Citoyens eaux courant

# EAUX USÉES

**PARCOURS DE L'EAU :** du robinet jusqu'au rejet dans l'environnement

# GUIDE DE L'ENSEIGNANT

## SECONDAIRE 2

G3E EWAG

Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau

Education and Water Monitoring Action Group

CRÉDITS

**Coordination**

Tiphanie Rivière

**Conception et rédaction**

Tiphanie Rivière

**Révision**

Nathalie Piedboeuf

**Graphisme et illustration**

Pierre-Olivier Boucher (Péo - Illustration & Graphisme)

Mathilde Crépin-Bournival

**Production**

Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau (G3E)

**Merci à toutes celles et ceux qui ont appuyé le projet ou collaboré à la réalisation de la phase pilote de celui-ci :**

Sylvie Barma (ULaval), Sonja Behmel (APEL – Marais-du-Nord), Ghislain Bergeron (RAEU), Marie-Claude Bergeron (MDDELCC), Francis Bouthillette (RAEU), Julien Brière (Ville de Ste-Brigitte-de-Laval), Jean-Sébastien Campeau (Cégep de Victoriaville), Mathieu Denis (CBRB), Patrick Drogui (INRS-ETE), Christine Garcia (Collège des Compagnons), Jean Landry (Citoyen), Michel Lucas (ULaval), Benoit Mercille (Fondation Monique-Fitz-Back), François Proulx (Ville de Québec), Diane Pruneau (Université de Moncton), Grégory Tison, Antoine Verville (ROBVQ)

**Merci aux enseignants qui ont participé à la phase pilote et commenté les activités et les outils :**

Natacha Boulianne et Sylvie Pitre, CFER des Navigateurs, Charny
Jessie Fillion, école secondaire St-Jean-Eudes, Québec
Alain Laroche et Patrick Emond, Collège des Compagnons, Québec
Nancy Lavergne, école secondaire de la Seigneurie, Québec
Nancy Parent et Ludovic Shink, polyvalente de l'Ancienne-Lorette, l'Ancienne-Lorette
Mélanie Plante, école secondaire Samuel-de-Champlain, Québec
Enrique Richard, responsable du groupe des 15-17 ans du 65e groupe Scouts La Nativité de Beauport
Lucie Turcotte, École secondaire de Neufchâtel, Québec

**Merci aux technicien(ne)s de laboratoire qui ont participé à la phase pilote et commenté les expériences.**

**Dépôt légal**

© Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau, 2017

Ce document a été réalisé grâce à la participation financière du Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation dans le cadre du programme NovaScience.

*Économie, Science et Innovation*
Québec

Tous droits réservés. Ce document peut être reproduit à des fins éducatives dans le cadre du projet « Citoyens EAUX courant : volet eaux usées ». Il est interdit de le reproduire pour toute autre fin. En tout temps, il est également interdit d'extraire des parties ou de traduire cet ouvrage en totalité ou en partie sans l'autorisation du Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau.

À moins de mentions contraires, tous les dessins et les images sont la propriété du Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau.

Dans le présent document, le générique masculin est utilisé sans aucune discrimination et uniquement pour alléger le texte.

# TABLE DES MATIÈRES


**Liens avec le programme de formation ..... 4**

**Résumé des activités ..... 6**

**ANNEXE A**
**Formulaire d'évaluation de l'élève - corrigé ..... 13**

**ANNEXE B**
**Informations générales sur l'eau ..... 16**

**ANNEXE C**
**Fiche théorique - Enseignant - Les eaux usées et leurs traitements ..... 23**

**ANNEXE D**
**Cahier de laboratoire - Enseignant - Comment traiter les eaux usées? ..... 43**

**ANNEXE E**
**Formulaire d'évaluation de l'enseignant ..... 57**


## Documents disponibles en ligne sur l'accès réservé du site Internet du G3E

**Capsules vidéo**

- Des métiers EAU en couleurs
- « Du verre d'eau… à la rivière »

**Jeu « L'eau et les activités humaines : amies ou ennemies? »**

**Présentation Prezi**

- Eaux usées – Fiche théorique, secondaire 2

# LES EAUX USÉES ET LEURS TRAITEMENTS

| CLIENTÈLES CIBLES | DURÉE DE L'ACTIVITÉ |
|---|---|
| **Secondaire 2** :<br>intégration parfaite avec le programme de formation | 1 à 2 périodes de 75 minutes<br>+ une période de laboratoire |

## ENVIRONNEMENT ET CONSOMMATION

| INTENTION ÉDUCATIVE | AXE DE DÉVELOPPEMENT |
|---|---|
| Amener l'élève à entretenir un rapport dynamique avec son milieu, tout en gardant une distance critique à l'égard de la consommation et de l'exploitation de l'environnement. | Conscience de l'interdépendance de l'environnement et des activités humaines<br>Souci du patrimoine naturel et construit<br>Connaissance des répercussions de la présence d'une collectivité sur le territoire qu'elle occupe |

## SANTÉ ET BIEN-ÊTRE

| INTENTION ÉDUCATIVE | AXE DE DÉVELOPPEMENT |
|---|---|
| Amener l'élève à se responsabiliser dans l'adoption de saines habitudes de vie sur le plan de la santé. | Conscience des conséquences de choix collectifs sur le bien-être des individus |

## ORIENTATION ET ENTREPRENARIAT

| INTENTION ÉDUCATIVE | AXE DE DÉVELOPPEMENT |
|---|---|
| Amener l'élève à entreprendre et à mener à terme des projets orientés vers la réalisation de soi et l'insertion dans la société. | Connaissance du monde du travail, des rôles sociaux, des métiers et des professions |

# DISCIPLINE – SCIENCE ET TECHNOLOGIE

## COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES

### 1. CHERCHER DES RÉPONSES OU DES SOLUTIONS À DES PROBLÈMES D'ORDRE SCIENTIFIQUE OU TECHNOLOGIQUE

**COMPOSANTES**

Cerner un problème

Choisir un scénario d'investigation

Analyser ses résultats

### 2. METTRE À PROFIT SES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES

**COMPOSANTES**

Comprendre des phénomènes naturels

Dégager des retombées de la science et de la technologie

### 3. COMMUNIQUER À L'AIDE DES LANGAGES UTILISÉS EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE

**COMPOSANTES**

Participer à des échanges d'information à caractère scientifique et technologique

Interpréter des résultats scientifiques

Divulguer des résultats scientifiques

## CONCEPTS PRESCRITS UTILISÉS

### UNIVERS MATÉRIEL

LES MÉLANGES

LA SÉPARATION DES MÉLANGES

## STRATÉGIES

EXPLORATION / INSTRUMENTATION / ANALYSE / COMMUNICATION

## TECHNIQUES

| TECHNOLOGIE | SCIENCE |
|---|---|
| Techniques de mesurage et traçage | Techniques d'utilisation sécuritaire du matériel de laboratoire<br>Techniques de séparation des mélanges<br>Techniques d'utilisation d'instruments de mesure |

## ATTITUDES

| D'OUVERTURE | DE RIGUEUR |
|---|---|
| Curiosité<br>Écoute<br>Esprit d'équipe<br>Considération de solutions originales<br>Solidarité internationale à l'égard des grands problèmes de l'heure | Rigueur intellectuelle<br>Autonomie<br>Sens des responsabilités<br>Objectivité<br>Respect de la vie et de l'environnement<br>Discipline personnelle |

## REPÈRES CULTURELS, SCIENTIFIQUES, ENVIRONNEMENTAUX ET RÉGIONAUX

| RESSOURCES DU MILIEU | INTERVENTION HUMAINE |
|---|---|
| Organisme de bassin versant de votre territoire<br>Station de traitement de l'eau usée<br>Service de l'environnement de votre ville<br>Laboratoire d'eau potable de votre ville ou territoire | Détérioration de la qualité de l'eau de surface et souterraine<br>Détérioration de la qualité des habitats naturels<br>Protection de l'environnement<br>Systèmes de traitement des eaux usées<br>Activités de dépollution |

# RÉSUMÉ DES ACTIVITÉS

Le projet Citoyens EAUX Courant, volet eaux usées, permet d'aborder plusieurs concepts du programme de Science et technologie à travers l'étude de l'eau, et plus précisément des enjeux liés au traitement des eaux usées.

Les sources potentielles de pollution de l'eau sont nombreuses en milieu rural et urbain, et les pollutions d'origine humaine prévalent. Le traitement des eaux usées est un fait majeur d'actualité ; l'élimination des contaminants est un problème de société. Les élèves seront amenés à s'exprimer, à conceptualiser et à réfléchir sur les faits observés.

**Objectifs poursuivis**

Ce projet innovant permettra à l'élève de :

- découvrir la place et l'importance des sciences dans la société, et permettre aux élèves de comprendre les liens existants entre plusieurs domaines d'apprentissages.
- susciter l'intérêt des élèves et les faire réfléchir aux problématiques et aux enjeux actuels liés à l'eau usée.
- impliquer les élèves dans le projet grâce à une démarche entrepreneuriale et l'intégration des TIC.
- permettre aux enseignants et aux techniciens de laboratoire, de lier au moins trois domaines d'apprentissages, intégrés au programme de formation de l'école québécoise et exigés par le MELS.
- promouvoir des carrières scientifiques et techniques en découvrant des professions en lien avec les eaux usées.

## Logistique

### 1. Intégration du projet

**a. Acquisition du projet par l'enseignant**

Avant de débuter le projet avec vos élèves, il est important que vous preniez le temps d'avoir une vision globale du projet. Les documents et les outils mis à votre disposition se retrouvent dans la section réservée du projet sur le site Internet du G3E (www.g3e-ewag.ca).

**b. Identification des acteurs du milieu pouvant aider à la réalisation du projet**

Durant la mise en route du projet et la recherche de collaborateurs, le G3E pourra vous appuyer. Vous pouvez d'ores et déjà voir s'il y a à proximité de votre école, dans votre communauté, votre ville ou votre bassin versant, des organismes qui pourraient vous faire profiter de leur expertise. Ces derniers pourraient vous aider pour la réalisation d'une visite de station de traitement des eaux usées, une présentation en classe par un professionnel, etc.

## 2. Réalisation des activités

Après avoir réalisé l'évaluation « avant projet », il est temps d'entrer dans le vif du sujet en présentant le projet de vos élèves. Vous trouverez dans la section « fonctionnement général » toutes les étapes de réalisation du projet.

## 3. Évaluation

En tant qu'enseignant, nous vous proposons de compléter un formulaire en fin de projet afin de l'évaluer et de le commenter. Cette évaluation nous permettra d'ajuster le projet pour qu'il réponde à vos besoins.

