

## **LES MICROBES VONT À L'ÉCOLE**

**Classes de 5P du Collège des  
Corneilles (Cortailod)**

## **LES ENVIRONNEMENTS DES MICRO- ORGANISMES**

**JENNIFER REICHENBACH  
AGNES NZIENGUI PANGOU  
NOEMIE RAPAILLE  
VALERIE FIVAZ**

**05/2025**

**unine**  
Université de Neuchâtel

# Table des matières

<b>Table des matières.....</b>	<b>2</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>2</b>
<b>Déroulement séance par séance.....</b>	<b>3</b>
Introduction générale des séances.....	3
Séance 1 : Aspects théoriques.....	4
1. Les présentations et connaissances de base.....	5
2. Quatre groupes de micro-organismes.....	5
3. Les différents environnements.....	6
4. Relier les deux !.....	6
Séance 2.....	7
3. Préparation des cultures pour la prochaine séance et mots croisés.....	9
Séance 3.....	10
<b>Conclusion.....</b>	<b>12</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>13</b>
1. Théorie sur les microorganismes et environnements.....	13
2. Support de présentation.....	20
3. Script.....	32
4. Fiche guide.....	35
5. Marche à suivre (échantillonnage par groupe).....	37
6. Procédé de préparation des cultures.....	38
7. Mots croisés et solutions.....	39
8. Images pour impression.....	41

## Introduction

Dans le cadre du cours de “Service Learning” et le programme “Les microbes vont à l’école”, nous sommes allées sensibiliser des enfants au monde invisible des micro-organismes. Notre public était deux classes de 5P et pour leur parler de micro-organismes, nous avons décidé de nous focaliser sur les environnements où se trouvent ces derniers. Nous avons choisi ce sujet afin de les sensibiliser au fait que les micro-organismes sont tout autour de nous, même si on ne les voit pas. Nos objectifs principaux étaient de :

- Leur faire comprendre ce qu’est un micro-organisme.
- Savoir identifier quatre différents groupes de micro-organismes : bactéries, microfaune, protistes et champignons.
- Savoir identifier les environnements où on retrouve ces groupes de micro-organismes.

Afin d’évaluer ce que les élèves ont retenu de la théorie et pour évaluer si les objectifs étaient atteints, nous leur avons fait réaliser une activité lors du dernier cours. Pour cela, nous avons donné des feuilles A3 et du matériel de dessin aux enfants. Chaque feuille

représentait un environnement et les élèves devaient dessiner les micro-organismes qui y habitent.



## Déroulement séance par séance

### Introduction générale des séances

Ce projet se sépare en 3 séances différentes, le but général est de poursuivre un processus de découverte et sensibilisation au monde invisible des micro-organismes avec une démarche scientifique tout en restant ludique.

#### **Séance 1 : Aspects théoriques**

Plutôt axée sur la théorie afin d'apprendre à toute la classe les éléments importants de plusieurs groupes de micro-organismes ainsi que de leurs environnements. Les activités ont permis de concrétiser la théorie et de renforcer l'association environnement-microorganismes. Toutes les séances se concentrent sur 4 groupes de micro-organismes : les bactéries, les champignons, les protistes et la microfaune. Les environnements concernés tout du long seront les suivants : Eau, Sol, Plante, Corps et Nourriture. Avec chacun des deux exemples : eau du robinet & eau du lac; terre & sol de classe; feuille & écorce; bouche & main; pain & bleu de Neuchâtel.

#### **Séance 2 : échantillonnages et préparations**

Se concentre sur l'échantillonnage des environnements abordés dans la théorie, une première observation et dessin de ces échantillons, ainsi que la préparation de cultures destinées à la troisième séance.

### **Séance 3 : Observations**

Sera prévue pour observer la croissance des micro-organismes issus des différents environnements abordés dans la théorie, se rendre compte de la diversité présente ainsi que l'observation sous microscope pour observer en grand les micro-organismes obtenus. Un grand dessin final est prévu en fin de session avec les différents environnements mis à disposition, où les enfants sont libres d'ajouter des micro-organismes dans les différents environnements, d'autres activités ludiques viennent également compléter les différentes séances.



### **Séance 1 : Aspects théoriques**

#### **Objectif :**

Le but de cette séance est de comprendre la diversité des micro-organismes dans les différents environnements, de pouvoir les identifier et les différencier.

Une première partie présente les différents groupes de micro-organismes (bactéries, champignons, protistes et micro-faune) ainsi que les différents environnements (eau, sol, plante, corps et nourriture). Les élèves sont inclus par des questions participatives, posées le long de cette partie, le nombre varie selon le temps à disposition. Ensuite, nous avons vérifié leurs acquis en leur posant des questions sur ce que nous venions d'aborder. Enfin,

nous avons procédé à une activité ludique pour leur permettre de faire le lien avec la théorie de manière concrète. Elle permet également d'évaluer leur compréhension de la séance.

**Durée de la séance :** 2 x 45 minutes

**Lieu :** Classe des élèves

**Préparation en amont :** Imprimer et plastifier les images de micro-organismes, idéalement plusieurs exemplaires de chaque groupe afin que chaque enfant puisse avoir un exemplaire. Faire de même pour tous les environnements, idéalement imprimés en plus grand, pour placer les groupes de micro-organismes dessus (images en annexe, page 35).

Préparer et mettre à disposition le support de présentation.

Lire les documents "Script" et "Théorie des micro-organismes et environnements" (voir annexe, page 9) pour prendre connaissance du sujet.

Un document "Fiche guide" (annexe, page 30) est également mis à disposition pour récapituler la théorie, il peut être imprimé puis distribué aux élèves en amont de la présentation.



## 1. Les présentations et connaissances de base

**Durée :** 20 minutes

**Matériel :** Support de présentation "Les micro-organismes", ordinateur et beammer pour la projection.

**But :** Cette première partie consiste à se présenter et à faire connaissance avec les élèves, se renseigner sur leurs connaissances préalables et leur partager le programme général de toutes les séances.

**Déroulement :**

- Présentation (3 min)
- Accroche (15 min) :
  - Pour vous, c'est quoi un micro-organisme ?
  - Vous avez un/des exemple.s de micro-organismes ?
  - Que savez-vous des micro-organismes ?
- Présentation du thème et des objectifs (2 min)

- Thème général : La diversité des environnements où on retrouve les micro-organismes

## 2. Quatre groupes de micro-organismes

**Durée : 25 minutes**

**Matériel** : Support de présentation “Les micro-organismes”, ordinateur et beamer pour la projection.

**But** : Amener les connaissances de base sur les quatre différents groupes de micro-organismes.

**Déroulement** :

- Présenter la théorie fournie à l’aide du support de présentation “Les micro-organismes” ainsi que le script fourni (Annexe 2 et 3, page 17 et 29). Le support additionnel “Théorie des micro-organismes et environnements (Annexe 1, page 11) sert à compléter les connaissances des personnes présentant l’activité.
- Micro-organismes = 4 grands groupes :
  - Bactéries (dans le yaourt, sur notre peau).
  - Champignons microscopiques (moisissures sur le pain, levure).
  - Protistes (environnements aquatiques).
  - Microfaune (acariens, rotifères)
- Exemples de questions pour garder un engagement avec les élèves durant la présentation :
  - Qu’est-ce que vous pensez des micro-organismes?
  - Sont-ils gentils? Mauvais?
  - Est-ce qu’ils sont utiles, d’après vous?

## 3. Les différents environnements

**Durée** : 25 minutes

**Matériel** : Support de présentation “Les micro-organismes”, ordinateur et beamer pour la projection.

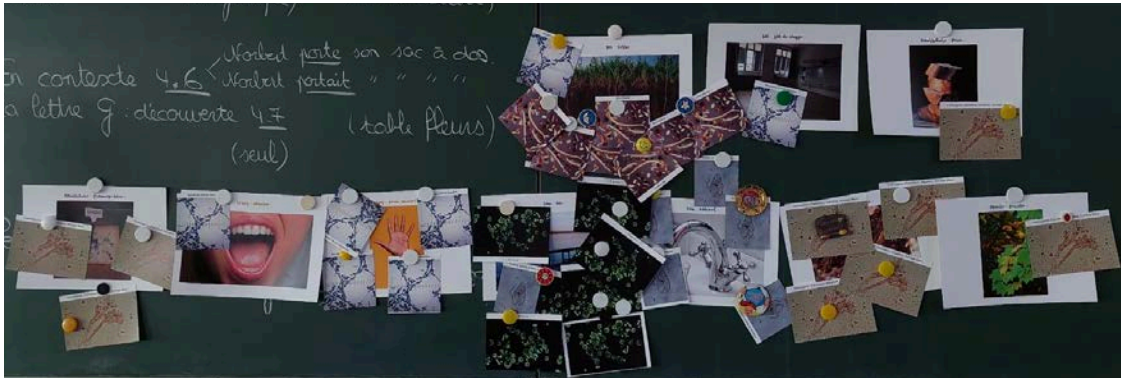
**But** : Amener les connaissances de bases sur les différents environnements naturels et artificiels, faire le lien avec la présence des micro-organismes et lesquels ont des préférences pour certains environnements.

