

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DE LA LUTTE CONTRE
LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Protocole d'échantillonnage de l'eau de surface pour l'analyse des métaux traces

Mise à jour de 2021

Coordination et rédaction

Cette publication a été réalisée par la Direction générale du suivi de l'état de l'environnement du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Elle a été produite par la Direction des communications du MELCC.

Renseignements

Téléphone : 418 521-3830
1 800 561-1616 (sans frais)

Télécopieur : 418 646-5974
Formulaire : www.environnement.gouv.qc.ca/formulaires/renseignements.asp
Internet : www.environnement.gouv.qc.ca

Pour obtenir un exemplaire du document :

Direction générale du suivi de l'état de l'environnement
du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre
les changements climatiques

675, boul. René-Lévesque Est, 4^e étage, boîte 23
Québec (Québec) G1R 5V7
Téléphone : 418 521-3848

Ou

Visitez notre site Web : www.environnement.gouv.qc.ca

Dépôt légal – 2021
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
ISBN 978-2-550-90530-1 (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec – 2021

Équipe de réalisation

Rédaction

Caroline Anderson¹

Denis Laliberté¹

Francine Rochette²

Révision scientifique

Anne-Frédérique Fournier²

Nathalie Dassylva³

Photographies

Caroline Anderson¹

-
1. Direction de la qualité des milieux aquatiques. Direction générale du suivi de l'état de l'environnement.
 2. Direction de l'acquisition des données et des opérations. Direction générale du suivi de l'état de l'environnement.
 3. Direction de l'analyse chimique. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec.

Mots clés : échantillonnage, eau de surface, métaux traces, extractibles, dissous.

Table des matières

1.Introduction	1
2.Prélèvement des métaux traces extractibles totaux	2
2.1Matériel nécessaire	2
2.2Procédures d'échantillonnage	2
3.Prélèvement des métaux traces dissous	5
3.1Matériel nécessaire	5
3.2Procédures d'échantillonnage	5
3.3Conditionnement des seringues avant l'échantillonnage	8
4.Photographies des manipulations	9
5.Références bibliographiques	17
Annexe 1	1
Annexe 2	3

1. Introduction

Ce document est une mise à jour du protocole publié en 2014 (MDDELCC, 2014). Il apporte des modifications qui visent à faciliter les manipulations lors de l'échantillonnage et à réduire les risques de contamination.

Pour comprendre l'importance des métaux traces dans l'environnement, ainsi que les études qui ont inspiré la présente méthode, vous pouvez vous référer au protocole de 2014.

En résumé, la méthode proposée est une variante simplifiée de la technique « mains propres/mains sales » élaborée par l'Agence américaine de protection de l'environnement (U.S. EPA, 1996). Elle est basée sur le principe suivant : une personne portant des gants de polyéthylène « propres » qui entre en contact avec tout objet qui n'a potentiellement pas été décontaminé (CEAEQ, 2021) est automatiquement considérée comme ayant les « mains sales ». Dans le doute, toute personne ayant à exécuter les manipulations décrites dans ce protocole se doit de changer de gants pour avoir les « mains propres » avant de poursuivre les procédures d'échantillonnage. **Cette méthode nécessite deux préleveurs.**

La méthode décrite en détail dans les sections qui suivent s'applique à **l'échantillonnage à gué**. Les annexes apportent des précisions concernant l'échantillonnage exécuté à l'aide d'une perche ainsi qu'à partir d'une embarcation.

2. Prélèvement des métaux traces extractibles totaux

2.1 Matériel nécessaire

L'échantillonnage à gué des métaux traces extractibles totaux nécessite le matériel suivant :

1. Ensembles¹ de bouteilles en polyéthylène basse densité (PEBD)² décontaminées, traitées, ensachées et identifiées par le laboratoire. Un ensemble de bouteilles se compose d'un grand sac extérieur dans lequel se trouvent une bouteille d'échantillonnage de 250 ml³ et une bouteille de 125 ml acidifiée (250 µl de HNO₃ concentré) doublement ensachée;
2. Gants courts en polyéthylène;
3. Gants longs (à l'épaule) en polyéthylène;
4. Grande glacière propre de transport des ensembles de bouteilles pour les métaux traces;
5. Petite glacière propre de terrain destinée aux gants;
6. Petite glacière propre de terrain pour le transport des ensembles de bouteilles et des échantillons de métaux traces entre la station d'échantillonnage et le véhicule;
7. Bottes-salopette;
8. Carnet de terrain;
9. Fiches d'observation;
10. Demandes d'analyse;
11. Blocs réfrigérants ou glace.

