

## 6. Les protozoaires

### 6.1. Identification et constitution

Les protozoaires appartiennent au règne des protistes. Ce mot vient du grec protos = premier et de zoo = animal.

Les protozoaires sont des êtres vivants unicellulaires microscopiques, se sont également des cellules eucaryotes.

Les protozoaires sont les ancêtres des animaux, Chaque protozoaire est une cellule très spécialisée capable de remplir toutes les fonctions vitales. Les protozoaires doivent se déplacer, digérer, respirer, éliminer leurs déchets par excrétion et se reproduire pour survivre. Leur cellule unique est donc beaucoup plus complexe que les cellules retrouvées chez les métazoaires.

Les cellules protozoaires se constituent d'un noyau, de vacuoles, de mitochondrie, d'un réseau de membranes et d'une flagelle pour leur permettent de se déplacer.

Les protozoaires ont une taille comprise entre 1 et 600µm. Les plus petits sont les sporozoaires ainsi que certains parasites intracellulaires. Les plus grands sont les amibes qui peuvent atteindre jusqu'à 5mm.

Les protozoaires possèdent tous les constituants classiques de la cellule eucaryote (organites spécifiques) :

- Membrane lipoprotéique mince : plasmalemme.
- Membrane lipoprotéique parfois doublée d'une enveloppe superficielle. Cette membrane a un rôle de protection contre les agressions et la déshydratation.
- L'appareil de Golgi (synthèse de membrane).
- Le noyau. On trouve toutefois des protozoaires avec constamment deux noyaux : les ciliés (exemple: paramécies) qui possèdent un macronucléus et un micronucléus.

\*\*Le macronoyau est dit « polyploïde » ( $x n$ ), il est impliqué dans tout ce qui est métabolisme plus régénération = matériel génétique actif.

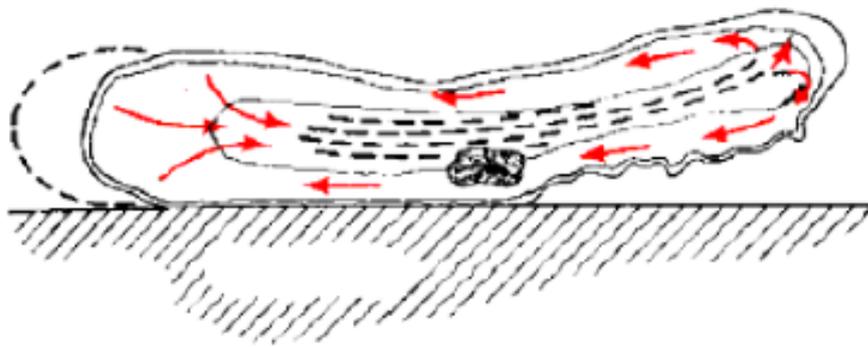
\*\*Le micronoyau est « diploïde » ( $2n$ ), il est impliqué dans le phénomène de recombinaison génétique = reproduction.

- Il y a beaucoup de vacuoles, notamment la vacuole pulsatile qui gère les mouvements osmotiques. Vacuoles phagocytaires (plus cytosomes). Vacuoles sécrétoires (produites par Golgi, possèdent des enzymes).

Pour les protozoaires anaérobies, il existe des vésicules dites « hydrogénosome » où se fait le transfert de l'oxygène.

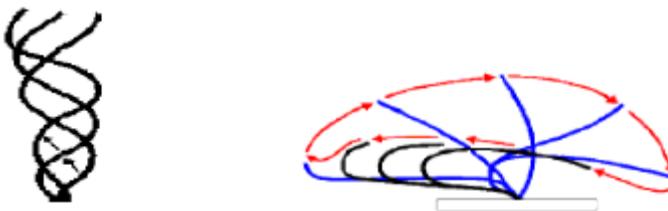
- La locomotion Le mouvement orienté permet la recherche de nourriture, d'un abri, d'un nouvel habitat, d'un partenaire sexuel. On trouve trois types d'appareils locomoteurs.

\*\*Les pseudopodes sont des extensions cytoplasmiques temporaires pour la locomotion et la capture des proies. En général, des pseudopodes se rétractent pendant que d'autres se forment. Les pseudopodes sont le principal moyen de locomotion des amibes. Le mouvement caractéristique produit par les pseudopodes est appelé mouvement amiboïde.



### \*\* Les cils et flagelles

Les cils et flagelles sont permanents, en position fixe. Selon les cas, on les trouve sur toute la surface du corps ou localisés. Ils ne sont efficaces qu'en milieu fluide.



