

Analyse de la Dureté Totale de l'Eau

École Secondaire

But: Déterminer la dureté totale (concentration de calcaire dans l'eau) d'un échantillon d'eau de 4 sources différentes et d'un échantillon à la valeur limite recommandée par la province de la Saskatchewan (VLR) à des fins de contrôle de qualité.

- eau urbaine traitée
- eau rurale traitée (d'une communauté indigène ou non indigène)
- eau de source brute, non traitée
- eau traitée de votre communauté locale
- échantillon de valeur limite de la dureté totale de l'eau fourni par le gouvernement de la Saskatchewan (VLR)

L'analyse sera effectuée en employant des bandes d'essai. Vous comparerez les différents résultats et vous déterminerez si vos échantillons sont dans les normes prévues par les recommandations du gouvernement de la province de la Saskatchewan (VLR).

La dureté de l'eau est la mesure du calcium et du magnésium contenus dans l'eau. Ces deux éléments combinés forment du carbonate de calcium ou calcaire. Notre corps a besoin de Calcium (Ca) et de magnésium (Mg). Les effets directs de la consommation d'eau très dure sont peu ou pas connus, car très peu de recherches ont été effectuées sur ce sujet. Le principal problème d'un niveau de dureté élevé est que des dépôts peuvent se former dans la tuyauterie et les rendre moins efficaces. Si l'eau est trop dure, cela peut également provoquer une diminution de l'efficacité des savons et détergents, et affecter le goût de l'eau.

Matériel:

- 1 - un échantillon d'eau très dure (800 mg/l) fourni par le gouvernement de la province de la Saskatchewan (VLR)
- 5 - paquets de bandes d'essai (avec nuanciers imprimés)
- 5 - bécans jetables de 10 ml

Méthodologie:

1. Marquer les cinq bécans en fonction de leur contenu respectif.

Opération Goutte d'Eau

Visitez le site web de la Fondation de l'Eau Potable Sûre www.safewater.org

2. Remplir les béchers avec 10 ml d'eau provenant des échantillons.
3. Plongez une bande d'essai dans le bécher contenant l'eau locale pendant 3 secondes.
4. Enlever et déterminer immédiatement la couleur la plus proche sur le nuancier. La couleur est stable pendant seulement une minute.
5. Noter les résultats en mg/l (ou parties par million).
6. Répéter les étapes 3 à 5 pour les autres échantillons de l'eau.

Résultats: L'échantillon de valeur limite recommandée par la province de la Saskatchewan pour la dureté totale de l'eau (VLR5) devrait avoir un résultat proche de 800 mg/l. Ceci est un niveau de dureté très élevé qui ne devrait se trouver que dans des eaux non traitées provenant de puits.

Manipulation sans risque du matériel

La manipulation de produits chimiques requière une attention permanente. Ce test peut être effectué sans risque dans n'importe quel endroit, toutefois veuillez faire preuve de prudence avec le matériel fourni.

Opération Goutte d'Eau

Visitez le site web de la Fondation de l'Eau Potable Sûre www.safewater.org

La Dureté Totale de L'Eau

Qu'est-ce que la dureté totale et pourquoi la tester?

Les recommandations pour la dureté sont basées sur des critères esthétiques, plutôt que de santé. Une eau dure implique la formation de calcaire dans des conduites d'eau, la plomberie, les installations et appareils de cuisine (voir la photo). Les dépôts de calcaire dans les réservoirs d'eau chaude et dans les chauffe-eau (boilers) impliquent une augmentation des coûts de chauffage et peuvent provoquer des dysfonctionnements et des pannes. Le calcaire peut également endommager et user les tissus pendant leur lavage. Le savon réagit avec une eau calcaire et forme une pellicule qui peut causer des irritations de la peau. En outre, quand le lavage de surfaces ou la lessive se fait avec de l'eau calcaire, plus de savon ou de détergent sont nécessaires.



D'où vient la dureté de l'eau?

La dureté est principalement provoquée par des composés minéraux de calcium et magnésium dissous. La dureté est également causée, en de moindres proportions par d'autres ions tels que le fer et le manganèse. La quantité de dureté est exprimée en milligrammes par litre (mg/l) ou grains par gallon (gpg) de carbonate de calcium.

La dureté est calculée à partir de l'équation $Dureté = 2.497 * Ca + 4.118 * Mg$. Par conséquent, des variations de quantités de magnésium affectent la dureté plus fortement que les fluctuations de calcium.

