

Protocole de détection et de suivi des plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE) dans les lacs de villégiature du Québec

Protocole élaboré pour les volontaires du
Réseau de surveillance volontaires des lacs (RSVL)

Le Protocole de détection et de suivi des plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE) dans les lacs de villégiature du Québec est adapté du *Maine's Volunteer Lake Monitoring Program Invasive – Aquatic Plant Screening Survey and Mapping Procedures* et est issu du partage d'expertise avec Roberta Hill et son équipe du Maine Volunteer Lake Monitoring Program.

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2016
ISBN 978-2-550-76075-7 (PDF, 2016)

Référence à citer : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), 2016.
Protocole de détection et de suivi des plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE) dans les lacs de villégiature du Québec. Direction de l'information sur les milieux aquatiques, Direction de l'expertise en biodiversité,
ISBN 978-2-550-76075-7 (PDF, 2016), 54 p.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Recherche et rédaction :

Nathalie La Violette, biologiste, M. Sc.¹
Isabelle Simard, biologiste, Ph. D.¹

Collaborateurs :

Jean-Philippe Baillargeon¹
Michel Côté¹
Roberta Hill²
Mélinna Laniel³
Yves Laporte¹
Léna Poissonnet¹

Tests, commentaires et suggestions :

Roger Audet ¹	Julie Moisan ¹
David Berryman ¹	Manon Ouellet ¹
Alain Demers ¹	Joël Polard Perron ⁵
Guillaume Desrosiers ¹	Louis Roy ¹
Sébastien Duchesne ⁴	Marie-Ève Thériault ¹
Roger Larivière ⁵	Marilou G. Thomas ⁶
Ambroise Lycke ⁵	Geneviève Trudel ⁷
John McPhedran ⁶	

Géomatique et cartographie :

Yves Laporte¹

Graphisme et illustration :

France Gauthier¹
Sophie Galerneau¹

Coordination à la diffusion :

Johanne Bélanger¹

Révision :

Judy Quinn

1 Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

2 Maine Volunteer Lake Monitoring Program

3 Conseil régional de l'environnement des Laurentides

4 Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin de la Batiscan

5 Organisme de bassin versant du Témiscamingue

6 Maine Department of Environmental Protection

7 Ville de Rouyn-Noranda

Table des matières

1. Introduction.....	1
1.1. Qu'est-ce qu'une plante aquatique exotique envahissante et pourquoi doit-on se préoccuper de sa propagation?	1
1.2. Importance d'une détection précoce.....	1
1.3. Identification et caractérisation des plantes.....	1
1.4. Est-ce que tous les végétaux en milieu aquatique sont des plantes?.....	2
1.5. Différents types de plantes aquatiques.....	3
1.6. Rôle des plantes aquatiques.....	4
2. Patrouiller son lac pour détecter les PAEE.....	5
2.1. Pourquoi effectuer la patrouille de détection et à qui s'adresse le protocole?.....	5
2.2. Objectif du protocole de détection.....	5
2.3. Planification des activités.....	6
2.4. Détermination du niveau d'application du protocole de détection.....	8
2.5. Cartes du lac découpé par secteurs.....	10
2.6. Formation des équipes.....	14
2.7. Quand appliquer le protocole et nombre de jours nécessaires.....	14
2.8. Les PAEE visées par ce protocole.....	15
3. Matériel nécessaire pour l'application du protocole.....	17
3.1. Navigation.....	17
3.2. Observation du milieu, récolte des plantes et prise de données.....	18
4. Méthode.....	22
4.1. Patrouille.....	22
4.1.1. Profondeur maximale d'observation des plantes.....	23
4.1.2. Patron de navigation pente abrupte.....	24
4.1.3. Patron de navigation pente douce.....	25
4.1.4. Méthodes d'observation.....	26
4.1.5. Embarcation de type canot ou kayak.....	27
4.1.6. Rôles ou répartition des tâches.....	28
4.1.7. Lacs où la visibilité est faible à nulle.....	29
4.2. Détection d'une PAEE.....	35
4.3. Prélèvement d'un échantillon pour son identification.....	36
4.3.1. Transmission d'un échantillon de la PAEE pour identification.....	37
4.3.2. Prise de photos.....	37
4.3.3. Préservation de l'échantillon pour le Ministère.....	38
4.4. Expédition de l'échantillon au Ministère.....	39
5. Comment remplir la feuille de terrain?.....	42
6. Rappporter vos observations et vos données dans Sentinelle.....	52
7. Références additionnelles pour l'identification des plantes aquatiques.....	53

1. Introduction

1.1. Qu'est-ce qu'une plante aquatique exotique envahissante et pourquoi doit-on se préoccuper de sa propagation?

Il s'agit d'un végétal aquatique introduit hors de son aire de répartition naturelle et dont l'établissement et la propagation constituent une menace pour l'environnement, l'économie ou la société. Son introduction dans les plans d'eau peut être intentionnelle ou accidentelle, notamment par les embarcations et l'équipement souillés par des fragments de plantes. Plusieurs espèces exotiques envahissantes peuvent avoir des impacts négatifs sur les activités récréatives et touristiques. Les colonies denses d'algues et de plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE) peuvent restreindre l'accès aux plans d'eau et conséquemment la baignade, la pêche ou le nautisme. Les PAEE constituent de solides compétiteurs des plantes aquatiques indigènes, c'est-à-dire les plantes originaires du Québec, et contribuent à réduire la biodiversité d'un lac. L'envahissement des plans d'eau par le myriophylle à épi, l'une des PAEE les plus répandues, peut aussi causer une diminution de la valeur des propriétés autour d'un lac.

1.2. Importance d'une détection précoce

Il peut être difficile et coûteux de contrôler les PAEE. Le meilleur moyen pour lutter contre ces espèces est de prévenir leur introduction et leur propagation dans les lacs et cours d'eau. La détection précoce d'une petite colonie de PAEE permet d'intervenir rapidement et efficacement, ce qui réduit les coûts et les efforts de contrôle nécessaires pour limiter sa propagation.

1.3. Identification et caractérisation des plantes

Afin d'être en mesure de bien détecter et d'identifier les PAEE, il est important de se familiariser avec certaines notions relatives aux plantes aquatiques.

1.4. Est-ce que tous les végétaux en milieu aquatique sont des plantes?

Les végétaux observés en milieu aquatique ne sont pas tous des plantes, certains le sont, alors que d'autres sont des algues. Toutefois, dans le langage courant, les algues et les plantes sont parfois confondues. Par définition, les plantes aquatiques ou « macrophytes » sont visibles à l'œil nu. Ces végétaux possèdent des organes de nutrition tels des racines, des tiges et des feuilles ainsi que des vaisseaux conducteurs qui servent à transporter l'eau et les éléments nutritifs dont ils ont besoin.

En revanche, les algues sont généralement microscopiques. Cela signifie qu'une seule algue ne se voit pas à l'œil nu. Elles deviennent visibles lorsqu'elles se regroupent en colonies. Aussi, les algues ne sont pas vascularisées, donc chaque cellule absorbe les éléments nutritifs dont elle a besoin. Elles ne possèdent pas non plus d'organes spécialisés tels des racines, des tiges et des feuilles. Soit elles vivent en suspension dans l'eau, ce qui constitue le phytoplancton, soit elles se fixent à des roches, à des branches ou à d'autres substrats submergés, elles sont alors nommées périphyton.

Certaines algues sont toutefois macroscopiques. Parmi celles-ci, il y a les algues filamenteuses, ainsi que d'autres algues comme *Chara* ou *Nitella*, qui ressemblent à s'y méprendre à des plantes aquatiques (figure 1). En les observant de près, on constate que ces dernières ne possèdent pas de racines, mais une sorte de crampon qui leur sert uniquement à s'accrocher sur le fond. Elles n'ont pas non plus de tige. Ce qui pourrait y ressembler se nomme un stipe. Ces algues n'ont pas de feuilles, de fleurs ou de graines pour se reproduire.



Figure 1

1.5. Différents types de plantes aquatiques

Les plantes aquatiques se trouvent en bordure des rives d'un lac, là où la lumière pénètre jusqu'au fond. Cette partie des eaux peu profondes du lac se nomme la zone littorale. Il s'agit de la région la plus riche et la plus diversifiée d'un lac, qui abrite la majeure partie de sa flore et de sa faune. Certains lacs peu profonds ont une zone littorale très étendue.

Les plantes aquatiques de la zone littorale peuvent avoir différentes formes de croissance et coloniser des habitats particuliers, selon la profondeur du lac (figure 2).

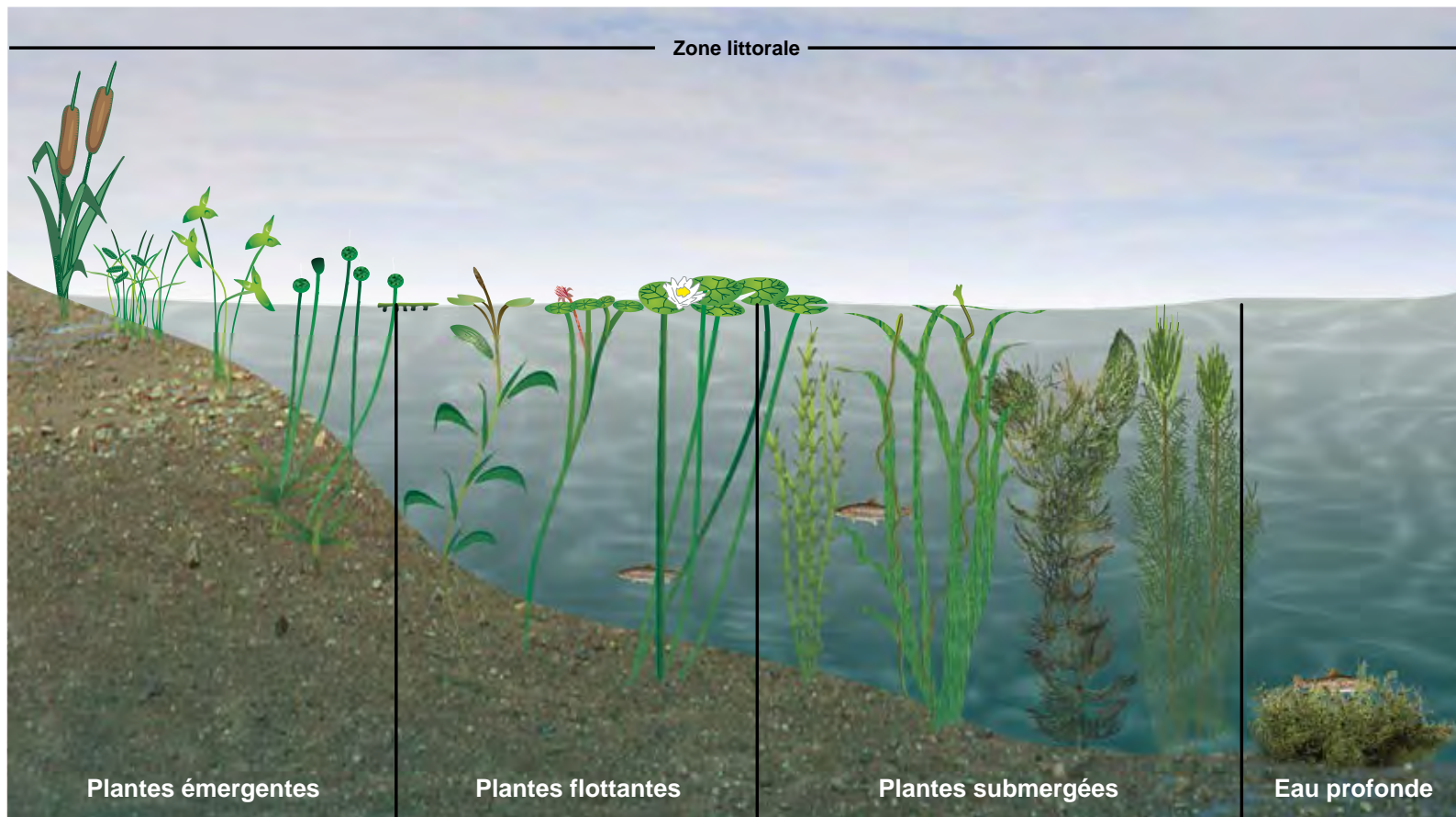


Figure 2

Les plantes aquatiques **émergentes** sont enracinées aux sédiments, mais une partie de leurs tiges rigides, de leurs feuilles et de leurs fleurs poussent hors de l'eau. Elles sont souvent observées dans la partie très peu profonde du lac ou sur le rivage, en deçà de la ligne des hautes eaux.

Les plantes aquatiques **flottantes** sont caractérisées par leurs feuilles flottant à la surface de l'eau. Certaines ont de longues tiges élastiques enracinées aux sédiments et des feuilles robustes et cirées. D'autres flottent librement à la surface de l'eau, leurs racines n'étant pas ancrées dans les sédiments.

Les plantes aquatiques **submergées** s'étendent de la partie la moins profonde jusqu'à la partie la plus profonde de la zone littorale, pouvant atteindre cinq ou six mètres ou même plus. Ces plantes poussent entièrement sous l'eau, alors que d'autres produisent des fleurs et des feuilles émergentes ou flottantes qui sont visibles à la surface de l'eau durant la saison de croissance.

1.6. Rôle des plantes aquatiques

Les plantes aquatiques indigènes sont bénéfiques à l'équilibre de l'écosystème du lac. Elles servent d'habitat où les poissons, amphibiens, oiseaux et invertébrés benthiques peuvent s'abriter, se nourrir et se reproduire. Les plantes aquatiques contribuent aussi à protéger les rives contre l'érosion en freinant l'action des vagues. Elles jouent par ailleurs le rôle de filtre en favorisant la déposition des particules en suspension dans l'eau, ce qui accroît la transparence de l'eau.



2. Patrouiller son lac pour détecter les PAEE

2.1. Pourquoi effectuer la patrouille de détection et à qui s'adresse le protocole?

La patrouille de détection des PAEE a pour but de parcourir le plus grand nombre possible d'habitats favorables aux plantes aquatiques afin d'enregistrer la localisation des plantes ou des colonies de plantes suspectes.

L'application répétée de ce protocole, d'une année à l'autre, ou plusieurs fois durant une même saison de croissance, permet d'effectuer un suivi temporel et de demeurer à l'affût de l'arrivée de nouvelles PAEE. La propagation des PAEE présentes vers d'autres secteurs du lac peut également être évaluée par l'application répétée du protocole.

2.2. Objectif du protocole de détection

Ce protocole a pour objectif de couvrir par une patrouille un ou plusieurs secteurs du lac pour détecter la présence possible de plantes aquatiques exotiques envahissantes. Il permet de confirmer si l'espèce en cause est bien une PAEE ou une espèce similaire.

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) a conçu :

- 1) des protocoles pour vous permettre de fabriquer des outils d'observation et de prélèvement des plantes;
- 2) du matériel visuel pour identifier les plantes;
- 3) une procédure de validation de l'identification; et
- 4) des méthodes pour rapporter vos résultats.

Aucune expertise ou expérience préalable n'est requise.



2.3. Planification des activités

Avant d'appliquer le protocole, évaluez les ressources humaines, matérielles et financières disponibles et déterminez l'envergure du projet. Par la suite, contactez l'équipe du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) du MDDELCC pour vous procurer, de préférence, la carte bathymétrique du lac (figure 3) ou, si cette dernière n'est pas disponible, une carte dont l'échelle vous permet d'avoir une vue d'ensemble du lac. Vous aurez aussi besoin des cartes du découpage de votre lac, produites spécifiquement pour l'application du protocole de détection des PAEE. Ces cartes vous aideront dans la collecte de l'information et doivent être utilisées pour la transmission des résultats au Ministère.

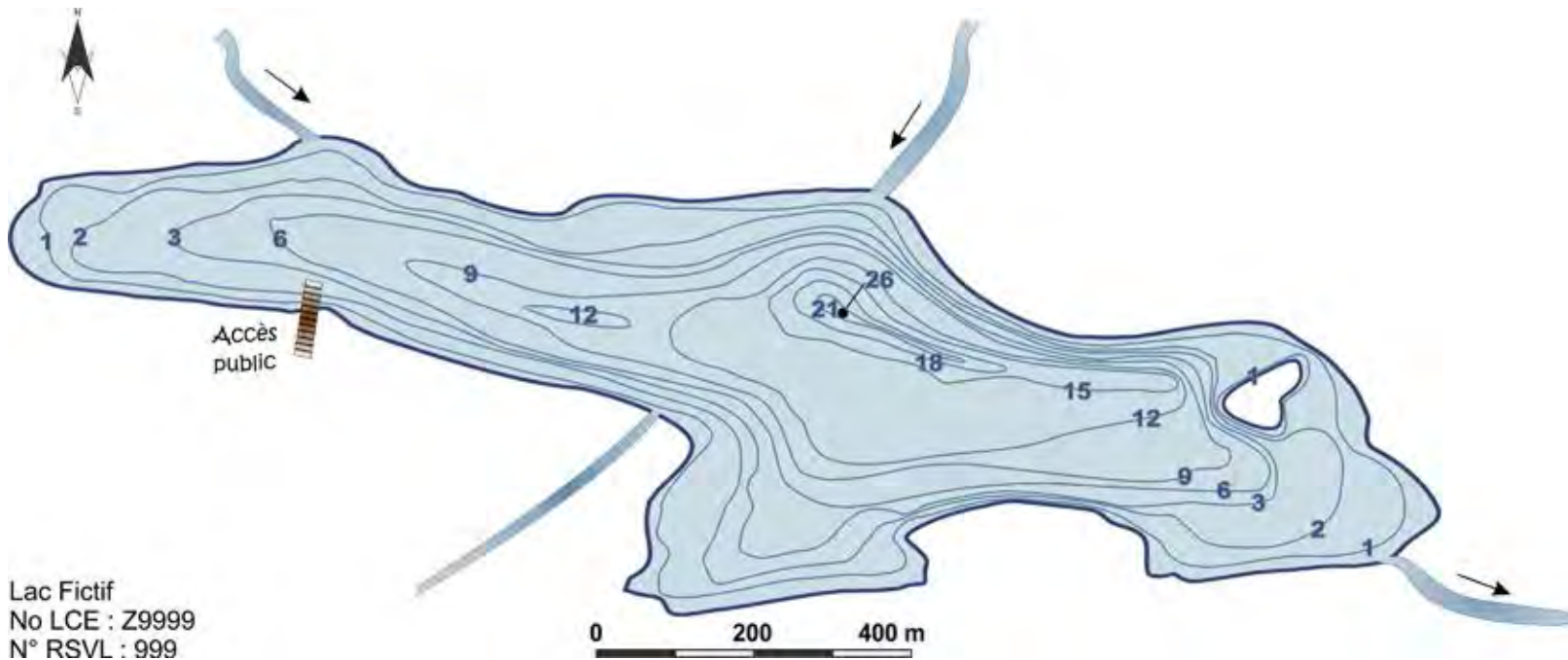


Figure 3

Utilisez la carte bathymétrique ou celle qui fournit une vue d'ensemble du lac pour déterminer et marquer, à l'aide de surligneurs, crayons de couleur ou autres, l'étendue approximative de la zone littorale (figure 4). Il est aussi utile de marquer la localisation des baies peu profondes ou des zones protégées du vent qui peuvent constituer des habitats favorables aux plantes aquatiques, des rampes publiques et privées de mise à l'eau, des marinas, des tributaires et de la décharge du lac, etc.

