

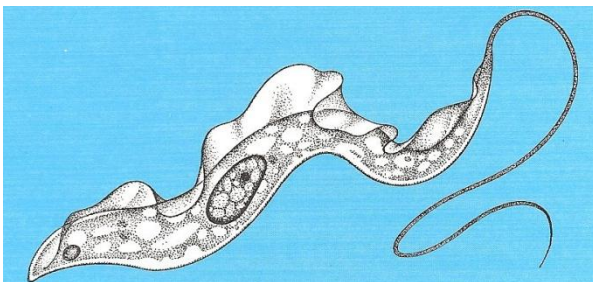


**Université Cadi Ayyad  
Faculté Polydisciplinaire de Safi  
Département de Biologie  
Filière BCG**

# **Polycopié collectif de Cours**

**Module : Biologie des organismes animaux et végétaux  
(S2)**

## **Les Protozoaires**



**Année Universitaire 2023-2024**

***Prof. A. DAHBI***

# LES PROTOZOAIRES

Les Protozoaires ne sont pas à proprement parler des animaux, mais ils appartiennent au règne des **Protistes**.

Les Protistes sont subdivisés en deux grandes catégories :

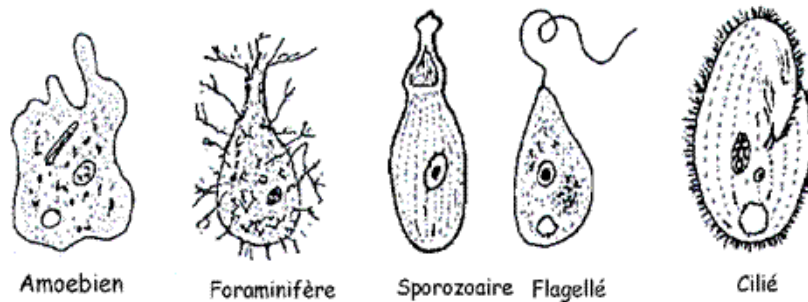
■ Les protistes inférieurs : Ce sont les procaryotes. Ils regroupent **les bactéries** et **les algues bleu-verts**, appelés aussi Cyanophycées.

■ Les protistes supérieurs : Il désigne tous les êtres vivants eucaryotes, mobiles et presque tous unicellulaires.

Cette catégorie comporte trois groupes :

- Les protistes à caractère végétal, autotrophes qui synthétisent leur matière organique (**Protophytes**) ;
- Les protistes à caractère animal, hétérotrophes qui ingèrent de la matière organique (**Protozoaires**) ;
- Les Protistes à caractère champignons (**Protomycètes**), hétérotrophes mais absorbent leur nourriture comme les champignons.

## I- Organisation cellulaire des Protozoaires



### Organisation schématique de quelques principaux types morphologiques de protozoaires

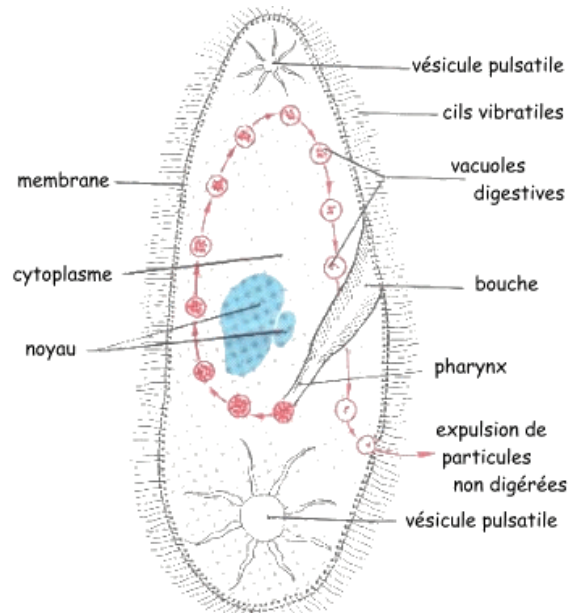
Les cellules protozoaires présentent le même schéma d'organisation rencontré chez les cellules Eucaryotes, à savoir une membrane de nature lipoprotéique délimitant un cytoplasme dans lequel baignent les organites cellulaires (Appareil de Golgi ; Réticulum Endoplasmique ; Centriole ; Mitochondries ou Chondriome ; Noyau ; inclusions cytoplasmiques où sont stockés les produits du métabolisme ; ...etc.). Le cytoplasme est formé du hyaloplasme qui comporte deux zones : une zone périphérique ou **ectoplasme**, rigide et visqueuse et une zone plus interne ou **endoplasme**, plus fluide.

