

# Les bactéries et l'eau

ANIMATION SCIENTIFIQUE EN ECOLE

LISE REJASSE

ANNEE 2017 / SEMESTRE 4 | 2e année de biologie

# Table des matières

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Remerciements.....                    | 3  |
| Introduction.....                     | 4  |
| I.Motivations.....                    | 4  |
| II.Choix de l'école et du thème.....  | 5  |
| III.Déroulement des séances.....      | 6  |
| a.Découverte de la problématique..... | 6  |
| b.Cycle de l'eau.....                 | 6  |
| c.Station d'épuration.....            | 7  |
| d.Mise en culture des bactéries.....  | 7  |
| e.Lecture des boîtes de Pétri.....    | 8  |
| f.Chaînes alimentaires.....           | 9  |
| g.Récapitulatif des séances.....      | 10 |
| h.Évaluation.....                     | 11 |
| Conclusion.....                       | 13 |

## Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon immersion et grâce auxquelles j'ai pu mener à bien mon projet en école primaire.

Je souhaite tout d'abord remercier Mme Lajugie, directrice de l'école de la Courbe à Aytré, pour m'avoir si chaleureusement accueillie dans son établissement et pour m'avoir permis de réaliser de nombreuses activités dans le cadre de l'animation scientifique. J'étends ses remerciements aux élèves de sa classe de CM2, qui se sont toujours prêtés avec beaucoup d'entrain aux activités proposées.

Je remercie également Mme Sablé, professeure à l'Université de la Rochelle et chercheuse au laboratoire LIENSs (Littoral Environnement et Sociétés) pour l'aide précieuse qu'elle m'a apportée pour tester et mettre en place mes expériences et pour m'avoir prêté le matériel nécessaire.

## Introduction

A l'Université de la Rochelle, nous pouvons choisir, en deuxième année, une unité d'enseignement (UE) libre. Mon choix s'est porté sur l'association ASTEP (Accompagnement en Science et Technologie à l'Ecole Primaire) faisant parti de l'EC Engagement. Par l'intermédiaire d'enseignants, cette association met en lien des étudiants avec de jeunes élèves d'école primaire ou maternelle. Parce que l'ASTEP permet d'avoir un premier contact avec les élèves, elle est le plus souvent choisie par des étudiants voulant faire carrière dans l'enseignement et souhaitant se confronter à leur choix d'orientation.

### I. Motivations

J'ai choisi l'animation scientifique en école primaire pour deux raisons majeures.

Tout d'abord, j'ai toujours aimé m'occuper d'enfants, que ce soit en faisant du baby-sitting avec des enfants de tout âge ou en donnant des cours de soutien scolaire.



Figure 1 - Logo de l'ASTEP

En outre, et alors que je souhaite suivre, à la fin de ma licence en sciences de la vie, le master « métier de l'enseignement, de l'éducation et de la formation » (MEEF), je considérais que m'inscrire à l'ASTEP serait une formidable opportunité pour me confronter à mon choix. Je voulais avoir une première expérience dans l'enseignement et apprendre à organiser des animations et à y intéresser de jeunes élèves.

## II. Choix de l'école et du thème

Je suis intervenue dans la classe de CM2 de l'éco-école bilingue de la Courbe à Aytré. C'est le double profil de cette école, située à proximité de mon domicile, qui a retenu mon attention. Elle fait partie du réseau des « éco-écoles » et est donc engagée dans un programme de développement durable, tout en menant de nombreux projets de partenariats avec des écoles allemandes.



Figure 2 - Ecole élémentaire de la Courbe



Figure 3 - Photographie de classe des CM2

Avant de rencontrer les vingt-neuf élèves de CM2, je me suis d'abord entretenue avec leur enseignante, Mme Lajugie, également directrice de l'école. Lors de cette rencontre, nous avons pu discuter de mon futur rôle au sein de sa classe et du thème qui allait conduire nos séances et nos animations. Nous avons décidé de partir d'un article de journal, qu'elle avait déjà exploité l'année dernière avec une autre étudiante, pour discuter d'une problématique locale et actuelle, les bactéries dans l'eau de mer à Aytré. Nous avons ensuite défini le programme des séances, qui avaient lieu tous les jeudis après-midi de 14h à 15h30.