**Déroulement** :

- Faire un court rappel sur le premier bloc de théorie en demandant des exemples de micro-organismes abordés.
- Présenter la théorie fournie à l’aide du support “Les micro-organismes” et les documents de script comme le premier bloc de théorie.

#### 4. Relier les deux !

**Durée** : 20 minutes



**Matériel** : Images imprimées et plastifiées des différents groupes de micro-organismes et environnements : "Document 3\_Jeu de correspondance\_Images à imprimer et plastifier" en annexe.

**Préparation** : Placer les différentes images de tous les environnements sur le tableau.

**Déroulement** :

- Distribuer une image de micro-organisme à chaque élève au hasard et leur faire placer cette image au tableau à tour de rôle ou par groupes.
- Si possible, discuter des placements des images par les élèves avec eux.

## Séance 2

**Objectif** :

Cette séance avait pour objectif la mise en culture de micro-organismes des milieux vus lors de la séance 1. Les enfants ont eux-mêmes échantillonné et réalisé ces cultures avec des boîtes de Petri. Nous avons pour cela également introduit le concept d'échantillonnage.

**Durée de la séance** : 3 x 45 minutes

**Lieu** : Classe des élèves

**Préparation en amont** : Reprendre connaissance de la théorie, lire et imprimer si besoin la marche à suivre (Annexe 5, page 37). Imprimer les feuilles de mots croisés, une feuille par enfant, avec les solutions pour les adultes. (Annexe 8, page 41)

Préparer le matériel suivant :

- Boîtes ou coupes en plastique/verre transparent (min. une par environnement)
- Pipettes en plastique pour administrer l'eau
- Petites cuillères pour racler ou prélever certains échantillons
- Bêchers ou récipients similaires propres (10 ou 20)
- Loupes binoculaires (min. une par groupe)
- Lumières pour loupes binoculaires

- Cotton-tiges stériles (une boîte)
- Boîtes de Petri avec milieu PDA (autant que d'environnements prélevés)
- Eau stérile
- Parafilm
- Stylos indélébiles et éthanol (pour effacer le stylo si besoin et nettoyer efficacement)
- Levure sèche et/ou fraîche
- Fromage Bleu

Prélever de l'eau du lac le matin même ou la veille à l'aide d'un récipient refermable et étanche, idéalement stérile (ex : tube Falcon 15mL).

Apporter les loupes binoculaires ainsi que tout le reste dans la classe en amont. Une voiture est nécessaire.

### **Déroulement :**

## **1. Introduction et échantillonnage**

**Durée :** 45 minutes

**Matériel :** Boîtes en plastique, cuillères, fromage Bleu, levure du boulanger fraîche et/ou en sachet, eau du lac prélevée, stylos indélébiles.

**Préparation :** Prise de connaissance de la marche à suivre (Annexe 5, page 37), l'imprimer si nécessaire. Préparer le matériel et reprendre connaissance de la théorie si besoin. Amener le tout en classe avec un véhicule avant le début de la séance.

### **Déroulement :**

- Rappel des 4 groupes de micro-organismes et leurs milieux
- Présentation du programme de la journée aux élèves, avec une explication de ce que sont les échantillonnages et les boîtes de Petri, ainsi que de la marche à suivre pour les réaliser. Nous leur avons également précisé que les échantillons seraient observés à l'aide de loupes binoculaires ce jour-là, et qu'un microscope serait utilisé lors de la séance suivante, en prenant soin de bien distinguer les deux outils. Il est également utile de souligner aux enfants que rien n'est visible lors de cette séance car les micro-organismes ne sont pas visibles à l'œil nu, d'où l'utilisation du microscope en dernière séance.
- Les enfants ont été répartis en groupes préalablement définis par les enseignantes. À chaque groupe, un environnement a été attribué parmi les suivants : terre, sol de classe, feuille, écorce, eau du robinet, eau du lac, fromage bleu, levure (sèche et fraîche), main, bouche.
- Chacune d'entre nous (enseignantes comprises) a pris en charge un groupe pour réaliser les échantillons avec les élèves. Chaque groupe a effectué un échantillonnage selon le milieu qui lui avait été attribué, en s'appuyant sur la marche



à suivre élaborée dans la préparation (Annexe 5, page 37). Ne pas oublier d'écrire l'environnement concerné sur les boîtes pour ne rien inverser.

## 2. Observations à la loupe binoculaire et dessin

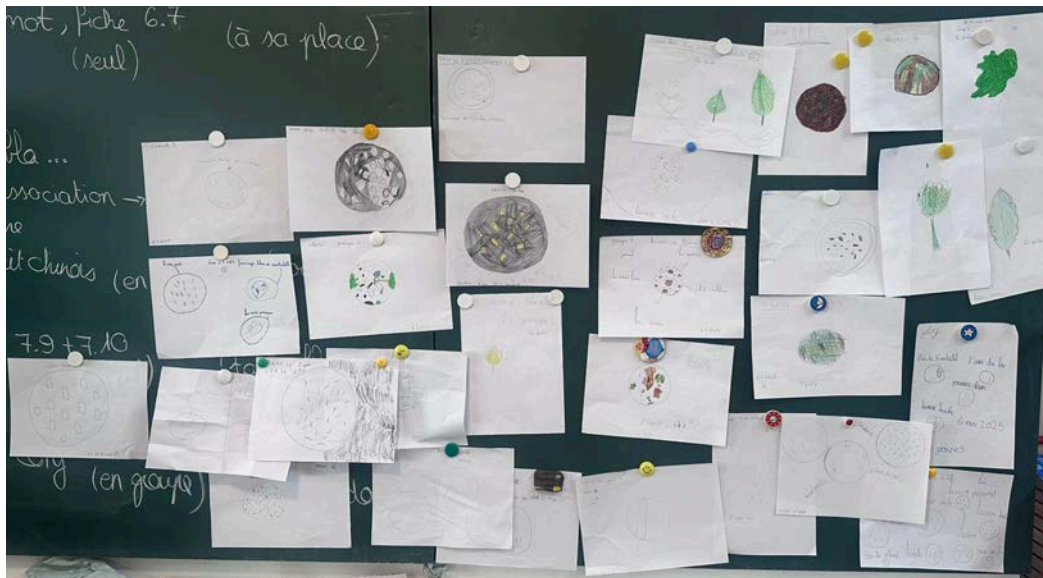
**Durée** : 45 minutes

**Matériel** : loupes binoculaires (une par groupe ou plus), lumières pour loupes binoculaires, boîtes contenant les échantillons réalisés, matériel de dessin (feuilles et crayons)

**Préparation** : Mettre les loupes binoculaires et lampes en place sur les tables occupées par les groupes.

**Déroulement** :

- Répartition des groupes entre les deux classes selon les groupes formés auparavant.
- Explication de l'utilisation d'une loupe binoculaire et des lampes pour bien observer :
- S'asseoir à une loupe
- Placer l'échantillon dessous et observer
- Ajuster les molettes sur les côtés SANS FORCER (sinon appeler un.e responsable) pour ajuster la précision et observer.
- Quand chaque groupe a eu fini, nous avons procédé à des échanges d'échantillons pour permettre à tous de pouvoir observer les différents échantillons.
- Dessiner ce qui est observé, même si on ne voit pas de micro-organismes, c'est normal!.



## 3. Préparation des cultures pour la prochaine séance et mots croisés

**Durée** : 45 minutes

**Matériel** : pour 1 groupe : un bécher, une pipette, les échantillons observés, la cuillère ou pipette utilisée pour le prélèvement, une boîte de Petri avec milieu PDA, du parafilm, un stylo indélébile. Feuilles avec mots croisés et solutions.

**Préparation :** Ranger les loupes binoculaires et les lampes. Distribuer un coton-tige, bécher et boîte de Petri à chaque groupe. Préparer les mots croisés à distribuer plus tard.

**Déroulement :**

- Explication du procédé de préparation (Annexe 6, page 36) aux enfants
- Reprise des différents groupes formés et préparation des échantillons par les élèves.
- Rester à disposition pour les questions des élèves lors de la réalisation et être idéalement une personne par groupe, si possible.
- Une fois les cultures préparées, refermer les boîtes avec du parafilm, nettoyer et ranger.
- Distribuer les mot-croisés pour les élèves. Il était un peu complexe donc les 4 d'entre nous ainsi que les enseignantes ont donné un coup de main lorsqu'il y avait des difficultés.
- Conclusion de la matinée.
- Mettre les cultures à incuber dans une salle prévue à cet effet, à température ambiante, sans soleil et sans perturbations d'ici la prochaine séance.