Cependant, comme elle doit remplir toutes les fonctions nécessaires à la vie, la cellule protozoaire est naturellement plus complexe qu'une cellule animale typique. Elle comporte en plus des **organelles spécifiques** qui remplissent diverses fonctions, normalement réalisées par des tissus et des organes chez les animaux plus complexes. On peut citer notamment :

\* **Les vacuoles pulsatiles** (ou **vacuoles contractiles**) : ce sont des vacuoles qui ont un emplacement fixe et qui présentent une activité rythmique. Chaque vacuole se remplit d'eau (c'est **la diastole**) qu'elle déverse ensuite à l'extérieur de la cellule (c'est **la systole**). Cela permet la régulation de la pression osmotique et l'élimination des déchets (fonction d'excrétion).

\* **Les vacuoles digestives** (ou **gastrioles**) : contrairement aux vacuoles pulsatiles, elles ne sont que temporaires et correspondent à des vésicules d'endocytose où a lieu la digestion des

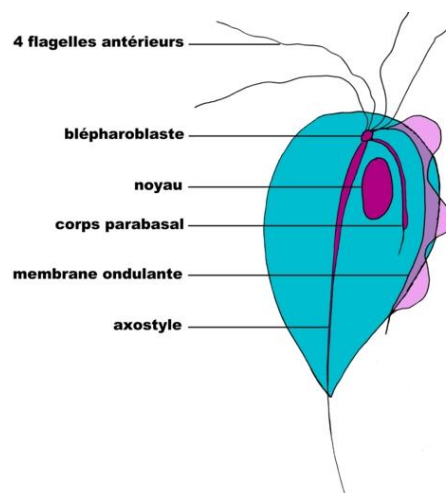
aliments ingérés. Une fois celle-ci terminée, les déchets inassimilables sont expulsés par exocytose.



**Schéma d'une Paramécie avec ses deux vacuoles pulsatiles et des vacuoles digestives empruntant leur circuit de digestion**

\* **L'axostyle** : Existe chez certains Flagellés. Il correspond à une structure rigide, formée par un faisceau de microtubules qui assure un rôle de soutien à la cellule.

**Ex. genre Trichomonas**



**Structure schématique d'un Trichomonas**

\* **Les appendices locomoteurs (cils et flagelles)** : hormis la taille, cils et flagelles ont la même structure (*c.f. cours de Biologie Cellulaire, 1<sup>er</sup> semestre*). Les cils sont nombreux mais plus courts (5 à 15 $\mu$ m) alors que les flagelles sont rares mais plus longs (150 à 200 $\mu$ m). Ils prennent naissance à partir de corps basaux ou **cinétosomes**, appelés également blépharoplastes.

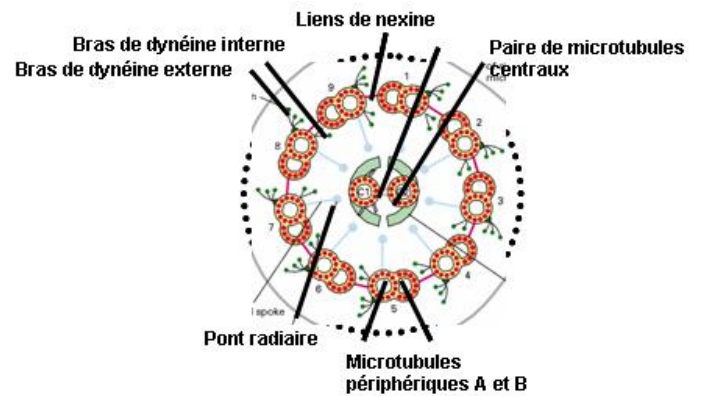
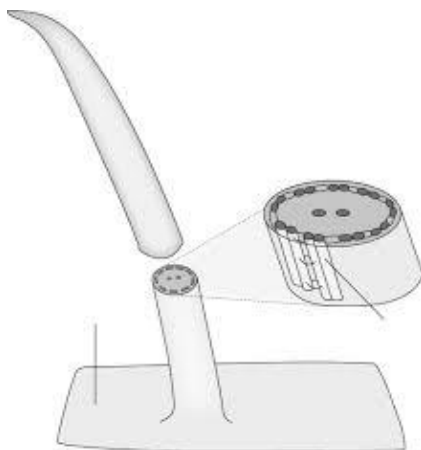


