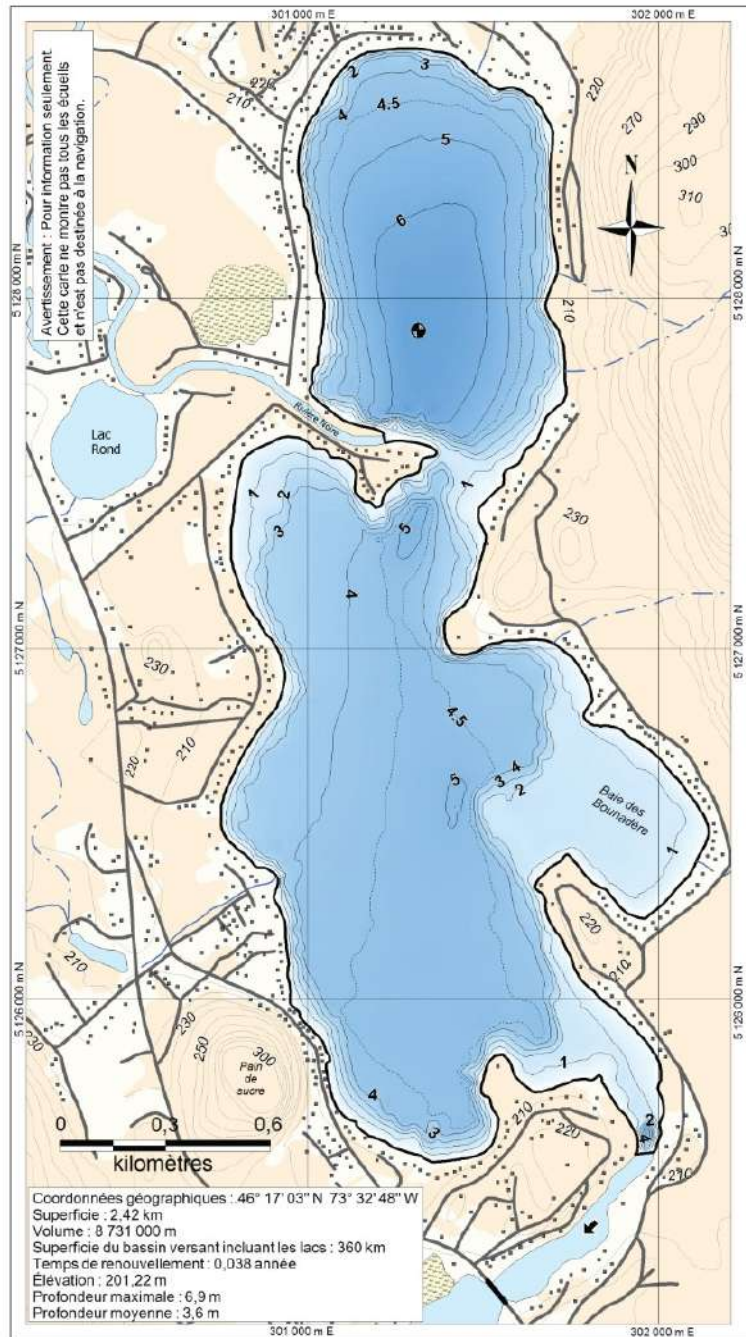
The leaves of water-milfoils are whorled, finely divided and feathery.



La bathymétrie du lac Noir et l'usage des embarcations motorisées

... un petit lac peu profond





Coordonnées géographiques : 46° 17' 03" N 73° 32' 48" W
 Superficie : 2,42 km
 Volume : 8 731 000 m
 Superficie du bassin versant incluant les lacs : 360 km
 Temps de renouvellement : 0,038 année
 Élévation : 201,22 m
 Profondeur maximale : 6,9 m
 Profondeur moyenne : 3,6 m