# Fonctionnement général du projet

| DÉROULEMENT GÉNÉRAL | | |
|---|---|---|
| PHASE DE PRÉPARATION | | |
| ÉTAPE 1 | **MES PERCEPTIONS SUR L'EAU ET L'UTILISATION QUE NOUS EN FAISONS** | |
| | Intention pédagogique | Évaluer les connaissances de l'élève et sa perception des eaux usées avant la réalisation du projet. Aborder les concepts de base inhérents à l'eau et sa consommation. |
| | Durée | 1 période |
| | Période suggérée | Période précédant le début des activités avec les élèves |
| | Outils | • Formulaire d'évaluation de l'élève<br>• Fiche – Informations générales sur l'eau |
| | Consignes | • L'enseignant distribue le formulaire d'évaluation préalablement imprimé.<br>• Les élèves complètent l'évaluation avant d'aborder le moindre contenu du projet. Cela permettra d'évaluer précisément leurs connaissances et leurs perceptions avant la réalisation du projet. Ils répondent au questionnaire en classe.<br>• Les élèves lisent la fiche – Informations générales sur l'eau. Cette fiche leur permettra d'avoir une vision plus globale de l'eau, sa place sur Terre et l'utilisation que nous en faisons. |
| | Note | Le même formulaire d'évaluation sera à compléter une fois que toutes les activités auront été réalisées afin d'évaluer l'évolution des connaissances, des compétences et des comportements des élèves suite à la réalisation du projet. |

## PHASE DE RÉALISATION

### ÉTAPE 2

#### ACQUISITION DES CONNAISSANCES

| | |
|---|---|
| Intention pedagogique | Aborder l'ensemble des notions importantes pour la réalisation des expériences liées au projet. |
| Durée | 1 période |
| Période suggérée | Période en classe qui suit l'étape 1 |
| Outils | • Fiche théorique : Les eaux usées et leurs traitements.<br>• Fiche théorique – Enseignant : Les eaux usées et leurs traitements.<br>• Présentation – Eaux usées / Section fiche théorique : Les eaux usées et leurs traitements. |
| Consignes | • À l'aide de la présentation, l'enseignant présente les différents concepts.<br>• Les élèves complètement leur fiche au fur et à mesure. |

### ÉTAPE 3

#### MISE EN PRATIQUE DES CONNAISSANCES

| | |
|---|---|
| Intention pedagogique | Appliquer les notions théoriques apprises dans la fiche « Informations générales sur l'eau » et la fiche théorique « Les eaux usées et leurs traitements. ». |
| Durée | 1 période |
| Période suggérée | Période en classe ou en laboratoire qui suit l'étape 2 |
| Outils | • Cahier de laboratoire : Les eaux usées et leurs traitements.<br>• Cahier de laboratoire – Enseignant : Les eaux usées et leurs traitements.<br>• Cahier de laboratoire – Préparation pour les technicien(ne)s et enseignant(e)s : Les eaux usées et leurs traitements. |
| Consignes | • En équipe, les élèves réalisent les étapes du laboratoire et complètent leur cahier de laboratoire. |

| ÉTAPE 4 | ACTIVITÉ SUR LE TERRAIN | |
|---|---|---|
| | Intention pedagogique | Rendre concret le travail réalisé en classe et comprendre les concepts acquis. Cette activité peut prendre plusieurs formes : visiter une station de traitement de l'eau potable ou une station de traitement des eaux usées pour comprendre leur rôle et leurs fonctions, visite une usine ayant son propre traitement d'épuration, etc. |
| | Durée | Prévoir une visite d'une durée de 60 à 90 minutes à laquelle il faut ajouter le temps de déplacement. |
| | Période suggérée | Période avant la phase d'intégration et de réinvestissement |
| | Note | • Essayez d'avoir un accompagnateur au moins avec vous. Il est possible que la classe soit séparée en plusieurs groupes et dans ce cas, il est conseillé qu'un adulte accompagnateur puisse suivre chaque groupe. Les professionnels qui vous ouvrent leurs portes sont là avant tout pour vous partager leur expertise et leurs connaissances. Ils ne sont pas là pour faire la discipline.<br>• Vous pouvez préparer les élèves à la sortie de diverses façons :<br>- réalisation d'une recherche sur le site visité ;<br>- préparation de questions à poser lors de la visite ;<br>- réalisation d'un reportage photos et d'un article sir l'activité afin de le publier dans le journal de l'école, de s'en servir en cours de français, de faire une affiche d'informations, etc.<br>- rvisualisation des capsules « Les métiers EAU en couleur » (voir étape 5)<br>- rvisualisation de la visite guidée de la station de traitement de l'eau potable ou de la visite guidée de la station de traitement des eaux usées (voir étape 6) |

| ÉTAPE 5 | APERÇU DES MÉTIERS EN LIEN AVEC L'EAU POTABLE ET LES EAUX USÉES | |
|---|---|---|
| | Intention pedagogique | Découvrir quelques professions liées au domaine de l'eau, les parcours scolaires permettant d'y accéder, les avantages et les inconvénients, etc. |
| | Durée | Chaque capsule vidéo dure environ 3 minutes |
| | Période suggérée | Aucune |
| | Outils | • Capsules vidéo – Des métiers Eau en couleur |
| | Note | Vous pouvez prévoir un temps de discussion suite au visionnement des capsules vidéo pour interroger les élèves sur leurs impressions, leur intérêt, etc. |

| ÉTAPE 6 | VIDÉO « DU VERRE D'EAU… À LA RIVIÈRE » | |
|---|---|---|
| | Intention pedagogique | Présenter les étapes de traitement des eaux usées jusqu'au rejet dans l'environnement. |
| | Durée | La capsule vidéo dure environ 5 minutes |
| | Période suggérée | Aucune sauf si vous allez visiter une station de traitement des eaux usées, vous pourriez visionner la vidéo avant |
| | Outils | • Capsules vidéo – « Du verre d'eau… à la rivière » |
| | Consignes | • En équipe, les élèves réalisent l'étalonnage de leur colorimètre.<br>• Par la suite, ils complètent la section «Réalisation» du carnet de bord de la page 3 du cahier de l'élève. |
| | Note | Vous pouvez prévoir un temps de discussion suite au visionnement de la capsule vidéo. |

## PHASE D'INTÉGRATION ET DE RÉINVESTISSEMENT

ÉTAPE 7

### JEU « L'EAU ET LES ACTIVITÉS HUMAINES : AMIES OU ENNEMIES, VOLET EAUX USÉES »

| | |
|---|---|
| Intention pedagogique | Mettre à profit toutes les activités vécues et les compétences acquises au cours du projet à travers une activité interactive pouvant se jouer individuellement, en équipe ou avec la classe entière. |
| Durée | Variable – prévoir un minimum de 30 minutes |
| Période suggérée | Activité devant être faite avant l'étape 8 |
| Outils | • Jeu « L'eau et les activités humaines : amies ou ennemies, volet eaux usées » |
| Consignes | • Pour accéder au jeu, rendez-vous sur la section réservée du projet sur le site Internet du G3E.<br>• But du jeu : Répondre à l'ensemble des questions en obtenant le plus de points et en gardant l'état actuel de votre paysage. Mais attention, une mauvaise réponse entraînera une perturbation néfaste affectant la qualité de l'eau et de votre paysage ! Différentes actions peuvent être réalisées à travers ce jeu.<br>• Point d'intérêt et question : Neuf points d'intérêt présentés sous la forme d'un point d'interrogation sont dispersés à travers le paysage et apparaitront à tour de rôle. En cliquant sur le point d'interrogation blanc, un court texte explicatif s'ouvre vous permettant d'en apprendre davantage sur un élément touchant les eaux usées. Quelques fois, ce texte sera accompagné d'une vidéo qu'il est important de visionner. En cliquant sur le bouton Suivant, une question, en lien avec le contenu précédent, apparaîtra. Répondez à la question et validez-là. Vous découvrirez si vous avez répondu correctement et un court texte explicatif s'affichera.<br>• Pour retourner au paysage principal, appuyer sur le bouton Continuer. Le point d'interrogation blanc sera remplacé par un point d'interrogation vert signifiant que vous avez répondu à cette question.<br>• Une bonne réponse! Vous gagnez un point qui s'affiche dans le haut de l'écran. Une mauvaise réponse ! Vous ne gagnez pas de points et un élément négatif s'affiche sur votre paysage en « santé ». |
| Note | • Les élèves pourront imprimer un récapitulatif des questions et des réponses vues au cours du jeu.<br>• Les questions sont aléatoires. Vous pouvez donc jouer à plusieurs parties sans retomber sur les mêmes questions. |

| ÉTAPE 8 | MES PERCEPTIONS SUR L'EAU ET L'UTILISATION QUE NOUS EN FAISONS | |
|---|---|---|
| | Intention pedagogique | Évaluer les connaissances acquises par l'élève et son changement de comportements et de perceptions suite à la réalisation du projet. |
| | Durée | 15 minutes |
| | Période suggérée | À la fin du projet ; au plus tard la semaine qui suit la dernière activité. |
| | Outils | • Formulaire d'évaluation de l'élève complété lors de la première étape |
| | Consignes | • L'enseignant distribue les formulaires d'évaluation utilisés lors de l'évaluation « avant projet ».<br>• Les élèves complètent l'évaluation après avoir réalisé l'ensemble des activités en lien avec le projet. Cela permettra d'évaluer précisément leurs connaissances et leurs perceptions suite à la réalisation du projet. Quelques questions permettent également de connaître leur opinion quant aux différentes activités réalisées dans le but de les améliorer pour les rendre le plus intéressante possible. |

**Notes**

Citoyens eaux courant

EAUX USÉES

**PARCOURS DE L'EAU :** du robinet jusqu'au rejet dans l'environnement

# ANNEXE A
# Formulaire d'évaluation de l'élève - Corrigé

## SECONDAIRE 2

G3E EWAG

Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau

Education and Water Monitoring Action Group

Questionnaire d'évaluation
Secondaire 2

Ce questionnaire a pour but d'évaluer tes connaissances ainsi que tes attitudes et compétences en lien avec le projet. Tu le complèteras avant et après le projet. En répondant à ce questionnaire, tu contribues à améliorer le projet. Il est important de savoir que ce questionnaire **n'est pas un examen**.

Les informations seront traitées selon les dispositions de la Loi sur l'accès à l'information et la Loi sur la protection des renseignements personnels.

Dans ce document, l'emploi du masculin pour désigner des personnes n'a d'autres fins que celles d'alléger le texte.

Nom de l'enseignant : _____

Date : _____/_____/_____ Sexe : ○ F ○ M

Nom de l'école : _____ Ville : _____

Nom de l'élève : _____

1. Avant de réaliser ce projet, savais-tu où allait l'eau que tu utilises quotidiennement?
   ○ Oui ○ Non

2. De façon générale, quelle est l'activité que tu as
   - la plus aimée : _____

   Pourquoi? _____
   - la moins aimée : _____

   Pourquoi? _____

3. Coche tous les mots qui décrivent le mieux ton expérience à travers les activités que tu as vécues :

| | | | |
|---|---|---|---|
| ○ Distrayante | ○ Trop longue | ○ Difficile | ○ Informative |
| ○ Ennuyante | ○ Trop courte | ○ Facile | ○ Enrichissante |
| ○ Autre, spécifiez | _____ | | |

4. Nomme au moins deux nouvelles choses que tu as apprises durant la réalisation de ce projet.

_____

_____

## QUELLES SONT TES IMPRESSIONS AVANT ET APRÈS LE PROJET?

| **Avant** l'activité | | | | | Comment évalues-tu : | **Après** l'activité | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bas | | | | Élevé | | Bas | | | | Élevé |
| ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | Ton intérêt face aux questions concernant les eaux usées et leurs impacts négatifs. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | Tes connaissances reliées aux problématiques des rejets des eaux traitées dans les plans d'eau. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | Ta compréhension de l'impact des eaux traitées rejetées dans les plans d'eau. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | Ton intérêt à en connaître davantage sur la gestion de l'eau de ta ville (potable et usée). | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | Ton envie d'agir pour aider à conserver la ressource Eau. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | Tes connaissances reliées aux traitements des eaux usées. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | Ton enthousiasme à participer à un projet en lien avec les eaux usées. | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |

## TESTONS TES CONNAISSANCES!

| | Avant le projet | | | Après le projet | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vrai | Faux | Ne sais pas | Vrai | Faux | Ne sais pas |
| 1. La soupe poulet et nouilles est un mélange homogène. | | X | | | | |
| 2. Le tamisage permet de retirer les plus grosses particules solides de l'eau brute. | X | | | | | |
| 3. Les coliformes fécaux sont présents dans le système digestif de tous les animaux. | | X | | | | |
| 4. Après son passage à l'usine de traitement des eaux usées, l'eau rejetée est potable. | | X | | | | |
| 5. L'alun est un composé chimique utilisé dans le traitement des eaux usées. | X | | | | | |
| 6. L'évaporation permet d'éliminer le liquide d'une solution. | X | | | | | |
| 7. Les eaux usées sont les eaux qui proviennent uniquement des toilettes. | | X | | | | |
| 8. Après les divers traitements, la quantité de matières en suspension dans l'eau à la sortie d'une usine de traitement est plus importante qu'à l'entrée. | | X | | | | |
| 9. Une fosse septique est un système qui traite les eaux usées. | X | | | | | |
| 10. Jeter les déchets dans les toilettes n'a pas d'impact négatif sur la qualité des eaux usées. | | X | | | | |