Schéma de la structure d'un cil

*Coupe transversale et ultrastructure d'un cil*

## II- Traits biologiques des Protozoaires

### 1- Locomotion

Deux grands types de mouvements peuvent être rencontrés chez les protozoaires :

#### A- Mouvements amiboïdes

A travers des expansions cytoplasmiques temporaires ou **Pseudopodes.** (Ex. chez l'*Amibe*)

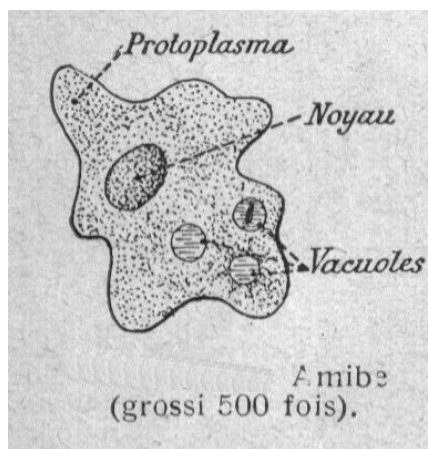


Schéma sommaire d'une Amibe

#### B- Mouvements des cils et des flagelles

Les **cils** sont plus nombreux et souvent rangés en séries uniformes, formant des groupements longitudinaux appelés **cinéties**. (Ex. chez la *Paramécie*)



Une paramécie montrant des rangées longitudinales de cils (cinéties)

Quant aux **flagelles**, ils sont moins nombreux mais plus longs. (*Ex. chez les Flagellés*)

Ces flagelles sont généralement situés :

\* En avant de l'animal. Il s'agit d'un type de mouvements dit **de tractelle** (*les flagelles tirent le protozoaire*).

ou

\* En arrière de l'animal. Auquel cas, il s'agit d'un type de mouvements dit **de pulselle** (*les flagelles poussent le protozoaire*).

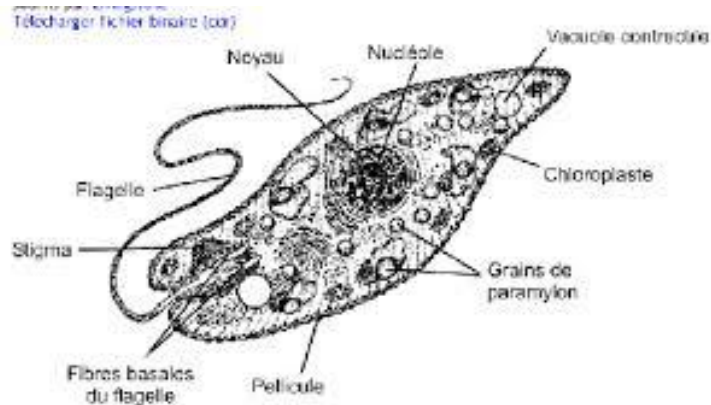


Schéma d'un protozoaire Flagellé

## 2- Nutrition

Les modalités de nutrition sont très variées chez les protozoaires, on peut citer notamment :

### A- Nutrition par osmose

- + Rencontrée chez les parasites **dépourvus d'un appareil d'ingestion** ;
- + S'effectue à travers la membrane cellulaire ;
- + Ces protozoaires sont dits **osmotrophes**.

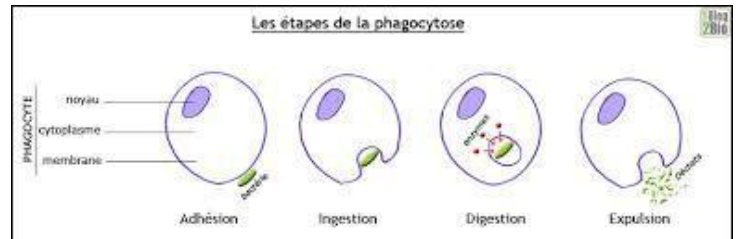
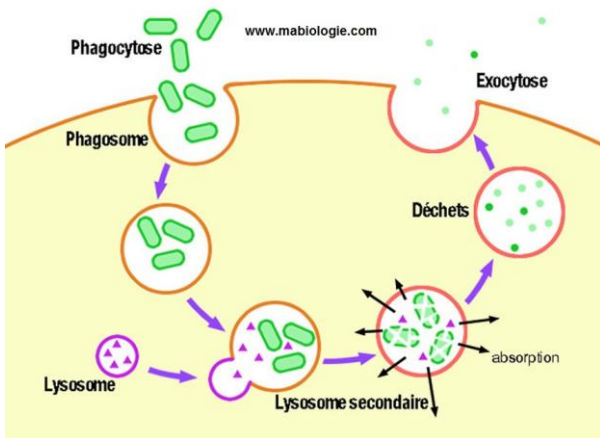
### B- Nutrition par endocytose (pinocytose ou phagocytose)