2.2 Procédures d'échantillonnage

2.2.1 Prélèvement d'échantillons d'eau de surface

Préparation

- Au véhicule, sortir de la grande glacière propre le sac MÉTAUX correspondant à la station à échantillonner et le déposer dans la petite glacière de terrain prévue pour le transport des bouteilles d'échantillonnage du véhicule jusqu'à la station.
- Si un contrôle de qualité est planifié à cette station, ajouter l'ensemble des bouteilles identifiées BLANC DE TERRAIN au matériel déjà présent dans la petite glacière de terrain pour le transport.
- Si un duplicata ou un triplicata est planifié à cette station, ajouter l'ensemble des bouteilles identifiées DUPLICATA ou TRIPLICATA au matériel déjà présent dans la petite glacière de terrain pour le transport.

¹ Un ensemble par échantillonnage des métaux traces extractibles totaux est requis.

² Des bouteilles en polyéthylène haute densité peuvent aussi être utilisées.

³ Cette bouteille sera de 500 ml si un duplicata ou un triplicata à partir d'un même échantillon est prévu.

- Dans la petite glacière destinée aux gants, s'assurer d'avoir en quantité suffisante les gants courts et longs en polyéthylène requis pour l'échantillonnage. Déposer les gants dans la glacière de manière à éviter toute contamination⁴.
- Apporter la petite glacière de transport, la petite glacière destinée aux gants ainsi que tout le matériel nécessaire au prélèvement de l'eau à la station désignée.

Au site d'échantillonnage

Préleveur → Enfiler les gants longs en polyéthylène.

Assistant → Mettre des gants courts, retirer le sac MÉTAUX de la petite glacière et ouvrir le grand sac extérieur.

Préleveur → Récupérer la bouteille d'échantillonnage de 250 ml en la sortant du grand sac et se diriger, de façon sécuritaire, à la rivière pour prélever l'échantillon d'eau sans toucher quoi que ce soit.

Se placer face au courant et attendre que le milieu environnant se stabilise.

À bout de bras sous la surface de l'eau, déboucher et remplir la bouteille de 250 ml; la rincer et la vider ensuite hors de l'eau en maintenant le goulot à 1 cm de la surface.

Refermer rapidement la bouteille et replonger celle-ci dans l'eau.

Effectuer le prélèvement d'eau destiné à l'analyse : ouvrir, remplir et refermer la bouteille sous l'eau.

De retour sur la rive, remettre la bouteille de 250 ml remplie d'eau de surface à l'assistant. Remplacer les gants longs contaminés par des gants courts propres. Récupérer ensuite la bouteille de 125 ml acidifiée contenue dans les deux petits sacs; la sortir du grand sac, mais ne pas la sortir des deux petits sacs.

Assistant → Se débarrasser du grand sac extérieur. Agiter doucement la bouteille de 250 ml pendant le changement de gants du préleveur.

Préleveur → En sens contraire du vent, ouvrir les deux petits sacs et dévisser le bouchon de la bouteille de 125 ml acidifiée, tout en laissant la bouteille à l'intérieur des sacs. Laisser le bouchon à l'intérieur des sacs et près de la bouteille.

Assistant → Simultanément, dévisser le bouchon de la bouteille de 250 ml et verser l'eau de surface jusqu'à l'épaule de la bouteille de 125 ml acidifiée. Ne pas rincer ni faire déborder cette bouteille et éviter le contact entre les deux bouteilles. Le transfert de l'eau de surface d'une bouteille à l'autre doit se faire à l'intérieur des deux sacs protecteurs.

Préleveur → Refermer rapidement le bouchon de la bouteille de 125 ml acidifiée ainsi que les deux sacs, le sac extérieur portant le numéro correspondant à la station. Placer le tout dans la petite glacière de transport.

Assistant → S'il y a échantillonnage de métaux dissous, refermer immédiatement la bouteille de 250 ml et continuer l'agitation avant de procéder aux mesures décrites à la section 3. S'il y a un duplicata ou un triplicata planifié à partir d'un même échantillon, refermer également la bouteille immédiatement et continuer l'agitation avant de procéder aux mesures décrites à la section 2.2.2. Dans ce second cas, la bouteille n'est pas de 250 ml, mais de 500 ml.

⁴ Les gants peuvent être laissés dans leur boîte d'origine, dans la petite glacière bien refermée. Lors des prélèvements, sortir les gants requis de leur boîte, du bout des doigts, en ne touchant que les extrémités qui ne seront pas en contact avec les échantillons.

Assistant → S'il n'y a pas de mesures pour les métaux dissous, de duplicata ou de triplicata à effectuer, vider et récupérer la bouteille de 250 ml avant de la remettre dans son sac initial.

