

## Chapitre I : Le monde microbien.

### - Introduction

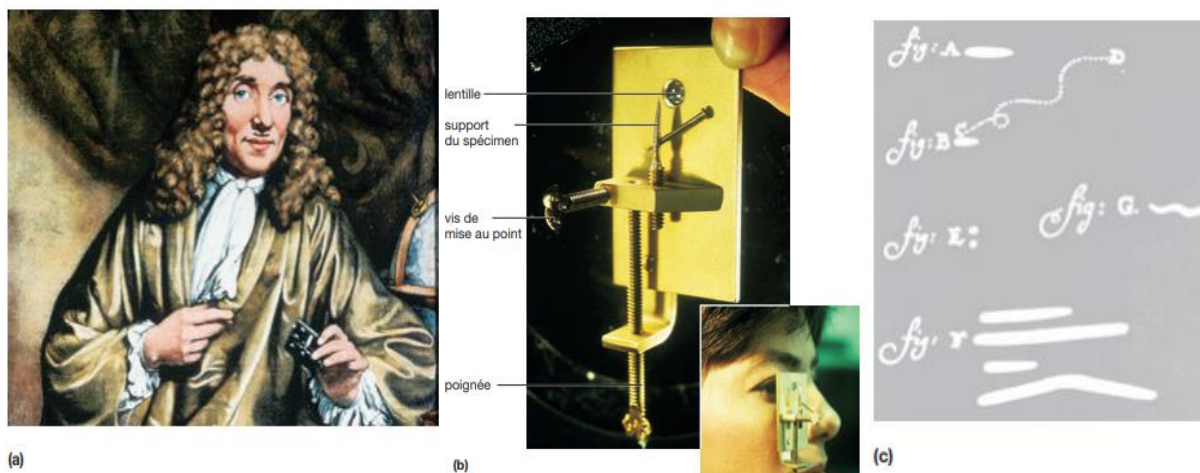
La microbiologie a souvent été définie comme l'étude d'organismes trop petits pour être vus à l'œil nu, c'est-à-dire l'étude des micro-organismes.

Un microbe ou un micro-organisme fait partie d'un groupe large et extrêmement de divers organismes. Ces organismes sont regroupés sur la base d'une seule propriété : ils sont si petits qu'ils ne sont visibles qu'au microscope. Ce mot de micro-organisme est donc utilisé pour désigner **les bactéries**, **les mycètes** (champignons) unicellulaires (levures et moisissures), **les protozoaires**, un certains **algues**, ainsi que **les virus** qui ne sont quant à eux visibles qu'au microscope électronique.

### 1. Historique

Pendant très longtemps, les gens crurent à la génération spontanée grâce à laquelle les organismes vivants pouvaient se développer à partir de matière morte ou en décomposition. Cette opinion fut finalement mise en doute par le médecin italien **Francesco Redi (1626-1697)** qui réalisa une série d'expériences sur la production spontanée d'asticots par la viande en décomposition.

La découverte des micro-organismes par **Antony Van Leeuwenhoek (1632-1723)** raviva la controverse. C'est le Hollandais qui conçut le microscope le plus simple. Ainsi, il révéla au monde scientifique la prodigieuse diversité des microorganismes et l'incroyable richesse des milieux naturels, comme l'eau en protozoaires, algues, levures et bactéries (**Fig. 01**).



**Figure 01 :** (a) Portrait de van Leeuwenhoek. (b) Réplique en laiton du microscope de van Leeuwenhoek. (c) Bactéries provenant de la bouche, dessins de van Leeuwenhoek.

L'essor de la microbiologie au cours de la seconde moitié du XIX<sup>ème</sup> siècle a été déclenché puis dominé par le génie de **Louis Pasteur (1822-1895)** et de l'allemand **Robert Koch (1843-1910)**.

Les travaux de **Pasteur** jetèrent les bases de la théorie microbienne des maladies infectieuses et apportèrent les clés du contrôle de ces maladies au plan individuel et populationnel par la vaccination.

