

10. LA PURETÉ DE L'EAU



Au cours de cette activité, les élèves apprendront que l'eau n'est pas toujours pure, même lorsqu'elle est transparente.

SAVOIRS ESSENTIELS

LA TERRE

- les propriétés et les caractéristiques de la matière terrestre (sol, eau, air)
- le cycle de l'eau
- la pollution de l'eau
- la filtration de l'eau

L'UNIVERS MATÉRIEL

- les liquides
- la dissolution
- la saturation
- la pureté des liquides



➤ PROBLÈME À RÉSOUDRE

Comment peut-on savoir si l'eau est pure ?



MATÉRIEL SUGGÉRÉ

Pour chaque élève ou équipe d'élèves

- ✓ de l'eau distillée
- ✓ de l'eau du robinet
- ✓ de l'eau salée
- ✓ de l'eau sucrée
- ✓ de l'eau avec un peu de terre
- ✓ de l'eau avec un peu de sable
- ✓ de l'eau avec des débris végétaux
- ✓ des papiers-filtre (filtres à café)
- ✓ un entonnoir
- ✓ une passoire
- ✓ quelques petits pots de plastique qui ferment hermétiquement avec un couvercle que l'on peut visser
- ✓ de la corde
- ✓ du papier collant
- ✓ une tasse à mesurer

Pour toute la classe

- ✓ une plaque chauffante
- ✓ quelques casseroles
- ✓ un système domestique de purification de l'eau
- ✓ un filtre pour les aquariums



ÉTAPE 1 IDÉES INITIALES

Présentez le problème à résoudre, puis animez une discussion sur l'eau potable. Comment obtient-on de l'eau potable? Quelles sont les substances qui peuvent polluer l'eau? À quoi sert l'eau potable?

IDÉES INITIALES FRÉQUENTES

Plusieurs élèves pensent que l'eau est toujours pure, surtout si elle est transparente.

ÉTAPE 2 PLAN DE TRAVAIL ET HYPOTHÈSE

Les élèves choisissent le matériel expérimental avec lequel ils veulent travailler et proposent une expérience qui leur permettra de résoudre le problème de départ. Les élèves inscrivent les principales étapes de l'expérience proposée ainsi qu'une hypothèse de travail pertinente dans leur cahier d'expériences.

SUGGESTIONS D'EXPÉRIENCES

EXPÉRIENCE — 1

Goûter l'eau pour savoir s'il y a des impuretés.

HYPOTHÈSE

Je prédis que l'eau pure n'aura pas de goût et je goûterai le sel ou le sucre présent dans les autres échantillons.

Je le pense parce que l'eau en bouteille ne goûte rien et l'eau dans laquelle je mets du sucre goûte sucré.



EXPÉRIENCE — 2

Filtrer l'eau dans une passoire ou avec un papier-filtre déposé dans un entonnoir. Observer les débris solides qui restent sur le filtre. Goûter à l'eau limpide qui est recueillie après la filtration pour savoir si elle est pure.

HYPOTHÈSE

Je prédis que si l'eau est impure, les débris se déposeront sur le filtre.

Je le pense parce que c'est comme quand on filtre du café.



Les élèves auront alors la surprise de découvrir que le sel ou le sucre qui est en solution dans l'eau n'est pas retenu par le filtre à café.

EXPÉRIENCE — 3

Faire évaporer une partie de l'eau en la chauffant dans une casserole. Observer les impuretés non volatiles qui se déposent au fond (sel, sucre).

HYPOTHÈSE

Je prédis que les impuretés ne s'évaporeront pas et se déposeront au fond de la casserole.

Je le pense parce que...

EXPÉRIENCE — 4

Filtrer l'eau contenant de gros débris par décantation (c'est-à-dire en laissant les gros débris se déposer au fond du contenant à cause de la gravité terrestre).

HYPOTHÈSE

Je prédis que si l'eau n'est pas pure, les débris se déposent au fond du contenant.

Je le pense parce que c'est comme les poussières qui se déposent au fond du bol d'eau de mon chat.



EXPÉRIENCE — 5

Verser 250 ml d'eau dans un petit pot. Fermer hermétiquement. Sceller le goulot avec du papier collant. Attacher une corde autour du goulot. Consolider le tout en collant solidement la corde sur le bord du pot avec du papier collant. À bout de bras, faire tourner le pot le plus rapidement possible. Observer les débris solides qui se déposent au fond.

