

Défi n°8 cycle 3

## Salir et nettoyer l'eau.



### Situation de départ :

Marine et Ulysse ont construit un radeau avec de vieilles palettes en bois trouvées dans la grange du grand-père. Ils embarquent en amont du village. L'eau est limpide : sur le lit du cours d'eau, de magnifiques herbiers de callitriches et de renoncules ondulent au gré des légers mouvements de l'eau. (\*)

La traversée du village est enchantée...

Au droit de la dernière maison, une odeur désagréable saisit les enfants. En rive droite, un tuyau d'un diamètre d'environ 50 cm déverse des eaux grises et brunes chargées de matières d'apparence gélatineuse. En aval du tuyau, les plantes aquatiques sont « décorées » de bandes de papier rose ou gris manifestement apportées par les eaux sortant du tuyau.

La rivière a complètement changée d'aspect : on en voit plus de plantes aquatiques ni même de galets.

La transparence de l'eau n'est plus qu'un souvenir.

Des déchets solides parsèment les berges.

Marine et Ulysse sont consternés.

Comment a-t-on pu salir l'eau du Brunnenwasser à ce point ?

Quelle matière a-t-on jetée dans l'eau ?

Quelles sont les conséquences pour la faune et la flore de la rivière ?

Quelle est l'origine de la pollution ?

Comment peut-on remédier à cette situation ?

(\*) « Quelle splendeur ! L'onde était devenue limpide et le bleu d'un ciel vif, lavé, où le vent poussait en riant deux petits nuages, se reflétant sur ces eaux claires qui d'un grand mouvement fuyaient vers un horizon de collines. ..Leurs eaux sommeillaient. Quelquefois cependant un courant invisible entraînait une fleur de sagittaire ou de trèfle d'eau... Les abords de la terre étaient bien gardés. La flore des eaux y croissait avec une merveilleuse puissance. Nous naviguions avec lenteur et précaution sur de grandes prairies en fleurs. Là s'élevaient le plantain et la vinaigrette, la boule d'or et le glaieul des marécages. Nous écartions de notre proue des lentilles d'eau et des nénuphars... » Extraits de L'enfant et la rivière – Henri Bosco

### Références aux programmes :

Mélanges et solutions. Le maintien de la qualité de l'eau pour ses utilisations. Un sujet d'étude au choix permettant une première approche du développement durable : l'eau dans la commune.

### Objectifs opérationnels :

- distinguer eau pure, eau potable, eau limpide, eau polluée, eau minérale, eaux usées...
- prendre conscience que la matière se conserve dans une dissolution.
- comprendre le fonctionnement d'une station d'épuration.
- comprendre le circuit urbain de l'eau.

**Pré-requis :** états et changement d'états de l'eau, approche gustative de l'eau,

## Questionnaire d'évaluation initiale : voir fiche ci-jointe

### Séance n°1 :

Le problème : Comment a-t-on pu salir l'eau du Brunnenwasser à ce point ? Quelles sont les matières qui salissent l'eau ?

Les hypothèses : les élèves sont invitées à lister les substances solides ou liquides qui pourraient salir l'eau d'abord individuellement puis collectivement par une mise en commun des idées.

*Sable, terre, peinture, sirop, sel, alcool, caillou, bois, craie, huile, graisse...*

Chaque élève est invité à choisir la matière qu'il testera et à prédire le « comportement » avec l'eau.

L'expérimentation : chaque élève teste une substance dans un récipient distinct et observe.

Observation et mise en forme des résultats :

1 – à court terme (dans les minutes qui suivent)

2 – à plus long terme : quelques heures

Les élèves sont invités à présenter leurs résultats individuellement, puis à chercher à classer les matières selon leur comportement avec l'eau (voir tableau « matières solubles ou non solubles ci-joint »)

Conclusions : certaines substances sont solubles dans l'eau, elles se mélangent à l'eau et peuvent devenir invisibles. Au-delà d'une certaine quantité, l'eau ne peut plus dissoudre une substance : on dit qu'il y a saturation. D'autres sont insolubles, elles ne se mélangent pas à l'eau, elles restent en surface (huile), en suspension ou en dépôt au fond.