Elle peut s'exercer

- + Soit par **pseudopodes**. (*Ex. chez les Amibes*)

+ Soit à l'aide d'une structure membranaire spécifique : **le péristome**. (*Ex. chez les Ciliés*)

Lors de l'endocytose, les substances nutritives sont digérées au sein de vacuoles alimentaires (**gastrololes**) avec intervention des lysosomes. Les déchets inassimilables sont ensuite rejetés par **exocytose**.



### Aperçus sur les grandes étapes de l'endocytose chez un protozoaire

## 3- Reproduction

Les deux types de reproduction **asexuée** et **sexuée** existent chez les protozoaires.

### A- Reproduction Asexuée (ou Agamogonie)

C'est un type qui ne fait pas intervenir les gamètes. Elle présente cependant plusieurs modalités :

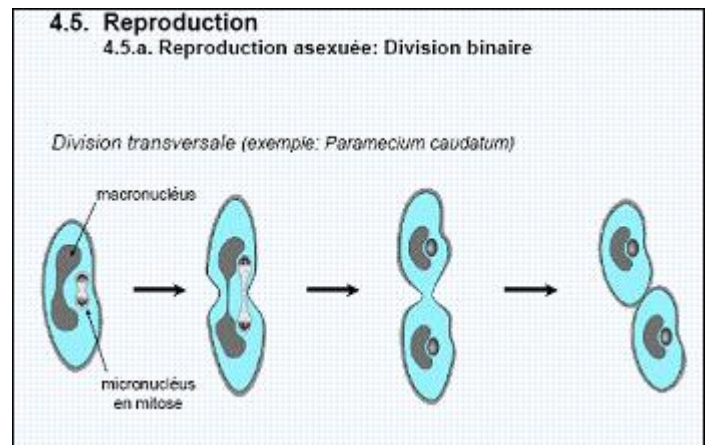
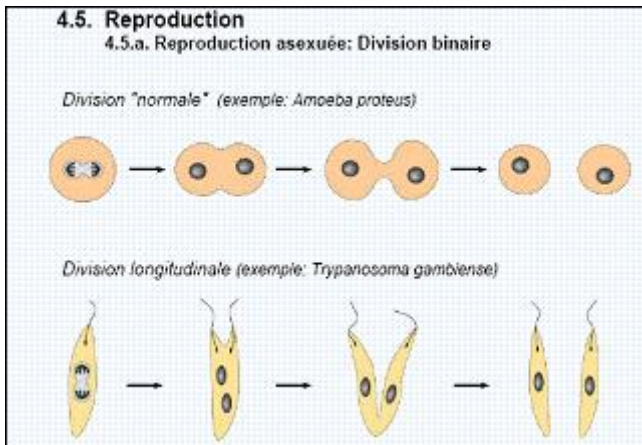
- **La division binaire**

Elle consiste globalement en une mitose simple, **égale** ou **inégaie**.

Deux grandes catégories :

-- **Longitudinale** (*Ex. chez les Flagellés*)      -- **Transversale** (*Ex. chez les Ciliés*)





- **La division multiple (Schizogonie ou Mérogonie)**

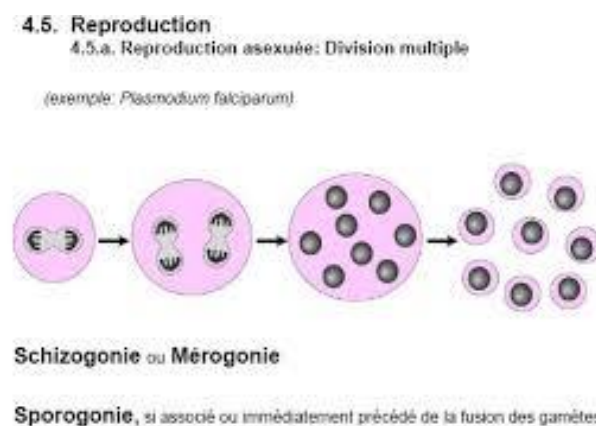
Elle se déroule sur plusieurs étapes successives :

+ Il y a d'abord une division multiple du noyau (**caryocinèse**) qui s'effectue au sein d'un même espace cytoplasmique ;

+ Formation d'une **schizonte**, sorte de volume cellulaire où se retrouvent plusieurs noyaux issus de la caryocinèse ;

+ Division du cytoplasme (**la cytodiérèse**) et libération des **schizozoïtes** (ou **mérozoïtes**).