## Séance 3

**Durée :** 2 x 45 minutes

**Lieu :** Salle de travaux pratique de l'UNINE



**Préparation en amont :** Récupération des cultures réalisées en séance 2, aller prélever de l'eau du lac/étang afin de montrer des protistes vivants sous le microscope.

Procuration de matériel pédagogique sur les micro-organismes, de feuilles A3 et de matériel de dessin pour le dessin final.

Préparation du matériel à la réalisation des lames de microscope :

- Lames de microscope (autant que de cultures à observer)
- Lamelles
- Eau physiologique
- Anses en plastique (pour prélever les cultures)
- Microscope à écran projeté

**Objectif** : Cette séance avait pour objectif l'observation de boîtes de Petri réalisées pendant la séance précédente par les enfants, avec les loupes binoculaires mais aussi au microscope. Les cultures permettent l'observation de bactéries et champignons, c'est pourquoi récupérer de l'eau fraîche d'un milieu stagnant est utile pour observer d'autres micro-organismes. Un dessin final est également réalisé en tant qu'évaluation des connaissances acquises des élèves.

**Déroulement** :

## 1. Observation à l'oeil nu des cultures

**Durée** : 45 minutes

**Matériel** : Loupes binoculaires et lampes, boîtes de Petri de la séance précédente,

**Préparation** : Disposition des loupes binoculaires et des lampes sur les tables.

- Introduction : rappel et programme du jour
- Observation visuelle : les élèves peuvent regarder les boîtes de pétri à l'œil nu et à l'aide de loupes binoculaires. Ils peuvent ainsi voir la croissance des micro-organismes.



## 2. Observation au microscope et dessins

**Durée** : 45 minutes

**Matériel** : microscope pour enfant, objets pédagogiques, grandes feuilles A3, crayons de couleur, feutres, crayons gris, gommes, lames, boîtes de pétri de la séance précédente, lampes empruntées, microscope à écran projeté, lames en verre (une par culture), lamelles, anses en plastique, eau physiologique, stylos indélébiles et ethanol.

**Préparation** : préparation du matériel, vérification du fonctionnement du microscope avec diffusion sur écran

**Déroulement** :

- Explication de la préparation des lames par groupes d'enfants, les enfants peuvent faire leurs propres lames

- Préparation lames :
  1. Prélèvement avec une anse dans une boîte de Petri
  2. Mettre sur la lame
  3. Ajouter un peu d'eau physiologique (2 gouttes prélevées avec une pipette suffisent)
  4. Mettre une lamelle dessus
  5. Mettre sous le microscope à écran projeté
  6. Observer !
- En parallèle, l'une d'entre nous à fait le tour des tables avec des objets faits à base de champignons (un sac, un chapeau...) et d'autres objets pédagogiques tel qu'un microscope pour enfant afin d'observer les lames déjà prêtes que nous avons empruntées.
- Fin de la séquence avec la réalisation de dessins des élèves de ce qu'ils ont vu au microscope. Idéalement, un temps à part, sans regarder les boîtes serait pris, les feuilles distribuées et les enfants laissés à leur libre contribution d'ajouter leur micro-organisme dessiné et nommé, qu'il soit vrai ou non. Ceci permettrait une évaluation de leurs connaissances et compréhension de tout le projet parcouru avec eux.



## Conclusion

Le projet de Service Learning nous a permis d'initier des élèves de 5P à une thématique scientifique portant sur la diversité et la présence des micro-organismes dans notre environnement quotidien. Pour ce faire, nous avons opté pour une approche ludique et scientifique afin que les élèves acquièrent des connaissances sur les groupes de micro-organismes et leurs environnements. Nous avons proposé aux élèves des contenus de cours d'ordre théoriques, expérimentaux et d'observation.

En effet, les trois séances de cours ont permis de construire des activités pédagogiques cohérentes à savoir un jeu de correspondance d'images, une fiche de mots croisés, deux activités d'art plastique, afin de motiver les élèves. De la découverte des différents groupes de micro-organismes et de leurs habitats, à la manipulation concrètes des échantillons prélevés, jusqu'à leur observation au microscope, ils se sont pleinement impliqués dans l'ensemble des activités. D'ailleurs, les élèves ont témoigné d'un investissement actif dans l'ensemble des activités (présentations, jeux, dessins, manipulations).

Grâce à la participation variée des membres du groupe (étudiantes en biologie et étudiantes en communication), nous avons pu mettre en avant l'interdisciplinarité à travers les supports proposés. Cela a justement favorisé une vulgarisation des savoirs partagés et pour les étudiantes en communication, jouer un rôle de médiation entre les élèves et les aspects scientifiques présentés à ce jeune public.

L'activité finale, consistant à représenter les micro-organismes dans leurs environnements respectifs, a permis de valider les apprentissages de manière créative. Les objectifs initiaux à savoir : compréhension des micro-organismes, capacité à les identifier et à les associer à leurs milieux, ont ainsi pu être atteints.

Enfin, nous nous sommes confrontées à des exigences pédagogiques et de logistiques en nous exposant à la réalité du travail de terrain de l'enseignement. En somme, ce projet nous a permis d'avoir une expérience enrichissante aussi bien avec les élèves qu'à titre personnel. D'autant plus que nous avons pu relever le défi de vulgariser des informations scientifiques à un jeune public. Un point qui pourrait être amélioré dans nos séances, c'est de mieux anticiper la gestion d'une classe dans la préparation des séquences et non pas uniquement préparer les activités. Par exemple, nous avons été surprises par le nombre de questions que les élèves ont posées lors de la première séance, ou encore, nous n'avions rien de prévu pour occuper les élèves s'ils avaient fini une activité plus vite.



## Annexes

### **1. Théorie sur les microorganismes et environnements**

# Les Micro-organismes

## Champignons

### Description

On pense d'abord que ce sont uniquement la partie que l'on mange dans nos assiettes, mais ce n'est pas uniquement le cas... Ce champignon visible n'est en fait qu'une partie de tout le champignon! Le reste se situe sous le sol, c'est le mycélium : de fins filaments qui forment un réseau connecté avec les racines des plantes.

Ils possèdent différents moyens de nutrition: certains décomposent, certains participent au développement des plantes par extension du réseau racinaire et échanges, mais la plupart sont dans la décomposition des espèces et servent ainsi de nettoyeurs de la forêt.

Ils peuvent également être utilisés dans la nourriture pour le processus de fermentation : levure!! On mange leur partie visible, mais beaucoup sont non visibles car microscopiques dans l'environnement naturel.

### Exemples

Levure, moisissure, Bolet, Bleu du fromage Bleu...

### Rôles et utilité

Décomposeur de la nature au niveau microscopique, il sert à nettoyer les forêts des déchets naturels et des organismes morts. Il sert également à faire lever le pain (levure) et développer certains fromages (champignons apprivoisés). Sert également à étendre la communication et les échanges racinaires(sous le sol) entre les arbres, permettant de former de grands réseaux de communication. Servent également de nourriture (on mange en grande partie ce qu'on voit).

### La partie sombre/prévention (à voir si inclusion dans le cours)

Les champignons, c'est aussi les moisissures. Il faut faire attention, elles peuvent se développer sur la nourriture avariée et dans les endroits humides comme les salles de bain ou les endroits de la maison avec des fuites d'eau! Faire attention et ne pas manger les produits avec des moisissures, bien nettoyer et traiter s'il y a présence de moisissures sur les murs (salle de bain ou autre...)

Ce sont les spores des champignons qui vont se disperser, elles peuvent entrer dans les poumons et poser des problèmes respiratoires/digestifs si ingérés. Il ne faut également pas manger de champignons inconnus en forêt, toujours faire vérifier par un professionnel après la cueillette!

### Environnements

Principalement le sol (terre), se retrouve dans des forêts, notre nourriture (fromage bleu), l'eau, nos maisons, les êtres vivants(parasites d'insectes comme les fourmis)... peut se déplacer un peu partout grâce aux spores (selon le type de dispersion du champignon).

## Bactéries

## **Description**

Souvent considérées comme porteuses de maladies, on oublie de considérer le reste, ce n'est pas que ça!

Une bactérie = une cellule sans noyau, encore plus petite que celles de notre corps humain ! (Organismes unicellulaires procaryotes, à montrer sur l'arbre phylogénétique du vivant -> indiquer que c'est pas au même endroit que le reste) qui peuplent divers environnements et participent à des fonctionnements divers, la plupart vivent en colonie (groupe d'individus/cellules) et peuvent former des biofilms (tapis de bactéries sur les surfaces). Plusieurs formes et pleins de métabolismes différents : rond/bacille/spirales, deux types de parois différentes avec une plus résistante, consommation d'oxygène ou non, tolérance au sel, à la température, aux composés "toxiques" variable... (pour illustrer que c'est très très varié) elles forment ainsi une énorme diversité et une grande part du vivant. Elles s'adaptent ainsi à beaucoup de milieux différents!

