

DOSSIER PÉDAGOGIQUE

Destiné aux enseignants et aux professionnels
de l'éducation s'adressant
à un public âgé de 8 à 14 ans

Bon voyage, l'eau



Conforme
aux référentiels
pédagogiques
et agréé par la
Commission de
Pilotage de la
Fédération Wallonie-
Bruxelles


AquaWal



Avec le soutien de la Wallonie

Formulaire d'évaluation du dossier pédagogique

Bon voyage, l'eau

A renvoyer
dans
l'enveloppe
annexée

Vos réponses à ce formulaire sont précieuses pour nous. Elles nous permettent de motiver les adaptations à apporter à ce dossier en cas de réédition sur base de votre expertise de pédagogue.

<input type="checkbox"/> Madame	<input type="checkbox"/> Mademoiselle	<input type="checkbox"/> Monsieur
Nom (en majuscules) :		
Prénom :		
Age :		
Adresse :		
N° / Boîte :		
Code Postal :		
Localité :		
Tél. (GSM) :		
E-mail :		
Profession : Enseignants ou Autres (si Autres, passez à la question 8)		
Ecole(s) :		
Adresse(s) :		
Classe(s) :		
Type d'enseignement :		
<input type="checkbox"/> Primaire ordinaire	<input type="checkbox"/> Primaire spécialisé	<input type="checkbox"/> Secondaire ordinaire artistique
<input type="checkbox"/> Secondaire ordinaire général	<input type="checkbox"/> Secondaire ordinaire technique	<input type="checkbox"/> Secondaire ordinaire professionnel
<input type="checkbox"/> Secondaire spécialisé		

1. Vous avez utilisé le dossier « Bon voyage, l'eau » pour : (Plusieurs réponses possibles)

- Cours théoriques.
- Exercices pratiques, activités ou expériences réalisées avec les enfants en classe.
- Documentation personnelle.

2. Combien de temps avez-vous utilisé le dossier en classe avec vos élèves ?

- Moins d'une demi-journée.
- Une demi-journée.
- Entre une demi-journée et un jour.
- Entre un et cinq jours.
- Plus de cinq jours.

3. Avec des enfants de quel niveau scolaire l'avez-vous utilisé ? (Plusieurs réponses possibles)

	1 ^{re} partie	2 ^e partie	3 ^e partie	4 ^e partie	5 ^e partie	6 ^e partie
1 ^{er} cycle de l'enseignement primaire						
2 ^e cycle de l'enseignement primaire						
3 ^e cycle de l'enseignement primaire						
1 ^{er} cycle de l'enseignement secondaire						
2 ^e cycle de l'enseignement secondaire						
3 ^e cycle de l'enseignement secondaire						

4. Que pensez-vous de la mise en page et de la présentation du dossier ?

- Pas du tout satisfaisant.
- Peu satisfaisant.
- Satisfaisant.
- Très satisfaisant.

Remarques :

5. Que pensez-vous du contenu ?

- Très intéressant.
- Intéressant.
- Peu intéressant. Pourquoi ?.....
.....
- Pas du tout intéressant. Pourquoi ?.....
.....

Remarques :

6. Comment avez-vous eu connaissance de ce dossier ? (Plusieurs réponses possibles)

- Via le site internet d'AQUAWAL.
- Via une société de production-distribution d'eau, un organisme d'assainissement agréé ou la SPGE (Société publique de la gestion de l'eau). Laquelle ?.....
- Via un salon professionnel.
- Via le site ou la lettre d'information du site Enseignement.be.
- Via des revues spécialisées (magazine « Prof », revue « Vivre la Wallonie »).
- Dans le cadre des Journées wallonnes de l'Eau.
- Via des institutions officielles (Fédération Wallonie-Bruxelles, SPW).
- Via une publicité.
- Via la presse locale.
- Via la presse régionale.
- Par le bouche à oreille.
- Autre :

7. Avez-vous parlé de ce dossier à des collègues ?

- Oui
- Non

8. Indiquez ici toutes vos remarques suggestions et commentaires.

.....
.....
.....
.....
.....

En vous remerciant,
L'équipe d'AQUAWAL.

Bon voyage, l'eau

Dossier pédagogique

Destiné aux enseignants et aux professionnels
de l'éducation s'adressant à un public âgé de 8 à 14 ans.

AQUAWAL est l'Union professionnelle des opérateurs publics du cycle anthropique de l'eau. Elle regroupe les principaux producteurs et distributeurs d'eau potable ainsi que l'ensemble des organismes d'assainissement agréés de la Région wallonne. Une de ses missions est d'informer le public pour contribuer à une meilleure connaissance de l'eau du robinet, des eaux usées, du prix de l'eau, de sa protection...

Dans ce cadre, AQUAWAL a réalisé ce dossier pédagogique. Il se veut une approche globale du cycle de l'eau tel que l'homme l'a domestiqué pour ses multiples usages. Il permet aux professionnels de l'éducation de sensibiliser les élèves des cycles moyen ou supérieur de l'enseignement primaire ainsi que le premier cycle de l'enseignement secondaire.

La trame du dossier pédagogique suit globalement celle du DVD "**Le voyage de l'eau**" qui l'accompagne (voir pochette à l'intérieur de ce dossier). Cycle de l'eau et cycle anthropique se succèdent tandis qu'un chapitre « bonus » aborde la thématique de l'accès à l'eau dans le monde.

Les étapes du parcours de l'eau – production, distribution et assainissement – sont agrémentées d'un rapide éclairage sur le financement des structures de protection de la ressource tout au long du cycle anthropique. Le dossier propose également quelques gestes élémentaires à adopter au quotidien pour préserver ce bien précieux, et sensibilise les élèves à l'importance de composer son alimentation sainement, notamment en consommant de l'eau du robinet. **Il est conseillé aux utilisateurs du dossier de visionner le DVD qui l'accompagne avant de l'exploiter.**

À chaque partie théorique (fiches bleu foncé) correspond une ou plusieurs fiches suggérant des exploitations pratiques (fiches bleu clair). Ces fiches d'activités sont soit des expériences à réaliser en classe, soit des exercices ludiques permettant aux enseignants de préparer leurs leçons. Les solutions des exercices accompagnent chaque fiche d'activité.

A la fin du dossier pédagogique «Le quiz de l'Ambassadeur de l'Eau» propose un test de connaissances et quelques pistes pour poursuivre la démarche pédagogique.

Notons enfin que les termes marqués d'un astérisque (*) renvoient au *Lexique* situé en fin de dossier.

Conforme
aux référentiels
pédagogiques
et agréé par la
Commission de
Pilotage de la
Fédération Wallonie-
Bruxelles



Table des matières

1^{re} partie : Le cycle naturel de l'eau	5
1. De la théorie.....	5
2. À la pratique.....	9
a. Le schéma du cycle naturel de l'eau.....	9
b. Réaliser un pluviomètre.....	13
c. Observer l'évaporation et la condensation.....	19
2^e partie : Le cycle anthropique de l'eau	21
I. La production	21
1. De la théorie.....	21
2. À la pratique.....	22
a. Filtrer l'eau.....	22
b. Représenter le principe de rétention d'eau d'une nappe souterraine dans un massif calcaire.....	29
c. Comprendre ce qu'il se passe sous nos pieds.....	30
II. La distribution	35
1. De la théorie.....	35
2. À la pratique.....	39
a. Les vases communicants.....	39
b. Les châteaux d'eau : réflexion.....	45
III. L'assainissement des eaux usées	49
1. De la théorie.....	49
2. À la pratique.....	51
a. Comme dans une station d'épuration.....	51
b. Le schéma d'une station d'épuration.....	59
3^e partie : Le coût de l'eau	63
1. De la théorie.....	63
2. À la pratique.....	64
Lire une facture d'eau.....	64
4^e partie : L'eau, un besoin vital	71
1. De la théorie.....	71
2. À la pratique.....	73
a. L'importance de bien s'hydrater.....	73
b. La lutte contre le gaspillage et la pollution de l'eau.....	83
5^e partie : L'eau dans le monde	93
1. De la théorie.....	93
2. À la pratique.....	95
L'eau dans le monde.....	95
6^e partie : Pistes de continuité au dossier pédagogique "Bon voyage, l'eau"	105
1. Grand quiz de l'Ambassadeur de l'Eau.....	107
2. Visiter les sites du cycle de l'eau.....	111
3. Réaliser un « espace eau » pour la classe.....	113
4. Signer la Charte du Consommateur d'Eau.....	114
Lexique	117

1^{re} partie

Le cycle naturel de l'eau



1. De la théorie...

Sous l'effet de la chaleur du soleil, l'eau des lacs, des rivières et des océans s'évapore.

En montant dans l'atmosphère, la vapeur d'eau rencontre des températures plus froides.

Sous l'effet de cette fraîcheur, la vapeur d'eau se liquéfie, voire se solidifie (neige...) pour former des nuages. Ces nuages, rassemblés au gré des vents, grossissent et s'alourdissent. Lorsque le poids de l'eau qu'ils contiennent devient trop important, elle retombe au sol sous forme de bruine, de pluie, de neige et même parfois de grêle.

La plus grande partie de l'eau ruisselle et rejoint les lacs, les rivières et les océans. Une autre partie est consommée par les plantes qui puisent l'eau au moyen de leurs racines dans le sol. Une partie de l'eau de pluie s'infiltrate dans le sous-sol et alimente les nappes souterraines* - ou nappes phréatiques* - et une toute petite partie va s'ajouter aux glaciers*.

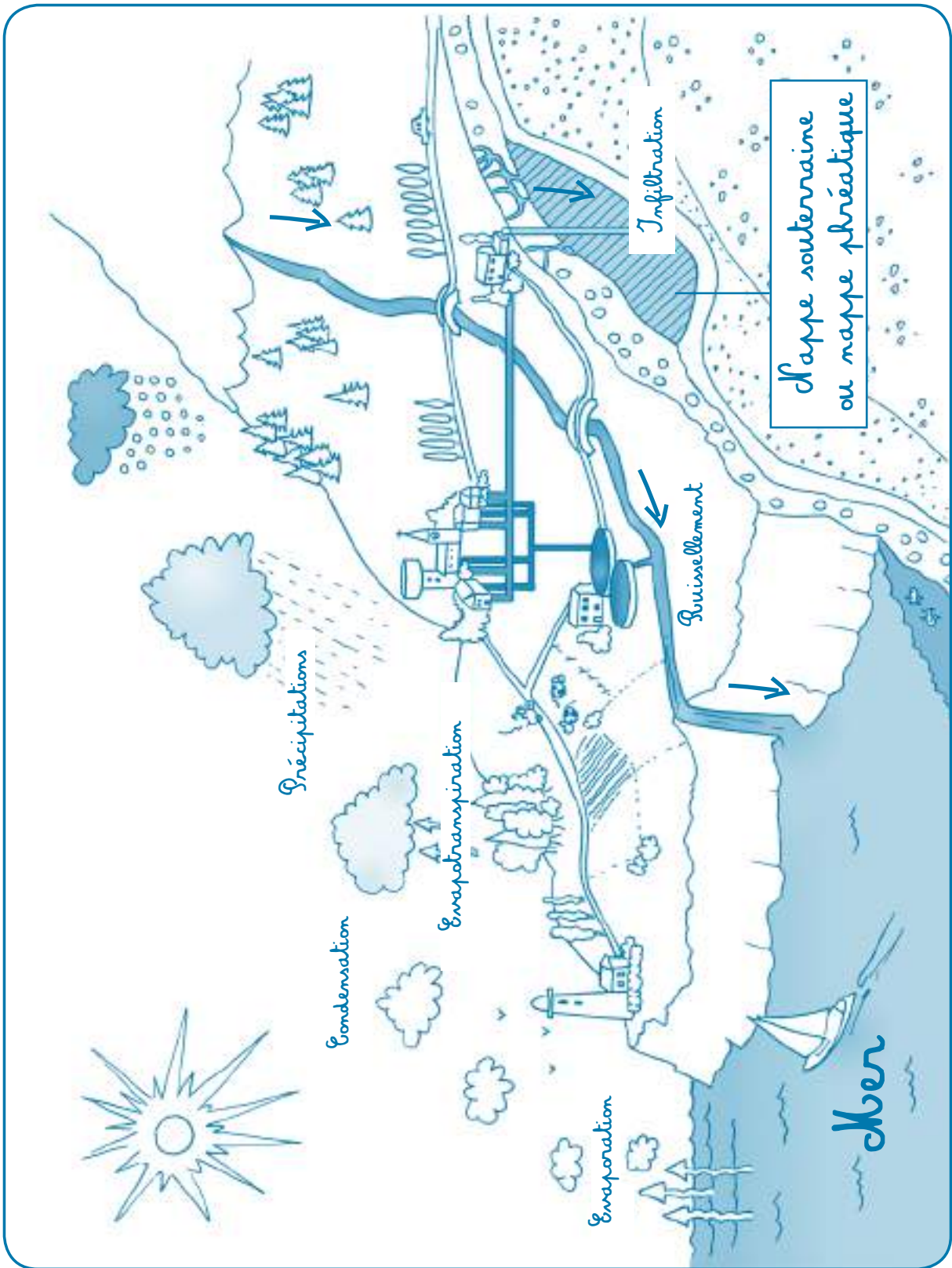
L'eau qui a rejoint les lacs, les rivières et les océans s'évaporerà à nouveau, tout comme l'eau qui a été consommée par les arbres, car les végétaux transpirent. Cette vapeur remonte dans l'atmosphère et forme de nouveaux nuages.

C'est ce mécanisme que l'on dénomme « *cycle naturel de l'eau* ».



Le cycle naturel de l'eau





2. À la pratique

a. Le schéma du cycle naturel de l'eau

Matériel

Schéma : « *Le cycle naturel de l'eau* » (poster en annexe)

Notions de théorie

Comment l'eau circule-t-elle sur notre terre ? Emettre des hypothèses et les tester. Pour remettre les idées en place, terminer par l'exploitation du poster du cycle de l'eau et annoter le schéma en vous aidant des différentes étapes reprises ci-dessous.

1. LES ÉTAPES DU CYCLE NATUREL

- Infiltration* et ruissellement*

Quand l'eau tombe du ciel, elle peut nourrir les arbres et les fleurs ou ruisseler vers les ruisseaux qui deviennent rivières, fleuves, lacs, avant de retourner dans la mer. L'eau de pluie peut aussi s'infiltrer dans le sol. Elle passe à travers la terre pour arriver dans les nappes souterraines, appelées aussi nappes phréatiques. Cette eau peut trouver un chemin pour revenir à l'air libre par des fissures dans le sol : ce sont les sources. L'eau de source rejoint les ruisseaux qui se jettent dans les rivières, fleuves, lacs, avant de retourner dans la mer.

- Précipitations*

Le nuage d'eau se déplace et grossit jusqu'au moment où les gouttes qu'il contient deviennent trop lourdes. Alors, celles-ci retombent : on appelle cela des précipitations. Elles se présentent soit à l'état liquide – pluie – soit à l'état solide – neige, grêle.

- Évaporation* et évapotranspiration* :

Sous l'effet du soleil, une partie des cours d'eau se transforme en vapeur et monte dans le ciel : c'est l'évaporation.

Lorsqu'une plante rejette de l'eau, c'est de l'évapotranspiration.

- Condensation* :

Lorsque la vapeur d'eau provenant de l'évaporation et de l'évapotranspiration (plantes) s'élève dans les airs, elle refroidit et se transforme en nuage. Lorsque le gaz (les nuages) redevient liquide, on parle de condensation liquide. Lorsque le gaz devient solide, on parle de condensation solide ou cristallisation.

2. AUTRES ÉTATS DE L'EAU

- Solidification* :

C'est le passage de l'état liquide à l'état solide, quand la température est inférieure à zéro degré Celsius. L'eau des précipitations se transforme ainsi en neige ou en grêle, et les eaux de surface en glace.

- Fusion* :

C'est le passage de l'état solide à l'état liquide, quand la température est supérieure à zéro degré Celsius. C'est ainsi que la glace et la neige fondent, et rejoignent les cours d'eau.

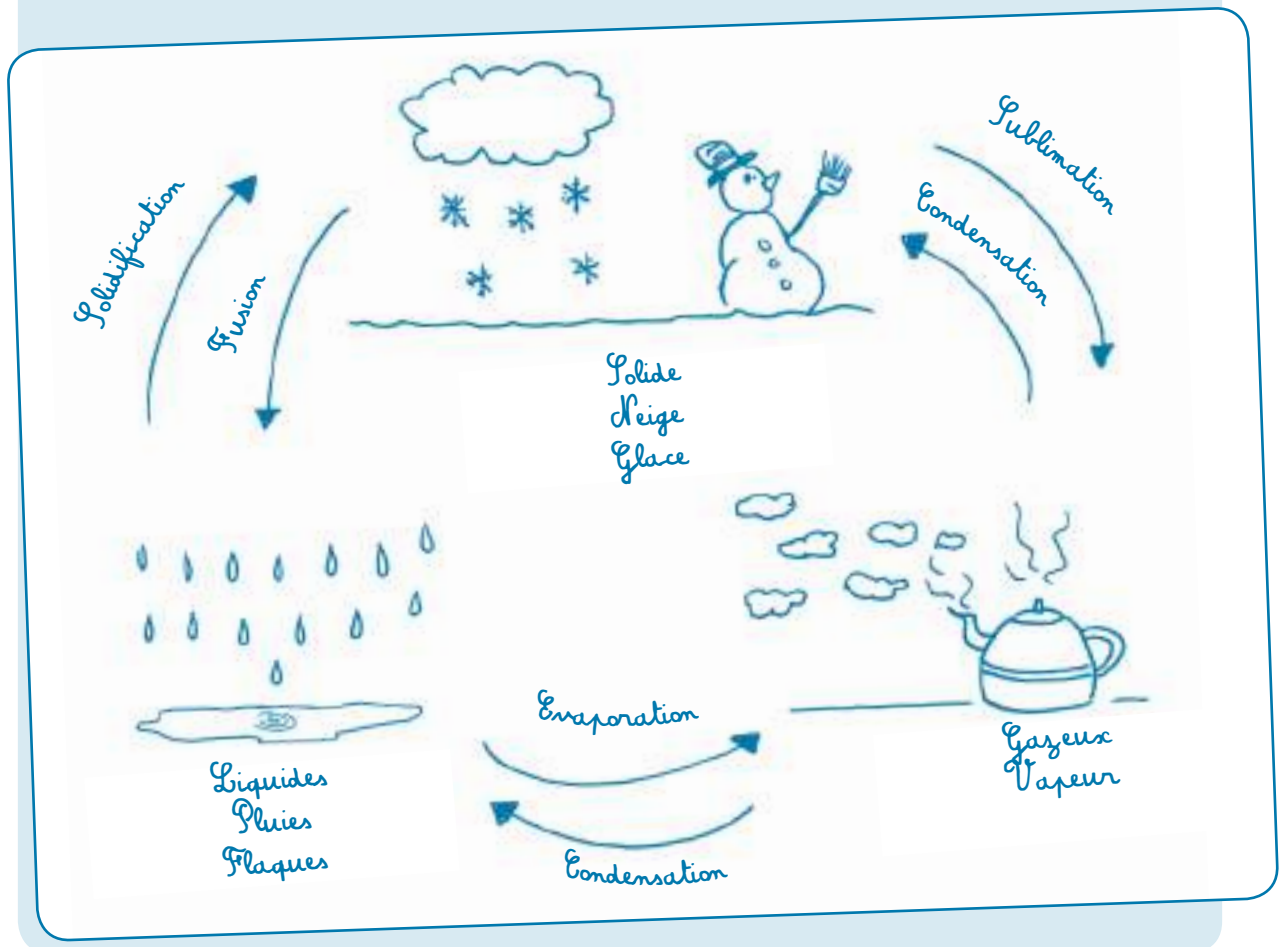
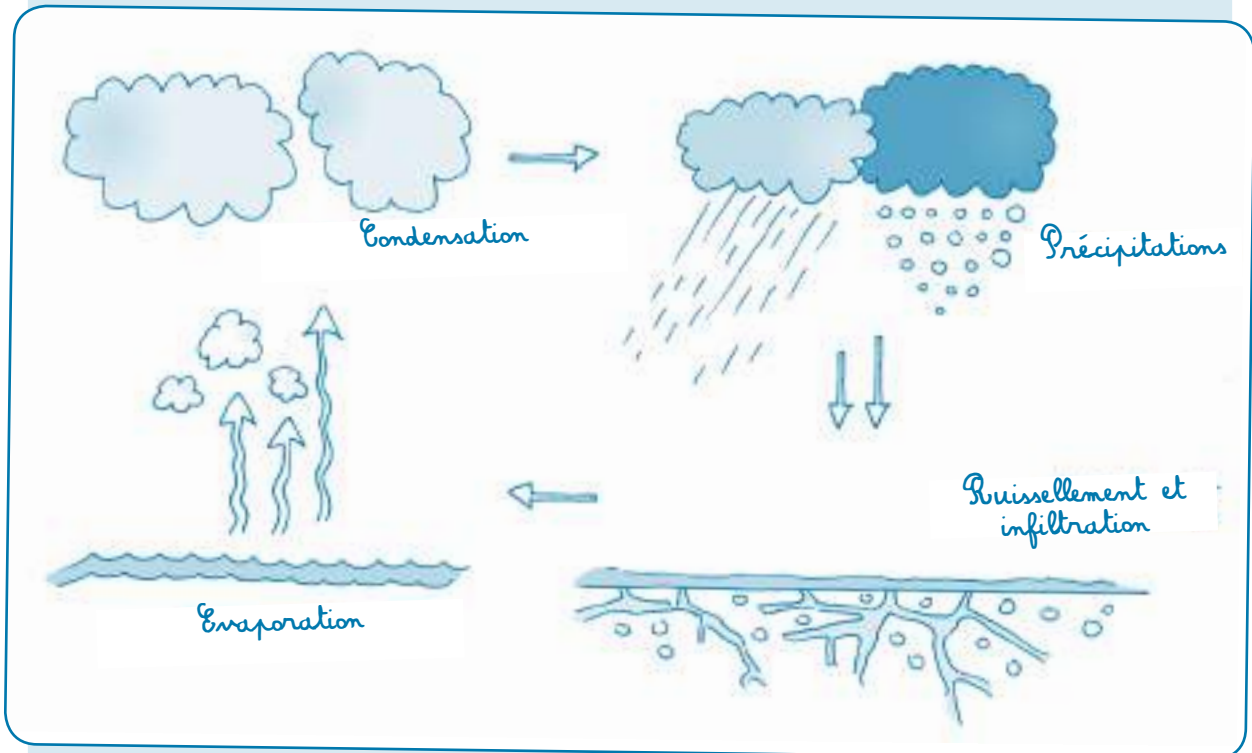
- Sublimation* :

C'est le passage de l'état solide à l'état gazeux sans passer par l'état liquide.

- Condensation solide :

C'est le passage de l'état gazeux à l'état solide (par exemple sur le fuselage de l'avion en vol).

Les états de l'eau



Nom.....	Date.....
Prénom.....	Classe.....

Exercice :

Complète le schéma du cycle de l'eau en plaçant les mots aux bons endroits.



- Évaporation
- Évapotranspiration
- Condensation
- Précipitations
- Ruissellement
- Infiltration

b. Réaliser un pluviomètre

Matériel

- 1 récipient de 23 cm de diamètre ;
- 1 support en bois de 1,50 m ;
- 70 cm de tuyau d'arrosage transparent (diamètre intérieur : 2 cm) ;
- 1 entonnoir ;
- 1 bouchon en liège ou autre ;
- 3 anneaux de fixation de tuyau utilisés en plomberie, avec leur vis ;
- 1 feutre à encre indélébile ;
- 2 m de ficelle ;
- 1 règle.

Conseil d'organisation

Dans un premier temps, observer les précipitations en automne. Par la suite, observer celles des autres saisons et comparer ces données. Pour chaque période, les mesures sont à effectuer à heures régulières, pendant un mois au minimum.

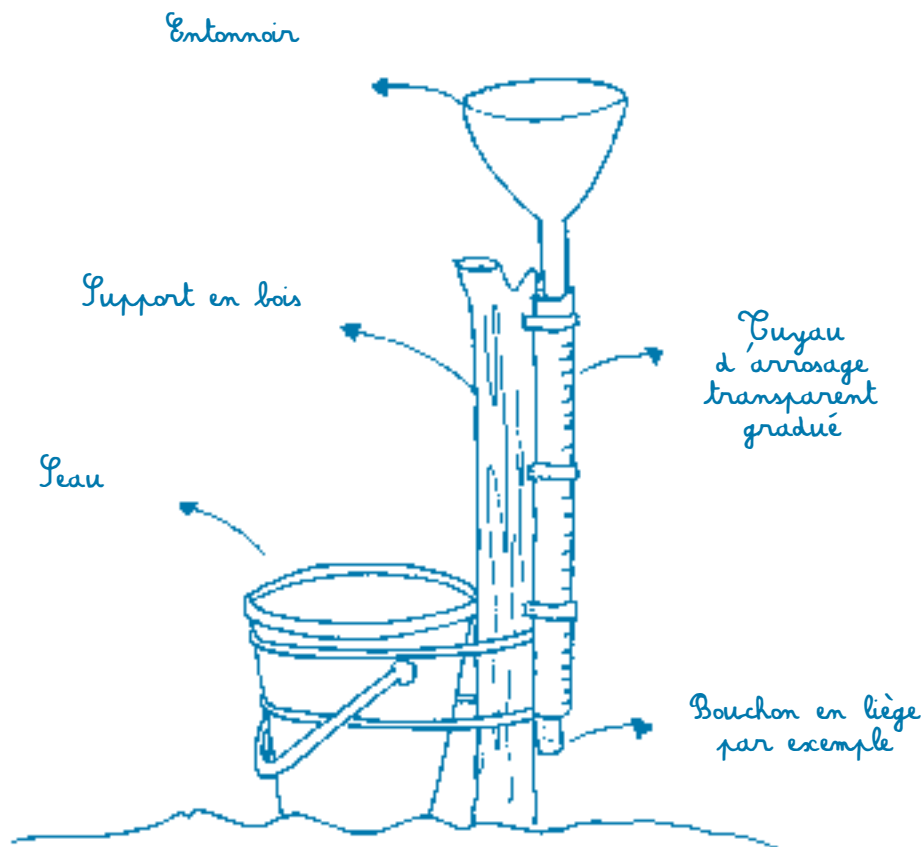
Activité

Réaliser un pluviomètre pour mesurer la quantité d'eau qui tombe du ciel.

- 1 Choisir un espace approprié à l'extérieur pour déposer le seau durant un mois au minimum. L'endroit sera dégagé pour recueillir l'eau de pluie, à l'abri des risques de bousculades et facile d'accès pour la classe.
- 2 Graduer le tuyau au feutre indélébile : tracer un trait tous les 0,5 cm. Avec un tuyau dont le diamètre intérieur est de 2 cm, voici la table des valeurs :

Mesure en cm	Equivalent en ml et L
1 cm	+/- 3 ml = 0,003 L
10 cm	31 ml = 0,031 L
20 cm	63 ml = 0,063 L
30 cm	94 ml = 0,094 L
40 cm	126 ml = 0,126 L
50 cm	157 ml = 0,157 L

- 3 Fixer d'un côté du support en bois les trois anneaux avec vis, puis passer le tuyau dans les anneaux.
- 4 Planter solidement le support en bois dans le sol.
- 5 Placer l'entonnoir à une extrémité du tuyau et mettre le bouchon en liège à l'autre bout.
- 6 À l'aide de la ficelle, accrocher fermement le seau au support en bois.
- 7 Chaque jour à la même heure, mesurer la quantité de pluie tombée. À l'aide de l'entonnoir, vider le contenu du seau dans le dispositif de mesure. Ne pas oublier de vider le tuyau avant et après l'opération.
Mesurer les traits de graduation sur le tuyau. Transformer cette donnée en millilitres.
Reporter ces deux grandeurs dans le tableau de la fiche d'observation.
Les élèves peuvent s'aider du tableau à la page précédente et le compléter en utilisant la règle de 3.
- 8 À la fin du deuxième mois d'observation, les élèves tirent les conclusions.



