

La planète Terre

Impact de l'Homme

Réf :
107 555

Français – p 1

Version : 7101

**Kit traitement des eaux
par filtration, floculation**

1. Description

1.1 Présentation

Avec cet ensemble pédagogique, les élèves vont tester différentes techniques pour nettoyer de l'eau sale.

Comment procéder pour rendre une eau sale plus claire ? Comment éliminer les particules de la plus grosse à la plus fine ? Les élèves sont invités à proposer des solutions à partir du matériel qu'ils connaissent ou que l'on met à leur disposition.

L'objectif des activités est de découvrir qu'en fonction de la nature de la pollution : minérale, organique ou chimique, une succession d'étapes de traitements est nécessaire pour rendre les eaux usées plus propres.

Dans ce kit, les traitements biologiques sont exclus des champs d'expérimentation, car ils sont plus difficiles à reproduire dans le cadre de la salle de classe.

Plusieurs procédés de clarification vont être explorés, différentes approches par filtration sont proposées ainsi qu'une approche chimique par floculation. Ce sont des procédés d'épuration physico-chimiques courants que l'on retrouve dans les stations d'épuration : ils permettent de réduire rapidement la charge en matière organique des eaux usées.

La filtration grossière (dégrillage) est une étape des traitements primaires, elle consiste à éliminer les plus grosses impuretés à l'arrivée des effluents.

La filtration sur sable est une technique pour éliminer la matière en suspensions (MES) avant un traitement biologique. Ce procédé est très répandu pour le traitement des eaux usées des petites collectivités car il permet une baisse rapide de la charge organique pour un coût faible, facilitant l'efficacité du traitement biologique qui suit.

La coagulation-floculation est un traitement chimique de clarification des eaux riches en microparticules de type colloïdes.

1.2 Composition

1 pot de terre végétale (300 gr)
1 pot de charbon actif (250 gr)
1 pot de sable (200gr)
10 filtres de papier rapide (pour charbon actif)
10 filtres de papier moyen diamètre 120 mm
30 gazes hydrophyles
1 flacon de solution de sulfate d'alumine (125 ml)
1 flacon colorant alimentaire (60 ml)
10 pipettes 1 ml

Matériel complémentaire non fourni :

Entonnoir PP (80 mm),
Béchers de 100 ml à 250 ml pour préparer les mélanges de terres
Tube à essai pour les tests de sédimentation

2. Mise en œuvre des activités

2.1 Préparation « eau sale »

Réaliser de l'eau simulant l'effluent sale arrivant en station d'épuration contenant environ 10 à 20 % de matière organique (terre végétale fournie).

Soit 10 à 20 gr de terre végétale pour 100 ml d'eau

Faire un témoin : avant chaque expérience conserver dans un bécher un peu d'eau sale pour faire un témoin.

2.2 Activité 1 : le dégrillage

La gaze simule la grille de filtration présente en amont de la station d'épuration.

Pour 1 poste, il faut :
1 bécher
1 entonnoir de 80 mm
1 gaze coupée en 2 (ciseaux)
100 ml d'eau sale (§ 2-1)

La demi-gaze est déposée au fond de l'entonnoir, sans la comprimer, on verse le liquide puis on compare par rapport au témoin et aux autres types de filtration (papier et sable).

2.3 Activité 2 : filtration sur sable

Pour 1 poste, il faut :
1 bécher
1 entonnoir de 80 mm
1 gaze coupée en 2 (ciseaux)
Sable : 20 gr environ soit un entonnoir de 80 mm rempli à moitié
100 ml d'eau sale (§ 2-1)

La demi-gaze est déposée au fond de l'entonnoir, sans la comprimer, pour retenir le sable. On dépose le sable.

On verse le liquide puis on compare l'effluent obtenu au témoin et aux autres types de filtration (papier et dégrillage).