Les Protozoaires sont généralement cosmopolites et peuplent les milieux les plus divers. : eaux douces stagnantes ou courantes, eaux saumâtres, salées et super-salées, tourbière et sphaignes (dans la mince couche d'eau qui entoure la plante) et même la terre humide, voire sèche. Malgré la simplicité de leur organisation, la structure protozoaire est réussie car la vie protozoaire est présentée sous tous les climats et dans tous les habitats. On peut les trouver :

- A l'état libre (en milieu aqueux ou humide).
- Comme parasite (maladie).
- Comme symbiote.

**6.2. Les principaux types de protozoaires.** Il y a plus de 30000 espèces de protozoaires. Mais on peut en distinguer trois en particulier :

**6.2.1. Les protozoaires sans cil ni fouet.** Ils sont capables d'émettre des pseudopodes qui sont des prolongements qui leur permettent de capturer certains organismes microscopiques et de se déplacer. Cette espèce est appelée **amibe**.

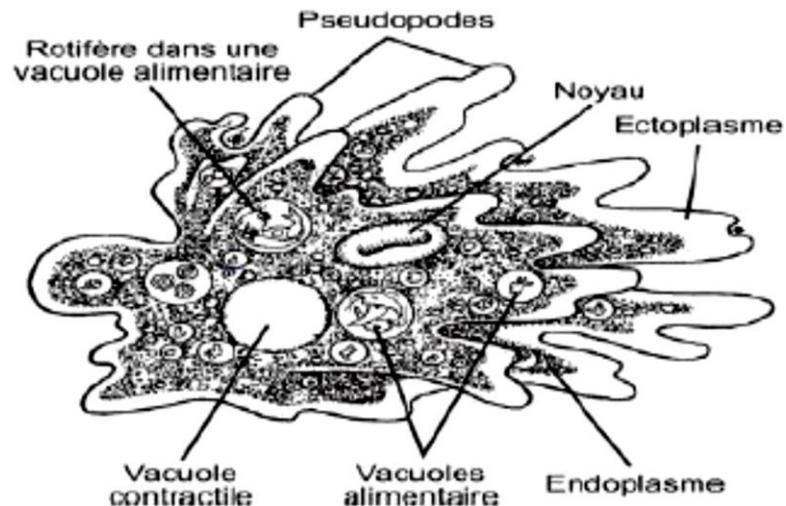


Figure 1 : *Amoeba proteus*

### 6.2.2. Les ciliés qui sont recouverts de cils.

- **Les cils buccaux** : ils entraînent les aliments vers la bouche.
- **Les cils somatiques** : ils servent à la locomotion.

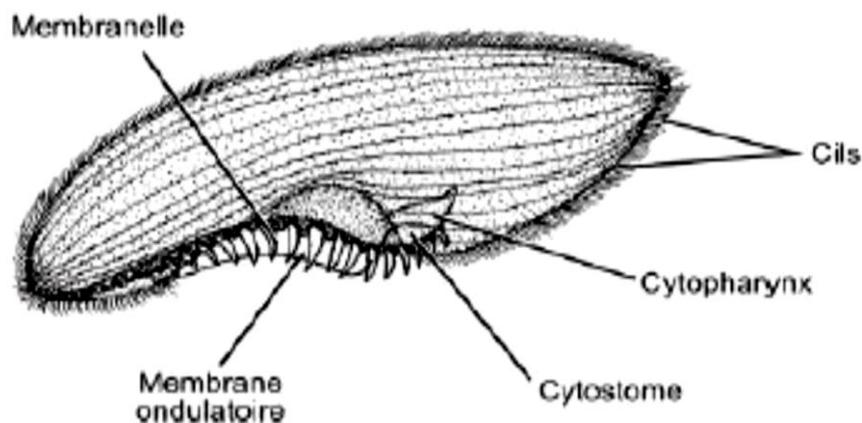
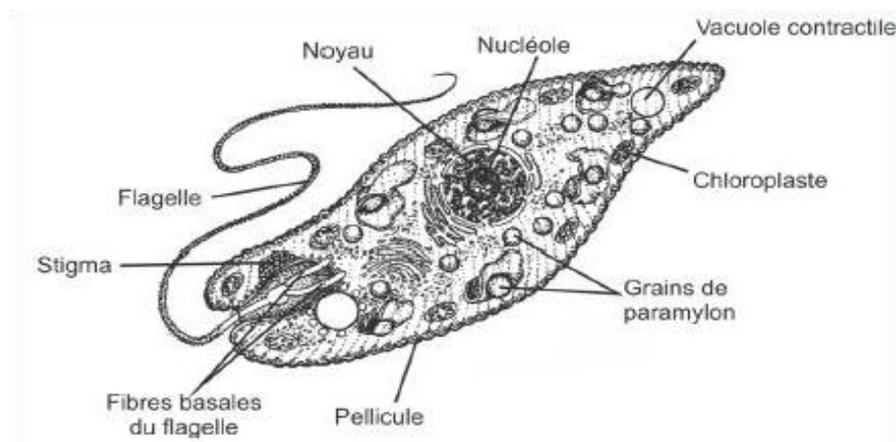