Enchaîner, s'il y a lieu, avec les blancs de terrain, le prélèvement des échantillons d'eau destinés à l'analyse des métaux dissous et/ou les mesures de duplicata ou de triplicata. Ces mesures sont décrites dans les prochaines sections.

De retour au véhicule, transférer le double sac contenant la bouteille de 125 ml acidifiée au froid, dans la glacière propre destinée aux métaux traces.

2.2.2 Duplicata, triplicata et blanc de terrain

2.2.2.1. Duplicata ou triplicata avec le prélèvement d'un seul échantillon

Ce protocole est prévu lorsqu'un duplicata ou un triplicata est planifié à une station donnée pour connaître l'écart entre les résultats d'analyses de sous-échantillons d'un même échantillon.

Prévoir une bouteille de 500 ml en remplacement de la bouteille de 250 ml pour les duplicatas ou triplicatas basés sur un seul échantillon.

Une fois l'échantillonnage initial de la station terminé, utiliser le reste de l'eau de la bouteille de 500 ml et remplir la ou les autres bouteilles de 125 ml acidifiées identifiées « duplicata » ou « triplicata ». La procédure est celle décrite à la section 2.2.1.

L'assistant doit continuer d'agiter doucement la bouteille de 500 ml d'eau de surface dans le but de bien homogénéiser l'échantillon avant le transfert dans les bouteilles de 125 ml acidifiées.

2.2.2.2. Duplicata ou triplicata avec le prélèvement de deux ou trois échantillons distincts

Ce protocole est prévu lorsqu'un duplicata ou un triplicata est planifié à une station donnée pour connaître l'écart entre les résultats d'analyses de deux ou trois échantillons provenant de prélèvements successifs distincts.

Une fois l'échantillonnage initial de cette station terminé, vider l'eau de la bouteille de 250 ml et répéter toutes les étapes mentionnées au point 2.2.1 ci-dessus.

2.2.2.3. Blanc de terrain

Le blanc de terrain sert à évaluer si les manipulations ou le contexte caractérisant le moment de la prise d'échantillon (ex. : vent, pluie) comportent un risque de contamination des échantillons.

Une fois l'échantillonnage initial de la station terminé, utiliser l'ensemble de bouteilles destiné au blanc de terrain pour les métaux traces extractibles totaux.

Un ensemble de blanc de terrain pour les métaux traces extractibles totaux se compose d'un grand sac contenant une bouteille de 250 ml d'eau ultrapure et une bouteille de 125 ml acidifiée (250 µl de HNO₃ concentré) doublement ensachée.

Préleveur et assistant → Mettre de nouveaux gants courts en polyéthylène.

Assistant → Retirer l'ensemble du blanc de terrain de la petite glacière propre et ouvrir le grand sac extérieur.

Préleveur → Récupérer la bouteille de 250 ml d'eau ultrapure ainsi que le double sac contenant la bouteille de 125 ml acidifiée.

Assistant → Se débarrasser du grand sac extérieur et changer de gants.

Préleveur → Agiter doucement la bouteille de 250 ml et donner à l'assistant les sacs contenant la bouteille de 125 ml acidifiée.

Assistant → En sens contraire du vent, ouvrir les deux petits sacs et dévisser le bouchon de la bouteille de 125 ml acidifiée, tout en laissant la bouteille à l'intérieur des sacs. Laisser le bouchon à l'intérieur des sacs et près de la bouteille.

Préleveur → Simultanément, dévisser le bouchon et verser l'eau ultrapure jusqu'à l'épaule de la bouteille de 125 ml acidifiée. Ne pas rincer ni faire déborder cette bouteille et éviter le contact entre les deux bouteilles. Le transfert de l'eau ultrapure d'une bouteille à l'autre doit se faire à l'intérieur des sacs protecteurs.

Assistant → Refermer rapidement le bouchon de la bouteille de 125 ml acidifiée ainsi que les deux sacs intérieurs et placer le tout dans la petite glacière de transport.

Préleveur → Vider la bouteille de 250 ml et la remettre dans son sac initial.

De retour au véhicule, transférer le double sac contenant la bouteille de 125 ml acidifiée au froid, dans la glacière propre destinée aux métaux traces.