### III. Déroulement des séances

#### a. Découverte de la problématique

Lors de la première séance, nous avons lu un article du quotidien *Sud-Ouest* qui parlait des bactéries *Escherichia coli* présentes dans l'eau de mer à Aytré. Il nous semblait important de sensibiliser les élèves à un problème local et concernant des ressources écologiques vitales telles que l'eau. L'enseignante et moi avons ensuite défini les mots difficiles. Trouver des mots simples et appropriés pour expliquer les termes les plus complexes de l'article a sans doute été le moment le plus compliqué de notre séance.

Les élèves ont ensuite écrit dans leurs cahiers de science leurs premières hypothèses sur les causes de la présence de ces bactéries nocives, ainsi que d'éventuelles solutions pour y remédier. Ces hypothèses s'appuyaient en grande partie sur les explications suggérées par l'article : rejet des eaux urbaines, déjections des mouettes ou des chevaux du centre équestre situé à proximité de la plage.

#### b. Cycle de l'eau

Lors de la séance précédente, Mme Lajugie et moi nous sommes rendues compte que les élèves ne savaient pas vraiment d'où provenait l'eau et où elle allait. C'est pour cela que nous avons décidé de consacrer notre deuxième séance au cycle de l'eau.

Tout d'abord, les élèves ont regardé une vidéo de *C'est pas sorcier* consacrée à la provenance de l'eau sortant de nos robinets. Après qu'ils ont pu poser leurs questions sur les éléments et explications qu'ils n'avaient pas compris, nous leur avons donné un schéma représentant le cycle de l'eau. Ils devaient essayer de le compléter eux-mêmes en utilisant les mots de la vidéo et leurs connaissances.

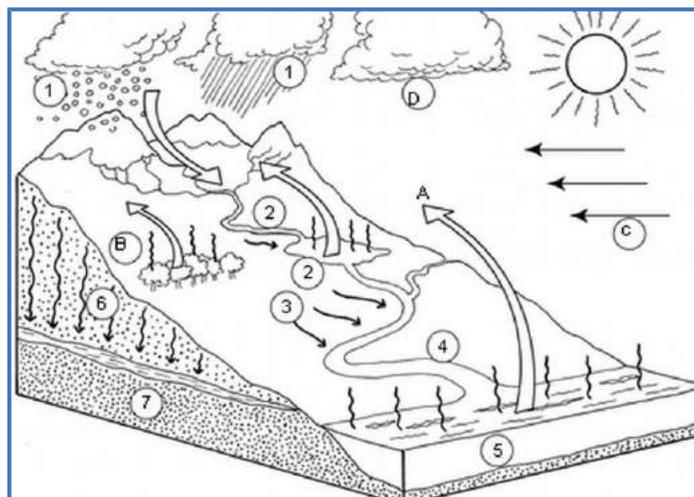


Figure 4 – Schéma du cycle de l'eau à compléter

Certains ont eu beaucoup de difficulté à comprendre ce que nous leur demandions, nous avons donc dû réexpliquer plusieurs fois nos attentes et l'objectif de l'exercice avant de pouvoir le corriger tous ensemble.

### c. Station d'épuration

A la suite de cette séance, et pour revenir sur l'hypothèse de l'impact du rejet des eaux urbaines sur l'apparition des bactéries nocives dans l'eau de mer, j'ai décidé de montrer aux élèves le principe d'une station d'épuration. Nous avons commencé par leur présenter les aspects théoriques du fonctionnement d'une station d'épuration et les cinq grandes étapes du processus : (1) le dégrillage, (2) le déshuilage et le dessablage, (3) le traitement biologique, (4) la clarification et (5) le rejet des eaux.