Certaines, comme les cyanobactéries, peuvent réaliser la photosynthèse comme les plantes! Elles exploitent aussi le soleil et le CO<sub>2</sub> pour produire de l'oxygène et sont également de couleur bleu-vert.

## **Exemples**

A voir dans les boîtes de Petri en 3e séance... Les plus connues : E.coli(maladie), cyanobactéries (photosynthèse), Lactobacillus (fabrication de fromage et yaourts, présente dans le microbiote intestinal : participe à la digestion)...

## **Rôles et utilités**

Au vu de la variété des environnements, les rôles sont très diversifiés. Les bactéries peuvent servir à assainir des sols (dépollution) en utilisant dans leur métabolisme les polluants (elles les digèrent!!). Elles servent également au bon maintien de différents cycles naturels tels que l'acidification/alcalinisation des sols, le cycle de l'azote...

Elles peuvent également (comme les champignons!) entrer en symbiose(collaboration) avec les plantes et leur fournir des nutriments en échange d'un espace de vie ("logement") au bout des racines des plantes et leur permettre de mieux grandir.

Elles nous permettent de digérer (microbiote ou "flore" intestinal) ! C'est bien grâce à elles si nous pouvons nous permettre de manger autant de choses... Elles ne sont d'ailleurs pas que dans notre intestin, les animaux et autres organismes en possèdent aussi dans leur ventre.

Les bactéries aident les plantes à pousser, nettoient la terre et aident les animaux (et nous !) à digérer : elles sont en quelque sorte le liant des organismes au monde.

## **La partie sombre/prévention**

C'est déjà connu, une partie peut donner des maladies ou infections, avec une diversité pareille il y a forcément des organismes profiteurs (de notre santé). C'est pour ça qu'il faut bien se laver les mains régulièrement et toujours bien désinfecter les plaies s'il y a une blessure ! Prendre le temps de se soigner, faire confiance aux défenses du corps qui sont puissantes et aller voir le médecin si ça ne va pas.

Aussi manger une alimentation variée pour participer au bon développement et maintien du microbiote intestinal !

## **Environnements**

Elles peuvent se retrouver dans les sols, dans l'eau, sur la peau, dans notre corps (bouche, intestin (microbiote)), surfaces artificielles, animaux, plantes, l'air... Partout quoi, elles ont une très bonne capacité d'adaptation!

## **Protistes**

### **Description**

Les protistes sont un peu particuliers, ils constituent un groupe à part parce qu'ils ne peuvent être classés dans aucun des autres groupes : ce sont ni des animaux, ni des plantes, ni des champignons.

Pour faire simple on peut les décrire de "petites cellules avec noyau vivantes" (c'est un peu un groupe fourre-tout quand on ne sait pas ce que c'est...).

Ils font tout : chassent, se baladent et digèrent. Ils peuvent aussi former des colonies selon les espèces et sont très utiles pour le monde. Ils peuplent d'ailleurs notamment les eaux, comme l'océan, les lacs, étangs, tourbières... Certains ont des coques particulières et en fabriquent, d'autres ont des tentacules, les moyens de déplacement sont très variés et les moyens de défenses aussi!

### **Exemples**

Le genre *Vampirella* : se nourrit d'autres protistes, à la façon... vampire

Amibes à thèques : elles ont des coquilles pour se protéger.

Paramécies : se déplacent avec les cils qui entourent leur corps.

La plupart ne posent pas de problèmes, mais certains peuvent être responsables de maladies, tel que la Malaria (paludisme) comme *Plasmodium*

### **Rôles et utilités**

Ils peuvent servir à indiquer l'état de l'eau dans laquelle on les retrouve, certaines espèces aiment des conditions précises et cela nous montre si l'eau est polluée, trop chaude, etc. Ils participent grandement au fonctionnement de grands cycles de la Terre et sont donc très importants. Ils sont aussi le casse-croûte de nombreux animaux plus grands...

### **La partie sombre/prévention**

Certaines espèces peuvent s'avérer toxiques aussi pour les être humains, il faut simplement faire attention de se baigner toujours dans des eaux qui ont du mouvement(non-stagnantes) et jamais dans une eau qui contient un tapis gluant ou coloré! (aussi valable pour les bactéries) Si c'est le cas, il faut bien bien se doucher après...

## **Environnements**

Principalement dans les eaux variées, ils se trouvent aussi dans des sols très humides comme les tourbières, sur des plantes ou dans certains animaux (parasites).

## **Microfaune**

### **Description**

Les plus petits animaux du monde! Ils comportent de nombreuses espèces et différents groupes, dont les nématodes, des petits vers minuscules. Cela inclut aussi les rotifères, les acariens et les tardigrades.

On va plutôt mentionner les nématodes ici pour faire plus simple, mais les autres sont tout autant intéressants et spectaculaires!

Les nématodes vivent dans des milieux aquatiques et terrestres mais sont aussi des parasites de nombreuses espèces (plantes, animaux, humain, bactéries... tout!) ils servent ainsi à réguler ces espèces et faire en sorte qu'il n'y ait pas d'invasion d'une espèce sur une autre. Ils servent également à indiquer la bonne santé d'un sol(bioindicateur).

### **Exemples**

Tardigrades, des organismes absolument résistants à tout, même à l'espace... Les nématodes, des tout petits vers, parasites de petits animaux, insectes, plantes et mollusques, permettent de les réguler.

### **Rôles et utilités**

La microfaune sert, comme les champignons, également à décomposer les choses mortes du sol (bois, cadavres) ils ont, comme les champignons, le rôle de décomposeur du sol. Elle aide également à aérer la terre et faire circuler l'eau et les nutriments.

Les nématodes régulent d'autres animaux comme les insectes par exemple et sont ainsi beaucoup utilisés dans la lutte contre les ravageurs des cultures! Ils permettent de lutter naturellement contre les ravageurs plutôt que d'utiliser des insecticides nocifs. Ils sont également très importants pour la dégradation des déchets du sol, beaucoup vivent libres dans la terre et aident à décomposer les restes de plantes et d'animaux.

### **La partie sombre/prévention**

La plupart est inoffensive et occupe un rôle très utile dans la santé de la terre, mais il existe une partie qui peut rendre malade les plantes, animaux et humains (comme les bactéries il existe tant d'espèces qu'il est normal que certaines profitent des autres vivants...)

### **Environnements**

On les retrouve notamment dans les sols, dans l'eau et les autres êtres vivants...

## **Les Environnements**

### **Eau**

**Lac : environnement naturel.** Présence de courants, mais peut être assez statique sur les berges → formation de biofilms, proliférations de divers micro-organismes.

- Cyanobactéries → développement accéléré avec la chaleur et la stagnation (chiens en été!)
- Bactéries, variées, certaines sont nécessaires à la vie du lac ! Mais d'autres peuvent poser problème...
- Protistes
- Champignons

Rôle : crucial : maintien de différents équilibres comme le cycle de l'azote, purification de l'eau par dépollution (utilise des composés dans leur métabolismes), recyclent nutriments, purification des déchets organiques. **Ex** : production d'oxygène par les cyanobactéries qui font de la photosynthèse.

**Eau du robinet : environnement contrôlé.** Présente dans des conduits, issue de sources naturelles ou du lac filtré. (nappe aquifères et eaux superficielles) Traitée et filtrée pour avoir une quantité non nocive d'éléments dans l'eau, régulée d'après des taux décidés.

- Organismes et composés dépendants de la source, si c'est le lac ->> mêmes organismes, si c'est de l'eau de nappe/source :

Les organismes sont là par défaut, on les filtre pour garantir ici aucun souci de santé, ni conservation pour nos aliments.

## Sol

### Terre : Environnement naturel

- Bactéries
- Champignons
- Protozoaires
- Microfaune : nématodes,...

Rôles : bactéries et champignons en symbiose avec les racines des plantes, nématodes régulant des insectes, maintien des cycles naturels(composés, organismes), dépollution des sols, décomposition.

**Sol de classe : environnement artificiel**, comporte des éléments amené par les chaussures -> dépend de l'environnement naturel

- Poussière
- Particules d'objets variées(plastique, papier, carton...)
- Terre avec micro-organismes

Rôles : les micro-organismes qui s'y retrouvent sont complètement perdus, ils ne remplissent plus leurs fonctions sur ce sol et vont en grande partie disparaître ou bien se faire embarquer par d'autres chaussures.

## Plante

**Plante : environnement naturel** (relié à la terre par les racines)

Feuille : Partie supérieure de la plante, réalisation de la photosynthèse, communication avec l'atmosphère.