Notions de théorie

- Une hauteur d'1 mm d'eau sur une surface d'1 m² représente 1 litre.
- À défaut d'un récipient couvrant 1m², nous allons utiliser un seau.
- Formule à exploiter : $\pi r^2 \times \text{hauteur}$.

Nom.....	Date.....
Prénom.....	Classe.....

Le pluviomètre

Saison
Mois et année
Lieu d'observation

Note les données récoltées sur un tableau que tu construiras.
Ensuite réponds aux questions suivantes.

1. Sur combien de jours s'est répartie la mesure de la quantité de pluie tombée ?

.....
.....

2. Constates-tu une différence des valeurs relevées le lundi par rapport à celles observées les autres jours de la semaine ? Explique !

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Exemple de tableau (à faire réaliser par le groupe en classe).

Jour	Date	Eau récoltée (en cm)	Total additionné (en cm)	Eau récoltée (en ml ou en L)	Total additionné (en ml ou en L)
1	.. /.. /..				
2	.. /.. /..				
3	.. /.. /..				
4	.. /.. /..				
5	.. /.. /..				
6	.. /.. /..				
7	.. /.. /..				
8	.. /.. /..				
9	.. /.. /..				
10	.. /.. /..				
11	.. /.. /..				
12	.. /.. /..				
13	.. /.. /..				
14	.. /.. /..				
15	.. /.. /..				
16	.. /.. /..				
17	.. /.. /..				
18	.. /.. /..				
19	.. /.. /..				
20	.. /.. /..				
21	.. /.. /..				
22	.. /.. /..				
23	.. /.. /..				
24	.. /.. /..				
25	.. /.. /..				
26	.. /.. /..				
27	.. /.. /..				
28	.. /.. /..				
29	.. /.. /..				
30	.. /.. /..				
31	.. /.. /..				
	Total observé				

3. Penses-tu que le résultat aurait été le même si l'observation avait été effectuée pendant une autre saison ? Explique ton raisonnement.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c. Observer l'évaporation et la condensation

1. L'évaporation

Matériel

- Eau ;
- 1 gobelet témoin ;
- 1 film plastique ;
- 4 gobelets transparents identiques au gobelet témoin par groupe d'élèves ;
- 1 feutre pour noter le niveau de l'eau.

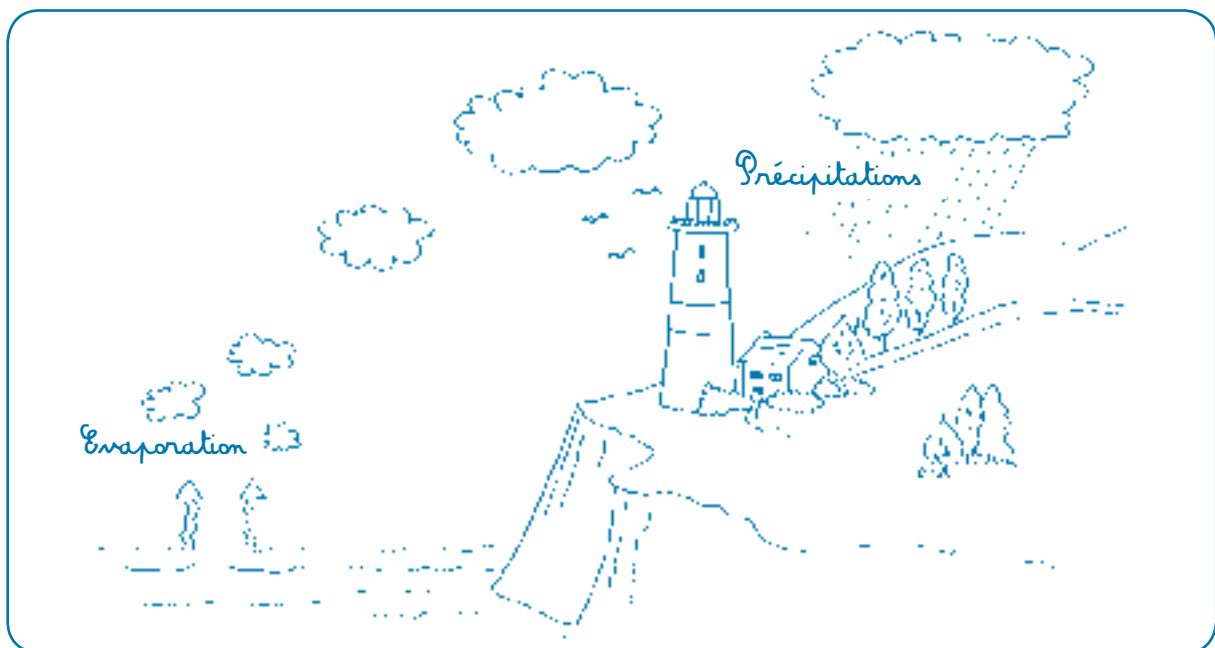
Activité

- 1 Réfléchir à un moyen de faire sortir l'eau du gobelet sans la boire ni la jeter (renverser le verre, éclabousser,...).
- 2 Utiliser un gobelet témoin recouvert d'un film plastique (empêchant l'évaporation de l'eau).
- 3 Ensuite, placer 4 gobelets à différents endroits : sur un radiateur, sous les rayons du soleil, à l'ombre, au sol, en hauteur...
- 4 Régulièrement, les groupes observent et notent les résultats obtenus.
- 5 Après quelques jours, tous les groupes mettent en commun leurs observations.
- 6 Demander aux élèves : « Où se trouve l'eau maintenant ? ».

Notion de théorie

Sous l'action de la chaleur, l'eau s'évapore. L'eau ne disparaît pas, même si elle n'est plus visible. Elle est présente dans l'air, sous forme de gaz.

Dans le gobelet témoin, cette vapeur se condense sur le film plastique et redevient liquide.



2. La condensation

Matériel

- Eau chaude ;
- 1 grand récipient transparent ;
- 1 plaque de verre ou un miroir.

Activité

- 1 Verser l'eau chaude dans le récipient.
- 2 Tenir la plaque de verre à quelques centimètres au-dessus du récipient.
- 3 Que se passe-t-il ?
- 4 Quand la buée apparaît sur la plaque de verre, proposer de passer le doigt dessus pour constater que l'eau est bien à l'état liquide.

L'eau chaude produit de la vapeur d'eau quasi invisible. Lorsque cette vapeur d'eau entre en contact avec la plaque de verre, elle se condense en refroidissant et retourne à l'état liquide.

Notion de théorie

Dans la nature, la vapeur d'eau se refroidit en rencontrant des couches plus froides de l'atmosphère. Elle peut se comprimer en minuscules gouttes et former les nuages. C'est le processus de la condensation.

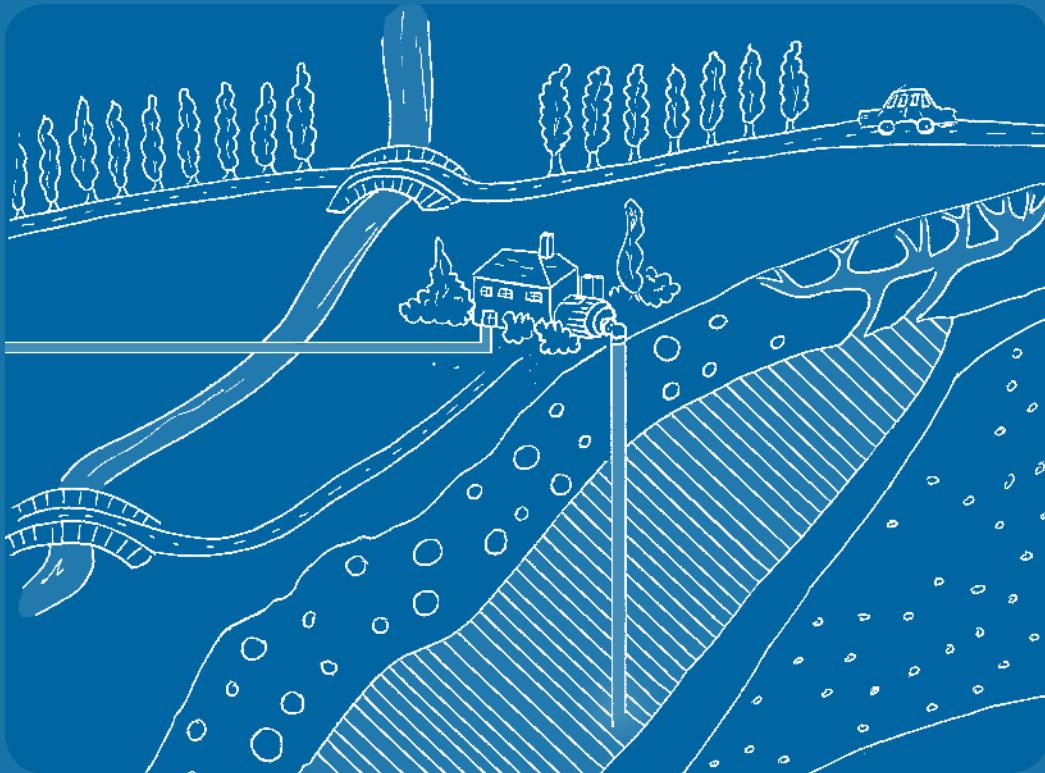


2^e partie

Le cycle anthropique de l'eau



La production

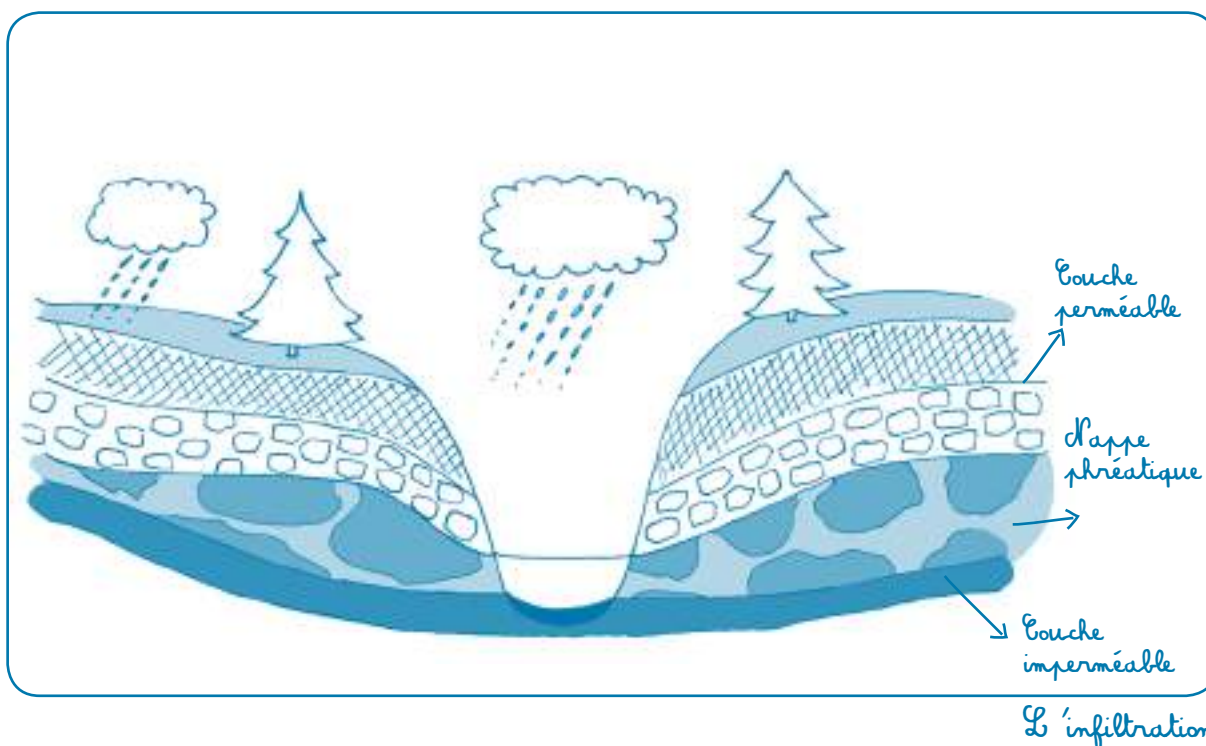


I. LA PRODUCTION

1. De la théorie...

L'eau est probablement la ressource la plus précieuse sur Terre ; sans eau, la vie n'est pas possible. En Wallonie, nous avons la chance d'en disposer dès que nécessaire. Mais avant d'arriver au robinet, cette eau a fait un incroyable voyage.

Plus des trois quarts de l'eau de distribution proviennent des réserves d'eaux souterraines. Le reste est fourni par les eaux de surface, les cours d'eau, les barrages*...



Une partie de l'eau qui tombe du ciel s'infiltré dans le sous-sol et descend parfois très profondément. Au passage, cette eau est filtrée par la roche : elle se débarrasse de ses impuretés et se charge de sels minéraux*. Attirée vers le centre de la Terre par le principe de gravité*, elle se glisse dans les petites fissures de la roche qui se gorgent d'eau, comme une éponge.

Lors de sa progression à travers les différentes couches du sous-sol, l'eau peut être arrêtée par une couche imperméable qui l'empêche de s'enfoncer plus profondément sous terre. C'est là que les professionnels de l'eau vont la recueillir. Cette eau y est naturellement potable* ou en tout cas d'excellente qualité.

Avant d'en disposer dans nos maisons, il faut d'abord aller chercher l'eau dans la nature, puis s'assurer qu'elle est potable. Dans ce cas, il suffira de l'amener au consommateur en passant parfois par un réservoir* ou un château d'eau*.

Première étape : capter l'eau dans la nature.

En Wallonie, 80 % de l'eau du robinet provient des nappes souterraines. Les captages* d'eau peuvent se présenter sous forme de puits*, de drains* ou encore de galeries*. Ces endroits sont protégés contre les risques potentiels de pollution. Cela explique que l'on ne peut pas faire n'importe quoi à proximité de ces endroits.

Plus on est proche du captage, moins on est autorisé à exercer des activités qui risqueraient de polluer les eaux destinées à la consommation humaine.

Par exemple, il est interdit d'installer des terrains de camping, un circuit de voitures ou même des étables près des captages, de manière à éviter de retrouver trop de substances comme l'essence ou les excréments des animaux à proximité de l'endroit où l'eau est captée !

Pour accéder à la nappe phréatique*, on réalise un forage dans le sous-sol. On y installe un système de pompage pour amener l'eau en surface à la station de traitement*.

Après avoir capté l'eau, il faut s'assurer de sa qualité. Il faut qu'elle soit potable avant d'être distribuée aux consommateurs.

2. À la pratique

a. Filtrer l'eau

Matériel

- 1 récipient rempli d'eau « sale » (exemple : eau et terre) ;
- 6 bouteilles en PET (Polyéthylène Téréphtalate) ;
- 1 tamis ou 1 bas nylon ;
- Sable du Rhin (dans les magasins de bricolage) ;
- Gravier ;
- Charbon ;
- 1 morceau de tissu (coton) ;
- Filtre papier (type filtre à café).

Conseils d'organisation

- Expérimentation par groupe.
- L'idéal est de prélever de l'eau dans un cours d'eau environnant. Récolter également un peu de boue dans le récipient et bien mélanger.

Activité

- 1 Décrire l'eau sale (particules, produits gras, couleur, odeur...).
- 2 Imaginer une expérience pour rendre l'eau propre. L'objectif est d'obtenir l'hypothèse suivante : « *Il faut filtrer l'eau à l'aide de différents matériaux qui vont retenir les saletés* ». .
(*Le système fonctionnera mieux si on utilise une filtration plus grossière au départ et qu'on termine par une filtration plus fine*).
- 3 Proposer aux élèves différents objets et matériaux pour tester les hypothèses. Quand les élèves ont cité les matériaux utilisés pour l'expérience, ils sont chargés de les apporter en classe.
- 4 Les élèves émettent ensuite des hypothèses quant à l'ordre des éléments filtrants.
- 5 Ce que nous allons effectuer :
 - Tester différents filtres : un tamis ou un bas nylon, du sable, du gravier, du charbon et un filtre papier.
 - Pour faciliter les manipulations, découper les bouteilles en PET, de préférence transparentes, et y disposer les différents filtres : le haut de bouteille est utilisé comme entonnoir et le bas comme récipient (voir illustration ci-après).**Il est important de respecter l'ordre des filtres pour mesurer un effet à chaque étape.**

Attention : L'eau filtrée n'est pas nécessairement potable.

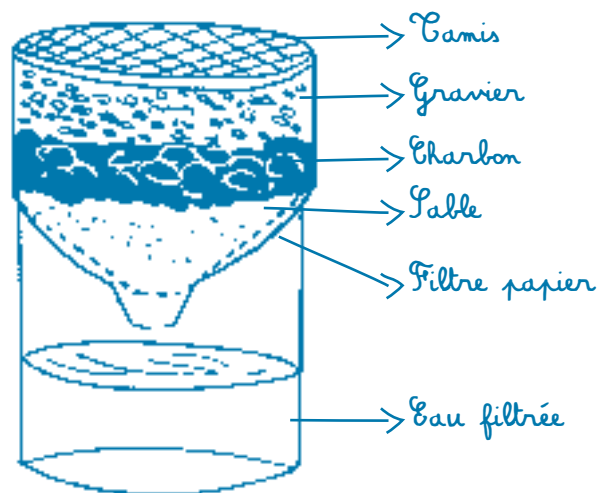
6 Les élèves réalisent l'expérience.

- 1^{ère} phase : chaque groupe est équipé du matériel et réalise les cinq filtres.



Les élèves testent les différents filtres : chaque groupe effectue une synthèse des observations.

- 2^{ème} phase : demander aux élèves comment réaliser un filtre qui se rapproche de ce qu'il se passe dans la nature. Chaque groupe fabrique alors un seul filtre composé des différentes couches superposées, la meilleure séquence serait : tamis, gravier, charbon, sable et filtre papier.



Observation : plus ils se rapprochent du goulot de la bouteille, plus la taille des éléments de filtration diminue.

Les élèves versent de l'eau sale et observent comment elle sort du dispositif.

Conclusion : il est possible de purifier de l'eau sale en utilisant une succession de filtres qui retiennent les impuretés. L'eau doit passer en premier lieu dans des filtres qui retiennent les plus grosses impuretés, puis dans des filtres de plus en plus fins, notamment pour ne pas boucher les filtres fins au départ.

7 Expliquer que l'eau obtenue est claire mais pas potable à cause des éléments invisibles (bactéries*, produits chimiques dissous) qu'elle contient encore et qui seront éliminés dans le processus de potabilisation d'une station de traitement.

Prolongements

- Faire le lien avec les particules très petites, comme le nitrate* ou les microbes, qui ne sont pas arrêtées par les filtres naturels, ce qui explique que les sites de captage soient extrêmement protégés contre les infiltrations des produits nocifs.
- L'étude du milieu environnant est un prolongement possible : recherches sur l'eau dans la vie quotidienne, étude d'une rivière, d'eau stagnante...

Nom.....	Date.....
Prénom.....	Classe.....

La filtration

Groupe
Prénoms des participants :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1 Décris l'eau sale contenue dans ton récipient (particules, couleur, odeur,...).

.....

.....

.....

2 Comment pourrais-tu rendre cette eau propre ?

.....

.....

.....

3 Propose une expérience afin de purifier l'eau. À ton avis, que va-t-il se produire ?

.....

.....



4 Réalise l'expérience, schématise les différentes étapes et ensuite dresse un bilan.

The image shows six hand-drawn boxes arranged in two rows of three. Each box is labeled with a step number from 1 to 6, written in a cursive font and underlined. The boxes are intended for students to draw and describe the stages of an experiment related to the anthropic water cycle.

Décris l'eau après l'étape 3 :

.....
.....

Décris-la après l'étape 6 :

.....
.....

Dresse un premier bilan :

.....
.....

- 5 Comment pourrais-tu rendre cette expérience plus proche de ce qu'il se passe dans le sous-sol ?

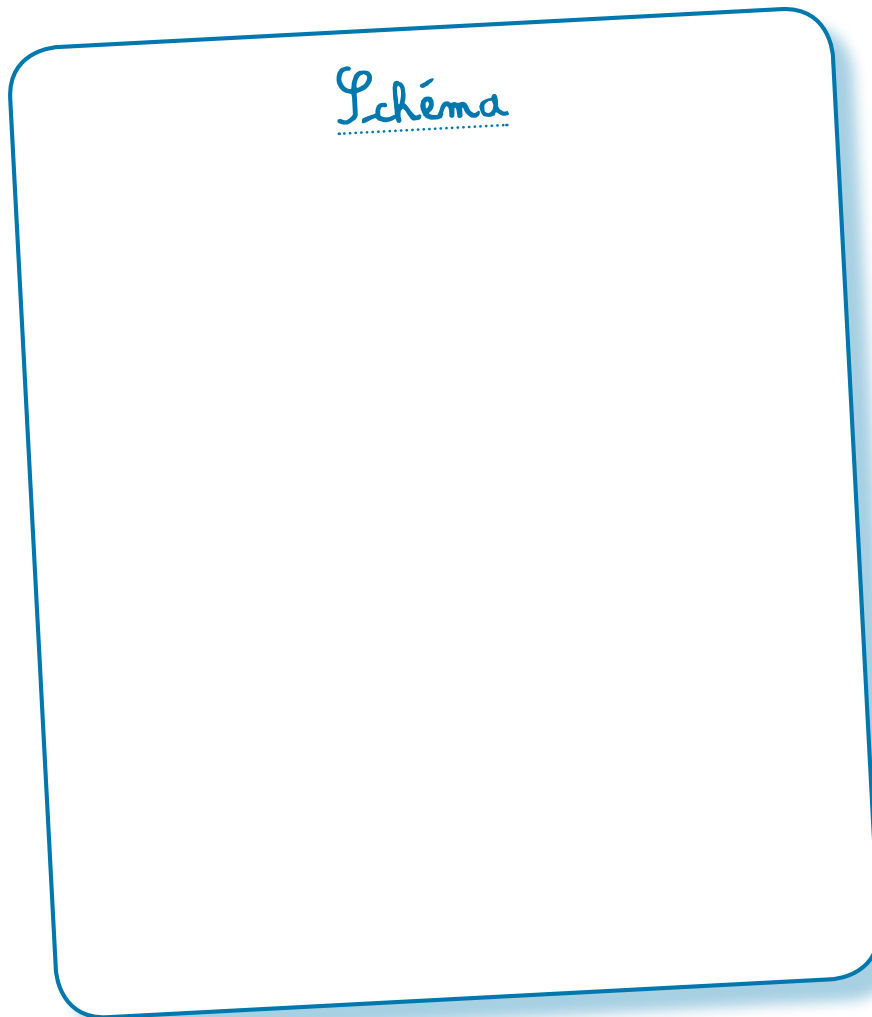
.....

.....

- 6 Réalise l'expérience, schématise-la et propose tes conclusions.

.....

.....



Conclusions :

.....

.....

.....

b. Représenter le principe de rétention d'eau d'une nappe souterraine dans un massif calcaire

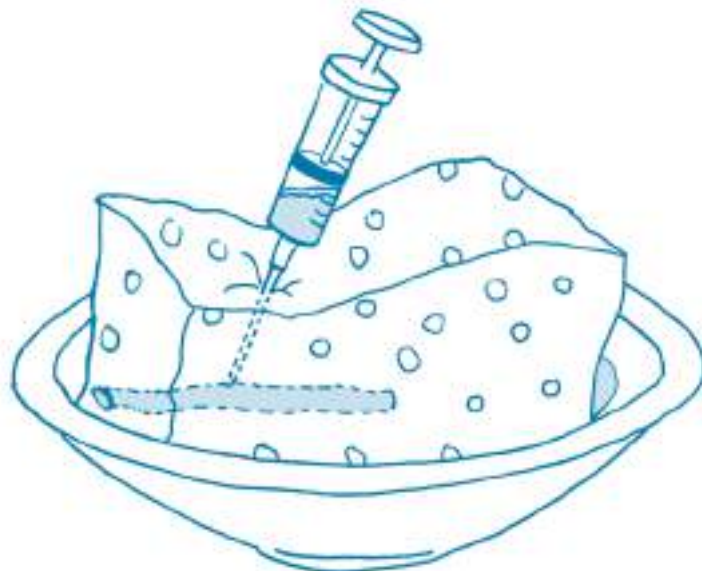
Matériel

- Eau ;
- 1 éponge ;
- 1 grosse seringue ;
- 1 bassine (pour récolter l'eau).

Activité :

- 1 Mettre l'éponge dans la bassine et verser progressivement l'eau dessus.
- 2 Observation : l'eau est absorbée par l'éponge. Si on la presse, ses alvéoles sont comprimées : l'eau en sort.
- 3 Creuser un canal de la taille d'une paille dans l'éponge parallèlement à sa base dans la partie basse.
- 4 Laisser à nouveau l'éponge se gorger d'eau.
- 5 Avec une seringue, traverser l'éponge et puiser l'eau dans le canal creusé.

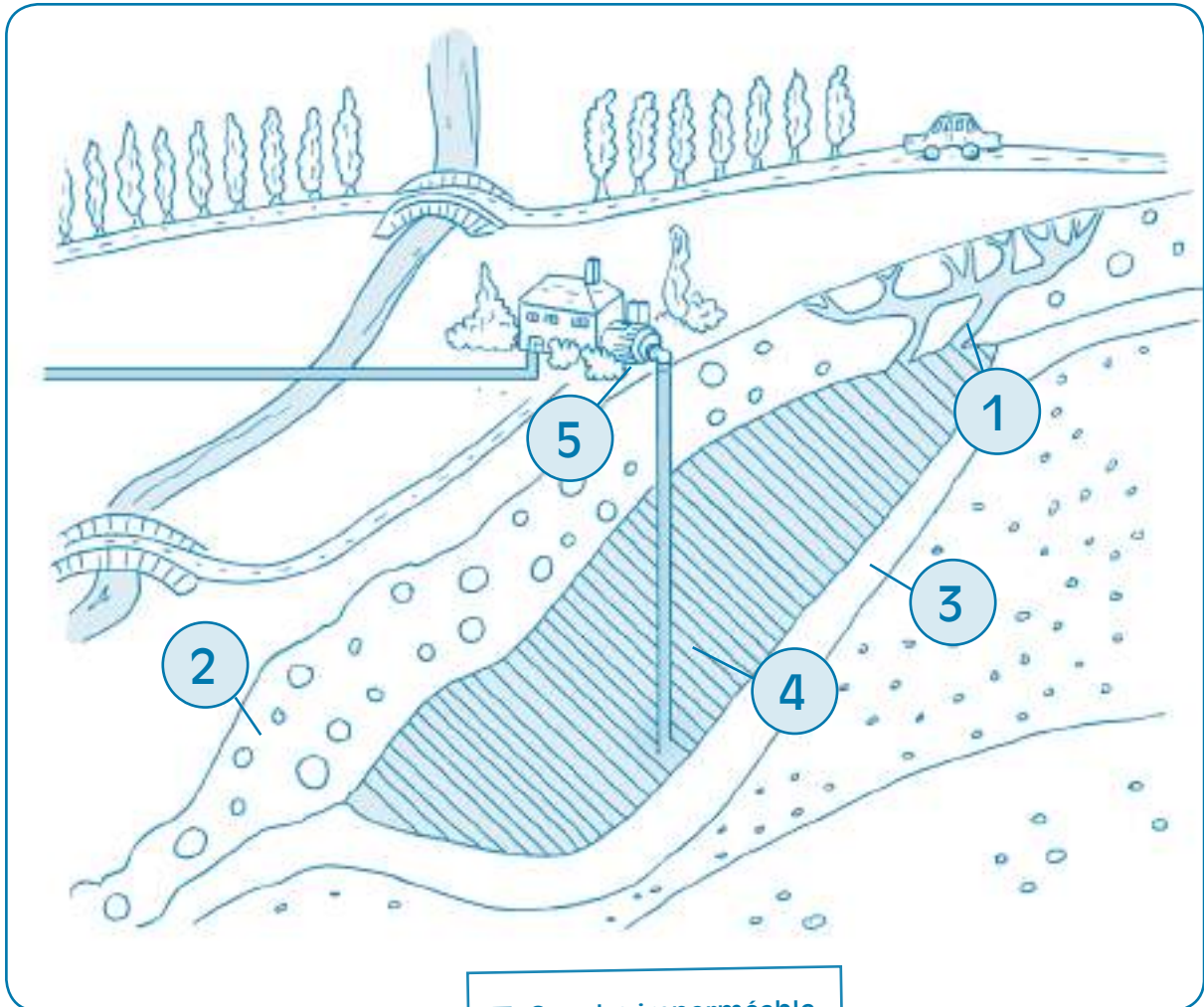
L'eau est récoltée dans les nappes d'eau souterraines selon le même type de principe, la seringue symbolisant un dispositif de pompage.



c. Comprendre ce qu'il se passe sous nos pieds : l'infiltration de l'eau de pluie dans le sous-sol.