Ensuite, pour mieux comprendre comment cela fonctionnait, nous avons fait une expérience. Le but était de transformer de l'eau salée en eau pure. Pour cela, j'ai récupéré de l'eau de pluie dans six bouteilles différentes et j'y ai rajouté des feuilles, des branches, de la terre et de l'huile (pour reproduire l'huile ménagère et les huiles de voitures). Les élèves ont constitué six groupes, chacun avec une bouteille. Je leur avais apporté des filtres à café, du coton, du sable, des gros cailloux et des petits cailloux. Ils devaient choisir eux-mêmes les outils qui leur semblaient appropriés pour filtrer l'eau. Chacun avait sa propre méthode et quelques-uns ont réussi.

Cette séance étant en extérieure (dans la cour de l'école), il s'est avéré assez difficile de retenir l'attention des élèves et de les contenir à l'exercice de filtration de l'eau. Cependant, certains ont fait preuve de beaucoup d'ingéniosité. Il m'a semblé qu'ils étaient plutôt contents de la séance et j'ai même eu plusieurs retours positifs.

### d. Mise en culture des bactéries

La quatrième séance a été dédiée au travail de laboratoire et à la comparaison entre eau propre et eau polluée. Souhaitant leur présenter ce que nous faisons à l'Université, j'ai contacté ma professeure de bactériologie, Mme Sablé, pour lui expliquer mon projet et pour qu'elle puisse m'aider à le réaliser. Nous avons dans un premier temps répété plusieurs fois l'expérience en laboratoire à l'Université afin de trouver la meilleure façon de l'exécuter en classe. Mme Sablé m'a prêté tout le matériel nécessaire.

Lors de notre séance, je leur ai présenté l'expérience. Celle-ci consistait à mettre une goutte d'eau de mer d'Aytré, que j'avais été préalablement récupérée, dans une boîte de Pétri

gélifiée afin de cultiver les bactéries présentes dans l'eau de mer. A titre de comparaison, nous avons suivi le même processus avec de l'eau du robinet.

Pour commencer je leur ai fait toucher la gélose dans une boîte à part afin qu'ils en testent la consistance. Puis nous avons désigné les élèves qui devaient réaliser l'expérience. Dans un premier temps, je leur ai donc montré ce qu'ils devaient faire et comment, afin d'éviter au maximum toute contamination extérieure dans les boîtes. L'un des élèves a donc déposé une goutte d'eau de mer sur la gélose, l'a étalée avec un râtelier en plastique stérile et a refermé la boîte avec du parafilm, tandis que l'un de ses camarades faisait de même avec une goutte d'eau du robinet. Au total, en comptant celles que j'avais faites en exemple, nous avons quatre boîtes de mise en culture des bactéries présentes dans l'eau de mer et quatre boîtes pour celles présentes dans l'eau du robinet. Nous les avons déposées au fond de la classe pour que les élèves puissent observer les modifications qui surviendraient au cours de la semaine.

Faute de temps et de matériel, je n'ai pas pu faire directement participer les vingt-neuf élèves à l'expérience. Cela explique que tous n'étaient pas très concentrés même s'ils avaient été ravis de toucher la gélose et de découvrir cette substance.

#### e. Lecture des boîtes de Pétri

L'objectif de la séance visait à lire et à comprendre les résultats obtenus grâce à l'expérience de la semaine précédente. Nous avons commencé par les quatre boîtes avec l'eau de mer. Les élèves ont pu non seulement observer les nombreuses bactéries qui avaient proliféré mais également comparer leur travail au mien. Si tous n'ont pas obtenu de très bons résultats, ils ont néanmoins pu en conclure qu'il y avait beaucoup de bactéries dans l'eau de mer et en faire le schéma dans leurs cahiers de sciences.