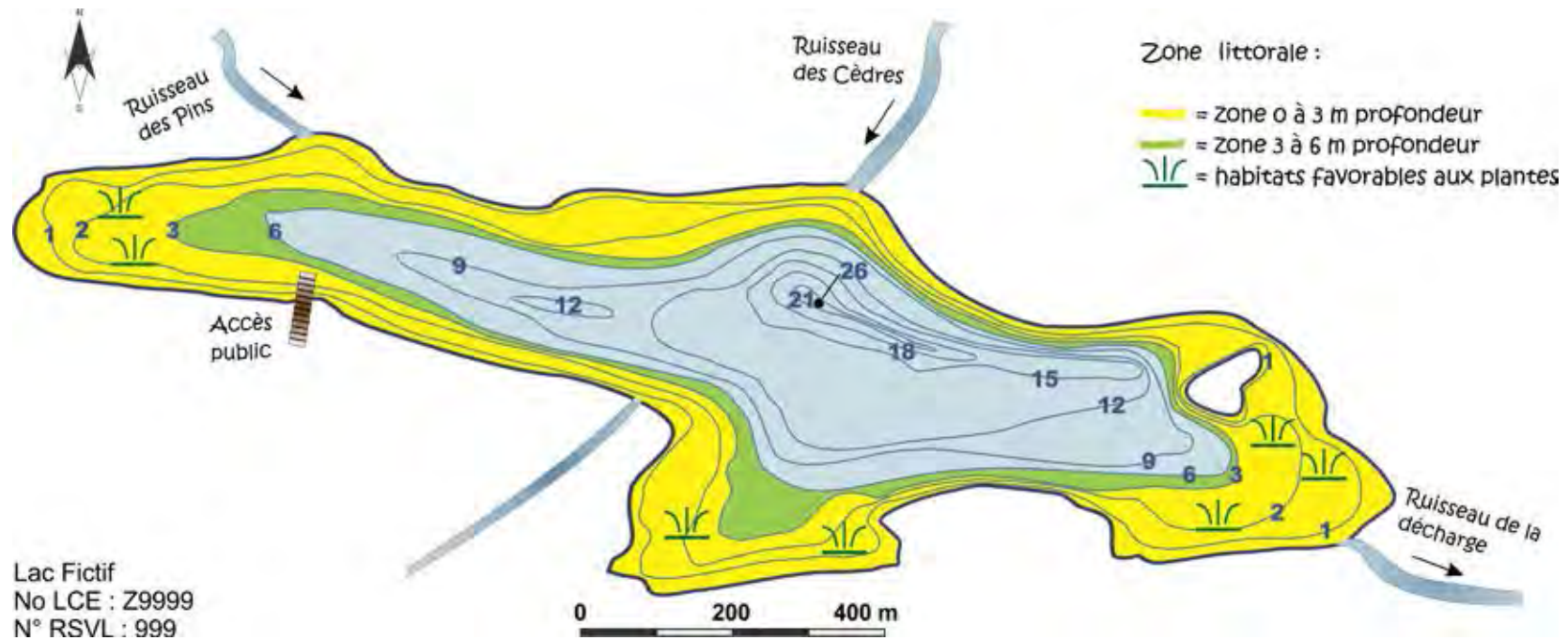


Figure 4

Même si en théorie la zone littorale peut correspondre à la profondeur maximale d'observation des plantes, il est possible qu'en raison de la faible transparence de l'eau dans certains lacs, cette profondeur soit moindre que la zone littorale. La section 4.1.1 explique comment établir cette profondeur.

La zone littorale comprend tous les secteurs d'un plan d'eau où la lumière pénètre jusqu'au fond et où, par extension, les plantes aquatiques pourvues de racines peuvent croître. Sa profondeur est généralement inférieure ou égale à quatre mètres, mais peut être plus importante dans les lacs oligotrophes.

2.4. Détermination du niveau d'application du protocole de détection

Le protocole de détection des plantes aquatiques exotiques envahissantes peut être appliqué à différents niveaux, selon les ressources, le temps et les efforts que les patrouilleurs ont à consacrer au projet. Les informations ci-dessous vous aideront à déterminer quel niveau de détection vous pouvez appliquer (figure 5).

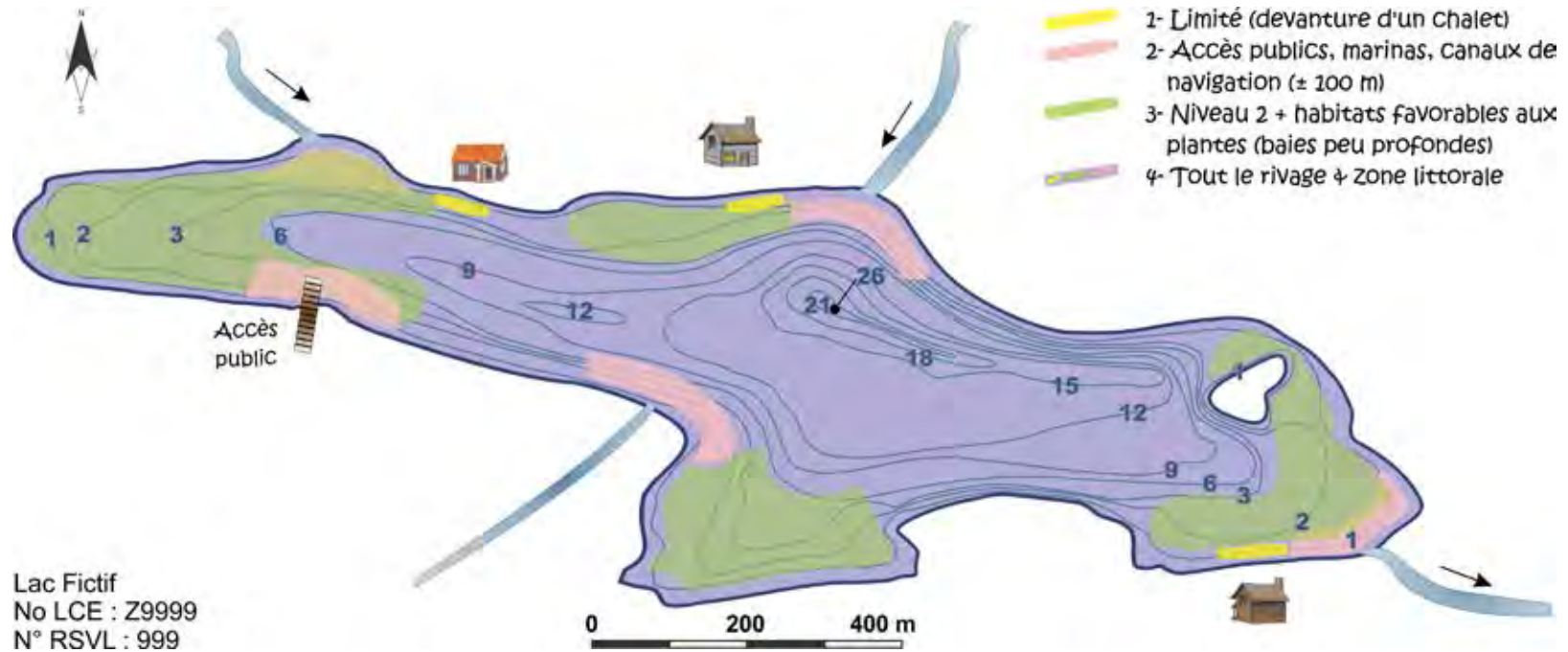


Figure 5

Niveau 1 : patrouiller le secteur situé en avant d'un chalet (limité).

Niveau 2 : patrouiller les accès publics, les rampes de mise à l'eau, les marinas, les canaux de navigation et d'autres endroits très fréquentés par les embarcations. La distance parcourue devrait être d'au moins 100 mètres le long du littoral de chaque côté de la rampe de mise à l'eau et s'étendre au large jusqu'à ce que les plantes ne soient plus visibles. Si la rampe de mise à l'eau est située dans une baie, il est recommandé de patrouiller la totalité de la zone littorale de la baie, même si la distance à parcourir totalise plus de 100 mètres.

Niveau 3 : patrouiller toutes les zones de niveau 2, en plus des habitats propices aux plantes aquatiques tels que les baies peu profondes protégées du vent. En plus d'offrir un habitat favorable aux plantes indigènes, ces endroits constituent un habitat propice à l'établissement d'une espèce exotique envahissante, qui peut être parfois difficile à détecter dans les herbiers. Notez qu'il peut y avoir des plantes submergées sous les herbiers de plantes à feuilles flottantes.

Niveau 4 : patrouiller tout le rivage du lac et l'ensemble de la zone littorale. Dans le cas où une PAEE est détectée et confirmée, il est recommandé d'effectuer un suivi de niveau 4 par secteurs pour déterminer l'importance de l'infestation. Le niveau 4 peut être effectué par une seule équipe qui parcourt l'ensemble des secteurs du lac en un ou plusieurs jours ou par plusieurs équipes qui conjuguent leurs efforts pour patrouiller tous les secteurs du lac en un ou plusieurs jours.

2.5. Cartes du lac découpé par secteurs

Une fois le niveau de détection choisi, sélectionnez les secteurs du lac qui seront patrouillés. Si, par exemple, un suivi de niveau 2 est effectué au lac Fictif (figure 6), les secteurs 9 et 10 seront patrouillés, afin de couvrir une distance de 100 mètres de part et d'autre de la rampe de mise à l'eau municipale. Pour un suivi de niveau 3, la baie des secteurs 14 et 15 pourrait être ajoutée, laquelle comporte chaque été une importante colonie de plantes flottantes. Un suivi de niveau 4 couvrirait l'ensemble des secteurs du lac.

Important!
Ces cartes diffèrent de celles qui ont pu vous être fournies par le passé pour l'application du *Protocole de caractérisation de la bande riveraine*, lesquelles ne couvrent pas toute la superficie en eau du lac. Notez aussi que les secteurs auxquels fait référence ce protocole ne correspondent pas à ceux que vous avez pu établir vous-même dans le cadre du protocole *Planification des inventaires*.



Figure 6

Comment repérer les limites des secteurs sur le lac?

Les limites des secteurs sont clairement définies sur les cartes, mais une fois sur le lac, il peut être difficile de déterminer où débute et où finit un secteur donné. Une bonne connaissance du lac peut faciliter cette tâche et permettre d'identifier des repères visuels. Par exemple, le secteur 2 débute au chalet de M. Volontaire et se termine vis-à-vis du gros saule près de la décharge; le secteur 3 débute au gros saule près de la décharge et se termine au quai de M^{me} Unetelle; et ainsi de suite... En revanche, la tâche peut être beaucoup plus ardue dans le cas des lacs dont la rive est plutôt linéaire et uniforme. Il en va de même pour les limites qui sont au large.

Afin de rendre cette tâche plus aisée, l'équipe du RSVL vous transmettra en même temps que les cartes (figures 3 et 6) un fichier de format gpx contenant les coordonnées GPS des limites de chacun des secteurs (figure 7).

Dans le cas de lacs d'une largeur maximale de 250 m pour lesquels le fond du lac est visible d'une rive à l'autre, si vous souhaitez patrouiller les secteurs en effectuant des aller-retour (zigzags) sur toute la largeur du lac, contactez l'équipe RSVL pour obtenir une carte des secteurs sans transect longitudinal.

16 Point	17	-71,3778642918475	46,9153587836289
17 Point	18	-71,3741296297557	46,9175440715677
18 Point	19	-71,3777789306079	46,9194075944303
19 Point	20	-71,380533464383	46,9180139892714
20 Point	08	-71,3855008175511	46,9211934390234
21 Point	13	-71,3814082504082	46,9220900116974
22 Point	14	-71,3837933083665	46,9248395913852
23 Point	07	-71,3889435400091	46,9247766495732
24 Point	25	-71,385312039468	46,928126349763
25 Point	26	-71,3830660325235	46,9277054352771
26 Point	27	-71,3831819306669	46,9316834902206
27 Point	28	-71,3812055147862	46,9312835256481
28 Point	29	-71,3823446445702	46,9350345680219
29 Point	30	-71,3829995146186	46,9349257204224
30 Point	31	-71,3857099884904	46,9349047829156
31 Point	32	-71,3912355758921	46,9360959506037
32 Point	33	-71,3863677153354	46,9370102633151
33 Point	34	-71,3911349494684	46,9401794762433
34 Point	35	-71,3875396722236	46,9406802644632
35 Point	36	-71,3889936131573	46,9450977174016

Lac Fictif
No LCE : Z9999
N° RSVL : 999

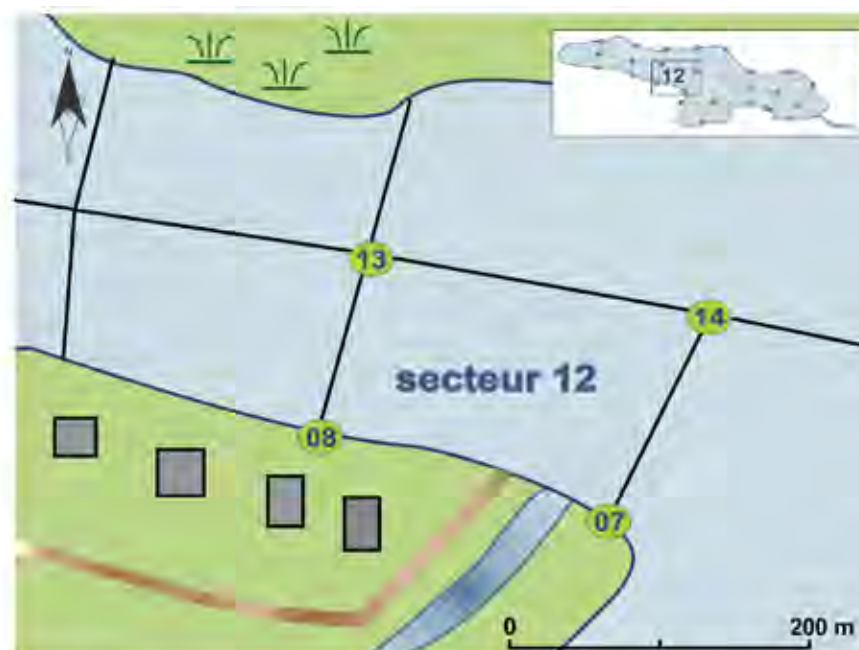


Figure 7

Un GPS permettant d'afficher des cartes à l'écran facilite la navigation à l'intérieur d'un secteur. Ainsi, il vous sera possible de suivre ces coordonnées. Il est suggéré de sélectionner un symbole différent pour les coordonnées des limites du secteur de celui qui sera utilisé pour identifier la localisation d'une PAEE (figure 8). Une fois sur l'eau, ces repères vous permettront de vous assurer que vous êtes bien à l'intérieur des limites du secteur.