## QUEL ÉTAIT TON DEGRÉ D'INTÉRÊT FACE AUX DIVERS OUTILS ET ACTIVITÉS?

| | Très intéressé | Plutôt intéressé | Peu intéressé | Pas du tout intéressé | Pas été utilisé |
|---|---|---|---|---|---|
| Les diaporamas de présentation | ⑤ | ④ | ③ | ② | 0 |
| Les exercices théoriques réalisés | ⑤ | ④ | ③ | ② | 0 |
| Les expériences pratiques réalisées | ⑤ | ④ | ③ | ② | 0 |
| La visite d'une usine de traitement des eaux usées | ⑤ | ④ | ③ | ② | 0 |
| Le jeu interactif | ⑤ | ④ | ③ | ② | 0 |
| Les vidéos de professionnels | ⑤ | ④ | ③ | ② | 0 |
| Le concours d'affiche | ⑤ | ④ | ③ | ② | 0 |
| Le concours de lettre de présentation | ⑤ | ④ | ③ | ② | 0 |
| L'activité de réseautage | ⑤ | ④ | ③ | ② | 0 |
| La vidéo de la visite d'une usine de traitement des eaux usées | ⑤ | ④ | ③ | ② | 0 |
| La conférence avec un expert par viséoconférence | ⑤ | ④ | ③ | ② | 0 |

Projet réalisé par le : Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau G3E

Grâce à l'appui financier de : Économie, Science et Innovation Québec

Citoyens eaux courant

EAUX USÉES

**PARCOURS DE L'EAU :** du robinet jusqu'au rejet dans l'environnement

# ANNEXE B
# Informations générales sur l'eau

## TOUS LES NIVEAUX DU SECONDAIRE

G3E EWAG

Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau

Education and Water Monitoring Action Group

CRÉDITS

**Coordination**

Tiphanie Rivière

**Conception et rédaction**

Tiphanie Rivière

**Révision**

Nathalie Piedboeuf

**Graphisme et illustration**

Pierre-Olivier Boucher (Péo - Illustration & Graphisme)

Mathilde Crépin-Bournival

**Production**

Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau (G3E)

**Dépôt légal**

© Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau, 2017

Ce document a été réalisé grâce à la participation financière du Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation dans le cadre du programme NovaScience.

Économie, Science et Innovation Québec

Tous droits réservés. Ce document peut être reproduit à des fins éducatives dans le cadre du projet « Citoyens EAUX courant : volet eaux usées ». Il est interdit de le reproduire pour toute autre fin. En tout temps, il est également interdit d'extraire des parties ou de traduire cet ouvrage en totalité ou en partie sans l'autorisation du Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau.

À moins de mentions contraires, tous les dessins et les images sont la propriété du Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau.

Dans le présent document, le générique masculin est utilisé sans aucune discrimination et uniquement pour alléger le texte.

# 1. INTRODUCTION

L'eau est indispensable à nos habitudes journalières ; nos besoins quotidiens en eau sont importants. L'eau que nous consommons peut provenir de plusieurs endroits :

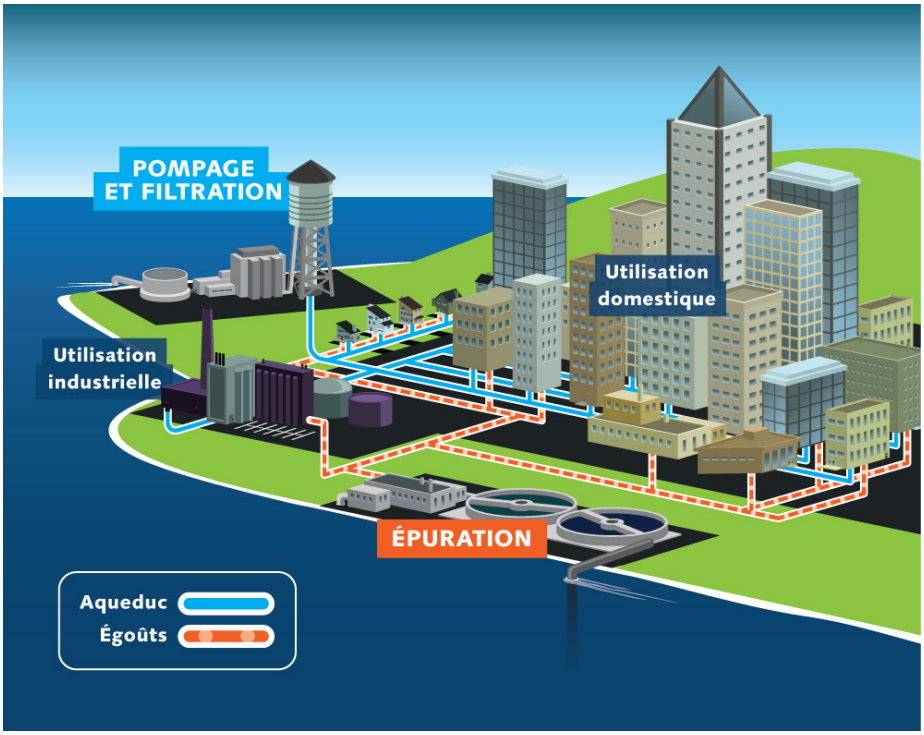
- du réseau d'aqueduc où l'eau est pompée d'un lac (d'une rivière ou d'une nappe d'eau souterraine), puis acheminée vers une station de traitement de l'eau potable avant d'être distribuée à tous (p. ex. : habitation, école, usine).
- d'un puits où l'eau est pompée dans une poche d'eau souterraine. Ce système est généralement utilisé pour les maisons isolées (situées loin du centre-ville) ou dans les villages qui ne disposent pas de station de traitement d'eau potable.

Une fois utilisée, l'eau dite usée est conduite vers :

- les cours d'eau via les égouts pluviaux ou vers une station de traitement des eaux usées via les égouts sanitaires.
- une fosse septique puis un champ d'épuration pour les habitations n'étant pas branchées au réseau municipal.

Cette fiche vous aidera à mieux comprendre ce que sont les eaux usées et leur gestion.

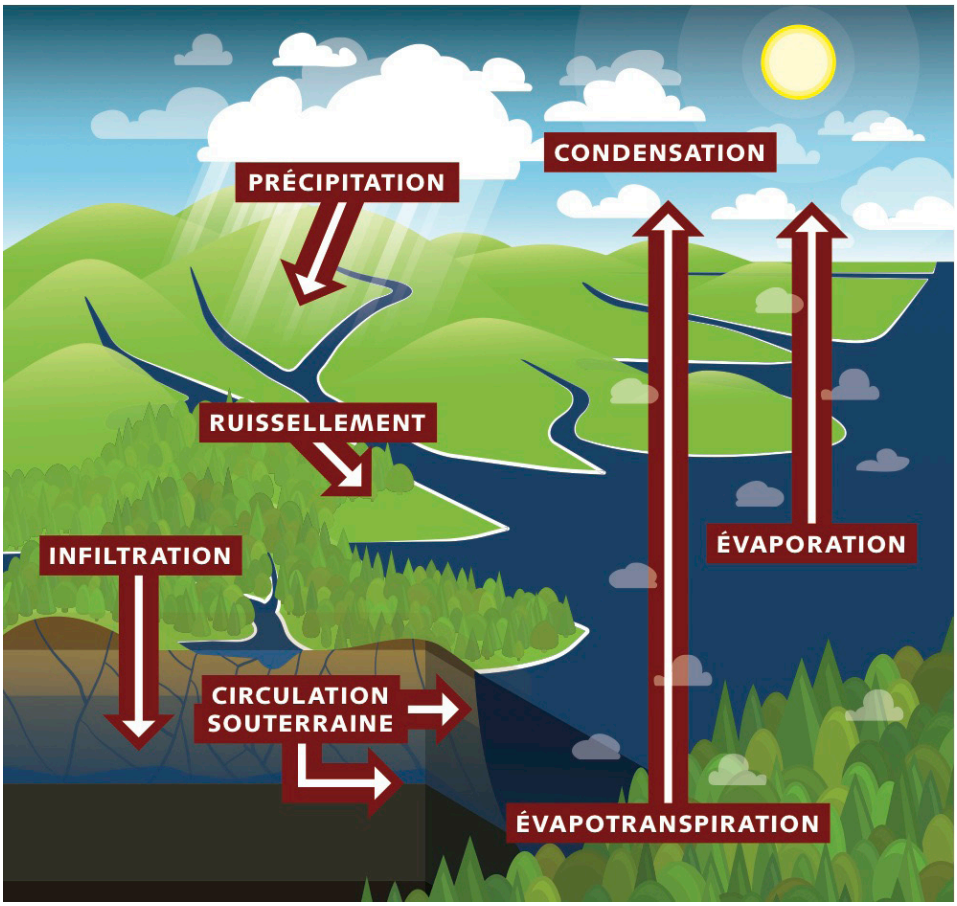
## Figure 1 : Le parcours de l'eau pour notre utilisation



# 2. CYCLE DE L'EAU

L'eau que nous utilisons est présente sur Terre depuis des milliards d'années. En réalité, elle ne fait que se promener sur notre planète et changer de forme (c'est-à-dire gaz, liquide, solide). Le cycle de l'eau, ou cycle hydrologique, est un modèle qui représente le parcours de l'eau entre les grands réservoirs d'eau liquide, solide ou gazeuse présents sur Terre.

## Figure 2 :
## Le cycle de l'eau



# 3. CHEMIN DES EAUX USÉES DOMESTIQUES – ÉGOUTS DOMESTIQUES

L'eau usée provenant des domiciles se nomme l'eau brute. Il s'agit d'un mélange composé d'eau, d'excréments, de nourriture et de tout autre élément jeté dans les toilettes ou les éviers par exemple.

Les eaux usées domestiques représentent toutes les eaux évacuées par les salles de bain et les cuisines. Elles sont composées de déchets solides et liquides, dégradables ou non (p. ex. : détergents, solvants, graisses et débris organiques tels que matière fécale et reste de nourriture). Elles sont habituellement récupérées et acheminées par un réseau de canalisations souterraines vers une station de traitement des eaux usées où elles y subiront de nombreux traitements avant d'être rejetées dans une rivière.

Un tel système est dispendieux et il est souvent difficile de l'implanter dans les zones éloignées et les zones rurales. Les maisons des régions éloignées et rurales traitent les eaux usées grâce à des installations septiques. Ces dernières sont présentes dans le sol à proximité du domicile et permettent le traitement des eaux usées avant leur rejet dans l'environnement.

## Figure 3 :
## Le chemin des eaux usées domestiques

# 4. CHEMIN DES EAUX USÉES INDUSTRIELLES

Les industries ont besoin d'eau pour diverses raisons comme, par exemple, pour faire fonctionner leurs machines, ou laver les installations et leur matériel. Les eaux usées vont donc avoir des caractéristiques très variables d'une industrie à l'autre. Un hôpital, une usine de fabrication de peinture et une usine fabriquant de l'engrais auront tous les trois des usages différents et donc les composés qui se retrouvent dans les eaux usées seront variables. Les eaux usées sont généralement prétraitées avant d'être dirigées vers une station de traitement des eaux usées.

# 5. TRAITEMENT DES EAUX USÉES

Il existe plusieurs systèmes de traitement des eaux usées. Voici les trois principaux :

- Système autonome – c'est-à-dire qu'une habitation traite de façon indépendante ses eaux usées avec une fosse septique et un champ d'épuration.
- Système collectif – c'est-à-dire que les eaux usées de chaque habitation sont envoyées vers un lieu commun – une station de traitement des eaux usées.
- Prétraitement des eaux usées industrielles – c'est-à-dire que certaines industries traitent leurs eaux usées trop toxiques avant de les libérer dans le système municipal.

### Savais-tu que?

- **En fonction du type de molécules utilisées et de leur concentration, la quantité de contaminants est présente en quantité trop importante.**
- **Les procédés utilisés dans les stations de traitement d'eau usée ne sont pas adéquats ou suffisants.**
- **Exemple : les patients des hôpitaux consomment quotidiennement un nombre important de médicaments et dont les molécules libérées par la suite par notre urine se retrouvent en forte concentration dans les eaux usées. Une entreprise de peinture – les solvants ainsi que les autres composés chimiques et toxiques utilisés sont très nombreux, et en concentration très élevée.**

# 6. CHEMIN DES ÉGOUTS PLUVIAUX

L'eau que nous utilisons pour laver notre auto, nettoyer les rues, arroser notre jardin, etc. s'écoule vers les rivières par les égouts pluviaux. Cette eau ne passe pas par une station de traitement d'eaux usées, elle est directement libérée dans l'environnement ou peut passer par des bassins de rétention en cas de fortes pluies.