Figure 5 – *Blepharisma*

Figure 2 : *Blepharisma*

### 6.2.3. Les flagellés comportant des fouets.



**Figure 3 :** *Euglena*

### 6.3. Nutrition – Comportement de survie

Au sujet de la nutrition il existe deux grands types :

- nutrition holozoïque,
- nutrition saprozoïque.

**Holozoïque :** la nutrition se fait par un phénomène de phagocytose donc le protozoaire avale des éléments particuliers comme des bactéries. Il existe chez certains ciliés, une vésicule de phagocytose particulière destinée à la digestion, c'est le « cytosome ».

**Saprozoïque :** il y a ingestion de nutriments qui ont simplement traversés la membrane plasmique.

Nombreux protozoaires peuvent passer par une phase de « enkystement » ; ils se différencient en un « kyste » qui ressemble beaucoup à la spore bactérienne. C à d qu'il s'agit d'une cellule « dormante », possédant une paroi (rare chez les protozoaire) et activité métabolique faible. Le kyste a trois fonctions principales :

- forme de protection lors de changement défavorables de l'environnement (carences alimentaires, faible oxygène, variation de pH, diminution de l'humidité, ...).
- kyste reproductif (réorganisation génétique)
- pour les espèces parasites, le kyste permet de passer d'un hôte à un autre.

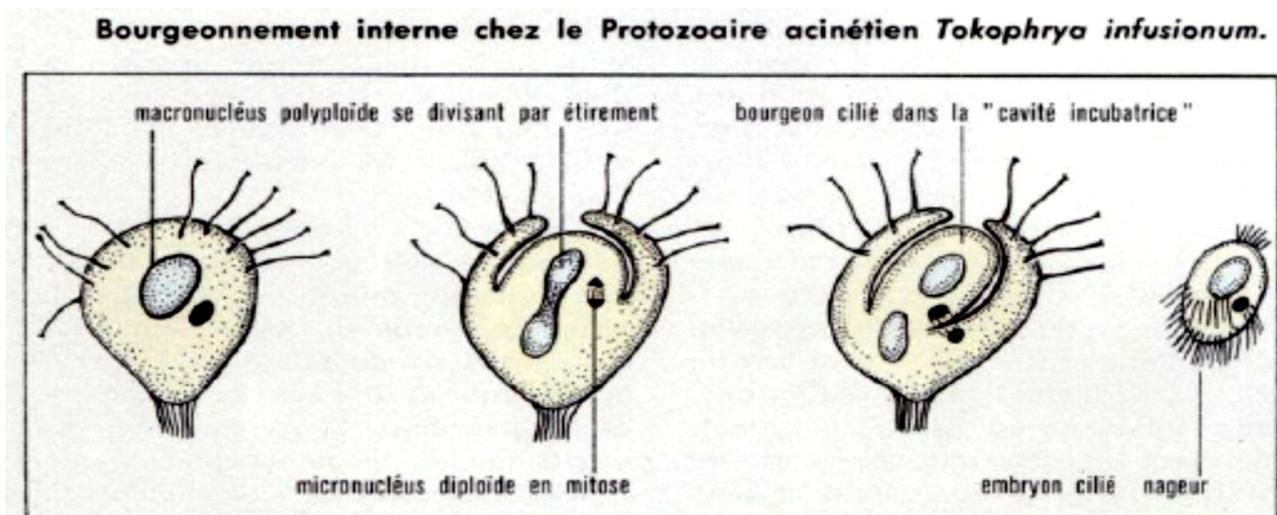
Le dekystement n'a besoin d'aucune manifestation particulière ; cela apparait quand le milieu redeviens favorable. Chez les formes parasites, la forme du microorganisme que l'on obtient après le dekystement, s'appelle le « trophozoite ».