Carte Bathymétrique 2019

UNE INITIATIVE DE



ASSOCIATION POUR LA PROTECTION
DE L'ENVIRONNEMENT DU LAC NOIR
ET DE LA RIVIÈRE NOIRE

Légende

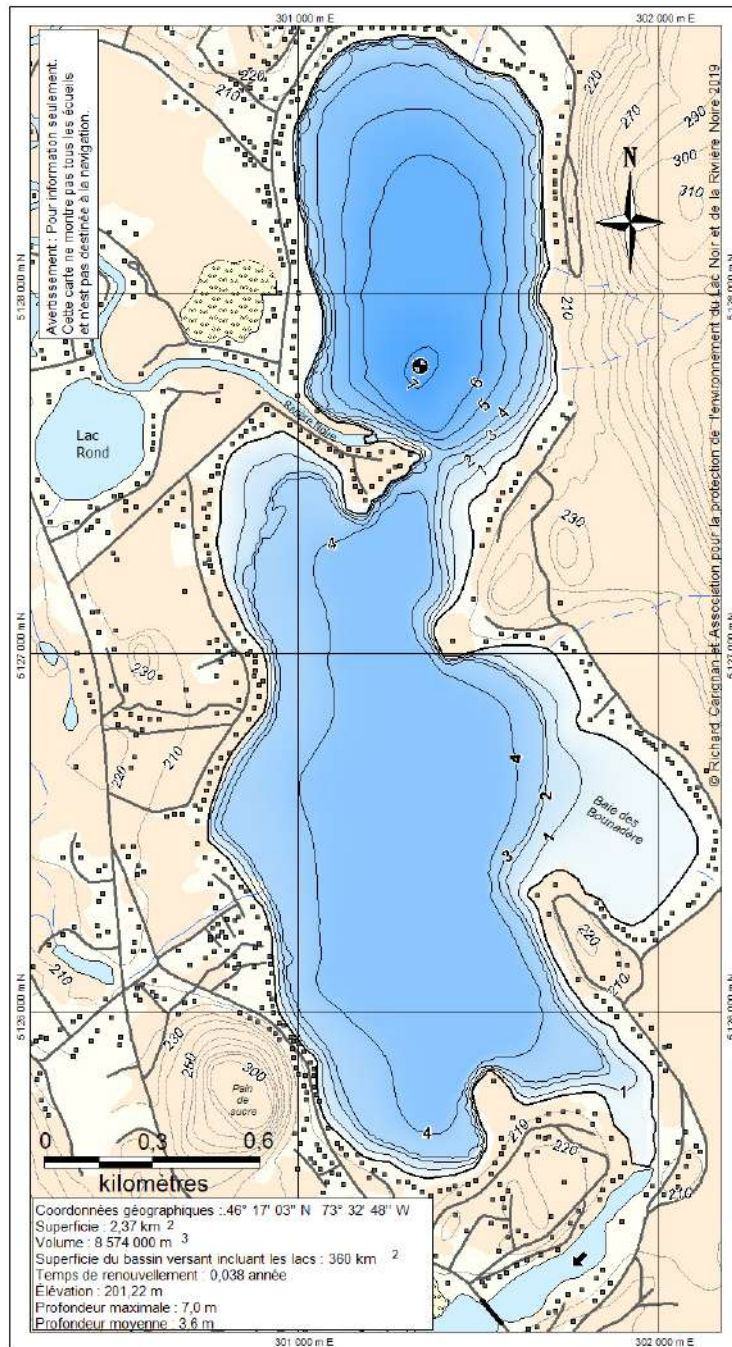
- Chemin
- Isobathe (m)
- Contour altimétrique
- Ruisseau permanent
- Ruisseau intermittent
- Bâtiment
- Forêt
- Milieu ouvert
- Lac, rivière
- Milieu humide

Fosse 6,9 m

46,29091° -73,54522°
 46° 17' 27,2" N 73° 32' 42,9" W



MRN, RTQ (2003) 1:70 000
 Bassin versant : CARA 2019
 Écoulement spécifique rivière noire : CEHQ
 Levés bathymétriques et GPS :
 16 septembre 2019, Richard Carignan
 Correction d'Éléonore : WAAS
 Référence altimétrique : CGVD28
 Projection RTM fuseau 5, NAD83
 Produite en collaboration avec le Conseil
 régional de l'environnement des Laurentides



Lac Noir

Saint-Jean-de-Matha
Saint-Damien
MRC de la Matawinie

Légende

- Chemin
- Isobathe MRNQ 1 m
- Contour altimétrique
- Ruisseau permanent
- - - Ruisseau intermittent
- Bâtiment
- Forêt
- Milieu ouvert
- Lac, rivière
- Milieu humide

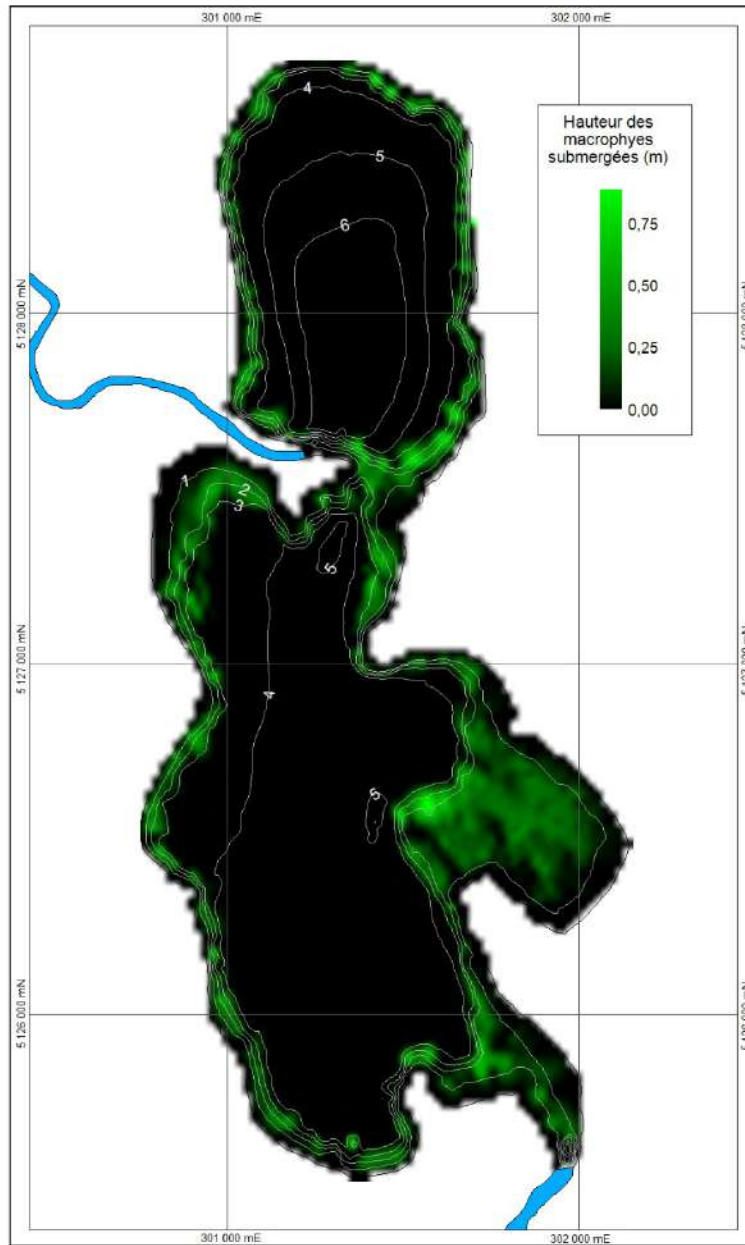
Fosse 7,0 m

46,28988° -73,54491°
46° 17' 23,6" N 73° 32' 41,1" W

Bathymétrie 1973 MRNQ

Calculée après géoréférencement
au système NAD83 MTMB du dessin
produit par le MRN en 1973.
Les isobathes originales (pieds) ont
été exprimées en mètres avant
d'être ré-interpolées pour produire
le modèle d'élévation numérique
de la cuvette ayant servi à la
délimitation des isobathes selon
le système métrique.