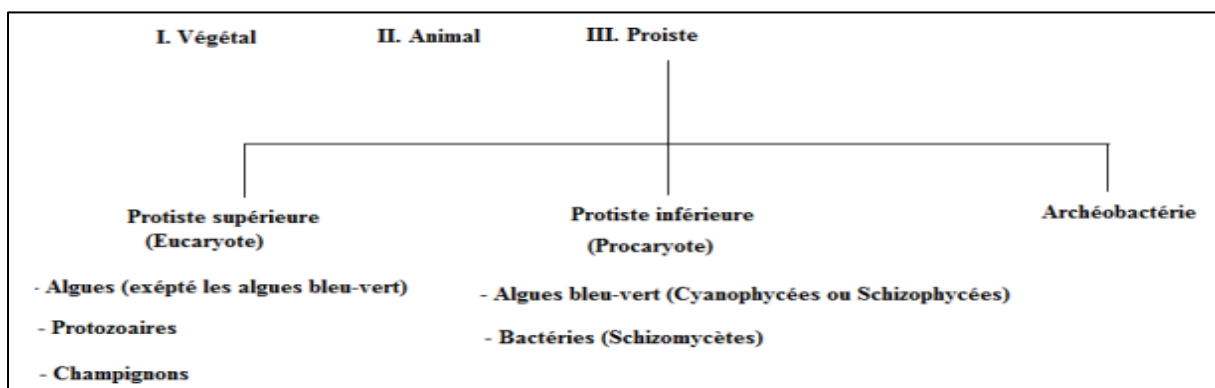
Avec ses avancées méthodologiques, **Robert Koch** ouvrit la voie à la découverte de la majorité des bactéries pathogènes pour l'homme, grâce à leur isolement et leur culture à partir des prélèvements réalisés chez des sujets souffrant de maladies infectieuses. Sa contribution fut déterminante dans le domaine de l'hygiène et de la santé publique.

## 2. Place des microorganismes dans le monde vivant

Les micro-organismes sont différents et leur classification a toujours été un défi pour les taxinomistes. Leur description initiale soit comme plantes soit comme animaux était trop simple. Par exemple, certains sont mobiles comme les animaux, mais ont également des parois ou sont photosynthétiques comme les végétaux. La découverte des microorganismes a rendu difficile leur classement à cause de leurs caractères qui ne correspondent ni à l'un ni à l'autre des deux règnes.

Un troisième règne, **protiste**, est alors proposé par Haeckel en 1886. Il rassemble les algues, les protozoaires, les champignons et les bactéries.

Les protistes eux, sont caractérisés avant tout par une organisation biologique rudimentaire (Unicellulaires ou pluricellulaires), ils présentent des **Protistes supérieurs ou Eucaryotes** qui ont un noyau entouré d'une enveloppe, leur morphologie est plus complexe et englobent : **Les algues** (excepté les algues bleu-vert), **les protozoaires** et **les champignons**. Et des **Protistes inférieurs ou Procaryotes** qui ont une morphologie plus simple que les cellules eucaryotes et n'ont pas de noyau sont : **Les algues bleu-vert** (ou Cyanophycées), **Bactéries** ou Schizomycètes. **Les Archéobactéries**, découvertes récemment, qui ont des caractéristiques qui ne ressemblent ni aux eucaryotes ni aux procaryotes, font l'objet d'une troisième classe des protistes (**Fig.02**).



**Figure 02** : Classification des organismes vivants.

### **3. Les protistes**

Les protistes sont définis par des propriétés communes et spécifiques : leur taille microscopique, leur organisation simple et unicellulaire pour la plus part. Si pluricellulaires, alors leurs cellules sont équivalentes, sans aucune différence morphologique, physiologique ou fonctionnelle. Les protistes se distinguent des animaux et des végétaux par leur structure, leur physiologie et leur écologie.

#### **3.1. Structure et fonction**

Une taille de loin plus réduites que celles des cellules animales et végétales. Les cellules animales et végétales sont incapables d'exister indépendamment de leur organisme. La taille réduite des protistes confère des avantages physiologiques. Un rapport surface/volume supérieur à celui de tous les autres organismes vivants. Ce qui permet des échanges et des interactions remarquables avec le milieu. Sans oublier une dissémination et une distribution dans la nature unique et impressionnante.

#### **3.2. Reproduction**

Les protistes et en particulier les bactéries ont des modes de reproduction simples, spécifiques et rapides (temps de génération courts). *Escherichia coli* par exemple, se reproduit par simple division binaire en 20 minutes. Cela se produit bien sûr en conditions optimales de culture en laboratoire. Ces taux de croissance exceptionnels induisent des rendements de croissances incomparables.