3. Prélèvement des métaux traces dissous

3.1 Matériel nécessaire

En plus du matériel prévu à la section 2.1, le prélèvement des métaux traces dissous requiert le matériel particulier suivant :

1. Une seringue en polyéthylène de 25 ml remplie d'eau ultrapure dans un petit sac. **La seringue a préalablement été rincée trois fois avec de l'eau ultrapure (voir la section 3.3);**
2. Un grand sac contenant :
 - a. Un filtre de 0,45 µm avec une membrane en acétate de cellulose exempte de tensioactifs (SFCA) dans un petit sac;
 - b. Une bouteille de 60 ml acidifiée (125 µl de HNO₃ concentré), doublement ensachée.

3.2 Procédures d'échantillonnage

3.2.1 Prélèvement d'échantillons d'eau de surface

Effectuer la préparation et le prélèvement d'eau de surface selon la procédure décrite à la section 2.2.1. Lorsque des échantillons pour l'analyse des métaux traces extractibles et des métaux traces dissous sont désirés, les deux échantillons doivent provenir de la même bouteille de prélèvement. Faire alors le transfert de l'eau pour l'analyse des métaux traces extractibles décrite à la section 2.2.1 avant de commencer la procédure de filtration de l'échantillon pour l'analyse des métaux traces dissous.

Procéder au traitement de l'échantillon pour les métaux dissous :

Préleveur et assistant → Enfiler des gants courts propres.

Assistant → Retirer les ensembles pour les métaux dissous de la petite glacière. Ouvrir le petit sac contenant la seringue. Ouvrir le grand sac et donner au préleveur le petit sac qui contient le filtre.

Préleveur → Prendre la seringue contenant 25 ml d'eau ultrapure, prendre le petit sac qui contient le filtre et installer le filtre sur la seringue en gardant le filtre dans le sac. Sortir la seringue du sac, orienter la sortie de la seringue vers le haut et pousser sur le piston pour expulser toute l'eau à travers le filtre.

Préleveur → Remettre la seringue dans le sac, enlever le piston de la seringue de 25 ml et maintenir la seringue ouverte dans le sac. Le piston est également maintenu dans le sac.

Assistant → Remplir le barillet avec 25 ml de l'eau de l'échantillon de la bouteille de prélèvement de 250 ml utilisée précédemment pour les métaux extractibles.

Préleveur → Jeter l'eau du barillet en retournant ce dernier vers le bas.

Assistant → Remplir à nouveau le barillet avec 25 ml de l'eau de l'échantillon de la bouteille de prélèvement de 250 ml utilisée précédemment pour les métaux extractibles.

Préleveur → Remettre le piston dans le barillet de la seringue, sortir la seringue du sac et ajuster le volume à 20 ml en expulsant 5 ml d'eau à travers le filtre en orientant la sortie de la seringue vers le haut. Remettre la seringue dans le sac.

Assistant → Sortir la bouteille de 60 ml doublement ensachée du grand sac. En sens contraire du vent, ouvrir les deux petits sacs et dévisser le bouchon de la bouteille de 60 ml acidifiée, tout en laissant la bouteille à l'intérieur des sacs. Laisser le bouchon à l'intérieur des sacs, près de la bouteille.

Préleveur → Sortir la seringue du sac, expulser 20 ml de l'eau de l'échantillon à travers le filtre et la recueillir dans la bouteille de 60 ml acidifiée. Si le filtre est bouché avant d'avoir expulsé les 20 ml requis, noter la quantité expulsée.

Préleveur → Fermer la bouteille de 60 ml et refermer les deux sacs, le sac extérieur portant le numéro correspondant à l'échantillon. Replacer le tout dans la petite glacière de transport.

3.2.2 Duplicata, triplicata et blanc de terrain

3.2.2.1. Duplicata ou triplicata avec le prélèvement d'un seul échantillon

Ce protocole est prévu lorsqu'un duplicata ou un triplicata est planifié à une station donnée pour connaître l'écart entre les résultats d'analyses de sous-échantillons d'un même échantillon.

Prévoir une bouteille de 500 ml en remplacement de la bouteille de 250 ml pour les duplicatas ou triplicatas basés sur un seul échantillon.

Une fois l'échantillonnage initial de la station terminé, utiliser le reste de l'eau de la bouteille de 500 ml et remplir la ou les autres bouteilles de 60 ml acidifiées identifiées « duplicata » ou « triplicata », à l'aide des seringues et des filtres. La procédure est celle décrite à la section 3.2.1.

L'assistant doit continuer d'agiter doucement la bouteille de 500 ml d'eau de surface dans le but de bien homogénéiser l'échantillon avant le transfert dans les seringues, puis les bouteilles de 60 ml acidifiées.

3.2.2.2. Duplicata ou triplicata avec le prélèvement de deux ou trois échantillons distincts

Ce protocole est prévu lorsqu'un duplicata ou un triplicata est planifié à une station donnée pour connaître l'écart entre les résultats d'analyses de deux ou trois échantillons provenant de prélèvements successifs distincts.