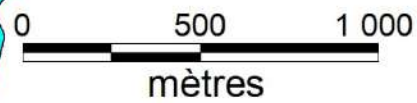
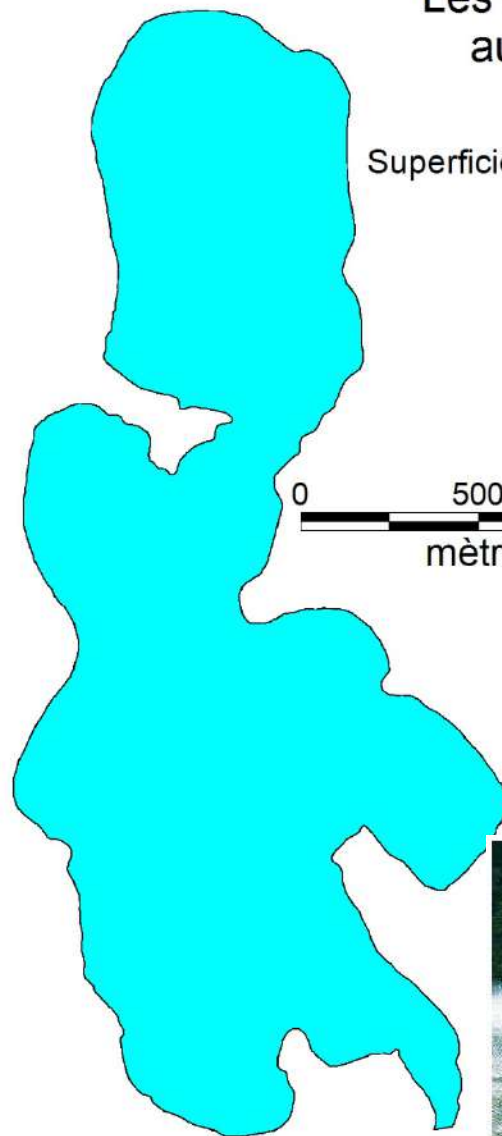
MRN, 807Q (2005) 1:20 000
Bassin versant : CARA 2019
Écoulement spécifique rivière Noire : CEHQ
Lévés bathymétriques : 1973
MRNQ
Référence altimétrique : CGVD28
Projection MTM fuseau 8, NAD83



Cartographie des plantes aquatiques submergées

Les wake-boats au lac Noir

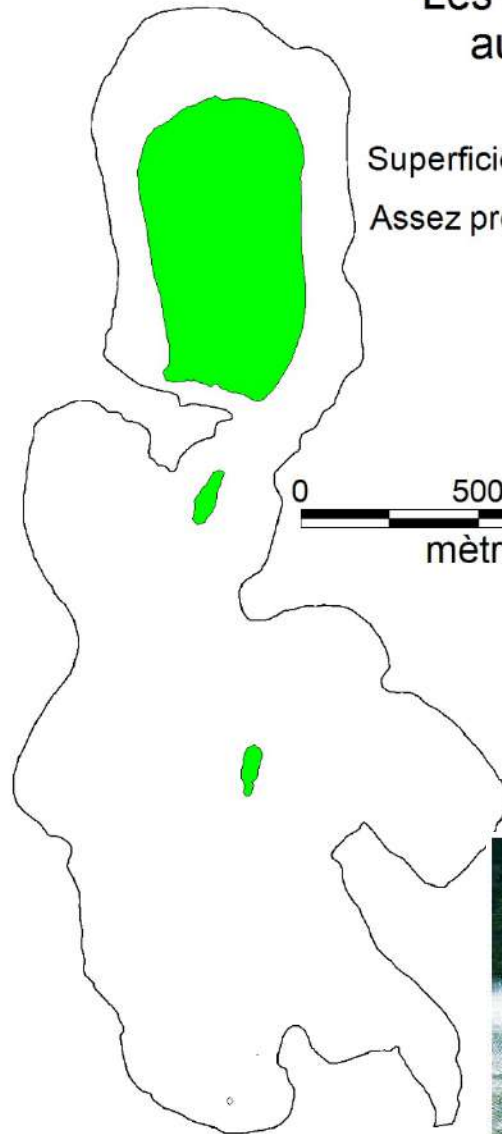
Superficie du lac : 2,42 km²



Les wake-boats au lac Noir

Superficie du lac : 2,42 km²

Assez profond : 0,34 km²



0 500 1 000
mètres



Les wake-boats au lac Noir

Superficie du lac : 2,42 km²

Assez profond : 0,34 km²

Assez loin du bord : 0,17 km²

0 500 1 000
mètres



Pas assez large
pour tourner !

Les wake-boats au lac Noir

Superficie du lac : 2,42 km²

Assez profond : 0,34 km²

Assez loin du bord : 0,17 km²

Assez profond et
assez loin du bord : 0,04 km²

0 500 1 000
mètres

0,005 km²
Grand comme ma cour !