2.4 Activité 3 : filtration sur papier

Le filtre à papier permet d'intégrer une nouvelle notion, en plus de l'objectif de clarification, le temps d'écoulement est un facteur essentiel dans les systèmes de traitement. En effet, chaque habitant consomme en moyenne 234 litres d'eau par jour qu'il faut traiter, soit 15 millions de m³ par jour à traiter au niveau de la France. Les stations ont des bassins aux capacités limitées, pour 1 m³ d'eau sale qui arrive, il faut simultanément qu'un m³ d'eau traitée soit relâché dans la nature.

Pour 1 poste, il faut :
1 bécher
1 entonnoir de 80 mm
1 filtre papier
100 ml d'eau sale (§ 2-1) ou autre solution au choix

On dépose le filtre papier, puis on verse le liquide.
Ici, l'intérêt est de comparer le résultat de la filtration et la vitesse de filtration au test réalisé avec la filtration sur sable.

2.5 Activité 4 : la filtration sur charbon actif

Le charbon actif a un fort pouvoir absorbant vis-à-vis des molécules solubles de nombreux produits chimiques et il est parallèlement hydrophobe. Le principe est donc simple, il laisse passer les molécules d'eau tout en retenant les molécules de matière organique et certains produits chimiques.

Le charbon actif a des propriétés très spécifiques :

- Une grande surface interne de contact entre 500 à 1500 m² par gramme.
- Absorption des substances organiques et non polaires comme les huiles minérales

- Absorption des poly-hydrocarbures aromatiques (PACs)
- Absorption des substances halogénées : I, Br, Cl, H et F les phénols chlorure, les métaux lourds, tensio-actifs
- Absorption des molécules aromatiques (odeurs)

La filtration sur charbon actif a pour défaut d'être lente, il est donc nécessaire de régénérer le charbon lorsqu'il est saturé en molécules chimiques. Il nécessite un traitement régulier (acide ou thermique), c'est donc une technique relativement onéreuse. C'est pour ces raisons qu'elle n'est pas utilisée systématiquement sur toutes les eaux usées entrant en station. On réserve son utilisation à des traitements ponctuels ou à des eaux industrielles, en la retrouvant dans des procédés de potabilisation de l'eau.

L'activité proposée permettra de mettre en évidence, l'absorption sélective des molécules du colorant, et la lenteur du procédé de filtration. Elle illustre les contraintes spécifiques des contaminations des eaux par les produits chimiques, simulées ici par un colorant alimentaire.

Autre variation : vous pouvez faire un essai de filtration avec une solution odorante.

Pour 1 poste, il faut :

1 bécher

1 entonnoir de 80 mm

1 papier filtre rapide

Charbon actif

Une spatule

100 ml d'eau colorée à 5 % : 5 ml de colorant pour 95 ml d'eau

Le charbon actif est très pulvérulent, à manipuler avec précaution.

Au préalable, positionner le filtre dans l'entonnoir, puis remplir à moitié avec le charbon actif.

Lors du passage de la solution, on notera que de fines particules de charbon passent à travers le filtre, l'eau est décolorée mais peut présenter un léger trouble. Pour minimiser ce désagrément, il suffit de préparer le filtre en faisant passer une première quantité d'eau propre qui éliminera les fines particules.

2.6 Activité 5 : floculation - coagulation

La coagulation- floculation est un traitement chimique qui est utilisé quand les techniques de décantation sont inefficaces par exemple sur une eau boueuse où les suspensions colloïdales sont très stables. La notion de colloïde correspond à la matière organique ou minérale présente en fines particules de 1 nm à 1 µm de diamètre, l'eau est opaque mais les particules sont trop petites pour décanter naturellement.

L'agent floculant (ici un sel d'aluminium) provoque une rupture de la stabilité colloïdale (coagulation). Les fines particules peuvent s'assembler pour former des masses plus compactes qui sédimentent (floculation). Il est parfois nécessaire de rajouter un polymère pour provoquer la sédimentation.