Activité

1. Appariement de termes sur les endroits numérotés du schéma.



3 Couche imperméable

1 Infiltration

5 captage

2 Couches perméables

4 Nappe phréatique

2. Compléter le texte lacunaire avec les mots suivants :

nappes phréatiques	éponge	robinets
Terre	puits de pompage	gravité
sels minéraux	s'infiltrer	roche
impuretés	potable	
imperméable	filtrée	

Une partie de l'eau qui tombe du ciel s'infiltrer dans le sous-sol. Au passage, cette eau est filtrée par la roche : elle se débarrasse de ses impuretés et se charge de sels minéraux. Attirée vers le centre de la Terre par le principe de gravité, elle se glisse dans les petites fissures de la roche qui se gorgent d'eau, comme une éponge.

Dans sa progression à travers les différentes couches du sous-sol, l'eau est arrêtée par une couche imperméable qui l'empêche de poursuivre son parcours vers le centre de la Terre. C'est là, dans ces nappes phréatiques, que les professionnels de l'eau vont la recueillir grâce à des puits de pompage. Dans certains cas, cette eau y est naturellement potable. Si ce n'est pas le cas, elle sera traitée avant d'arriver à nos robinets.



Nom.....	Date.....
Prénom.....	Classe.....

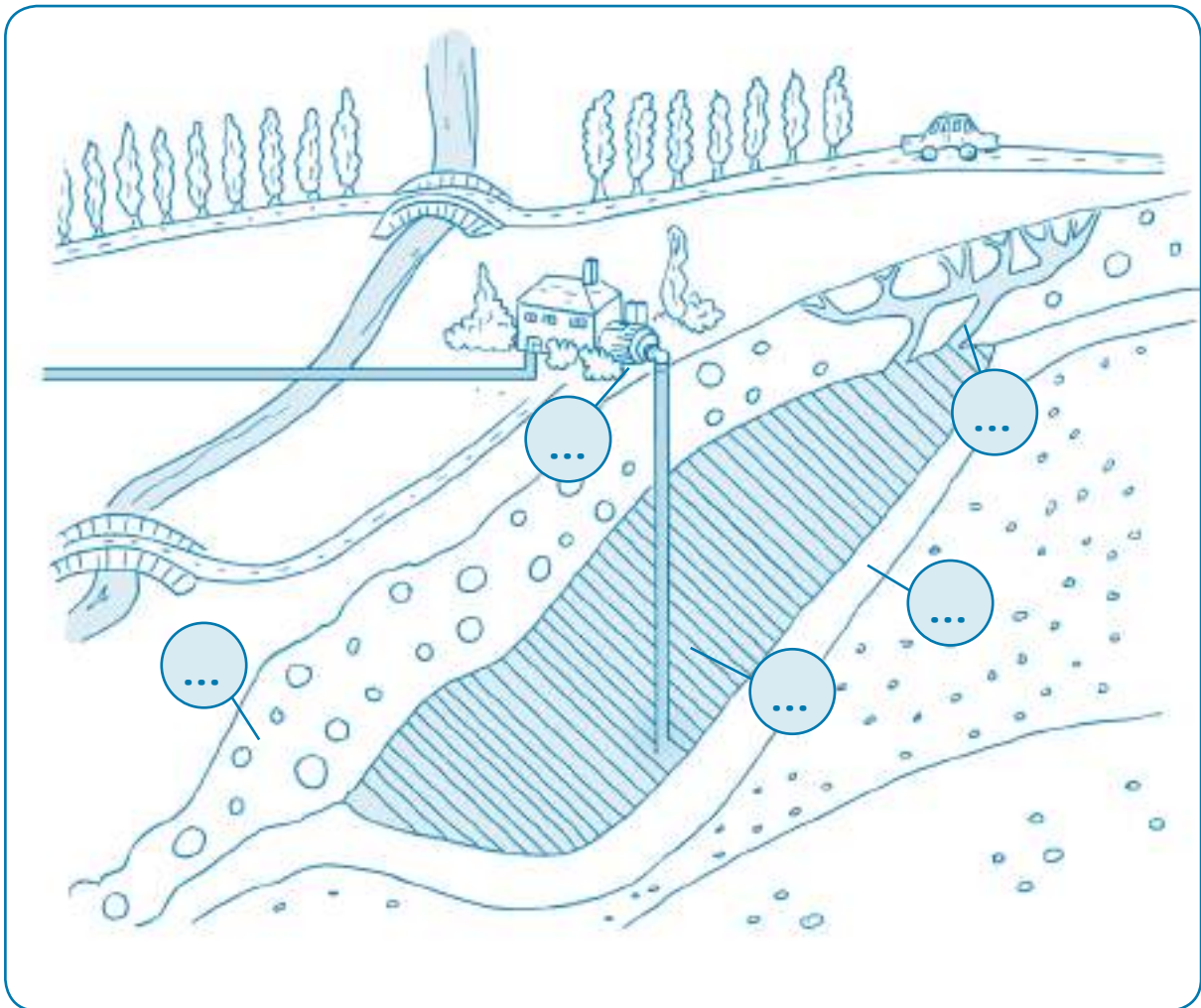
Comprendre ce qu'il se passe sous nos pieds

1 Observe attentivement cette coupe du sol et décris-la.

.....

.....

.....



2 Place les numéros aux bons endroits :

1 Infiltration

3 Couche imperméable

5 Captage

2 Couches perméables

4 Nappe phréatique

3 Remplis ce texte lacunaire avec les mots ci-dessous :

nappes phréatiques	éponge	robinets
Terre	puits de pompage	gravité
sels minéraux	s'infiltrer	roche
impuretés	potable	
imperméable	filtrée	

Une partie de l'eau qui tombe du ciel dans le sous-sol. Au passage, cette eau est par la roche : elle se débarrasse de ses et se charge de Attirée vers le centre de la Terre par le principe de, elle se glisse dans les petites fissures de la qui se gorgent d'eau, comme une

Dans sa progression à travers les différentes couches du sous-sol, l'eau est arrêtée par une couche qui l'empêche de poursuivre son parcours vers le centre de la C'est là, dans ces que les professionnels de l'eau vont la recueillir grâce à des

Dans certains cas, cette eau y est naturellement Si ce n'est pas le cas, elle sera traitée avant d'arriver à nos

La distribution



II. LA DISTRIBUTION

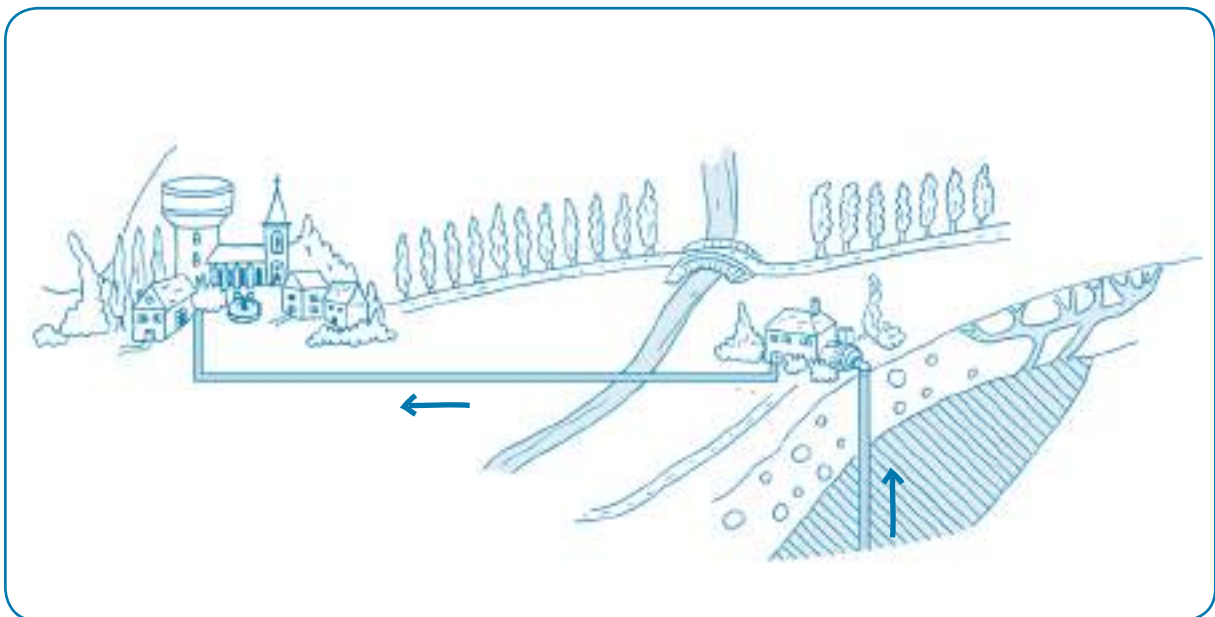
1. De la théorie...

Pour pouvoir être consommée, l'eau doit être traitée, c'est-à-dire qu'elle doit bénéficier d'un traitement qui garantisse sa potabilité depuis le lieu de prélèvement jusqu'au lieu de consommation. 80% de l'eau que nous consommons provient des réserves souterraines. En fonction des captages, le traitement pour rendre l'eau potable est lourd ou léger. Il consiste souvent en une aération* et une légère adjonction de chlore* pour garantir une bonne qualité bactériologique de l'eau jusqu'au robinet.

Les eaux de surface, en revanche, sont les plus exposées à la pollution. La vie aquatique végétale et animale, les feuilles d'arbres qui tombent dans l'eau en automne, le déversement d'un égout dans la rivière... : les sources de pollution ne manquent pas. Pour devenir potable, ces eaux nécessitent de ce fait un traitement plus élaboré. C'est pourquoi il existe des stations de traitement plus complexes comprenant des étapes de potabilisation telles que la pré-ozonation*, la floculation*, la décantation*, la filtration* ou encore la nanofiltration*.

Quelle que soit son origine, dès son captage, l'eau de distribution* fait l'objet de multiples contrôles. Cela en fait le produit alimentaire le plus contrôlé en Wallonie ! Pour s'assurer que l'eau de distribution est toujours parfaitement potable, des milliers d'analyses sont réalisées dans des laboratoires spécialisés sur des échantillons d'eau prélevés tout au long du parcours de l'eau depuis le captage jusqu'aux robinets de nos maisons.

Une fois que l'eau est traitée, on la conduit depuis les stations de traitement vers les réservoirs et les châteaux d'eau au moyen de gros tuyaux que l'on appelle conduites d'adduction*.



Du puits de captage vers le château d'eau

a) Le château d'eau

La plupart du temps, l'eau potable qui coule aux robinets transite d'abord par un château d'eau ou un réservoir installé au sommet d'une colline.

Le château d'eau est un réservoir surélevé. Une grande cuve est posée au sommet de sa tour (à l'intérieur du bâtiment). Cette cuve a une capacité de plusieurs milliers de litres. Elle recueille l'eau en provenance des captages.

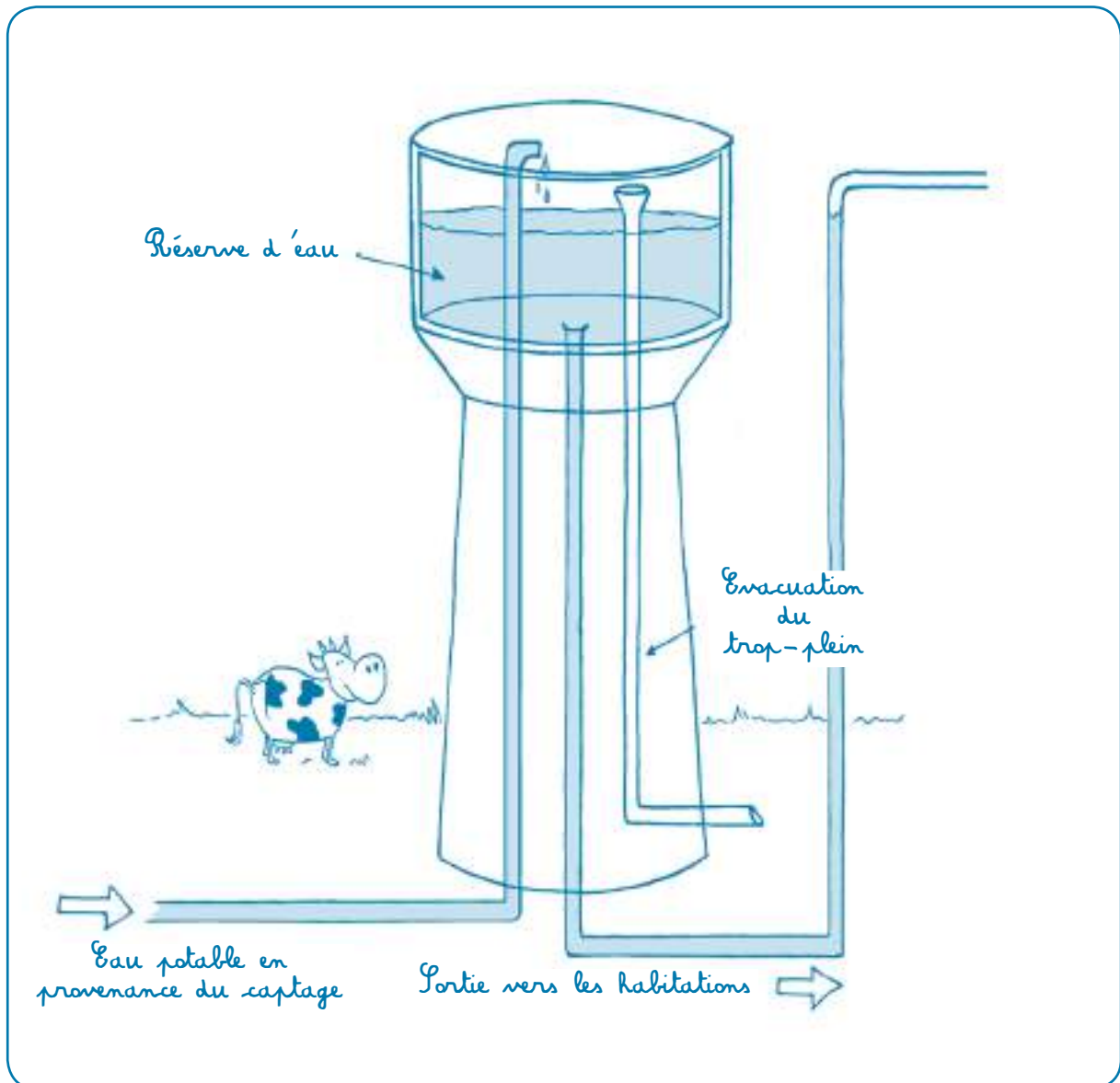
Le château d'eau remplit une double fonction :

- il constitue une réserve d'eau pour toute la population qu'il alimente (= stockage*)
- il permet de livrer l'eau à une pression* correcte.

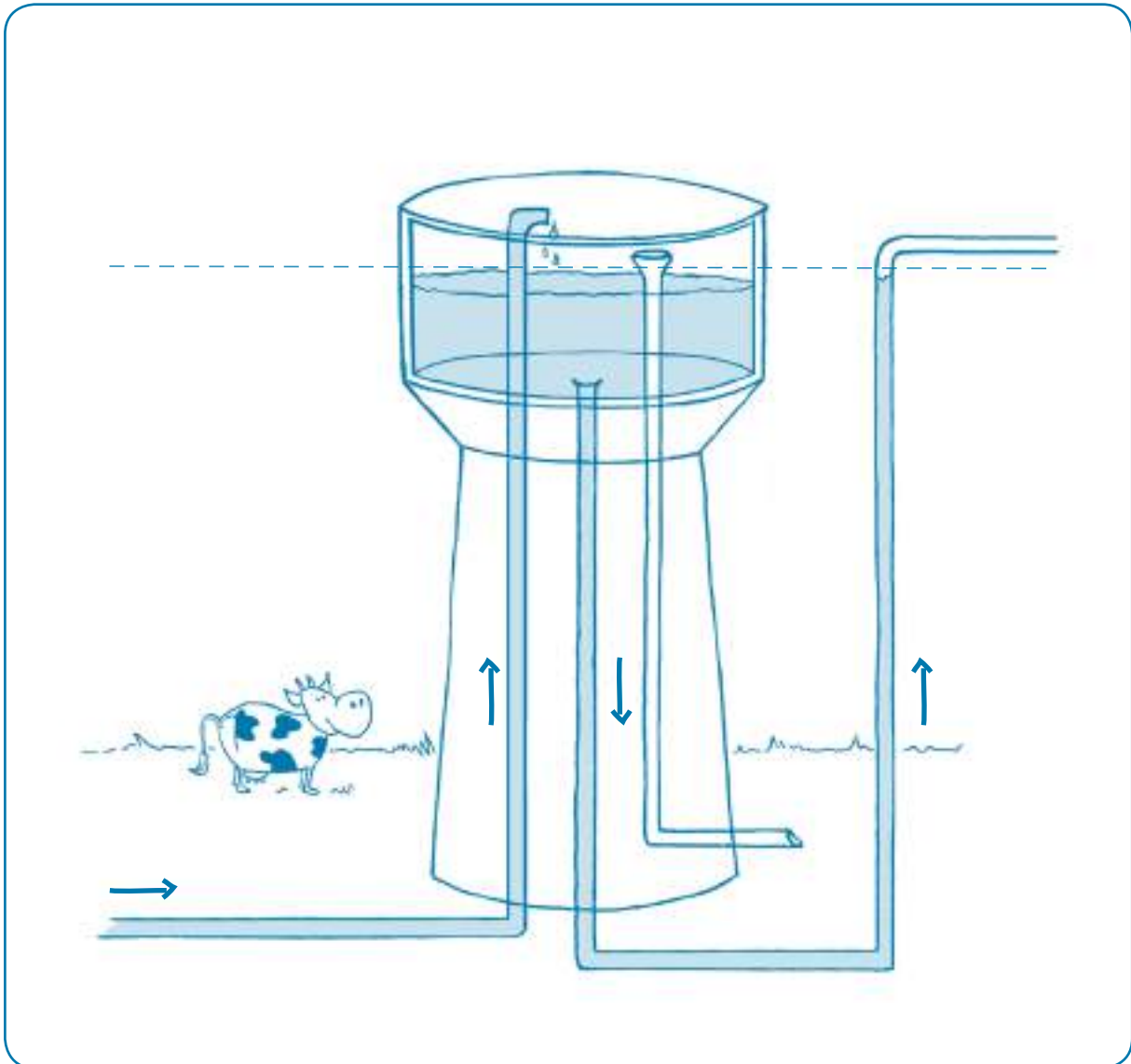
2^e partie : Le cycle anthropique de l'eau

Le principe de fonctionnement d'un château d'eau ressemble à celui d'une baignoire. Il se remplit par un tuyau (terminé par un robinet) et il se vide par un autre. Des conduites enterrées amènent l'eau potable au château d'eau; d'autres tuyauteries, comparables à l'évacuation d'une baignoire, permettent à l'eau de redescendre de la cuve surélevée du château d'eau vers les consommateurs.

Idéalement, un château d'eau rempli doit pouvoir contenir suffisamment d'eau pour alimenter, pendant une demi-journée, l'ensemble des maisons, des écoles, des clubs sportifs, des hôpitaux, des commerces, des usines, ... qui y sont raccordés. Cette demi-journée correspond, en principe, au temps nécessaire pour réparer une panne qui perturberait l'alimentation du château d'eau, sans que les consommateurs viennent à manquer d'eau.



Le château d'eau se remplit

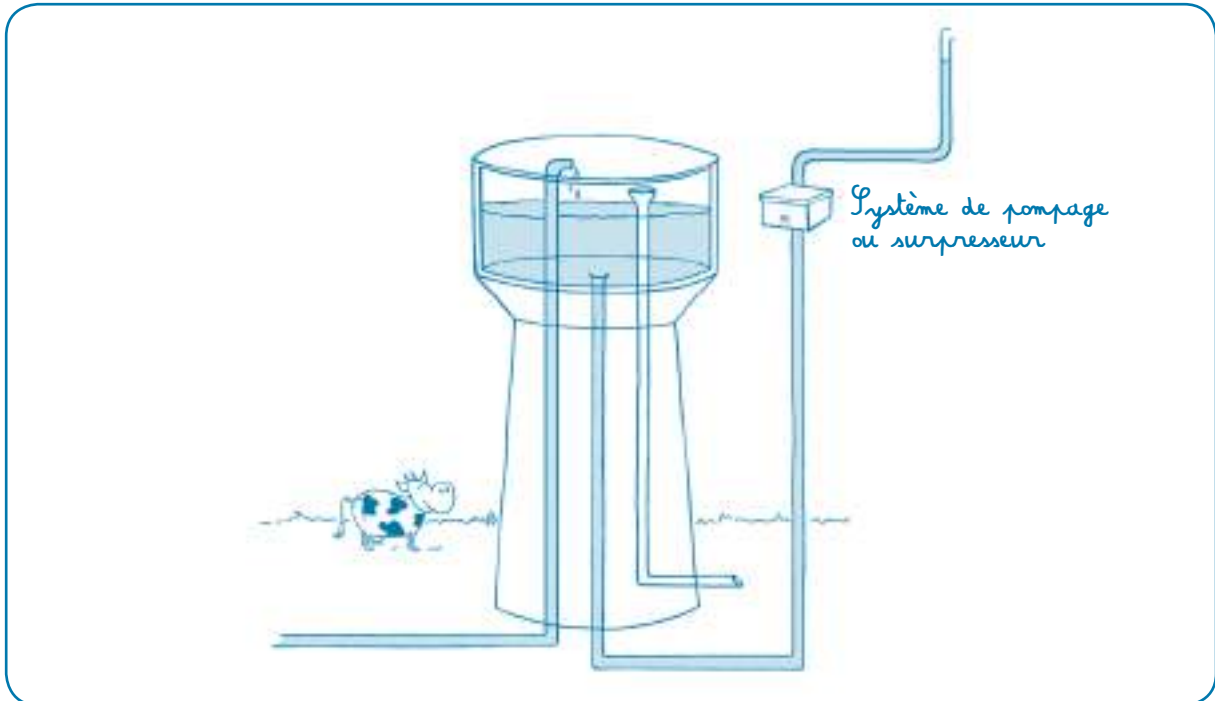


Pans pompage : le principe des vases communicants

b) Le principe des vases communicants*

Dans un tuyau disposé en «U» et ouvert à ses extrémités, versez de l'eau : les niveaux d'eau tendent à se mettre à la même hauteur. La force de gravité de la Terre agit de la même façon sur toute l'eau contenue dans le tube. Le château d'eau fonctionne sur ce principe dit des «vases communicants». Toutes les canalisations qui partent de la cuve du château d'eau et qui arrivent aux robinets des immeubles situés en contrebas sont remplies d'eau. Les robinets ne sont rien d'autre que des vannes qui empêchent l'eau de s'échapper lorsqu'elles sont fermées.

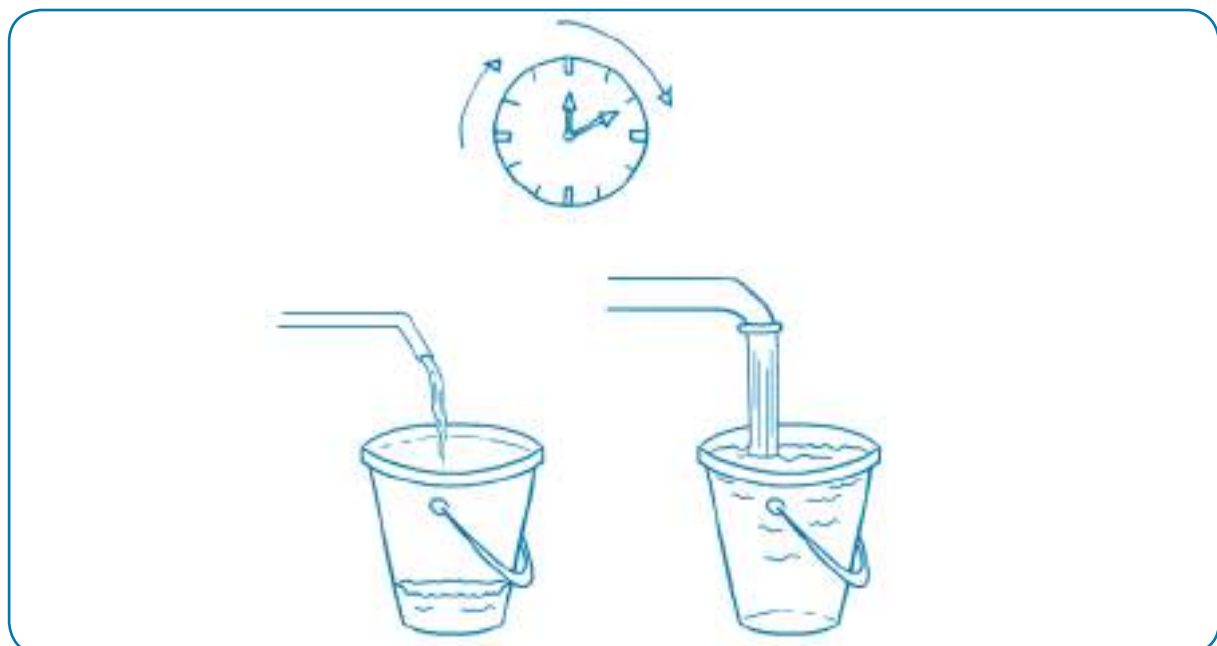
* Démonstration interactive du principe des vases communicants :
<http://fr.video.yahoo.com/watch/637774/2994088>



Avec pompage : pression et débit

c) Pression et débit

La surélévation des châteaux d'eau permet aussi d'alimenter les consommateurs à une pression* suffisante. Ainsi, plus le robinet à alimenter est situé à une altitude inférieure à celle de la réserve d'eau (les habitations dans le fond d'une vallée) plus la pression d'arrivée de l'eau est élevée. Lorsque les maisons ou les immeubles à alimenter sont situés à un niveau supérieur à celui de la cuve du château d'eau, un système de pompage permet de propulser l'eau vers les points de consommation (les robinets) situés à un niveau plus haut. Lorsqu'on ouvre le robinet, l'eau en sort avec un certain débit*. Le débit c'est la quantité d'eau qui sort du robinet par unité de temps (une seconde ou une minute, par exemple). Plus le débit est élevé, plus vite le récipient d'eau sera rempli. Il faut également de la pression, c'est-à-dire qu'il faut pousser l'eau dans les kilomètres de tuyaux qu'elle va parcourir.



Le débit

2. À la pratique

a. Les vases communicants

Matériel

- 2 récipients transparents (étiquetés : A et B, et dont le fond aura été préalablement coupé) ;
- 1 tuyau souple et transparent avec un diamètre correspondant aux goulots des bouteilles ;
- 1 bouchon (type dispositif pour les bouteilles d'huile ou de vinaigre), percé, du diamètre du tuyau ;
- 1 bassine contenant 3 à 4 litres d'eau ;
- 1 cruche pour verser l'eau de la bassine dans le dispositif ;
- Ruban adhésif (de type ruban spécial plomberie) pour assurer l'étanchéité aux raccords entre le goulot et le tuyau.