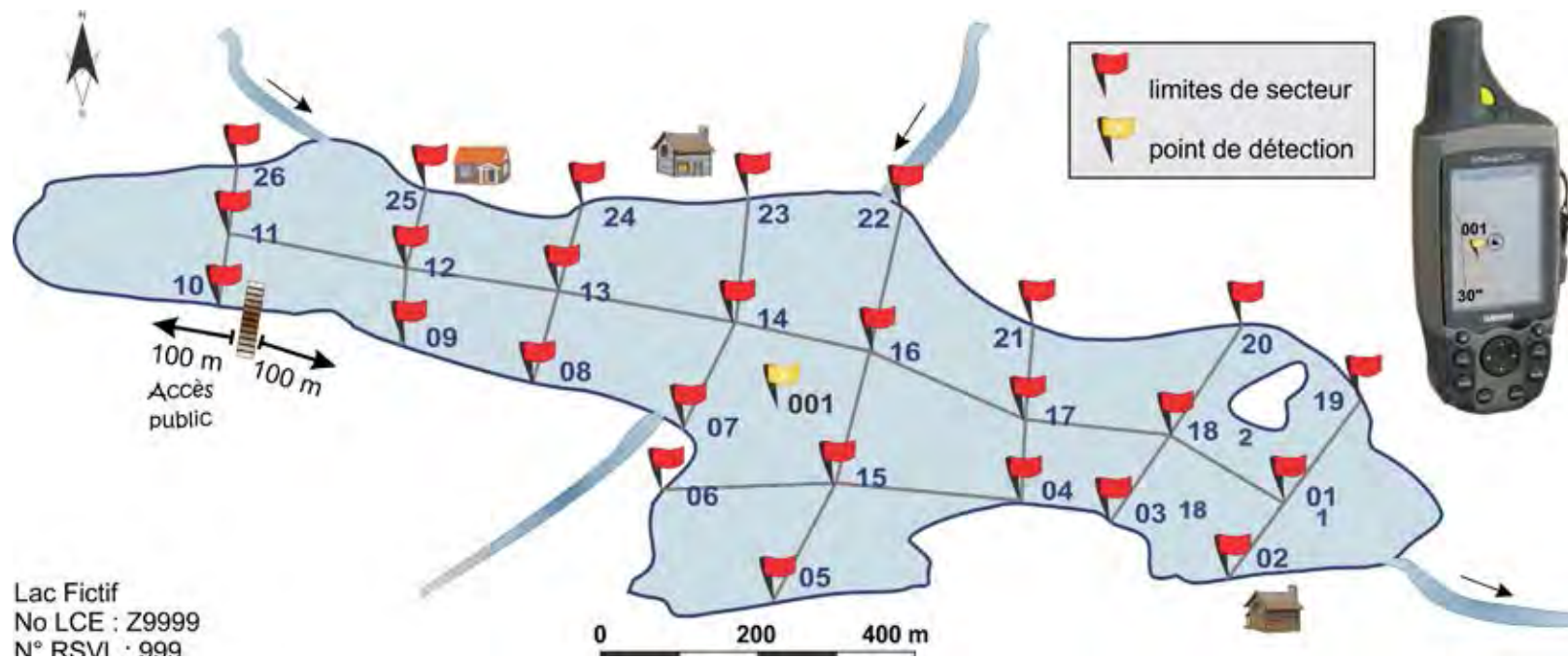


Figure 8

Assurez-vous de bien comprendre le fonctionnement de votre GPS. Pour ce faire, effectuez un test en prenant les coordonnées d'un point (longitude, latitude) en degrés décimaux, NAD 83. Tapez ensuite vos coordonnées dans la fenêtre de recherche de Google Maps www.google.ca/maps en prenant garde de séparer les décimales par un point et en respectant le format suivant (ex. : 46.87078, - 71.72527) (Figure 9a). Appuyez sur la touche Retour et un marqueur identifiera la localisation (Figure 9b). Cette dernière doit correspondre à l'endroit où vous avez pris vos coordonnées.

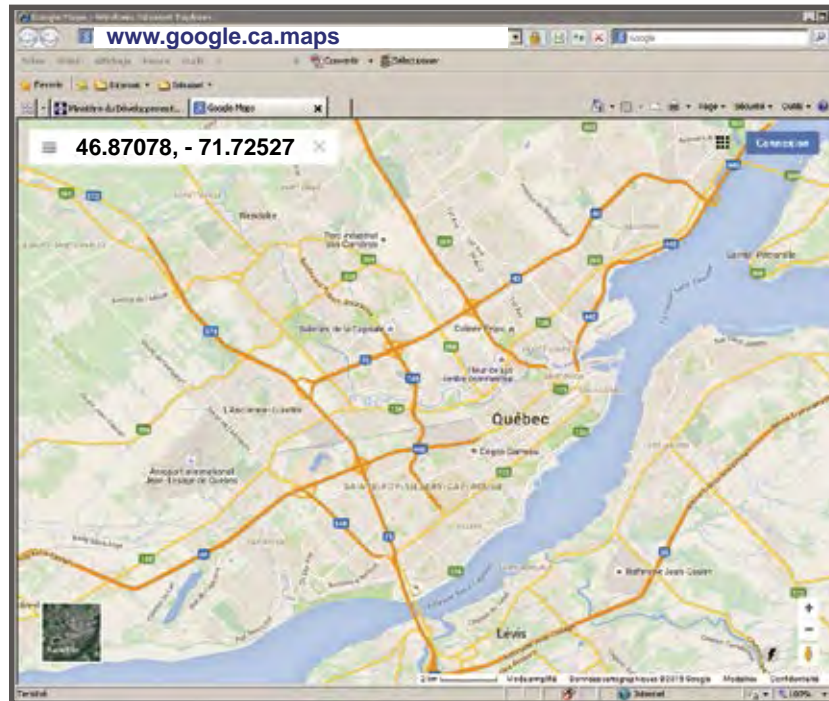


Figure 9 (a)

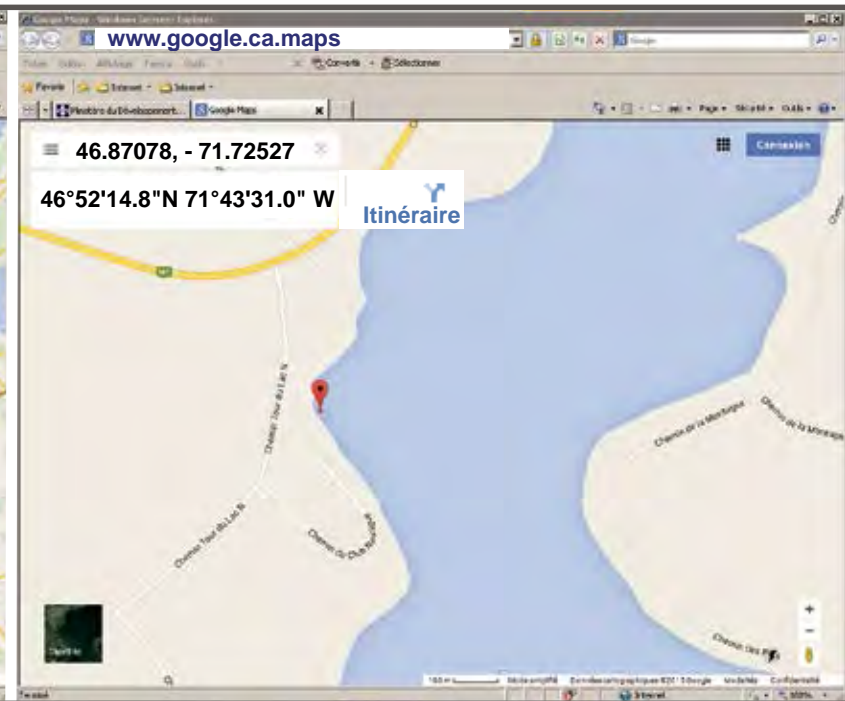


Figure 9 (b)

2.6. Formation des équipes

Afin de faciliter la tâche à tous, il est recommandé de constituer une ou plusieurs équipes de trois personnes qui se répartiront le travail. Ainsi, il pourrait y avoir un capitaine qui dirigerait l'embarcation et manipulerait le GPS et deux observateurs, dont un serait responsable de la prise des notes. Ce dernier aurait aussi pour tâche de transmettre les informations recueillies au MDDELCC.

2.7. Quand appliquer le protocole et nombre de jours nécessaires

La meilleure période pour effectuer une patrouille de détection des PAEE est **entre la mi-juillet et le début du mois de septembre**. Avant le mois de juillet, plusieurs plantes aquatiques ne sont pas totalement développées. Les structures florales émergentes facilitent l'identification des plantes et s'avèrent même parfois essentielles à ce processus. Par contre, une espèce de PAEE, le potamot crépu (*Potamogeton crispus*), atteint généralement sa maturité entre la fin du printemps et le début de l'été et se dégrade par la suite, ce qui rend sa détection plus difficile. Ces dates ne sont toutefois que des indications, car la saison de croissance peut être hâtive ou tardive, selon les conditions météorologiques et la région où le lac est situé.

Le protocole devrait être appliqué lorsque les conditions de luminosité sont optimales et la surface de l'eau relativement calme. Tôt le matin et en fin de journée sont souvent des périodes idéales, car les eaux sont calmes et la réflexion sur la surface de l'eau est minimale. Les conditions venteuses devraient être évitées, d'une part, parce qu'elles rendent la navigation et l'observation plus difficiles et, d'autre part, parce qu'elles peuvent empêcher la détection de tiges éparses de PAEE. Par ailleurs, les fins de semaine peuvent être problématiques sur certains lacs en raison du fort achalandage par les embarcations.

Le temps requis pour appliquer le protocole peut être plus ou moins long. Cela dépend de la taille du lac, des ressources disponibles, de la météo et du niveau de détection effectué. Une détection de niveau 4 sur un grand lac peut nécessiter plusieurs jours.



2.8. Les PAEE visées par ce protocole

Ce protocole de détection vise 13 espèces de PAEE. Certaines d'entre elles sont flottantes (F), d'autres sont submergées (S). Vous pouvez choisir de rechercher toutes ces espèces, en sélectionner un certain nombre ou même une seule, par exemple le myriophylle à épi.

Parmi les 13 PAEE visées, six d'entre elles sont présentes dans les milieux naturels au Québec :

- la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) (F);
- l'hydrocharide grenouillette (*Hydrocharis morsus-ranae*) (F);
- le faux-nymphéa pelté (*Nymphoides peltata*) (F);
- la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) (F);
- le myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*) (S);
- le potamot crépu (*Potamogeton crispus*) (S).

Quant aux sept autres espèces, elles sont susceptibles d'être introduites au Québec, c'est-à-dire qu'on a confirmé leur présence dans les provinces et États voisins, mais qu'elles n'ont pas encore été rapportées au Québec. Certaines de ces espèces sont commercialisées dans les centres jardins ou les animaleries, mais n'ont pas de populations établies dans les milieux naturels. Le fait qu'elles n'ont pas été observées ne signifie toutefois pas pour autant qu'elles soient absentes. La détection précoce d'une PAEE est très importante, car il est alors possible d'intervenir rapidement pour limiter sa progression et éventuellement l'éradiquer. C'est pourquoi il est essentiel d'être particulièrement vigilant relativement à ces espèces, ou toute autre PAEE, en vous familiarisant avec leur apparence pour être en mesure de les reconnaître et de rapporter toute observation le plus rapidement possible. Dans le doute, il est préférable de contacter le MDDELCC. Mieux vaut prendre une espèce indigène pour une PAEE que l'inverse! Ces espèces sont les suivantes :

- la laitue d'eau (*Pistia stratiotes*) (F);
- *Salvinia spp.* (F);
- la cabomba de Caroline (*Cabomba caroliniana*) (S);
- l'élodée dense (*Egeria densa*) (S);
- l'hydrille verticillé (*Hydrilla verticillata*) (S);
- le myriophylle aquatique (*Myriophyllum aquaticum*) (S);
- la petite naïade (*Najas minor*) (S);

Avant d'appliquer le protocole de détection, il est fortement conseillé de prendre le temps de se familiariser avec les caractéristiques de ces plantes. Vous sauvez du temps et de l'énergie, et il n'en sera que plus facile par la suite d'appliquer le protocole. Ainsi, vous pouvez effectuer une ou deux sorties sur le lac au cours desquelles vous observez les plantes présentes, récoltez quelques spécimens et tentez de les identifier à l'aide des outils mis à votre disposition. Cela vous aidera à préciser le nombre de PAEE à rechercher dans votre lac. Rappelez-vous cependant que l'objectif ultime est de repérer les 13 espèces dans la mesure où elles sont présentes.

Des outils facilitant l'identification de ces 13 PAEE ont été conçus. Ils présentent les principales caractéristiques de ces espèces ainsi que les traits permettant de les différencier des plantes indigènes du Québec.

Clé d'identification des plantes aquatiques exotiques envahissantes et des plantes indigènes similaires

En offrant une succession d'alternatives portant sur les caractères d'un spécimen, cette clé permet d'identifier étape par étape les 13 espèces de PAEE faisant partie de la liste d'espèces préoccupantes du MDDELCC. Vous serez en mesure de les différencier des plantes indigènes similaires. Cette clé n'inclut donc pas l'ensemble des plantes aquatiques du Québec.

Un ensemble de fiches d'identification

Une fiche d'identification illustrée est disponible pour chaque PAEE. On y présente une brève description de l'espèce exotique envahissante, ses principales caractéristiques (feuilles, fleurs, fruits, graines, tiges, racines), son habitat et son mode de propagation ainsi que les espèces similaires avec lesquelles elle peut être confondue.

Un herbier virtuel

Plusieurs spécimens d'une même espèce ont été montés sur des planches d'herbier puis numérisés pour faciliter l'application des protocoles du RSVL. Ces spécimens proviennent parfois du même plan d'eau ou de divers plans d'eau. Ils illustrent plusieurs caractéristiques de l'espèce (fleurs, feuilles, etc.), mais permettent aussi de mettre en évidence les différences d'un individu à un autre.



3. Matériel nécessaire pour l'application du protocole

Certains outils seront requis pour voir ou récolter des plantes sous l'eau à partir d'une embarcation, comme un aquascope et un râteau à tête double. L'équipe du RSVL a mis sur pied des protocoles qui vous permettent de les construire à l'aide de matériaux simples et peu coûteux. Ces protocoles sont accessibles sur le site Web du RSVL.

Voici l'équipement dont vous aurez besoin :

3.1. Navigation

- **Petite embarcation à moteur, pneumatique, canot ou kayak.** L'embarcation doit avoir un rebord suffisamment bas pour permettre l'utilisation d'un aquascope.
- **Petit moteur hors-bord à essence ou moteur électrique.** Les gros moteurs ne sont pas recommandés, car ils ne permettent pas de patrouiller à très basse vitesse. Ils peuvent fractionner les plantes aquatiques et sont difficilement manœuvrables dans les herbiers denses. Les moteurs à essence de faible puissance ou électriques sont plus appropriés pour l'application du protocole.
- **Vêtements de flottaison individuels (VFI) ou gilets de sauvetage.** Un VFI est nécessaire pour chaque personne à bord. Adoptez toujours des pratiques de navigation sécuritaires.
- **Ancre et corde.**



3.2. Observation du milieu, récolte des plantes et prise de données

- **Un ou deux aquascopes** de type « chaudière ». D'autres types d'aquascopes tels un « kayakoscope » ou un « mégascope » peuvent aussi être utilisés (figure 10). Voir le *Protocole de fabrication d'un aquascope maison* sur le site Web du RSVL.
- **Genouillères pour le jardinage ou coussin** pour le confort des genoux lors de l'utilisation de l'aquascope (facultatif).
- **Râteau de plastique en éventail** ou « râteau à feuilles » à manche long pour saisir et prélever les plantes près de la surface de l'eau. Ceux à tête étroite sont faciles à manipuler (figure 11).



Figure 10



Figure 11

- **Râteau lesté à tête double avec corde** (figure 12). Cet outil est utile pour prélever les plantes en eau profonde et lorsque la visibilité est faible (eaux colorées, turbides, présence de cyanobactéries ou algues bleu-vert). Voir le *Protocole de fabrication d'un râteau à tête double pour le prélèvement de plantes aquatiques submergées* sur le site Web du RSVL.
- **Épuisette** (figure 13) pour ramasser les fragments générés par le râteau ou le pied du moteur.
- **GPS (global positioning system)** (figure 14). Cet instrument, rapide et précis, est utile pour marquer la localisation d'un plant individuel ou d'une petite colonie de PAEE. Il peut aussi servir pour délimiter l'étendue des plus grandes zones d'infestation. Certains modèles sont munis d'un écran, ce qui facilite grandement l'orientation, le repérage, le marquage et la représentation cartographique. L'utilisation d'un logiciel compatible avec votre appareil GPS facilitera le téléchargement des coordonnées.
- **Petits bacs rectangulaires blancs peu profonds de style « Tupperware »** (figure 15) pour nettoyer et observer les spécimens sur le terrain.
- **Outils d'identification des plantes** : fiches couleur et clé. Il est suggéré de les conserver dans un sac de plastique, de les faire plastifier ou de les imprimer sur du papier résistant à l'eau.
- **Loupes de poche 5X ou 10X** (figure 16) pour examiner les structures des plantes.



Figure 12



Figure 13



Figure 14



Figure 15



Figure 16

- **Sacs de plastique transparents de type « Ziploc »** formats « grand » et « très grand » pour conserver les spécimens prélevés.
- **Crayon-feutre indélébile** pour inscrire la date, le numéro du point GPS ou « *waypoint* », le numéro d'échantillon et le nom de la plante sur les sacs de plastique.
- **Glacière et blocs réfrigérants (*ice packs*)** pour conserver au frais les échantillons prélevés.
- **Ruban à mesurer lesté, ou disque de Secchi, ou corde plombée graduée, ou sonar de format lampe de poche** pour déterminer la profondeur maximale d'observation des plantes. Le sonar de format lampe de poche (figure 17) permet de déterminer la profondeur de l'eau (0,6 à 79 mètres) de façon rapide et efficace, ce qui est particulièrement utile lorsqu'on s'éloigne vers le large, perpendiculairement à la rive, pour évaluer la limite de la zone littorale.
- **Appareil photo standard ou à l'épreuve de l'eau.**
- **Caméra vidéo sous-marine (facultatif).** Disponible dans les magasins d'équipement de pêche, cet appareil peut servir de complément ou de substitut à l'aquascope.
- **Lunettes de soleil avec verres polarisés.** Celles-ci améliorent grandement la visibilité dans la plupart des conditions. Elles sont utiles au conducteur de l'embarcation et peuvent servir de solution de remplacement à l'aquascope dans les plans d'eau où l'eau est très claire.
- **Couteau de poche ou petit sécateur** pour récolter les spécimens de plantes aquatiques coriaces.
- **Petite paire de ciseaux** pour couper certaines structures des plantes et ainsi mieux les observer, ou pour compter les folioles des feuilles du myriophylle à épi.
- **Sac poubelle** pour jeter les restes de plantes et de spécimens de PAEE prélevés. Ne rejetez pas de fragments à l'eau afin de limiter la propagation de PAEE dans votre lac.
- **Thermomètre (facultatif)** pour prendre la température de l'eau.
- **Bouées artisanales** pour marquer l'emplacement d'une PAEE. Vous pouvez les fabriquer à l'aide de « frites ou nouilles de piscine » que vous taillerez et fixerez à des briques perforées au moyen de cordes d'une longueur de trois à cinq mètres (figure 18). Vous pouvez utiliser un code de couleur pour vos bouées selon la longueur des cordes utilisées (3 mètres = bleu, 4 mètres = vert, 5 mètres = rose).