Turbulence due aux «WakeSurfs» et «WakeBoats»

Observations avec un ADCP
(Acoustic Doppler Current Profiler)

Raymond et Galvez (2017)



Université Laval
Département de Génie civil et génie des eaux

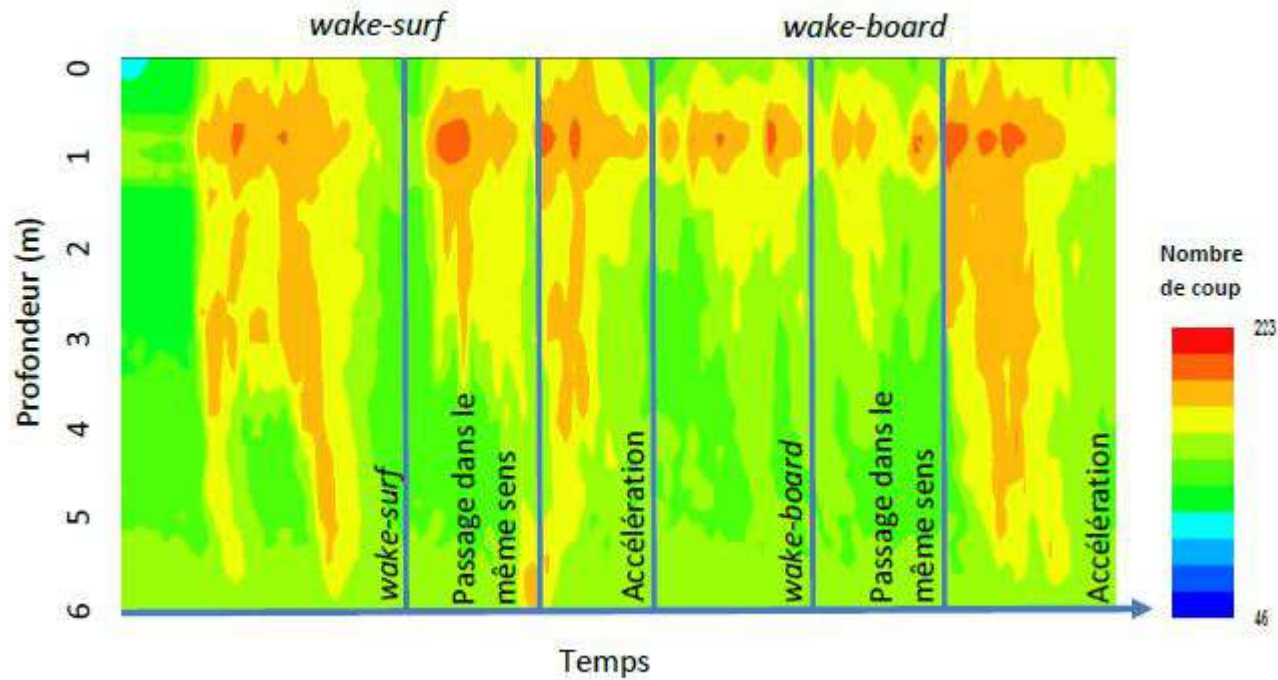


Figure 12: Zoom sur l'impact d'un wake-boat selon différents mode de fonctionnement

Raymond et Galvez (2017)