Ensuite, nous avons examiné les boîtes de Pétri où nous avons placé les gouttes d'eau du robinet. Certaines boîtes contenaient une quantité de bactérie très importante qui était due à une contamination extérieure (air environnant, bavardages des élèves lors de l'expérience). Cependant, deux présentaient le résultat attendu et nous avons donc pu comparer eau de mer et eau du robinet. Grâce à cette expérience, les élèves ont rapidement vu et compris la différence entre les deux eaux et donc entre une eau polluée et non potable et une eau potable.

Suite à ces observations je leur ai projeté l'image d'une vue microscopique avec coloration de la bactérie *Escherichia coli*, dont nous parlions depuis le début de nos séances. Les élèves ont pu observer sa forme ainsi que son mode de division. Ils ont tous fait un schéma de cette

bactérie dans leurs cahiers. Puis, comme nous avons parlé de l'eau de mer, je leur ai montré une image de ce que l'on peut observer dans une goutte d'eau au microscope. Nous avons donc décrit tout ce que nous pouvions voir, des œufs de poisson, du phytoplancton, des larves de crabes, des cyanobactéries, des diatomées... Ils étaient très impressionnés de voir autant de choses.



Figure 5 – Observation microscopique de la bactérie *Escherichia coli* (x 1000)



Figure 6 – Observation microscopique d'une goutte d'eau de mer (x 1000)

## f. Chaînes alimentaires

Notre sixième séance fut consacrée aux chaînes alimentaires aquatiques. En effet, lors de la séance précédente, nous avons parlé du phytoplancton et les élèves savaient donc ce que c'était. Nous avons décidé de leur faire apprendre, sous forme ludique, les chaînes alimentaires. Pour ce faire, nous avons imprimé différentes images d'êtres aquatiques, d'eau de mer chaude et froide.

Dans un premier temps les élèves devaient dire si les animaux étaient d'eau chaude ou d'eau froide. Pour leur permettre de vérifier leurs réponses, nous avons fait un jeu sur le site [nausicaa](http://www.nausicaa.fr/jeux/jeux-en-ligne.html) (lien : <http://www.nausicaa.fr/jeux/jeux-en-ligne.html> [dernier accès le 30 avril 2017]).

Nous voulions également reconstituer une chaîne alimentaire avec les élèves pour qu'ils se rendent compte des relations trophiques et de l'impact humain. Un élève devait mimer un animal et celui qui le découvrait gagner son étiquette, et ainsi de suite jusqu'à ce que chacun en ait une. Ensuite nous avons séparé la classe en deux, Mme Lajugie avait les animaux d'eau chaude et moi ceux d'eau froide. Pour représenter le lien trophique unissant deux animaux, nous nous sommes servis de bâtons dont le bout était peint en rouge pour signifier « est mangé par ». Grâce aux conseils que je leur donnais, les élèves ont pu progressivement constituer leur chaîne alimentaire.

Enfin, pour illustrer l'impact de l'activité humaine, nous avons utilisé l'exemple de la surpêche et nous avons expliqué toutes les conséquences que cela pouvait avoir sur l'écosystème marin. Nous leur avons également distribué des étiquettes, en petit format et représentant les animaux étudiés, pour qu'ils puissent reproduire la chaîne alimentaire chez eux.

### g. Récapitulatif des séances

Lors de cette session, nous avons fait un rapide récapitulatif de toutes nos séances de science afin que les élèves aient l'occasion de poser toutes les questions qu'ils pourraient encore avoir.

Pour commencer, nous sommes revenus sur la séance des chaînes alimentaires. Nous avons corrigé les devoirs que nous leur avons donné et nous avons reparlé des impacts de l'Homme et de ses activités sur les écosystèmes.

Ensuite, j'ai relié au tableau toutes les séances avec des flèches pour leur montrer les liens qu'elles avaient entre elles. Sous chacune d'elle, je leur ai fait marquer les éléments importants qu'il fallait retenir pour l'évaluation de la séance suivante.