HYPOTHÈSE (*voir expérience 4*)

ÉTAPE 3 EXPÉRIMENTATION

Laissez tout d'abord les élèves réaliser l'expérience proposée à l'étape 2. Voyez s'ils arrivent à trouver une manière de vérifier la pureté de l'eau. Posez des questions ouvertes qui les amèneront à se questionner sur la pertinence de leurs choix et à découvrir d'autres manières de faire. Lorsque les équipes pensent avoir résolu le problème, invitez-les à déterminer quels sont les facteurs expérimentaux qui influencent la manière d'analyser la pureté de l'eau au cours de l'activité.

Facteurs expérimentaux

- + le volume d'eau testé
- + la quantité d'impuretés dans l'eau
- + la nature des impuretés dans l'eau
- + la durée et la température de chauffage
- + la finesse du filtre (grosseur des trous)
- + la vitesse à laquelle le pot est tourné
- + le nombre de tours effectué par le pot

Si vous avez un peu plus de temps, demandez aux équipes de tester l'effet d'un de ces facteurs sur le résultat du test de pureté de l'eau. Par exemple, pour tester l'effet de la concentration d'impuretés dans l'eau, préparer de nouveaux échantillons d'eau sucrée. Dans cinq contenants, versez 250 ml d'eau du robinet. Ajouter 5 ml (1 cuillerées à thé) de sucre dans le premier contenant, 10 ml (2 cuillerées à thé) de sucre dans le deuxième, 15 ml de sucre (3 cuillerées à thé) dans le troisième, et ainsi de suite. Mesurer le temps de chauffage nécessaire pour voir apparaître le sucre au fond de la casserole. Décrire l'effet d'une augmentation de la concentration en sucre.



ÉTAPE 4 BILAN

Invitez chaque équipe à décrire ce qu'elle a fait aux autres équipes. Les élèves ont-ils réussi à trouver une manière de vérifier la pureté de l'eau? Comment pourraient-ils améliorer la technique utilisée?

Au tableau, faites la liste des facteurs expérimentaux déterminés par les différents groupes.

ÉTAPE 5 NOTIONS SCIENTIFIQUES

Faites un bref retour sur les principales notions scientifiques de l'activité (savoirs essentiels).

L'homme a dû développer des techniques efficaces pour filtrer l'eau de ses impuretés afin de la rendre propre à la consommation.

Un mélange de terre et d'eau, par exemple, peut être séparé physiquement puisque les substances ne sont pas combinées chimiquement. Il existe plusieurs méthodes de filtration par décantation (qui consiste à laisser l'action de la gravité faire son action sur le mélange). On peut aussi utiliser des filtres en papier ou en tissu. Une autre méthode assez efficace consiste à utiliser un filtre de sable, de gravier ou de charbon actif. On peut donc recourir à ces procédés pour séparer les matières solides du liquide auquel elles sont mélangées.

Toutefois, comme les techniques de filtration physique ne permettent pas de détruire les bactéries et les autres agents pathogènes, il faut aussi traiter l'eau chimiquement pour la rendre potable.



REPÈRES CULTURELS

- 1. Santé** — La pollution est la conséquence néfaste d'une activité humaine sur la santé ou sur l'environnement. Selon ce que nous connaissons du cycle de l'eau, quelles pourraient être les conséquences du déversement d'un produit chimique toxique et acide dans les eaux des grands lacs canadiens?
- 2. Rencontre** — Invitez un scientifique de l'usine de filtration de la ville de Montréal à venir vous parler de son travail et du fonctionnement des usines de traitement des eaux usées et de filtration de l'eau potable.
- 3. Environnement** — Discutez des conséquences de la pénurie d'eau potable dans certains pays désertiques.
- 4. Technologie** — Expliquez le fonctionnement des appareils de filtrage dans les aquariums ou dans les piscines.
- 5. Question** — Les eaux de source achetées en épicerie sont-elles pures?
- 6. Pour d'autres repères, visitez le site Internet Éclairs de sciences :**
<www.eclairsdesciences.qc.ca>