Conseils d'organisation

- Choisir un lieu d'expérimentation ne craignant pas les fuites d'eau.
- Pour que l'horizontalité des niveaux soit plus évidente, l'expérience peut se faire devant un tableau sur lequel des traits horizontaux sont tracés.

Activité

- 1 Introduire les goulots des récipients dans les deux extrémités du tuyau. Pour rendre cette tâche plus aisée, il faut ramollir les goulots avec de l'eau chaude.
- 2 Représenter les 4 situations au tableau. Demander aux élèves leur prévision pour chacune d'entre elles lorsque l'on verse de l'eau dans le récipient A. Ensuite, ils testent leurs hypothèses avec le dispositif.
 - Situation 1 : les récipients se situent au même niveau.
 - Situation 2 : le récipient A est situé plus haut que le récipient B.
 - Situation 3 : le récipient A est situé plus bas que le récipient B.
 - Situation 4 : on enlève le récipient B et le diamètre du tuyau est réduit avec le bouchon, puis le récipient A est brusquement levé (il vaut mieux se rendre à l'extérieur pour réaliser cette expérience).

Prolongement

Visiter une station de traitement et un château d'eau ou un réservoir, informations voir pages 111 et 112.

Nom.....	Date.....
Prénom.....	Classe.....

Les vases communicants

Groupe

Prénoms des participants :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 1 Comment l'eau des réservoirs et des châteaux d'eau arrive-t-elle jusqu'à nos robinets ?
Donne ton hypothèse et dessine un schéma explicatif.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Schéma

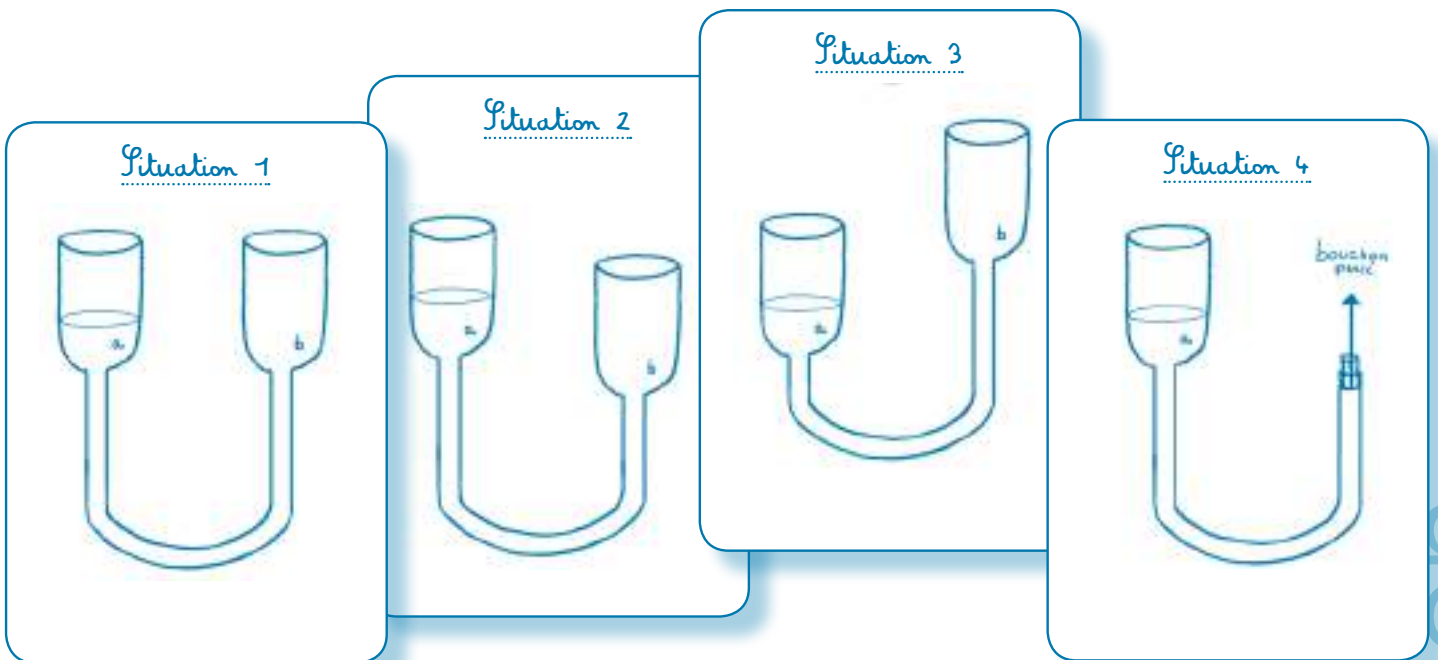


2 Compare ton hypothèse avec celle des autres élèves de la classe.

3 Réalise l'expérience des **vases communicants**

a) À ton avis, que va-t-il se passer pour chacune des situations ?

- Sur les schémas ci-dessous, dessine au crayon bleu le niveau d'eau supposé pour chaque situation.
- Pour chacune des situations, donne ton hypothèse sur l'événement qui va se produire.



Hypothèse 1
.....
.....
.....
.....
.....

Hypothèse 2
.....
.....
.....
.....
.....

Hypothèse 3
.....
.....
.....
.....
.....

Hypothèse 4
.....
.....
.....
.....
.....

b) Compare tes hypothèses avec celles de tes camarades.

c) Réalise les expériences. Sur les schémas ci-dessus, dessine au crayon rouge le niveau d'eau observé pour chaque situation.

d) Compare tes prévisions initiales avec la réalité. Que constates-tu ?

The image shows four overlapping cards, each with a title and horizontal lines for writing. The titles are 'Situation 1', 'Situation 2', 'Situation 3', and 'Situation 4', all written in a cursive font. Each card has approximately 15 horizontal lines for notes.

4 À ton avis, pourquoi les réservoirs d'eau sont-ils placés sur des hauteurs ?

.....
.....

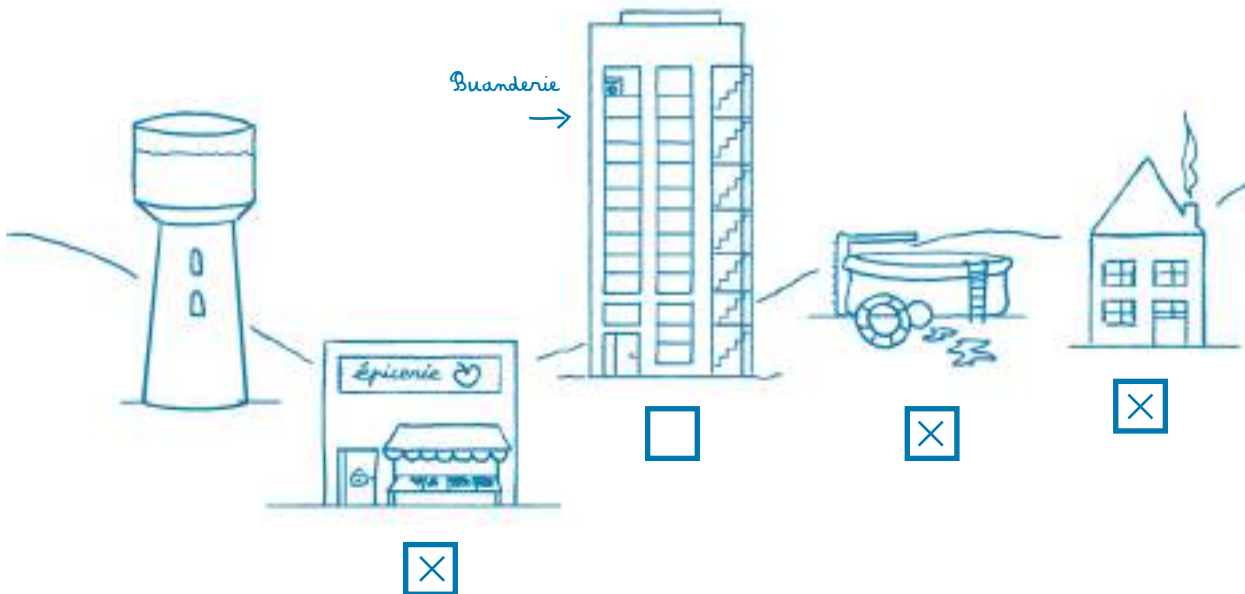
b. Les châteaux d'eau : réflexion

Prolongement de l'activité « Les vases communicants »

Activité

- 1 À ton avis, le château d'eau arrivera-t-il à approvisionner tous ces bâtiments en eau ?

Réponse : Oui, mais pas tous les étages.



- 2 Coche les bâtiments dans lesquels l'eau sera distribuée par le château d'eau sans autre aide (pompe).
- 3 Quel principe expérimenté en classe est ici mis en pratique dans la réalité ? Donne son nom.
Réponse : Le principe des vases communicants.
- 4 L'eau pourra-t-elle parvenir à la buanderie, située au dernier étage de l'immeuble ? Explique ton raisonnement.
Réponse : Oui, elle pourra y parvenir. La buanderie se trouvant au-dessus du niveau du château d'eau, il faudra l'aide d'une pompe pour y acheminer l'eau.



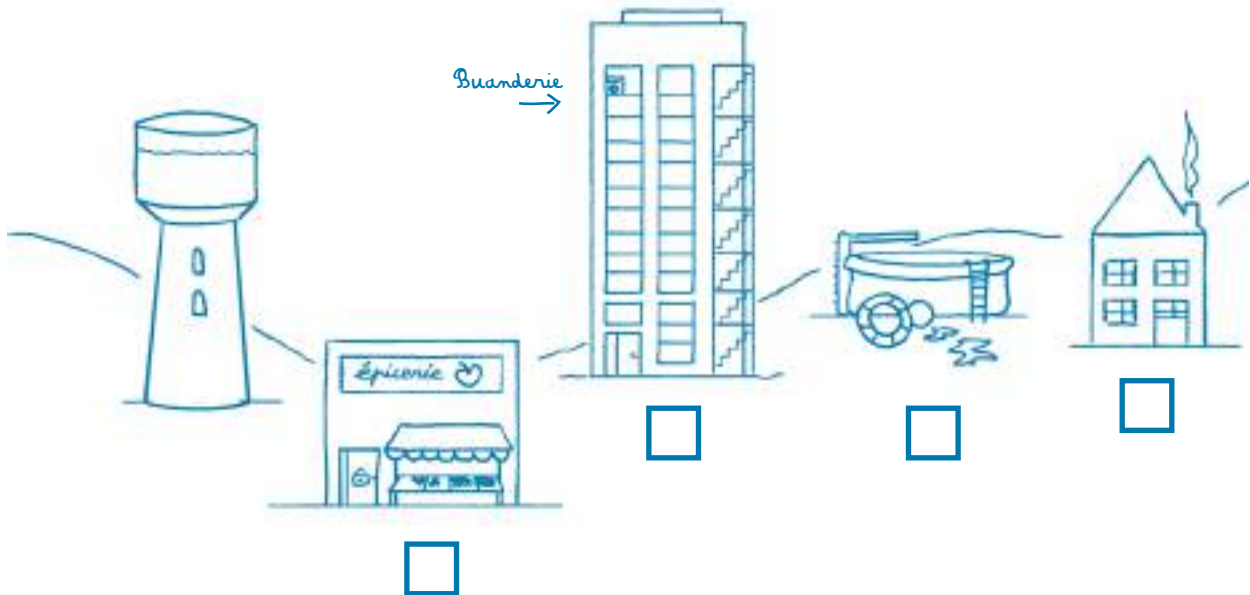
Nom.....	Date.....
Prénom.....	Classe.....

Les châteaux d'eau.

1 À ton avis, le château d'eau arrivera-t-il à approvisionner tous ces bâtiments en eau ?

.....

.....



- 2 Coche les cases correspondant aux bâtiments dans lesquels l'eau sera distribuée par le château d'eau sans aucune autre aide.
- 3 Quel principe expérimenté en classe est ici mis en pratique dans la réalité ? Donne son nom.

.....

4 L'eau pourra-t-elle parvenir à la buanderie, située au dernier étage de l'immeuble ? Explique ton raisonnement.

.....

.....

.....



L'assainissement des eaux usées



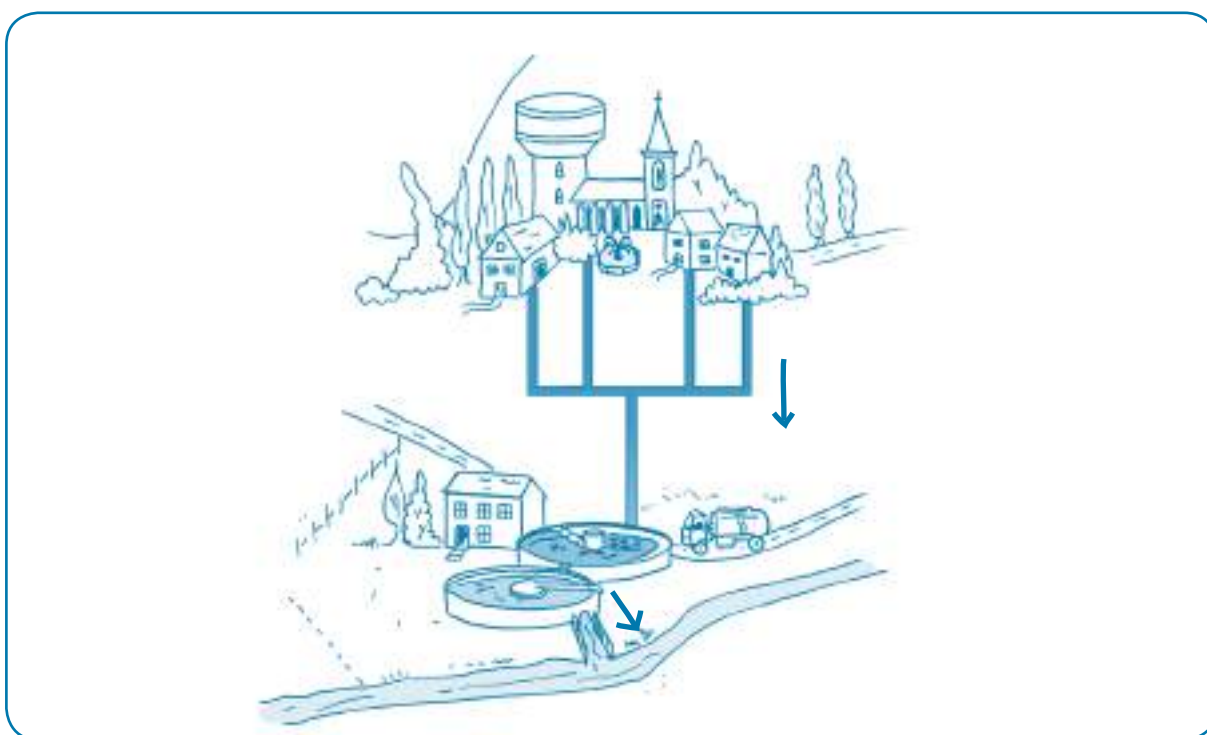
III. L'ASSAINISSEMENT DES EAUX USÉES

1. De la théorie...

En Wallonie, chacun de nous utilise quotidiennement environ 100 litres d'eau pour les usages domestiques : entretien, lessive, hygiène, alimentation...! Une fois utilisée, cette eau est « usée » : elle s'est chargée de toutes sortes de polluants. La pollution qui résulterait du rejet de ces eaux usées directement dans la nature serait catastrophique.

Pour cette raison, en Wallonie, lorsque les conditions sont réunies, un dispositif est mis en place pour collecter les eaux usées et les épurer. C'est ce que l'on appelle l'assainissement*.

À la sortie des habitations, les eaux usées se déversent dans un égout* qui transporte les eaux usées domestiques. Le collecteur est la canalisation qui prend le relais de l'égout. Comme son nom l'indique, il recueille les eaux usées qui s'écoulent à l'extrémité des égouts pour les amener à la station d'épuration*. De cette manière, les eaux usées ne sont plus directement rejetées dans les cours d'eau.



Les eaux usées sont acheminées vers la station d'épuration par les égouts puis par le collecteur.

Une fois dans la station d'épuration, les eaux usées subissent différents traitements. En moyenne, leur trajet durera une journée avant d'être rejetées à la rivière.

Le **relevage*** : les eaux usées s'écoulent gravitairement* dans les canalisations du réseau de collecte. Elles arrivent parfois à la station à de grandes profondeurs. Dans ce cas, elles doivent être remontées à la surface à l'entrée de la station d'épuration.

Une première solution est d'utiliser une vis d'Archimède*. En tournant sur elle-même, elle entraîne l'eau vers le haut à l'aide de sa forme hélicoïdale*. Une autre option est d'employer une pompe, pour en arriver au même résultat.

La première étape de l'épuration est le **dégrillage***. L'eau passe à travers une grille qui retient les déchets les plus gros comme les branches, les canettes mais aussi les cotons-tiges. Ces déchets, qui n'ont rien à faire dans les eaux usées, pourraient endommager les autres mécanismes de la station d'épuration.

L'étape suivante vise les éléments plus petits, qui peuvent décanter* lorsque les eaux sont laissées au repos.

Durant le **dessablage*** le sable ou les graviers, plus lourds que l'eau, tombent dans le fond du dessableur.

Dans le même temps, le **déshuilage*** consiste à récupérer les graisses et les huiles, plus légères que l'eau, qui se rassemblent à la surface des eaux usées.

Ces trois traitements physiques – le dégrillage, le dessablage et le déshuilage – forment le prétraitement.

Il reste maintenant à retirer la pollution dissoute. Cette pollution est microscopique. Il n'est pas possible de la distinguer à l'œil nu. Ce sont de minuscules êtres vivants, des bactéries, qui vont se charger de l'éliminer, exactement comme dans un cours d'eau. La seule différence, c'est que dans une station d'épuration ce phénomène est concentré et intensifié pour faire face à la quantité de matière polluante qui est rejetée chaque jour.

Ce traitement biologique repose donc sur l'action des bactéries. Tout comme nous, elles ont besoin d'oxygène pour vivre. De l'air est régulièrement insufflé dans les eaux usées pour favoriser leur développement. Cette étape se déroule dans le bassin d'aération.

La dernière étape consiste en la **clarification***, ou **décantation secondaire***. Quand il n'y a plus que de l'eau et des bactéries, ces dernières, rassasiées, s'agglomèrent en de gros paquets : les floccs. Il ne faudrait pas risquer de les rejeter dans le cours d'eau. Une dernière décantation permet de débarrasser l'eau épurée des floccs de bactéries. Cette opération se passe dans le clarificateur*. L'eau épurée s'en échappe par débordement pour aller rejoindre la rivière pendant que les boues décantées sont raclées sur le fond du bassin.

Le rejet de l'eau épurée à la rivière marque la fin du traitement des eaux usées.



2. À la pratique

a. Comme dans une station d'épuration

Matériel

- Eau ;
- 2 récipients transparents ;
- 2 étiquettes : A et B ;
- 1 grosse seringue ;
- 1 bocal transparent ;
- Gravier ;
- Terre ;
- Huile alimentaire (de préférence bien colorée) ;
- Jus de pomme et boue (pour représenter l'urine et les excréments) ;
- Papier toilette ;
- Mayonnaise ;
- 1 goutte de produit vaisselle ;
- 1 grande cuillère en bois ;
- 1 tamis.

Activité

- 1 Avec les élèves, dresser la liste des différents usages domestiques de l'eau et des agents polluants correspondants à ces utilisations.

Usages de l'eau	Exemple d'agents polluants
Hygiène : - se brosser les dents ; - se laver ; - toilettes ; - ...	- dentifrice ; - savon, gel douche, shampoing ; - urine, excréments, papier toilette ; - ...
Cuisine : - vaisselle ; - préparation des aliments ; - ...	- savon vaisselle ; - résidus d'aliments, huile ; - ...
Jardin : - jardinage ; - ...	- feuilles mortes ; - gravier, sable, poussière ; - herbicides ; - ...

- 2 Lorsque ces différents éléments sont mélangés à l'eau, il semble difficile de les en séparer. C'est pourtant le rôle de la station d'épuration.
Dans le récipient transparent, remplir aux 2/3 d'eau claire, ajouter progressivement les différents types de pollution cités : gravier, sable, savon, huile, papier toilette...
Astuce : le jus de pomme et un peu de boue remplaceront les excréments.
L'eau propre a été transformée en « eaux usées » !
- 3 Dans une station d'épuration, on élimine d'abord les déchets les plus volumineux, le travail se fait du plus grand vers le plus petit. La première étape est le dégrillage. Les eaux usées passent à travers un tamis qui retient les déchets de plus grande taille.
Procéder au dégrillage : transférer les eaux usées dans le second récipient en la passant à travers le tamis.
Les déchets solides les plus grands sont piégés par la grille. En revanche, les graisses, sables et matières dissoutes sont encore dans l'eau.
- 4 L'épuration se poursuit avec le dessablage et le déshuilage, mettant en oeuvre un principe physique fondamental : la décantation*.
Laisser reposer les eaux usées. Astuce : profiter de la pause de midi ou attendre le lendemain.

Notions de théorie :

- Dessablage

Il permet de capturer les sables, les graviers, la terre... présents dans les eaux usées. En laissant les eaux au repos, ces particules vont naturellement se déposer sur le fond. C'est pourquoi l'eau avance tout doucement dans le dessableur.

- Déshuilage

Il permet quant à lui de retirer les huiles et les graisses qui se sont mélangées à l'eau. Plus légères que l'eau, les huiles et graisses flottent. Il est aussi possible d'insuffler* des petites bulles d'air. Elles se collent aux particules de graisse et les aident à remonter plus vite vers la surface.

Il ne reste alors qu'à racler délicatement la surface et le fond pour récupérer les graisses par-dessus et les graviers et le sable par-dessous.

Ces deux opérations découlent de deux principes physiques : la décantation et la flottation*. Les sables tombent au fond du bassin, tandis que les graisses, particules plus légères, remontent.

Les sables sont récoltés, et envoyés en centre d'enfouissement technique* (CET). Les graisses sont prises en charge par une firme spécialisée pour être traitées.

Déarrassée de ces éléments, l'eau peut continuer son chemin dans la station d'épuration.



Suite et fin de l'activité

- 5 Les élèves notent leurs observations. Récolter l'eau entre l'huile de surface et le sable du fond du récipient à l'aide de la seringue. Recueillir le liquide dans le bocal.
- 6 Demander aux élèves de décrire l'eau ainsi obtenue. L'eau est encore polluée ; il s'agit de la pollution dissoute.
- 7 Montrer la photo de bactéries (annexe 1) aux élèves. Explications théoriques : les bactéries vont aider à nettoyer l'eau de la pollution dissoute en la mangeant. Dans les bassins d'aération, on leur insuffle l'oxygène dont elles ont besoin pour vivre et bien « travailler ». Elles se reproduisent et grossissent, se rassemblent en « grappes » appelées « floccs » et deviennent visibles à l'œil nu. Les « floccs » devenus trop lourds coulent au fond de l'eau et forment les boues d'épuration. Sensibiliser les élèves au fait de ne pas prendre les égouts pour des poubelles à produits chimiques, car cela perturberait le travail des bactéries.

Prolongement

Visiter une station d'épuration, informations voir pages 111 et 112.

Après la décantation :

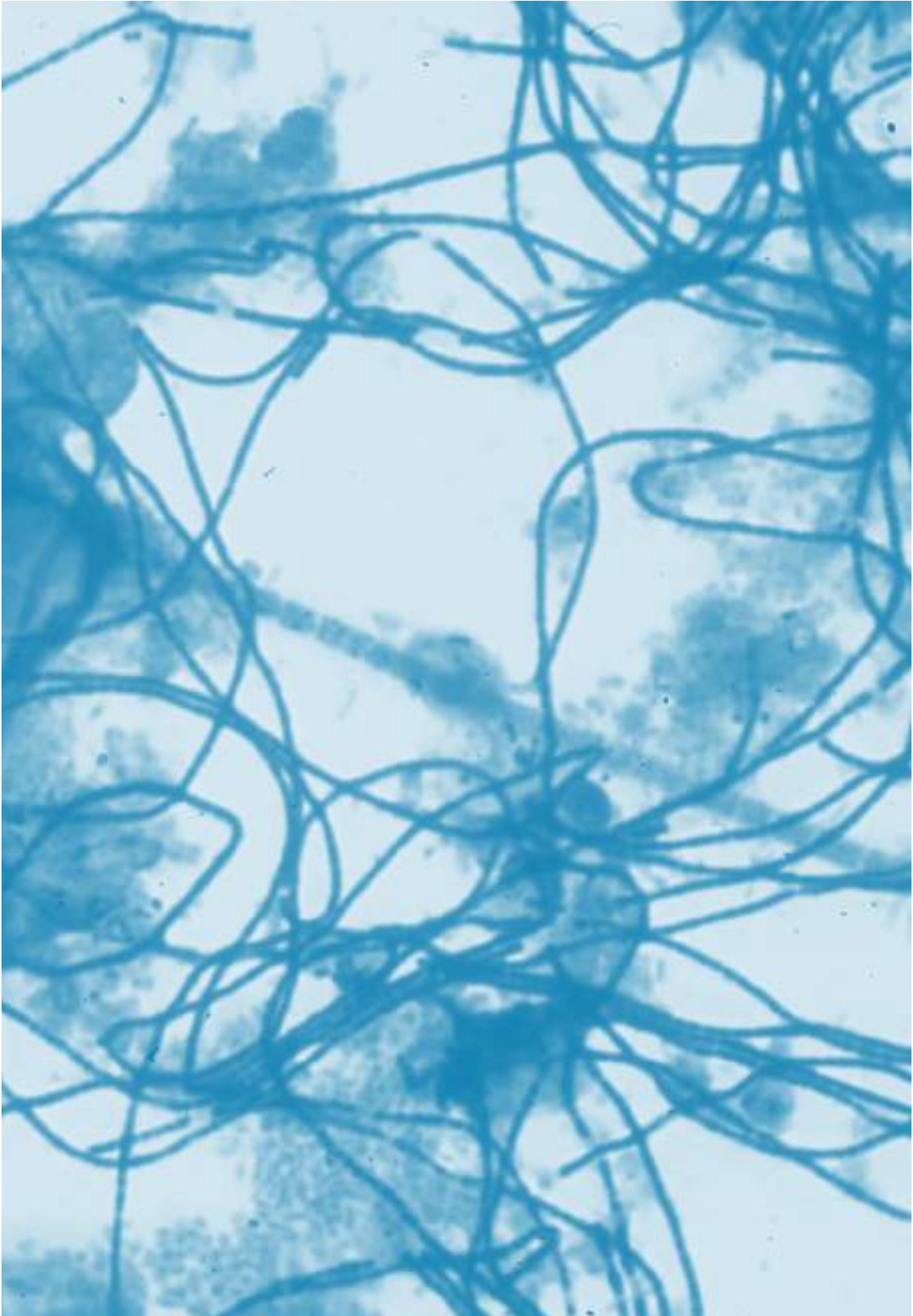
Les huiles et les graisses remontent à la surface

eau

Les éléments solides s'agglomèrent au fond du récipient



Voici à quoi ressemblent les bactéries filamenteuses



2 Penses-tu que l'on peut remettre ces eaux usées telles quelles dans la nature ?

.....

3 Comment transformer une eau boueuse, trouble, sale et avec des déchets en une eau propre et limpide ?

.....

.....

.....

4 Réalise cette expérience par groupe et note tes observations :

Étape 1 préparer un récipient d'eau sale

1. Dans le récipient A, rempli à moitié d'eau, verse doucement le gravier et le sable. Mélange.
2. Ajoute l'huile, une goutte de liquide vaisselle, 20 cl de jus de pomme, la boue et quelques feuilles de papier toilette. Continue à mélanger.

Le mélange ressemble à la composition des eaux usées.

Étape 2 le dégrillage

1. Place le tamis au-dessus du récipient B.
2. Verses-y l'eau contenue dans le récipient A.

Que se passe-t-il ?

.....

.....