Les composants principaux de la dureté, à savoir le calcium et le magnésium, sont réellement profitables. Il n'y a aucune recommandation canadienne pour le niveau de calcium dans l'eau. Le calcium peut être considéré comme un bienfait alimentaire (si des niveaux autour de 50 mg/l étaient consommés, l'eau potable fournirait environ 5 à 10% des besoins quotidiens calcium). L'Union Européenne (UE) a établi une directive stipulant un niveau minimal de calcium de 100 mg/l et sans valeur maximale. L'UE a également déclaré que l'eau destinée à la consommation humaine devrait contenir un minimum de calcium de 20 mg/l.

Le magnésium est un nutriment essentiel pour les humains, les adultes ont besoin d'environ 350 mg par jour. Ainsi un niveau élevé de magnésium dans l'eau potable peut être bénéfique pour les personnes dont le régime alimentaire est déficient en magnésium. Il n'y a aucune recommandation canadienne pour le niveau de magnésium dans l'eau. L'Union Européenne recommande un taux de magnésium de 30 mg/l (à ce niveau son ingestion n'a pas d'effet sur la santé), avec un niveau maximal acceptable de 50 mg/l, qui est sûrement lié à l'effet puissant du magnésium sur la dureté de l'eau.

Opération Goutte d'Eau

Visitez le site web de la Fondation de l'Eau Potable Sûre www.safewater.org

Que disent les recommandations à propos de la dureté?

Les recommandations pour la qualité de l'eau potable canadienne précisent:

- 1) L'acceptation publique de la dureté varie considérablement. Généralement des niveaux de dureté entre 80 et 100 mg/l de CaCO₃ sont considérés comme acceptables;
- 2) Les niveaux excédant 200 mg/l sont considérés comme mauvais mais peuvent être tolérés;
- 3) Des niveaux au-dessus de 500 mg/l sont normalement inacceptables;
- 4) Lorsque l'eau est adoucie par la technique d'échange des ions sodium, il est recommandé d'avoir une seconde source d'eau non adoucie à des fins culinaires et de consommation.

Le gouvernement du Saskatchewan a fixé la limite supérieure pour la dureté à 800 mg/l. Cependant, de tels niveaux induisent un goût à l'eau, des problèmes de lavage des habits, des dépôts de minéraux sur la vaisselle, les baignoires, les douches et une perte d'efficacité des chauffe-eau.

Que se passe-t-il si le niveau de dureté est trop bas ou trop haut?

Si la dureté est trop basse, l'eau peut être corrosive et dissoudre le cuivre et le plomb des conduites. Une dureté très faible implique également une présence minimale d'ions bénéfiques pour la santé, comme le calcium et le magnésium. Si la dureté est excessive, l'eau peut avoir un goût désagréable, elle peut provoquer un dessèchement de la peau et provoquer des dépôts de calcaire dans les conduites. Ces dépôts sont indésirables parce qu'ils diminuent l'efficacité des systèmes de tuyauterie, ce qui cause une augmentation de consommation d'énergie et donc des coûts plus élevés.

Que faire si le niveau de dureté est trop faible ou trop élevé?

Les eaux publiques très dures ne vont probablement pas voir leur niveau de dureté diminuer, dans la mesure où cette opération est difficile, et parce que l'usage de membranes issues d'une nouvelle technologie va devenir de plus en plus courant. Ces membranes, telles que les membranes de nanofiltration et d'osmose inversée, peuvent enlever efficacement les ions de calcium et de magnésium de l'eau (les causes principales de la dureté). Cependant, l'utilisation de membranes d'osmose inversée (qui enlève pratiquement tous les ions de calcium et de magnésium) ne devrait pas faire oublier la déclaration de l'Union Européenne: l'eau destinée à la consommation humaine devrait avoir un minimum de 20 mg Ca/l. Les eaux traitées par osmose inversée ne répondent pas à ce critère sauf si du calcium est rajouté après le traitement. Dans les familles, l'ajout d'adouçissants comme le sodium et le potassium reste le moyen le plus utilisé, toutefois l'utilisation de membranes d'osmose inversée est de plus en plus fréquente.

Opération Goutte d'Eau

Visitez le site web de la Fondation de l'Eau Potable Sûre www.safewater.org