La terre présente dans le kit, est très chargée en matière organique, elle a été sélectionnée afin de floculer naturellement.

Pour 1 poste, il faut :

1 bécher

3 tubes à essai

1 portoir

1 entonnoir de 80 mm

1 demi-gaze

100 ml d'eau sale (se reporter au paragraphe « Préparation « eau sale »)

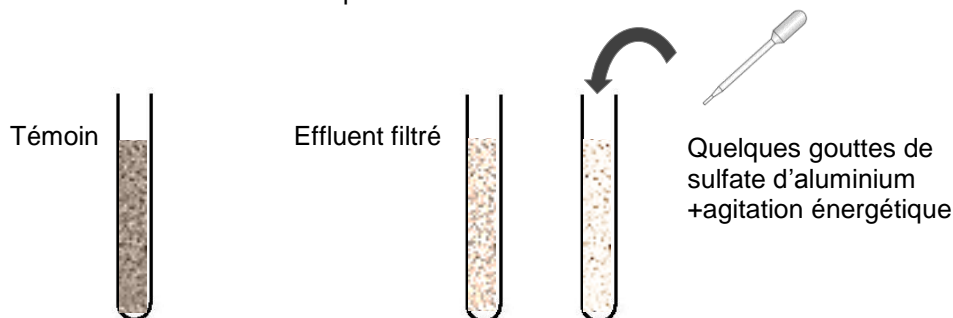
Sulfate d'aluminium

Pipette 1 ml

Pré- Filtration :

La demi-gaze est déposée au fond de l'entonnoir, sans la comprimer, on verse le liquide.

L'effluent filtré est ensuite réparti dans 2 tubes à essai.



Le résultat est visible au bout de quelques minutes. Sous titre

3. Service après-vente

La garantie est de 2 ans.

Pour tous réglages, contacter le **Support Technique** au **0 825 563 563**.

Le matériel doit être retourné dans nos ateliers et pour toutes les réparations ou pièces détachées, veuillez contacter :

JEULIN – S.A.V.

468 rue Jacques Monod

CS 21900

27019 EVREUX CEDEX France

0 825 563 563*

* 0,15 € TTC/min. à partir un téléphone fixe



Assistance technique en direct

Une équipe d'experts
à votre disposition
du lundi au vendredi
de 8h30 à 17h30

- Vous recherchez une information technique ?
- Vous souhaitez un conseil d'utilisation ?
- Vous avez besoin d'un diagnostic urgent ?

Nous prenons en charge
immédiatement votre appel
pour vous apporter une réponse
adaptée à votre domaine
d'expérimentation :
Sciences de la Vie et de la Terre,
Physique, Chimie, Technologie.

Service gratuit*

0 825 563 563 choix n°3**

* Hors coût d'appel. 0,15 € TTC/min à partir d'un poste fixe.

** Numéro valable uniquement pour la France métropolitaine et la Corse. Pour les DOM-TOM et les EFE, composez le +33 2 32 29 40 50.

Aide en ligne
FAQ.jeulin.fr



Direct connection for technical support

A team of experts
at your disposal
from Monday to Friday
(opening hours)

- You're looking for technical information ?
- You wish advice for use ?
- You need an urgent diagnosis ?

We take in charge your request
immediatly to provide you
with the right answers regarding
your activity field : Biology, Physics,
Chemistry, Technology.

Free service*

+33 2 32 29 40 50**

* Call cost not included.

** Only for call from foreign countries.



468, rue Jacques-Monod, CS 21900, 27019 Evreux cedex, France

Métropole • Tél : 02 32 29 40 00 - Fax : 02 32 29 43 99 - www.jeulin.fr - support@jeulin.fr

International • Tél : +33 2 32 29 40 23 - Fax : +33 2 32 29 43 24 - www.jeulin.com - export@jeulin.fr

SAS au capital de 1 000 000 € - TVA intracommunautaire FR47 344 652 490 - Siren 344 652 490 RCS Evreux