



# LA STATION D'ÉPURATION 15020

NOTICE



Retrouvez  
l'ensemble  
de nos gammes sur :  
[www.pierron.fr](http://www.pierron.fr)

 **PIERRON**  
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

**PIERRON - ASCO & CELDA** • CS 80609 • RÉMELFING • 57206 SARREGUEMINES Cedex France

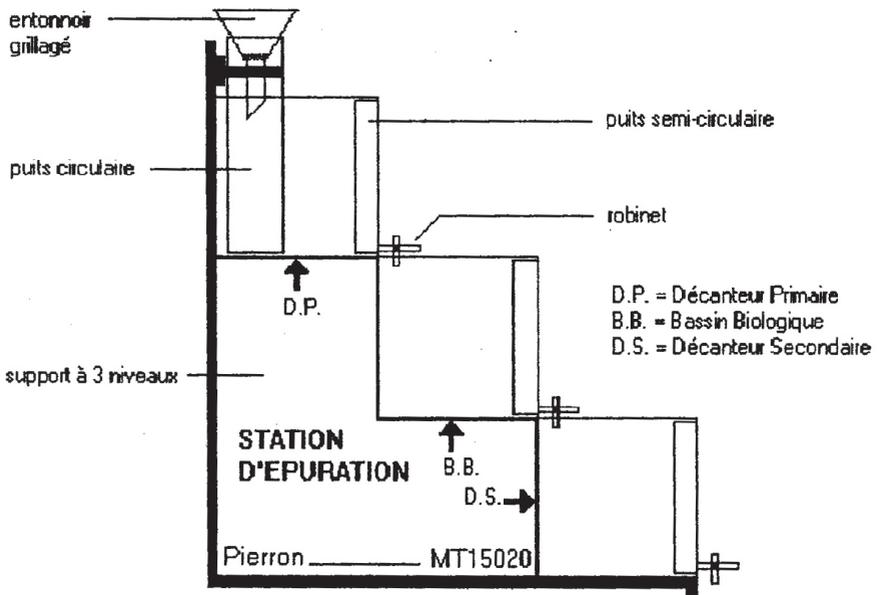
Tél. : 03 87 95 14 77 • Fax : 03 87 98 45 91

E-mail : [education-france@pierron.fr](mailto:education-france@pierron.fr)

## 1. Objectifs pédagogiques:

Simuler le fonctionnement d'une station d'épuration en présentant les différentes étapes de traitement des eaux usées traitement physique et traitement biologique.

## 2. Dessin:



## 3. Contrôle de composition:

- un modèle analogique composé
- d'un support à trois niveaux
- d'un entonnoir grillagé
- d'un puits cylindrique transparent
- de trois bassins équipés de robinets, demi-puits...

un lot de produits destinés à représenter les matières polluantes:

- matière plastique
- sable
- glucose

les microorganismes assurant l'étape de purification biologique:

- "Levures (7g)"

un lot de produits nécessaires à réaliser la solution tampon:

- acétate de sodium ( $\text{NaCH}_3\text{COO}$ ) (10g)
- acide acétique ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) (2mL)
- chlorure de calcium ( $\text{CaCl}_2$ ) (1g)

## II. FICHE PRÉPARATION

### 1. Préparation des solutions:

a) Tampon acétate pH4.4 (100mL)

#### Solution A :

dissoudre 5,4g d'acétate de sodium ( $\text{NaCH}_3\text{COO}$ ) dans 200mL d'eau distillée.

#### Solution B :

diluer 1,4mL d'acide acétique ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) dans 100mL d'eau distillée.

- Prélever 37mL de la Solution A.
- Ajouter environ 40mg de chlorure de calcium ( $\text{CaCl}_2$ ).
- Ajouter finalement 63mL de la Solution B.

b) Solution de glucose à 5% (20mL) : Dissoudre 1g de glucose dans 20mL d'eau.

c) Solution de levures à 6% (70mL) : Dissoudre 4,2g de levures dans 70mL de tampon acétate.

### 2. Mise en condition des microorganismes:

Placer la solution de levures sous agitation pendant environ 6 heures. Elles épuisent leurs réserves et deviennent ainsi plus efficaces pour épuiser les eaux usées en matières organiques (glucose).

### 3. Matériel et produits nécessaires:

- pompe à air 15004.20
- glucomètre 13320.20
- bandelettes test 13259.20
- agitateur magnétique 15140.20
- papier filtre
- béciers, verrerie classique, pipettes et éventuellement, seringue pour effectuer les prélèvements...
- huile alimentaire
- eau distillée, eau du robinet
- fer perchlorure ( $\text{FeCl}_3$ ) en solution à 10% diluer 100 $\mu\text{l}$  dans 10mL d'eau distillée,
- chlorure de potassium (KCl) pour accélérer l'action de  $\text{FeCl}_3$
- produits de rechange (identiques à ceux livrés) pour une seconde utilisation du modèle 15022

### 4. Installation:

Au départ, les trois bassins sont équivalents (excepté le bassin supérieur pour la position de la plaque magnétique).