Une fois l'échantillonnage initial de cette station terminé, vider l'eau de la bouteille de 250 ml et répéter toutes les étapes mentionnées au point 3.2.1 ci-dessus.

3.2.2.3. Blanc de terrain

Le blanc de terrain sert à évaluer si les manipulations ou le contexte caractérisant le moment de la prise d'échantillon (ex. : vent, pluie) comportent un risque de contamination des échantillons.

Une fois l'échantillonnage initial de la station terminé, utiliser l'ensemble de bouteilles destiné au blanc de terrain pour les métaux dissous.

Un ensemble de blanc de terrain pour les métaux dissous se compose d'un grand sac contenant une bouteille de 250 ml d'eau ultrapure ainsi que du matériel décrit à la section 3.1.

Effectuer les manipulations selon la procédure décrite à la section 3.2.1. Lorsque des échantillons pour l'analyse des métaux extractibles et des métaux dissous sont souhaités, les deux échantillons doivent provenir de la même bouteille d'eau ultrapure. Faire alors le transfert de l'eau pour l'analyse des métaux extractibles avant de commencer la procédure de filtration de l'échantillon pour l'analyse des métaux dissous.

Procéder au traitement de l'échantillon pour les métaux dissous :

Préleveur et *assistant* → Enfiler des gants courts propres.

Assistant → Retirer l'ensemble pour le blanc de métaux traces dissous de la petite glacière. Ouvrir le sac contenant la seringue et donner au préleveur le petit sac qui contient le filtre.

Préleveur → Prendre la seringue contenant 25 ml d'eau ultrapure et installer le filtre sur la seringue en gardant celui-ci dans le sac. Sortir la seringue du sac, orienter la sortie de la seringue vers le haut et pousser sur le piston pour expulser toute l'eau à travers le filtre.

Préleveur → Remettre la seringue dans le sac, enlever le piston de la seringue de 25 ml et maintenir la seringue ouverte dans le sac. Le piston est également maintenu dans le sac.

Assistant → Remplir le barillet avec 25 ml d'eau ultrapure.

Préleveur → Jeter l'eau du barillet en retournant ce dernier vers le bas.

Assistant → Remplir à nouveau le barillet avec 25 ml d'eau ultrapure.

Préleveur → Remettre le piston dans le barillet de la seringue, sortir la seringue du sac et ajuster le volume à 20 ml en expulsant 5 ml d'eau à travers le filtre en orientant la sortie de la seringue vers le haut. Remettre la seringue dans le sac.

Assistant → Sortir du grand sac la bouteille de 60 ml doublement ensachée. En sens contraire du vent, ouvrir les deux petits sacs et dévisser le bouchon de la bouteille de 60 ml acidifiée, tout en laissant la bouteille à l'intérieur des sacs. Laisser le bouchon à l'intérieur des sacs, près de la bouteille.

Préleveur → Sortir la seringue du sac, expulser 20 ml de l'eau de l'échantillon à travers le filtre et la recueillir dans la bouteille de 60 ml acidifiée.

Préleveur → Fermer la bouteille de 60 ml et refermer les deux sacs, le sac extérieur portant le numéro correspondant à l'échantillon. Replacer le tout dans la petite glacière de transport.

3.3 Conditionnement des seringues avant l'échantillonnage

Il est recommandé de rincer à plusieurs reprises les seringues à l'eau ultrapure avant de procéder à l'échantillonnage. Pour ce faire, dans des conditions évitant toute contamination⁵ :

- Enlever le piston de la seringue;
- Rincer trois fois l'intérieur et l'extérieur de la seringue ainsi que le piston avec de l'eau ultrapure;
- Remplir le barillet de la seringue avec 25 ml d'eau ultrapure, placer le piston dans le barillet, laisser l'eau dans la seringue;
- Placer la seringue dans un sac en plastique hermétiquement fermé⁶;
- Placer le filtre dans un autre sac en plastique hermétiquement fermé.

Avant d'utiliser les seringues sur le terrain, il est suggéré de faire analyser l'eau de chaque lot de seringues et de filtres provenant du manufacturier en suivant la même procédure que pour les blancs de terrain. Un nombre minimal de 5 seringues et de 5 filtres par lot de 50 est suggéré.

⁵ Le MELCC procède à ces manipulations en laboratoire, dans une « salle blanche », soit une pièce où la concentration de particules est contrôlée.

⁶ Il n'est pas utile d'obturer le bout des seringues pour conserver l'eau à l'intérieur.