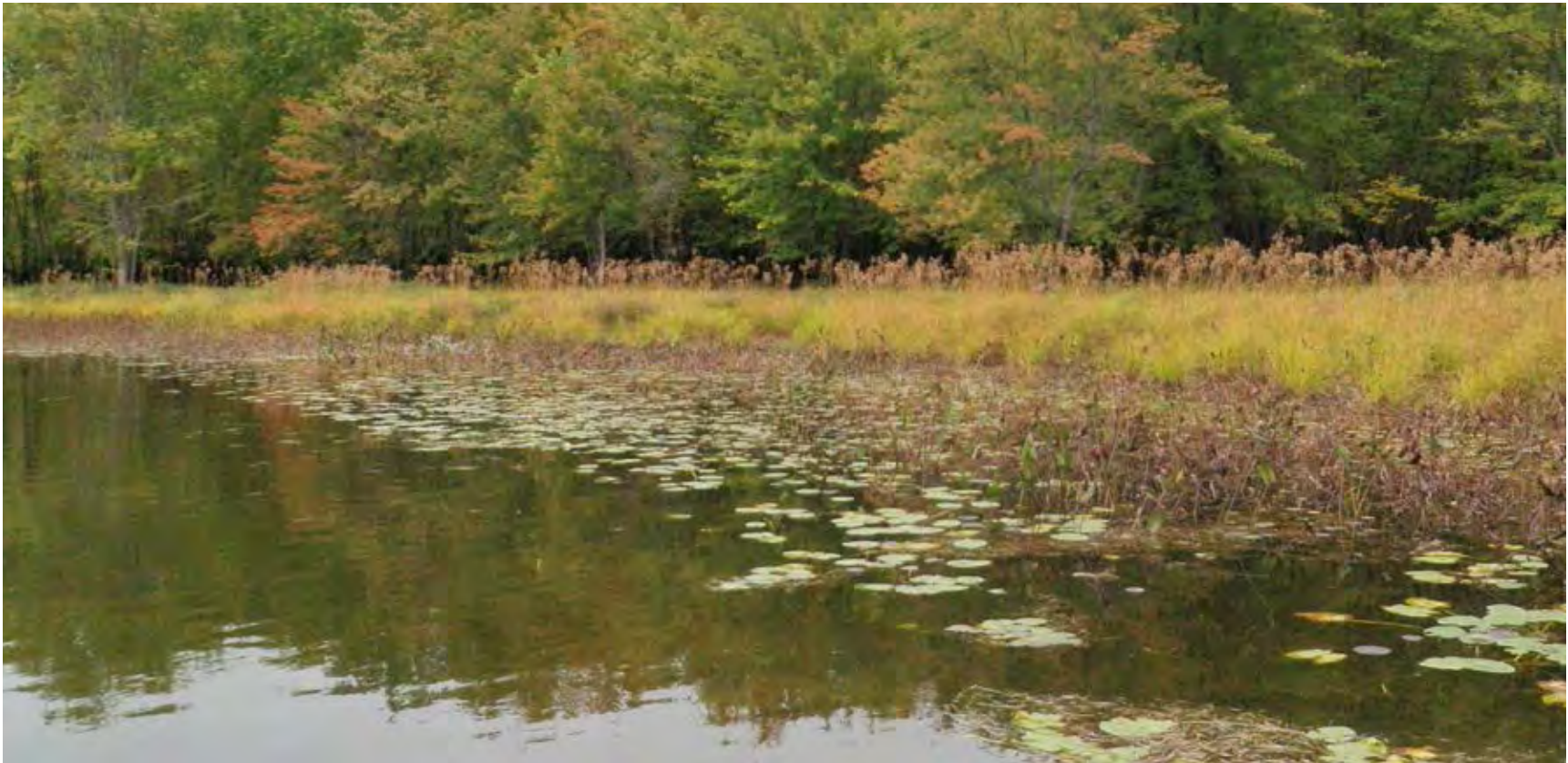


Figure 17



Figure 18

- **Carte bathymétrique du lac**, si disponible.
- **Carte générale et cartes individuelles** du lac découpé par secteurs fournies par le MDDELCC (voir [section 2.3](#) et [section 2.5](#)).
- **Tablette** rigide avec pince de métal pour la prise de données.
- **Feuilles de prise de données de terrain et protocole** téléchargeables sur le site Web du RSVL.
- **Crayons à mine, gomme à effacer et aiguisoir.**
- **Papier résistant à l'eau** de type « *Rite in the rain* » pour l'impression des feuilles de terrain et pour les petites étiquettes à mettre dans les sacs de plastique contenant les échantillons de plantes (facultatif).



4. Méthode

4.1. Patrouille

La patrouille est facilitée et plus sécuritaire s'il y a un minimum de deux personnes à bord de l'embarcation, idéalement trois si la capacité de l'embarcation le permet. Les tâches peuvent ainsi être partagées : une personne pour conduire l'embarcation, s'orienter selon les cartes et marquer les points à l'aide du GPS; deux personnes pour observer et prélever les plantes ainsi que noter les informations recueillies.

- Ayez en main la carte du secteur du lac que vous souhaitez patrouiller et rendez-vous à votre point de départ, aux abords de la rive.
- **Patrouillez à très basse vitesse**, autrement les observateurs ne seront pas en mesure de bien voir les plantes submergées à l'aide de l'aquascope. De plus, les arrêts seront fréquents, tant pour libérer le pied du moteur des plantes qui s'y accumuleront que pour retourner voir une plante suspecte ou se repositionner dans l'axe du transect.
- Lorsque vous êtes prêt à débiter, remplissez la section 1 de la feuille de terrain (voir section 5).

Important!

Plusieurs plantes aquatiques – exotiques ou indigènes – peuvent se reproduire par fragmentation. Évitez autant que possible de fractionner les plantes. Ramassez à l'aide d'une époussette les fragments générés par le râteau ou le pied du moteur. Déposez-les dans un sac poubelle dont vous disposerez à votre retour à la maison.



4.1.1. Profondeur maximale d'observation des plantes

Éloignez-vous vers le large, perpendiculairement à la rive, jusqu'à ce que le fond du lac ne soit plus visible dans l'aquascope, auquel point, retournez vers la rive. Si ce point dépasse la limite du secteur, comme c'est souvent le cas dans les lacs peu profonds où les plantes aquatiques peuvent couvrir la totalité du lac et sont visibles d'une rive à l'autre, il est suggéré de faire demi-tour une fois la limite du secteur atteinte. En revanche, si l'eau du lac est trouble et que vous ne pouvez voir les plantes à l'aide de l'aquascope, référez-vous à la [section 4.1.7](#).

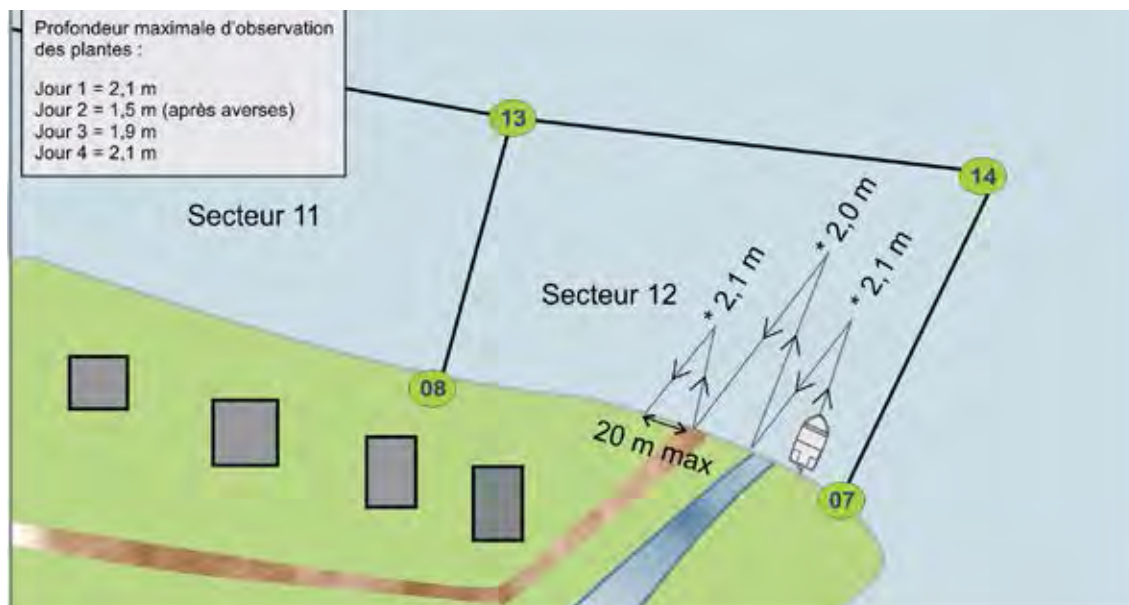


Figure 19



Cette profondeur à laquelle le fond du lac n'est plus visible à l'aide de l'aquascope constitue la **profondeur maximale d'observation des plantes**. Elle variera d'un lac à l'autre en fonction de la transparence de l'eau et d'une journée à l'autre selon les conditions météorologiques (pluie, vent, etc.). Dans les lacs aux eaux très claires, les plantes aquatiques peuvent croître jusqu'à des profondeurs de 4 à 6 mètres. Le conducteur de l'embarcation utilisera un sonar de format lampe de poche ou encore une corde graduée lestée pour mesurer la profondeur. Au moment où les patrouilleurs lui signalent que le fond n'est plus visible, le conducteur de l'embarcation prend une mesure de la profondeur et retourne vers la rive. Cet aller-retour sera effectué deux ou trois fois sur des transects différents afin de bien déterminer cette profondeur au-delà de laquelle le fond n'est plus visible (figure 19). Cette profondeur est habituellement relativement constante pour une même journée, mais peut varier rapidement avec un changement des conditions météorologiques. Inscrivez cette mesure, en mètres, au recto de la feuille de terrain.

4.1.2. Patron de navigation pente abrupte

Le patron de navigation à adopter dépendra de la bathymétrie du lac, de la variabilité naturelle de la zone littorale et, dans une moindre mesure, des obstacles rencontrés. Aux endroits où la **pente** du fond du lac est **abrupte** (figure 20), le fond du lac disparaîtra assez rapidement. Vous ne serez donc pas en mesure d'effectuer de grands zigzags vers le large. Une patrouille **parallèle à la rive** permet généralement d'effectuer un balayage adéquat de chaque côté de l'embarcation. Jumelés en équipe de deux, un patrouilleur parcourt des yeux la zone située entre l'embarcation et la rive, tandis que l'autre balaye la zone entre l'embarcation et la limite de la zone littorale.

Attention!
Patrouilleurs, surveillez les obstacles et avisez le conducteur de l'embarcation si des roches, des troncs ou des câbles submergés sont en vue.

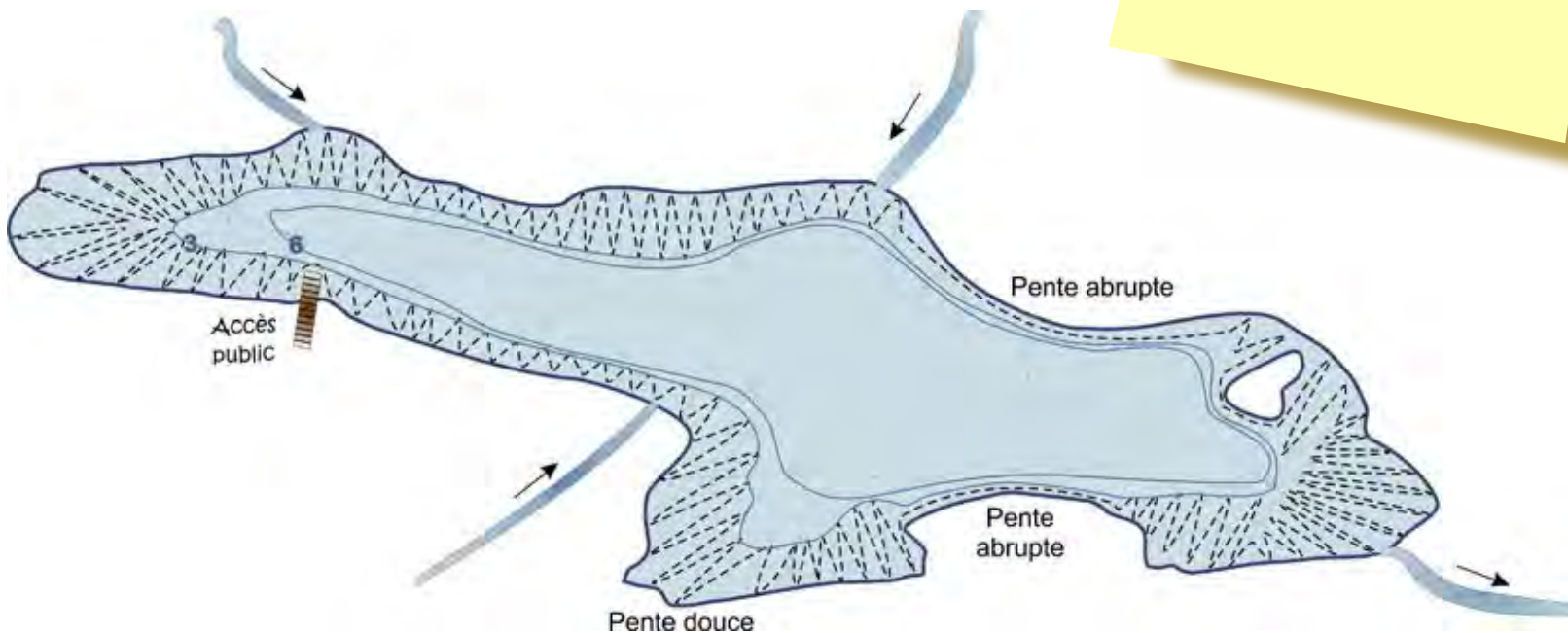


Figure 20

La ligne parcourue pourra difficilement être droite en raison du contournement des quais, des bateaux amarrés ou de divers obstacles le long du parcours. N'oubliez pas de vérifier de temps à autre que la largeur de la zone littorale demeure inchangée. Pour ce faire, dirigez-vous vers le large et vérifiez si le fond est toujours visible. Dès que vous constatez un élargissement de la zone littorale, reprenez la patrouille en zigzags plutôt que parallèlement à la rive.

4.1.3. Patron de navigation pente douce

Aux endroits où la pente est douce (figure 20), la zone littorale sera plus large. C'est le cas des baies peu profondes et des lacs peu profonds où les communautés de plantes sont généralement denses et diversifiées. D'autres patrons de navigation devront alors être adoptés. Le conducteur de l'embarcation effectuera un parcours en zigzags dont la longueur dépendra de la profondeur maximale d'observation des plantes (voir [section 4.1.1](#)), et la largeur (déplacement par rapport à la rive) ne devrait pas dépasser 20 mètres (voir figure 19). La configuration et l'espacement des transects dépendront des conditions d'observation, de la densité des plantes, etc. Cependant, plus les zigzags sont étroits, meilleure sera la détection de PAEE. La présence de deux patrouilleurs dans une embarcation qui parcourt le fond du lac des yeux de chaque côté de l'embarcation augmente la superficie couverte.



4.1.4. Méthodes d'observation

Lorsque les conditions météorologiques sont optimales et que les eaux sont limpides, il est possible que le port de lunettes soleil avec verres polarisés vous permette de voir à travers la surface miroir de l'eau jusqu'au fond du lac. Dans ce cas, tandis que le conducteur effectue un transect, les patrouilleurs peuvent se mettre debout dans l'embarcation et balayer du regard de part et d'autre de celle-ci. Ces conditions optimales étant plutôt rares, l'utilisation de l'aquascope est habituellement requise pour voir le fond du lac. Notez qu'effectuer un mouvement de balayage de haut en bas alors que vous regardez dans l'aquascope vous permettra de couvrir un spectre plus large que si vous le maintenez en position fixe (figure 21). De plus, portez votre attention sur les différentes strates de hauteur de végétation. Des plantes de petite taille, telles les naïades, se cachent très souvent sous les plantes de plus grande taille.

N'oubliez pas de regarder en surface pour les plantes à feuilles flottantes! A trop regarder ce qui se passe sous l'eau dans l'aquascope, on oublie parfois de regarder à la surface. Le conducteur de l'embarcation ne doit pas hésiter à signaler la présence de plantes flottantes aux observateurs.



Figure 21



4.1.5. Embarcation de type canot ou kayak

Si un **canot** est utilisé pour effectuer la patrouille, il vous faudra idéalement être deux. La personne à l'arrière se charge de la navigation, de la prise de notes et du GPS, alors que celle qui est à l'avant observe dans l'aquascope. En raison de son instabilité, ce type d'embarcation n'est toutefois pas propice à l'observation en position debout avec des verres polarisés, et ce, même si l'eau est claire. Si vous êtes en mesure d'effectuer la patrouille à deux canots, celle-ci sera encore plus facile. Vous pouvez à ce moment parcourir un transect en navigant deux canots en parallèle, les observateurs de chaque canot se faisant face de façon à couvrir un plus large spectre (figure 22).