Mettre en place, en premier, le bassin le plus bas. Puis, disposer le bassin intermédiaire, et enfin, le supérieur.

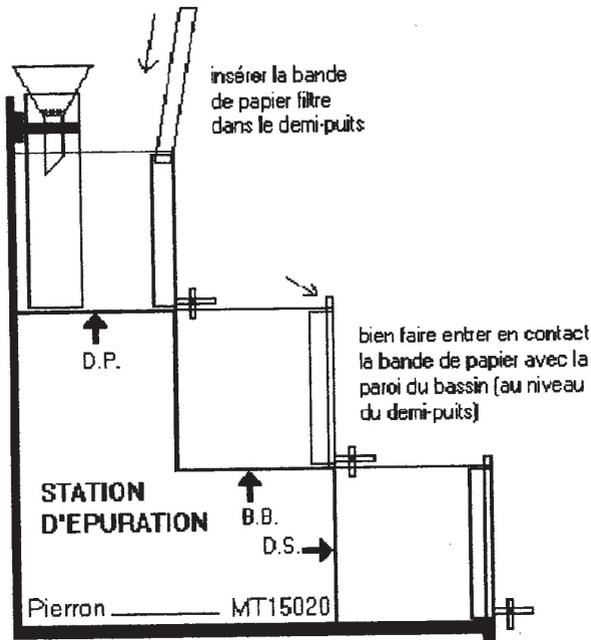
Veiller à ne pas endommager les robinets lors de la mise en place de l'ensemble.

Le support comporte une partie métallique à chaque niveau et chaque bassin a une surface magnétique, une bonne stabilité de l'ensemble est ainsi assurée.

Disposer le puits cylindrique dans le collier Nicoll fixé à la cloison verticale du support; laisser un minimum d'espace avec le fond du bassin (une adhésion apparente convient même).

Mettre en place l'entonnoir en haut du puits, à la tête du processus d'épuration.

Découper trois bandes de papier filtre de dimensions 25 × 110 mm et en déposer une verticalement au niveau de chaque demi-puits.



## 5. Entretien - Nettoyage:

En fin d'utilisation, démonter le puits cylindrique, l'entonnoir et les trois bassins.

Commencer de préférence par démonter le bassin supérieur pour ne pas risquer d'endommager les robinets.

- Nettoyer à l'eau additionnée de détergent.
- Laisser couler cette eau par les robinets des bassins.
- Laisser sécher et ranger à l'abri de la poussière.

### III. EXPÉRIENCE

#### 1. Principe:

Un mélange, eau additionnée de divers éléments, simulant les eaux usées est versé en tête d'une station d'épuration.

Le passage à travers les différentes étapes aboutit finalement à une eau purifiée, c'est à dire débarrassée des débris plastique, du sable, de l'huile, et des matières organiques (représentées par le sucre).

Cette purification s'effectue grâce à différents processus:

- filtration à travers grillages grossiers : retenue des matières plastique
- barrage d'une partie du sable au niveau du puits cylindrique
- décantation de l'huile
- renvoi de l'eau dans le bac suivant, à travers un papier filtre ; fermeture du robinet avant passage de la phase huileuse supérieure
- dégradation des matières organiques (sucres) par ajout de micro-organismes (levures) ; cette étape est optimisée par une oxygénation continue (bulleur d'aquarium). Le taux de sucre dans le milieu peut être suivi par le TRACER. C'est le bassin biologique.
- il est possible, enfin, de faire précipiter les micro-organismes en ajoutant du fer perchlorure en solution: décantation secondaire.

L'eau sortant de cette chaîne de purification peut être rejetée dans la nature mais ne peut pas être consommée : elle n'est pas potable. Une nouvelle série de traitements doit encore être effectuée ; elle ne concerne plus ce modèle analogique.

#### Remarque:

On peut observer, au fur et à mesure des étapes, des boues s'accumuler au fond des bassins ; dans la réalité, ces boues sont récupérées, déshydratées puis incinérées. Les cendres sont stockées dans un silo puis évacuées.

## 2. Mode opératoire:

### a) Durée du TP

Le temps total du TP est d'environ 2 heures, mais les levures doivent être mises à jeûner environ 6 heures auparavant.

### b) Mise des levures à jeûner

Pour que les levures aient une activité optimale, il est nécessaire de les mettre à jeûner pendant plusieurs heures.

Pour cela, disposer la solution de levures à 6% (les 70mL préparés en 1.c)) dans un petit bécher et mettre sous agitation (agitateur magnétique) pendant 6 heures environ.

### c) Reconstitution des eaux usées

Mélanger les éléments suivants:

- matières plastique 2,5g
- sable 20 g
- solution de glucose à 5% 20mL
- huile alimentaire 5mL

Compléter à 500mL avec de l'eau du robinet.

