

2016

# Rapport technique Ma Guyane C'est bien Regards microscopiques



Pascal PARMENTIER

Canopée des Sciences – CCSTI en Guyane

17/06/2016

# Ma Guyane C'est Bien

---

*Dans le cadre de la convention Rectorat de Guyane -DAC*

## Education Artistique et Culturelle – Culture Scientifique

### REGARDS MICROSCOPIQUES

*Ce projet a été porté par la Canopée des sciences et la société Guyanes Environnements, dans le cadre du parcours d'éducation artistique et culturelle « Ma Guyane c'est bien » mené de façon conjointe par la Direction des Affaires Culturelles de Guyane et le Rectorat de Guyane.*

*Le volet Culture scientifique du parcours d'Education Artistique et Culturelle a été mis en avant dans un partenariat du Centre de Culture Scientifique Technique et Industrielle la Canopée des sciences, de la société Guyanes Environnements et du Laboratoire Hygiène et Environnement de l'Institut Pasteur de Guyane.*

Le projet Regards microscopiques a pour but la découverte progressive du monde microscopique par les élèves qui sont acteurs des collectes d'échantillons et des observations. Nous sommes partis de ce qui est visible dans l'environnement proches des élèves en s'intéressant aux petits objets ; cailloux, plantes, insectes...tout ce que les élèves ont collecté et pouvant amener à une observation à la loupe. Progressivement, les élèves ont découvert le monde du tout petit jusqu'à l'utilisation du microscope, et ont compris le rôle essentiel des microorganismes dans les différents écosystèmes étudiés.

En fin de cycle, un chercheur de l'Institut Pasteur de Guyane est intervenu en classe pour identifier des colonies de bactéries et de moisissures que les élèves ont préparés dans des boîtes de Pétri.

**De leur environnement proche au monde de la recherche, les élèves savent tout de l'infiniment petit !**

## Sommaire

**Education Artistique et Culturelle – Culture Scientifique.....2**

*MQCB – Culture Scientifique 2016 en images .....4*

**Contenus scientifiques et techniques .....7**

Comprendre en expérimentant ..... 7

Regard scientifique sur l’environnement proche : Le monde microscopique..... 7

Sorties pédagogiques..... 10

Interventions de chercheurs ..... 10

**Progressions pédagogiques ..... 12**

Séquence de 8 séances en cycle 1 Maternelle Petite Section ..... 12

Séquence de 5 séances en cycle 3 CM1 et CM2 ..... 12

**Publics rencontrés et déroulement des animations ..... 13**

Les chiffres clefs ..... 13

Planning des animations réalisées ..... 14

Intervenants : ..... 15

Remerciements : ..... 15

**Annexes : ..... 16**

Compte-rendu des élèves de CM1A après la séance du 13 mai 2016 : ..... 16

Compte-rendu des élèves de CM1A après la séance du 13 mai 2016 : ..... 17

## *MQCB - Culture Scientifique 2016 en images*



**OBSERVATION AU MICROSCOPE DES MICROORGANISMES D'EAU DOUCE PRELEVES AU PRIPRI YIYI.**



**DECOUVERTE DES « HABITANTS » DE LA PLAGE DU MONT BOURDA. ICI PRESENTATION DES NODOSITES SUR LES RACINES, QUI PERMETTENT AUX FABACEES DE S'INSTALLER SUR DES SOLS TRES PAUVRES GRACE A UNE SYMBIOSE AVEC DES BACTERIES.**



**LA VIE DANS UNE FLAQUE D'EAU EN BORD DE MER OU DANS LA FORET, LES MICROORGANISMES SONT PRESENTS PARTOUT MEME SI ON NE LES VOIT PAS !**



**DES ELEVES ONT APERÇU UN PARESEUX, IL EST TRES DIFFICILE A OBSERVER CAR IL DEVELOPPE UN CAMOUFLAGE VIVANT EN ACCUEILLANT DANS SA FOURRURE DES BACTERIES ET DES ALGUES VERTES.**



**MEME SUR UN TRONC D'ARBRE, LES LICHENS MI CHAMPIGNONS MI ALGUES ILLUSTRENT L'EXTRAORDINAIRE DIVERSITE DES MICROORGANISMES.**



*AU MICROSCOPE C'EST TOUT UN BESTIAIRE QUE LES ELEVES DECOUVRENT.*



## Contenus scientifiques et techniques

### Comprendre en expérimentant

Le projet regards microscopiques débute par des récoltes des enfants dans leur environnement proche. Ces objets sont tout d'abord observés à la loupe par les élèves pour découvrir des détails insoupçonnés, et classés avec eux en grandes « familles » plante, animal, minéral.

