

Protocole d'échantillonnage pour la détection du cladocère épineux

Le cladocère épineux (*Bythotrephes longimanus*) est une espèce de cladocère eurasiatique, vivant dans plusieurs lacs paléarctiques de cette région. Cette espèce a été introduite en Amérique du Nord vraisemblablement par les eaux de ballast de navires commerciaux. L'espèce est présente dans les Grands Lacs américains au moins depuis 1982 (et au lac Champlain depuis 2014). Elle fut ensuite détectée dans des lacs du nord-est ontarien, vraisemblablement transporté par le matériel des pêcheurs sportifs voyageant entre les Grands Lacs et ses plans d'eau intérieurs. La séquence de colonisation à partir de l'Ontario (mais aussi du lac Champlain) laisse croire que certains lacs du Québec, particulièrement ceux soumis à un fort achalandage lié à la pêche sportive et la navigation de plaisance (entre autres dans les régions de l'Abitibi-Témiscamingue, l'Outaouais, l'Estrie et la Montérégie) sont fortement à risque d'être colonisés par cette espèce. Afin de limiter sa dispersion, la détection rapide dans les plans d'eau québécois s'impose. Ce document propose un protocole d'échantillonnage afin de faire la détection de l'espèce.



Jeff Gunderson, Minnesota Sea Grant

Remarques : La détection d'espèces aquatiques envahissantes diffère du suivi d'une espèce ou d'une communauté. En période de colonisation et d'établissement, l'espèce sera présente seulement en faible nombre. Ainsi, l'effort d'échantillonnage doit être suffisant et doit se baser sur des techniques hautement sélectives. Un résultat négatif ne permettra pas de conclure que cette espèce est absente du plan d'eau. Il faut s'attendre à plusieurs résultats négatifs.

Période et strate d'échantillonnage

Comme pour les autres espèces qui constituent la communauté zooplanctonique d'un lac, l'abondance du cladocère épineux sera variable durant l'année. Elle sera influencée par des facteurs abiotiques (température de l'eau) et biotiques (disponibilité des proies, présence de prédateurs). Généralement, dans un lac naturel, la population de cladocère épineux connaîtra de 1 à 2 maxima d'abondance par année. Ceux-ci auront lieu en été (fin-juin, début-juillet) et en automne (août-septembre).

Puisque l'espèce démontre un comportement de migration verticale journalière (MVJ), le choix de la strate d'échantillonnage augmentera les chances de détection de l'espèce. Effectivement, la densité de cladocères épineux sera très variable dans la colonne d'eau. La périodicité et l'amplitude de la MVJ seront majoritairement influencées par la stratification thermique du lac et la présence/absence de prédateurs pélagiques (ex. : cisco de lac, corégone ou éperlan arc-en-ciel).

En cas de stratification thermique, la strate d'échantillonnage sera déterminée par rapport aux limites du metalimnion (ou thermocline, Fig. 1). Le metalimnion est identifié comme la zone de la colonne d'eau où la température diminue à $> 1^{\circ}\text{C}$ par mètre. Ses limites sont la profondeur supérieure Z_{EM} (début de la zone $>1^{\circ}\text{C}/\text{m}$) et la profondeur inférieure Z_{MH} du metalimnion (fin de la zone $>1^{\circ}\text{C}/\text{m}$, température stable). Les périodes et strates sont identifiées selon les conditions du lac (tableau 1).

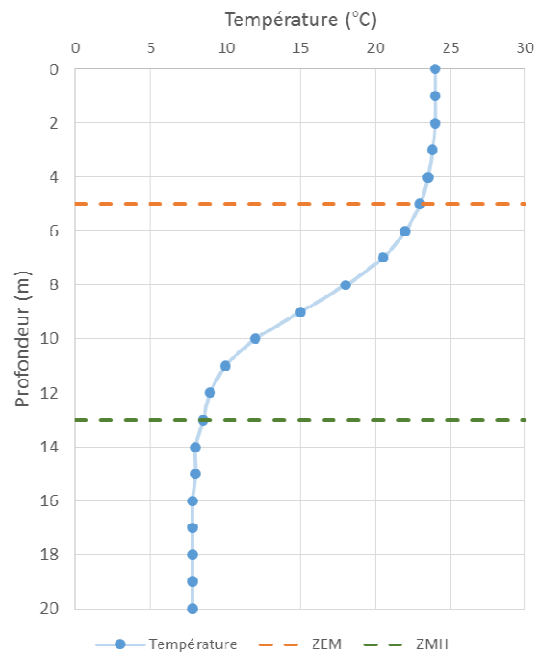


Figure 1. Schéma des profondeurs supérieures (Z_{EM}) et inférieures (Z_{HM}) du metalimnion (thermocline)