Étape 3 le déshuilage et le dessablage

1. Laisse décanter* l'eau dans la bouteille B pendant 1 heure au minimum.
2. Observe le résultat obtenu et réalise un schéma explicatif.

schéma



a) Qu'est-ce que la décantation ?

b) À quoi sert le déshuilage ?

c) À quoi sert le dessablage ?

d) À ton avis, dans une station d'épuration, comment récupérer les huiles à la surface et les sables au fond de l'eau ?

Étape 4 la clarification

1. Récolte l'eau entre l'huile de surface et le sable du fond de la bouteille à l'aide de la seringue. Recueille le liquide ainsi obtenu dans le bocal.
2. Décris cette eau (couleur, odeur...).

a) Cette eau est encore polluée. Il s'agit de la pollution

b) Dans le procédé d'épuration biologique, quels sont les micro-organismes utilisés?

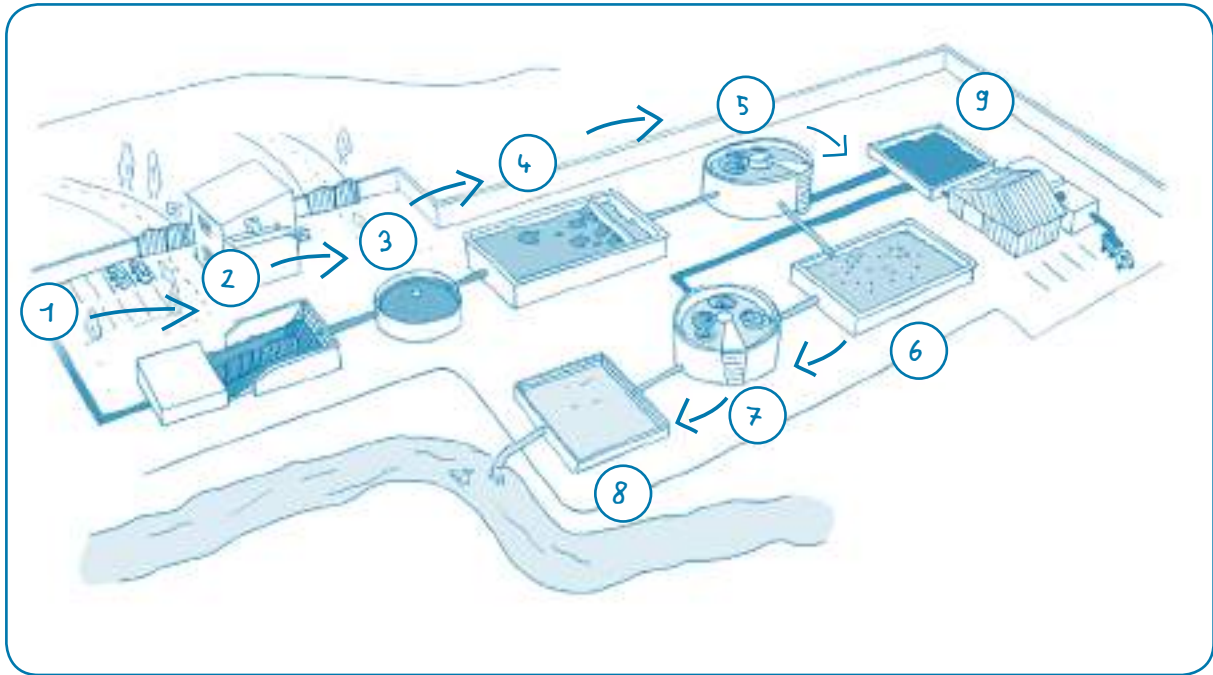
c) Explique le phénomène qui se produit.

d) Si les bactéries permettent de traiter la pollution dissoute, peut-on jeter tout ce qu'on veut dans les égouts ? Pourquoi ?

b. Le schéma d'une station d'épuration

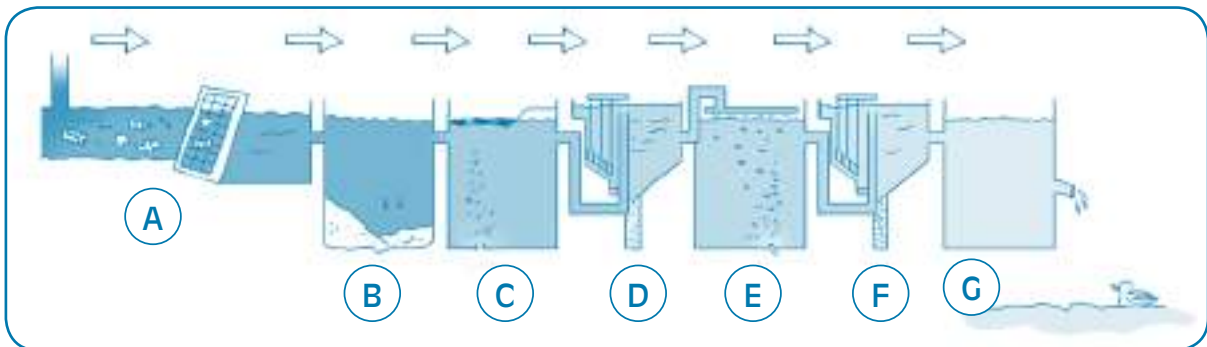
Activité

- 1 La classe regarde l'extrait du DVD « Le voyage de l'eau » consacré aux stations d'épuration. Ensuite les élèves observent le schéma et le décrivent. Par groupe de deux, ils annotent le schéma.



- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1 Arrivée des eaux usées dans la station | 6 Épuration biologique - aération |
| 2 Relevage - dégrillage | 7 Clarificateur |
| 3 Dessablage | 8 Rejet de l'eau épurée à la rivière |
| 4 Déshuilage | 9 Pêcheage des boues |
| 5 Décantation primaire | |

- 2 Les élèves lisent individuellement les textes à propos du processus de l'épuration de l'eau. Ils placent au bon endroit la lettre correspondant à la partie du schéma s'y rapportant.

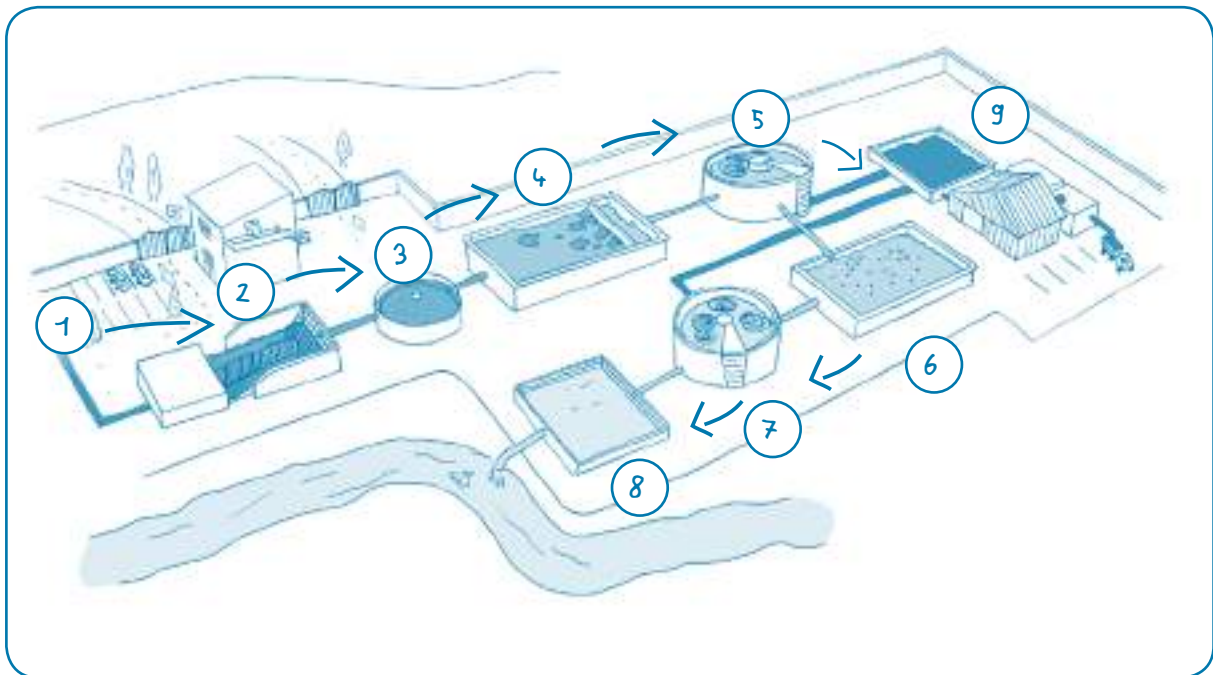


- A** Le dégrillage a pour but d'éliminer les objets flottants et encombrants grâce au passage de l'eau au travers d'une grille à barreaux.
- B** Après le dégrillage, les eaux usées traversent lentement le dessableur où les graviers et le sable se déposent sous l'effet de la gravité.
- C** Vient ensuite le déshuilage. Une injection d'air rassemble les graisses à la surface. Celles-ci sont alors raclées.
- D** Le traitement primaire ou traitement physique : une fois « prélavée », l'eau est transférée vers un grand bassin circulaire en forme d'entonnoir appelé décanteur primaire. Les boues qui y sédimentent sont raclées vers le fond du décanteur et envoyées vers une station de traitement des boues.
- E** Le traitement secondaire ou traitement biologique : l'eau provenant du décanteur primaire est déversée dans un « bouillon » de bactéries, qui effectuent une épuration biologique semblable à l'autoépuration. Les bactéries dévorent les substances organiques en suspension et les transforment en eau, gaz carbonique et sels minéraux (phosphate, nitrate). Pour accomplir ce processus de « digestion », les bactéries ont besoin d'oxygène.
- F** Le clarificateur récupère les boues épurées.
- G** L'eau épurée rejoint la rivière.

Nom.....	Date.....
Prénom.....	Classe.....

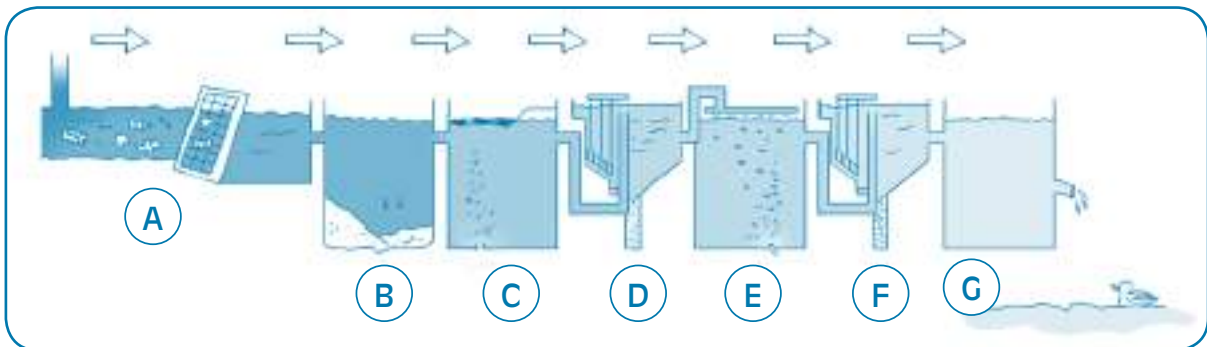
Les stations d'épuration

1 Observe attentivement le schéma ci-dessous. Place ensuite les bons numéros à côté des mots.



- décantation primaire
- séchage des boues
- dessablage
- déshuilage
- rejet de l'eau épurée à la rivière
- relevage dégrillage
- clarificateur
- entrée des eaux usées dans la station
- épuration biologique aération

- 2 Lis les petits textes décrivant les étapes de l'assainissement des eaux usées. Après avoir bien observé le schéma, complète les bulles avec la lettre correspondante.



Après le dégrillage, les eaux usées traversent lentement le dessableur où les graviers et le sable se déposent sous l'effet de la gravité.

Le clarificateur récupère les boues épurées.

Le dégrillage a pour but d'éliminer les objets flottants et encombrants grâce au passage de l'eau au travers d'une grille à barreaux.

Le traitement secondaire ou traitement biologique : l'eau provenant du décanteur primaire est déversée dans un « bouillon » de bactéries, qui effectuent une épuration biologique semblable à l'autoépuration.

Les bactéries dévorent les substances organiques en suspension et les transforment en eau, gaz carbonique et sels minéraux (phosphate, nitrate). Pour accomplir ce processus de « digestion », les bactéries ont besoin d'oxygène.

Vient ensuite le déshuilage. Une injection d'air rassemble les graisses à la surface. Celles-ci sont alors raclées.

Le traitement primaire ou traitement physique : une fois « prélavée », l'eau est transférée vers un grand bassin circulaire en forme d'entonnoir appelé décanteur primaire. Les boues qui y sédimentent sont raclées vers le fond du décanteur et envoyées vers une station de traitement des boues.

L'eau épurée rejoint la rivière.

3^e partie

Le coût de l'eau



1. De la théorie...

En Wallonie, une seule pièce d'un centime permet d'obtenir plusieurs litres d'eau potable au robinet. Ce prix inclut notamment la protection des zones de captage et la restitution dans la nature d'une eau dépolluée, exempte de toute substance nuisible à l'environnement. Cela a un prix : c'est le coût-vérité de l'eau*.

Ce prix permet de réunir l'argent nécessaire à l'intégralité du cycle anthropique de l'eau. Selon le principe du pollueur-payeur : celui qui pollue plus doit payer plus.

Généralement, les habitations sont raccordées aux égouts. Ces tuyaux souterrains ont pour mission de conduire les eaux usées hors des agglomérations. Ces eaux doivent idéalement parvenir à une station d'épuration.

Toutes les eaux usées n'aboutissent pas encore à une station d'épuration collective où elles pourront être traitées. La Société Publique de Gestion de l'Eau (SPGE) a pour mission de remédier aux situations qui posent encore un problème environnemental. Avec les organismes d'assainissement agréés, elle finance les travaux utiles pour que les rejets directs d'eaux usées dans les cours d'eau appartiennent définitivement au passé.

Construire et exploiter une station d'épuration collective nécessite un investissement important, d'autant plus dans le cas d'habitations isolées. Dans certains cas, la solution de l'assainissement autonome s'imposera. L'habitation concernée pourra alors être équipée d'un système d'épuration individuelle.



2. À la pratique

Lire une facture d'eau

Matériel

Pour compléter la feuille d'exercice, les élèves utilisent soit la facture d'eau annuelle de leurs parents, soit la simulation de facture jointe en annexe.

Activité

La classe lit les différentes informations sur la facture.

Les réponses reprises ci-dessous correspondent aux données de la facture factice jointe en annexe.

- 1 a) À qui faut-il payer la facture d'eau ?
Réponse : À l'Organisme de Distribution Public de l'Eau du Robinet (O.D.P.E.R.)
 b) Quel est le rôle de cet organisme ?
Réponse : La distribution publique de l'eau potable (par canalisations).
- 2 Quelle période couvre cette facture ?
Réponse : Du 13/10/2008 au 14/10/2009 : un an.
- 3 a) À combien s'élève la consommation d'eau pour cette période ?
 - en mètres cubes = 100 m^3
 - en litres = $100\,000 \text{ L}$
 b) Tu peux maintenant calculer la consommation moyenne :
 - par mois : $8333 \text{ L} / \text{mois}$ (calcul : $100\,000 / 12$)
 - par semaine : $1923 \text{ L} / \text{semaine}$ (calcul : $100\,000 / 52$)
 - par jour : $274 \text{ L} / \text{jour}$ (calcul : $100\,000 / 365$)
- 4 À ton avis, que signifie l'information à propos de l'index ?
Réponse : L'index du compteur équivaut au nombre de mètres cubes d'eau consommée.

- 5 Détermine 3 composantes du prix de l'eau et définis-les avec tes mots.
- 1) *Coût-Vérité Distribution (CVD) : il inclut toutes les charges relatives à la production et à la distribution publique d'eau en ce compris la protection des captages.*
 - 2) *Coût-Vérité Assainissement (CVA) : il comprend toutes les charges relatives à l'assainissement des eaux usées.*
 - 3) *Fonds social de l'eau : permet d'aider les personnes en réelles difficultés de paiement face à leur facture d'eau. C'est une sorte de cotisation de solidarité.*
- Conseil :** laisser aux élèves le temps d'émettre des hypothèses, puis leur proposer les bonnes définitions. À eux de les « traduire » avec leurs propres mots.

- 6 À l'aide de ton dictionnaire, définis le terme suivant :
Redevance : *Montant dû en échange de l'utilisation d'un service public.*

- 7 Le prix de l'eau
- a) Quel est le coût TVAC pour la période ? 321,51 €
 - b) Quel pourcentage de ce coût est attribué :
 - au CVD ? 60,6 %

Calcul :			
Sous-total CVD TVAC		194,934	
<hr style="width: 100%;"/>	X 100 =	<hr style="width: 100%;"/>	x 100 = 60,6 %
Coût-période TVAC		321,51	

- au CVA ? 39 %

Calcul :			
Sous-total CVA TVAC		125,239	
<hr style="width: 100%;"/>	X 100 =	<hr style="width: 100%;"/>	x 100 = 39%
Coût-période TVAC		321,51	

- c) Quel est le prix de l'eau de distribution ?

$$1 \text{ m}^3 = 3,22 \text{ €}$$

Donc,

$$1 \text{ L} = 0,00322 \text{ €}$$

Calcul :	
$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L} = 3,22 \text{ €}$	
$1 \text{ L} = 3,22 / 1000 = 0,00322 \text{ €}$	

- d) Compare ce montant avec le prix au litre de ces différents produits :

- Eau en bouteille : +/- 0,70 € / L
- Jus de fruit : +/- 1,50 € / L
- Soda : +/- 1 € / L
- Lait : +/- 1 € / L

Que peux-tu en conclure ?

Réponse : *L'eau du robinet est le produit désaltérant le moins cher.*

- e) - Qu'est-ce que la TVA* ?

Réponse : *La TVA, abréviation de Taxe sur la Valeur Ajoutée, est un impôt sur les biens et les services qui est supporté par le consommateur final et qui est perçu par étapes successives, à savoir à chaque étape dans le processus de production et de distribution. C'est donc la valeur ajoutée qui est taxée à chaque étape (Source : <http://www.belgium.be>)*

La TVAC est la TVA comprise

- Quel est le pourcentage du montant total de la facture d'eau pour ce poste ?

Réponse : 6 %

O.D.P.E.R¹	<i>Organisme de Distribution Public de l'Eau du Robinet</i> Rue de la Source, 1 4321 LAUPURE info@odper.be www.odper.be	Facture annuelle n°	123.789.321
		Date	16/10/2009
<small>1 Organisme fictif</small>		Client n°	2007
		Raccordement n°	ODPER/001/456

VOTRE CONSOMMATION

Compteur	Période	Jours	Index	Type index	Consommation (m ³)
564546	13/10/2008 => 14/10/2009	367	1420 > 1520	index du releveur	100
Nombre de jours de la période		367		Consommation à facturer :	100

DETAIL DE LA FACTURE

	Période	Quantité	Prix	HTVA	Code	TVAC
Coût-Vérité Distribution (CVD)						
Redevance annuelle	01/10/09 au 30/09/10	365 j.	0,09973	36,40	(1)	38,584
Consommation de 0 à 30 m ³	13/10/08 au 01/02/09	30 m ³	0,83500	25,05	(1)	26,553
Consommation de 30 à 63 m ³	02/02/09 au 31/05/09	33 m ³	1,67000	55,11	(1)	58,417
Consommation de 63 à 100 m ³	01/06/09 au 14/10/09	37 m ³	1,82000	67,34	(1)	71,380
	Sous-total CVD :			183,9		194,934
Coût-Vérité Assainissement (CVA)						
Redevance annuelle	01/10/09 au 30/09/10	365 j.	0,10751	39,24	(1)	41,594
Assainissement des eaux usées (C.V.A.)	13/10/08 au 01/02/09	30 m ³	0,00000	0,00	(1)	0,00
	02/02/09 au 31/05/09	50 m ³	1,05500	52,75	(1)	55,915
	01/06/09 au 14/10/09	20 m ³	1,30800	26,16	(1)	27,730
	Sous-total CVA :			118,15		125,239
Autre composant du prix de l'eau						
Contribution Fonds social de l'eau	13/10/08 au 14/10/09	100 m ³	0,0125	1,25	(1)	1,325
	Sous-total Autre			1,25		1,325
	Coût pour la période			303,30		321,51
	- acompte déjà facturé			- 242,37	(1)	- 256,92
	TOTAL FACTURE (EUR)			60,93		64,59

Prix T.T.C. d'un m³ d'eau : 3,22 € (pour 1000 litres)

Code	Taux	Base	TVA
1	6%	60,93	3,66
Totaux		60,96	3,66

Nom.....	Date.....
Prénom.....	Classe.....

Lire une facture d'eau

- 1 Observe bien la facture d'eau : nous allons la déchiffrer ensemble.
a) À qui faut-il payer la facture d'eau ?

.....
b) Quel est le rôle de cet organisme ?

- 2 Quelle période couvre cette facture ?

- 3 a) À combien s'élève la consommation d'eau pour cette période ?
- en mètres cubes = m³
- en litres = L

Ton calcul de conversion

b) Tu peux maintenant calculer la consommation moyenne :

- par mois : L / mois
- par semaine : L / semaine
- par jour : L / jour

Ecris ici tes calculs



4 À ton avis, que signifie l'information à propos de l'index ?

.....

5 Après avoir écouté les explications, détermine 3 composantes du prix de l'eau et définis-les avec tes mots.

1)

.....

2)

.....

3)

.....

6 À l'aide de ton dictionnaire, définis le terme suivant : Redevance :

.....

.....

(Nom de ton dictionnaire :)

7 Le prix de l'eau

a) Quel est le coût pour la période ?€

b) Quel pourcentage de ce coût est attribué :

- au CVD ? %

Ton calcul :	
$\frac{\text{Sous-total CVD TVAC}}{\text{Coût-période TVAC}}$	$\times 100 = \frac{\text{.....}}{\text{.....}} \times 100 = \text{.....} \%$

- au CVA ? %

Ton calcul	
$\frac{\text{Sous-total CVA TVAC}}{\text{Coût-période TVAC}}$	$\times 100 = \frac{\text{.....}}{\text{.....}} \times 100 = \text{.....} \%$

c) Quel est le prix de l'eau de distribution ?

Ton calcul :	
$1 \text{ m}^3 = \text{.....} \text{€}$	
Donc, $1 \text{ L} = \text{.....} \text{€}$	

d) - Compare ce montant avec le prix au litre de ces différents produits :

- Eau en bouteille : € / L
- Jus de fruit : € / L
- Soda : € / L
- Lait : € / L
- Que peux-tu en conclure ?

.....

.....

e) - Qu'est ce que la TVA ? Définis ce terme avec tes propres mots.

.....

.....

- Quel est le pourcentage du montant total de la facture d'eau octroyé pour ce poste ? %



4^e partie

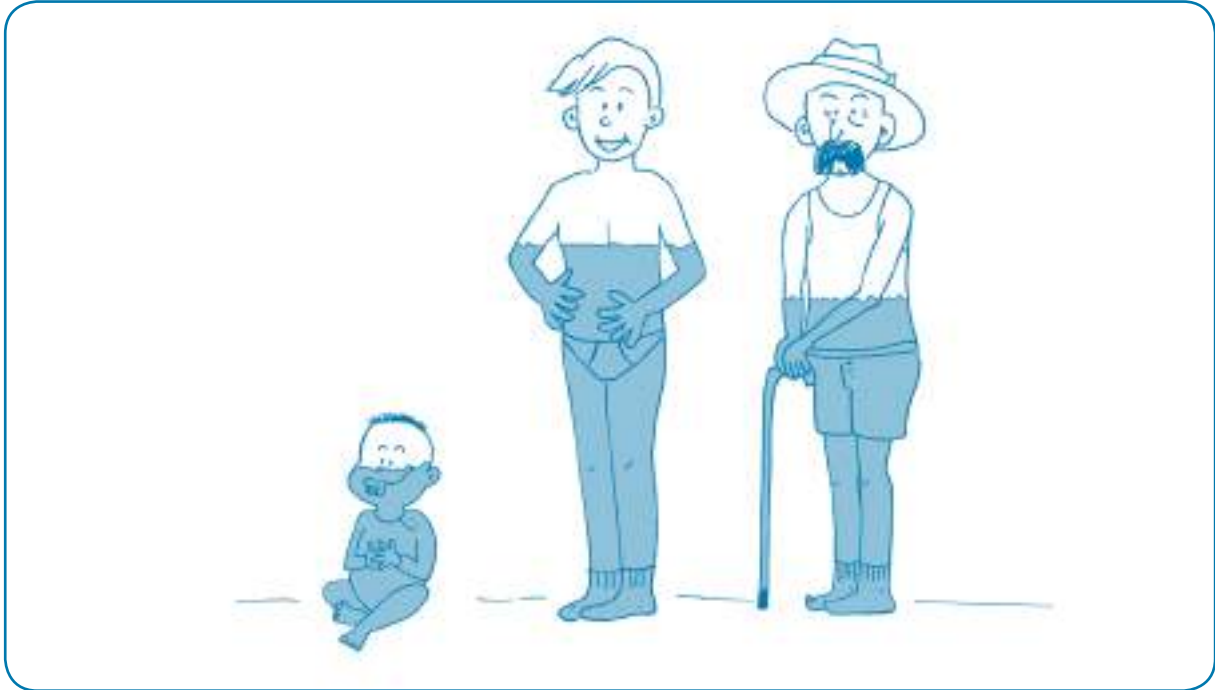
L'eau, un besoin vital



1. De la théorie...

L'eau du robinet est excellente pour la santé. On peut en boire à toute heure et à tout âge.

En moyenne, le corps humain est constitué aux 2/3 d'eau. Chaque jour, nous éliminons 2 litres de ce précieux liquide : en respirant, en transpirant, en éliminant les déchets. Il est donc nécessaire d'en boire 1,5 litre chaque jour.



Le corps d'un bébé est constitué à 75 % d'eau, celui d'un adulte à 60 % et celui d'une personne âgée à 55 %.

Le complément en eau nous est fourni par les aliments ; la viande, les légumes, les fruits... en contiennent une grande quantité.

En Wallonie, la consommation moyenne d'eau à la maison est de 100 litres par jour et par habitant. C'est l'une des consommations les plus faibles d'Europe. Chez nous, les utilisations de l'eau se répartissent en moyenne comme ceci :

- 36 L pour la chasse des WC.
- 32 L pour l'hygiène corporelle
- 13 L pour la lessive
- 8 L pour le nettoyage ménager y compris la voiture et arrosage des plantes
- 7 L pour la vaisselle
- 4 L pour la boisson, la cuisson et la préparation des aliments

Les entreprises, quant à elles, consomment beaucoup d'eau pour produire des objets ou des denrées alimentaires et assurer la propreté de leurs appareils et de leurs locaux.

L'agriculture est également une grande consommatrice d'eau, il en faut pour le bétail et pour les cultures. A titre d'exemple, une vache boit en moyenne 150 à 200 litres d'eau par jour.

Ici en Wallonie, nous avons la chance de pouvoir disposer d'eau en grandes quantités. Ce n'est pas une raison pour la gaspiller. Penser à fermer le robinet quand on se brosse les dents, prendre une douche plutôt qu'un bain ou installer une chasse d'eau économique sont des pistes intéressantes pour une utilisation raisonnée de l'eau de distribution.

Protéger l'eau n'est pas uniquement l'affaire des spécialistes. Nous devons tous la respecter : c'est une implication citoyenne, un devoir de solidarité. Il en va de l'avenir des générations futures.

À ce titre, il est important de sensibiliser chacun au fait que les éviers et les toilettes ne sont pas des poubelles : on n'y jette pas n'importe quoi.

À proscrire :

- les huiles et les graisses de friture ;
- les liquides dangereux (white spirit, solvants, herbicides...) ;
- les fonds de peinture.

Ces produits ne sont pas retenus par les stations d'épuration ou abîment leurs infrastructures. Il faut les mettre dans des récipients étanches et les amener au parc à conteneurs.