Les eaux de pluie et de ruissellement s'en vont elles aussi dans les égouts pluviaux. Elles cheminent dans les égouts pluviaux mais ne sont pas dépourvues de pollution lorsqu'elles sont libérées dans les rivières. Sur leur parcours, elles récupèrent entre autres, des résidus présents sur les toits et les routes (p. ex. : huile de vidange, carburant, métaux lourds, pesticides). Elles peuvent donc être une cause importante de pollution et de dégradation des cours d'eau.

## Figure 4 :
## Le chemin des eaux pluviales

Citoyens eaux courant

# EAUX USÉES

**PARCOURS DE L'EAU :** du robinet jusqu'au rejet dans l'environnement

# ANNEXE C
# Les EAUX USÉES et leurs TRAITEMENTS

## FICHE THÉORIQUE - ENSEIGNANT

Secondaire 2

G3E EWAG

Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau

Education and Water Monitoring Action Group

CRÉDITS

**Coordination**

Tiphanie Rivière

**Conception et rédaction**

Anne-Julie Parent

**Révision**

Nathalie Piedboeuf

Tiphanie Rivière

**Graphisme et illustration**

Pierre-Olivier Boucher (Péo - Illustration & Graphisme)

Mathilde Crépin-Bournival

**Production**

Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau (G3E)

**Dépôt légal**

© Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau, 2017

Ce document a été réalisé grâce à la participation financière du Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation dans le cadre du programme NovaScience.

Économie, Science et Innovation Québec

Tous droits réservés. Ce document peut être reproduit à des fins éducatives dans le cadre du projet « Citoyens EAUX courant : volet eaux usées». Il est interdit de le reproduire pour toute autre fin. En tout temps, il est également interdit d'extraire des parties ou de traduire cet ouvrage en totalité ou en partie sans l'autorisation du Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau.

À moins de mentions contraires, tous les dessins et les images sont la propriété du Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau.

Dans le présent document, le générique masculin est utilisé sans aucune discrimination et uniquement pour alléger le texte.

# LES EAUX USÉES ET LEURS TRAITEMENTS

| CLIENTÈLES CIBLES | DURÉE DE L'ACTIVITÉ |
|---|---|
| **Secondaire 2** :<br>intégration parfaite avec le programme de formation | 1 à 2 périodes de 75 minutes<br>+ une période de laboratoire |

## ENVIRONNEMENT ET CONSOMMATION

| INTENTION ÉDUCATIVE | AXE DE DÉVELOPPEMENT |
|---|---|
| Amener l'élève à entretenir un rapport dynamique avec son milieu, tout en gardant une distance critique à l'égard de la consommation et de l'exploitation de l'environnement. | Conscience de l'interdépendance de l'environnement et des activités humaines<br>Souci du patrimoine naturel et construit<br>Connaissance des répercussions de la présence d'une collectivité sur le territoire qu'elle occupe |

## SANTÉ ET BIEN-ÊTRE

| INTENTION ÉDUCATIVE | AXE DE DÉVELOPPEMENT |
|---|---|
| Amener l'élève à se responsabiliser dans l'adoption de saines habitudes de vie sur le plan de la santé. | Conscience des conséquences de choix collectifs sur le bien-être des individus |

## ORIENTATION ET ENTREPRENARIAT

| INTENTION ÉDUCATIVE | AXE DE DÉVELOPPEMENT |
|---|---|
| Amener l'élève à entreprendre et à mener à terme des projets orientés vers la réalisation de soi et l'insertion dans la société. | Connaissance du monde du travail, des rôles sociaux, des métiers et des professions |

# DISCIPLINE – SCIENCE ET TECHNOLOGIE

## COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES

### 1. CHERCHER DES RÉPONSES OU DES SOLUTIONS À DES PROBLÈMES D'ORDRE SCIENTIFIQUE OU TECHNOLOGIQUE

**COMPOSANTES**

Cerner un problème

Choisir un scénario d'investigation

Analyser ses résultats

### 2. METTRE À PROFIT SES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES

**COMPOSANTES**

Comprendre des phénomènes naturels

Dégager des retombées de la science et de la technologie

### 3. COMMUNIQUER À L'AIDE DES LANGAGES UTILISÉS EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE

**COMPOSANTES**

Participer à des échanges d'information à caractère scientifique et technologique

Interpréter des résultats scientifiques

Divulguer des résultats scientifiques

## CONCEPTS PRESCRITS UTILISÉS

**UNIVERS MATÉRIEL**

LES MÉLANGES

LA SÉPARATION DES MÉLANGES

## STRATÉGIES

**EXPLORATION / INSTRUMENTATION / ANALYSE / COMMUNICATION**

## TECHNIQUES

| TECHNOLOGIE | SCIENCE |
|---|---|
| Techniques de mesurage et traçage | Techniques d'utilisation sécuritaire du matériel de laboratoire<br>Techniques de séparation des mélanges<br>Techniques d'utilisation d'instruments de mesure |

## ATTITUDES

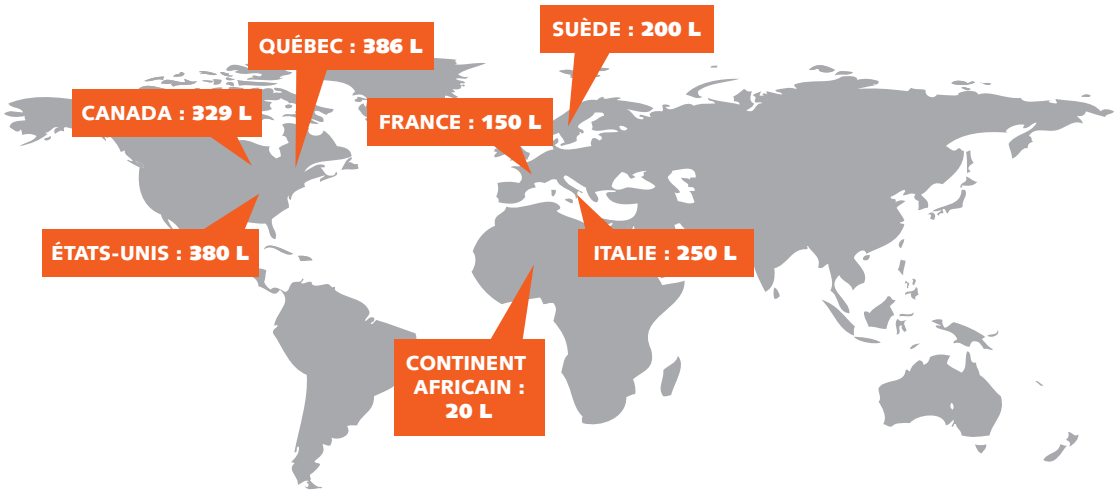
| D'OUVERTURE | DE RIGUEUR |
|---|---|
| Curiosité<br>Écoute<br>Esprit d'équipe<br>Considération de solutions originales<br>Solidarité internationale à l'égard des grands problèmes de l'heure | Rigueur intellectuelle<br>Autonomie<br>Sens des responsabilités<br>Objectivité<br>Respect de la vie et de l'environnement<br>Discipline personnelle |

## REPÈRES CULTURELS, SCIENTIFIQUES, ENVIRONNEMENTAUX ET RÉGIONAUX

| RESSOURCES DU MILIEU | INTERVENTION HUMAINE |
|---|---|
| Organisme de bassin versant de votre territoire<br>Station de traitement de l'eau usée<br>Service de l'environnement de votre ville<br>Laboratoire d'eau potable de votre ville ou territoire | Détérioration de la qualité de l'eau de surface et souterraine<br>Détérioration de la qualité des habitats naturels<br>Protection de l'environnement<br>Systèmes de traitement des eaux usées<br>Activités de dépollution |

# MISE EN SITUATION :

## FIGURE 1 :
## Consommation domestique d'eau par jour par habitant




L'eau est un besoin essentiel pour les êtres vivants. Selon la Commission mondiale de l'eau pour le XXI[e] siècle, la consommation résidentielle par Canadien est en moyenne de 329 litres d'eau potable par jour alors qu'au Québec elle est de 386 litres/jour.

L'eau utilisée pour les bains et les douches, la lessive, la cuisine, le nettoyage et la consommation personnelle est ensuite rejetée dans le réseau d'égouts de la municipalité.

**Vers où se dirige cette eau une fois entrée dans les tuyaux municipaux?** Vers l'usine de traitement des eaux usées

* Tu peux t'aider du schéma de la fiche « Informations générales »!

**Selon toi, à quoi sert ce bâtiment?** Traiter les eaux usées avant leur rejet dans l'environnement.

# ÉMETTRE UNE HYPOTHÈSE :

Lorsque l'eau arrive à l'usine de traitement, elle subit plusieurs traitements en fonction des normes établies au Québec et au Canada. Chaque usine doit donc s'assurer de respecter les exigences sur la qualité de l'eau avant de la retourner dans le cours d'eau.

**Selon toi, quels pourraient être les traitements que l'eau subit à l'usine de traitement? Encercle toutes les réponses qui te semblent être bonnes.**

| | | |
|---|---|---|
| **Filtration** | **Ajout de chlore pour désinfecter** | **Décantation** |
| **Dessablage** | **Dégrillage/Tamisage** | **Évaporation** |
| **Centrifugation** | **Ajout de produits chimiques** | **Distillation** |

# 1. LE PRÉ-TRAITEMENT:

L'eau usée provenant des domiciles se nomme l'eau brute. Il s'agit d'un mélange hétérogène composé d'eau, d'excréments, de nourriture et de tout autre élément jeté dans les toilettes ou les éviers par exemple.

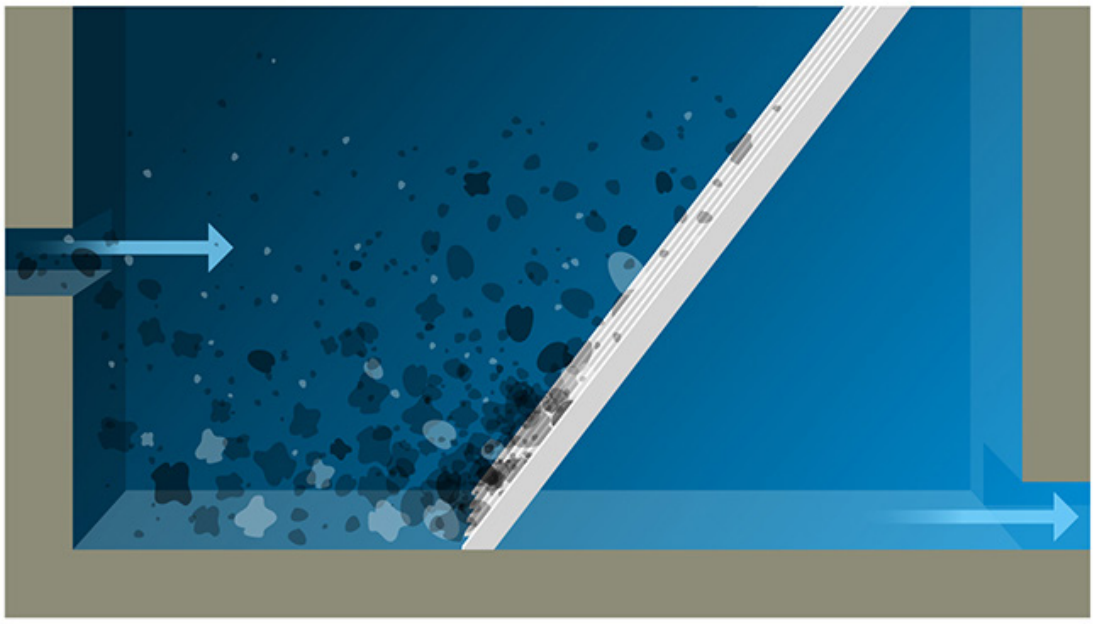
DÉFINITION : Un mélange hétérogène est un mélange contenant plusieurs phases. Les phases représentent les parties visibles d'un mélange qui peuvent se retrouver sous forme gazeuse, liquide ou solide.