L'utilisation de loupes binoculaires puissantes permet une seconde approche de ces objets familiers pour les détails à la limite du visible. Ils découvrent ainsi que les moustiques ont des poils, que les yeux des insectes sont constitués de facettes, etc.

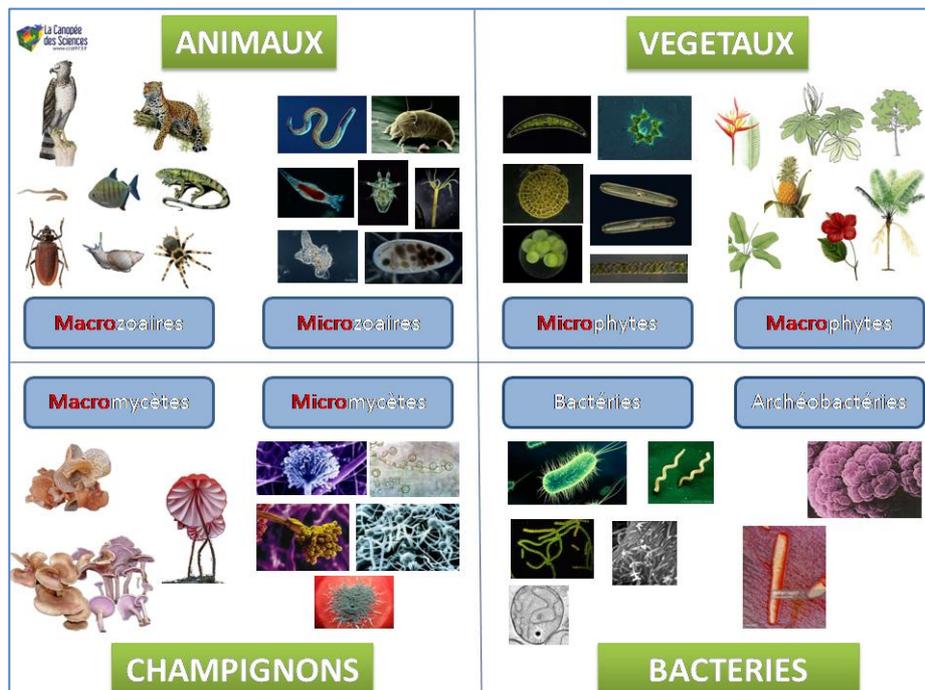
Enfin vient le temps du microscope à la découverte des microorganismes.

### Regard scientifique sur l'environnement proche : Le monde microscopique

#### Microorganismes :

Les organismes microscopiques - invisibles à l'œil nu - sont de natures très variées. Il faut donc introduire leur classification, pour permettre de comprendre leur place et leur rôle dans l'écosystème en général, et envers l'être humain en particulier. De par leurs actions, les microorganismes jouent de nombreux rôles fondamentaux qui permettent notre vie ; ils sont présents partout et les élèves s'interrogent beaucoup sur leur dangerosité.

La classification phylogénique, plus récente et basée sur des comparaisons d'ADN, est beaucoup plus complexe que la classification classique basée sur des comparaisons anatomiques. C'est pourquoi la classification est abordée avec les élèves sous l'angle classique à l'aide du document Canopée des sciences ci-dessous :



Microscope :

Le fonctionnement du microscope a été introduit rapidement grâce à l'utilisation progressive de loupes de plus en plus puissantes laissées en classe pour que les élèves les utilisent en autonomie sur les échantillons qu'ils ont récoltés.