Tableau 1 : Temps de la journée et strate d'échantillonnage pour la détection du cladocère épineux selon la situation du plan d'eau

Prédateurs pélagiques?	Stratification thermique?	Temps de la journée	Strate
Oui	Oui	Jour : 1h après le lever du soleil – 1 h avant son coucher	Metalimnion supérieur : $<Z_{EM}$ à $<Z_{HM}$
Oui	Non	Nuit : 1 h après le coucher du soleil – 1h avant son lever	Épilimnion : Surface à Z_{EM}
Non	Oui	Jour : 1h après le lever du soleil – 1 h avant son coucher	Metalimnion inférieur : $>Z_{EM}$ à $>Z_{HM}$
Non	Non	Nuit : 1 h après le coucher du soleil – 1h avant son lever	Metalimnion supérieur : $<Z_{EM}$ à $<Z_{HM}$

Engin de pêche

Le filet expérimental recommandé pour la détection du cladocère épineux est un filet à zooplancton conique de 2m de long. Ce filet a une ouverture de 50 cm de diamètre et une maille de 250 μm (Fig. 2). Le filet est se termine par un godet rigide munie d'ouvertures de maille équivalente au filet (250 μm). Un poids est installé au bout d'un câble attaché à l'anneau d'attache du filet. Ce poids sera variable selon les conditions d'échantillonnage et les profondeurs visées.

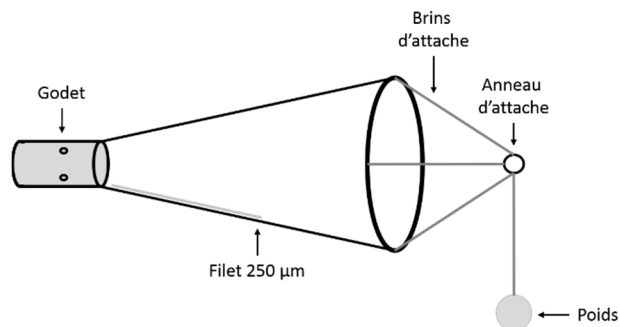


Figure 2. Schéma d'un filet expérimental pour la détection du cladocère épineux

Utilisation de l'engin

Le filet sera opéré selon un échantillonnage de type chalutage horizontal en double-oblique (Fig. 3). L'objectif est de faire pêcher le filet entre les profondeurs maximales et minimales identifiées dans la strate d'échantillonnage. Lors d'une unité d'échantillonnage, le filet devrait osciller entre ces profondeurs deux fois. Cette norme permettra de couvrir en totalité et de manière uniforme les strates où la probabilité de retrouver l'espèce est la plus grande, durant le temps alloué. Si les conditions météorologiques ne permettent pas de rejoindre les profondeurs ciblées, un trait horizontal uniforme entre les deux profondeurs identifiées (Z_{EM} et Z_{HM}) sera privilégié.

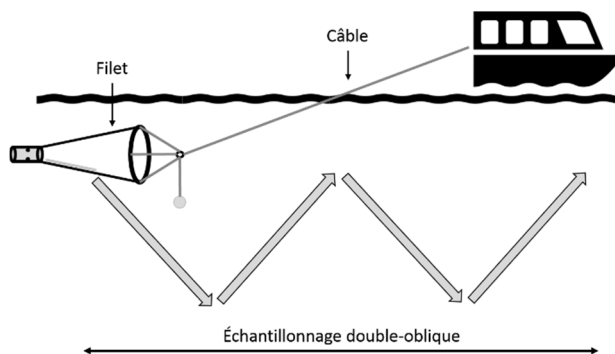


Figure 3. Représentation schématique d'un échantillonnage vertical de type double-oblique.

Effort d'échantillonnage

La pêche doit durer entre 7 et 15 minutes dans la strate d'échantillonnage. Ainsi, le temps de chalutage sera comptabilisé lorsque la première profondeur identifiée est atteinte. Chaque transect d'échantillonnage devrait être effectué en duplicata, soit l'un à la suite de l'autre ou en aller-retour.

Traitement des échantillons

Une fois le chalutage terminé, le filet sera remonté en surface, maintenu verticale et rincé avec un flacon laveur, afin de faire descendre tous les organismes vers le godet. L'échantillon sera versé et concentré dans un tamis de maille 250 µm.