Figure 22

Si vous utilisez un **kayak** en solo, il est difficile d'accomplir toutes les tâches, soit de simultanément naviguer, observer et prendre les notes. Vous pouvez rendre cette activité plus aisée en fixant une boîte de rangement de type « caisse à lait » sur la pointe avant du kayak dans laquelle vous pourrez déposer votre matériel (figure 23). Par ailleurs, le *Protocole de fabrication d'un aquascope maison* (voir [section 3.2](#)) illustre divers modèles d'aquascopes dont un « kayakoscope » (figures 23 et 24). Retenu au kayak par une corde, ce dernier vous permettra d'observer le fond en continu tout en pagayant. Si en revanche vous ne disposez que d'un aquascope standard fabriqué à l'aide d'un seau, vous devrez déposer votre pagaie pour pouvoir prendre l'aquascope et observer le fond du lac. Dans ce cas, vous pourrez vous fixer un objectif d'observation à intervalles réguliers, par exemple une observation à tous les trois coups de pagaie. Finalement, à l'instar du canot, il peut être agréable et facilitant de patrouiller à deux kayaks côte à côte. Tandis que l'un des patrouilleurs parcourt des yeux le fond à l'aide de l'aquascope et prélève les spécimens, l'autre peut se charger de la prise de notes. Seule l'utilisation d'un râteau de plastique en éventail est possible en kayak, le râteau lesté à tête double étant beaucoup trop lourd et encombrant. Par conséquent, il sera difficile de prélever des plantes à plus de un mètre de profondeur.



Figure 23



Figure 24

4.1.6. Rôles ou répartition des tâches

La prise en charge du projet de détection des PAEE par un responsable en facilitera la coordination. La participation d'un grand nombre de volontaires permettra de constituer des équipes et de diminuer les efforts nécessaires à chacun. Chaque équipe se voit attribuer un ou plusieurs secteurs qu'elle patrouillera à la recherche de PAEE. Cette façon permet de couvrir un grand territoire en moins de temps.

Il existe certes de multiples façons de se partager les rôles et responsabilités. Voici quelques suggestions :

Conduite de l'embarcation : attribuez ce rôle à la personne qui a le meilleur sens de l'orientation et qui saura trouver des repères pour effectuer des zigzags ou transects réguliers ou encore pour retourner à une localisation précise à la suite d'un temps d'arrêt pour prélever des plantes ou si l'embarcation dérive à cause du vent. Les patrouilleurs lui demanderont aussi régulièrement de faire marche arrière lorsqu'ils auront observé une plante suspecte. Cette tâche demande d'effectuer plusieurs manœuvres, lesquelles sont très différentes de la traverse du lac d'un point A au point B. Cette personne est aussi responsable du GPS qu'elle utilise pour se repérer à l'intérieur des limites du secteur, mais aussi pour enregistrer les points d'observation dont lui font part les observateurs. Le conducteur est responsable d'ancrer le bateau au besoin.

Observation des plantes : idéalement, cette tâche doit être faite en tandem par deux observateurs utilisant des aquascopes de part et d'autre du bateau. Dans des conditions de clarté optimales, il arrive parfois qu'une personne observe les plantes à l'aide de l'aquascope, tandis que l'autre le fait debout en portant des verres polarisés. La personne qui est debout a une meilleure vue d'ensemble, tandis que celle qui observe dans l'aquascope a une meilleure vision sous l'eau. Un des observateurs peut se charger de la prise de notes ainsi que du prélèvement et de l'ensachage de spécimens. Lors d'une tentative de prélèvement à l'aide du râteau lesté à tête double, une personne peut demeurer à l'aquascope et guider l'autre. Il est aussi possible qu'une même personne prélève des spécimens avec le râteau de plastique en éventail d'une main tout en regardant dans l'aquascope. Ces deux personnes doivent évidemment avoir un intérêt pour l'observation et l'identification des plantes et être préparées à passer plusieurs heures en position accroupie ou à genoux. Elles doivent s'assurer d'utiliser des genouillères ou des coussins pour maximiser leur confort.

4.1.7. Lacs où la visibilité est faible à nulle

Dans certains lacs, l'eau est à ce point trouble ou colorée que la visibilité dans l'aquascope est très réduite ou nulle. Plusieurs facteurs peuvent réduire la transparence de l'eau d'un lac. Les matières en suspension dans l'eau d'origine minérale (argile, limon, sable) ou organique (algues microscopiques) contribuent à la turbidité de l'eau. De plus, les substances dissoutes provenant de la décomposition de la matière organique (les substances humiques, les tannins et les lignines) ou de substances minérales tels le fer ou le manganèse contribuent à donner à l'eau une coloration jaunâtre, rougeâtre ou brunâtre pouvant aller jusqu'au thé noir.

La turbidité de l'eau peut être passagère. Une forte pluie, de forts vents, une fleur d'eau de cyanobactéries (algues bleu-vert) ou encore la circulation des bateaux peuvent contribuer à rendre l'eau trouble, mais le phénomène peut se résorber naturellement après quelque temps. La méthode décrite ici ne s'applique pas à ces situations temporaires. Dans ces cas, il suffira de faire la patrouille à un moment où la visibilité sera meilleure, et l'observation des plantes sera alors possible.

La méthode détaillée ici s'applique aux lacs où l'eau est trouble et/ou colorée sur une base permanente. C'est le cas notamment de plusieurs lacs dans la région de l'Abitibi, dont le fond est naturellement composé de dépôts glacio-lacustres argileux. De prime abord, on pourrait penser que ces lacs sont dépourvus de plantes submergées en raison de la pénétration de la lumière au fond, qui est limitée. Cependant, la profondeur de la *zone photique* – zone où la lumière est suffisante pour permettre aux végétaux de se développer – équivaut en règle générale à deux fois la profondeur du disque de Secchi. Par conséquent, même si les eaux du lac sont turbides et/ou colorées, la présence de plantes aquatiques dans la zone littorale est possible.

L'observation des plantes aquatiques submergées ne peut être effectuée à l'aide d'un aquascope ou de lunettes avec verres polarisés. Il faut prélever les plantes avec le râteau à tête double. Cette méthode peut toutefois demander un certain effort physique, c'est pourquoi il est conseillé d'évaluer au préalable les ressources humaines et le temps dont vous disposez (voir planification des activités à la [section 2.3](#)). Il vaut mieux prévoir au moins deux personnes pour effectuer la récolte des plantes à l'aide du râteau qui pourront se relayer. Il est suggéré d'effectuer quelques essais de récolte avec le râteau à tête double afin de s'habituer à sa manipulation. De plus, cette méthode présente un niveau de difficulté plus élevé pour le conducteur de l'embarcation, qui doit naviguer à l'aide du GPS pour se rendre à des points précis de localisation.



Dans un premier temps, il est conseillé de concentrer vos efforts à l'application d'un niveau de détection 2 (accès publics) ou 3 (habitats propices aux plantes), soit les endroits les plus à risque (voir [section 2.4](#)). La bathymétrie du lac et la présence de plantes aquatiques à feuilles flottantes peuvent constituer un bon indicateur de la présence de plantes submergées. Si ces zones sont dépourvues de plantes, peut-être déciderez-vous de ne pas patrouiller l'ensemble du lac. En revanche, la détection d'une PAEE ou la présence d'herbiers importants de plantes submergées vous incitera peut-être à poursuivre vos efforts en couvrant l'ensemble du lac (niveau 4).

Vous pouvez échantillonner des points au hasard (figure 25) ou utiliser une des deux méthodes systématiques suivantes. Ainsi vous pourrez échantillonner en lançant le râteau à des points prédéterminés et positionnés de façon équidistante le long de transects de votre choix (figure 26), ou selon une grille proposée par le Ministère (figure 27). En général, plus grand sera le nombre de points échantillonnés avec le râteau, meilleures seront les chances de détecter une PAEE. L'approche par transects consiste à échantillonner deux à quatre points équidistants, selon la profondeur, le long de lignes droites perpendiculaires à la rive. Les transects seront plus courts si la pente du lac est abrupte et plus longs dans le cas d'une pente douce. Une bouée placée au large pourra vous servir de repère pour effectuer un parcours en ligne droite. La longueur de votre embarcation pourra vous servir de guide pour mesurer la distance entre les points d'échantillonnage.

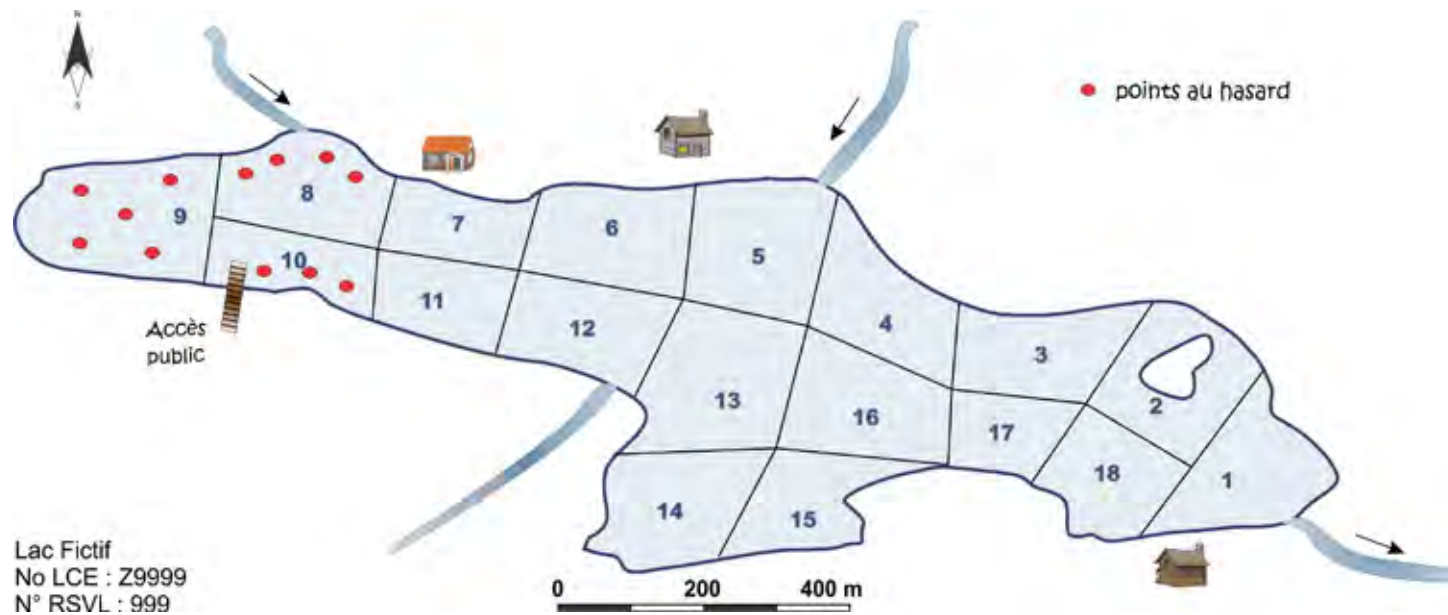


Figure 25

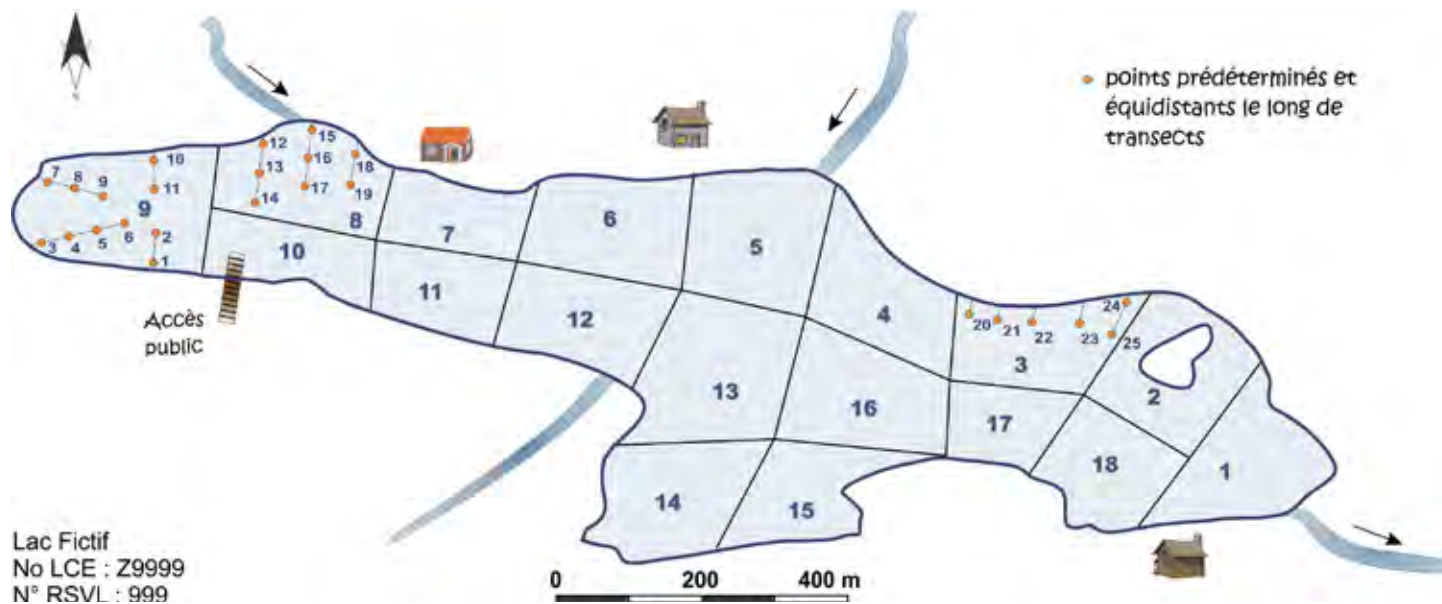


Figure 26

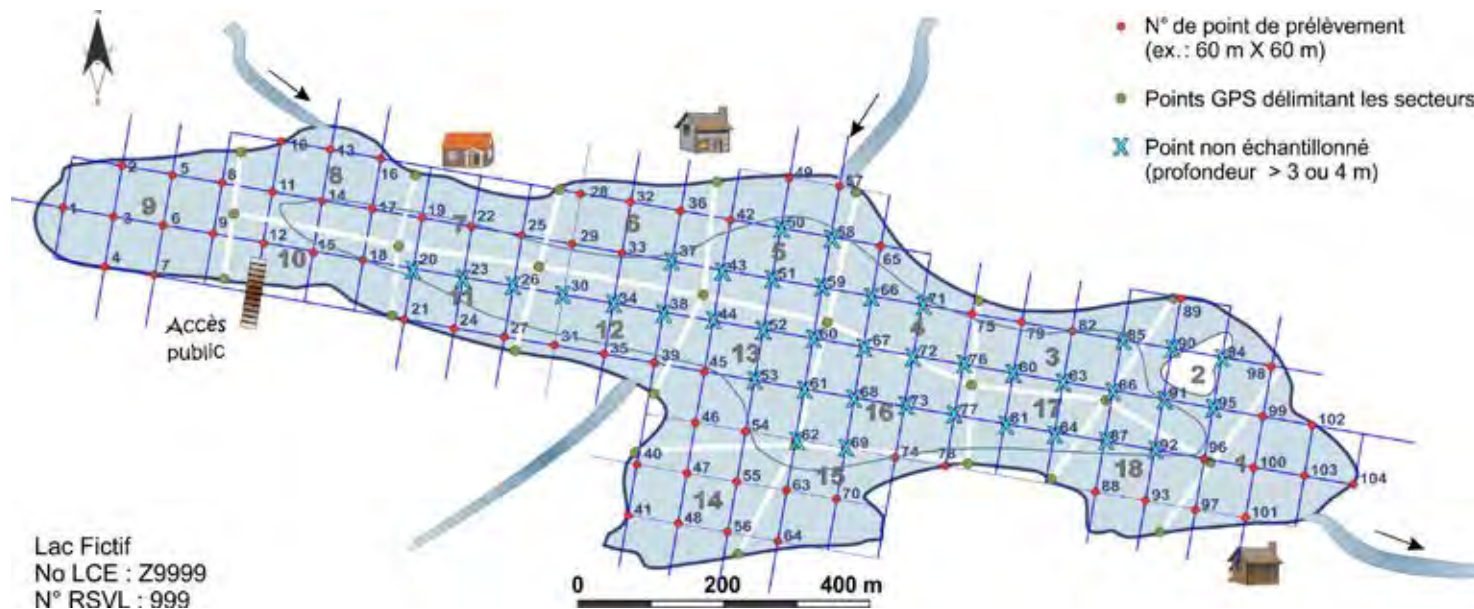


Figure 27

L'autre approche consiste à utiliser une grille de points de prélèvement espacés de 50 mètres, 100 mètres ou autres, selon la superficie à couvrir. Si vous souhaitez utiliser cette méthode, les coordonnées des nœuds de la grille ou points d'échantillonnage pourront être générées à l'aide d'un système d'information géographique. Les membres du RSVL peuvent se procurer une carte illustrant les points de prélèvement et un fichier électronique contenant les coordonnées GPS des points (figure 28) en contactant l'équipe du RSVL bien avant la date prévue d'échantillonnage. Le personnel du Ministère déterminera avec vous la résolution de la grille en fonction de la superficie estimée de la zone littorale, de la forme du lac et de la précision de votre GPS. Les lacs de grande taille ou dont la ligne de rivage est irrégulière se verront attribuer un plus grand nombre de points. Les lacs dont la zone littorale est étroite auront aussi un grand nombre de points pour permettre un échantillonnage qui soit représentatif. Vous devrez saisir ou télécharger les coordonnées des points de la grille fournies par le Ministère dans votre GPS avant d'effectuer votre parcours sur le lac. Cette méthode est plus complexe et requiert plus d'efforts que la méthode par transects puisque vous devez vous rendre à des coordonnées prédéterminées.