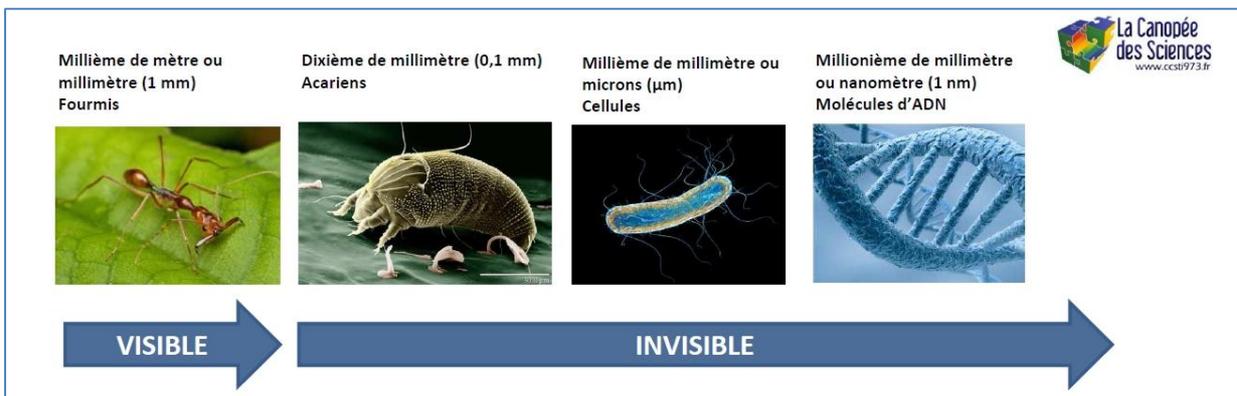
Classe de MS GS : séance de découverte au microscope de la vie dans une goutte d'eau d'une flaque. Les élèves utilisent les microscopes après s'être familiarisés à son fonctionnement sur des loupes binoculaires.

Microscopique :

Les échelles de grandeur et les unités sont également abordées selon le niveau. Les microorganismes les plus petits sont de l'ordre du micromètre soit du millième de millimètre.

Nombre décimal	Puissance de dix	Préfixe français	Symbole
1	10 <sup>0</sup>	-	-
0,01	10 <sup>-2</sup>	centi	c
0,001	10 <sup>-3</sup>	milli	m
0,000 001	10 <sup>-6</sup>	micro	µ
0,000 000 001	10 <sup>-9</sup>	nano	n
0,000 000 000 001	10 <sup>-12</sup>	pico	p
0,000 000 000 000 001	10 <sup>-15</sup>	femto	f
0,000 000 000 000 000 001	10 <sup>-18</sup>	atto	A
1	10 <sup>0</sup>	-	-
1 000	10 <sup>3</sup>	kilo	K
1 000 000	10 <sup>6</sup>	mega	M
1 000 000 000	10 <sup>9</sup>	giga	G
1 000 000 000 000	10 <sup>12</sup>	téra	T
1 000 000 000 000 000	10 <sup>15</sup>	péta	P
1 000 000 000 000 000 000	10 <sup>18</sup>	exa	E
1 000 000 000 000 000 000 000	10 <sup>21</sup>	zetta	Z
1 000 000 000 000 000 000 000 000	10 <sup>24</sup>	yotta	Y

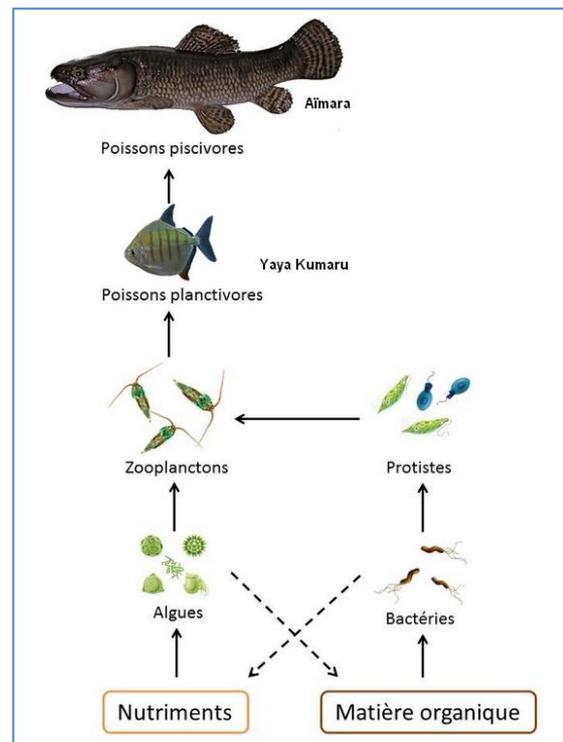
**Ordres de grandeur et unités de mesures appliqués aux microorganismes.**  
Document Canopée des sciences