Pour contribuer à la protection de l'eau, il est aussi conseillé de choisir des détergents écologiques sans phosphate. En effet, ces derniers favorisent le développement de grosses quantités d'algues qui consomment beaucoup d'oxygène et en privent les autres organismes vivant dans la rivière : c'est le phénomène d'eutrophisation*.

Quant à l'Eau de Javel, elle peut être utile pour désinfecter de temps en temps les sanitaires par exemple, mais il ne faut pas l'employer tous les jours.

Boire suffisamment d'eau du robinet et protéger les ressources en eau : voilà deux comportements à adopter dans le futur !



2. À la pratique

a. L'importance de bien s'hydrater.

Activité

- 1 L'eau est le principal constituant des êtres vivants. Sans eau, aucun organisme, végétal ou animal, simple ou complexe, petit ou gros, ne peut survivre ou développer son cycle vital complet.

Quelle proportion en eau constitue ces différentes personnes ? Entoure la bonne réponse et représente au crayon bleu ces proportions sur le corps des personnages.



Le bébé : 75 %



L'adulte : 60 %



La personne âgée : 55 %



- 2 a) Par quels moyens l'homme élimine-t-il l'eau consommée en buvant et en mangeant ?
- la respiration (0,5 litre)
 - la transpiration (0,5 litre)
 - les urines et les selles (1 litre)

b) Complète le texte avec ces nombres : 2 - 20 - 10

Chez l'homme, comme chez beaucoup d'animaux, une déshydratation de plus de 10 % du poids provoque des troubles graves ; une perte d'eau de plus de 20 % peut entraîner la mort ! L'homme éprouve le besoin de boire s'il perd 2 % de son eau.

Il est donc nécessaire de compenser ces pertes en buvant de l'eau régulièrement ou en mangeant.

c) Quelle quantité d'eau boire par jour ? (Exemple)

- prends ton poids : 40 kg
- multiplie ce nombre par 50 ml : $40 \times 50 \text{ ml} = 2000 \text{ ml} = 2 \text{ L}$
- le résultat t'indique la quantité d'eau à consommer par jour en buvant et mangeant des aliments sains (fruits, légumes...).

d) Cite 3 situations où nous devons nous hydrater davantage :

- lors d'activités sportives ;
- lorsqu'il fait chaud ;
- en cas de diarrhée, vomissements ou de fortes fièvres.

Explication : lors de ces situations, nous respirons, transpirons et/ou éliminons l'eau en grandes quantités.

e) Penses-tu qu'il existe d'autres moyens de s'hydrater qu'en buvant de l'eau ?

Réponse : Oui : manger des fruits et des légumes, par exemple. Il est recommandé d'absorber 2,5 litres d'eau par jour : 1,5 litre sous forme de boissons et 1 litre par l'apport d'aliments solides.

3 Exercices sur les besoins nutritionnels journaliers.

Bénéfice de ces exercices : il est important que l'élève se représente mentalement l'apport des aliments consommés en une journée. L'exercice propose aux élèves un travail de recherche, suivi d'un exercice de mathématique afin de lui permettre de se rendre compte de l'importance d'une alimentation équilibrée.

Les **besoins nutritionnels journaliers** sont des **valeurs repères** qui ont été établies pour une personne en bonne santé, de poids moyen et ayant une activité physique moyenne.

Connaître nos besoins nous **permet de composer une alimentation variée et équilibrée.**

a) Cette pyramide illustre nos besoins alimentaires.

Quelle place occupe l'eau dans la pyramide des besoins ?

Qu'est-ce que cela signifie ?

Réponse : L'eau est au bas de la pyramide, cela signifie que c'est l'aliment dont notre corps a le plus besoin.



b) Observe le tableau de nos besoins nutritionnels journaliers :

BESOIN ENERGÉTIQUE TOTAL	2400 kcal (Calories)/jour
eau	1,5 L/jour
glucides* (sucres lents et rapides)	330 g/jour
dont sucres rapides	90 g/jour
lipides* (graisse, huile)	94 g/jour
protides* (protéine)	45 g/jour
fibres alimentaires*	25-35 g/jour
sel (sodium)	2 g/jour

Remarque : ces données représentent la moyenne des besoins d'un adolescent fille ou garçon de 12 ans, dont le poids est de 48 kg et la stature est de 1,58 m, ayant une activité physique équivalente à 90 minutes de marche soutenue (récréations).

c) Vérifie les emballages de ces aliments (maison, magasin, site internet). Reporte dans ce tableau leurs apports nutritionnels.

Aliments	Energie	Glucides (sucres rapides inclus)	Lipides	Protides	Fibres alimentaires	Sel
Un bol de céréales (30 g)	112 kcal	2,5 g	0,3 g	4 g	0 g	0,5 g
Un berlingot de cacao (200 ml)	90 kcal	13 g	2,7 g	3,3 g	0,5 g	0,04 g
Un quartier de pizza (100 g)	200 kcal	26 g	8 g	8,3 g	0 g	4,5 g
Une canette de soda non light (330 ml)	140 kcal	35 g	0 g	0 g	0 g	0 g
Un verre d'eau du robinet (250 ml)	0 kcal	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g
Une pomme (150 g)	75 kcal	20 g	0,5 g	0,5 g	5 g	0 g

d) Si tu consommes une canette de soda, quel pourcentage de tes besoins journaliers en sucre auras-tu consommé ? Entoure ta réponse en rouge.

Ton calcul :

Soda : $(35 / 90) \times 100 = 39 \%$

Explication : Une canette de soda contient 35 g de sucres rapides, or notre corps n'en demande que 90 g par jour. En buvant une canette de soda, on consomme 39 % de nos besoins journaliers en sucre.

Si le rectangle ci-dessous représente 100 % de tes besoins journaliers en sucre, représente le résultat obtenu en coloriant le nombre exact de segments.



e) Si tu manges un bol de céréales avec 200 ml de cacao, quel pourcentage de tes besoins journaliers en énergie auras-tu absorbé ? Entoure ta réponse en rouge.

Ton calcul :

Céréales : $(112 / 2400) \times 100 = 4,6 \%$

Cacao : $(90 / 2400) \times 100 = 3,75 \%$

TOTAL : $4,6 \% + 3,75 \% = 8,35 \%$

Explication : Il faut additionner l'apport énergétique de 30 g de céréales avec celui de 200 ml de cacao. En buvant et en mangeant ces deux éléments, on consomme 8,35 % de nos besoins journaliers en énergie (calories).

Si le rectangle ci-dessous représente 100 % de tes besoins journaliers en énergie, représente le résultat obtenu en coloriant le nombre exact de segments.



f) Si tu consommes une pomme et un verre d'eau du robinet, quel pourcentage de tes besoins journaliers en énergie auras-tu absorbé ? Entoure ta réponse en rouge.

Ton calcul :

Eau : $(0 / 2400) \times 100 = 0 \%$

Pomme : $(75 / 2400) \times 100 = 3,125 \%$

TOTAL : $0 \% + 3,125 \% = 3,125 \%$

Explication : Il faut additionner l'apport énergétique d'un verre d'eau avec celui d'une pomme. En buvant et en mangeant ces deux éléments, on consomme 3,125 % de nos besoins journaliers en énergie (calories).

Si le rectangle ci-dessous représente 100 % de tes besoins journaliers en sucre, représente le résultat obtenu en coloriant le nombre exact de segments.



g) À ton avis, que se passe-t-il si tu dépasses quotidiennement tes besoins nutritionnels ?

Réponse : En dépassant quotidiennement ses besoins nutritionnels, une personne a une alimentation trop riche. Elle risque des problèmes de santé, notamment l'obésité.

h) À présent, tu es capable d'exprimer le rôle joué par l'eau dans notre alimentation !

Réponse : L'élève exprime avec ses mots l'importance de boire suffisamment d'eau, pour s'hydrater et éliminer les impuretés de son corps.

Prolongement

« Réaliser un espace eau pour la classe », Voir page 113.

Nom.....	Date.....
Prénom.....	Classe.....

L'eau, c'est la vie.

- 1 L'eau est le principal constituant des êtres vivants. Sans eau, aucun organisme, végétal ou animal, simple ou complexe, petit ou gros, ne peut survivre ou développer son cycle vital complet.

Quelle proportion en eau constitue ces différents personnages ? Entoure la bonne réponse et représente au crayon bleu ces proportions sur leur corps.



Le bébé

- 50 %
- 95 %
- 75 %



L'adulte

- 50%
- 95%
- 60%



La personne âgée :

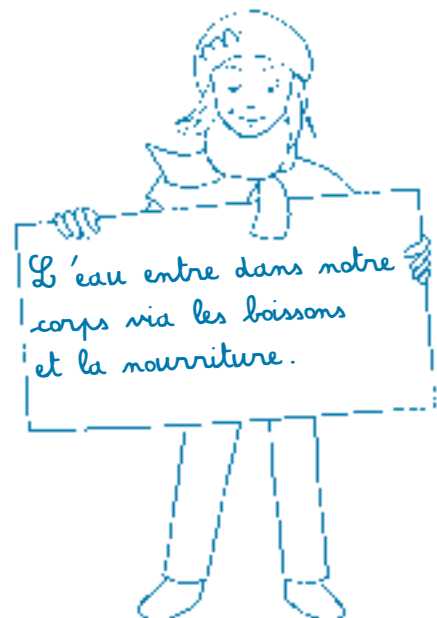
- 55 %
- 70 %
- 10 %

- 2 a) Par quels moyens l'homme élimine-t-il l'eau consommée en buvant et en mangeant ?

.....

.....

.....



b) Complète le texte ci-dessous avec ces nombres : **2 - 20 - 10**

Chez l'homme, comme chez beaucoup d'animaux, une déshydratation de plus de % du poids provoque des troubles graves ; une perte d'eau de plus de % peut entraîner la mort. L'homme éprouve le besoin de boire s'il perd % de son eau.
Il est donc nécessaire de compenser ces pertes en buvant de l'eau régulièrement et en mangeant.

c) Quelle quantité d'eau boire par jour ?

- Prends ton poids : kg

- Multiplie ce nombre par 50 ml.

..... X 50 ml = ml
= L

Le résultat t'indique la quantité d'eau à consommer par jour.

d) Cite 3 situations où nous devons nous hydrater davantage. Explique ton raisonnement.

- 1.
 - 2.
 - 3.
-
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

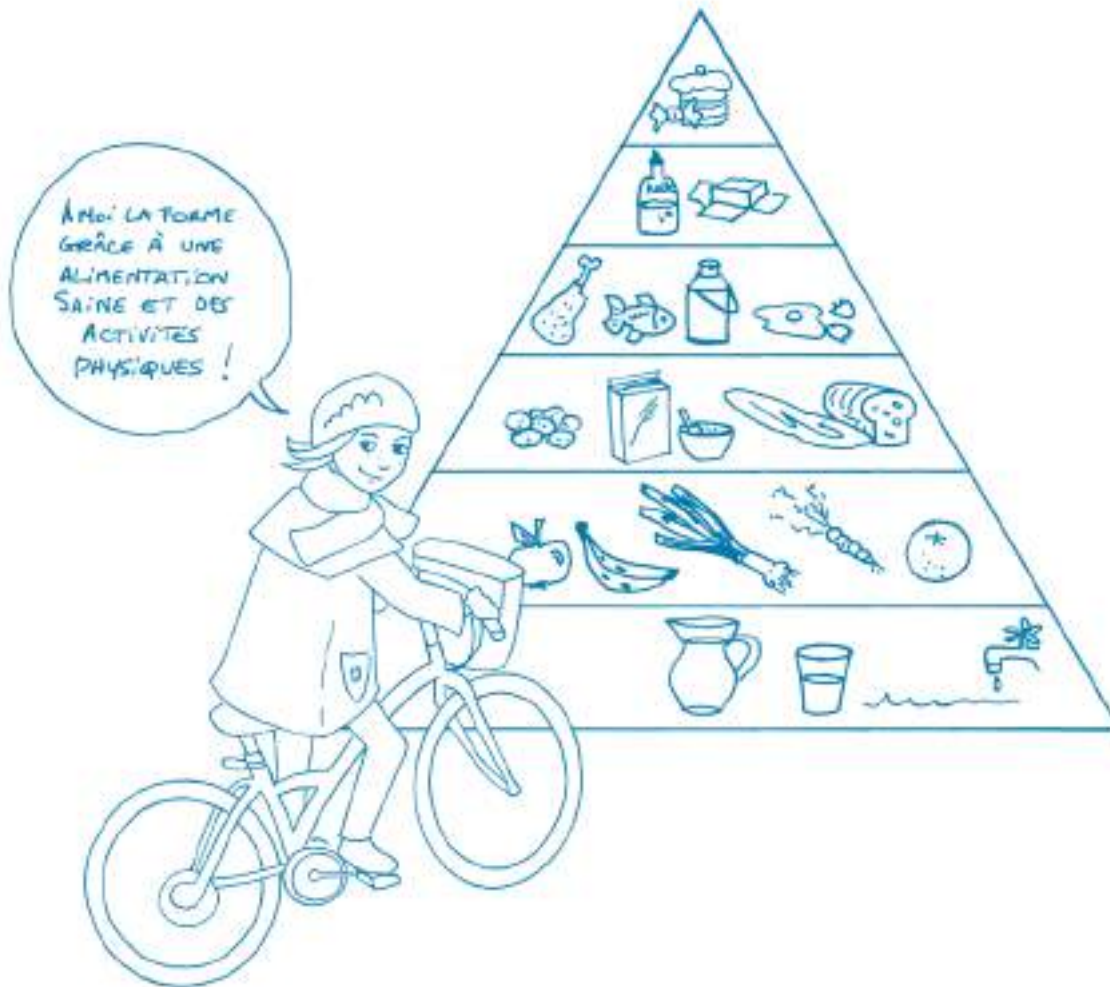
e) Penses-tu qu'il existe d'autres moyens de s'hydrater qu'en buvant de l'eau ?

.....
.....
.....
.....

- 3 Les besoins nutritionnels journaliers sont des valeurs repères qui ont été établies pour une personne en bonne santé, de poids moyen et ayant une activité physique moyenne.

Connaître nos besoins nous permet de composer une alimentation variée et équilibrée.

a) Cette pyramide illustre nos besoins alimentaires.



Quelle place occupe l'eau dans la pyramide des besoins ? Qu'est-ce que cela signifie ?

.....

.....

.....

b) Observe le tableau de nos besoins nutritionnels journaliers :

BESOIN ENERGÉTIQUE TOTAL	2400 kcal (Calories)/jour
eau	1,5 L/jour
glucides* (sucres lents et rapides)	330 g/jour
dont sucres rapides	90 g/jour
lipides* (graisse, huile)	94 g/jour
protides* (protéine)	45 g/jour
fibres alimentaires*	25-35 g/jour
sel (sodium)	2 g/jour

c) Recherche les indications sur les aliments ci-dessous à la maison, au magasin ou sur Internet. Reporte dans ce tableau leurs apports nutritionnels.

Aliments	Energie	Glucides (sucres rapides inclus)	Lipides	Protides	Fibres alimentaires	Sel
Un bol de céréales (30 g)
Un berlingot de cacao (200 ml)
Un quartier de pizza (100 g)
Une canette de soda non light (330 ml)
Un verre d'eau du robinet (250 ml)
Une pomme (150 g)

d) Si tu bois une canette de soda, quel pourcentage de tes besoins journaliers en sucres rapides auras-tu consommé ? Entoure ta réponse en rouge.

Ton calcul :

$$\frac{\text{.....}}{90} \times 100 = \text{.....} \%$$

Si le rectangle ci-dessous représente 100 % de tes besoins journaliers en sucres rapides, représente le résultat obtenu en coloriant le nombre exact de segments.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

e) Si tu manges un bol de céréales avec 200 ml de cacao, quel pourcentage de tes besoins journaliers en énergie auras-tu absorbé ? Entoure ta réponse en rouge.

Ton calcul :

$$\frac{(\dots\dots\dots + \dots\dots\dots)}{2400} \times 100 = \dots\dots\dots \%$$

Si le rectangle ci-dessous représente 100 % de tes besoins journaliers en énergie, représente le résultat obtenu en coloriant le nombre exact de segments.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

f) Si tu consommes une pomme et un verre d'eau, quel pourcentage de tes besoins journaliers en énergie auras-tu absorbé ? Entoure ta réponse en rouge.

Ton calcul :

$$\frac{(\dots\dots\dots + \dots\dots\dots)}{2400} \times 100 = \dots\dots\dots \%$$

Si le rectangle ci-dessous représente 100 % de tes besoins journaliers en énergie, représente le résultat obtenu en coloriant le nombre exact de segments.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

g) À ton avis, que se passe-t-il si tu dépasses quotidiennement tes besoins nutritionnels ?

.....

h) À présent, tu es capable d'exprimer le rôle joué par l'eau dans notre alimentation !

.....

.....



b. La lutte contre le gaspillage et la pollution de l'eau

Matériel

1 récipient gradué

Activité

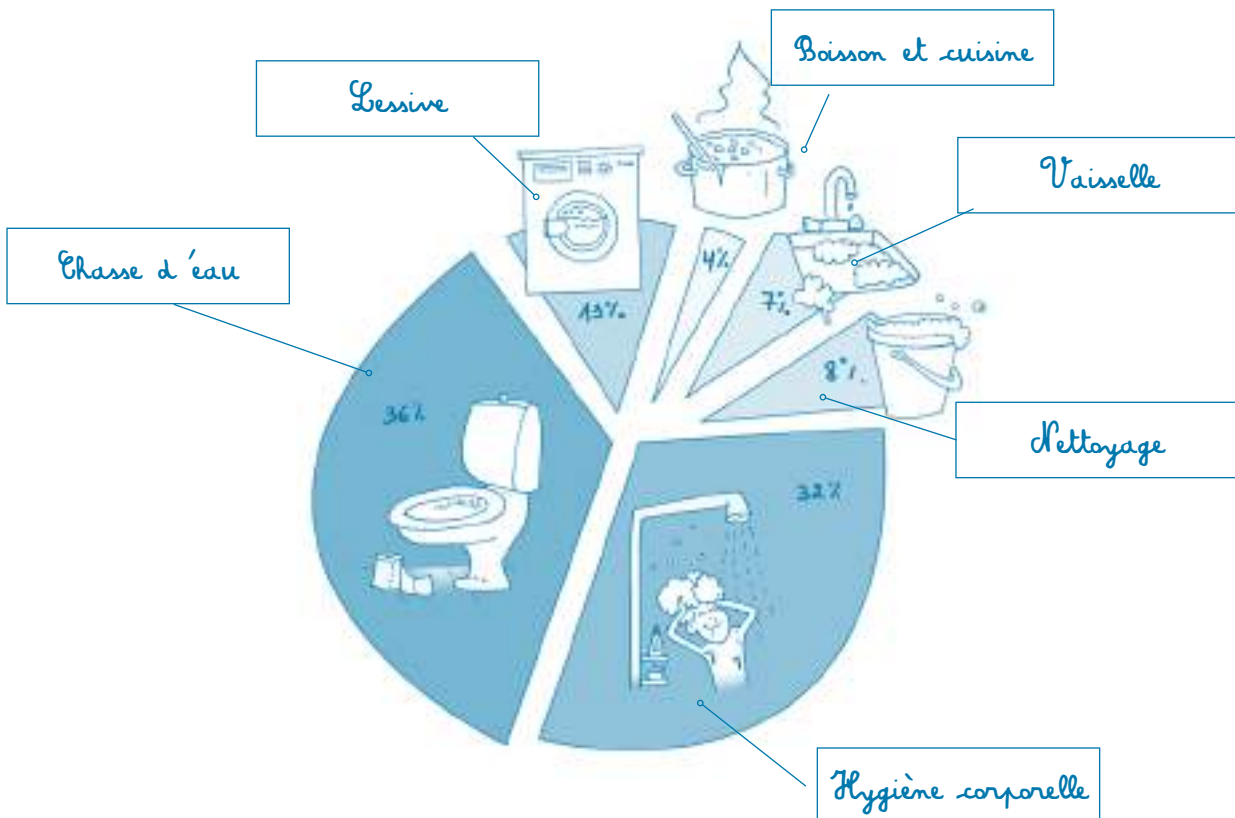
En Région wallonne, chacun de nous consomme quotidiennement 100 litres d'eau en moyenne et ce, uniquement pour les besoins domestiques ! C'est à la fois peu et beaucoup si l'on compare avec d'autres pays dans le monde : un Africain peut n'utiliser que 10 à 20 litres d'eau par jour alors qu'un Américain utilise en moyenne 600 litres d'eau par jour.

- 1 Liste tous les usages de l'eau à la maison :
 - à la salle de bains : pour l'hygiène corporelle (se brosser les dents, prendre une douche ou un bain...);
 - à la cuisine : pour la préparation des aliments et pour laver la vaisselle ;
 - aux toilettes : pour tirer la chasse ;
 - à la buanderie : pour lessiver...
 - au garage : pour laver la voiture...
 - au jardin : pour arroser les plantes, remplir la piscine...

- 2 À ton avis, quelle quantité d'eau consommons-nous en moyenne par jour pour ces différents usages domestiques ?
 - Nettoyage (y compris l'arrosage des plantes et le nettoyage de la voiture) : 8 litres
 - Hygiène corporelle : 32 litres
 - Lessive : 13 litres
 - Boisson et cuisine : 4 litres
 - Chasse d'eau : 36 litres
 - Vaisselle : 7 litres

- 3 Sur base d'une consommation moyenne de 100 litres d'eau du robinet par jour et par habitant, tu peux à présent compléter le graphique en camembert ci-dessous.
 - a. Complète le tableau et calcule le pourcentage de la consommation quotidienne d'eau du robinet pour chaque usage.

Usages	Consommation	Pourcentage consommation quotidienne
Boisson et cuisine	4 litres	4 %
Vaisselle	7 litres	7 %
Nettoyage	8 litres	8 %
Lessive	13 litres	13 %
Hygiène corporelle	32 litres	32 %
Chasse d'eau	36 litres	36 %
Total	100 litres	100 %



- 4 Les 3 activités nécessitant la plus grande consommation d'eau :
- chasse d'eau (36 litres par jour) ;
 - hygiène corporelle (32 litres par jour) ;
 - lessive (13 litres par jour).
- 5 De quelle façon pourrait-on diminuer notre consommation en eau pour ces activités ?
- une chasse de toilette traditionnelle consomme de 8 à 12 litres d'eau à chaque utilisation. Régler le flotteur permet de réduire la contenance du réservoir. La chasse à deux boutons permet d'évacuer 3 ou 6 litres, au choix.
 - prendre un bain engendre la consommation de 100 à 150 litres d'eau. La douche, par contre, n'en utilise que 20 à 60.
 - n'utilisons la machine à laver et le lave-vaisselle que lorsqu'ils sont remplis.
- 6 Expérience sur la consommation en eau.
- un enfant (A) de la classe se lave les mains en laissant le robinet ouvert. Il récolte l'eau utilisée dans une bassine graduée et en mesure le volume.
 - un 2^e enfant (B) se lave les mains, ferme le robinet pendant qu'il les savonne et rince ses mains dans la bassine. Lui aussi mesure le volume d'eau nécessaire à sa méthode.
- Déterminer la consommation en eau de chacun des deux enfants.
 - Déterminer laquelle des deux méthodes permet d'utiliser le moins d'eau.
 - Combien de fois l'enfant B peut se laver les mains avec la quantité d'eau utilisée par l'enfant A.
 - Conclusion : « Pour éviter le gaspillage, je coupe le robinet quand je me lave les mains et je mets le bouchon de l'évier ».
- Penses-y aussi quand tu te brosses les dents !

- 7 L'agriculture et le secteur industriel sont de gros consommateurs d'eau. Effectue une recherche sur Internet pour trouver quelle quantité d'eau est nécessaire à la production de ces différents biens.

Produits	Eau nécessaire à la production
1 litre de bière :	5 litres
1 kg de papier :	20 litres
1 kg de sucre :	50 litres
1 kg de laine :	150 litres
1 litre de lait :	790 litres
1 kg d'aluminium :	1250 litres
1 kg de blé :	1500 litres
1 T-shirt en coton :	2000 litres
1 kg de bœuf :	13500 litres

- 8 Préserver l'eau de la pollution
Les bactéries sont indispensables dans le processus de l'épuration des eaux usées. Pour que ces micro-organismes puissent digérer la pollution, nous devons éviter de polluer l'eau inutilement.

Donne trois recommandations pour préserver les milieux aquatiques.

- pour réduire la pollution due à nos eaux savonneuses, il ne faut pas abuser des produits d'entretien (produits de vaisselle et de lessive...). Il vaut mieux les remplacer par des produits plus écologiques (sans phosphate) car il est plus facile de les éliminer.
- il faut prendre l'habitude d'enlever les déchets de nourriture avant de laver la vaisselle. Ces déchets organiques polluent les eaux de surface quand ils sont rejetés à l'égout alors qu'ils peuvent être compostés afin de fournir un engrais naturel pour les plantes du jardin.
- les toilettes, les éviers et les égouts ne sont pas des poubelles. Les restes de produits toxiques (solvants, peintures, pesticides, huiles usagées,...) sont bien trop nocifs pour y être déversés. Pour éviter de polluer l'eau, ils sont récupérés au parc à conteneurs.
- souvent, on met une dose trop importante de produits de lavage : on se contente de verser le contenu de deux ou trois bouchons sans tenir compte de l'état de saleté de ce qu'il faut laver. Respecter les quantités indiquées sur l'emballage est plus judicieux.
- l'Eau de Javel est un désinfectant puissant, mais il tue les bactéries qui aident à épurer les eaux. Il ne faut pas en abuser.

Prolongement

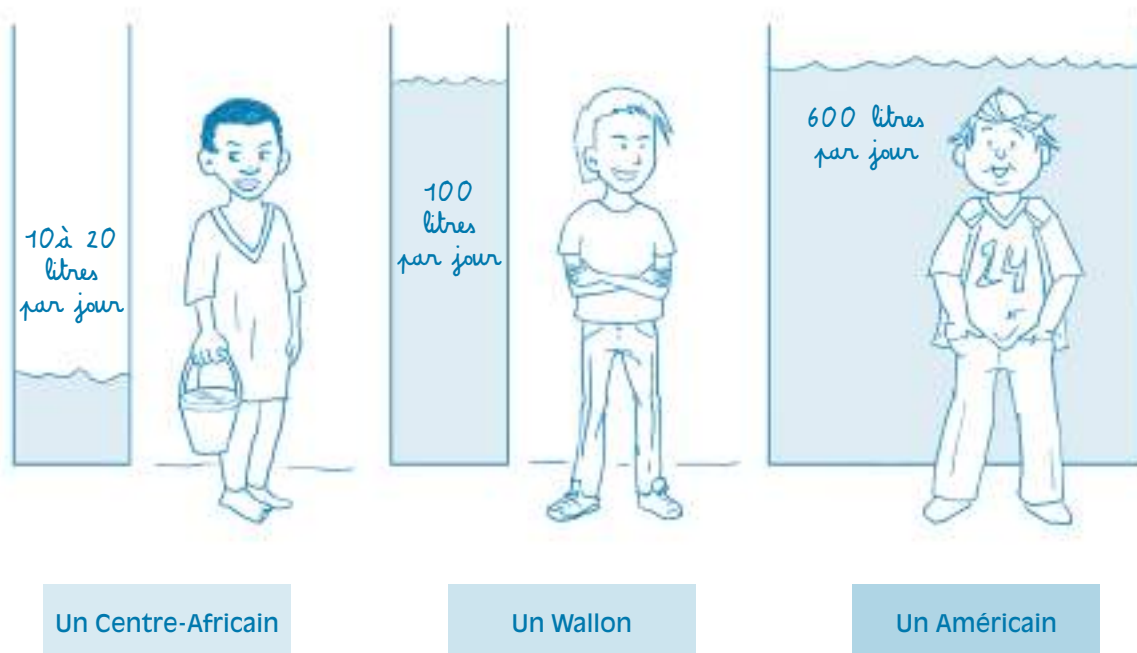
Réaliser en classe la « Charte du consommateur d'eau », voir page 115.