Le zooplancton doit être fixé immédiatement après l'échantillonnage pour assurer de l'intégrité des spécimens. Le fixatif peut être soit une solution de formol 4 % ou de l'éthanol 95 %, selon la disponibilité. Si le fixatif choisi est l'éthanol, il est conseillé de changer l'éthanol une fois au bureau en tamisant à nouveau l'échantillon. Prière de noter sur le contenant le type de préservatif utilisé. Chaque pot d'échantillon devra contenir 1 tiers d'organismes pour 2 tiers d'éthanol 95%.

Détection du cladocère épineux – Liste de matériel

Matériel nécessaire

- 1 Filet à zooplancton conique, diamètre d'ouverture 50 cm, longueur de 2 m et ouverture de maille 250 μ m. Toujours manipuler avec soin le filet. Un trou viendrait modifier la capacité de filtration du filet et biaiser l'échantillonnage. Toujours transporter le filet dans un sac de transport.
- 1 Godet de même maillage (250 μ m)
- 1 Câble graduée munie d'un mousqueton (qui se barre de préférence)
- 1 Rapporteur d'angle du câble
- 1 Plat de plastique de grande superficie
- 1 Tamis compagnon de 250 μ m + boîte de transport
- 1 Flacon laveur \leq 500 mL (utiliser sans le bout pointu)
- 2 Pots à échantillon de 250 ml à grande ouverture, étanche (très important)*
- 2 Étiquettes hydrofuges*
- 2 Étiquettes autocollantes*
- 1 Crayon au plomb
- 1 Crayon indélébile
- 1 Bac type Rubbermaid ou Rubbermaid (pour mettre tout ça, sauf le filet)

* Multiplier par le nombre de stations échantillonnées

Consommables et produits

Prévoir suffisamment selon le nombre de stations échantillonnées

Pour fixation au formol :

- 1 Bouteille d'eau gazéifiée de type Perrier ou Club Soda
- 30 mL Formol 37 %, tamponné, sucré
(1 L de formol 37 % + 39 g de borax (borate de sodium) + 60 g de sucre = 1 L de formol tamponné et sucré)
- 1 Seringue \geq 25 mL

Pour fixation à l'éthanol :

- 1 Flacon-laveur \leq 500 mL rempli d'éthanol 95 %

Protocole d'échantillonnage pour la détection du cladocère épineux

Protocole pas-à-pas résumé

1. Rejoindre la station d'échantillonnage
2. Déterminer les profondeurs supérieures et inférieures du métalimnion, s'il y a lieu.
3. S'assurer que le godet est bien vissé au filet.
4. Attacher le filet à zooplancton conique au câble gradué à l'aide du mousqueton. S'assurer également que le poids est bien fixé à l'anneau d'attache du filet.
5. Immerger le filet en éliminant les bulles d'air et en faisant en sorte que le godet cale à la verticale.
6. Commencer à chaluter en faisant avancer le bateau dans le sens du transect. Descendre doucement le filet jusqu'à ce que la profondeur supérieure visée¹¹ soit atteinte. S'assurer que le filet avance droit, le godet parallèle à celui-ci.
7. Effectuer le chalutage horizontal double oblique selon le temps et les profondeurs visées.
8. Remonter le filet doucement, entre 0,5 et 1 mètre par seconde environ.
9. Une fois à la surface, utiliser le flacon-laveur pour faire descendre tous les organismes dans le godet. Utiliser de l'eau du lac et rincer à partir de l'extérieur du filet, de cette manière aucun nouvel organisme ne sera ajouté à l'échantillon. À partir de cette étape, toujours travailler dans un contenant de bonne superficie (plat plastique).
10. Dévisser le godet au-dessus du tamis, vider le contenu du godet dans le tamis et rincer le godet à l'aide du flacon-laveur. Le tamis fonctionnera mieux s'il a été mouillé au préalable. Si le contenu se tamise difficilement, passer doucement la main sous le tamis.
11. Concentrer le zooplancton dans un des bords du tamis, verser le zooplancton dans le pot à échantillon en incorporant le moins d'eau possible. On peut utiliser pour ce faire un flacon-laveur rempli d'éthanol. Remplir le pot jusqu'au bord avec de l'éthanol 95 %.