#### **3.3. Métabolisme**

Les microorganismes ont une propriété fondamentale qui est la diversité de leur métabolisme. Chaque micro-organisme est spécifiquement adapté à la métabolisation d'un nombre plus ou moins limité de substrats. Ce qui explique leur distribution en fonction des caractéristiques nutritionnelles et physicochimiques du milieu.

Les microorganismes peuvent métaboliser toutes les substances organiques naturelles et même synthétiques. Ce processus constitue la minéralisation de la matière vivante et le recyclage des éléments chimiques qui forment la matière organique. Ceci permet de préserver l'environnement. La synthèse d'enzymes inductibles uniquement en présence de leurs substrats spécifiques.

#### **3.4. Ecologie**

Les micro-organismes sont ubiquitaires, ils sont présent dans tous les écosystèmes. On les retrouve **dans les mers et les océans**, ils constituent la biomasse (base du 1<sup>er</sup> échelon de la chaîne alimentaire) qui nourrit l'ensemble de la faune marine.

**Dans le sol**, ils jouent un rôle dans la décomposition de la matière organique, la fourniture de l'azote assimilable aux plantes, la minéralisation de la matière organique. Les micro-organismes participent activement aux équilibres gazeux de l'atmosphère, en étant à la fois producteurs et consommateurs d'O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>.

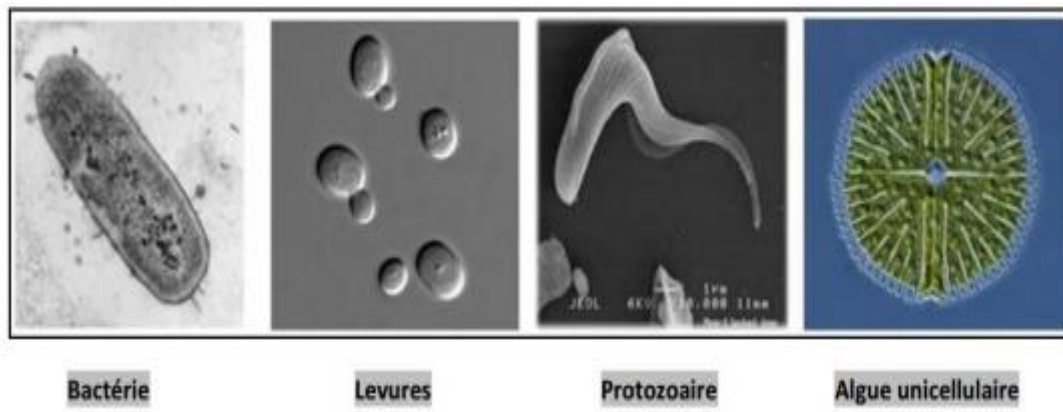
**Dans le long de l'appareil digestif des animaux**, ce dernier est tapissé de bactéries utiles à notre bien être digestif, elles nous procurent les enzymes nécessaires à la digestion de certains aliments. De plus, elles évitent que d'autres micro-organismes dangereux colonisent le tube digestif et nous rendent malades.

### 3.5. Organisation biologique des protistes

Les protistes se présentent selon trois types différents d'organisation biologique : Unicellulaires et pluricellulaires.

#### 3.5.1. Protistes unicellulaires

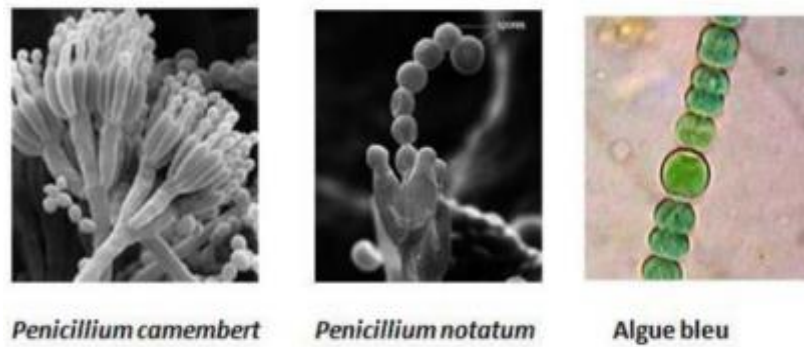
C'est le cas de la plus part des protistes, bactéries, protozoaires, levures et de nombreuses algues. Une cellule unique qui se suffit à elle-même et qui constitue un organisme complet et autonome, donc doué de toutes les fonctions de la vie : nutrition, croissance et reproduction (**Fig. 03**).