Grille délimitant les secteurs

FID	Geometrie	No_Point	X_Longitude	Y_Latitude
0	Point	1	-71,384654	46,946446
1	Point	2	-71,384364	46,941120
2	Point	3	-71,382994	46,937636
3	Point	4	-71,381169	46,935240
4	Point	5	-71,379838	46,931029
5	Point	6	-71,380009	46,927118
6	Point	7	-71,378424	46,924869
7	Point	8	-71,377584	46,922927
8	Point	9	-71,375675	46,920473
9	Point	10	-71,370962	46,919402
10	Point	11	-71,367570	46,916810
11	Point	12	-71,371884	46,910895
12	Point	13	-71,371144	46,910901
13	Point	14	-71,368592	46,912327
14	Point	15	-71,371155	46,914718
15	Point	16	-71,374223	46,912919
16	Point	17	-71,377864	46,915359
17	Point	18	-71,374130	46,917544
18	Point	19	-71,377779	46,919408

FID	Geometrie	No_Point	X_Longitude	Y_Latitude
Point	13	-71,3711		
Point	14	-71,3686		
Point	15	-71,3712		
Point	16	-71,3742		
Point	17	-71,3779		
Point	18	-71,3741		46,9175
Point	19	-71,3778		46,9194
Point	20	-71,3805		46,9180
Point	21	-71,3855		46,9212
Point	22	-71,3814		46,9221
Point	23	-71,3838		46,9248
Point	24	-71,3889		46,9248
Point	25	-71,3853		46,9281
Point	26	-71,3831		46,9277
Point	27	-71,3832		46,9317
Point	28	-71,3812		46,9313
Point	29	-71,3823		46,9350
Point	30	-71,3830		46,9349
Point	31	-71,3857		46,9349




Figure 28

Peu importe la méthode, la profondeur maximale de prélèvement ne devrait pas dépasser trois ou quatre mètres. Au-delà de cette profondeur, il y a une perte d'amplitude et d'efficacité en raison du temps que le râteau met à se déposer sur le fond. Effectuez un ou deux lancers du râteau par point, un de chaque côté de votre embarcation. Deux lancers de râteau augmenteront les chances de détecter une PAEE. Quelle que soit la méthode, enregistrez les coordonnées avec votre GPS à chacun des points d'échantillonnage. Celles-ci pourront vous servir lors d'une prochaine application du protocole.

Sur la carte qui vous sera fournie pour l'application de la méthode par grille de points figurera en arrière-plan le découpage du lac par secteurs ([section 2.5](#)) avec en superposition la grille des points de prélèvement numérotés (voir figure 27). Si vous choisissez plutôt d'échantillonner des points au hasard ou le long de transects, vous utiliserez aussi la carte découpée par secteurs comme trame de fond. Les secteurs vous serviront d'unités de référence pour le prélèvement d'échantillons. Vous devez prélever un échantillon par espèce de PAEE par secteur. Ainsi, si le secteur 1 inclut les points n° 1 à 10 et que vous trouvez une même PAEE à 8 de ces points, vous ne transmettez qu'un seul échantillon au Ministère.

Une fois les étapes de planification terminées, rendez-vous avec l'embarcation à votre premier point d'échantillonnage. Ancrez le bateau. Enregistrez les coordonnées réelles de votre point de localisation à l'aide du GPS. Lancez le râteau et laissez-le se déposer sur le fond. Tirez-le vers vous lentement sur une distance d'environ 0,5 mètre, puis retirez-le de l'eau (figure 29). Examinez les plantes récoltées pour déterminer s'il y a une PAEE dans l'échantillon.



Figure 29

Notez que le râteau doit être utilisé uniquement pour prélever un échantillon sur la distance d'environ 0,5 mètre, cela afin d'éviter de perturber la faune et la flore du fond du lac. Il n'est donc pas nécessaire de lancer le râteau le plus loin possible.

Pour chaque point, inscrivez sur la feuille de terrain spécifique à la « Détection par points de prélèvement » le nombre de coups de râteau et si une PAEE a été observée (oui/non) (figure 30). Pour l'application de cette méthode, il est suggéré de confier la prise de notes au conducteur de l'embarcation. Ainsi, ses coéquipiers auront les mains libres pour échantillonner les plantes à l'aide du râteau. Si vous soupçonnez avoir prélevé une PAEE, suivez les instructions à la section suivante sur la façon de préserver un échantillon pour le transmettre au Ministère. Autrement, jetez les fragments de plantes dans un sac poubelle pour éviter la confusion avec le prochain coup de râteau et prévenir la propagation de PAEE.

Une fois l'échantillonnage complété, levez l'ancre, déplacez-vous vers le point suivant et répétez la même procédure. Pour la méthode par grille de points, si la profondeur de l'eau au point de la grille excède trois ou quatre mètres, ne prélevez pas d'échantillon. Marquez ce point d'un X sur la carte (figure 27) et sur la feuille de terrain (figure 30) pour référence ultérieure.

Page 1 sur 2

Recto

DETECTION par POINTS DE PRÉLÈVEMENT des plantes aquatiques exotiques envahissantes : Feuille de terrain

1	Lac		Municipalité(s)	Date		Heure	
	N° LCU	N° RSVL		Début	Fin		
	Z9999	999	LAC FICTIF	FICTIF - SUR-LE-LAC	2015-08-06	12:30	17:00

Responsable	Nom	Téléphone (xxx xxx-xxxx)	Courriel	Rôle	
				901	902
	NATHANIE LA VIGOTTE	418 787-7777	NATHANIE.LAVIGOTTE@GMAIL.COM		X
Équipier #1	ISABELLE SIMARD	418 816-8888	ISIMARD@HOTMAIL.COM		X
Équipier #2	MICHEL CÔTÉ	580 676-6666	MICHEL.COTE2@SIMPANCO.CA	X	X
Équipier #3					

Rôle 901 = conducteur de l'embarcation 902 = observateur et préleveur des plantes 903 = porteur de sacs (batteries)

Niveau de détection
 Niveau 1 - Littoré (éventuelle d'un chert) Niveau 2 - Accès publics, marais, canaux de navigation (> 100 m)
 Niveau 3 - Niveau 2 + habitats favorables aux plantes (eaux peu profondes) Niveau 4 - Tout le litage & zone littorale

Espèces de plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE) recherchées (cocher S) (cocher D) (cocher ou les espèces volontaires (CMMS))

Présentes au Québec (13 PAEE)		Susceptibles d'être introduites au Québec		Code sp.
<input type="checkbox"/> <i>Glothione crassipes</i> (Acyrthos d'eau) - F	EICR	<input type="checkbox"/> <i>Salvinia sp.</i> (salvinie) - F	FINI	SAGP
<input type="checkbox"/> <i>Hydrocotyle moravskiana</i> (hydrocotyle (renouillée)) - F	HYMO	<input type="checkbox"/> <i>Cabomba Carolinensis</i> (cabomba de Caroline) - S	CACA	
<input type="checkbox"/> <i>Alysicarpus orientalis</i> (faux nénuphar peché) - F	MYPE	<input type="checkbox"/> <i>Egeria densa</i> (nésoïde de Berlin) - S	EGDE	
<input type="checkbox"/> <i>Najas helvola</i> (châtaigne d'eau) - F	HYNA	<input type="checkbox"/> <i>Najas verticillata</i> (Najas verticillée) - S	HYVE	
<input type="checkbox"/> <i>Myriophyllum spicatum</i> (myriophylle à épé) - S	MYSP	<input type="checkbox"/> <i>Myriophyllum aquaticum</i> (myriophylle aquatique) - S	MYAQ	
<input type="checkbox"/> <i>Potamogeton nodosus</i> (potamogeton nœudé) - S	POCN	<input type="checkbox"/> <i>Najas minor</i> (nésoïde mineur) - S	NAME	

F = flottante S = submerged

2	N° Centre/Secteur	N° point prélevé	N° Wpt	PAEE		N° Sphac. (N° RSVL/Point prélevement n° Sphac.)	Profondeur (m)	Commentaires (ou Codes ex plantes indigènes similaires*)
				Observée (Oui/Non)	Code SP			
		001	2	NON				CETE, ELCA
		002	2	NON				
		003	2	NON				
		004	2	OUI	MYSP	999-4-1		✓ ELCA
		005	2	OUI	MYSP			POBI
		006	2	NON				
		007	2	OUI	MYSP			
		008	X	—				X = TRAP PROFOND, PAS ÉCHANTILLONNÉ
		009	X	—				
		010	2	OUI	MYSP			
		011	2	OUI	MYSP	999-11-1		✓
		012	2	OUI	MYSP			
		013	2	NON				
		014	2	NON				
		015	2	OUI	HYMO	999-21-1		✓ LOCALISER ENVIS. PEUJS, NO CY 21, FLOTTANT, PAS DANS BÂTEAU
		016	2	OUI	MYSP			

(SUITE AU VERSO)

Version 2015-06-17

Page 2 sur 2

Verso

2	N° Centre/Secteur	N° point prélevé	N° Wpt	Nombre de plantes observées	PAEE		N° Sphac. (N° RSVL/Point prélevement n° Sphac.)	Profondeur (m)	Commentaires (ou Codes ex plantes indigènes similaires*)
					Observée (Oui/Non)	Code SP			
		13	017	X					X = TRAP PROFOND, PAS ÉCHANTILLONNÉ
		18	018	X					
		23	019	X					
		24	020	X					
		19	021	X					
		14	022	X					

* Nom latin, nom commun, code

Nom latin	Nom commun	Code	Nom latin	Nom commun	Code
<i>Achras bezel</i>	légende de bec		<i>Myriophyllum sp.</i>	myriophylle sp.	MYSP
<i>Azorella schrebii</i>	légende de Schreb	BRSC	<i>Najas flexilis</i>	nésoïde flexile	NAFL
<i>Ceratophyllum demersum</i>	coque de ceratophylle	CEDE	<i>Najas sp.</i>	nésoïde sp.	NISP
<i>Ceratophyllum demersum</i>	coque de ceratophylle	CEDE	<i>Najas verticillata</i>	nésoïde à fleurs verticillées	NVVA
<i>Ceratophyllum demersum</i>	coque de ceratophylle	CEDE	<i>Najas verticillata</i>	nésoïde à fleurs verticillées	NVVA
<i>Ceratophyllum demersum</i>	coque de ceratophylle	CEDE	<i>Najas verticillata</i>	nésoïde à fleurs verticillées	NVVA
<i>Ceratophyllum demersum</i>	coque de ceratophylle	CEDE	<i>Najas verticillata</i>	nésoïde à fleurs verticillées	NVVA
<i>Ceratophyllum demersum</i>	coque de ceratophylle	CEDE	<i>Najas verticillata</i>	nésoïde à fleurs verticillées	NVVA
<i>Ceratophyllum demersum</i>	coque de ceratophylle	CEDE	<i>Najas verticillata</i>	nésoïde à fleurs verticillées	NVVA
<i>Ceratophyllum demersum</i>	coque de ceratophylle	CEDE	<i>Najas verticillata</i>	nésoïde à fleurs verticillées	NVVA

3 - Méthode (si tout ce qui s'applique)		Outils (si tout ce qui s'applique)		Autres EEE	
<input type="checkbox"/> Visuelle (pour plantes flottantes et émergentes)	<input type="checkbox"/> Points au lanceur	<input type="checkbox"/> Visuelle (pour plantes flottantes et émergentes)	<input type="checkbox"/> Points au lanceur	<input type="checkbox"/> Modèles réelles	<input type="checkbox"/> Modèles virtuels
<input checked="" type="checkbox"/> Foras cibles ou régulars	<input type="checkbox"/> Foras cibles	<input checked="" type="checkbox"/> Foras cibles ou régulars	<input type="checkbox"/> Foras cibles	<input type="checkbox"/> Modèles réelles	<input type="checkbox"/> Modèles virtuels
<input type="checkbox"/> Foras cibles	<input type="checkbox"/> Foras cibles	<input type="checkbox"/> Foras cibles ou régulars	<input type="checkbox"/> Foras cibles	<input type="checkbox"/> Modèles réelles	<input type="checkbox"/> Modèles virtuels
<input type="checkbox"/> Foras cibles	<input type="checkbox"/> Foras cibles	<input type="checkbox"/> Foras cibles ou régulars	<input type="checkbox"/> Foras cibles	<input type="checkbox"/> Modèles réelles	<input type="checkbox"/> Modèles virtuels

Prof. max. obs. plantes (m)	Temp (°C)	Séché (m)	CONDITIONS
NON APPLICABLE,			Visible : <input type="checkbox"/> Excellente <input type="checkbox"/> Moyenne <input type="checkbox"/> Faible <input checked="" type="checkbox"/> Nulle État des plantes : <input type="checkbox"/> Peu développées <input checked="" type="checkbox"/> Matures <input type="checkbox"/> Mortes <input type="checkbox"/> Décomposées Méris : <input type="checkbox"/> Serré <input type="checkbox"/> Serré-rugé <input type="checkbox"/> Nageur <input type="checkbox"/> Plats Surface : <input type="checkbox"/> Calme (prote) <input type="checkbox"/> Rêles <input type="checkbox"/> Pettes vagues <input type="checkbox"/> Moyens blancs

REMARQUES

Version 2015-06-17

Figure 30

4.2. Détection d'une PAEE

Soyez constamment à l'affût et ayez toujours en tête les plantes recherchées et leurs caractéristiques d'identification (voir [section 2.8](#)). Même si vous avez déjà parcouru plusieurs secteurs du lac et que vous observez toujours les mêmes espèces, à tout moment vous pourriez voir surgir un plant isolé ou une colonie d'une espèce exotique envahissante. Une PAEE peut être bien camouflée dans un herbier dense ou encore sous d'autres plantes. Faites aussi confiance à votre mémoire visuelle. Une plante vous semble être une espèce maintes fois observée, mais présente un petit je-ne-sais-quoi de différent? Prélevez un échantillon. Vos doutes pourraient s'avérer fondés.

Vous avez patrouillé tout un secteur du lac et n'avez observé aucune PAEE?

Il s'agit là d'une très bonne nouvelle, mais aussi d'une information très importante que vous devrez consigner au recto de la feuille de terrain en y inscrivant le numéro du secteur patrouillé et en cochant la case « Aucune PAEE observée dans le secteur ». Cette information pourrait vous être utile si vous effectuez un suivi temporel et qu'une PAEE est détectée dans le futur.

Il faut toutefois garder à l'esprit que même si vous n'avez pas détecté de PAEE lors de votre patrouille, ce n'est pas une garantie qu'il n'y en a pas ailleurs dans votre lac. Il est important de rester vigilant afin de détecter rapidement l'établissement d'une colonie de plantes envahissantes.

Vous soupçonnez avoir détecté une PAEE?

Si vous soupçonnez avoir détecté une PAEE ou une colonie de PAEE, prenez les coordonnées GPS d'au moins un point de localisation de la plante par secteur. Très souvent, il vous faudra effectuer un retour en arrière avec l'embarcation, en raison du décalage entre le moment où vous aurez vu la plante, l'enregistrement d'un point GPS et la récolte d'un échantillon. Pour réduire ce décalage, l'observateur peut communiquer un code (ex. : « Marque! ») au conducteur de l'embarcation chaque fois qu'il observe une PAEE afin que ce dernier enregistre un point. À l'aide du GPS, vous pourrez ensuite retourner sur ce point et supprimer ses coordonnées s'il s'agissait finalement d'une plante indigène.

Une autre façon de faire est de déposer ou de lancer une bouée artisanale au point d'observation de la PAEE. Gardez les bouées à portée de main pour être en mesure de les lancer rapidement. Une bouée a l'avantage d'être plus visible qu'une plante submergée. Il vous sera alors facile de retourner au point d'observation, de déplacer la bouée si requis, pour finalement enregistrer un point GPS à l'endroit exact de localisation de la plante. Il est important d'utiliser une longueur de corde appropriée afin de bien marquer l'emplacement précis de la plante. Une corde trop longue fera dériver la bouée loin de cet emplacement (voir figure 18).

4.3. Prélèvement d'un échantillon pour son identification

Une fois que vous aurez enregistré la localisation de la plante suspecte, prenez-la en photo dans son milieu naturel. Si vous avez un appareil photo à l'épreuve de l'eau, vous pouvez prendre des photos sous l'eau. Vous devez prendre au moins une photo de la PAEE dans chacun des secteurs où elle est présente. Il vous faudra ensuite prélever un échantillon de la plante dans chacun des secteurs où elle est présente pour vous permettre de l'identifier à l'aide du matériel visuel disponible sur le site Web du MDDELCC et transmettre un spécimen au Ministère pour faire confirmer son identification. Vous pouvez utiliser la clé des plantes aquatiques exotiques envahissantes et des plantes indigènes similaires, les fiches d'identification et les spécimens d'herbier numérisés pour vous aider dans ce processus. Il est aussi possible que vous souhaitiez récolter des plantes simplement pour vous permettre de les identifier vous-mêmes, dans l'embarcation ou une fois de retour sur la rive.

Plusieurs moyens s'offrent à vous pour prélever un spécimen. Si la plante est facilement atteignable, vous pouvez utiliser vos mains. Le balai à feuilles en plastique à long manche peut s'avérer utile pour prélever un ou deux spécimens relativement près de la surface de l'eau. Finalement, pour les plantes en eau profonde ou lorsque la visibilité est limitée, le râteau à tête double constitue l'outil idéal.