- Champignons
- Microfaune

Ecorce : Se trouve sur le tronc/tige de la plante et abrite de nombreux organismes, sert de protection à la plante.

- Microfaune
- Champignons

Rôles : décomposition de la plante lors de sa mort (champi), source de nourriture pour des animaux (microfaune), maintien de la santé de la plante et protection (collaboration entre les 2)

## Corps

**Peau : environnement naturel/artificiel**(entretien et produits appliqués)

- Bactéries

Rôles : maintien de la protection et de la santé de la peau = microbiote de la peau, maintien du pH de la peau, les bonnes maintiennent les mauvaises peuvent poser problème.

**Bouche :**

- Bactéries

Rôles : se nourrissent de sucres (caries si on ne les nettoie pas), participent à la digestion (elle commence dans la bouche!) -> crucial pour manger les meilleurs goûters

## Nourriture

**Fromage Bleu:** environnement artificiel(fait par l'humain) et naturel (champignons)

- Bactéries
- Champignons

Rôles :, fermentation du fromage, yaourt, croûte des fromages, points du fromage bleu, moisissure -> rôle de décomposition à nouveau. Et on aime le goût! C'est pour ça qu'on le fabrique.

**Pain :** environnement artificiel (fait par l'humain)

- Champignon (levure)

Rôles : gonfler la pâte à pain (levain, levure), elle permet de faire un pain aéré et souple, plutôt qu'une brique!

(question : Un de vos parents a-t-il déjà fait de la pâtisserie ou du pain sans levure? Demandez à essayer et voyez le résultat!)

## 2. Support de présentation





## Quelques questions

Pour vous, qu'est-ce qu'un micro-organisme?



## Quelques questions

Avez-vous un exemple de micro-organismes ?



## Quelques questions

Que savez-vous des micro-organismes,  
en particulier de leurs environnements ?



## Thème

La diversité des  
environnements où on  
retrouve les micro-  
organismes



## Les objectifs

1.

COMPRENDRE  
QU'EST CE  
QU'UN MICRO-  
ORGANISME

2

IDENTIFIER LES  
DIFFÉRENTES  
FAMILLES DE  
MICRO-  
ORGANISMES

3

IDENTIFIER LES  
ENVIRONNEMENTS  
DANS LESQUELS  
NOUS EN  
RETROUVONS

## D'autres questions

Que pensez-vous des micro-organismes ?



# D'autres questions

Selon vous, quel est le rôle des micro-organismes ? À quoi servent-ils ?

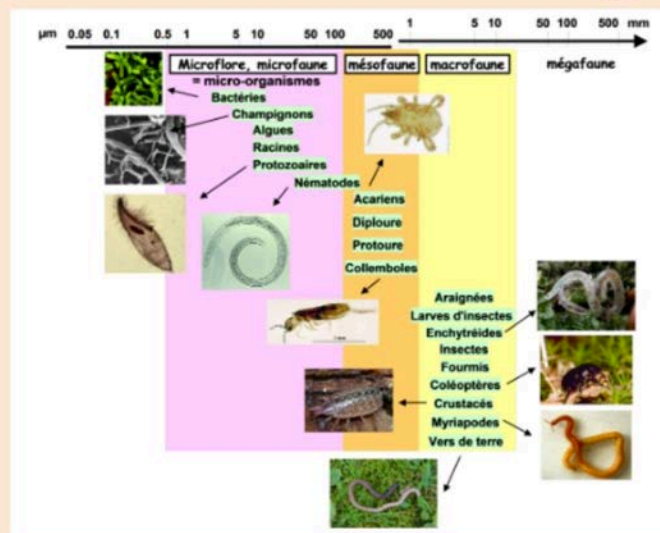


# D'autres questions

En avez-vous déjà vu ?  
À quoi ressemblent-ils ?



# L'échelle des micro-organismes

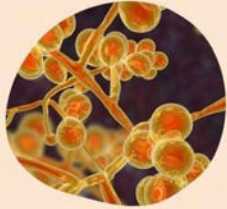


## Les 4 groupes de micro-organismes

- 1 Les bactéries 🦠
- 2 Champignons 🍄
- 3 Protistes 🌊
- 4 Microfaune 🐛

# Les micro-organismes et leurs environnements

## Champignons microscopiques



- Pas seulement dans nos assiettes ! 🍄
- Nettoyeur des forêts 🌲
- Peuvent être dangereux ⚠️ (moisissure !)



# Les micro-organismes et leurs environnements

## Les bactéries



- Êtres vivants invisibles à l'oeil nu
- Rôles variés (décomposition, nutrition des plantes, digestion, fermentation)



# Les micro-organismes et leurs environnements

## La microfaune

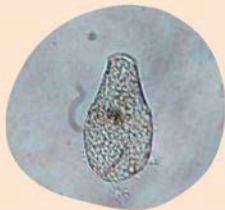


- Aère la terre
- Indicateur d'une terre en bonne santé !
- Certains sont moins gentils... (parasites)



# Les micro-organismes et leurs environnements

## Les protistes



- Les aliens des micro-organismes !
- Utiles mais parfois dangereuses



# Jeux de correspondance

## LES ENVIRONNEMENTS DES MICRO-ORGANISMES



Forêt



Sol



Jardin

### 1. Sols

# Jeux de correspondance

## LES ENVIRONNEMENTS DES MICRO-ORGANISMES



Lac



Goutte d'eau



Rivière

### 2. L'EAU

## Jeu de correspondance

### LES ENVIRONNEMENTS DES MICRO-ORGANISMES



Sève



écorce



Arbre

### 3. L'ÉCORCE

## Jeu de correspondance

### LES ENVIRONNEMENTS DES MICRO-ORGANISMES



Yoghourt/Yaourt



Bleu de Neuchâtel

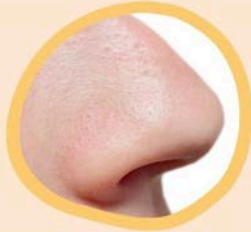


Pain

### 4. LA NOURRITURE

# Jeu de correspondance

## LES ENVIRONNEMENTS DES MICRO-ORGANISMES



Nez



Bouche



Main

## 5. LE CORPS HUMAIN

### Faire correspondre les images

#### Instructions

Venir au tableau et placer les images correspondantes  
Deviner quel micro-organisme correspond à quel environnement



## Résumé de la séance

1

Les micro-organismes,  
c'est quoi ?

Les micro-organismes sont de très petits êtres vivants qu'on ne voit pas à l'œil nu. Ils sont présents un peu partout. Certains sont bons pour nous, d'autres peuvent nous rendre malades.

2

Où les trouve-t-on ?

On les trouve dans une grande variété d'environnements comme la terre, l'eau, les sols, notre corps et celui d'autres animaux.

3

Quelle est leur utilité ?

Les micro-organismes peuvent être utiles pour différentes choses comme la digestion, le nettoyage de la nature et du sol ainsi que la fermentation.

**MERCI**  
**Pour votre**  
**attention !**

À bientôt !

### 3. Script

#### Les champignons

Si on vous parle de champignons, j'imagine que vous pensez à ceux qu'on mange, comme les bolets ou les champignons de Paris ! Mais aujourd'hui nous voulons vous parler des champignons qu'on ne voit pas. Les champignons ont en effet une partie qu'on voit et une partie invisible pour nous mais bien présente. Cette partie invisible s'appelle le "mycélium", qui se cache dans le sol.

Le mycélium est un nettoyeur de la forêt ! Ils font disparaître les feuilles mortes, les plantes ou encore les animaux morts en les décomposant.

Il aide les plantes à se nourrir et donc à grandir, en faisant des échanges avec leurs racines. Il forme ainsi tout un réseau souterrain.

D'autres champignons sont utiles pour faire du pain car la levure est un champignon. On retrouve aussi des champignons dans le fromage bleu.

On mange la partie visible, mais attention, certains peuvent être dangereux pour la santé ! Il ne faut pas manger des champignons trouvés dans la forêt sans d'abord les montrer à un adulte.

Attention également à la moisissure, qui peut apparaître sur les murs ou la nourriture périmée, mieux vaut ne pas les toucher ou les manger car cela peut nous rendre malade.

On retrouve les champignons dans la terre, les forêts, dans l'eau, les aliments et parfois nos maisons. Ils peuvent naviguer d'un endroit à l'autre à l'aide de leurs spores, qui sont des toutes petites poussières invisibles que le champignon envoie dans l'air pour se reproduire et créer de nouveaux champignons.

#### Les bactéries

Comme le mycélium, les bactéries sont de tout petits êtres vivants, invisibles pour nos yeux. On ne peut les voir qu'à l'aide d'un microscope. On pense souvent que les bactéries sont là pour nous rendre malade, mais elles sont bien plus que ça. Elles participent à beaucoup de fonctionnement dans le monde, dont notre estomac !