### Séance n°2 :

Le problème : Comment nettoyer l'eau ?

Les hypothèses : les élèves réfléchissent aux techniques d'« épuration de l'eau »

*Tamiser, dessabler, transvaser, filtrer, racler, déborder*

L'expérimentation : avec divers instruments (passoire, racleur, cuillère, autres récipients, bouteilles, filtre à café, coton, sable...), les enfants expérimentent des techniques pour enlever les substances solubles ou non solubles.

Observation des résultats : on peut « débarrasser » les substances non solubles par des moyens mécaniques ou manuels mais ils n'ont aucune efficacité sur les substances solubles.

Conclusions : Les matières solides non solubles peuvent être retirées de l'eau par filtration ou décantation.

Les matières grasses (ex : huile plus légère que l'eau) flottent à la surface de l'eau, elles peuvent à la surface de l'eau, elles peuvent être retirées par raclage ou débordement.

Par contre, les matières solubles ne sont pas « séparées » par les actions mécaniques ou manuels.

### Séance n°3 :

Le problème : comment récupérer les matières solubles ?

Les hypothèses : *une filtration plus poussée, la distillation (évaporer puis condenser)...*

L'expérimentation : l'évaporation d'une eau salée, sucrée ou colorée accélérée par chauffage puis condensation sur une matière plus froide. Penser à mesurer les masses pour vérifier la conservation de la matière.

Observation des résultats : l'eau récupérée par condensation n'est plus colorée (ou salée ou sucrée)

Conclusion : l'évaporation – condensation (c'est-à-dire la distillation) permet de séparer l'eau pure (H<sub>2</sub>O) des matières dissoutes.

## Séance n°4 :

Le problème : comment fonctionne une station d'épuration ?

Les hypothèses : *des gros filtres, on chauffe l'eau, on plante des roseaux, on remue l'eau, les bactéries mangent la pollution, des grilles enlèvent les déchets solides...*

La recherche documentaire : les documents trouvées sur Internet et dans les syndicats intercommunaux sont souvent techniques mais les schémas peuvent apporter des aides à la compréhension. Les sites « junior » des agences de l'eau et les cahiers d'ariena sont réalisés pour une recherche autonome des enfants.

La visite de terrain : certaines stations sont visitables. Les renseignements sont à chercher à la mairie qui vous orientera ; la visite doit être soigneusement préparée pour être profitable. Les pré requis indispensables sont : distinction matières solides, liquides solubles ou non solubles et avoir expérimenté le nettoyage de l'eau.

Conclusion : une station d'épuration permet de débarrasser les eaux usées d'une grandes parties des matières solubles et non solubles des eaux usées et ainsi de rendre une eau peu polluée au cours d'eau. Les matières non solubles sont récupérées mécaniquement grâce au dégrillage, à la décantation et au déshuilage. Les matières solubles sont consommées par des bactéries qui s'accumulent et se décantent sous forme de boue.

Une station d'épuration porte mal son nom, elle n'épure pas les eaux usées, elle les nettoie pour les rendre compatibles avec la qualité du cours d'eau dans laquelle elles sont rejetées.

## Ressources :

Malles Ricochets – réseau Ecole et Nature - <http://www.ecole-et-nature.org/papyrus.php>

« L'eau pour tous, tous pour l'eau » et « La balade du Rhin vivant » Cahier et guide d'ariena - <http://www.ariena.org/>

Site junior de l'agence de l'eau Rhin-Meuse - <http://www.eau-rhin-meuse.fr/hector/index.htm>

Classes d'eau – Agence de l'eau Rhin-Meuse - <http://www.eau-rhin-meuse.fr/index.htm>