Nom.....	Date.....
Prénom.....	Classe.....

L'eau dans la vie de tous les jours.

En Wallonie, chacun de nous consomme quotidiennement environ 100 litres d'eau et ce, uniquement pour les besoins domestiques ! C'est à la fois peu et beaucoup si l'on compare avec d'autres pays dans le monde : certains Africains utilisent 10 à 20 litres d'eau par jour alors qu'un Américain utilise en moyenne 600 litres d'eau par jour.



Moyenne européenne = 200 litres/jour/personne

« En Wallonie, on a la chance de ne pas manquer d'eau (il pleut souvent !) et donc d'avoir des réserves en suffisance pour couvrir bien plus que nos besoins. D'autre part et contrairement à certains pays d'Afrique par exemple, nous avons également la grande chance de disposer d'un réseau de production et de distribution d'eau. A la maison, on ouvre le robinet et l'eau coule !

Tenant compte de ces deux aspects (accès à l'eau et disponibilité de la ressource en abondance), on peut dire que les Wallons sont des consommateurs responsables ».

1 Liste tous les usages de l'eau à la maison.



2 À ton avis, quelle quantité d'eau consommons-nous en moyenne pour ces différents usages domestiques ? Coche la bonne réponse.

Hygiène corporelle

32 litres

2 litres

300 litres

Chasse d'eau

10 litres

27 litres

36 litres

Nettoyage

4 litres

8 litres

16 litres

Boisson et cuisine

13 litres

4 litres

23 litres

Lessive

13 litres

27 litres

37 litres

Vaisselle

4 litres

12 litres

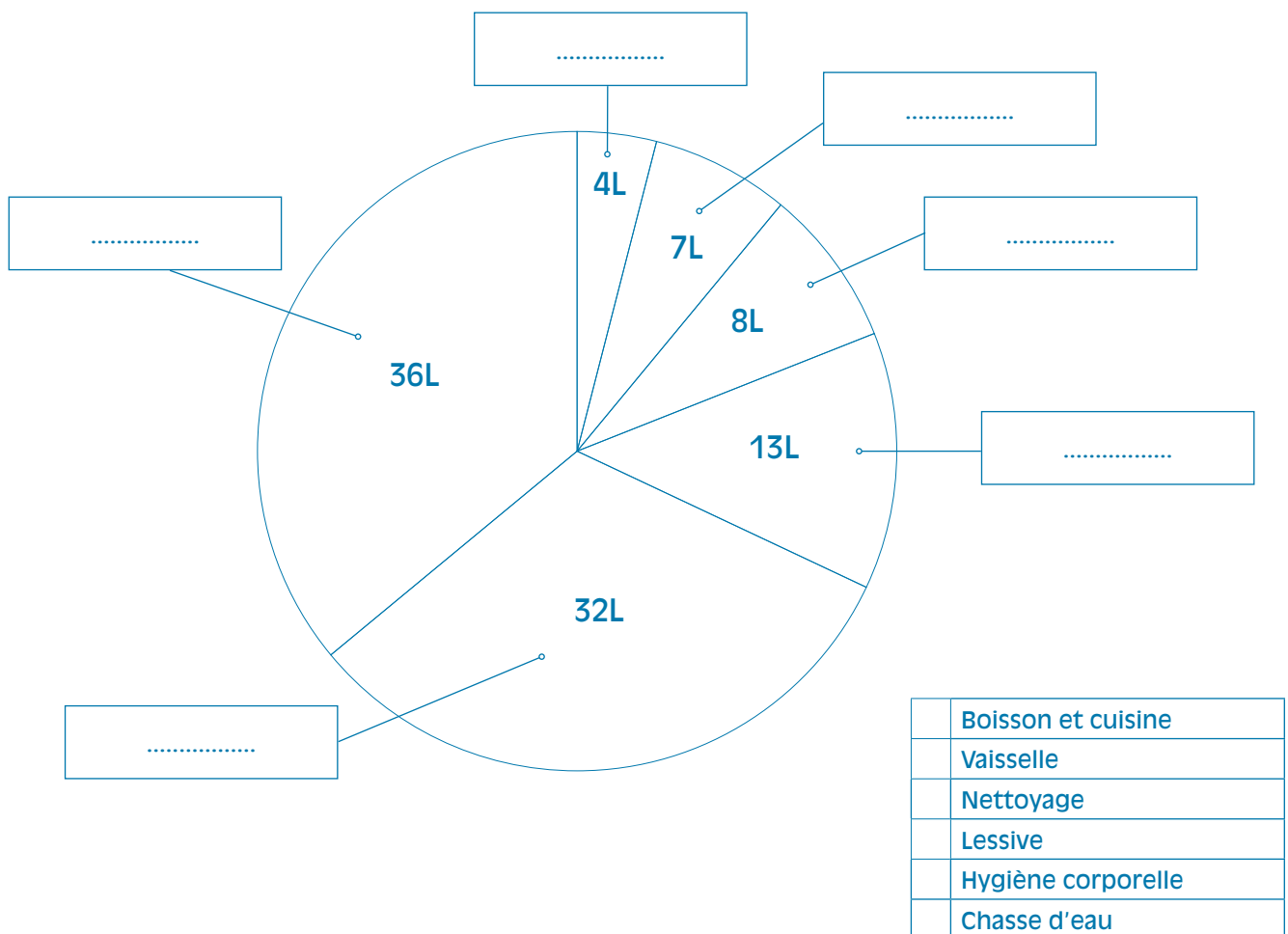
7 litres

3 Sur base d'une consommation moyenne de 100 litres d'eau du robinet par jour et par habitant, tu peux à présent compléter le graphique en camembert ci-dessous.

a. Complète le tableau et calcule le pourcentage de la consommation quotidienne d'eau du robinet pour chaque usage.

Usages	Consommation	Pourcentage consommation quotidienne
Boisson et cuisine litres %
Vaisselle litres %
Nettoyage litres %
Lessive litres %
Hygiène corporelle litres %
Chasse d'eau litres %
Total	100 litres	100 %

b. Légende le graphique : associe une couleur à chaque usage.



4 Quelles sont les 3 activités nécessitant la plus grande consommation d'eau :

- (..... litres par jour)
- (..... litres par jour)
- (..... litres par jour)

5 De quelle façon pourrait-on diminuer notre consommation en eau pour ces activités ?

- Chasse d'eau :
-
-
- Hygiène corporelle :
-
-
- Lessive :
-
-

6 Expérience sur la consommation en eau.

- Un enfant (A) de la classe se lave les mains en laissant le robinet ouvert. Il récolte l'eau utilisée dans une bassine graduée et en mesure le volume.
- Un 2^e enfant (B) se lave les mains, ferme le robinet pendant qu'il les savonne et rince ses mains dans la bassine. Lui aussi mesure le volume d'eau nécessaire à sa méthode.

a) Combien de litres d'eau sont utilisés par chacun des enfants ?

- L'enfant A a utilisé litres d'eau.
- L'enfant B a utilisé litres d'eau.

b) Quelle est la méthode permettant de gaspiller le moins d'eau ?

- Méthode de l'enfant A
- Méthode de l'enfant B

c) Combien de fois l'enfant B peut-il se laver les mains avec la quantité d'eau utilisée par l'enfant A ?

Mon calcul :
Ma réponse :
L'enfant B peut se laver les mains fois avec la quantité d'eau utilisée par l'enfant A

d) Énonce ta conclusion.

.....

.....

.....

.....

7 L'agriculture et le secteur industriel sont de gros consommateurs d'eau. Effectue une recherche sur Internet pour trouver quelle quantité d'eau est nécessaire à la production de ces différents biens. Relie !

Pour produire...		→	il faut...	
1 litre de lait	•		•	5 litres d'eau
1 kg de blé	•		•	20 litres d'eau
1 litre de bière	•		•	50 litres d'eau
1 kg de papier	•		•	150 litres d'eau
1 kg de boeuf	•		•	790 litres d'eau
1 kg d'aluminium	•		•	1250 litres d'eau
1 kg de sucre	•		•	1500 litres d'eau
1 T-shirt en coton	•		•	2000 litres d'eau
1 kg de laine	•		•	13 500 litres d'eau

8 Préserver l'eau de la pollution

Les bactéries sont indispensables dans le processus d'épuration des eaux usées. Pour que ces micro-organismes puissent digérer la pollution, nous devons éviter de polluer l'eau inutilement.

Donne trois recommandations pour préserver les milieux aquatiques.

- 1)
- 2)
- 3)



5^e partie

L'eau dans le monde



L'EAU DANS LE MONDE

1. De la théorie...

Les ressources en eau sont réparties inégalement à la surface de la Terre.

En Wallonie, nous devons simplement ouvrir le robinet pour obtenir de l'eau potable quand nous le souhaitons. Dans d'autres régions du globe, l'accès à l'eau potable est un problème vital. Quand les habitants de ces contrées ont besoin d'eau, ils n'ont pas le choix ; ils doivent boire de l'eau polluée des fleuves et des eaux stagnantes. Le plus souvent, ces eaux sont impropres à la consommation, contaminées par des excréments, des ordures et les animaux qui s'y abreuvent. Dans ces conditions, les maladies apparaissent : diarrhée, choléra* et autres parasites intestinaux. La pauvreté et le manque de soins peuvent alors entraîner le décès des plus vulnérables.

Dans ces pays en voie de développement, la population ne bénéficie pas d'infrastructures pour répondre aux besoins de l'hygiène corporelle : ni douche, ni WC. Cela entraîne aussi une prolifération importante de maladies mortelles.

Le manque d'eau et d'infrastructures pose également problème pour l'agriculture. L'irrigation des terres devient difficile. Les cultures disparaissent au fil des années. Quant au bétail, il ne peut être nourri et devient de plus en plus rare.

L'industrie, grande consommatrice d'eau elle aussi, ne peut se développer.

Sans un accès facile et sécurisé à une eau de qualité, la misère a vite fait de s'installer dans ces régions.



En Afrique, le Sahel est l'exemple de cette triste réalité. La pluie y est très rare. Le sol est mis à nu par la sécheresse et se transforme en une croûte aride. Les habitants ne peuvent rien y cultiver. Une partie de la population sahélienne est obligée de migrer vers d'autres pays pour se nourrir. La diminution des ressources en eau signifie la disparition de la vie au Sahel.

L'eau de mauvaise qualité et le manque d'eau tuent chaque année 8 millions de personnes dont 1,5 million d'enfants à travers le monde, soit beaucoup plus que les guerres. Souvent, ces personnes habitent dans un pays en voie de développement.

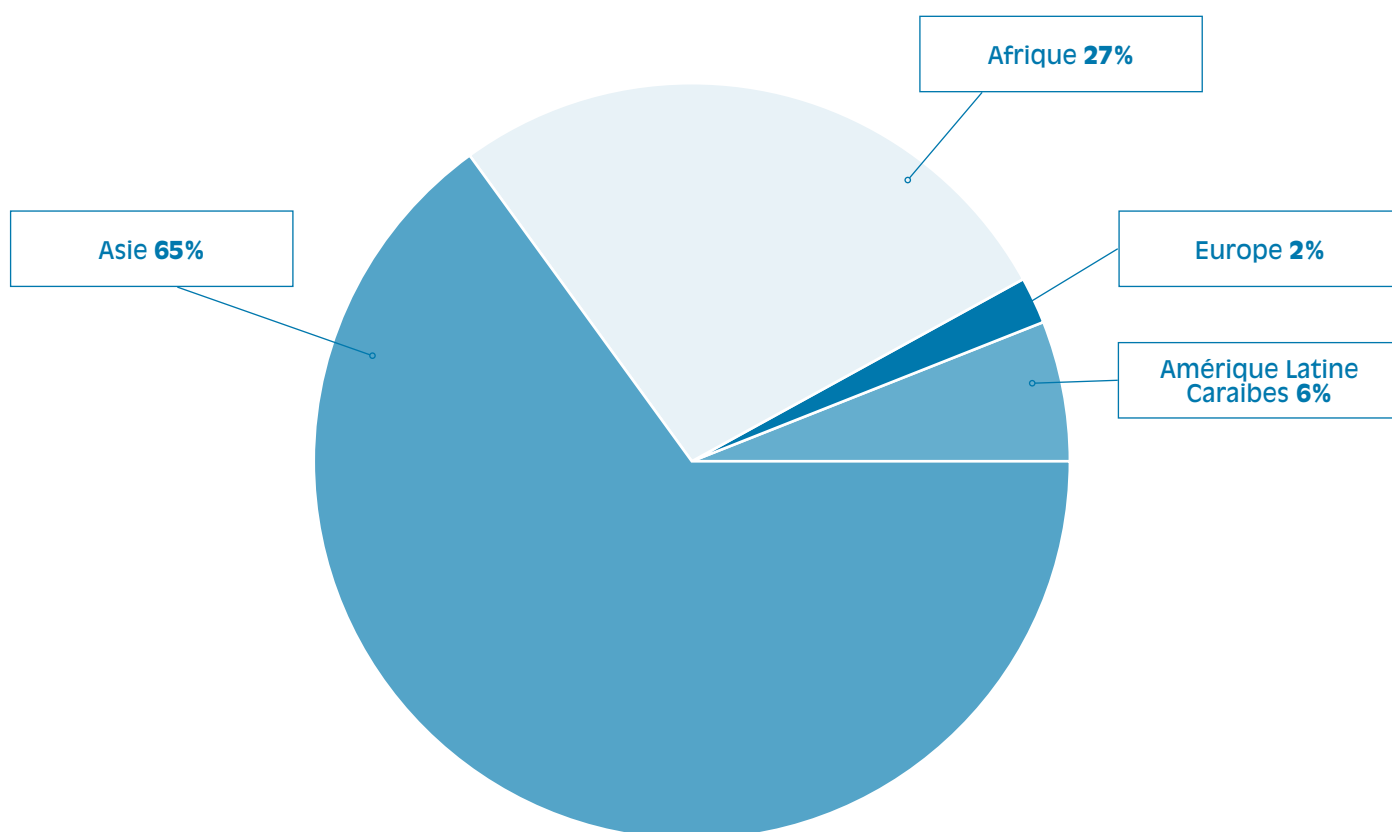
L'eau est également source de conflits. La différence de répartition des ressources entre différentes régions provoque des tensions pouvant aller jusqu'à des guerres. Au Moyen-Orient, par exemple, la question de l'eau est la cause de conflits armés.

À travers le monde, l'objectif aujourd'hui est de parvenir à des accords de coopération afin de préserver l'eau, et en même temps l'environnement, la santé et le développement économique.

En chiffres (source : UNESCO) :

- **1,1 milliard de personnes** (soit environ 1/6 de la population mondiale) n'ont pas accès à l'eau.
- **2,4 milliards de personnes** sont privées de systèmes d'assainissement de base.
- **450 millions de personnes** dans 29 pays sont confrontées à des problèmes de pénurie d'eau (ce nombre pourrait s'élever à 2,5 milliards en 2050).
- **15 000 personnes** dont 6 000 enfants meurent chaque jour de maladies liées au manque d'eau potable (10 personnes par minute dont 4 enfants).

Approvisionnement - répartition des populations non desservies



C'est en Asie que l'on compte le plus grand nombre de personnes qui n'ont pas accès à un approvisionnement en eau ou à l'assainissement. Pourtant, il convient de noter qu'en pourcentage, ce groupe est plus important en Afrique en raison des différences démographiques entre les deux continents.

Source : Programme de suivi OMS/UNICEF, 2002. Extrait du 1^{er} Rapport, «L'eau pour les hommes, l'eau pour la vie» (UNESCO-WWAP, 2003)

2. À la pratique

L'eau dans le monde.

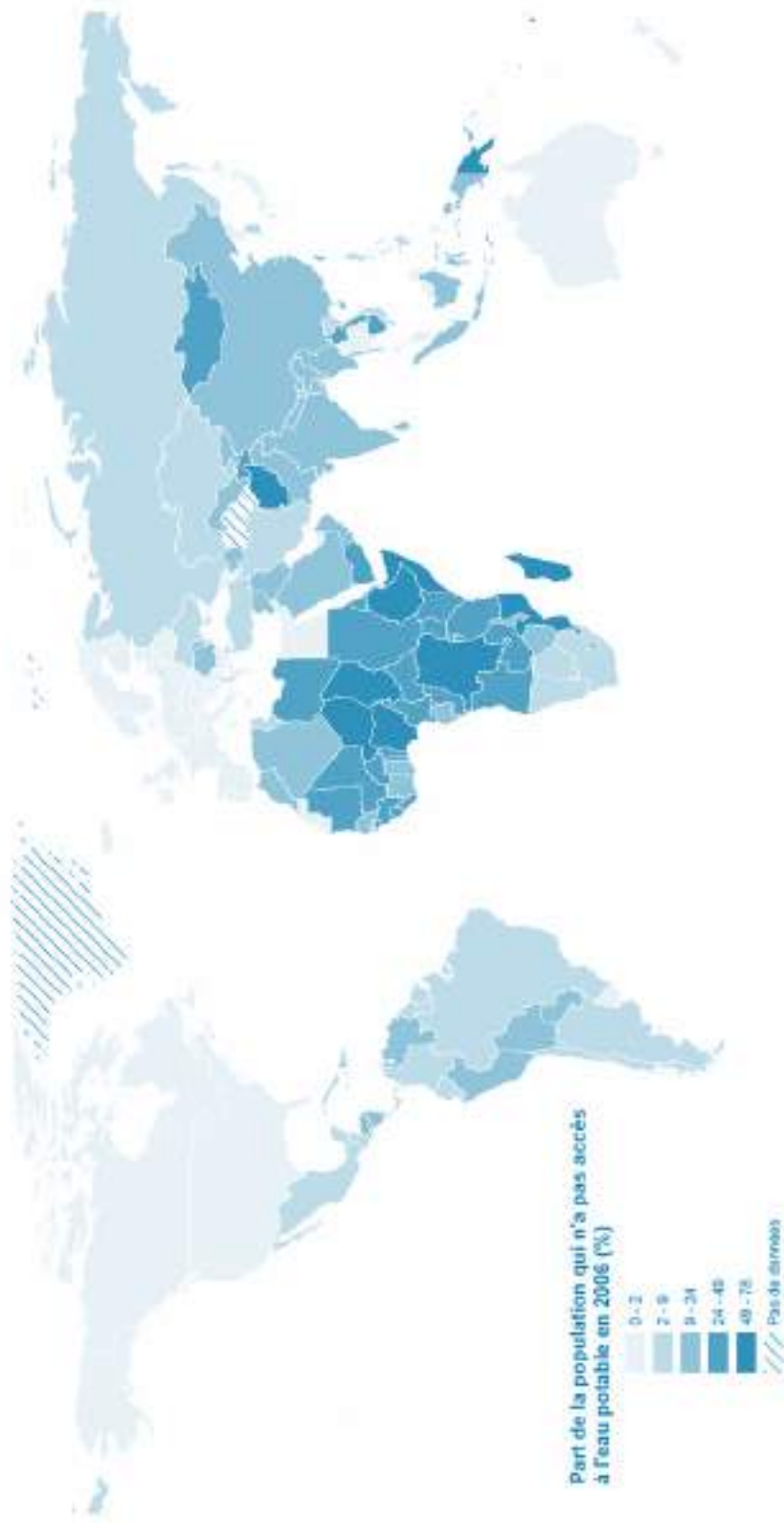
Activité

- 1 Demander aux élèves d'effectuer un travail de recherche dans la presse ou sur internet et d'apporter en classe des affiches.
Demander : « *À quoi sert une affiche ?* » et « *Quel message donne chacune d'elles ?* ».
Mettre en évidence que toutes ont une intention particulière : elles veulent attirer l'attention de celui qui la regarde afin d'informer ou de faire passer un message.
- 2 Présenter l'affiche de la page suivante (Annexe 1) : quel message veut-elle faire passer ?
- 3 Demander aux élèves d'effectuer un travail de recherche dans la presse ou sur internet et d'apporter en classe des photos ou des articles de presse montrant des personnes qui manquent d'eau.
- 4 Lire une carte du monde (Annexe 2) et repérer les pays qui souffrent de pénurie d'eau potable.



UNICEF

Accès à l'eau potable



Sources : Organisation Mondiale de la Santé

Nom.....	Date.....
Prénom.....	Classe.....

1. Cherche des affiches, apporte-les en classe et pour chacune d'entre elles, note l'objectif poursuivi. Colle-les ci-dessous.



L'objectif de ces affiches :

.....

.....

.....

.....

.....

2. De manière générale, les affiches veulent attirer l'attention de celui qui les regarde afin d'informer ou de faire passer un message.
Quel est le message de l'affiche suivante ?



a) Que vois-tu sur la photo ?

.....

.....

.....

.....

b) Imagine un slogan pour cette affiche.

.....

.....

.....

.....

3. Chez toi, dans les journaux et les magazines, ou sur internet, cherche des photos ou des articles de presse montrant des personnes qui manquent d'eau. Colle-les ci-dessous.



4. Que ressens-tu en découvrant ces images et ces articles ?

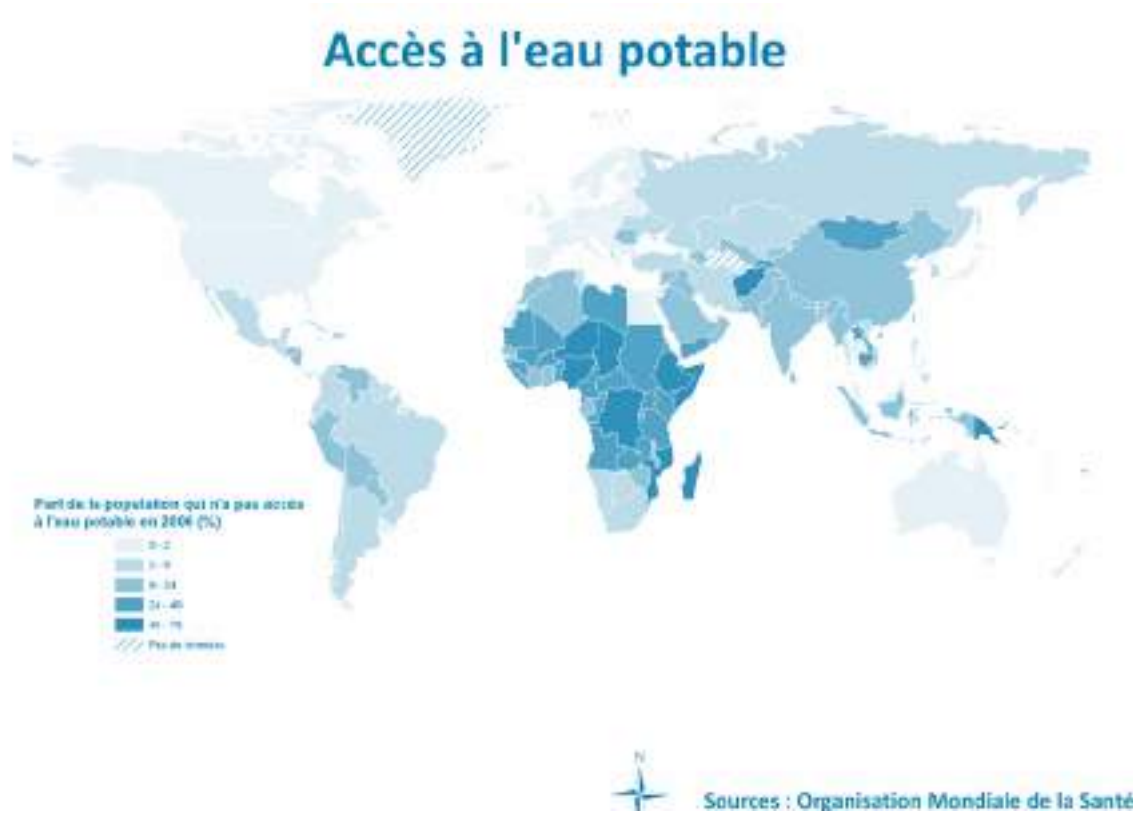
.....

.....

.....

5. Observe la carte présentée ci-dessous. À l'aide de ton atlas, réponds aux questions.

a) Nomme trois pays où plus d'un quart de la population n'a pas accès à l'eau potable.



.....

.....

.....

b) Sur quel(s) continent(s) se situent-t-ils ?

.....

.....

.....

c) En Europe, aux Etats-Unis et au Canada, quel pourcentage de la population a un accès à l'eau potable ?

.....

.....

d) Interprète cette carte avec tes propres mots.

.....

.....

.....

.....



6^e partie

Pistes de continuité
au dossier pédagogique
« Bon voyage, l'eau »



1. Grand quiz de l'Ambassadeur de l'Eau

Le moment est venu de tester les connaissances des élèves et ce, sous forme de jeu.

Voici la correction du questionnaire :

1.b	6.a	11.c	16.a
2.c	7.c	12.a	17.c
3.b	8.b	13.b	18.b
4.a	9.a	14.b	19.a
5.b	10.c	15.a	20.c

Les élèves peuvent s'aider de leurs feuilles d'activités pour répondre au quiz. Le but est d'obtenir un maximum de bonnes réponses, afin de recevoir le Diplôme de l'Ambassadeur de l'Eau.



Nom.....	Date.....
Prénom.....	Classe.....

Grand quiz de l'Ambassadeur de l'Eau

Réponds aux questions de ce quiz pour remporter le Diplôme de l'Ambassadeur de l'Eau.

- Comment appelle-t-on le processus de transformation de la vapeur d'eau en nuage ?**
 - évaporation
 - condensation
 - précipitations
- Comment reproduire le mécanisme de l'évaporation ?**
 - en tenant une plaque de verre au-dessus d'un récipient d'eau chaude.
 - en mesurant chaque jour la pluie récoltée dans un seau placé à l'extérieur
 - en laissant quelques heures un récipient d'eau au-dessus d'une source de chaleur
- Qu'arrive-t-il à l'eau qui s'infiltré dans le sol ?**
 - elle s'évapore et recommence immédiatement le cycle naturel de l'eau
 - elle est filtrée naturellement et se charge en sels minéraux en rejoignant une nappe phréatique
 - elle alimente les cours d'eau et ruisselle jusqu'à la mer
- À quoi peut-on comparer une nappe souterraine, appelée aussi nappe phréatique ?**
 - à une éponge
 - à un lac
 - à une boule de glace
- Avec quel outil peut-on aller chercher l'eau dans les nappes souterraines ?**
 - avec un sous-marin
 - avec un puits de pompage
 - avec un tuyau d'arrosage
- Que peut-on faire autour des captages d'eau potable ?**
 - planter des arbres
 - installer un terrain de camping
 - construire un circuit de voitures
- Comment être sûr que l'eau de distribution est potable ?**
 - on observe la réaction des poissons dans des aquariums remplis d'eau du robinet
 - on demande à la population ce qu'elle pense du goût de l'eau du robinet
 - des échantillons d'eau du robinet sont analysés en laboratoire
- Comment s'appelle le principe grâce auquel fonctionnent les châteaux d'eau ?**
 - le débit
 - les vases communicants
 - la vis d'Archimède
- Qu'est-ce que le débit ?**
 - c'est la quantité d'eau qui sort du robinet par unité de temps
 - c'est la force avec laquelle l'eau circule dans les tuyaux de distribution
 - c'est la quantité d'eau contenue dans un château d'eau ou un réservoir
- Est-ce possible de distribuer l'eau dans des bâtiments situés à une altitude plus élevée que celle des châteaux d'eau ?**
 - non
 - oui, mais seulement à certains moments de la journée
 - oui, en ayant recours à des pompes

11. Comment les eaux usées sont-elles transportées depuis la maison jusqu'à la station d'épuration ?
- par le puits de pompage
 - par les conduites d'adduction
 - par les égouts puis par le collecteur
12. Comment s'appelle le mécanisme associé au dessablage et au déshuilage, lors du prétraitement des eaux usées dans la station d'épuration ?
- la décantation
 - la gravitation
 - la rotation
13. Qui agit lors du traitement biologique des eaux usées ?
- les poissons
 - les bactéries
 - le personnel de la station d'épuration
14. Parmi ces éléments, lesquels faut-il apporter au parc à conteneurs et ne jamais jeter dans les évier et les WC. ?
- le savon et le dentifrice
 - les huiles et les solvants
 - le papier toilette
15. Parmi ces propositions, laquelle désigne l'expression : « pollueur, payeur » ?
- Coût-Vérité
 - Coût-Vérité Assainissement
 - Coût-Vérité Distribution
16. Quelle est la proportion d'eau dans le corps d'un adulte ?
- 60 %
 - 55 %
 - 75 %
17. Parmi ces boissons, laquelle est la moins chère au litre ?
- l'eau en bouteille
 - le soda
 - l'eau du robinet
18. Quelle est la consommation moyenne d'eau du robinet par jour et par personne en Wallonie ?
- 30 litres
 - 100 litres
 - 250 litres
19. Quelle quantité d'eau est-il conseillé de boire chaque jour ?
- 1,5 litre
 - 50 millilitres
 - 5 litres
20. Quel continent connaît les plus graves problèmes d'accès à l'eau potable ?
- l'Europe
 - les Etats-unis
 - l'Afrique



*« Diplôme de
l'Ambassadeur de l'Eau »*

Décerné à : Le / /

Ecole : Année :

Signature de l'animateur/instituteur :

*« Je sais que l'eau du robinet est potable et de qualité.
Je peux donc la boire en toute sécurité »*

2. Visiter les sites du cycle de l'eau

Dans le prolongement direct du projet « Eau », les enseignants et animateurs ont la possibilité d'emmener les élèves visiter l'un des nombreux sites du cycle anthropique de l'eau présents en Wallonie.