Elles ont beaucoup de formes différentes, elles peuvent être rondes, allongées ou en spirales. Certaines sont plus résistantes que d'autres et peuvent s'adapter à plusieurs milieux bien différents. On peut avoir des bactéries qui adorent les milieux salés ou très chauds par exemple.

Il existe beaucoup de bactéries différentes. Forcément, certaines bactéries peuvent nous rendre malade comme la bactérie E.Coli par exemple, c'est pour ça qu'il faut bien se laver les mains et désinfecter une blessure !

Comme les champignons, elles ont des rôles variés. Elles aident à nettoyer la nature en aidant à faire disparaître ce qui est mort. Certaines bactéries se nichent aussi sur les racines

des plantes pour les aider à grandir. On a aussi des bactéries dans notre ventre ! Elles nous aident à bien digérer nos repas. D'autres bactéries nous aident à faire nos repas ; elles permettent de créer du yaourt ou du fromage, par exemple, comme *Lactobacillus*.

Les bactéries vivent souvent en groupe, rarement seules. On les retrouve un peu partout : dans la terre, l'eau, l'air, sur les plantes. Elles se trouvent également sur et à l'intérieur de notre corps comme dans notre bouche ou notre ventre par exemple.

## La microfaune

La microfaune, ce sont les plus petits animaux du monde ! On ne peut pas les voir à l'œil nu. Il y a par exemple des nématodes (des mini-vers), des acariens (des parasites qu'on peut trouver dans la poussière) ou encore les tardigrades, très impressionnants ! Ils survivent dans des endroits extrêmes comme la glace ou le feu et même dans l'espace !

Comme les autres microorganismes, la microfaune permet de décomposer les choses mortes. Ils servent aussi à aérer la terre et à la garder en bonne santé, c'est très important pour bien faire pousser les plantes ! Comme les bactéries, certains "micro-animaux" qui font partie de la microfaune peuvent aussi causer des maladies aux plus grands animaux, dont nous.

On les retrouve notamment dans les sols, dans l'eau et dans les autres êtres vivants...

## Les protistes

Les protistes sont les créatures invisibles de l'eau et au contraire de la microfaune, ce ne sont pas des animaux. Ce ne sont d'ailleurs ni des plantes ni des champignons. Ils sont un peu à part !

Pour faire simple on peut les décrire comme des "petites cellules complexes vivantes" (c'est un peu un groupe fourre-tout quand on ne sait pas ce que c'est...).

Ils font tout : chassent, se baladent et digèrent. Ils peuvent aussi former des colonies selon les espèces et sont très utiles pour le monde, même s'ils peuvent parfois faire des dégâts et nous rendre malade selon l'espèce.

On les retrouve dans l'eau, dans la terre mais aussi dans le corps d'autres êtres vivants.

## Où vivent les micro-organismes ?

**Dans l'eau des lacs :** La maison secondaire des micro-organismes, ils y sont nombreux et participent à son bon fonctionnement. Mais comme la terre, ils sont parfois aussi égoïstes... Attention, en été, certaines bactéries comme les cyanobactéries se reproduisent très vite dans les lacs et peuvent être dangereuses pour les chiens : il faut bien faire boire son chien dans une eau qui a l'air claire et qui bouge (du courant) !

**Dans l'eau du robinet :** C'est pour ça qu'on la filtre et on la nettoie pour pouvoir la boire sans danger car parfois des micro-organismes peuvent poser problème si on les boit.

**Dans la terre** : C'est l'endroit le plus commun où on trouve des micro-organismes. C'est leur maison principale ; ils la nettoient et la maintiennent en bonne santé. Ils aident surtout les plantes à pousser.

**Sur les plantes** : ils aident à les nourrir, mais peuvent aussi leur causer des maladies : certains sont plus gentils que d'autres...

**Dans la classe** : Sur n'importe quelle surface (table, évier, chaise) que nous touchons tous les jours, nous pouvons trouver des micro-organismes

## **4. Fiche guide**

# **Les micro-organismes**

### **Les différents groupes**

#### **Champignons**

On mange ce qu'on en voit, mais saviez-vous qu'il y en a plus que ce que vous pensiez ? Leur mycélium (réseau souterrain de champignon) communique et échange avec de nombreuses espèces, nettoie de nombreux matériaux et leurs spores (cellule légère qui peut voler) se dispersent facilement.

#### **Bactéries**

Leur diversité est étonnante, elles s'adaptent très bien à de nombreux environnements. Elles peuvent aider à faire grandir les plantes en habitant au bout de leurs racines comme former des tapis gluants sur l'eau, leur diversité est telle qu'elles se retrouvent un peu partout dans le monde, même là où on ne s'y attend pas !

#### **Protistes**

Un groupe curieux, qui concerne tout ce qui n'est pas animal, plante ou champignon... Laissez la place aux protistes, des petits êtres qui vivent comme le reste, mais ont un grand impact sur la Terre, ils servent à maintenir des cycles très importants, pendant que certains sont aussi parasites de plusieurs espèces et que d'autres fabriquent des coquilles pour se protéger.

#### **Microfaune**

Les plus petits animaux du monde ! Ils concernent les rotifères, tardigrades, les acariens et les nématodes. Tous participent au bon fonctionnement de la terre et particulièrement de la santé des sols, ils sont nécessaires pour bien faire pousser les légumes.

### **Les différents environnements**

#### **L'eau**

On en boit tous les jours. Mais plutôt celle du robinet... Celle du lac contient beaucoup de petites choses vivantes, ce qui est totalement normal !

#### **Les sols**

Ils regorgent de vie, et sont la source d'une grande partie de notre alimentation, tous ces micro-organismes contribuent à la bonne santé des sols, ils sont très importants.

### **Les plantes**

Elles poussent et nous offrent beaucoup de bénéfices, elles abritent également de nombreux micro-organismes, ceux-ci profitent des abris et certains fournissent des avantages en retour. D'autres les aident en mangeant leurs parasites, et certains... les parasitent.

### **Le corps humain**

Il s'y trouve une plus grande diversité qu'on ne le pense sur notre peau. Nombreux sont les bactéries, champignons et acariens qui s'y trouvent, et ceux-ci forment une communauté de micro-organismes spécifiques à chaque humain !

### **La nourriture**

Certains micro-organismes sont très utiles pour fabriquer des produits que l'on mange au quotidien, on utilise leurs capacités pour aérer la pâte du pain, ou créer la croûte ou l'intérieur des fromages. Ce sont en quelque sorte des micro-organismes domestiqués !

### **Fin mot de l'histoire**

Les micro-organismes se trouvent partout et sont très divers. Beaucoup sont très utiles et même indispensables à la vie sur Terre, tandis que d'autres posent plus de problèmes... Mais certains permettent de régler les problèmes des autres ! Chaque espèce a un but différent, c'est ce qui permet la biodiversité.

## 5. Marche à suivre (échantillonnage par groupe)

**BIEN GARDER TOUS LES ÉCHANTILLONS MÊME APRÈS OBSERVATION ET DESSIN**

**Pour échantillonner la terre, l'écorce :**

- Aller dehors
- prendre une cuillère, racler et prendre une petite partie de la terre voulue (si possible sans déranger d'autres animaux tel que les vers de terre) ou à la main pour l'écorce
- La déposer dans la boîte/coupelle et revenir en classe

**Pour échantillonner le sol de la classe :**

- Rester dedans
- prendre un coton-tige et le passer sur le sol de la classe
- Essayer de mettre le contenu dans la boîte !! **GARDER LE COTON TIGE USE!! il sera utilisé pour la fabrication des boîtes de Petri.**

**Pour échantillonner l'eau (lac et robinet) :**

- Rester dedans
- Utiliser la pipette pour prendre un peu d'eau, pas besoin de beaucoup, environ 1-2 mL, pour le robinet, juste laisser un tout petit peu écouler dans le récipient.
- Mettre ceci dans la boîte/coupole et refermer

**Pour échantillonner les feuilles :**

- Aller dehors
- Choisir une feuille qui semble habiter des micro-organismes (taches, petit relief étrange) regarder des signes visibles!!
- La prendre et la ramener (pas besoin de coupelle/boîte)
- Elle sera directement mise sous la loupe.

**Pour échantillonner le corps :**

- Rester à l'intérieur
- Uniquement regarder sa main sous la loupe, si vraiment éventuellement traîner les doigts sur une coupelle/boîte et observer
- Pour la bouche, cracher/tousser dans la boîte (si possible de manière ciblée et non sur ses camarades) OU faire passer un coton tige dans la bouche et le traîner sur la boîte, à choix.
- Refermer.

**Pour échantillonner la nourriture :**

- Rester à l'intérieur
- Prendre une petite partie de la levure sèche avec une cuillère et la déposer dans la boîte
- En faire de même pour la levure fraîche dans une nouvelle boîte.
- Faire la même chose pour le fromage, si possible essayer de prendre les parties avec le champignon!