Prenons par exemple la confection d'une vinaigrette. On peut y ajouter de l'huile, de l'ail, du vinaigre balsamique, du persil ou du poivre. Ce type de vinaigrette présente plusieurs phases, c'est pourquoi il s'agit d'un mélange hétérogène.

Lorsque l'eau brute arrive à l'usine de traitement, elle est stockée dans des bassins d'égalisation. Ces derniers permettent de contrôler le débit, c'est-à-dire la quantité d'eau qui entre dans le système de traitement à chaque seconde.

## Première étape du prétraitement : le tamisage

## FIGURE 2:
## Le dégrilleur



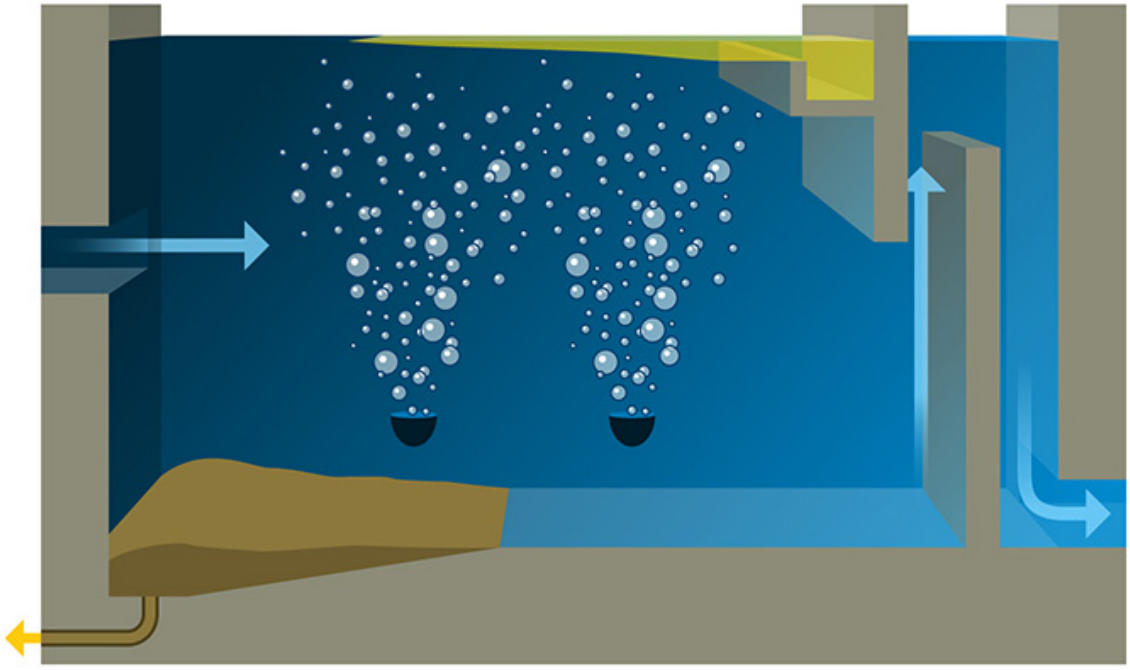
Le tamisage et le dégrillage sont deux procédés similaires. Les particules sont retenues par un tamis ou une grille lors du passage de l'eau. Ce processus permet de retirer les plus grosses particules solides de l'eau brute.

Pour éviter l'obstruction complète du passage de l'eau, les usines de traitement sont munies d'un mécanisme qui permet de retirer les particules amassées dans le dégrilleur.

Quelques exemples de particules retenues : lingettes humides, papier, nourriture, feuilles d'arbre, couches et serviettes hygiéniques.

## Deuxième étape du prétraitement : le dessablage

## FIGURE 3:
## Le déssableur-déshuileur



Ce procédé permet de retirer les particules plus fines présentes dans l'eau brute. De l'air est injecté dans le bassin entraînant ainsi les substances huileuses vers le haut du bassin. Le sable se dépose dans le fond. Les substances huileuses et le sable peuvent être retirés par la suite.

Quelques exemples de particules retirées : sable, roches et mégots de cigarette.

Les particules retenues par le dégrilleur et le dessableur sont acheminées dans un centre de déchets municipal.

# 2. LES TRAITEMENTS

## IMAGE 1:
## Matières en suspension

Lorsque le prétraitement est terminé, les grosses particules et le sable sont majoritairement éliminés de l'eau brute. Par contre, il reste encore une bonne quantité de matières en suspension. Les particules peuvent être trop fines, donnant l'impression que l'eau est homogène malgré une forte coloration.

DÉFINITION : Les matières en suspension comprennent toutes les particules solides visibles à l'œil nu dans un liquide. Ces particules sont insolubles, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas dissoutes dans le liquide. Lorsqu'une grande quantité de matières en suspension est présente dans un liquide, ce dernier peut changer de couleur ou devenir plus opaque.

DÉFINITION : À l'opposé des mélanges hétérogènes, les mélanges homogènes ne contiennent qu'une seule phase visible.

## Identifie si les mélanges suivants sont homogènes ou hétérogènes.

| | |
|---|---|
| <br>De la crème glacée à la vanille | Homogène |
| <br>De la soupe aux légumes | Hétérogène |
| <br>L'eau potable | Homogène |

| | |
|---|---|
| <br>Du jus d'orange avec pulpe | Hétérogène |
| <br>Des biscuits aux brisures de chocolat | Hétérogène |
| <br>L'air | Homogène |
| <br>Du jus de pommes | Homogène |

### Trouve un autre exemple de mélange homogène :

Lait, eau sucrée, jus de canneberges, yogourt à la vanille, etc.

### Trouve un autre exemple de mélange hétérogène :

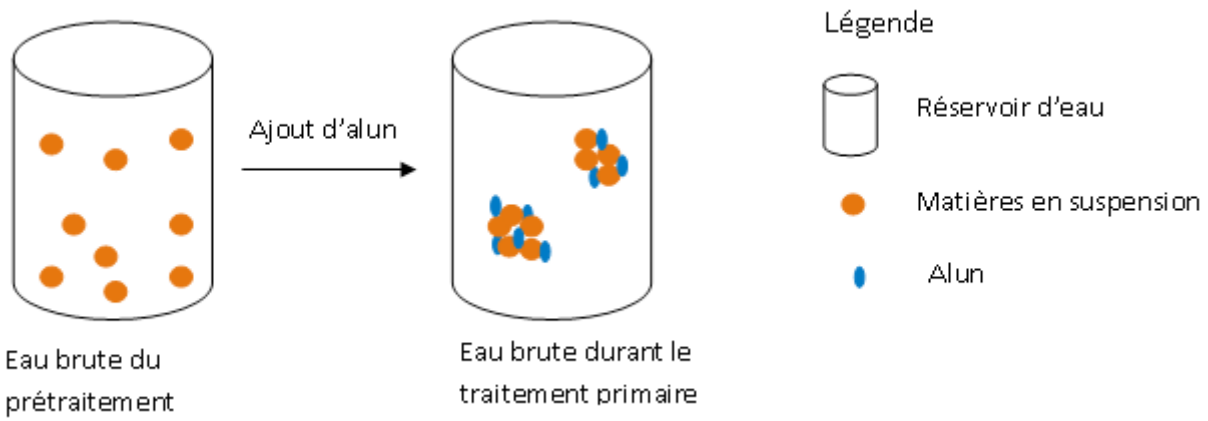
Gâteau aux fruits, fromage bleu, pizza, eau usée, etc.

## Première étape du traitement : l'ajout d'alun

Pour retirer des particules très fines de l'eau, les traitements primaires comprennent une étape de traitement chimique : l'ajout d'alun.

L'alun, aussi appelé sulfate d'aluminium, est utilisé dans le traitement de l'eau potable tout comme dans le traitement des eaux usées. Ce composé chimique a la propriété d'entraîner l'agglomération des particules en suspension.

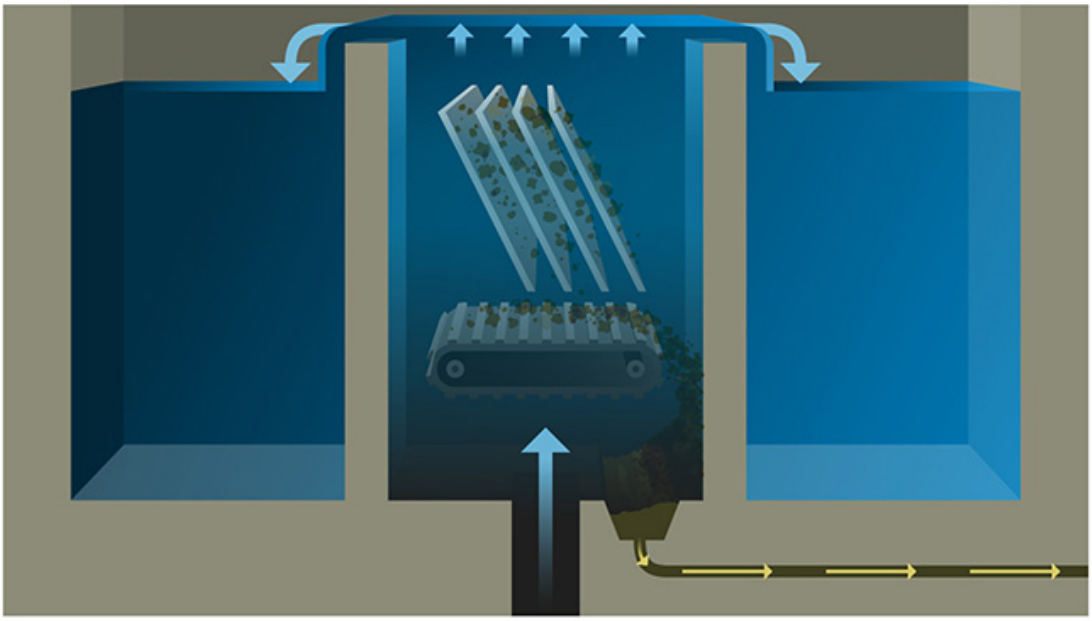
## Figure 4 : Action de l'alun




Pour s'assurer de la bonne efficacité de ce produit, l'eau brute et l'alun entrent dans une chambre de mélange. Il s'agit d'un bassin qui permet de brasser ces deux substances pour augmenter le contact entre les matières en suspension et l'alun.

## Deuxième étape du traitement : la décantation

### FIGURE 5:
### Le décanteur



En se collant sur les matières en suspension, l'alun permet la formation de particules suffisamment grosses et lourdes qui se déposeront dans le fond des bassins. Ce procédé se nomme la décantation.

Les matières en suspension agglutinées (collées) à l'alun se déposeront dans le fond du bassin de décantation sous forme de boues alors que l'eau sera expulsée sur les côtés par le haut du bassin.

Bien que ce principe retire une bonne quantité de matières en suspension, il peut tout de même en rester dans l'eau usée.