Puits de captage, châteaux d'eau ou réservoirs, stations de traitement, stations d'épuration : rien ne vaut une visite sur place pour en assimiler le fonctionnement et l'utilité.

Nous vous proposons de prendre contact directement avec les différentes sociétés associées à Aquawal.

Pour connaître votre distributeur d'eau, consultez la facture d'eau de votre établissement scolaire ou visitez notre site internet : www.aquawal.be.

Pour connaître votre organisme d'assainissement agréé, visitez notre site internet : www.aquawal.be.

Producteurs et distributeurs d'eau :

A I E C
Association Intercommunale des Eaux du
Condroz
info@eauxducondroz.be
www.eauxducondroz.be

A I E M
Association Intercommunale des Eaux de la
Molignée
info@aiem.be
www.aiem.be

C I E S A C
Compagnie Intercommunale des Eaux de la
Source de Les Avins - Groupe Clavier
ciesac@skynet.be

C I L E
Compagnie Intercommunale Liégeoise des Eaux
info@cile.be
www.cile.be

I D E A
Intercommunale de Développement
Economique et d'Aménagement de la Région
Mons-Borinage-Centre
site@idea.be
www.idea.be

I D E N
Intercommunale de Distribution d'eau de
Nandrin, Tinlot et environs
info@iden-eau.be
www.iden-eau.be

I E C B W
Intercommunale des Eaux du Centre
du Brabant Wallon
info@iecbw.be
www.iecbw.be

I N A S E P
Intercommunale Namuroise de Services Publics
info@inasep.be
www.inasep.be

Régie des Eaux de Chimay
rce@ville-de-chimay.be
www.ville-de-chimay.be

Régie des Eaux de Saint-Vith (Stadtwerke St-Vith)
stadtwerke@st.vith.be
www.st.vith.be

Service communal des Eaux de Burg-Reuland
gunther.schmitz@skynet.be
www.burg-reuland.be

Service communal des Eaux de Limbourg
jocelyne.bernard@publilink.be
www.ville-limbourg.be/fr/

Service communal des Eaux de Rochefort
philippe.huin@rochefort.be
www.rochefort.be

Service communal des Eaux de Theux
jean-paul.malmendier@theux.be
www.theux.be

Service communal des Eaux de Trois-Ponts
benoit.micret@commune-trois-ponts.be
www.troisponts.eu

Service communal des Eaux de Waimes
info@waimes.be
www.waimes.be

S W D E
La Société wallonne des eaux
info@swde.be
www.swde.be

VIVAQUA
info@vivaqua.be
www.vivaqua.be

Organismes d'assainissement agréés :

A I D E

Association Intercommunale pour le
Démergement et l'Épuration des Communes
de la Province de Liège
aide@aide.be
www.aide.be

A I V E

Association Intercommunale pour la protection
et la Valorisation de l'Environnement
info@idelux-aive.be
www.aive.be

I B W

Intercommunale du Brabant Wallon
direction@ibw.be
www.ibw.be

I D E A

Intercommunale de Développement
Economique et d'Aménagement du Territoire
de la Région Mons-Borinage-Centre
site@idea.be
www.idea.be

I G R E T E C

Intercommunale pour la Gestion et la Réalisation
d'Études Techniques et Economiques
service.exploitation@igretec.com
www.igretec.com

I N A S E P

Intercommunale Namuroise de Services Publics
info@inasep.be
www.inasep.be

I P A L L E

Intercommunale de Propreté Publique du
Hainaut Occidental
froyennes@ipalle.be
www.ipalle.be

Tous ces organismes d'assainissement sont coordonnés et financés par la S.P.G.E. (Société Publique de la Gestion de l'Eau). Pour plus de renseignements : www.spge.be

3. Réaliser un « espace eau » pour la classe



Les besoins physiologiques des enfants doivent être correctement pris en compte à l'école comme à la maison. Parmi ces besoins de nourriture, sécurité, repos, ... l'accès à l'eau revêt une importance de premier ordre !

Construire un « espace eau » en classe semble être une bonne initiative.

Dans l'esprit de projet de classe, l'initiative doit émaner des élèves eux-mêmes. L'enseignant trouvera le bon moment pour entamer la discussion. Est-ce que les enfants sont satisfaits de leur accès à l'eau potable dans l'école ? Y a-t-il des dispositifs pour la boire facilement ? Comment améliorer cela ?

Poursuivre la discussion autour de « l'espace eau » en classe. Que signifierait cet espace pour les élèves ? Comment le concevraient-ils de manière idéale ?

Toute la classe s'implique dans la réalisation du projet. L'aménagement de « l'espace eau » comporte notamment des gobelets réutilisables, le matériel pour les nettoyer et les sécher de façon hygiénique, sans oublier, pourquoi pas, quelques décorations. Il est également possible d'y assimiler d'autres activités : imaginer des slogans, réaliser une affiche, rédiger un règlement ou encore écrire une lettre aux parents pour leur présenter le projet.

Le tout est de sensibiliser les élèves à une utilisation raisonnée de l'eau du robinet, dans le but de satisfaire leurs besoins sans gaspillage.

Suggestion : AQUAWAL offre de publier sur son site Internet les meilleures photographies des « espaces eau » réalisés suite à l'utilisation de ce dossier pédagogique (www.aquawal.be).



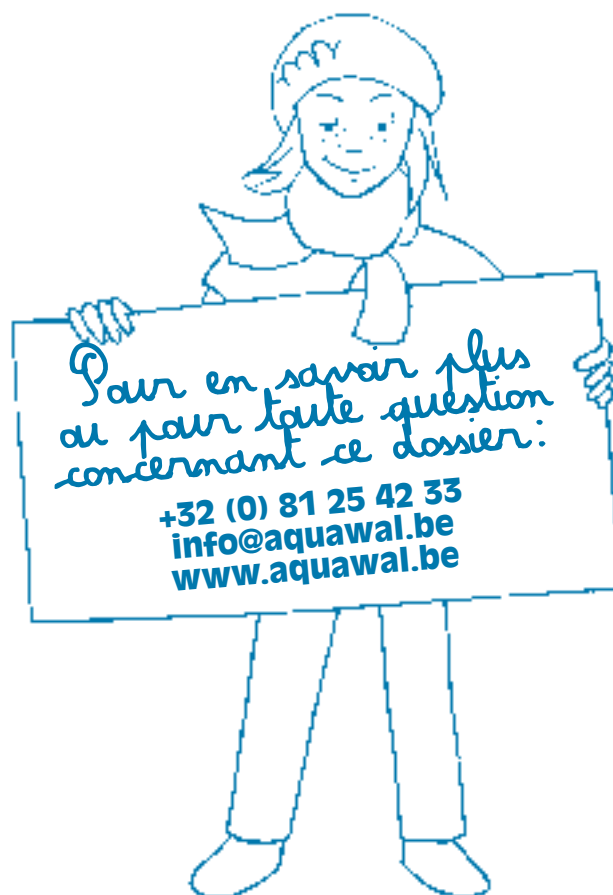
4. Signer la « Charte du consommateur d'eau »

L'enseignant peut proposer à ses élèves de rédiger la charte des consommateurs d'eau responsables.

Avantages de cet outil :

- Les élèves sont véritablement impliqués dans l'élaboration de quelques règles. Elles sont issues d'un processus participatif. Les règles élaborées par les élèves sont faciles à comprendre par tous car elles ont été rédigées par eux-mêmes.
- Les règles sont exprimées en « je ». Trop souvent, l'enfant entend « tu ne peux pas... ». Ici, il parle en son nom. C'est un message qui incite à l'investissement personnel.
- La formulation des règles met en évidence des comportements positifs.
- La charte permet une prise de conscience des problèmes et favorise le respect.

En complétant la charte ci-après, les élèves vont prendre conscience que chaque geste compte pour préserver l'eau, les cours d'eau, les ressources en eau. Respecter la charte du consommateur d'eau, c'est apporter sa pierre à l'édifice pour la construction d'un monde en « meilleure santé ».





« Charte du Consommateur d'Eau »

Nom.....	Date.....
Prénom.....	Classe.....
Etablissement scolaire	

En signant cette charte, je m'engage à :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Signature de l'animateur/instituteur :

Signature de l'élève :

Lexique



Adduction (Réseau d') : Ensemble des conduites de diamètre important utilisées pour le transport de l'eau entre les sites de captage ou les stations de traitement et les ouvrages de stockage (les châteaux d'eau ou les réservoirs).

Aération : Brassage de l'ensemble des masses d'eau au moyen d'un réseau immergé de canalisations de diffusion d'air comprimé créant des rideaux de bulles, le but étant d'oxygéner le fond de l'eau.

Anthropique : Qui est dû à la présence et à l'existence de l'homme. Nous avons domestiqué le cycle naturel de l'eau en le faisant passer là où nous en avons besoin.

Assainissement ou **Épuration** : Action destinée à épurer les eaux usées d'origine domestique ou industrielle avant de les rendre à la nature. La majorité des polluants ont un effet néfaste sur la qualité des eaux.

Bactéries : Êtres vivants de taille microscopique présents aussi bien dans l'air, l'eau, la terre ou même dans les cavités naturelles des êtres vivants. Certaines peuvent être à l'origine de maladies comme le choléra. Par contre, un grand nombre d'autres bactéries sont très utiles au maintien et au développement de la vie.

Barrage : Ouvrage artificiel coupant le lit d'un cours d'eau soit pour constituer des réserves d'eau destinées - moyennant traitement - à alimenter les réseaux de distribution, soit pour produire de l'électricité (barrage hydroélectrique), soit pour prévenir les éventuels débordements du cours d'eau en aval, soit encore pour créer des plans d'eau de loisirs.

Captage : Procédé de récolte des ressources en eau potable soit par écoulement naturel d'une source via un réseau de galeries souterraines, soit par pompage en forant un puits jusqu'au sein des nappes phréatiques.

Centre d'Enfouissement Technique (CET) : Lieu contrôlé où sont enfouis dans le sol et de manière définitive les déchets.

Château d'eau : Bâtiment surélevé, en forme de tour surmontée d'un réservoir cylindrique, destiné à fournir l'eau sous pression et à gérer l'approvisionnement en continu malgré les fluctuations des consommations au cours de la journée.

Chlore : Agent de désinfection utilisé pour l'eau.

Chloration : Traitement préventif de l'eau par adjonction de chlore à faibles doses, de manière à préserver sa qualité naturelle tout au long de son transport et de son stockage.

Choléra : Infection intestinale grave, caractérisée notamment par des selles fréquentes, des vomissements de bile avec déshydratation des tissus, une altération de la physiologie, des crampes, des syncopes, un abattement profond avec abaissement de la température, et pouvant entraîner la mort.

Clarification : Méthode de traitement des eaux usées qui consiste à rendre l'eau plus « claire », en éliminant des particules en suspension qui y sont présentes. Cette étape de clarification est le plus souvent précédée d'une étape de floculation qui permet la déstabilisation des particules suspendues et leur rassemblement en floes de taille suffisante pour qu'ils sédimentent.

Condensation : Processus par lequel une vapeur d'eau devient liquide (condensation liquide) ou solide (condensation solide ou cristallisation). C'est le phénomène inverse de la sublimation.

Coût-Vérité de l'eau : c'est le prix réel à payer pour la consommation d'eau et son épuration après utilisation.

CVD : Le Coût-Vérité à la Distribution (CVD) prend en compte l'ensemble des charges relatives à la production et à la distribution de l'eau, en ce compris la protection

des captages. Il est calculé par m³ d'eau distribué. Le CVD est déterminé par chaque distributeur conformément aux règles comptables édictées par le Gouvernement wallon.

CVA : Le Coût-Vérité à l'Assainissement (CVA) inclut toutes les charges liées à l'assainissement public des eaux usées. Il est déterminé, pour l'ensemble du territoire wallon, par la Société Publique de Gestion de l'Eau (SPGE) à laquelle le Gouvernement wallon a confié la mission d'épuration des eaux usées réalisée sur le terrain par les organismes d'assainissement agréés.

Décantation / Décanter : Séparer par gravité (un liquide) des matières solides ou liquides en suspension, qu'on laisse déposer.

Débit : Quantité de liquide fourni en un temps donné.

Dégrillage : Méthode de prétraitement des eaux usées permettant l'élimination des plus gros déchets flottants : branches, plastiques, tissus, etc.

Déshuilage : Méthode de prétraitement des eaux usées ayant pour fonction de retenir les graisses et les huiles rejetées par les ménages ou les industries.

Dessablage : Méthode de prétraitement des eaux usées ayant pour fonction de retenir les sables et les graviers entraînés avec l'eau.

Distribution d'eau (réseau public de) : Réseau de canalisations partant d'un château d'eau ou d'un réservoir pour acheminer l'eau potable aux consommateurs.

Drain : Conduit non étanche enterré ou à ciel ouvert qui permet de collecter l'eau souterraine par écoulement gravitaire.

Eau de distribution (= eau du robinet) : Eau amenée aux consommateurs par des canalisations.

Égouts : Ensemble de canalisations étanches servant à recueillir et transporter les eaux usées.

Épuration Voir Assainissement

Eutrophisation : Modification et dégradation d'un milieu aquatique, liées en général à un apport exagéré de substances nutritives (comme le phosphate), qui augmentent la production d'algues et de plantes aquatiques.

Évaporation : Passage progressif d'un liquide à l'état gazeux sous l'action d'une source de chaleur ou d'un corps qui provoque sa sublimation.

Évapotranspiration : Passage progressif de l'eau à l'état gazeux à partir d'un être vivant végétal.

Fibres alimentaires : Les fibres sont des substances d'origine végétale non digestibles mais indispensables au bon fonctionnement du transit intestinal. Ce sont des substances résiduelles provenant de la paroi cellulaire des végétaux, constituées de glucides, qui ont été identifiées comme étant des polysaccharides non amidonnés. Indispensables à l'équilibre alimentaire, ces substances ne sont pas digérées, encore moins absorbées, elles n'apportent donc pas de calories.

Filtration : Lors du traitement primaire de l'eau (dépollution, potabilisation), l'eau traverse un filtre, un lit de sable fin et/ou un filtre à charbon actif. La filtration sur sable élimine les matières encore visibles à l'oeil nu. Les filtres à charbon actif retiennent les micro-polluants comme les pesticides et consomment une partie de la matière organique « cassée » par l'ozone.

Floculation : Étape fondamentale du traitement primaire de l'eau (dépollution, potabilisation). Pour faciliter cette étape, et en particulier éliminer les particules en suspension de très petites tailles, l'ajout d'un produit chimique (un coagulant) permet à ces particules de s'agglomérer. Plus grosses et plus lourdes, les nouvelles particules – floccs – sont plus facilement décantées et filtrées.

Flottation : Action d'amener, à l'aide de petites bulles d'air, les impuretés à la surface de l'eau à épurer.

Fusion : Passage d'un corps solide à l'état liquide sous l'effet de la chaleur. (ex. : fonte des neiges)

Galerie de captage : Tunnel souterrain horizontal plus ou moins long, incliné de manière à obtenir une faible pente, afin de permettre un écoulement naturel des eaux par gravité jusqu'à l'air libre.

Glacier : Importante masse de glace, généralement mouvante, qui se forme en haute montagne par le tassement de couches de neige accumulées : écrasée sous son propre poids, la neige expulse l'air qu'elle contient, se soude en une masse compacte et se transforme en glace.

Glucides : Les glucides sont présents dans l'organisme sous forme d'un sucre spécifique, le glucose, synthétisé à partir des sucres simples ou complexes apportés par l'alimentation.

Gravité (principe de) : Phénomène d'attraction d'un corps vers le centre de la Terre.

Gravitairement : Eau gravitaire : eau du sol sur laquelle l'action de la gravité est prépondérante et qui est mobilisable par gravité.

Hélicoïdal : Qui a la forme d'une hélice.

Infiltration : Pénétration lente de l'eau dans le sol et le sous-sol.

Insuffler : (Processus de déshuilage) Action de faire pénétrer de l'air dans les eaux usées chargées d'huiles afin que ces dernières remontent rapidement à la surface.

Lipides : Les lipides ou graisses, font parties avec les protéines et les glucides des trois grandes familles de macro nutriments dit énergétiques. A ce titre ils sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme.

Nappe phréatique = Nappe d'eau souterraine = Nappe aquifère.

Nanofiltration : Dans des filières de production d'eau potable, elle permet l'élimination des petites molécules organiques (micro-polluants, précurseurs de sous-produits de désinfection...) ainsi que la réduction de la dureté de l'eau.

Nitrate : Composé chimique résultant d'une dégradation de l'azote, principal constituant des engrais dans l'agriculture. Sa concentration dans l'eau peut représenter une menace pour la qualité des nappes souterraines. La concentration maximale admissible pour l'eau potable est de 50 mg par litre.

Potable : Qui peut se boire sans présenter de danger pour la santé.

Pré-ozonation : Lors du traitement primaire de l'eau (dépollution, potabilisation), le système de pré-ozonation a pour but d'oxyder des matières dissoutes dans l'eau. Cette oxydation permettra à la chaîne de clarification de retirer ces matières de l'eau. La pré-ozonation permet aussi un début de désinfection de l'eau.

Précipitations : Formes de l'eau à l'état liquide (pluie) ou solide (neige, grêle) provenant de l'atmosphère (et principalement des nuages).

Protides : Aussi appelé protéines, les protides sont des substances qui permettent à notre corps de réparer l'usure normale des tissus.

Puits : Trou vertical, foré ou creusé dans le sol pour atteindre une nappe phréatique.

Relevage : Transport des eaux usées vers la station d'épuration, lorsque ces dernières arrivent à un niveau plus bas que celui des installations (voir Vis d'Archimède).

Réseau public de distribution d'eau : Réseau de canalisations partant d'un château d'eau pour acheminer l'eau potable jusqu'aux consommateurs.

Réservoir : Bâtiment renfermant une ou plusieurs cuve(s) dont le fond se situe ± au niveau du sol et qui permet de disposer d'une importante réserve d'eau potable pour une alimentation régulière des consommateurs. Grâce à sa situation sur les points hauts du relief, là où les contraintes géographiques le permettent, le réservoir peut aussi assurer un rôle dans la pression avec laquelle l'eau est fournie. Dans le cas contraire, on y ajoute un système de pompes de refoulement poussant l'eau dans les conduites.

Ruissellement : Écoulement à la surface du sol, des eaux de pluie ou de celles de la fonte des neiges vers les eaux de surface, facilité par les pentes de terrain.

Sédimentier : Se déposer, en parlant de particules en suspension.

Sels minéraux : Éléments minéraux (phosphore, calcium, potassium, sodium, magnésium, ...) indispensables aux êtres vivants et contenus dans la terre, l'eau, les aliments ou les tissus organiques.

Solidification : Passage d'un corps de l'état liquide à l'état solide. Dans le cycle naturel de l'eau, c'est le moment où la pluie contenue dans les nuages devient solide (neige, grêle), sous l'effet d'une température inférieure à zéro degré Celsius.

Station d'épuration : Station de traitement des eaux usées dont les usagers sont raccordés au réseau de collecte : égouts et/ou collecteurs. La station d'épuration rejette dans le milieu naturel une eau qui doit être conforme aux critères qualitatifs définis par la Wallonie.

Station de traitement : Ouvrage généralement construit sur les sites de captage d'eau potable qui peut mettre en oeuvre différentes techniques (traitements physico-chimiques) afin de fournir aux consommateurs une eau de qualité conforme.

Sublimation : Passage d'un corps de l'état solide à l'état gazeux sans passage par l'état liquide.

TVA : La TVA, abréviation de Taxe sur la Valeur Ajoutée, est un impôt sur les biens et les services qui est supporté par le consommateur final et qui est perçu par étapes successives, à savoir à chaque étape dans le processus de production et de distribution. C'est donc la valeur ajoutée qui est taxée à chaque étape.

Vis d'Archimède (ou Vis sans fin) : Appareil dans lequel la matière est entraînée à l'intérieur d'un bassin au moyen d'une hélice (ou d'éléments d'hélice), qui la déplace à chaque tour d'une distance sensiblement égale au pas de vis. Dans une station d'épuration, la vis d'Archimède permet de remonter les eaux provenant du collecteur pour le prétraitement.

Sociétés de production-distribution d'eau



A I E C
Association Intercommunale
des Eaux du Condroz
www.eauxducondroz.be



A I E M
Association Intercommunale
des Eaux de la Molignée
www.aiem.be



C I E S A C
Compagnie Intercommunale
des Eaux de la Source de
Les Avins – Groupe Clavier



C I L E
Compagnie Intercommunale
Liégeoise des Eaux
www.cile.be



I D E A
Intercommunale de
Développement Économique
et d'Aménagement de la
Région Mons-Borinage-Centre
www.idea.be



I D E N
Intercommunale de Distribution
d'Eau de Nandrin-Tinlot
et environs
www.iden-eau.be



I E C B W
Intercommunale des Eaux
du Centre du Brabant Wallon
www.iecbw.be



I N A S E P
Intercommunale Namuroise
des Services Publics
www.inasep.be



Régie des eaux de Chimay
www.ville-de-chimay.be



Service communal des Eaux
de Rochefort
www.rochefort.be



Régie des Eaux de Saint-Vith
(Stadtwerke St. Vith)
www.st.vith.be



Service communal des Eaux
de Burg-Reuland
www.burg-reuland.be



Service communal des Eaux
de Limbourg
www.ville-limbourg.be/fr/



Service communal des Eaux
de Theux
www.theux.be



Service communal des Eaux
de Trois-Ponts
www.troisponts.eu



Service communal des Eaux
de Waimes
www.waimes.be



S W D E
La Société wallonne des eaux
www.swde.be



VIVAQUA
www.vivaqua.be

Organismes d'assainissement agréés



A I D E
Association Intercommunale
pour le Démergement et
l'Épuration des Communes de
la Province de Liège
www.aide.be



A I V E
Association Intercommunale
pour la protection
et la Valorisation de
l'Environnement.
www.aive.be



I B W
Intercommunale du
Brabant Wallon
www.ibw.be



I D E A
Intercommunale de
Développement Économique
et d'Aménagement de la
Région Mons-Borinage-Centre
www.idea.be



I G R E T E C
Intercommunale pour la
Gestion et la Réalisation
d'Études Techniques et
Economiques
www.igretec.com



I N A S E P
Intercommunale Namuroise
des Services Publics
www.inasep.be



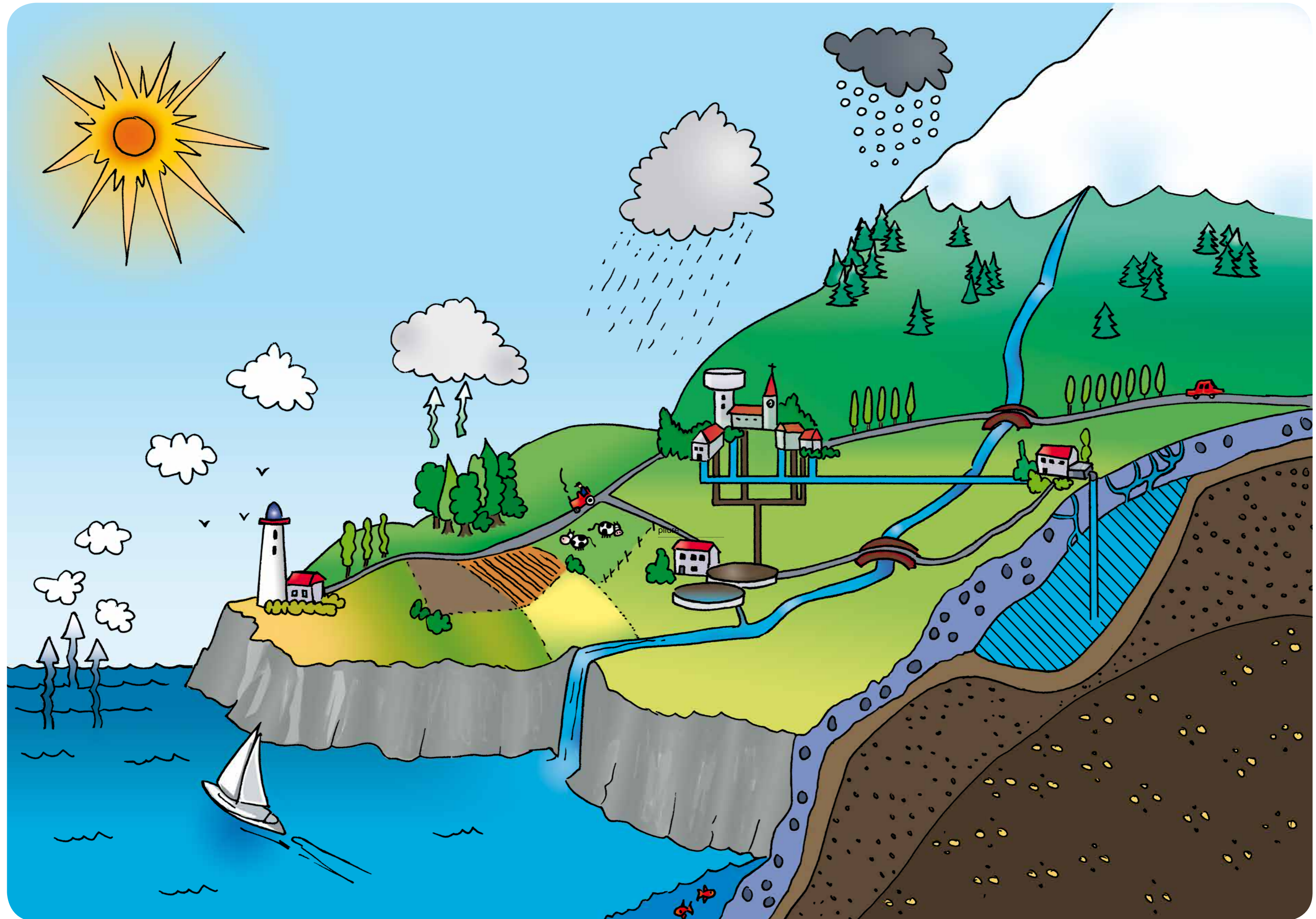
I P A L L E
Intercommunale de Propreté
Publique du Hainaut Occidental
www.ipalle.be

Organisme de coordination et de financement de l'assainissement et de la protection des captages



S P G E
Société Publique de Gestion de l'Eau
www.spge.be

Le cycle naturel de l'eau





Rue Félix Wodon, 21 - B-5000 Namur - info@aquawal.be - www.aquawal.be