## 6. Procédé de préparation des cultures

Dilution des solides dans de l'eau stérile, dilution 1:10(au mieux) dans les béchers ou contenants similaires :

- Prendre les échantillons solides récoltés (terre, poussière de sol, écorce, pain, fromage Bleu PAS LES FEUILLES)
- Prendre un tout petit peu et le placer dans le bécher.
- Ajouter environ 9 fois plus d'eau stérile que de la quantité de l'échantillon avec des pipettes propres (estimer à l'œil) : concept de la dilution !!

Pour les échantillons d'eau, diluer également une goutte prise avec la pipette de l'échantillon, avec 9 autres gouttes (obtention d'une dilution 1:10) et suivre le même processus que pour les solides (tournoyer, prélever, étaler).

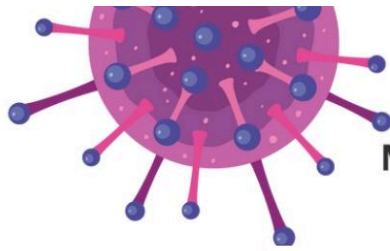
- Faire tournoyer le mélange gentiment pour mélanger
- Prendre un coton-tige et le faire tremper dans le liquide
- Traîner délicatement le coton-tige sur une des boîte de Petri fournie, en zigzag idéalement

Pour les feuilles : presser doucement la feuille choisie sur l'agar et l'enlever.

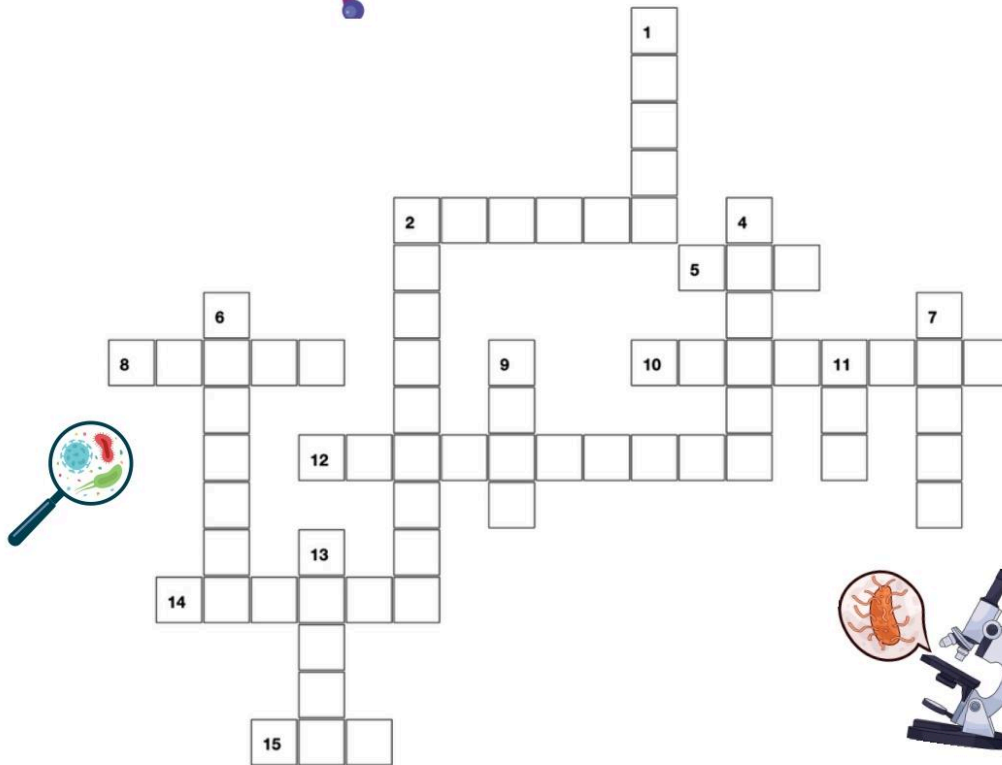
Pour les mains et bouche : tousser ou prélever avec un coton tige puis étaler (à choix), presser la main gentiment sur l'agar puis l'enlever.

- Refermer la boîte
- Utiliser du parafilm pour sceller (explication à cette étape : enlever le petit papier et GENTIMENT tirer dessus et le faire adhérer à la boîte sur l'ouverture)
- Écrire son nom de groupe et l'environnement prélevé sur la boîte, idéalement sur les côtés.

## 7. Mots croisés et solutions



Mots-croisés



### Horizontal

2. Organisme vivant qui fait la photosynthèse généralement de couleur verte.
5. Couche supérieure de la terre où se trouvent de nombreux micro-organismes.
8. Milieu naturel où l'on trouve des plantes, des fleurs, des termites, des aliments que l'on cultive.
10. Un petit organisme unicellulaire que l'on retrouve partout dans la nature.
12. Champignon microscopique se développant dans des conditions humides.
14. Champignon unicellulaire utilisé dans la fabrication du pain et de la bière etc.
15. Mélange de gaz indispensable à la respiration des êtres vivants.



### Vertical

1. Organisme microscopique capable de réaliser la photosynthèse principalement dans le milieu aquatique.
2. Particules fines en suspension dans l'air où peuvent se trouver des micro-organismes.
4. Organe humain par lequel nous mangeons.
6. Aliment que l'on consomme à base de produits laitiers, de bactéries et de champignons.
7. Agent infectieux très petit qui se reproduit à l'intérieur des cellules et se propage rapidement.
9. Liquide riche en nutriments que l'on consomme souvent tous les matins.
11. Liquide essentiel aux micro-organismes et aux êtres humains. C'est une boisson.
13. Autre nom pour les champignons microscopiques.

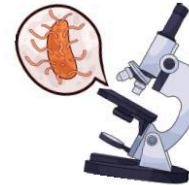




A crossword puzzle grid with the following words filled in:

- Across:**
  - 1: FERTILE
  - 12: MANGROVE
  - 13: PLANT
  - 14: SOLE
  - 15: ACUTE
  - 16: RIVER
  - 17: SURE
- Down:**
  - 2: FLUG
  - 3: OUS
  - 4: S
  - 5: U
  - 6: A
  - 7: H
  - 8: A
  - 9: U
  - 10: S
  - 11: T
  - 18: N
  - 19: G
  - 20: I
  - 21: R

The grid is surrounded by decorative elements: a globe on the left, a magnifying glass over a cell on the right, and a microscope at the bottom right.



1. Organisme microscopique capable de réaliser la photosynthèse principalement dans le milieu aquatique.
2. Particules fines en suspension dans l'air où peuvent se trouver des micro-organismes.
4. Organe humain par lequel nous mangeons.
6. Aliment que l'on consomme à base de produits laitiers, de bactéries et de champignons.
7. Agent infectieux très petit qui se reproduit à l'intérieur des cellules et se propage rapidement.
9. Liquide riche en nutriments que l'on consomme souvent tous les matins.
11. Liquide essentiel aux micro-organismes et aux êtres humains. C'est une boisson.
13. Autre nom pour les champignons microscopiques.