4. Photographies des manipulations

Figure 1. Le préleveur retire du sac la bouteille d'échantillonnage de 250 ml.



Figure 2. Le préleveur débouche, remplit et referme la bouteille de 250 ml sous l'eau.



Figure 3. Le préleveur remet la bouteille de 250 ml à l'assistant.



Figure 4. L'assistant agite doucement la bouteille de 250 ml pendant le changement de gants du préleveur.



Figure 5. L'assistant transfère l'eau de la bouteille de prélèvement dans la bouteille de conservation à l'intérieur des deux sacs de protection. La bouteille ensachée est tenue par le préleveur.



Figure 6. Le préleveur referme rapidement le bouchon de la bouteille de conservation ainsi que les deux sacs.



Figure 7. L'assistant retire l'ensemble pour les métaux dissous de la petite glacière.



Figure 8. L'assistant ouvre le sac contenant la seringue.



Figure 9. Le préleveur pose le filtre sur la seringue.



Figure 10. Le préleveur expulse l'eau ultrapure contenue dans la seringue.



Figure 11. L'assistant remplit le barillet de la seringue de l'eau de l'échantillon. Le barillet et le piston sont maintenus dans le sac.



Figure 12. Le préleveur jette l'eau du barillet en retournant la seringue vers le bas.



Figure 13. Le préleveur fait passer 5 ml d'eau de surface à travers le filtre pour le conditionner.



Figure 14. À l'intérieur des sacs, le préleveur filtre 20 ml d'eau de surface dans la bouteille de conservation de 60 ml acidifiée.



Figure 15. Le préleveur referme les deux sacs.



5. Références bibliographiques

- CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (CEAEQ), 2021. *Détermination des métaux à l'état trace en conditions propres dans l'eau : méthode par spectrométrie de masse en tandem*, MA.203 – Mét.-Trace rév. 3, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 16 p. [En ligne] <http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/methodes/pdf/MA203MetTra11.pdf>.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC), 2014. *Protocole d'échantillonnage de l'eau de surface pour l'analyse des métaux en traces*, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-69205-8 (PDF), 19 p. [En ligne] https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/metaux/protocole-echantillonnage-analyse-metaux-traces.pdf.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA), 1996. *Method 1669 : Sampling Ambient Water for Trace Metals at EPA Water Quality Criteria Levels*, U.S. EPA, Office of Water, Engineering and Analysis Division (4303), Washington, 35 p. [En ligne] https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-10/documents/method_1669_1996.pdf.

Annexe 1

Précisions sur l'échantillonnage de l'eau de surface pour l'analyse des métaux traces à l'aide d'une perche

Cette annexe est une mise à jour du protocole publié en 2014 (MDDELCC, 2014).

A1.1. Matériel

En plus du matériel mentionné aux sections 2 et 3, l'échantillonnage à l'aide d'une perche (utilisation restreinte aux cours d'eau dont l'accès à gué n'est pas possible) nécessite le matériel particulier suivant :

- Perche de bois non traité (idéalement), ou longue perche télescopique non métallique si la distance est plus élevée, munie d'un élastique servant à fixer les bouteilles;
- Attaches autobloquantes en plastique ou élastiques.

A1.2. Méthode de prélèvement à l'aide d'une perche

Transporter les bouteilles et le matériel d'échantillonnage requis vers le site d'échantillonnage, comme décrit aux sections 2.2.1 et 3.2.1.

- Les attaches en plastique ou les élastiques sont placés dans la petite glacière propre destinée aux gants.

Au site d'échantillonnage

Préleveur et assistant → Enfiler des gants courts propres.

Préleveur → Prendre la perche par une extrémité et approcher l'autre extrémité de l'assistant.

Assistant → Enfiler un gant long sur la perche et le fixer avec une attache autobloquante en plastique ou un élastique. Placer sur la perche l'élastique servant à tenir la bouteille d'échantillonnage de 250 ml. Sortir la bouteille de prélèvement de son sac et la fixer à la perche.

Préleveur → Avec la perche, maintenir la bouteille de 250 ml tournée vers le bas.

Assistant → Desserrer le bouchon sans le dévisser. Changer de gants. Dévisser le bouchon d'une main puis recouvrir l'ouverture du bouchon de l'autre, jusqu'au moment de déplacer la perche pour échantillonner.

Préleveur → À l'aide de la perche, déplacer la bouteille d'échantillonnage vers l'étendue d'eau, le plus loin possible de la rive, en gardant le goulot tourné vers le bas.

Remplir la bouteille en la plongeant dans l'eau, le goulot vers le bas, et la remonter à la surface en faisant un mouvement en « U ». La bouteille doit être pleine avant d'atteindre la surface.