### Chaîne alimentaire :

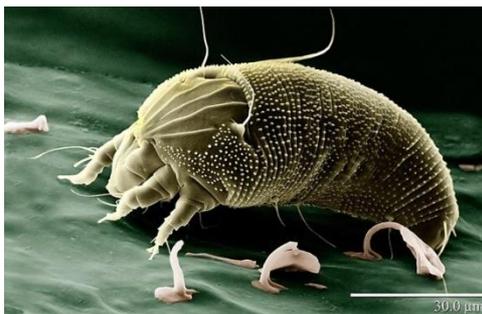
Les microorganismes constituent la base des chaînes trophiques des macro-organismes au sein d'un écosystème. L'exemple suivant, en eau douce, est l'un des plus simple à comprendre, mais le mécanisme est identique quelque soit l'écosystème considéré.

Le décompte du nombre de microorganismes dans une simple goutte d'eau permet d'appréhender leur importance dans la chaîne trophique.



### Microbes :

Les microbes sont, dans le langage courant, les microorganismes dangereux pour l'homme. Sur les milliards de microorganismes qui nous entourent, seuls quelques-uns sont dangereux, les autres très utiles. Nous présentons donc des microorganismes utiles de notre environnement :

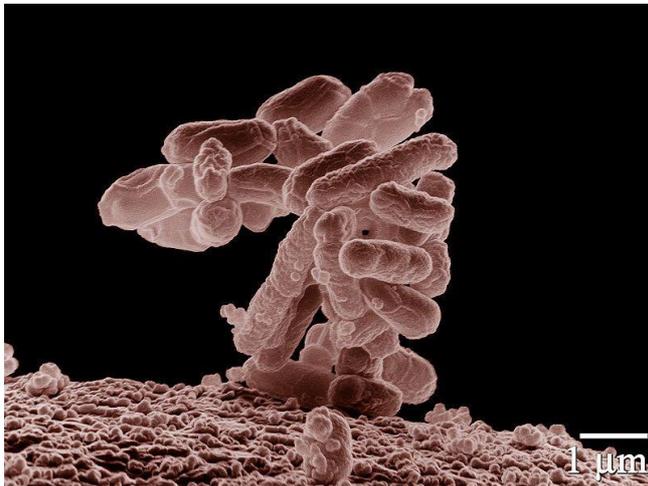


Un acaridien de nos matelas qui se nourrit de nos peaux mortes.

Une algue verte des mares, base de la chaîne alimentaire.



Une hydre d'eau douce, qui se nourrit grâce à ses tentacules.



Escherichia coli, une bactérie présente dans notre tube digestif, grâce à laquelle la digestion est possible.

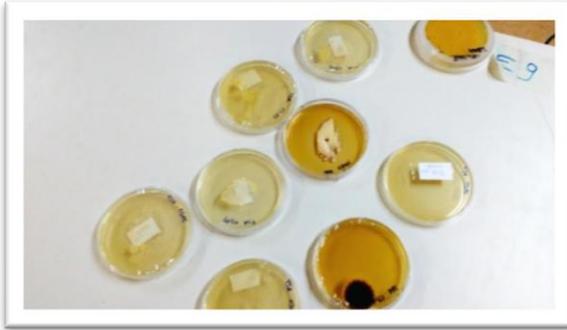
## Sorties pédagogiques

L'objet de la sortie au Mont Bourda est à la fois de découvrir des écosystèmes littoraux, mais également de comprendre la place et le rôle des microorganismes dans le fonctionnement des écosystèmes. Cette sortie de 3h a permis d'aborder les différents écosystèmes de cette Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique :

- La pleine mer : observation des oiseaux marins, évocation des tortues marines, du Lamentin et du dauphin. Rôle et importance du zooplancton et du phytoplancton.
- La plage de sable : nue dans la zone de battement des marées à cause du sel marin, ou végétalisée par des lamiacées qui créent des symbioses racinaires avec des bactéries.
- Les formations saxicoles – qui poussent sur les rochers – observation des cyanobactéries qui s'installent dans les mares temporaires.
- La forêt équatoriale : description des interactions entre la flore et les microorganismes du sol par les symbioses racinaires et les décomposeurs du sol. Les décomposeurs microscopiques du bois, bactéries dans le système digestif des termites ou champignons spécialisés.