Moteur central type Mastercraft

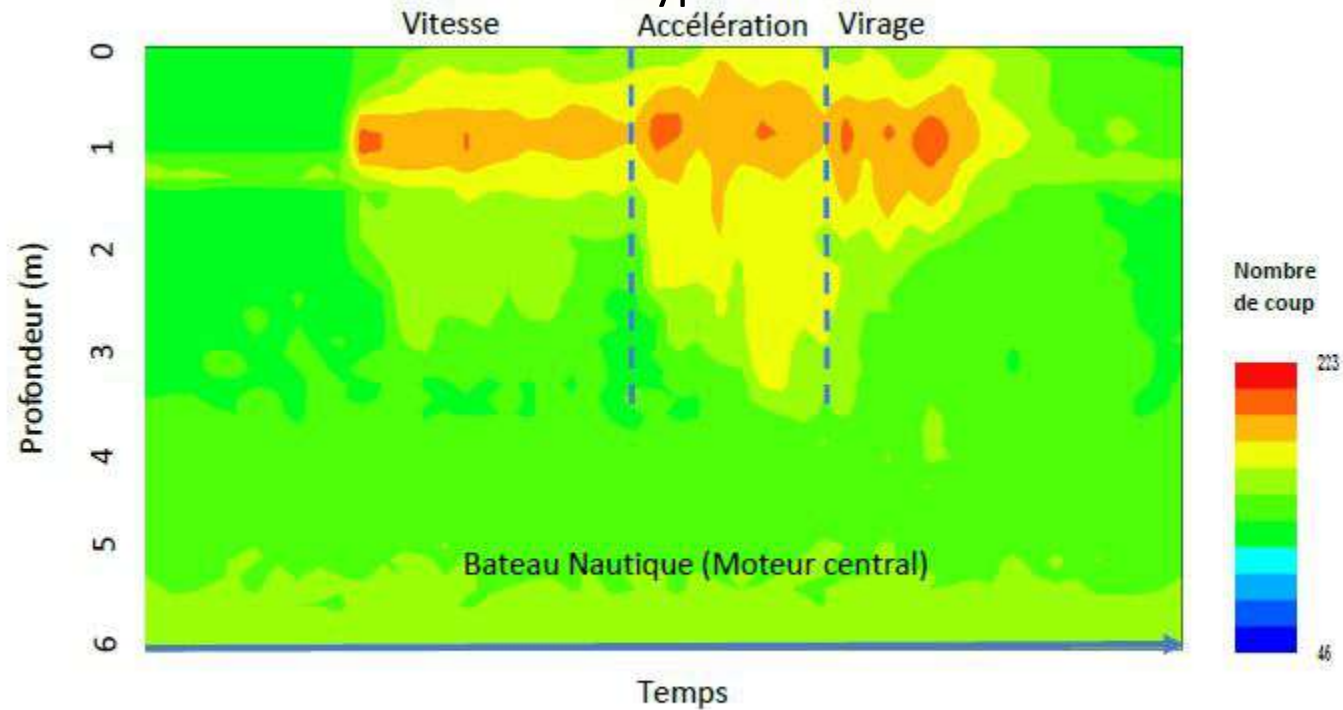
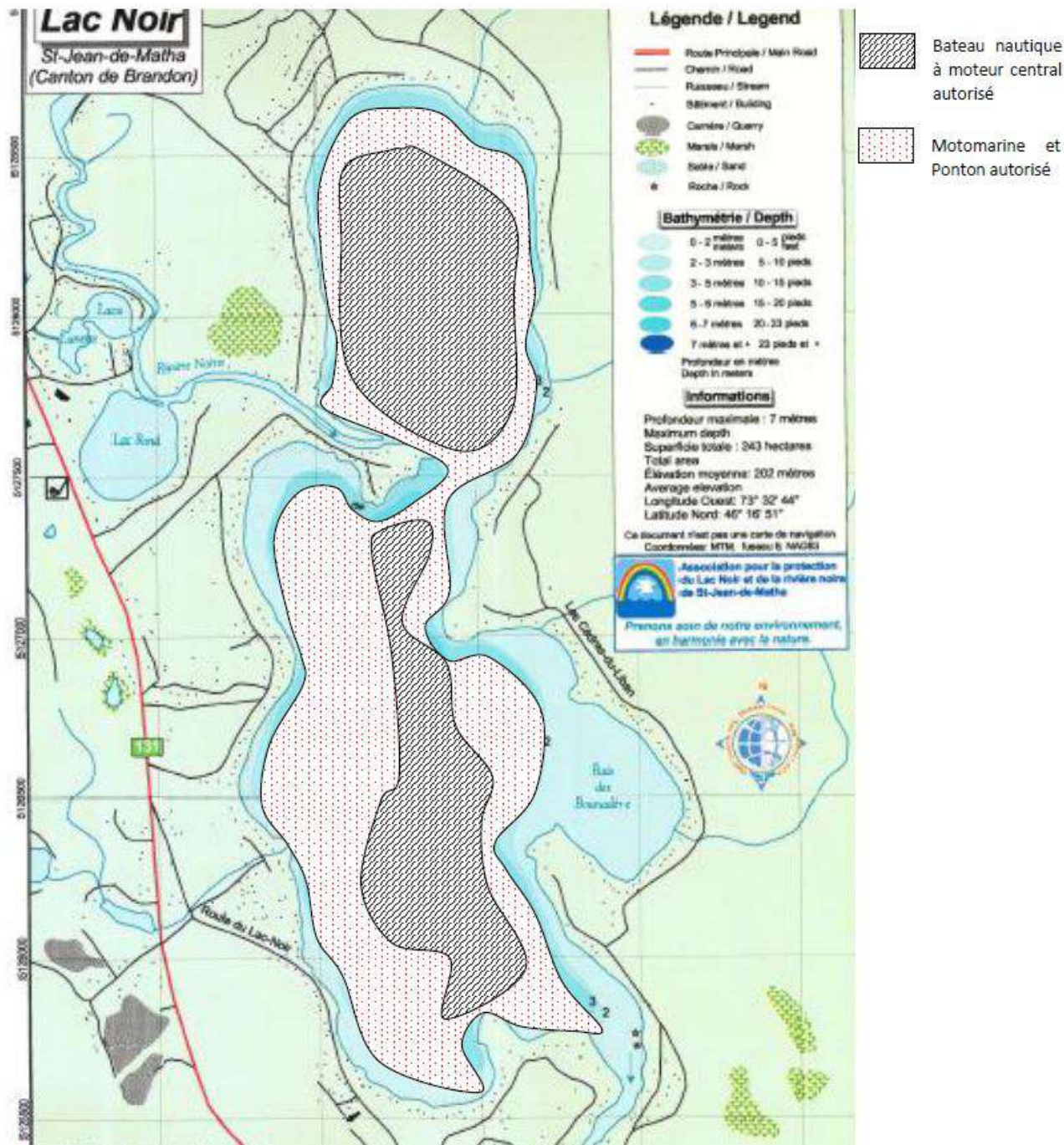
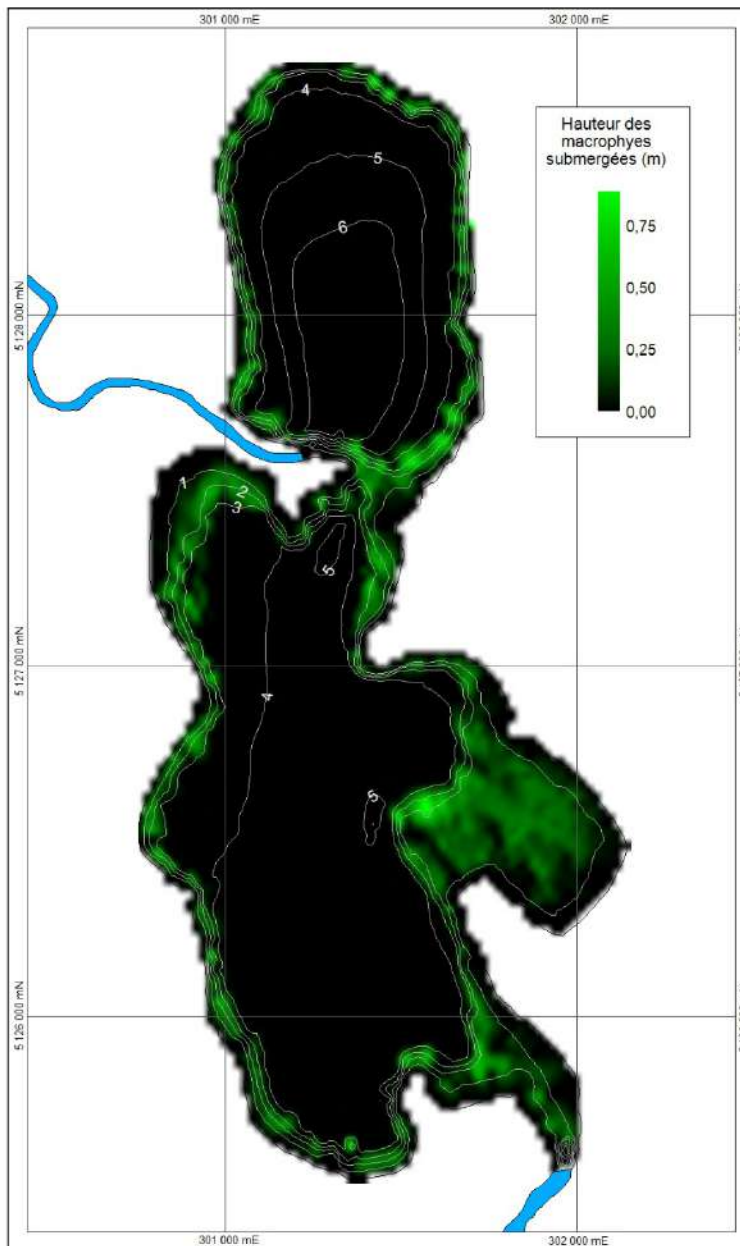