Je souhaitais également profiter de cette session pour revenir sur un point que nous

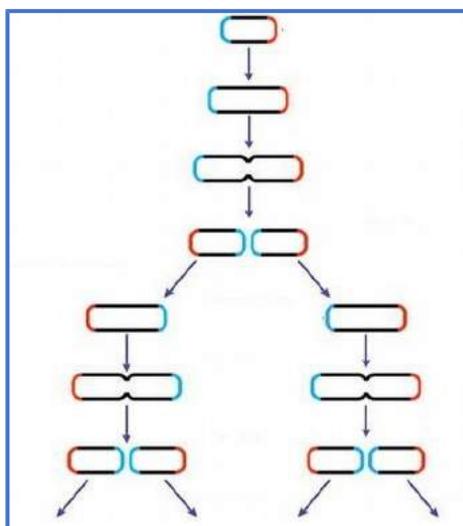


Figure 5 – Schéma de la division cellulaire

n'avions que très rapidement abordé : la division cellulaire de la bactérie *Escherichia coli*. Pour cela, je leur ai montré un schéma utilisant plusieurs couleurs afin qu'ils puissent bien se représenter ce processus. Certains élèves n'arrivaient pas à comprendre cette division. Pourquoi la cellule de la bactérie se « coupait » en deux contrairement à nous ? Est-ce que les bactéries souffraient quand elles se « coupaient » ? Il a été plutôt difficile de leur expliquer que, contrairement à nous, les bactéries n'étaient pas dotées d'un cerveau et ne pouvaient ressentir d'émotions. Après avoir compris

cela, d'autres m'ont demandé comment elles pouvaient être identiques après la division. Encore une fois, même s'il fut compliqué de trouver des mots simples, j'ai pu réussir à leur faire comprendre comment cela fonctionnait. Je leur ai ainsi parlé de l'ADN et de ses deux brins, de sa division et de sa réplication, tout en utilisant des couleurs pour faciliter leur compréhension.

Je leur ai enfin indiqué ce qu'ils devaient apprendre pour l'évaluation.

## h. Évaluation

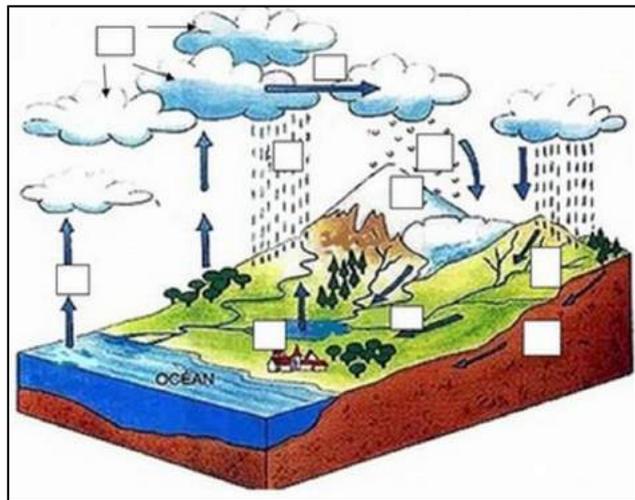
Cette huitième et dernière séance fut donc celle de l'évaluation. Nous avons aménagé la classe de façon à ce qu'il n'y ait qu'un élève par table. J'ai distribué les sujets et répondu à leurs questions. Lorsqu'ils ont eu fini, j'ai ramassé et redistribué au hasard les copies pour qu'ils puissent s'autocorriger. Nous avons donc donné les réponses, expliqué les points qui posaient question et enfin récupéré les copies pour que Mme Lajugie les note.

Voici l'évaluation que nous leur avons donné :

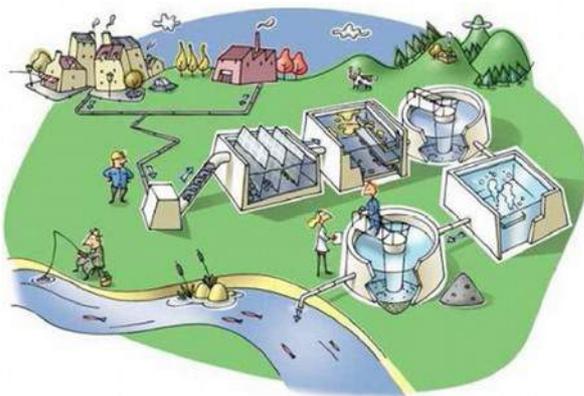
### 1. Le cycle de l'eau

Remplacez les numéros suivants dans le dessin :