## Interventions de chercheurs

La visite de laboratoire étant difficile à organiser avec des classes, le choix s'est porté sur la venue d'un chercheur de l'Institut Pasteur en classe. L'échange avec les élèves porte sur des observations de colonies en boîte de pétri qu'ils ont eux-mêmesensemencé, et sur les bactéries dangereuses pour l'homme et sa santé.



## Progressions pédagogiques

### Séquence de 8 séances en cycle 1 Maternelle Petite Section

- Séance 1 : Découverte des petits objets de la cour à l'œil nu
- Séance 2 : Découverte des petits objets de la cour avec une loupe à main
- Séance 3 : Observations des petits objets collectés au monoscope
- Séance 4 : Sortie et collecte sur un chemin forestier
- Séance 5 : Bilan des différentes collectes
- Séance 6 : L'invisible à l'œil nu... devient visible au microscope !
- Séance 7 : Collecte de micro-organismes
- Séance 8 : Visite d'un chercheur du laboratoire Pasteur à l'école

### Séquence de 5 séances en cycle 3 CM1 et CM2

- Séance 1 : Découverte des petits objets de la cour à l'œil nu et à la loupe menée par l'enseignant
- Séance 2 : Observations des petits objets collectés à la loupe monoculaire, menée par le médiateur CSTI
- Séance 3 : Sortie et collecte sur chemin forestier périurbain, menée par le médiateur CSTI
- Séance 4 : L'invisible à l'œil nu... les microbes visibles au microscope ! menée par le médiateur CSTI
- Séance 5 : Visite d'un chercheur du laboratoire Pasteur, menée par le médiateur CSTI

## Publics rencontrés et déroulement des animations

### Les chiffres clefs

# Les chiffres clefs – MGCB 2016

## Public : 130 bénéficiaires

Véhicule :	1 utilitaire 5m <sup>3</sup>	(Canopée des Sciences)
Personnes mobilisées :	1 chercheur	(Institut Pasteur, L. Leclerc)
	2 médiateurs	(P.Parmentier - G. Grépin)
Communes :	2 écoles à Cayenne	(Mariette Bernude et Jean Macé)
Durée de la mission :	4 mois	(15 journées d'interventions)
Thèmes des ateliers :	1 thème	Univers Microscopique
Animations :		(dont des sorties pédagogiques)
Classes impliquées :	5 classes	(Maternelle : MS-GS et Cycle 3 : CM1-CM2)
Animation :	75 heures	(face aux élèves!)

## Planning des animations réalisées

5 classes de cycle 3 à l'école Mariette BERNUDES : CM1A, CM1B, CM2A, CM2B, CM2C.

2 classes de cycle 1 à l'école Jean MACE : PS1, PS2.

Date - séance			Classe	Horaires-durée	Intervenants				
MARS 2016	14	L	S2	CM1A CM1B	8h00-09h30 9h45-11h20	4 h	GG		
	15	M	S2	CM2C	08h00-09h30	2 h	GG		
	17	J	S2	CM2A CM2B	08h00-9h30 9h45-11h20	4 h	GG		
	22	M	S4	PS 1	7h45	2 h	GG		
	29	M	S4	PS 2	7h45	2 h		PP	
	31	J	S3	CM2C	8h20-11h20	4 h	GG	PP	
AVRIL 2016	1	V	S3	CM1A CM1B	8h20-11h20	4 h	GG	PP	
	5	M	S6	PS 1	7h45	2 h	GG		
	14	J	S3	CM2B CM2C	8h20-11h20	4 h	GG	PP	
	15	V	S6	PS 2	14h00	2 h		PP	
MAI 2016	3	M	S4	CM1A CM1B CM2B	08h00-09h30 09h45-11h20 14h00-15h30	6 h	GG	PP	
	4	M	S4	CM2A CM2C	08h00-09h30 09h45-11h20	4 h	GG	PP	
	13	V	S5	CM1A CM1B	13h30-14h30 14h30-15h30	2 h	GG		LL
	20	V	S5	CM2A CM2B CM2C	10h20-11h20 13h30-14h30 14h30-15h30	6 h	GG		LL
	27	V	S8	PS 1 PS 2	14h00 14h45 15h30	2 h	GG	PP	LL
							75h	30h	10h

## Intervenants :

**Georges GREPIN (75h)**  
Guyanes Environnements

**Pascal PARMENTIER (30h)**  
CCSTI La Canopée des Sciences

**Léo LECLERC**  
Institut Pasteur

**Georges Grépin** est Consultant, spécialiste de la conservation de la diversité biologique des milieux intertropicaux littoraux, forestiers, et des zones humides. Formateur en Sciences de l'Environnement, il intervient depuis plus de 25 ans d'expérience en éducation/formation dont près de 10 ans auprès des publics scolaires de toute la Guyane.