Figure 11 : Zoom sur l'impact d'un bateau nautique à moteur central selon différents mode de fonctionnement



Raymond et
Galvez, 2017



Une autre suggestion
pour cet été :

Apprenez à connaître
Votre lac !

Les plantes aquatiques, rôles dans l'écosystème du lac Noir

- 1- Ce sont des substrats qui supportent la croissance du périphyton et des petits organismes associés
- 2- Les herbiers aquatiques sont des refuges et des garde-manger pour les poissons juvéniles (et leurs prédateurs)
- 3- Elles recyclent les éléments nutritifs entre les sédiments et l'eau
- 4- Elles atténuent la turbulence de l'eau, favorisent la sédimentation et clarifient l'eau

Diversité des plantes aquatiques

Environ 100 espèces dans les Laurentides-Lanaudière

On distingue quatre catégories de plantes aquatiques :

Plantes émergentes

Plantes enracinées aux sédiments, certaines de leurs parties (feuilles, fleurs) poussent à l'extérieur de l'eau. Ex : Pontédérie à feuilles en cœur, Duliche roseau.



Plantes submergées

L'ensemble de la plante se développe sous l'eau et les racines sont ancrées aux sédiments. Ex : Potamogeton sp., Élodée du Canada.



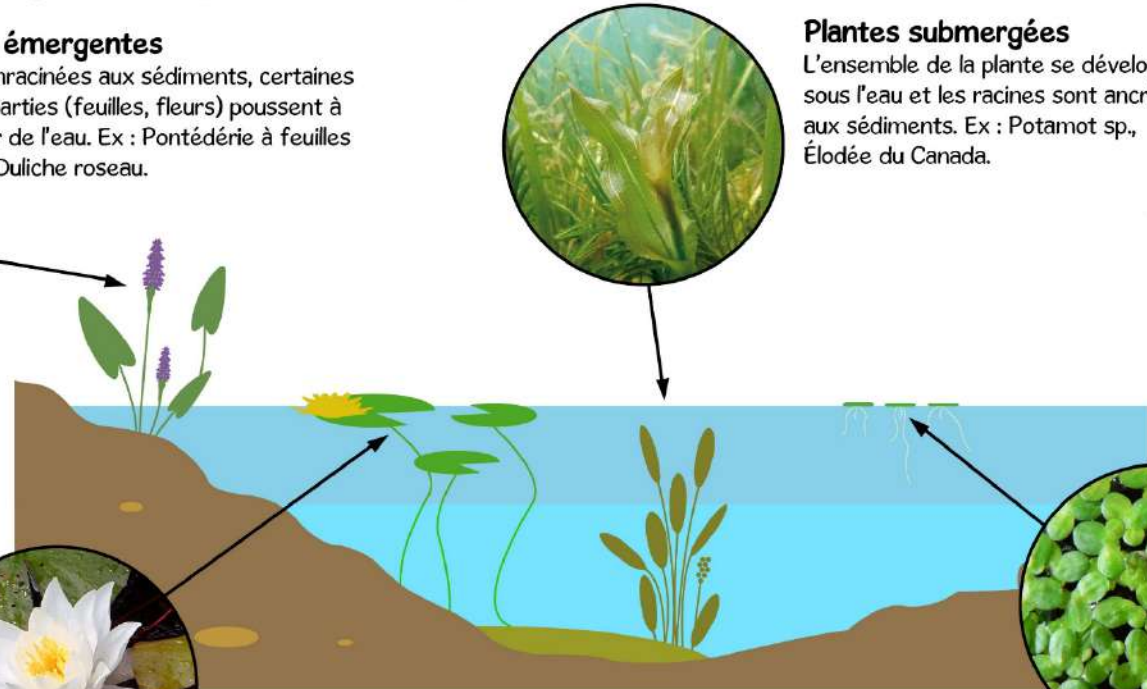
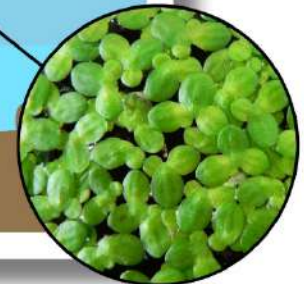
Plantes à feuilles flottantes

Les racines sont ancrées aux sédiments, les fleurs et les feuilles flottent à la surface. Ex : Nymphée tubéreuse, Rubanier flottant.