## 6.4. La reproduction chez les protozoaires

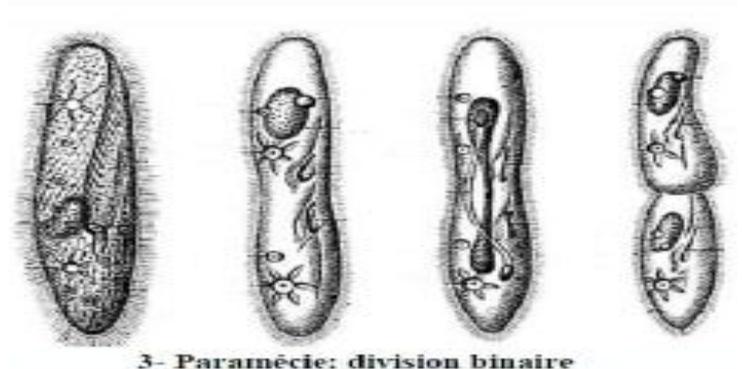
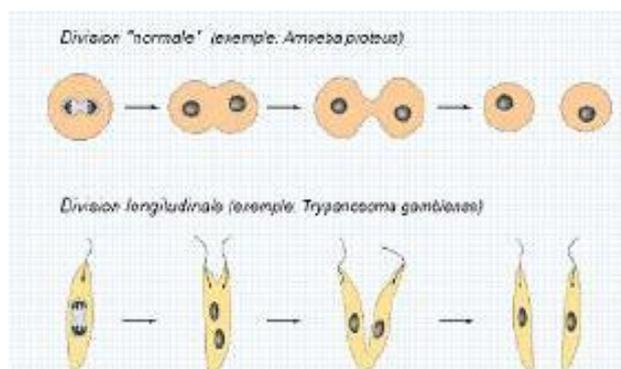
Il existe deux types de reproduction chez les protozoaires : la multiplication asexuée et la reproduction sexuée. Le mode principal de reproduction chez les Protozoaires est la reproduction asexuée, mais la reproduction sexuée est également commune. La reproduction asexuée est avantageuse car elle est énergétiquement plus économique.

### 6.4.1. La reproduction asexuée peut être

**1) un bourgeonnement** au cours duquel une extension de l'organisme se sépare et produit un nouvel individu ; Il y a apparition à la surface cellulaire d'un bourgeon exogène, suivie d'une division nucléaire, capable de constituer un individu complet qui se détache de l'individu souche. C'est une fission binaire inégale.



**2) une fission binaire**, au cours de laquelle l'individu se sépare littéralement en deux pour produire deux individus identiques et de même taille ; La cellule se divise en deux. C'est le type le plus courant (les protozoaires présentent deux à trois fissions binaires par jour). La fission peut être non orientée (comme chez les amibes [animaux sans forme précise]), longitudinale chez les flagellés (*Trypanosoma*) ou transversale chez les Paramécies (ciliés).



**3) une fission multiple** où le parent multinucléé se divise en plusieurs cellules de taille semblable. Il y a une division répétée du noyau puis des divisions du cytoplasme qui forment autant d'individus qu'il y a de noyaux.

#### 6.4.2. La reproduction sexuée

Les protozoaires à reproduction sexuée sont peu nombreux. Cette reproduction implique généralement la formation de gamètes par méiose (gamétogénèse), mâles et femelles appelées gamétocytes qui peuvent se réunir à l'extérieur (syngamie) ou à l'intérieur (autogamie) de l'organisme parent. Mais, chez les Ciliés, il existe un mécanisme spécial d'échange de matériel génétique qui ne fait pas intervenir des gamètes : c'est la conjugaison. Les Ciliés ont des noyaux dimorphes : un macronoyau polyploïde qui contrôle le fonctionnement cellulaire et un ou plusieurs micronoyaux qui sont impliqués dans la reproduction sexuée. Deux cellules compatibles entrent en contact, fusionnent et s'échangent un noyau haploïde, le micronoyau, qui fusionne avec celui de la cellule réceptrice. Les deux cellules se séparent en étant toutes deux fécondées et leur division par méiose produit d'autres micronoyaux haploïdes, et ce sont ces micronoyaux haploïdes qui vont donner des cellules filles.



3-Paramécie en conjugaison

#### 6.5. La classification des Protozoaires

La classification des protozoaires a subi de nombreux remaniements ces dernières années. La principale discrimination se fait en fonction de l'appareil locomoteur.