Vider la bouteille (rinçage), puis reprendre la procédure pour la remplir de nouveau. Approcher la bouteille de l'assistant.

Assistant → Visser le bouchon sur la bouteille pleine et la détacher de la perche. Agiter doucement la bouteille de 250 ml pendant le changement de gants du préleveur.

Préleveur et assistant → Procéder aux manipulations subséquentes qui sont décrites aux sections 2 et 3.

Procéder à l'échantillonnage pour l'analyse des paramètres physicochimiques courants, s'il y a lieu, et prendre les notes requises.

Pour prélever un échantillon dans une couche d'eau plus profonde, une pompe péristaltique portable peut aussi être utilisée avec un tuyau flexible en polyéthylène de faible densité (PEBD) dont un bout est inséré dans un tuyau flexible Masterflex C-FLEX placé sur le mécanisme de la pompe. Les deux tuyaux doivent être décontaminés entre chaque prélèvement à moins qu'un nouvel ensemble de tuyaux décontaminés soit utilisé pour chaque prélèvement.

A1.3. Blanc de terrain, duplicata ou triplicata

A1.3.1 Blanc de terrain

Préleveur et *assistant* → Enfiler des gants courts propres.

Préleveur → Prendre la perche par une extrémité et approcher l'autre extrémité de l'assistant.

Assistant → Enfiler un gant long sur la perche et le fixer avec une attache autobloquante en plastique ou un élastique. Placer sur la perche l'élastique servant à tenir la bouteille d'échantillonnage. Sortir la bouteille d'eau ultrapure de son sac et la fixer à la perche.

Préleveur → Avec la perche, tenir la bouteille d'échantillonnage le goulot tourné vers le haut.

Assistant → Ouvrir le bouchon de la bouteille d'eau ultrapure.

Préleveur → À l'aide de la perche, déplacer immédiatement la bouteille d'eau ultrapure vers l'étendue d'eau, le plus loin possible de la rive, en gardant le goulot tourné vers le haut. La maintenir dans cette position durant cinq secondes, puis la ramener à bord.

Assistant → Refermer la bouteille d'eau ultrapure de 250 ml et la détacher de la perche. Agiter doucement la bouteille pendant le changement de gants du préleveur.

Préleveur et *assistant* → Procéder aux manipulations subséquentes qui sont décrites aux sections 2 et 3 du présent document.

A1.3.2 Duplicata ou triplicata

Dans le cas d'un duplicata ou d'un triplicata à partir d'un seul échantillon, utiliser une bouteille de 500 ml et procéder aux étapes décrites à la section A1.2 ci-dessus.

Il est recommandé de continuer d'agiter doucement la bouteille de 500 ml entre chaque duplicata et triplicata de manière à bien homogénéiser l'échantillon.

Dans le cas d'un duplicata ou d'un triplicata à partir d'échantillons distincts, vider l'eau de la bouteille de 250 ml utilisée pour le premier échantillon et répéter toutes les étapes mentionnées au point A1.2.

Annexe 2

Précisions sur l'échantillonnage de l'eau de surface pour l'analyse des métaux traces à partir d'une embarcation

Cette annexe est une mise à jour du protocole publié en 2014 (MDDELCC, 2014).

A2.1. Matériel

En plus du matériel mentionné aux sections 2 et 3, l'échantillonnage à partir d'une embarcation nécessite le matériel particulier suivant :

- Perche de bois non traité (idéalement), ou longue perche télescopique non métallique si la distance est plus élevée, munie d'un élastique pour fixer les bouteilles;
- Attaches autobloquantes en plastique ou élastiques.

A2.2. Méthode de prélèvement à partir d'une embarcation

Sur la rive

Retirer les bouteilles d'échantillonnage identifiées des ensembles de bouteilles décontaminées. Déposer les bouteilles d'échantillonnage et les bouteilles pour les paramètres physicochimiques courants, s'il y a lieu, dans la petite glacière propre de transport. Apporter dans l'embarcation la petite glacière contenant les bouteilles et celle destinée aux gants et aux attaches ou élastiques⁷. Apporter également la perche et le reste du matériel requis.

Si plusieurs stations sont visitées, échantillonner ces dernières de l'aval vers l'amont.

En amont du point d'échantillonnage, couper le moteur⁸ et laisser l'embarcation dériver. Attendre d'être à l'intérieur d'un rayon de 50 m du point d'échantillonnage prévu avant de prendre l'échantillon. Si nécessaire, se positionner à la rame.

Au site d'échantillonnage

Préleveur et *assistant* → Enfiler des gants courts propres.