1. Les nuages poussés par le vent
2. L'eau des mers et des océans s'évapore
3. Une rivière
4. Des nuages
5. Un lac
6. Les nuages donnent la neige
7. Les nuages donnent la pluie
8. Ruissellement
9. L'eau s'infiltre dans le sol
10. Un glacier



### 2. Le traitement des eaux



Que représente cette image ?

.....

Remplissez le tableau en mettant dans l'ordre les étapes :

| Numéro | Etapes                         |
|--------|--------------------------------|
|        | Le dessablage et le déshuilage |
|        | La clarification               |
|        | Le rejet des eaux              |
|        | Le dégrillage                  |
|        | Le traitement biologique       |

3. Les bactéries

a) Pourquoi l'eau de mer est-elle polluée à Aytré ?

.....

.....

.....

b) Quelles sont les hypothèses avancées qui pourraient expliquer cette pollution ?

.....

.....

.....

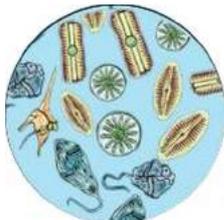
c) Que signifie :

- Aviaire : .....
- Déjection : .....

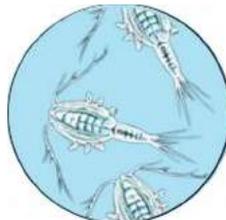
d) Dessinez la division cellulaire de la bactérie *Escherichia coli* :

4. Les chaînes alimentaires

Créez la chaîne alimentaire. —→ signifie « est mangé par »



Plancton végétal



Plancton animal



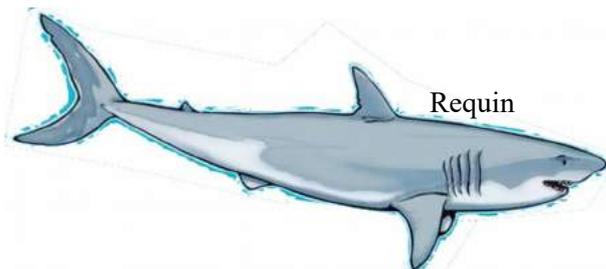
Thon



Petit poisson



Maquereau



Requin

## Conclusion

Tant sur le plan personnel que professionnel, je tire un bilan très positif et très enrichissant de cette expérience. Cela m'a permis de me confronter au plus près au métier de professeur des écoles et à tout ce que cela implique : rigueur, patience et autorité.

La classe a été réceptive et dynamique tout au long des séances et cela m'a permis de mener à bien ce projet. Mes interventions ont en outre fait découvrir aux élèves de nouvelles choses et des thèmes qu'ils n'abordent pas habituellement, tout en restant dans le cadre du programme scolaire. Leur imagination et leur réflexion m'ont parfois étonnée mais toujours très agréablement surprise. J'ai pris beaucoup de plaisir à préparer toutes les séances avec l'objectif, à chaque fois, de réussir à capter et à retenir leur attention. Mais je dois bien reconnaître que le métier d'enseignant est un apprentissage permanent où il faut sans cesse trouver le bon vocabulaire et adopter une bonne pédagogie.

À la dernière séance, à mon plus grand plaisir, tous les élèves m'ont chaleureusement remerciée, et m'ont dit qu'ils avaient appris beaucoup de choses et fortement apprécié les expériences. Mme Lajugie m'a également dit qu'elle était contente de mon travail et de l'attention de ses élèves.

Je ne regrette absolument pas d'avoir choisi l'EC libre engagement et cette immersion, à travers l'ASTEP, m'a permis de me conforter dans mon projet professionnel. Pour moi, ce sera donc l'enseignement.