On trouve quatre embranchements.

##### A) Les Sarcostomastigophores.

**Sarkodes = charnu Mastigos = fouet : flagelle Phoros = qui porte les représentants ont : un seul Noyau, englobe deux sous embranchements**

**\*\*Mastighophore et \*\* Sarcodina**

##### 1. Mastighophora (*Les Flagellés*).

Ils réalisent leurs déplacements grâce à des flagelles. Au cours du cycle, il n'y a pas de spore. La reproduction sexuée est rare.

## 2. Sarcodina (*les Amibes*)

### \*\* *Les Rhizopodes.*

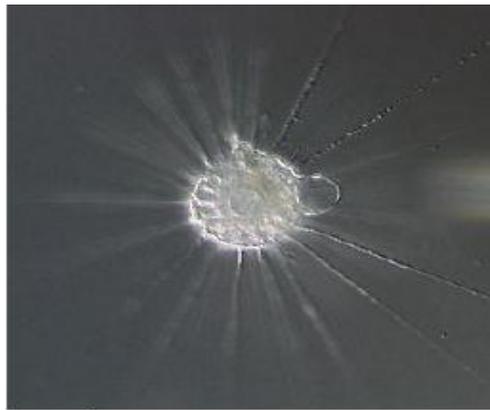
Ils sont dépourvus de cil ou de flagelle. Ils se déplacent grâce à des pseudopodes qui servent aussi à la capture des proies. La reproduction sexuée, dans ce groupe, n'est pas connue.



*Chaos carolinense*

### \*\* *Les Actinopodes.*

Ils ont des pseudopodes à disposition rayonnante, soutenus par des filaments rigides (axopode). Leur forme est généralement sphérique.

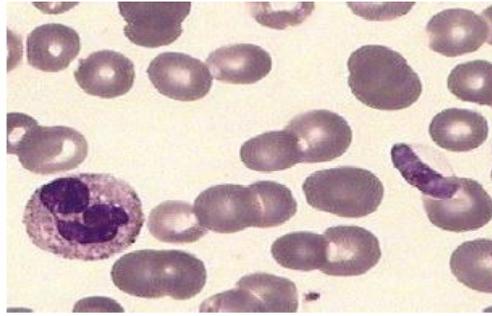


**Actinophrys**

## B) Les Apicomplexes / Sporozoaires.

- Absence de flagelles, de pseudopodes et de cils
- Cycle de développement complexe
- Multiplication asexuée de type multiple (= schizogonie multiple)

Ils émettent des spores flagellées pendant leur cycle reproducteur. Ils sont généralement des parasites transmis par un vecteur (moustique). Exemple : *Plasmodium falciparum* (paludisme).

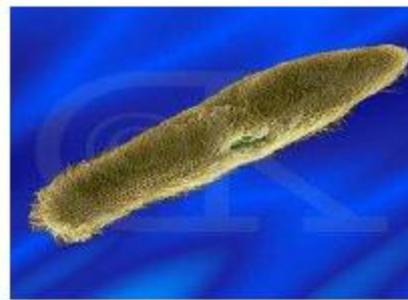


*Plasmodium falciparum*

### C) Les Ciliés (ou Ciliophores, ou Infusoires).

- Définition : Cilio = Cil Phoros = qui porte ; Cils vibratiles ou organelles ciliaires

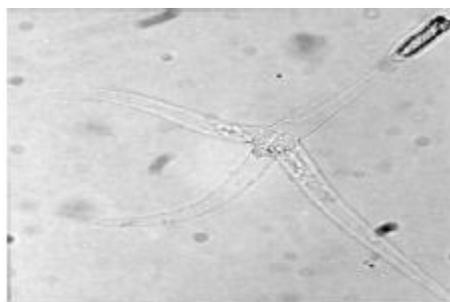
Ils présentent des cils à la surface de la cellule. Ils ont deux noyaux. Ils présentent divers modes de vie : libre (paramécie) ; fixé par un pédoncule ; symbiote ; parasites (peu nombreux). ils vivent dans les eaux douces, saumâtres ou salées.



*Paramecium caudatum*

### D) Les myxozoaires.

Ce sont des parasites de vertébrés, dont les poissons. En début de cycle, ils présentent une forme amiboïde qui évolue vers un plasmode plurinucléé : ils donneront une tumeur chez l'hôte.



*Myxobolus cerebralis*