Bien mélanger.

### d) Premier stade d'épuration : décanteur primaire

- Avant de verser les eaux usées dans le décanteur primaire, verser un peu d'eau au fond du bac sur une hauteur d'environ 1/2mm : cette petite quantité d'eau empêchera de trop grandes turbulences et le passage trop rapide de sable hors du puits circulaire.
- Verser doucement l'échantillon d'eaux usées à travers l'entonnoir grillagé en laissant couler le long de la paroi du puits cylindrique : l'entonnoir retient les gros déchets (billes plastique).
- Laisser décanter (environ 30 minutes).

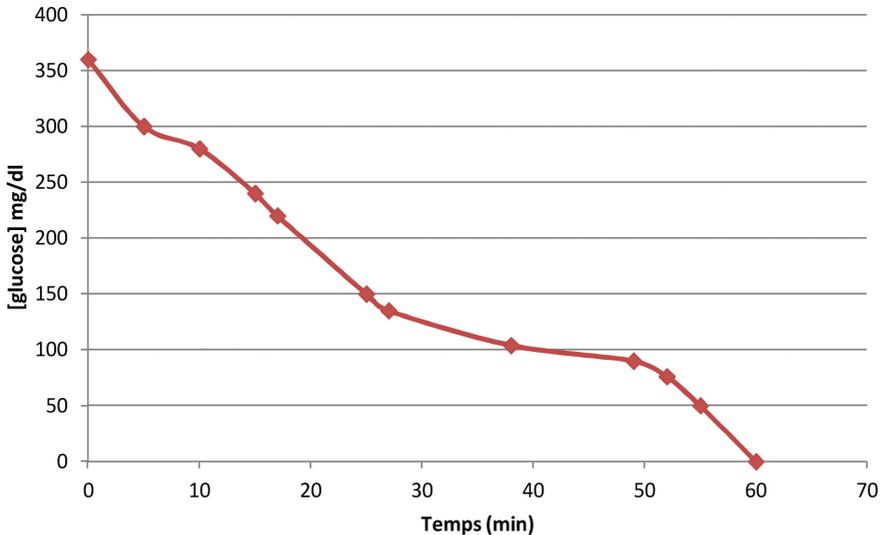
- Lorsque les différentes couches (sable, eau, huile) sont bien visibles, ouvrir doucement le robinet permettant le passage dans le bassin biologique. La bande de papier filtre arrête encore un peu de sable. Laisser couler goutte à goutte
- Fermer le robinet lorsque le niveau liquide atteint la phase huileuse supérieure : l'huile est ainsi arrêtée avant le passage dans le bassin biologique. Elle restera, mélangée au sable, dans le premier bassin.

### 8) Deuxième stade d'épuration : bassin biologique

- Mettre en place un bulleur d'aquarium dans ce deuxième bassin afin d'assurer une bonne oxygénation du milieu.
- Se reporter à la notice du TRACER pour la mise en oeuvre et le déroulement des mesures du taux de glucose dans le milieu.
- Effectuer une première mesure du taux de glucose, avant introduction des microorganismes (levures) : ce taux doit être compris dans la gamme de mesure du TRACER (entre 40 et 400 mg/dl). Si ce n'est pas le cas, diluer un peu le milieu pour abaisser la concentration de glucose.
- Introduire les 70mL de solution tamponnée de levures prêtes à consommer le glucose.
- Effectuer régulièrement (environ toutes les 3-4 minutes) des dosages du glucose à l'aide du TRACER et des bandelettes test. Si les levures ont suffisamment jeûné, le taux diminuera rapidement traduisant une épuration du milieu en substance organique.
- Les prélèvements s'effectuent à l'aide d'une seringue que l'on nettoie entre deux mesures.
- Lorsque le taux de glucose est arrivé à son minimum, ouvrir le robinet afin de laisser s'écouler le contenu du bassin dans le suivant: décanteur secondaire.
- Une bande de papier filtre disposé dans le demi-puits optimise encore la clarification.

### Remarque:

Le principe de dégradation de la matière organique par les microorganismes étant démontrée par la seule diminution du taux de glucose, il n'est pas absolument nécessaire d'aller jusqu'à sa disparition totale.



### f) Troisième stade d'épuration décanteur secondaire

- Le rôle de cet ultime bassin est de séparer l'eau "épurée" des microorganismes par un procédé de floculation.
- Après cette étape, l'eau pourra être rejetée dans l'environnement sans risquer de l'endommager.
- Ajouter quelques millilitres de solution de Fer perchlorure à 10% et quelques pincées de KCl : des flocons apparaissent peu à peu, traduisant la précipitation des levures.
- L'eau peut maintenant être rejetée dans la nature. Elle est dépourvue de débris plastique, de sable, d'huile et de substances organiques....

## IV. ENVIRONNEMENT COMPLEMENTAIRE

«Épuration des eaux usées» Film Vidéo PIERRON IMAGE 20936