**Pascal Parmentier** est médiateur scientifique à la Canopée des sciences. Biologiste spécialisé en gestion des espaces naturels, il intervient depuis près de 15 ans auprès des publics scolaires en éducation à l'environnement.

**Léo Leclerc** est technicien supérieur en microbiologie au Laboratoire Hygiène et Environnement de l'Institut Pasteur de Guyane.

## Remerciements :

La Canopée des Sciences tient tout d'abord à remercier l'ensemble des enseignants des écoles Bernude et Jean Macé de Cayenne pour leur implication dans le projet Regards microscopique, ainsi que les équipes de direction qui ont soutenu le projet.

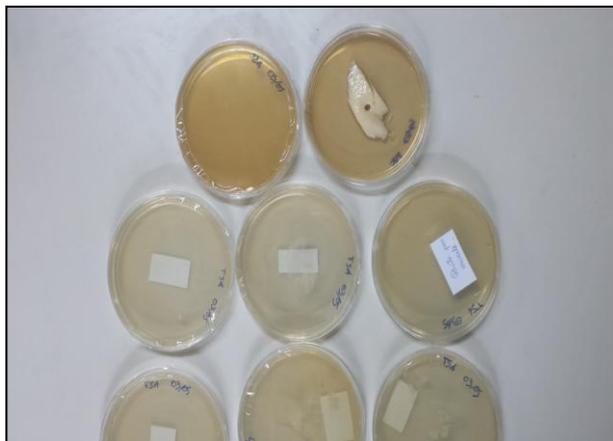
Nos remerciements vont ensuite à l'Institut Pasteur de Cayenne, tout particulièrement à M Daniel Lanfranchi, directeur du laboratoire Hygiène et environnement, pour son assistance technique et opérationnelle dans la réalisation du projet. La mise à disposition d'un de leur technicien supérieur, M Léo Leclerc, auprès des élèves a permis aux enfants de découvrir le monde de la recherche.

## Annexes :

### Compte-rendu des élèves de CM1A après la séance du 13 mai 2016 :

#### LES BACTERIES ET LES VIRUS : AMIS OU ENNEMIS ?...

Vendredi 13 mai 2016, nous avons reçu la visite de nos amis biologistes Pascal et Georges, toujours dans le cadre de notre projet « **Ma Guyane c'est bien** ». Ils étaient accompagnés par un chercheur de l'institut Pasteur, Léo Leclerc. Ce dernier nous a présenté son travail qui consiste entre autres tâches à chercher d'éventuelles bactéries contenues dans des échantillons d'eau ou de nourriture prélevée dans les restaurants. Il a apporté un microscope équipé d'une caméra et un grand écran permettant des observations communes. Nous avons commencé à observer les boîtes de pétri que nous avons ensemencées une semaine auparavant en y posant la main, un stylo, un morceau de fromage, l'air de la cour de l'école... En une semaine, nous avons vu apparaître et se développer des bactéries et des champignons. On peut donc trouver ces micro-organismes partout. Nous avons appris que c'est **Louis Pasteur**, un savant du 19<sup>ème</sup> siècle, qui a découvert la microbiologie en 1857. Nous avons beaucoup parlé des bactéries. Elles sont arrivées sur Terre bien avant l'âge de pierre, il y a à peu près trois milliards d'années. Si nous savions déjà qu'elles sont des organismes vivants unicellulaires, nous avons appris qu'elles peuvent avoir plusieurs formes. Elles peuvent être rondes (les coques), allongées comme des bâtonnets (les bacilles) ou encore avoir une forme spirale. Il en existe des millions et la plupart de ces bactéries sont inoffensives. Certaines peuvent même être utiles à l'organisme comme celles du tube digestif qui aident à la digestion des aliments. Les mauvaises bactéries sont responsables des maladies. On dit qu'elles sont **pathogènes**. Georges nous a cités quelques-unes comme la listéria, la salmonelle ou encore le streptocoque qui donne l'angine. Pour déclencher la maladie, elles doivent d'abord rentrer dans le corps, puis s'accrocher à un tissu cellulaire. Elles vont ensuite se multiplier pour envahir les tissus qui les entourent.