**Savais-tu que?**

**La décantation peut aussi être utilisée pour séparer deux liquides. Ces derniers doivent être non miscibles, c'est-à-dire qu'ils ne se mélangent pas comme l'eau et l'huile. On utilise alors une ampoule à décantation.**

### Pour en savoir plus...

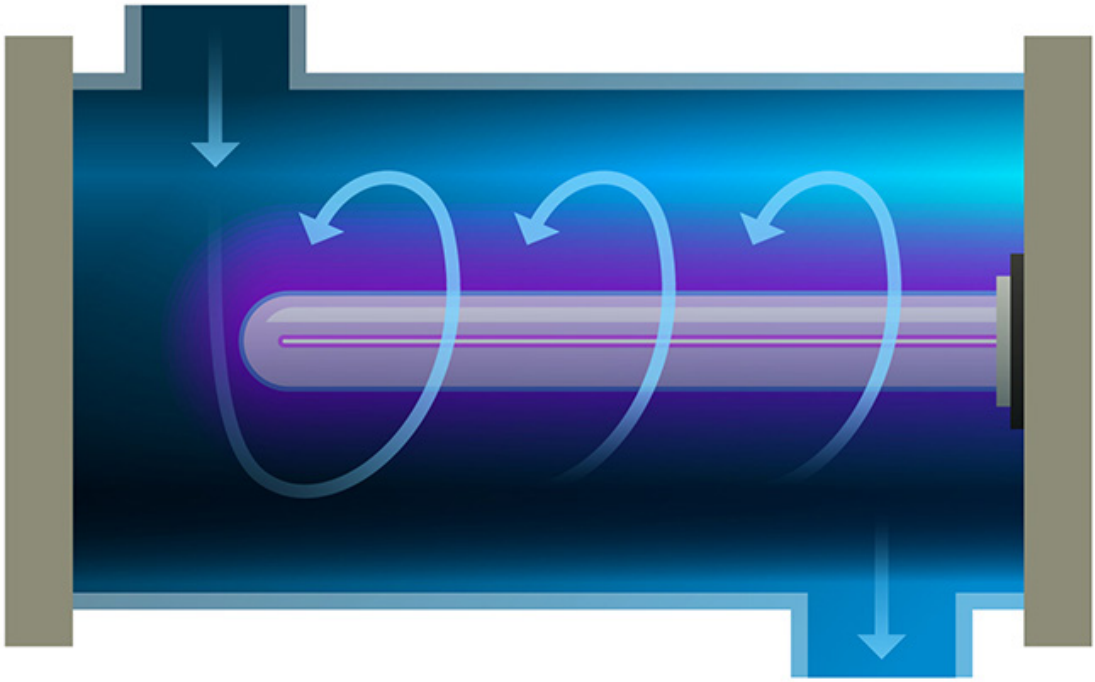
**Après la décantation, les boues débutent une autre chaîne de traitement! Elles sont épaissies et déshydratées avant d'être acheminées dans une benne à ordures.**

**Selon toi, où vont ces boues? Sont-elles jetées dans un site d'enfouissement comme les déchets ou sont-elles utilisées pour autre chose?**

*** Discutes-en avec le groupe et ton enseignant!**

## Troisième étape du traitement : le traitement à rayons ultra-violets (UV)

## FIGURE 6 :
## Les lampes à rayons Ultra-violet (UV)



Principalement durant la saison estivale, les usines de traitement des eaux usées doivent respecter des normes concernant la présence de coliformes fécaux.

DÉFINITION : Les coliformes fécaux sont des bactéries présentes dans le système digestif des animaux à sang chaud, dont les humains, et elles sont excrétées par les selles. Elles se retrouvent donc en grande quantité dans les eaux usées.

L'utilisation de lampes à rayons Ultra-violet (UV) permet la désinfection de l'eau usée. En effet, ce traitement élimine une grande partie des coliformes fécaux avant son rejet dans les plans d'eau.

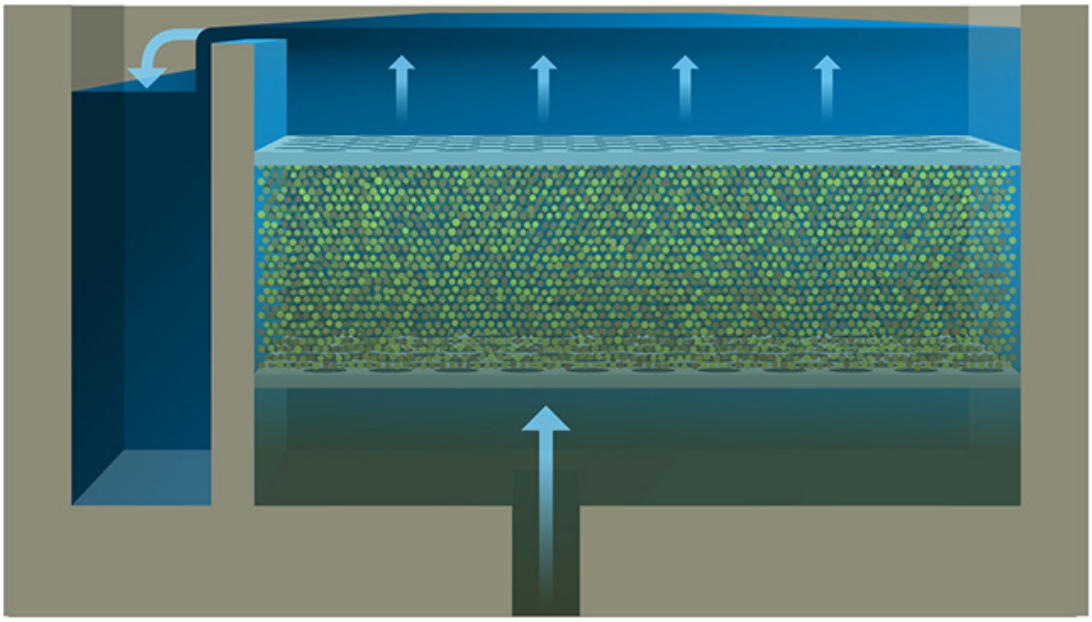
### Pour en savoir plus...

**Les coliformes sont des bactéries qui vivent naturellement dans le système digestif des animaux à sang chaud. Parmi ces espèces de bactéries, certaines sont dites fécales puisqu'elles proviennent des excréments des humains et des animaux. La présence de coliformes fécaux dans l'eau potable signifie qu'il y a eu contamination. Dans ce cas, les municipalités émettent un avis d'ébullition jusqu'à ce que l'eau soit complètement exempte de ces bactéries.**

Existe-il d'autres traitements pour retirer les particules présentes dans les eaux usées ? Oui! Les traitements biologiques!

## Les traitements biologiques

## FIGURE 7 :
## L'épuration biologique



Certaines stations utiliseront un autre procédé pour traiter leurs eaux usées : les traitements biologiques. Ce type de traitement utilise des micro-organismes pour digérer (manger) les matières en suspension présentes dans l'eau. Les boues récupérées sont donc composées de bactéries mortes qui se déposent au fond du bassin.

Un apport en oxygène est essentiel pour la survie des bactéries, c'est pourquoi de l'air est ajouté constamment au mélange.

# 3. LES ANALYSES DE LABORATOIRE

## FIGURE 8 :
## Le rejet des eaux dans l'environnement

Pour s'assurer de respecter les exigences provinciales et fédérales, chaque usine est tenue de faire des analyses d'eau. Par exemple, la quantité de matières en suspension est un paramètre qui doit être analysé quotidiennement.

Un échantillon d'eau est donc est prélevé à l'arrivée de l'eau brute dans l'usine ainsi qu'à sa sortie après les traitements. Ces deux échantillons sont analysés par filtration et par évaporation afin de déterminer leur quantité de matière en suspension (MES).

Pour ce faire, l'échantillon d'eau est versé dans un filtre qui permettra de retenir toutes les particules présentes dans l'eau. Les filtres et les particules retenues seront ensuite chauffés afin de permettre l'évaporation complète de l'eau. Les matières en suspension sont finalement pesées pour déterminer la quantité présente dans l'eau.

On compare ensuite les données calculées entre l'entrée de l'eau à l'usine et l'eau rejetée dans le plan d'eau (à la sortie de l'usine) afin de s'assurer de l'efficacité des traitements.

DÉFINITION : La filtration est un procédé de séparation des mélanges hétérogènes. Le mélange traverse un milieu poreux, comme un filtre, ce qui aura pour effet de retenir les composantes solides et de laisser seulement traverser le liquide.

DÉFINITION : L'évaporation est un processus par lequel la partie liquide, le solvant du mélange, est éliminée en chauffant la solution. Seule la partie solide, le soluté du mélange, est récupérée.

**Savais-tu que?**

**Les usines de traitement des eaux usées doivent respecter des normes strictes pour plusieurs paramètres de l'eau au Québec et au Canada. Pour les matières en suspension, la limite à respecter au Québec est de 20 mg/L. De plus, toutes les usines doivent faire analyser leurs échantillons d'eau dans un laboratoire accrédité afin de s'assurer de leur conformité.**

## Selon toi, est-ce que la quantité de matière en suspension dans l'eau sera plus grande à l'entrée ou à la sortie de l'usine?

La quantité de matière en suspension dans l'eau sera plus grande à l'entrée de l'usine (eau brute).

## Pourquoi?

Parce que l'eau brute n'a reçu aucun traitement. Les traitements permettent de réduire considérablement la quantité de matières en suspension afin que l'eau rejetée dans le cours d'eau respecte les normes québécoises et canadiennes.

* Indice : Pense aux rôles des usines de traitements des eaux. À quoi servent-elles?

## Selon toi, est-ce que la quantité de matière en suspension dans l'eau sera plus grande à l'entrée ou à la sortie de l'usine?

**Filtration – Tamisage – Décantation – Évaporation**

1. Cette technique permet d'éliminer le liquide afin de récupérer le soluté solide.

Évaporation

2. Ce procédé permet de récupérer les particules solides alors qu'il laisse passer le liquide ou les particules plus petites que les trous du tamis.

Tamisage

3. Par l'action de la gravité, les particules solides se déposent au fond sous forme de sédiments.

Décantation

4. Processus par lequel les particules solides sont retenues lors du passage du mélange liquide. Le liquide obtenu est appelé « filtrat ».

Filtration

**Identifie la technique de séparation des mélanges la plus appropriée pour les mises en situation suivantes :**

1. Mathilde racle le fond de la rivière à la recherche de pierres précieuses.

Tamisage

2. Après un déversement, Catherine veut retirer l'huile présente sur un cours d'eau.

Décantation

3. Rébecca désire calculer le poids du gravier recueilli dans la rivière, mais elle doit s'assurer que les grains soient bien secs.

Évaporation

4. À la recherche d'insectes sur le sol, Vanessa doit séparer le sable des roches.

Tamisage

5. Avant de partir sur la rivière, Nathalie prépare son café.

Filtration

6. Anne-Julie doit attendre que le sable se dépose dans le fond de l'aquarium avant d'y ajouter les poissons.

Décantation

7. Après une journée de travail sur la rivière, Tiphanie prépare une sauce pour le souper. Elle y ajoute du vin, mais elle veut en retirer l'alcool.

Évaporation

# RETOUR SUR TON HYPOTHÈSE :

**Place les étapes de traitement des eaux usées dans le bon ordre, c'est-à-dire du début du traitement jusqu'au rejet de l'eau dans la rivière.**

1. **Ajout d'alun**
2. **Rejet dans l'environnement**
3. **Désinfection par rayons UV**
4. **Dégrillage et tamisage**
5. **Arrivée de l'eau brute dans l'usine**
6. **Décantation**
7. **Dessablage**

**Début du traitement**

5 → 4 → 7 → 1 → 6 → 3 → 2

**Rejet dans l'environnement**

**Vérifie ton hypothèse à la page 28. Avais-tu identifié tous les traitements? Sinon, lesquels n'avais-tu pas identifié?**

## Sources


http://ici.radio-canada.ca/nouvelle/797126/visite-usine-epuration-gatineau

https://ec.gc.ca/eu-ww/default.asp?lang=Fr&n=BC799641-1

http://www.cieau.com/les-eaux-usees/le-traitements-des-eaux-usees

http://www.transaqua.ca/fr/traitement-des-eaux-usees/les-avantages-du-traitement-des-eaux-usees

http://siam77.fr/station_epuration_03.html

http://www.anschartreuse.fr/dossiers/histoire-d-eau/ameliorer

Citoyens eaux courant

EAUX USÉES

**PARCOURS DE L'EAU :** du robinet jusqu'au rejet dans l'environnement

# ANNEXE D
# Les EAUX USÉES et leurs TRAITEMENTS

## CAHIER DE LABORATOIRE - ENSEIGNANT

Comment traiter les eaux usées?

Secondaire 2

G3E EWAG

Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau

Education and Water Monitoring Action Group

CRÉDITS

**Coordination**

Tiphanie Rivière

**Conception et rédaction**

Anne-Julie Parent

**Révision**

Nathalie Piedboeuf

Tiphanie Rivière

**Graphisme et illustration**

Pierre-Olivier Boucher (Péo - Illustration & Graphisme)

Mathilde Crépin-Bournival

**Production**

Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau (G3E)

**Dépôt légal**

© Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau, 2017

Ce document a été réalisé grâce à la participation financière du Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation dans le cadre du programme NovaScience.