**Figure 03** : Protistes unicellulaires.

#### 3.5.2. Protistes pluricellulaires

Ce sont principalement des champignons (Fungi) et des algues qui sont des organismes formés de plusieurs cellules (pluricellulaires ou multicellulaires). Mais dans un même organisme, leurs cellules sont équivalentes et ne montrent pas de différenciation fonctionnelle ou morphologique significative (**Fig. 04**).



**Figure 04** : Protistes pluricellulaire.

### 3.6. Types de protistes

**3.6.1. Les protistes supérieurs (Eucaryotes)** : Ce sont des micro-organismes qui possèdent de noyau. On distingue 3 groupes de protistes eucaryotes : les champignons, les algues et les protozoaires.

**A. Les champignons** : Les champignons ou mycètes sont des eucaryotes, et possèdent donc un noyau entouré d'une membrane nucléaire, ainsi que différents types d'organites cytoplasmiques limités par des membranes. Ils sont plus grands que les bactéries et peuvent constituer des assemblages de grande taille. Ils se reproduisent par scissiparité, et leur paroi cellulaire est constituée de chitine et non de peptidoglycane. On distingue deux catégories de mycètes : les moisissures et levure.

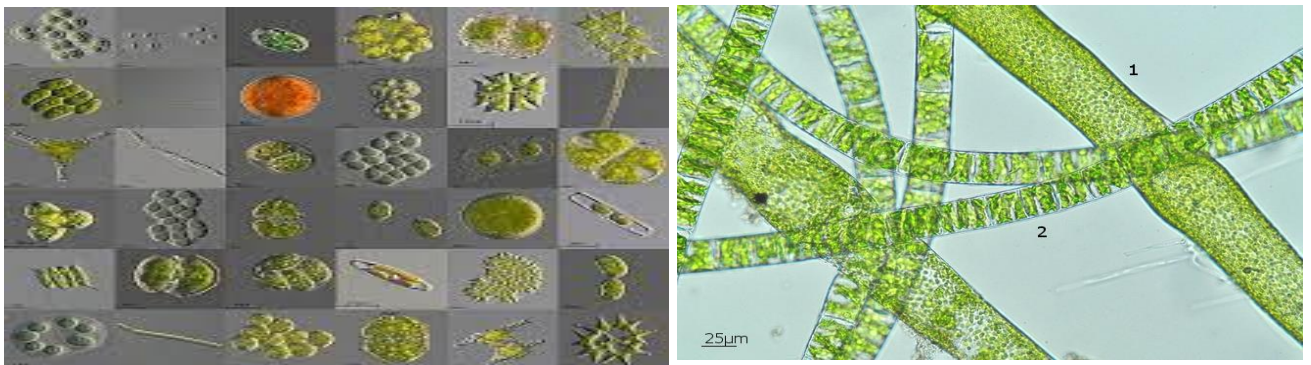
- **Les moisissures** : Sont des êtres pluricellulaires qu'on rencontre sur les fruits, le pain. Elles sont formées de filaments appelés hyphes qui, à leur tour vont donner des mycéliums (thalle). Les champignons ont une paroi rigide formée principalement de chitine, différents polysaccharides). Un grand nombre de champignons sont pathogènes pour les végétaux (phytopathogènes). D'autres sont des pathogènes de l'homme et des animaux mais ne causent pas de gros dégâts (Exemple : mycoses digestives).