Alors, pour s'en protéger, nos amis biologistes nous ont conseillé d'avoir une bonne hygiène de vie et une alimentation saine. Quand les bactéries réussissent à rentrer dans le corps, elles vont avoir affaire avec les défenses de ton **système immunitaire** (exemple : **macrophages** qui les mangent). Le médecin peut prescrire des antibiotiques qui vont aider à la destruction de ces mauvaises bactéries. On peut utiliser des biocides, des désinfectants, les rayons ultraviolets, la chaleur pour cela.

Les virus sont des micro-organismes différents des bactéries. Ils ne peuvent se multiplier seuls. Un virus a besoin de rentrer dans une cellule vivante pour pouvoir se multiplier. La cellule meurt ensuite et les virus vont

envahir d'autres cellules. Et là aussi, le système immunitaire va agir. Les macrophages vont s'attaquer au virus pour le détruire. C'est à ce moment qu'on se sent le plus malade avec fièvre, maux de tête... Il est difficile d'attaquer les virus car ils utilisent nos propres cellules. Les antibiotiques n'ont aucun effet sur eux. Seul notre système immunitaire peut en venir à bout. On attrape les virus par contagion. Donc, les médicaments ne peuvent pas soigner les maladies virales mais on peut se protéger de certains virus par la vaccination.



Nous remercions une nouvelle fois tous ces amoureux des sciences qui nous ont appris à connaître les micro-organismes très présents autour de nous.

#### LEXIQUE

**Système immunitaire** : ensemble des moyens de défense du corps contre les agresseurs tels que microbes, bactéries, parasites, virus ...etc. Il reconnaît l'agresseur et met en place des mécanismes de défense grâce aux globules blancs. Les globules blancs peuvent tuer directement l'agresseur ou bien fabriquer des anticorps qui détruisent ces microbes.

**Macrophage** : variété de globules blancs de grande taille, ayant la propriété d'absorber et de détruire des cellules abîmées ou âgées mais aussi des éléments étrangers comme les bactéries, virus et champignons.

#### Compte-rendu des élèves de CM1A après la séance du 13 mai 2016 :

## Les microscopes : vue plongeante sur les choses très petites... !

Lundi 14 mars 2016, Mr Georges GREPIN, un biologiste, est venu nous faire découvrir les microscopes. Les microscopes sont des outils qui permettent de découvrir des choses très petites qu'on ne peut voir à l'œil nu. Il a donc apporté différents microscopes : des microscopes monoculaires où l'observation se fait avec un seul œil et des microscopes binoculaires où on regarde avec les deux yeux. Il nous a fait observer au microscope les divers objets que nous avons collectés dans l'environnement proche de l'école (insectes, graines, plantes, roches...). Il a également apporté une goutte de sang coloré sur une lame et des échantillons d'eau d'une mare.



Il nous a montré les différents éléments d'un microscope et nous a expliqué comment préparer l'objet à observer et comment faire la mise au point à l'aide des vis macro métriques et micro métriques. Dans la goutte de sang, nous avons pu bien voir les globules rouges, cellules qui transportent l'oxygène dans notre organisme. Nous avons pu bien observer des petits points brillants sur une feuille de plante éclairée par le haut. Ces petits points sont les cellules de la plante.



En éclairant par le bas, les nervures de la feuille ont été mises en évidence. Les nervures sont des petits tuyaux qui permettent à la sève de monter jusqu'aux feuilles. La sève joue à peu près le même rôle que le sang pour nous. Elle permet à la plante de vivre. Toutes ces cellules que nous avons découvertes sont très petites et se mesurent en microns. Un micron est une unité de mesure de longueurs qui correspond à un millième de millimètre. Un globule rouge mesure sept microns. Georges nous a dit que les cellules « collées » ensemble forment un tissu. Nous avons aussi observé des moisissures avec le mycélium, une espèce de filament, qui se nourrit de la plante moisie. Dans la goutte d'eau, nous avons observé des micro-organismes comme un petit crustacé qui mange des microbes mais aussi des feuilles.



Nous avons appris que les êtres vivants appartiennent au règne animal ou au règne végétal. On doit y ajouter les bactéries et les champignons. Georges nous a dit que nous avons été très attentifs et que nous sommes désormais des biologistes en herbe.



Les élèves du CM1 A de l'école Mariette BERNUDE