Déposez l'échantillon récolté dans un bac blanc peu profond que vous aurez préalablement rempli d'eau du lac. Il est préférable de disposer d'au moins deux bacs. Si les plantes sont sales ou couvertes de sédiments ou d'algues filamenteuses, on peut alors les nettoyer et les transférer dans le deuxième bac contenant de l'eau claire. Répétez cette action aussi souvent que nécessaire en prenant garde de ne pas endommager ou fragmenter les plantes.

Vous pouvez vous servir d'une loupe de poche pour examiner les petites structures des plantes difficiles à observer à l'œil nu. Pour l'identification des myriophylles, utilisez un couteau de poche ou une petite paire de ciseaux pour couper un verticille et compter les folioles (figure 31). Évaluez aussi l'espacement entre deux verticilles.

Ne remettez pas à l'eau les plantes récoltées. Un simple fragment de myriophylle à épi peut contribuer à sa propagation!



Figure 31

4.3.1. Transmission d'un échantillon de la PAEE pour identification

Pour la transmission d'un échantillon au Ministère, récoltez de trois à cinq tiges en bon état de la plante en question. Les fleurs, les fruits et les bourgeons hivernants sont utiles pour l'identification de plusieurs espèces. Si ces structures sont présentes, faites en sorte de les inclure dans votre échantillon. Dans la mesure du possible, récoltez des plants en entier et prélevez délicatement des sections d'au minimum 12 à 15 centimètres de long, à partir de la tête de la plante. Faites de même avec la partie de la plante qui est fixée au substrat, sauf pour le groupe des nénuphars qui possèdent de gros tubercules. Pour les plantes submergées à feuilles flottantes, il faut inclure dans l'échantillon une portion aussi longue que possible de la tige.

4.3.2. Prise de photos

Photographiez le spécimen disposé dans le bac d'eau. Assurez-vous de photographier les structures qui nous permettront de confirmer votre observation, c'est-à-dire les feuilles, les fleurs, les tiges, etc., selon l'espèce en cause (figure 32). Ces critères d'identification sont définis dans les fiches sur les PAEE. Ces photos sont obligatoires et devront être transmises avec les informations recueillies lors de la patrouille.



Figure 32



4.3.3. Préservation de l'échantillon pour le Ministère

Alors que vous êtes dans l'embarcation, inscrivez les informations suivantes 1) sur un sac de plastique de type « Zyploc » à l'aide d'un crayon-feutre indélébile et 2) sur une étiquette de papier, préférablement résistant à l'eau, au crayon à mine :

- Le n° du lac RSVL;
- Le nom du lac;
- La date de prélèvement;
- Le n° du point GPS (*waypoint*);
- Le n° de l'échantillon :
 - **Pour la méthode de détection visuelle : (N° lac RSVL – N° Secteur – N° séquentiel).** Par exemple : 655-4-1 pour le 1^{er} échantillon du lac N° 655 du secteur 4; 655-4-2 pour le 2^e échantillon du secteur 4, etc.;
 - **Pour la méthode de détection par points de prélèvement (N° lac RSVL – N° Point prélèvement – N° séquentiel).** Par exemple : 655-63-1 pour le 1^{er} échantillon du point de prélèvement n° 63; 655-63-2 pour le 2^e échantillon du point de prélèvement n° 63, etc.

Note : prélevez un seul échantillon par espèce de PAEE par secteur. Ainsi, si le secteur 1 inclut les points n° 1 à 10 et que vous trouvez une même PAEE à 8 de ces points, vous ne transmettez qu'un seul échantillon au Ministère;

- Le Code sp. : (ex. : MYSP).

Déposez l'étiquette et l'échantillon de plante dans le sac et ajoutez suffisamment d'eau claire du lac à l'aide d'un récipient pour garder les plantes humides. Scellez le sac et déposez-le au frais dans une glacière.

De retour à la maison, mettez l'échantillon au réfrigérateur jusqu'à ce que vous soyez prêt à l'expédier. Les plantes peuvent se conserver plusieurs jours au réfrigérateur.

Important :
inscrivez le numéro d'échantillon au recto de la feuille de terrain, section 2, dans la colonne « N° échant. » correspondant au point de localisation où l'échantillon a été prélevé.

4.4. Expédition de l'échantillon au Ministère

Pour chacun des secteurs patrouillés, vous devez mettre les spécimens dans un sac de type « Zyploc », idéalement une espèce de PAEE par sac. Vous pouvez réutiliser le sac ayant servi lors de la récolte s'il est bien identifié et qu'il n'est pas percé. Ajoutez un peu d'eau froide du robinet (environ 100 ml ou ½ tasse) et déposez l'étiquette de papier que vous avez produite sur le lac (figure 33). Si l'eau du lac prélevée contient des sédiments ou des impuretés, remplacez-la complètement par de l'eau du robinet. Cela permettra de conserver l'échantillon en bon état plus longtemps. Afin d'éviter le ballotement de la plante durant l'expédition, ce qui pourrait l'endommager, retirez le maximum d'air du sac. Doublez-le avec un autre sac au cas où il y aurait des fuites durant le transport.

Note : NE PAS envelopper la plante dans du papier essuie-tout humide ou autre matériau absorbant (figure 34).

À l'aide d'un crayon-feutre indélébile, indiquez sur le sac :

- Le ° du lac RSVL;
 - Le nom du lac;
 - La date de prélèvement;
 - Les coordonnées du lieu de prélèvement – latitude et longitude en degrés décimaux (NAD 83);
 - Le n° de l'échantillon :
 - **Pour la méthode de détection visuelle : (N° lac RSVL – N° Secteur – N° séquentiel).** Par exemple : 655-4-1 pour le 1^{er} échantillon du lac N° 655 du secteur 4; 655-4-2 pour le 2^e échantillon du secteur 4, etc.;
 - **Pour la méthode de détection par points de prélèvement (N° du lac RSVL – N° du point de prélèvement – N° séquentiel).** Par exemple : 655-63-1 pour le 1^{er} échantillon du point de prélèvement n° 63; 655-63-2 pour le 2^e échantillon du point de prélèvement n° 63, etc.
- Note :** prélevez un seul échantillon par espèce de PAEE par secteur. Ainsi, si le secteur 1 inclut les points n° 1 à 10 et que vous trouvez une même PAEE à 8 de ces points, vous ne transmettez qu'un seul échantillon au Ministère;
- Le code espèce soupçonnée (ex. : MYSP).



Figure 33



Figure 34

Assurez-vous que le sac est bien scellé. Déposez-le dans une boîte d'un format similaire à celui des boîtes qui sont disponibles aux bureaux de Postes Canada (28,6 cm x 22,9 cm x 6,4 cm) et protégez-le bien avec du papier journal froissé afin d'éviter qu'il ne se déplace durant le transport (figure 35).

Note : les enveloppes cartonnées ou à bulles (figure 36) sont inadéquates pour l'envoi de spécimens de plantes.

Il est nécessaire d'inclure le « Formulaire de plante suspecte » et une photocopie de la feuille de terrain dans la boîte contenant les spécimens (figure 37). Téléchargez le formulaire à partir du site Web du RSVL. Ce formulaire est essentiel afin que l'équipe du RSVL puisse vous contacter pour confirmer l'identification de votre PAEE.

Contactez l'équipe du RSVL **avant** d'expédier votre colis afin de vous assurer que votre échantillon sera pris en charge à son arrivée.

Courriel : rsvl@mddelcc.gouv.qc.ca
Appels locaux : 418 521-3987;
interurbains : 1 877 778-5227



Figure 35



Figure 36



Figure 37

Expédiez ensuite le spécimen par la poste, avec le service de livraison standard, le lundi ou le mardi à l'adresse suivante :

RSVL-PAEE

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

620, avenue Godin, local 64

Québec (Qc) G1M 3W1

Il est important d'expédier les spécimens le lundi ou le mardi afin que l'échantillon soit reçu au Ministère avant la fin de la semaine. Vous serez ainsi assuré qu'il sera réfrigéré ou examiné à la réception. Une trop longue période sans réfrigération pourrait entraîner une dégradation rapide d'un spécimen, qui serait alors difficile à identifier.

L'équipe du Réseau de surveillance volontaire des lacs communiquera avec vous dans un délai de 72 heures pour vous confirmer la réception de votre échantillon.



5. Comment remplir la feuille de terrain?

Deux feuilles de terrain sont disponibles pour l'application du protocole de **détection** des PAEE :

- La première, « Détection visuelle des plantes aquatiques exotiques envahissantes : Feuille de terrain... », est utilisée pour les lacs où les plantes sont visibles avec l'aquascope.
- La seconde, « Détection par points de prélèvement... », est utilisée pour les lacs où la visibilité est faible à nulle (voir [section 4.1.7](#)) :
 - lorsque des points au hasard sont échantillonnés à l'aide du râteau, ou
 - lorsque des points prédéterminés le long de transects ou selon une grille sont échantillonnés à l'aide du râteau.

Les feuilles de terrain et les instructions sur la façon de les remplir sont disponibles sur le site Web du RSVL. Téléchargez et imprimez la feuille de terrain appropriée du protocole de détection des PAEE.

Imprimez vos feuilles de terrain au laser. Évitez l'impression à jet d'encre. Les feuilles de terrain risquent de se mouiller, et ce type d'encre fait des bavures sous l'effet de l'humidité. Si vous ne disposez que d'une imprimante à jet d'encre, vous pouvez photocopier votre feuille une fois imprimée.

Utilisez une nouvelle feuille de terrain **par jour et par équipe**. Une même équipe peut patrouiller plusieurs secteurs le même jour. Dans ce cas, une seule feuille de terrain est remplie.

Les instructions ci-après s'appliquent uniquement à la feuille de terrain « Détection visuelle... ». En ce qui concerne la feuille « Détection par points de prélèvement... », référez-vous au site Web du RSVL pour les instructions sur la façon de la remplir.

SECTION 1 : INFORMATIONS GÉNÉRALES (figure 38)

1. **Lac :**

A. **N° LCE** : numéro unique du lac à cinq caractères. Ce numéro est indiqué sur la carte de l'ensemble des secteurs du lac fournie par le Ministère;

B. **N° RSVL** : numéro attribué aux lacs faisant partie du RSVL apparaissant aussi sur la carte fournie par le Ministère.

2. **Nom du lac** : nom officiel, indiqué sur les cartes fournies par le Ministère.

3. **Municipalité(s)** : nom de la ou des municipalités ceinturant le lac.

4. **Date** : remplissez une nouvelle feuille de terrain par jour et par équipe. Cette date est essentielle pour transmettre les observations et les rapports d'activités au Ministère.

5. **Heure :**

A. **De début** de la patrouille;

B. **De fin** de la patrouille.


6. **Patrouilleurs** : nom et coordonnées du responsable de la patrouille (personne-ressource pour les autres patrouilleurs et pour le Ministère) et de ses coéquipiers :

A. **Nom** : inscrivez le prénom et le nom;


B. **Téléphone**;

C. **Courriel**;

D. **Rôle** : inscrivez le rôle occupé par chacun des membres de l'équipe. Une personne peut occuper plus d'un rôle :

 : conducteur de l'embarcation,

 : observateur des plantes,

 : preneur de notes (scribe).

7. **Niveau de détection** : cochez le niveau de détection effectué (voir [section 2.4](#)) :

Niveau 1 : patrouiller le secteur situé en avant d'un chalet (limité);

Niveau 2 : patrouiller les accès publics, les rampes de mise à l'eau, les marinas, les canaux de navigation et d'autres endroits très fréquentés par les embarcations. La distance parcourue devrait être d'au moins 100 mètres le long du littoral de chaque côté de la rampe de mise à l'eau et s'étendre au large jusqu'à ce que les plantes ne soient plus visibles. Si la rampe de mise à l'eau est située dans une baie, il est recommandé de patrouiller la totalité de la zone littorale de la baie, même si la distance à parcourir totalise plus de 100 mètres;

Niveau 3 : patrouiller toutes les zones de niveau 2, en plus des habitats propices aux plantes aquatiques tels que les baies peu profondes protégées du vent. En plus d'offrir un habitat favorable aux plantes indigènes, ces endroits constituent un habitat propice à l'établissement d'une espèce exotique envahissante, qui peut être parfois difficile à détecter dans les herbiers;

Niveau 4 : patrouiller tout le rivage du lac et l'ensemble de la zone littorale. Dans le cas où une PAEE est détectée et confirmée, il est recommandé d'effectuer un suivi de niveau 4 par secteurs pour déterminer l'importance de l'infestation. Le niveau 4 peut être effectué par une seule équipe qui parcourt l'ensemble des secteurs du lac en un ou plusieurs jours ou par plusieurs équipes qui conjuguent leurs efforts pour patrouiller tous les secteurs du lac en un ou plusieurs jours.

8. **Espèces de PAEE recherchées** : cochez « **Toutes** (13 PAEE) » si lors de la patrouille vous recherchez les 13 espèces de PAEE listées (6 présentes au Québec et 7 susceptibles d'y être introduites). En revanche, si vous avez choisi de concentrer vos efforts de recherche sur une ou plusieurs espèces, cochez les espèces visées.




Page 1 de 2




Recto

DÉTECTION VISUELLE des plantes aquatiques exotiques envahissantes : Feuille de terrain

1

Lac		Nom du lac	Municipalité(s)	Date	Heure	
N° LCE	N° RSVL				Début	Fin
Z9999	999	LAC FICTIF	FICTIF-SUR-LE-LAC	2015-07-23	9:00	15:30

Patrouilleurs	Nom	Téléphone (xxx xxx-xxxx)	Courriel	Rôle		
						
Responsable	NATHALIE LA VIOLETTE	418 787-7777	NATHALIELAVIOLETTE@GMAIL.COM		X	X
Équipier # 1	ISABELLE SIMARD	418 878-8888	ISIMARD@HOTMAIL.COM		X	
Équipier # 2	JEAN-PHILIPPE BAILLARGEON	418 989-9999	JPBAILLARGEON@VIDEOTRON.CA	X		
Équipier # 3						

Rôle :  = conducteur de l'embarcation  = observateur des plantes  = preneur de notes (scribe)

Niveau de détection

Niveau 1 – Limité (devanture d'un chalet) Niveau 2 – Accès publics, marinas, canaux de navigation (± 100 m)
 Niveau 3 – Niveau 2 + habitats favorables aux plantes (baies peu profondes) Niveau 4 – Tout le rivage & zone littorale

Espèces de plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE) recherchées (cochez Toutes ou les espèces individuelles ciblées)

Présentes au Québec		Susceptibles d'être introduites au Québec		Code sp.
<input checked="" type="checkbox"/> Toutes (13 PAEE)		<input type="checkbox"/> Pistia stratiotes (laitue d'eau) - F		PIST
<input type="checkbox"/> Eichhornia crassipes (Jacynthe d'eau) - F	EICR	<input type="checkbox"/> Salvinia spp. (salvinia) - F		SASP
<input type="checkbox"/> Hydrocharis morsus-ranae (hydrocharide grenouillette) - F	HYMO	<input type="checkbox"/> Cabomba Caroliniana (cabomba de Caroline) - S		CACA
<input type="checkbox"/> Nymphaoides peltata (faux-nymphéa pelté) - F	NYPE	<input type="checkbox"/> Egeria densa (élodée du Brésil) - S		EGDE
<input type="checkbox"/> Trapa natans (châtaigne d'eau) - F	TRNA	<input type="checkbox"/> Hydrilla verticillata (hydrille verticillé) - S		HYVE
<input type="checkbox"/> Myriophyllum spicatum (myriophylle à épi) - S	MYSP	<input type="checkbox"/> Myriophyllum aquaticum (myriophylle aquatique) - S		MYAQ
<input type="checkbox"/> Potamogeton crispus (potamot crépu) - S	POCR	<input type="checkbox"/> Najas minor (petite naïfado) - S		NAMI

F = flottante S = submergée

Figure 38

SECTION 2 : DÉTECTION DE PAEE (figure 39)

Enregistrez au moins un point de localisation par espèce de PAEE par secteur!

Aussi, prenez au moins une photo et prélevez un échantillon par espèce de PAEE par secteur!

9. **N° carte/secteur** : numéro du secteur patrouillé (carte individuelle) du lac. Il faut remplir une ligne pour chacun des secteurs patrouillés. Si aucune PAEE n'est détectée, indiquez-le en cochant la case appropriée.
10. **PAEE code sp.** : code de l'espèce de PAEE détectée apparaissant au point 8. Le code sp. est constitué des deux premières lettres du genre et des deux premières lettres de l'espèce. **Exemple** : pour ce qui est du myriophylle à épi, le nom latin étant *Myriophyllum spicatum*, le code sp. est **MYSP**.
11. **N° wpt** : numéro du « waypoint » ou « point de cheminement » enregistré dans le GPS. Ce numéro correspond à la latitude et à la longitude d'une position sur terre.
12. **Coordonnées** : latitude et longitude du *waypoint* en degrés décimaux (NAD 83). Si vous avez noté le numéro du *waypoint*, vous pourrez remplir cette section ultérieurement puisque toutes les coordonnées sont enregistrées dans votre GPS. Par exemple :
 - A. Latitude : 46,87078;
 - B. Longitude : - 71,72527.
13. **N° de l'échantillon : (N° lac RSVL – N° Secteur – N° séquentiel)**.
Par exemple : 655-4-1 pour le 1^{er} échantillon du secteur 4; 655-4-2 pour le 2^e échantillon du secteur 4, etc.
14. **Aucune PAEE observée dans le secteur** : cochez cette case si vous avez patrouillé tout le secteur et n'avez trouvé aucune PAEE.
15. **Photos** : cochez cette case pour indiquer que vous avez pris une ou des photographies.
16. **Commentaires** : toute autre information que vous souhaitez consigner.
17. **Prof. max. obs. plantes (m)** : profondeur à laquelle le fond du lac n'est plus visible à l'aide de l'aquascope (voir [section 4.1.1](#)).
18. **Temp. (°C) (facultatif)** : température de l'eau en degrés Celsius.
19. **Secchi (m) (facultatif)** : n'oubliez pas que cette mesure doit être prise à l'endroit le plus profond du lac, et non pas dans la zone littorale. Référez-vous au Protocole de mesure de la transparence de l'eau sur le site Web du RSVL.