Préleveur → Prendre la perche par une extrémité et approcher l'autre extrémité de l'assistant.

Assistant → Enfiler un gant long sur la perche et le fixer avec une attache autobloquante en plastique ou un élastique. Placer sur la perche l'élastique servant à tenir la bouteille d'échantillonnage. Sortir la bouteille de prélèvement de son sac et la fixer à la perche.

Préleveur → Avec la perche, maintenir la bouteille d'échantillonnage tournée vers le bas.

Assistant → Desserrer le bouchon sans le dévisser. Changer de gants. Dévisser le bouchon d'une main puis recouvrir l'ouverture du bouchon de l'autre, jusqu'au moment de déplacer la perche pour échantillonner.

⁷ Les attaches en plastique ou les élastiques sont placés dans la petite glacière propre destinée aux gants.

⁸ Il est suggéré d'attendre environ deux minutes après que le moteur est coupé avant de prélever l'échantillon, afin de diminuer les risques de contamination.

Préleveur → À l'aide de la perche, déplacer la bouteille d'échantillonnage vers l'étendue d'eau, le plus loin possible du moteur et de l'embarcation, en gardant le goulot tourné vers le bas.

À l'emplacement voulu, remplir la bouteille en la plongeant dans l'eau le goulot vers le bas et la remonter à la surface en faisant un mouvement en « U ». La bouteille doit être pleine avant d'atteindre la surface.

Vider la bouteille (rinçage), puis reprendre la procédure pour la remplir de nouveau. Approcher la bouteille de l'assistant.

Assistant → Visser le bouchon sur la bouteille pleine, la détacher de la perche et la remettre dans son sac individuel. Fermer les deux sacs et la glacière.

Préleveur et assistant → Noter la position à l'aide d'un GPS, prendre des points de repère visuels, procéder à l'échantillonnage pour l'analyse des paramètres physicochimiques courants, s'il y a lieu, et prendre les notes requises.

Sur la rive, après la tournée des stations

Transférer le contenu des bouteilles d'échantillonnage dans les bouteilles de conservation acidifiées selon la procédure donnée aux sections 2.2 et 3.2 du protocole d'échantillonnage.

Pour prélever un échantillon à partir d'une embarcation, une pompe péristaltique portable peut aussi être utilisée avec un tuyau flexible en polyéthylène de faible densité (PEBD) dont un bout est inséré dans un tuyau flexible Masterflex C-FLEX placé sur le mécanisme de la pompe. Les deux tuyaux doivent être décontaminés entre chaque prélèvement à moins qu'un nouvel ensemble de tuyaux décontaminés soit utilisé pour chaque prélèvement.

A2.3. Blanc de terrain, duplicata ou triplicata

A2.3.1 Blanc de terrain

Préleveur et assistant → Enfiler des gants courts propres.

Préleveur → Prendre la perche par une extrémité et approcher l'autre extrémité de l'assistant.

Assistant → Enfiler un gant long sur la perche et le fixer avec une attache autobloquante en plastique ou un élastique. Placer sur la perche l'élastique servant à tenir la bouteille d'échantillonnage. Sortir la bouteille d'eau ultrapure de son sac et la fixer à la perche.

Préleveur → Avec la perche, tenir la bouteille d'échantillonnage le goulot tourné vers le haut.

Assistant → Ouvrir le bouchon de la bouteille d'eau ultrapure.

Préleveur → À l'aide de la perche, déplacer immédiatement la bouteille d'eau ultrapure vers l'étendue d'eau, le plus loin possible du moteur et de l'embarcation, en gardant le goulot tourné vers le haut. La maintenir dans cette position durant cinq secondes, puis la ramener à bord.

Assistant → Refermer la bouteille d'eau ultrapure de 250 ml, la détacher de la perche et la remettre dans son sac individuel. Fermer les deux sacs et la glacière.

Préleveur et assistant → Sur la rive, procéder aux manipulations subséquentes qui sont décrites aux sections 2 et 3 du présent document.

A1.3.2 Duplicata ou triplicata

Dans le cas d'un duplicata ou d'un triplicata à partir d'un seul échantillon, utiliser une bouteille de 500 ml et procéder aux étapes décrites à la section A2.2 ci-dessus.

Il est recommandé d'agiter la bouteille de 500 ml à quelques reprises de manière à bien homogénéiser l'échantillon.

Dans le cas d'un duplicata ou d'un triplicata à partir d'échantillons distincts, utiliser de deux à trois bouteilles de 250 ml et les remplir suivant les étapes mentionnées au point A2.2.



**Environnement
et Lutte contre
les changements
climatiques**

Québec 