Économie, Science et Innovation Québec

Tous droits réservés. Ce document peut être reproduit à des fins éducatives dans le cadre du projet « Citoyens EAUX courant : volet eaux usées ». Il est interdit de le reproduire pour toute autre fin. En tout temps, il est également interdit d'extraire des parties ou de traduire cet ouvrage en totalité ou en partie sans l'autorisation du Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau.

À moins de mentions contraires, tous les dessins et les images sont la propriété du Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau.

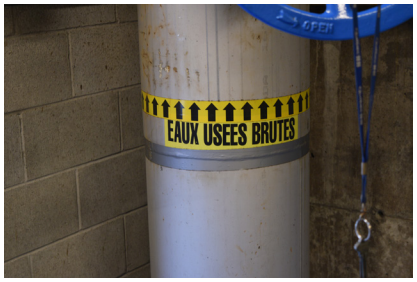
Dans le présent document, le générique masculin est utilisé sans aucune discrimination et uniquement pour alléger le texte.

# BUT DE L'EXPÉRIENCE

- Compléter les protocoles et le matériel pour les processus de séparation des mélanges.
- Trouver les étapes et l'ordre dans lequel faire le traitement de l'eau.
- Analyser les matières en suspension dans un échantillon d'eau.

# MISE EN SITUATION

Suite à un violent orage, toute la ville est privée d'électricité. Lorsque le courant est finalement rétabli, l'usine de traitement des eaux usées ne semble pas fonctionner correctement. Les employés de l'usine font donc appel à vous, une équipe d'experts dans le traitement des eaux usées, pour les aider à nettoyer l'eau brute avant de la rejeter dans la rivière.



### L'eau brute

L'eau brute représente l'eau usée qui provient des domiciles (p. ex. : rejets de la toilette ou de l'évier). Il s'agit de l'eau qui arrive à l'usine et qui n'a subi aucun traitement.

**Sachant que l'eau est rejetée dans la rivière, est-ce que cette eau peut avoir un impact sur l'environnement si elle n'est pas traitée correctement?**

Oui!

### Si oui, donne un exemple d'impact possible sur l'environnement.

Oui, cela aura un impact. La présence d'eaux usées peut modifier les différents paramètres de l'eau. Par exemple, le pH pourrait varier selon le type de contamination. Il pourrait aussi y avoir un changement dans la turbidité, la couleur, l'odeur, etc.

L'eau usée peut aussi contenir une très grande quantité de bactéries (coliformes fécaux) nuisibles au développement et à la survie de plusieurs espèces.

# PROBLÉMATIQUE

Puisque l'usine ne fonctionne plus correctement suite à la perte d'électricité, vous devrez apporter votre propre matériel pour effectuer les traitements de l'eau. Le nouvel employé de votre équipe s'occupe donc de préparer le matériel et les différents protocoles.

Une fois sur place, vous vous apercevez que les protocoles sont incomplets et mélangés. Vous devrez donc compléter les protocoles et les remettre en ordre avant de débuter vos manipulations. Une fois cela réussi, vous devrez traiter l'eau pour qu'elle soit la plus propre possible (c'est à dire la moins contaminée) avant son rejet dans la rivière. Attention, votre assistant semble aussi avoir apporté du matériel et des protocoles inutiles pour les manipulations à faire !

### Reformule les deux étapes du mandat.

1. Compléter les protocoles et déterminer les processus à effectuer (lesquels et dans quel ordre).

2. Traiter l'eau usée selon les différentes étapes de traitement établies.

# MATÉRIEL ET MÉTHODES

## Avant de débuter les manipulations, complète les trois étapes suivantes :

1. À l'aide des définitions fournies, identifie les processus de séparation des mélanges parmi les choix suivants : tamisage, filtration, décantation, distillation et évaporation.
2. Complète les protocoles de chaque processus avec les mots en italique.
3. Détermine les manipulations (les processus) à faire pour traiter ton échantillon d'eau usée et place-les dans le bon ordre. Attention, certaines étapes ne semblent pas être essentielles pour traiter l'échantillon d'eau usée!
4. Fais ensuite les manipulations dans l'ordre que tu as établi :

Première étape : Calculer les matières en suspension de l'échantillon d'eau usée.

Deuxième étape : tamisage/décantation

Troisième étape : décantation/tamisage

Quatrième étape : filtration

Cinquième étape : seconde filtration (optionnelle)

Sixième étape : distillation

Dernière étape : Calculer les matières en suspension de l'échantillon d'eau traitée.

# Protocole : Calcul des matières en suspension

## Rappel

**Les matières en suspension comprennent toutes les particules solides visibles à l'œil nu dans un liquide. Ces particules sont insolubles, c'est à dire qu'elles ne sont pas dissoutes dans le liquide. Lorsqu'une grande quantité de matières en suspension est présente dans un liquide, ce dernier peut changer de couleur ou devenir plus opaque.**

DÉFINITION : On dit qu'un mélange est opaque lorsqu'il ne laisse pas passer la lumière.

## Matériel :

- Filtres (4)
- Béchers vides (2)
- Plat pour la balance (1)
- Agitateur (bâton pour agiter) (1)
- Entonnoir (1)
- Balance (1)
- Cylindre gradué (1)
- Béchers de 30 ml d'eau distillée chacun (2)
- Échantillon d'eau usée (100 ml)
- Échantillon d'eau traitée (quantité variable selon les tests effectués)

## Protocole :

1. Placer l'entonnoir au-dessus d'un bécher.
2. Positionner le filtre dans l'entonnoir.
3. Verser doucement l'eau distillée sur le filtre de façon à le mouiller complètement.
4. Mettre le plat sur la balance et appuyer sur le « zéro » ou « tare ».
5. Placer le filtre mouillé (témoin) dans le plat pour le peser. **Attention : il ne faut pas tordre le filtre pour en retirer de l'eau!**
6. Noter le résultat dans le tableau 1 à la page 54.

1. Replacer le filtre mouillé dans l'entonnoir.
2. À l'aide du bâton, agiter doucement le mélange d'eau usée.

**Attention : si tu es rendu à la fin du laboratoire et que tu utilises l'eau traitée, il faut noter le volume de l'échantillon dans le tableau 2 à la page 54. Pour ce faire, verser tout le contenu du bécher dans un cylindre gradué et noter le résultat.**

3. Verser délicatement tout le contenu du bécher d'eau usée (ou cylindre gradué s'il s'agit de l'eau traitée).
4. Laisser l'eau s'écouler complètement.
5. Essuyer le plat sur la balance. Appuyer sur le « zéro » ou « tare ».
6. Placer le filtre avec les matières en suspension dans le plat pour le peser.
7. Noter le résultat dans le tableau 1 à la page 54.
8. Jeter le filtre et essuyer le plat.
9. À la fin du laboratoire, refaire les étapes 1 à 14 avec l'échantillon d'eau traitée. **Attention : il faudra noter le volume restant avant de le verser dans le filtre!**

Processus n°1

**Le/la** évaporation **est un processus par lequel la partie liquide, le solvant du mélange, est éliminée en chauffant la solution. Seule la partie solide, le soluté du mélange, est récupérée.**

## Matériel :

- Récipient (bécher par exemple)
- Plaque chauffante
- Échantillon d'eau usée restant

## Compléter le protocole avec les termes suivants :

Ébullition – Évaporation – Solide – Récipient ou bécher – Chaleur –
Plaque chauffante – Refroidir

## Protocole :

1. **Placer le mélange dans un contenant qui résiste à la** chaleur.
2. **Placer le** récipient ou bécher **sur une** plaque chauffante.

1. **Porter le liquide à** ébullition.
2. **Attendre jusqu'à** l'évaporation **complète du liquide.**
3. **Fermer la plaque chauffante et retirer le récipient afin de le laisser** refroidir.
4. **Recueillir le** solide **contenu dans le récipient.**

Processus n°2

**Le/la** filtration **permet de retirer les particules solides en suspension dans le mélange. Le liquide débarrassé des résidus solides se nomme le filtrat.**

## Matériel :

- Récipient (bécher par exemple)
- Filtre
- Entonnoir
- Échantillon d'eau usée restant

## Compléter le protocole avec les termes suivants :

Couler – Filtre – Récipient ou bécher – Verser – Entonnoir

## Protocole :

1. **Placer** l'entonnoir **au-dessus d'un récipient.**
2. **Positionner le** filtre **dans l'entonnoir. Vous pouvez le mouiller légèrement pour qu'il adhère bien.**
3. Verser **le mélange dans le filtre.**
4. **Laisser** couler **le liquide.**
5. **Recueillir la substance dans le** récipient ou bécher.

Processus n°3

**Le/la** décantation **est un processus par lequel les particules solides dans un mélange se déposent lentement au fond sous l'action de la gravité. Il est aussi possible de séparer des liquides non miscibles (c'est-à-dire qui ne se mélangent pas).**

## Matériel :

- Récipients (béchers par exemple) (2)
- Spatule ou cuillère (1)
- Échantillon d'eau usée restant

## Compléter le protocole avec les termes suivants :

Second – Cuillère – Doucement – Solides – Transparent – Écumer –
Dépôt solide – Spatule – Déposer

## Protocole :

1. **Placer le mélange d'eau usée dans un récipient** transparent .
2. **Laisser les particules** solides **se** déposer **dans le fond du récipient ou du bécher.**
3. Écumer **les particules qui flottent à la surface avec une** spatule **ou une** cuillère.
4. **Verser** doucement **le liquide dans un second récipient en s'assurant de laisser le** dépôt solide **dans le fond du premier récipient.**
5. **Recueillir la substance contenue dans le** second **récipient.**

Processus n°4

**Le/la** distillation **est un processus par lequel un constituant liquide est évaporé puis refroidit pour permettre sa récupération dans un second récipient. Ce liquide ainsi obtenu se nomme le distillat.**

## Matériel :

- Erlenmeyer
- Tube collecteur avec bouchon
- Bécher
- Plaque chauffante
- Échantillon d'eau usée restant

## Compléter le protocole avec les termes suivants :

Plaque chauffante – Erlenmeyer – Bécher – Tube collecteur –
Point d'ébullition – Bécher

## Protocole :

1. **Placer le mélange d'eau usée dans un** erlenmeyer.
2. **Ajouter le** tube collecteur **et le bouchon.**
3. **Placer l'extrémité libre du tube collecteur dans le** bécher.
4. **Mettre l'erlenmeyer sur la** plaque chauffante **et atteindre le** point d'ébullition **désiré.**
5. **Recueillir la substance dans le** bécher.
6. **Éteindre la plaque chauffante.**

Processus n°5

**Le/la** tamisage **permet de retirer les plus grosses particules solides d'un mélange en les retenant dans un tamis ou une grille. Les liquides et les particules solides plus petites que les trous du tamis, sont retenus dans ce dernier.**

## Matériel :

- Récipient (grand bécher par exemple)
- Tamis
- Échantillon d'eau usée restant

## Compléter le protocole avec les termes suivants :

Verser – Récipient ou bécher – Secouer – Tamis

## Protocole :

1. **Placer le** tamis **au-dessus d'un récipient.**
2. Verser **le mélange dans le tamis.**
3. Secouer **le tamis légèrement au-dessus du récipient.**
4. **Recueillir la substance dans le** récipient ou bécher.

# RÉSULTATS

## Tableau 1 : Masse du filtre à différentes étapes

| | Échantillon non traité | | Échantillon traité | |
|---|---|---|---|---|
| | mg | g | mg | g |
| Masse du filtre témoin (filtre mouillé) | | | | |
| Masse du filtre avec MES | | | | |
| Masse des MES | | | | |

## Tableau 2 : Volume de l'échantillon

| | Échantillon non traité | | Échantillon traité | |
|---|---|---|---|---|
| | ml | L | ml | L |
| Volume d'eau utilisé | | | | |

# CALCULS

Pour trouver la quantité de matières en suspension, il faut :

- Convertir les unités en grammes et en litres
- Calculer la masse des matières en suspension (g) dans le tableau 1
- Diviser la masse de MES (g) par le volume (L)

## Tableau3 : Quantité de matières en suspension

| Échantillon d'eau | Matières en suspension (mg/L) |
|---|---|
| Échantillon non traité | |
| Échantillon traité | |
| Quantité finale de matières en suspension | |

# DISCUSSION

## Explique tes étapes de manipulation.

Ordre possible des étapes :

- tamisage/décantation
- décantation/tamisage
- filtration
- seconde filtration (optionnelle)
- distillation

Il faut éliminer les roches, les branches et le surplus de sable au départ. Un tamisage et une décantation peuvent permettre cela. La filtration sera ensuite utilisée pour retirer les particules plus fines qui troublent l'eau. Les élèves pourront en faire plusieurs selon le matériel disponible.