## 8. Images pour impression

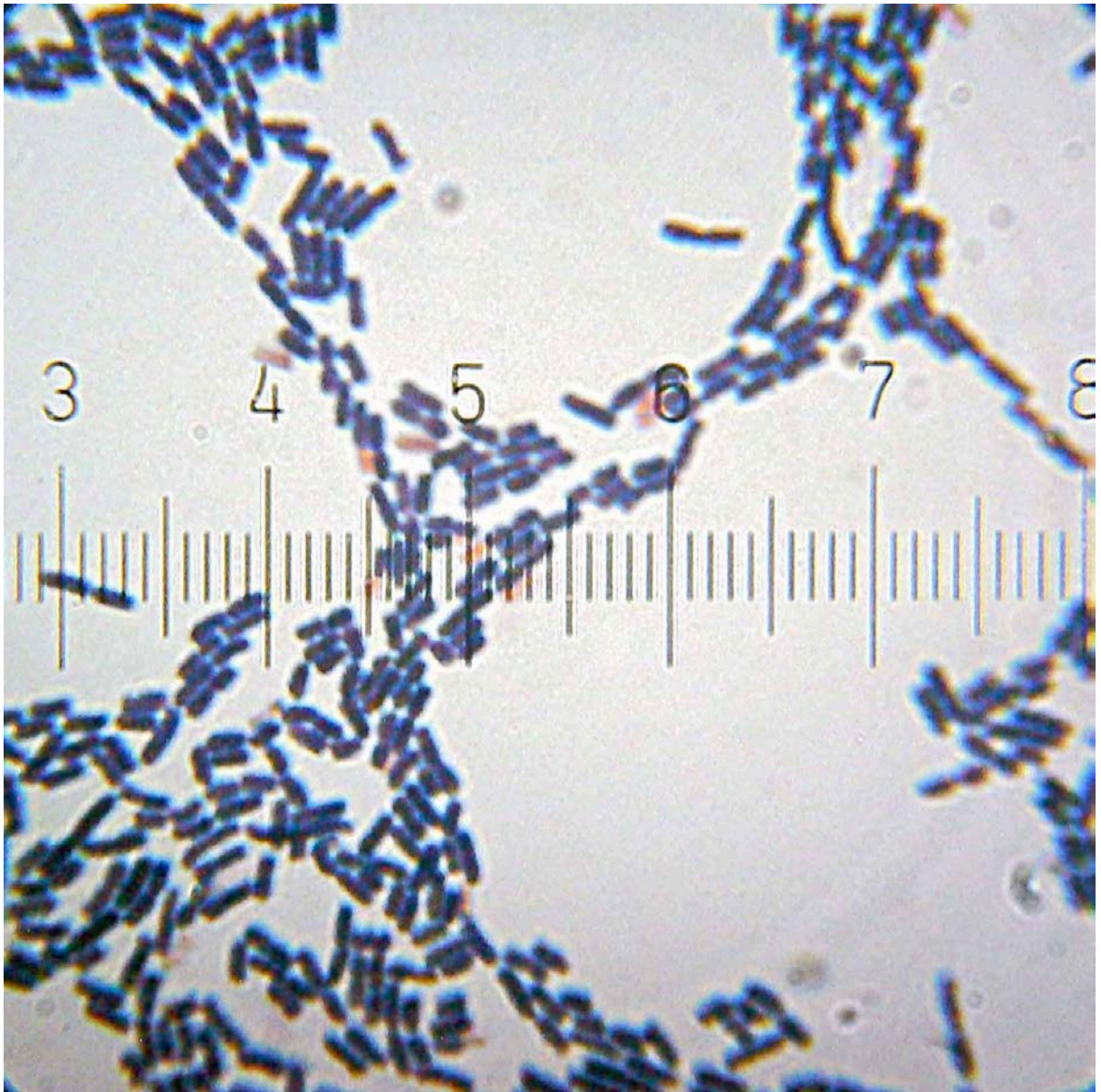
**Micro-organismes (plusieurs exemplaires de chaque, 8x8 cm)**  
Protiste (amibe à thèque) :



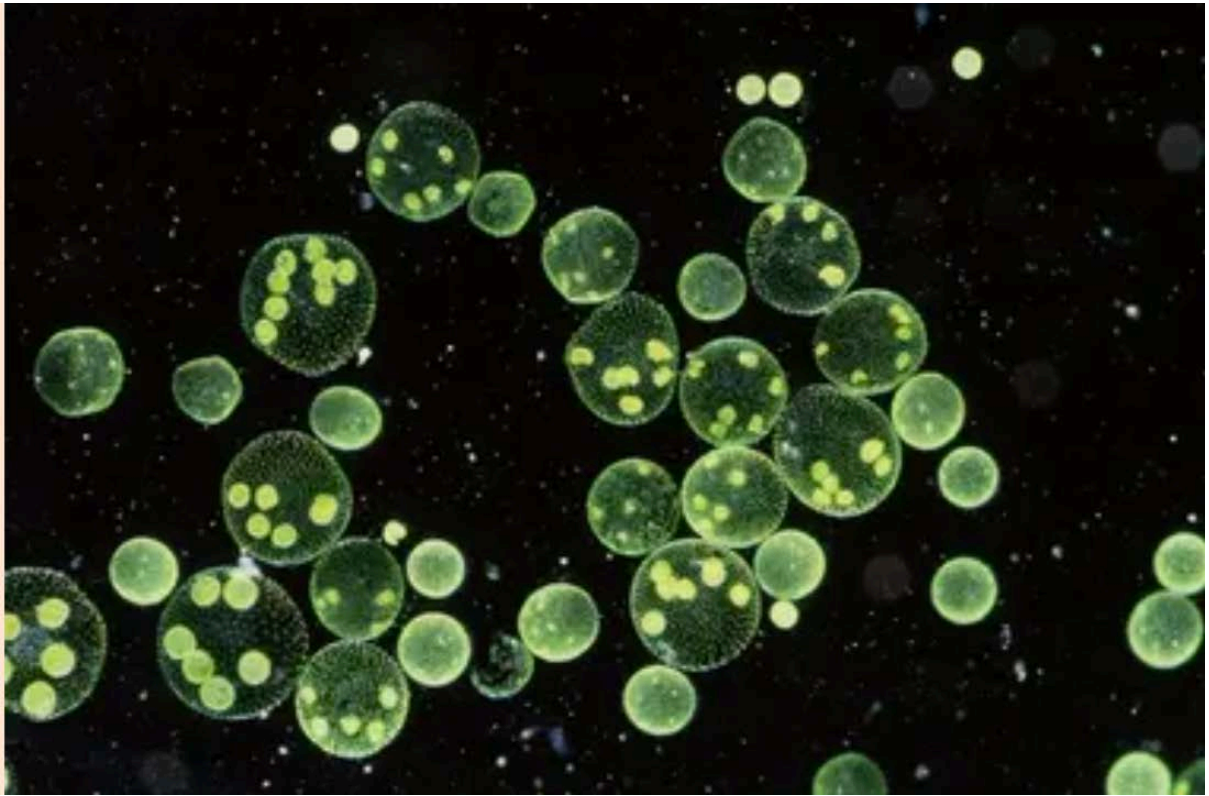
Champignon (*Penicillium roqueforti*, fromage Bleu) :



Bactéries (forme bacilles) :



Protiste (micro-algues):



Microfaune :



## Environnements (1 fois chaque image)

Sol-Terre



Sol-sol de classe



Eau-lac



Eau-robinet



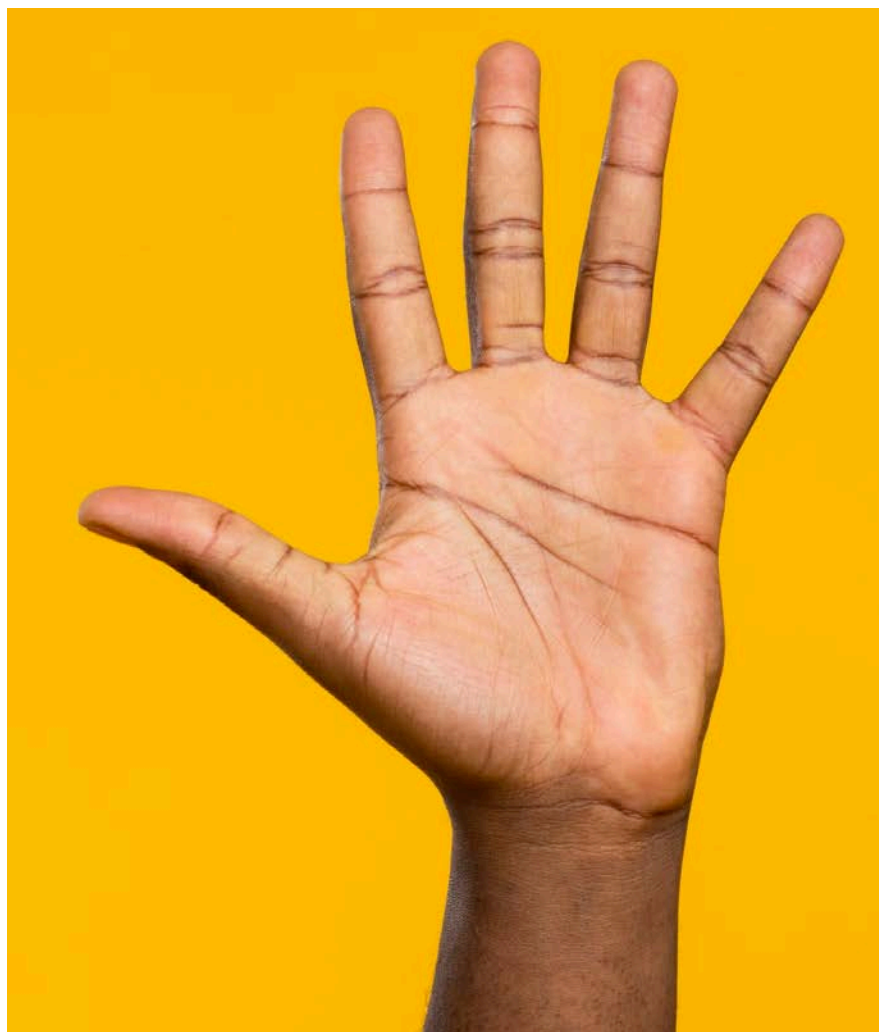
Plante-feuille :



Plante-écorce



Corps-peau(main)



Corps-bouche



Nourriture-fromage bleu



## Nourriture-Pain