Plantes flottantes

Elles ne sont pas enracinées aux sédiments, elles flottent à la surface et circulent librement dans l'eau. Ex : Lentille d'eau.



Source: CRE Laurentides

Pontédérie cordée (Wentworth-Nord)



Jacinthe d'eau (une cousine, Paraná, Argentine), PAEE ailleurs dans le monde



© Richard Carignan

Nymphéa odorant (Saint-Hippolyte)



Nénuphar à fleurs panachées (lac Saint-Pierre)



Faux-nymphéa à feuilles cordées (lac Raymond)



Brasénie de Schreber (lac Caché)





Herbier de brasénie

Lac Quenouille

Août 2017

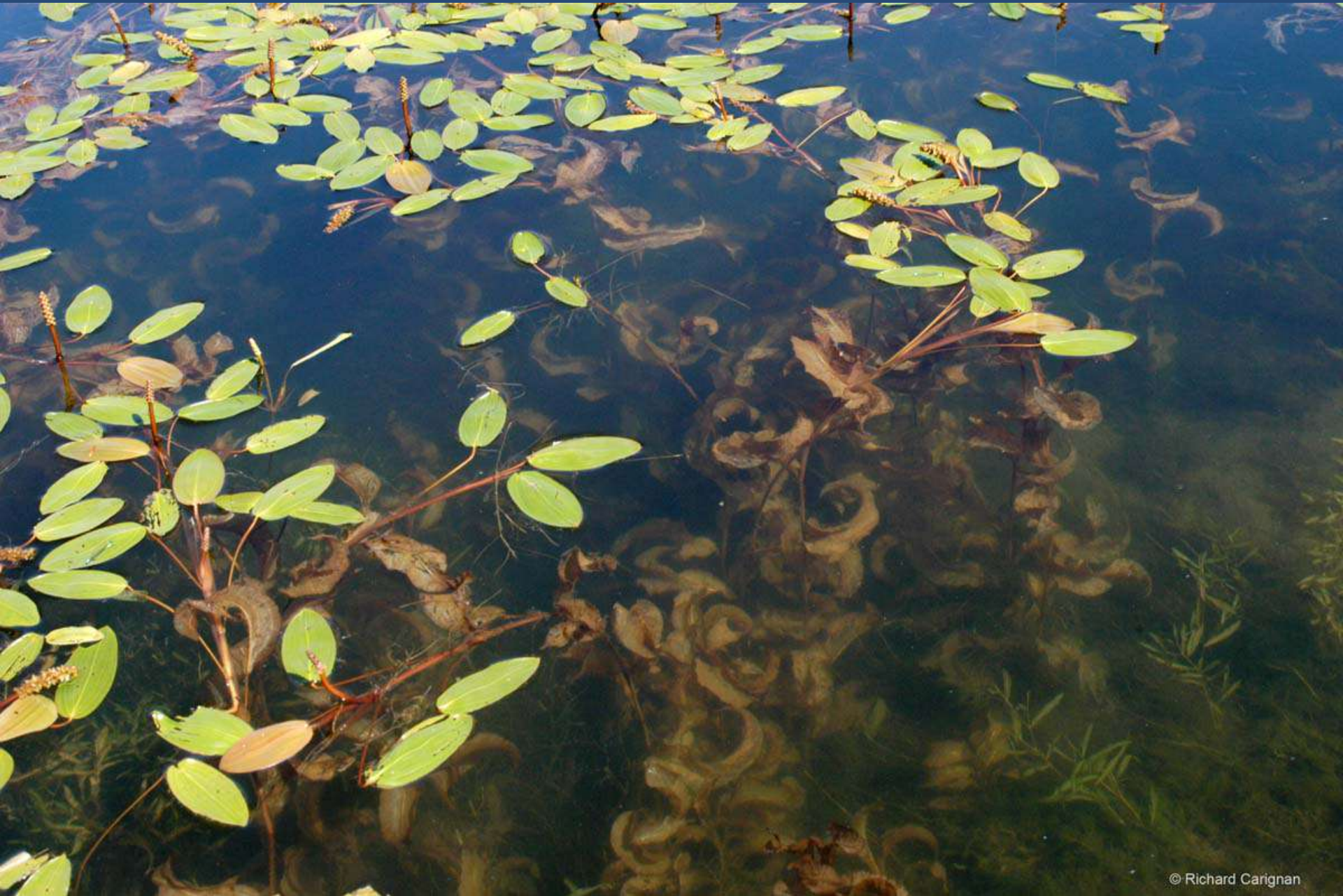
Renouée amphibie (lac Heney)



5/8/2002

© Richard Carignan

Potamot à larges feuilles (lac Bellevue)



Potamot à larges feuilles (lac Bellevue)



Potamot à larges feuilles (lac Gervais)



Élodée du Canada



Élodée de Nuttall



Potamot graminioïde (lac Bélair)



Myriophylle à fleurs alternes (lac Beaulac)