Les élèves peuvent aussi terminer avec une distillation bien que ce processus de séparation des mélanges ne soit pas utilisé dans les usines de traitement des eaux usées. Cela permettra de purifier davantage leur mélange avant le calcul final des matières en suspension.

**Attention : le processus n°1, soit l'évaporation, n'est pas utile pour traiter l'échantillon d'eau usée. Cela éliminerait toute l'eau pour conserver les particules solides, ce qui n'est pas l'objectif du laboratoire.**

## As-tu éprouvé des difficultés? Si oui, lesquelles?

Exemples possibles :

- Mon filtre s'est brisé avec le poids des roches. Il aurait fallu faire une décantation ou un tamisage en premier.
- La décantation n'a pas eu lieu, j'ai versé le mélange trop rapidement.
- J'ai oublié de noter le volume de ma solution finale, mon calcul des matières en suspension est donc erroné.

## Quel échantillon présentait la plus petite quantité de matières en suspension?

L'échantillon final, soit l'eau traitée.

**Compare tes traitements avec les autres équipes en regardant la différence de MES entre ton échantillon traité et celui non traité. Quelle équipe a obtenu le meilleur résultat?**

---

**Pour les matières en suspension, la limite à respecter au Québec est de 20 mg/L. Est-ce que ton échantillon d'eau traité respecte cette norme?**

---

**Est-ce que le traitement de l'eau usée augmente ou diminue l'impact de cette eau sur l'environnement?**

L'impact sur l'environnement sera diminué avec le traitement de l'eau.

**Trouve une action que tu peux faire à la maison pour diminuer l'impact de l'eau usée sur l'environnement.**

Exemples :

- Faire attention à ce que l'on jette dans l'évier ou la toilette.
- Utiliser des produits naturels ou biodégradables pour le nettoyage de la maison.
- Éviter les pesticides et les engrais chimiques sur son terrain.
- Disposer des médicaments et des produits pharmaceutiques convenablement (p. ex. : les rapporter à la pharmacie lorsqu'ils sont périmés).

## Sources

http://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/peche/poissons/omble-fontaine.jsp

Citoyens eaux courant

EAUX USÉES

**PARCOURS DE L'EAU :** du robinet jusqu'au rejet dans l'environnement

# ANNEXE E
# Les EAUX USÉES et leurs TRAITEMENTS

## FORMULAIRE D'ÉVALUATION DE L'ENSEIGNANT

Secondaire 2

G3E EWAG

Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau

Education and Water Monitoring Action Group

# Formulaire d'évaluation

**Citoyens eaux courant : eaux usées**

Merci de répondre à ce questionnaire. Cela nous permettra d'améliorer nos activités et de mieux vous servir. Les données recueillies demeureront confidentielles et seront seulement accessibles aux employés du Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau concernés par le projet selon les dispositions de la *Loi sur l'accès à l'information* et de la *Loi sur la protection des renseignements personnels.*

Dans ce document, l'emploi du masculin pour désigner des personnes n'a d'autres fins que celles d'alléger le texte.

Période du projet : ____ / ____
année mois

## Info-participant

a. Nom de l'établissement scolaire

_____

b. Nom du ou des responsable(s) du projet

_____

c. Ville

_____

d. Nombre d'élèves qui ont participé_____

e. Niveau(x) scolaire(s)

_____

f. Milieu socioéconomique

☐ favorisé ☐ moyen ☐ défavorisé

1. De quelle façon avez-vous pris connaissance du projet ?

☐ courriel/dépliant du G3E
☐ conseiller pédagogique
☐ congrès ou salon, précisez _____
☐ publicité (journaux, magazines), précisez _____
☐ Internet, précisez le site _____
☐ article ou reportage (journaux, radio, télévision, magazines), précisez_____
☐ bouche à oreille (collègues, directeur, conseiller pédagogique)
☐ autre, précisez _____

2. Quelle est la principale raison qui vous a incité à participer à ce projet?

_____

_____

3. Dans quel cadre faites-vous le projet?

☐ cours, précisez _____
☐ parascolaire ☐ autre, précisez _____

## Le projet

| | Totalement en accord | Plutôt en accord | Plutôt en désaccord | Totalement en désaccord | Sans objet |
|---|---|---|---|---|---|
| 4. Êtes-vous satisfait de l'information fournie avant votre participation au projet? | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| 5. Ce projet répond aux objectifs du programme de formation de l'école québécoise | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| 6. Ce projet et les activités proposées correspondent à vos besoins | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| 7. Le projet convient parfaitement à l'âge des participants, par rapport : | | | | | |
| a. au contenu théorique | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| b. aux approches | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| c. aux activités proposées | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| 8. Ce projet a permis aux élèves : | | | | | |
| a. d'acquérir des connaissances sur les eaux usées et leur traitement | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| b. de découvrir les enjeux environnementaux et de santé reliés aux eaux usées | | | | | |
| c. de développer un intérêt face aux problématiques concernant la qualité de l'eau potable suite au traitement des eaux usées | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| d. de développer leur pensée critique | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| e. de développer des compétences en sciences | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| f. d'apprendre à travailler avec du matériel de laboratoire | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| g. de se développer sur le plan personnel (confiance en soi, valorisation, réalisation) | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| h. d'entrer en contact avec des scientifiques et de s'initier à leur travail | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |

| 9. Quel était le degré d'intérêt manifesté par la majorité de vos élèves pour les activités suivantes? | Très intéressé | Plutôt intéressé | Peu intéressé | Pas du tout intéressé | Non applicable |
|---|---|---|---|---|---|
| a. Acquisition des connaissances | | | | | |
| - Fiche introduction | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| - Mise en situation | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| - Contenu théorique | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |

| | Très intéressé | Plutôt intéressé | Peu intéressé | Pas du tout intéressé | Non applicable |
|---|---|---|---|---|---|
| b. Volet expérimental | | | | | |
| - Mise en situation | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| - Problématique | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| - Expérience | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| c. Visionnement des vidéos de professionnels | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| d. Visite réelle ou virtuelle d'une station de traitement des eaux usées | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| e. Modèle interactif | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| f. Visioconférence avec un professionnel | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| g. Concours d'affiche | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| h. Concours de lettre de présentation | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| i. Activités supplémentaires (s'il y a lieu, p. ex. : action, partage des résultats, …) Précisez _____ | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |

10. Avez-vous entrepris des actions suite au projet?
(p. ex. : activités de sensibilisation, …)

☐ Si oui, de quelle(s) action(s) s'agit-il? _____

_____

_____

_____

☐ Si non, pour quelle(s) raison(s)?

_____

_____

_____

11. Avez-vous adapté ou ajouté certaines activités, tâches ou procédures? Si oui, précisez

_____

_____

_____

_____

_____

Commentaires sur le projet_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

## Outils pédagogiques reliés au projet

| | Totalement en accord | Plutôt en accord | Plutôt en désaccord | Totalement en désaccord | Sans objet |
|---|---|---|---|---|---|
| 12. Les outils et documents pédagogiques sont adaptés à vos besoins, par rapport : | | | | | |
| a. aux éléments de leur contenu | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| b. à la clarté de leur contenu (facile à comprendre) | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| c. à leur utilité | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| d. à leur forme | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| e. à la pertinence des activités suggérées | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| f. à l'utilité des outils fournis | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| 13. Les outils pédagogiques sont utiles et faciles à utiliser : | | | | | |
| a. section réservée du site Internet du G3E | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| b. diaporamas sur les concepts théoriques | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| c. fiche théorique | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| d. cahier de laboratoire (élève) | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| e. cahier de laboratoire (technicien) | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| f. cahier de l'enseignant | | | | | |
| g. vidéos présentant des professionnels de l'eau | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| h. modèle interactif | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |

14. Avez-vous des suggestions en ce qui concerne l'ajout d'outils ou d'activités en lien avec le projet?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Commentaires sur les outils pédagogiques, scientifiques et expérimentaux_____

_____

_____

_____

_____

_____

## Le responsable du projet au G3E

| | Totalement en accord | Plutôt en accord | Plutôt en désaccord | Totalement en désaccord | Non applicable |
|---|---|---|---|---|---|
| **Au cours du projet** | | | | | |
| 15. Le responsable a su répondre à vos besoins, par rapport : | | | | | |
| a. à vos questions sur le projet | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| b. à la coordination des activités | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16. Au cours du projet, le responsable était disponible pour répondre à vos questions et vos besoins | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **Lors des activités** | | | | | |
| 17. La personne accompagnatrice: | | | | | |
| a. vous a été d'un soutien au niveau scientifique | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| b. a su s'adapter à votre fonctionnement | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| c. avait une attitude positive (sourire) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| d. était calme et patiente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| e. s'exprimait correctement | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| f. parlait assez fort | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| g. adaptait ses interventions en fonction de la compréhension des jeunes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| h. était à l'écoute des besoins des jeunes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| i. a su gérer les imprévus | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Commentaires sur le responsable du projet au G3E

_____

_____

_____

Commentaires sur la personne accompagnatrice

_____

_____

_____

## Appréciation générale

18. Compte tenu de l'investissement humain et financier ainsi que de vos attentes, êtes-vous satisfait du projet?

☐ Oui ☐ Non

19. Recommanderiez-vous à vos collègues la participation au projet?

☐ Oui ☐ Non

20. Quelle est votre appréciation globale du projet?

☐ Extrêmement apprécié ☐ Beaucoup apprécié ☐ Moyennement apprécié ☐ Peu apprécié ☐ Pas du tout apprécié

21. Le projet *Citoyens Eaux courant : eaux usées* a permis de faire découvrir aux élèves ce que sont les eaux usées, de comprendre la complexité de leur gestion, de se forger une opinion face aux problématiques concernant cette gestion et de comprendre l'impact de leurs gestes.

☐ Totalement en accord ☐ Plutôt en accord ☐ Plutôt en désaccord ☐ Totalement en désaccord ☐ Ne sais pas

22. Est-ce que vous avez l'intention de participer au projet l'année prochaine?

☐ Si oui, pourquoi? _____

☐ Si non, pourquoi? _____

23. Avez-vous d'autres commentaires à formuler sur ce projet ou sur le matériel fourni?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

## Vos impressions sur les eaux usées

| | Totalement en accord | Plutôt en accord | Plutôt en désaccord | Totalement en désaccord | Sans objet |
|---|---|---|---|---|---|
| 24. Ce projet vous a permis de mieux comprendre : | | | | | |
| a. ce que sont les eaux usées | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| b. le traitement des eaux usées | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| c. la différence entre le réseau d'eau potable et celui des eaux usées | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| d. la gestion des eaux usées et les défis qui y sont reliés | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| e. l'impact des eaux usées sur les rivières et les plans d'eau ainsi que sur l'environnement | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |
| f. l'impact des eaux usées sur notre santé | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 |

**Votre collaboration nous est très précieuse. Merci beaucoup!**

**Une fois le formulaire complété, veuillez le faire parvenir à Tiphanie Rivière à triviere@g3e-ewag.ca.**

Dans le cadre de l'évaluation de nos programmes, il est possible que nous procédions à des entretiens téléphoniques ou à des groupes de discussion. Désirez-vous participer à ce type de recherches ?

☐ Oui
☐ Non

Si oui, quel est le meilleur moyen de vous joindre?

☐ Téléphone, précisez s.v.p._____
☐ Courriel, précisez s.v.p._____
☐ Autres, précisez s.v.p. _____

Groupe d'éducation et d'écosurveillance de l'eau

Projet réalisé grâce à la participation financière de :

Économie, Science et Innovation Québec