Important : enregistrez au moins un point de localisation par espèce de PAEE par secteur.

Ainsi, si dans le secteur 2 vous avez observé l'hydrocharide grenouillette et le myriophylle à épi, vous aurez pris les coordonnées GPS d'un point pour chacune de ces espèces. Le myriophylle à épi est aussi présent dans les secteurs 5 et 8? Enregistrez au moins un point de localisation dans chacun de ces secteurs.

CONDITIONS

20. **Visibilité** : cochez l'élément qui caractérise le mieux le niveau de visibilité à l'aquascope durant la patrouille. Si « Nulle », la méthode de détection par grille de points est recommandée (voir [sections 4.1.7](#) et [5](#) du protocole).
- A. **Excellente** : eau très claire, plantes visibles même sans aquascope (à l'œil nu ou avec des verres polarisés);
 - B. **Moyenne** : eau claire ou faiblement colorée, peu de particules en suspension, plantes facilement visibles à l'aide de l'aquascope;
 - C. **Faible** : eau trouble ou colorée, particules en suspension possibles, mais plantes quand même visibles;
 - D. **Nulle** : eau trouble ou colorée, on n'y voit pas les plantes.
21. **État des plantes** : cochez l'état général de maturité des plantes, même si les espèces n'atteignent pas toutes leur maturité au même moment. On vise à effectuer la patrouille alors que les plantes sont en bon état et à l'apogée de leur croissance.
- A. **Peu développées** : début de la saison; la plupart des espèces de plantes sont immatures; leurs feuilles et structures reproductrices (fleurs, fruits, etc.) sont peu ou pas encore développées;
 - B. **Matures** : apogée de la saison de croissance; la plupart des espèces sont pleinement matures; leurs feuilles et structures reproductrices (fleurs, fruits, etc.) sont bien développées;
 - C. **Flétris** : premiers signes de décomposition observés, surtout pour les plantes aquatiques émergentes et à feuilles flottantes;
 - D. **Décomposées** : décomposition observée tant chez les plantes aquatiques émergentes et à feuilles flottantes que chez les plantes submergées.
22. **Météo** : indiquez toutes les conditions météorologiques qui prévalaient lors de la patrouille. Les conditions nuageuses et de pluie ne sont pas optimales pour l'observation des plantes. Le protocole ne devrait pas être appliqué dans ces conditions. Vous pouvez cocher plus d'une case si plusieurs conditions s'appliquent.
- A. **Soleil** : ciel clair, ombre de l'observateur nettement visible;
 - B. **Soleil-nuages** : ciel clair, mais présence de nuages;
 - C. **Nuageux** : ciel gris, couvert de nuages;
 - D. **Pluie** : précipitations.

23. **Surface** : cochez les conditions de surface du lac rencontrées durant la patrouille. **Évitez de patrouiller s'il y a des petites vagues ou des moutons blancs.** La visibilité sous l'eau serait alors réduite et les efforts de détection déployés inutilement. Vous pouvez cocher plus d'une case si plusieurs conditions s'appliquent.

- A. Calme (miroir);
- B. Ridules;
- C. Petites vagues;
- D. Moutons blancs.

2	N° Carte/ Secteur	PAEE Code sp.	N° Wpt	Coordonnées (degré décimaux, NAD 83)		N° échant. (n° RSVL-n° Secteur-n° Séquentiel)	Aucune PAEE observée dans le secteur <input type="checkbox"/>	Photos <input type="checkbox"/>	Commentaires
				Latitude Ex. : 46,87078	Longitude Ex. : -71,72527				
	9	MYP	017	46,87078	-71,72527	999-9-1		X	1 SPECIMEN AVEC ÉPI
	9	MYP	018	46,87241	-71,72602	—			
	10	MYP	019	46,87514	-71,72161	999-10-1		X	
	10	HYMO	020	46,87604	-71,72019	999-10-2		X	2 PETITES COLONIES
	8						X		
Prof. max. obs. plantes (m)				Temp (°C)	Secchi (m)	Conditions			
2,1 m				—	—	Visibilité : <input type="checkbox"/> Excellente <input checked="" type="checkbox"/> Moyenne <input type="checkbox"/> Faible <input type="checkbox"/> Nulle État des plantes : <input type="checkbox"/> Peu développées <input checked="" type="checkbox"/> Matures <input type="checkbox"/> Filétrées <input type="checkbox"/> Décomposées Météo : <input type="checkbox"/> Soleil <input checked="" type="checkbox"/> Soleil-nuages <input type="checkbox"/> Nuageux <input type="checkbox"/> Pluie Surface : <input type="checkbox"/> Calme (miroir) <input checked="" type="checkbox"/> Ridules <input type="checkbox"/> Petites vagues <input type="checkbox"/> Moutons blancs			

Version 2015-05-17

Figure 39

SECTION 3 : MÉTHODES APPLIQUÉES ET OUTILS UTILISÉS (figure 40)

MÉTHODES

24. **Visuelles** : cochez toutes les méthodes visuelles d'observation utilisées au cours de la journée :

- A. **Points au hasard** : aucune méthode systématique appliquée, points d'observation individuels au hasard;
- B. **Points précis ou réguliers** : points d'observation établis en fonction de ce qui est recherché ou à intervalles réguliers le long d'un transect ou d'une grille d'échantillonnage (p. ex. en kayak, une observation à tous les x coups de pagaie);
- C. **Transect** : ligne continue entre deux points, en regardant de chaque côté de l'embarcation aussi loin que les yeux peuvent voir;
- D. **Couverture partielle** : la zone littorale n'a pas été entièrement parcourue des yeux, une certaine distance entre les transects ou les zigzags n'a pas été couverte.
- E. **Couverture complète** : les transects ou les zigzags parcourus sont à ce point rapprochés que la zone littorale a été entièrement balayée du regard;

25. **Prélèvement**

- A. **Points au hasard** : aucune méthode systématique appliquée, points individuels au hasard;
- B. **Points précis** : échantillonnage à des points précis, établis en fonction de ce qui est recherché;
- C. **Points prédéterminés** : échantillonnage à intervalles **réguliers** :
 - le long d'un transect déterminé par les volontaires; ou
 - selon une grille proposée par le Ministère.

OUTILS

26. **Visuels** : cochez tous les outils visuels utilisés au cours de la journée pour l'observation des plantes :
- A. **Aquascope** : de type « seau », diamètre de la fenêtre d'observation d'environ 25 cm;
 - B. **Kayakoscope** : champ visuel de l'ordre de 45 cm x 35 cm;
 - C. **Mégascope ou l'équivalent** : grand champ d'observation, de l'ordre de 80 cm x 45 cm;
 - D. **Œil nu**;
 - E. **Lunettes avec verres polarisés** : éliminent les reflets à la surface de l'eau, ce qui permet de bien voir les plantes submergées;
 - F. **Masque de plongée sous-marine**;
 - G. **Autre** : précisez.
27. **Prélèvement** : cochez **toutes** les méthodes de prélèvement des plantes utilisées au cours de la journée :
- A. **Avec les mains**;
 - B. **Râteau de plastique en éventail**;
 - C. **Râteau à tête double**.
28. **Autres EEE** : si vous avez observé des espèces exotiques envahissantes **animales**, veuillez indiquer lesquelles – moules zébrées, moules quagga, puces d'eau en hameçon, autres (précisez). Vous trouverez de plus amples informations sur ces espèces à l'adresse suivante : <http://mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/envahissantes/index.jsp>.

Page 2 de 2

Verso		
3	Méthodes (☑ tout ce qui s'applique)	Outils (☑ tout ce qui s'applique)
Visuelles <input type="checkbox"/> Points au hasard <input type="checkbox"/> Points ciblés ou réguliers <input checked="" type="checkbox"/> Transects : <input checked="" type="checkbox"/> couverture partielle <input type="checkbox"/> couverture complète	Visuels <input checked="" type="checkbox"/> Aquascope <input type="checkbox"/> Kayakoscope <input type="checkbox"/> Mégascope <input type="checkbox"/> Œil nu <input checked="" type="checkbox"/> Lunettes avec verres polarisés <input type="checkbox"/> Masque de plongée sous-marine	Autres EEE <input type="checkbox"/> Moules zébrées <input type="checkbox"/> Moules quagga <input type="checkbox"/> Puces d'eau en hameçon <input type="checkbox"/> Autres :
Prélèvement <input type="checkbox"/> Points au hasard <input checked="" type="checkbox"/> Points ciblés <input type="checkbox"/> Points prédéterminés	Prélèvement <input checked="" type="checkbox"/> Avec les mains <input checked="" type="checkbox"/> Râteau de plastique en éventail <input checked="" type="checkbox"/> Râteau à tête double	

Figure 40

SECTION 4 : PLANTES AQUATIQUES INDIGÈNES SIMILAIRES (FACULTATIF) (figure 41)

Cette liste vous permet de consigner les espèces de plantes indigènes observées ou identifiées en patrouillant la zone littorale de votre lac. Il ne s'agit pas d'une liste exhaustive des **plantes indigènes du Québec**. Elle inclut uniquement les plantes indigènes similaires aux plantes exotiques envahissantes recherchées, lesquelles sont aussi illustrées dans la clé et les fiches d'identification. Libre à vous de la compléter en ajoutant sur les lignes additionnelles le nom d'autres espèces que vous auriez pu observer. Vous n'avez toutefois pas à nous transmettre cette information.

Note : prière de ne pas envoyer d'échantillons de plantes indigènes pour identification au Ministère. Le service d'identification est offert uniquement pour les PAEE ou plantes suspectes.

29. **Secteurs** : indiquez le ou les numéros des secteurs où l'espèce de plante aquatique indigène a été observée.
30. **Remarques** : toute autre information pertinente tels un numéro de waypoint ou d'échantillon prélevé, une caractéristique particulière de la plante, etc.

4 Plantes aquatiques indigènes similaires (facultatif)				
Nom latin	Nom commun	Code	Secteurs	Remarques
<i>Bidens beckii</i>	bident de Beck	BIBE		
<i>Brasenia schreberi</i>	brasénie de Schreber	BRSC	9-10	
<i>Callitriche heterophylla</i>	callitriche hétérophylle	CAHE		
<i>Callitriche verna</i>	callitriche des marais	CAVE		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	cornifle nageante	CEDE		
<i>Ceratophyllum echinatum</i>		CEEC		
<i>Chara</i> sp.		CHSP	8-10	
<i>Elodea canadensis</i>	élodée du Canada	ELCA	9-10-B	WPT 022
<i>Elodea nuttallii</i>	élodée de Nuttall	ELNU		
<i>Hippuris vulgaris</i>	hippuride vulgaire	HIVU		
<i>Lemna</i> sp.	lentilles d'eau	LESP		
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	myriophylle à fleurs alternes	MYAL		
<i>Myriophyllum farwellii</i>	myriophylle de Farwell	MYFA	?	
<i>Myriophyllum heterophyllum</i>		MYHE		
<i>Myriophyllum humile</i>	myriophylle menu	MYHU		
<i>Myriophyllum sibiricum</i>	myriophylle blanchissant	MYSI		
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	myriophylle verticillé	MYVE		
<i>Myriophyllum</i> sp.	myriophylle sp.	MYSPP		
<i>Najas flexilis</i>	najas souple	NAFL	9-10	
<i>Najas</i> sp.		NISP		
<i>Nuphar variegata</i>	nénuphar à fleurs panachées	NUVA		
<i>Nymphaea odorata</i>	nymphea odorant	NYOD		
<i>Nymphaeoides cordata</i>	faux-nymphea à feuilles cordées	NYCO		
<i>Potamogeton amplifolius</i>	potamot à larges feuilles	POAM		
<i>Potamogeton ephedrus</i>	potamot émergé	POEP		
<i>Potamogeton gramineus</i>	potamot graminioïde	POGR		
<i>Potamogeton natans</i>	potamot flottant	PONA		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	potamot perfolié	POPE		
<i>Potamogeton richardsonii</i>	potamot de Richardson	PORI	9-10	
<i>Potamogeton robbinsii</i>	potamot de Robbins	PORO	9-10	
<i>Potamogeton spiralis</i>	potamot spirale	POSP		
<i>Potamogeton</i> sp.	potamot sp.	POSPP	B →	ECHANTILLON RECOLTÉ L# 999-B-1
<i>Potamogeton zosteriformis</i>	potamot zostéroïde	POZO		
<i>Utricularia</i> sp.	utriculaire sp.	UTSP	9	
<i>Vallisneria spiralis</i>	ÉRIOCAULON SAGITTAIRE		B 9 9-10	

REMARQUES

- PLANTES AVEC DÉPÔT IMPORTANT DE MATIÈRE ORGANIQUE ET ALGUES FILAMENTEUSES.
- MYSPP PLUS ABONDANT SECTEUR 9 QUE SECTEUR 10 ET PLUS DENSE PRÈS DU QUAI.
- MYSPP RECOLTÉ SOUS UNE COLONIE DE PLANTES FLOTTANTES (BRSC) SECTEUR 9.

Figure 41

6. Rapporter vos observations et vos données dans Sentinelle

Après avoir appliqué le protocole de détection des PAEE sur votre lac, nous vous demandons de transmettre les informations récoltées via l'outil Web de Sentinelle, dont une section a été conçue spécialement pour les volontaires du RSVL. Sentinelle est accessible sur le site Internet du MDDELCC à l'adresse suivante : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/sentinelle.htm>. Référez-vous au document *Procédure pour la transmission des données relatives aux plantes aquatiques exotiques envahissantes dans l'outil Sentinelle : Guide destiné aux volontaires du Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL)*. Bien que simples à effectuer, certaines étapes doivent être réalisées dans un ordre bien précis.



7. Références additionnelles pour l'identification des plantes aquatiques

- BAILLARGEON, Jean-Philippe, Nathalie LA VIOLETTE et Isabelle SIMARD, 2016. *Clé d'identification des plantes aquatiques exotiques envahissantes et des plantes indigènes similaire*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 6 p. + glossaire.
- BORMAN, Susan, Robert KORTH et Jo TEMTE, 1997. *Through the Looking Glass: A Field Guide to Aquatic Plants*, Wisconsin Lakes Partnership, Stevens Point, WI, 248 p.
- CROW, Garrett E., et C. BARRE HELLQUIST, 2000. *Aquatic and Wetland Plants of Northeastern North America. Volume One: Peridophytes, Gymnosperms and Angiosperms: Dicotyledons*, Madison, WI., The University of Wisconsin Press, 480 p.
- CROW, Garret E., et C. BARRE HELLQUIST, 2000. *Aquatic and Wetland Plants of Northeastern North America. Volume Two: Angiosperms: Monocotyledons*, Madison, WI, The University of Wisconsin Press, 400 p.
- FLEURBEC, 1987. *Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières*, Fleurbec éditeur, Saint-Augustin (Portneuf), Québec, 400 p.
- FRÈRE MARIE-VICTORIN, E. ROULEAU et L. BROUILLET, 2002. *Flore Laurentienne (3e édition)*, Montréal, Québec, Gaëtan Morin éditeur, 1 093 p.
- HAMEL, Kathy, Jenifer PARSONS, Marc BOULE, Sharon FELDMAN, Ingrid WERTZ et Lizzie ZEMPKE, 2001. *An Aquatic Plant Identification Manual for Washington's Freshwater Plants*, Washington State Department of Ecology, Publication 01-10-032, 195 p. [En ligne]. <http://www.ecy.wa.gov/programs/wq/plants/plantid2/index.html> (page consultée le 16 mai 2015). <http://www.ecy.wa.gov/programs/wq/plants/plantid2/index.html>
- LAKE CHAMPLAIN BASIN PROGRAM, 2012. *The Lake Champlain Basin Aquatic Invasive Species Guide*, 57 p. [En ligne]. http://www.lcbp.org/wp-content/uploads/2012/08/LCB_Invasive_Species_Guide.pdf (page consultée le 18 juin 2016).
- MAINE CENTER FOR INVASIVE AQUATIC PLANTS, MAINE VOLUNTEER LAKE MONITORING PROGRAM, 2007. *Maine Field Guide to Invasive Aquatic Plants and their Common Native Look Alikes*, Auburn, Maine, 146 p. [En ligne]. <http://mainevlmp.org/wp-content/uploads/2015/04/FieldGuide2015forWeb.pdf> (page consultée le 18 juin 2016).
- PENNSYLVANIA SEA GRANT, 2013. *Pennsylvania's Field Guide to Aquatic Invasive Species*, The Pennsylvania State University, Pennsylvania Sea Grant, 158 p. [En ligne]. http://www.anstaskforce.gov/Documents/AIS_Field_Guide_Finalweb.pdf (page consultée le 18 juin 2016).
- SMAGULA, AMY P, 2001. *Common Native and Exotic Aquatic Plants in the Lakes and Ponds of New Hampshire*, New Hampshire Department of Environmental Services, Water Division, 9 p.
- SMAGULA, AMY P., et Jody Connor. 2007. *Aquatic Plants & Algae of New Hampshire's Lakes and Ponds*, Concord, NH, New Hampshire Department of Environmental Services, 96 p. [En ligne]. <http://des.nh.gov/organization/commissioner/pip/publications/wd/documents/wd-05-30.pdf> (page consultée le 18 juin 2016).



**Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques**

Québec 