Si le formol a été choisi comme agent de fixation, remplacer l'étape 11 par les étapes A et B

- A. Verser le zooplancton tamisé dans le pot à échantillon et ajouter de l'eau gazéifiée jusqu'à un volume de 90 mL (si le pot n'est pas gradué, il est pratique d'avoir fait au préalable une marque au crayon indélébile au niveau 90 mL sur le pot).
 - B. À l'aide de la seringue, ajouter 10 mL de formol 37 % tamponné sucré dans l'échantillon.
12. Insérer une étiquette, complétée au crayon plomb, dans le pot à échantillon et bien visser le couvercle pour s'assurer de l'étanchéité. Mélanger doucement sans brasser.

Répéter deux autres fois, au même endroit, au même moment de la journée.

IMPORTANT : Toujours assumé que le plan d'eau visité était effectivement contaminé par le cladocère épineux. Faire sécher complètement le filet entre deux plans d'eau pour éviter la propagation du cladocère. Il est également important d'appliquer les bonnes pratiques en matière de nettoyage des embarcations et du matériel.

¹ Voir le protocole – Estimation de la profondeur du filet

Protocole d'estimation de la profondeur du filet

- 1 Sur le câble gradué, noter la longueur de câble déployée.
- 2 À l'aide d'un rapporteur d'angle pour câble, estimer l'angle du câble par rapport à l'horizon
- 3 Sur la table de profondeur, trouver la valeur correspondant à la rencontre des valeurs 1 et 2. Il s'agit de la profondeur estimée du filet.

Il est à noter que la profondeur estimée est relative au point d'attache du câble. Cette hauteur doit être considérée dans l'estimation de la profondeur atteinte.



Figure 4. Prise de l'angle du câble par rapport à l'horizon (photographie : Laboratoire des sciences aquatiques de l'Université du Québec à Chicoutimi)

Table de profondeur

		Longueur de câble (m)																				
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Angle (degrés)	15	4,8	5,8	6,8	7,7	8,7	9,7	10,6	11,6	12,6	13,5	14,5	15,5	16,4	17,4	18,4	19,3	20,3	21,3	22,2	23,2	24,1
	20	4,7	5,6	6,6	7,5	8,5	9,4	10,3	11,3	12,2	13,2	14,1	15,0	16,0	16,9	17,9	18,8	19,7	20,7	21,6	22,6	23,5
	25	4,5	5,4	6,3	7,3	8,2	9,1	10,0	10,9	11,8	12,7	13,6	14,5	15,4	16,3	17,2	18,1	19,0	19,9	20,8	21,8	22,7
	30	4,3	5,2	6,1	6,9	7,8	8,7	9,5	10,4	11,3	12,1	13,0	13,9	14,7	15,6	16,5	17,3	18,2	19,1	19,9	20,8	21,7
	35	4,1	4,9	5,7	6,6	7,4	8,2	9,0	9,8	10,6	11,5	12,3	13,1	13,9	14,7	15,6	16,4	17,2	18,0	18,8	19,7	20,5
	40	3,8	4,6	5,4	6,1	6,9	7,7	8,4	9,2	10,0	10,7	11,5	12,3	13,0	13,8	14,6	15,3	16,1	16,9	17,6	18,4	19,2
	45	3,5	4,2	4,9	5,7	6,4	7,1	7,8	8,5	9,2	9,9	10,6	11,3	12,0	12,7	13,4	14,1	14,8	15,6	16,3	17,0	17,7
	50	3,2	3,9	4,5	5,1	5,8	6,4	7,1	7,7	8,4	9,0	9,6	10,3	10,9	11,6	12,2	12,9	13,5	14,1	14,8	15,4	16,1
	55	2,9	3,4	4,0	4,6	5,2	5,7	6,3	6,9	7,5	8,0	8,6	9,2	9,8	10,3	10,9	11,5	12,0	12,6	13,2	13,8	14,3
	60	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5
	65	2,1	2,5	3,0	3,4	3,8	4,2	4,6	5,1	5,5	5,9	6,3	6,8	7,2	7,6	8,0	8,5	8,9	9,3	9,7	10,1	10,6
	70	1,7	2,1	2,4	2,7	3,1	3,4	3,8	4,1	4,4	4,8	5,1	5,5	5,8	6,2	6,5	6,8	7,2	7,5	7,9	8,2	8,6
	75	1,3	1,6	1,8	2,1	2,3	2,6	2,8	3,1	3,4	3,6	3,9	4,1	4,4	4,7	4,9	5,2	5,4	5,7	6,0	6,2	6,5
	80	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	1,9	2,1	2,3	2,4	2,6	2,8	3,0	3,1	3,3	3,5	3,6	3,8	4,0	4,2	4,3