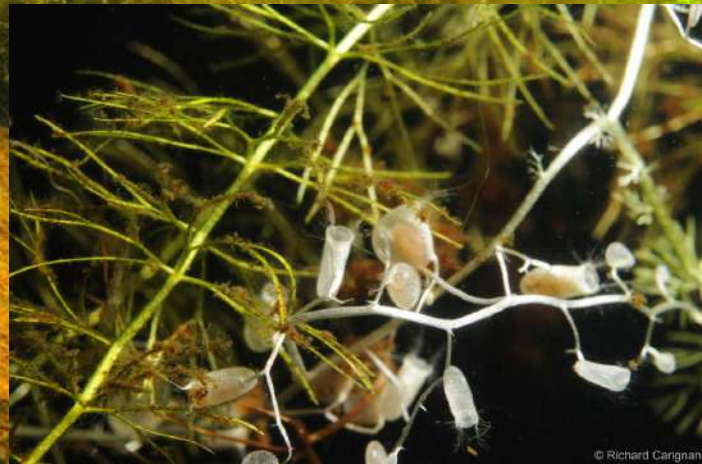
Rubanier flottant (lac Herman, PNMT)



Potamot de Robbins (lac Quenouille)



Utriculaire pourpre (plante carnivore, lac Herman, PNMT)



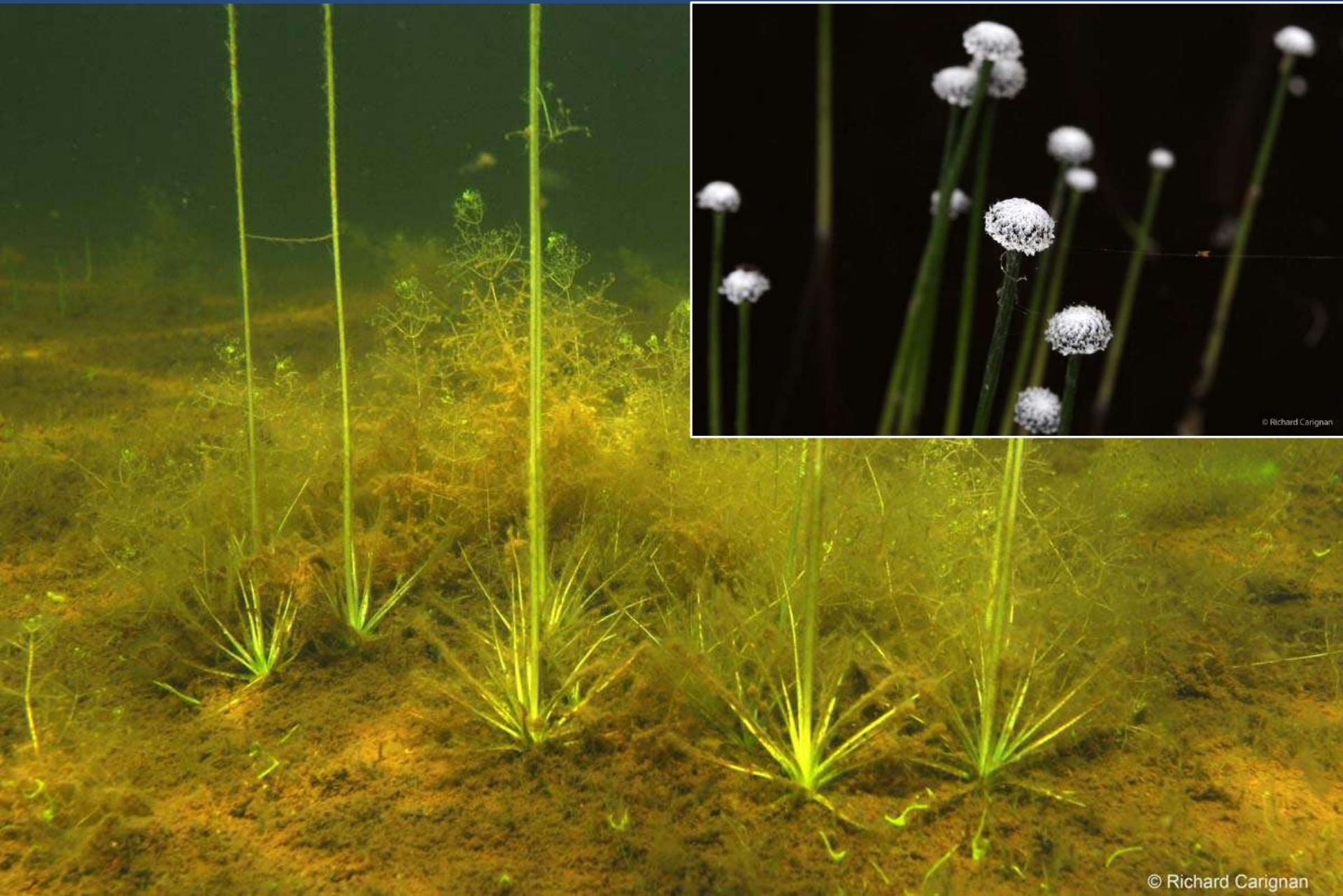
Potamot à longs pédoncules (lac Violon)



Lobélie de Dortmann (lac des Sables, PNMT)



Ériocaulon septangulaire (lac Herman, PNMT)



Vallisnérie américaine (lac Beaulac)



Potamot de Robbins (lac Saint-Amour)



Myriophylle à épi (lac Pémichangan)



Lac à la Truite
Sainte-Agathe-des-Monts

Herbier récent de myriophylle à épi



Lac à la Truite
Sainte-Agathe-des-Monts



Lac à la Truite
Sainte-Agathe-des-Monts