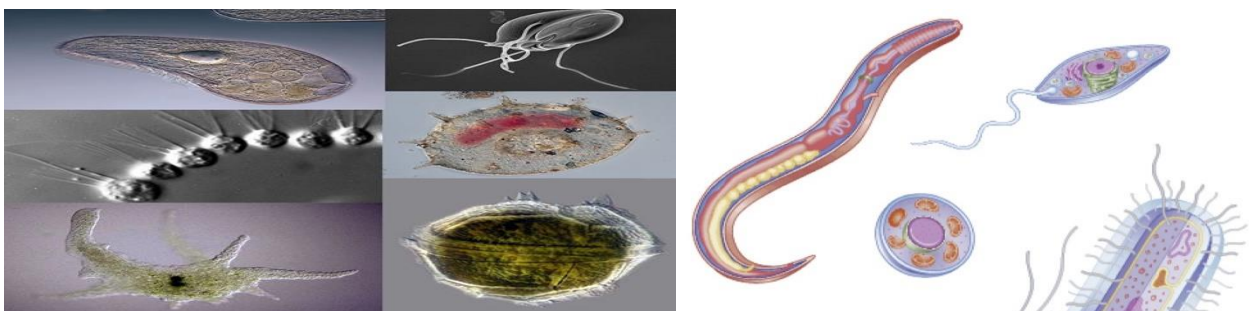
- **Les levures** : sont des êtres unicellulaires (Exemple : *Saccharomyces cerevisiae*) ; c'est le microorganisme le plus utilisé dans le monde grâce son extraordinaire métabolisme. Ce sont des hétérotrophes qui possèdent une paroi rigide chitineuse.



**B. Les algues** : Les algues sont des êtres microscopiques (microalgue, contrairement aux macroalgues), sont des organismes phototrophes. Elles réalisent la photosynthèse de type végétale (produisent de l'oxygène) et peuvent être unicellulaires ou pluricellulaires, sont mobiles ou immobiles, ont une paroi de nature cellulosique et appartiennent à l'écosystème marin : eau douce, eau de mer.

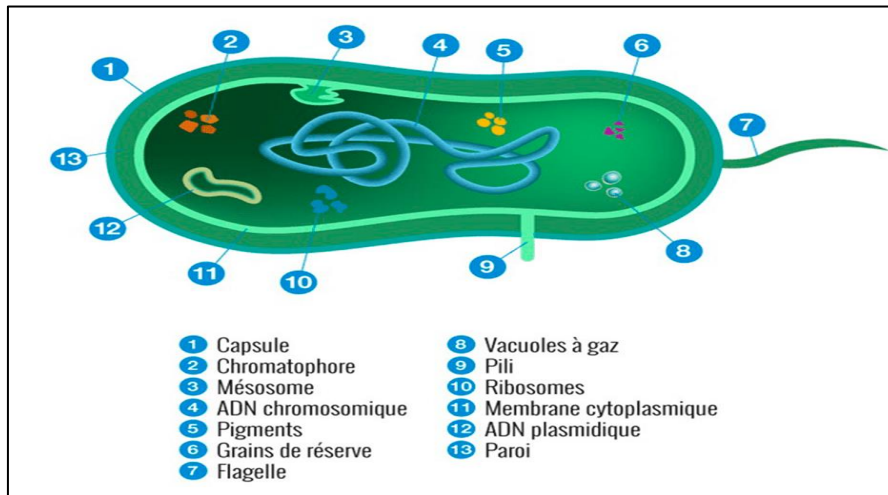


**C. Les protozoaires** : Sont des protistes supérieurs, constitués d'une cellule similaire à celle de la cellule animale (eucaryote). Leur cellule ne présente donc pas de paroi. La plus part des protozoaires sont mobiles (cils, flagelle, pseudopodes : prolongements rétractiles du cytoplasme). La classification des protozoaires repose sur des caractères morphologiques et biologiques, mais il est aussi pratique de les séparer en pathogènes des muqueuses et pathogènes des tissus et du sang.



**3.6.2. Les protistes inférieurs (Procaryotes) :** Ce sont des micro-organismes qui ne possèdent pas de noyau. Ils ne possèdent pas, également, certains organites tels que l'appareil de Golgi.

**A. Les bactéries :** Les bactéries sont des organismes unicellulaires relativement simples dont le matériel génétique, représenté par un seul chromosome circulaire, n'est pas contenu dans une enveloppe nucléaire (appelée aussi nucléoïde).



**B. Les virus :** Les virus sont les plus petits des microorganismes. Leur taille est de l'ordre de quelques nanomètres, ils ne sont observables qu'au microscope électronique. Ils ne sont pas des organismes vivants. Ce sont des parasites obligatoires de toutes cellules vivantes des animaux, des végétaux et des bactéries. Leur croissance et leur multiplication ne peuvent s'effectuer qu'à l'intérieur d'une cellule vivante, ce qui entraîne en générale, la destruction de la cellule- hôte. Les virus parasites des bactéries sont appelés : bactériophages.