**Ex. Chez Plasmodium falciparum (l'agent du paludisme)**



**Illustration schématique des grandes étapes de la schizogonie**

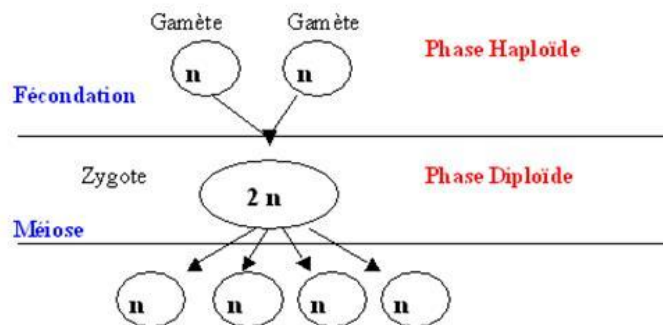
- **Le Bourgeonnement**

- + Un ou plusieurs petits bourgeons nucléés apparaissent sur l'organisme parental ;
- + Chacun des bourgeons se sépare de l'organisme parental et donne un individu entier.

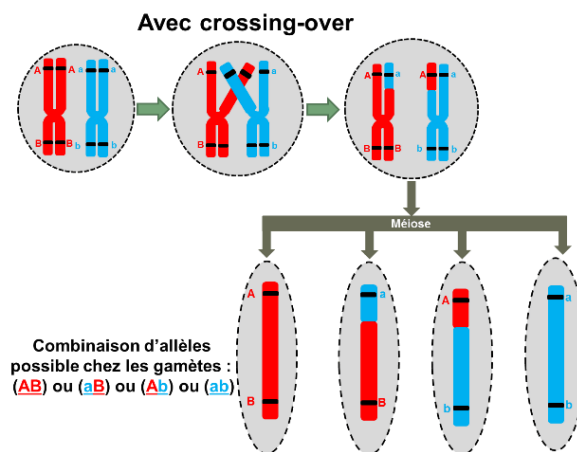
*Ex. Chez certaines Amibes*

**B- Reproduction Sexuée (ou Gamogonie)**

- + Mise en jeu de cellules sexuelles ou **gamètes** (n ch.) dont la fusion dédouble le stock chromosomique (2n ch.) ;
- + Deux phénomènes se succèdent dans le cycle biologique : **la Réduction Chromatique** (= la Méiose) et **la Fécondation** ;
- + La Fécondation est soit **isogame** (gamètes de même taille) ou **anisogame** (gamètes de tailles ± distinctes) ;
- + La Reproduction Sexuée a pour but de générer de **nouveaux brassages génétiques** chez l'espèce.



Alternance de la phase haploïde et de la phase diploïde



Exemple d'un brassage chromosomique lors de la méiose

## 4- Cycle biologiques

Le cycle biologique d'une espèce représente la succession des phases et des événements chromosomiques et cellulaires (Reproduction Asexuée / Reproduction Sexuée ; Méiose / Fécondation), qui traduisent la stabilité et la pérennité des individus de cette espèce.

Les cycles de vie sont caractérisés par la coexistence de deux types d'alternance : **une alternance de phases** et **une alternance de générations**. Les phases sont délimitées par la fécondation et la méiose.

Une **phase** se caractérise par le maintien d'un état chromosomique ( $n$  ou  $2n$  chromosomes) au cours des divisions cellulaires mitotiques. La phase durant laquelle les cellules sont haploïdes, et qui s'étend de la méiose à la fécondation (formant le zygote), est appelée **haplophase**. Celle durant laquelle elles sont diploïdes, allant de la fécondation à la méiose, est appelée **diplophase**.

Dans la nature, il existe 3 types de cycles selon l'importance relative de ces deux types de phases :

- Un **cycle haplophasique** : où la diplophase est restreinte au zygote (issu de la fécondation). Ce dernier subit immédiatement la méiose sans divisions cellulaires mitotiques.

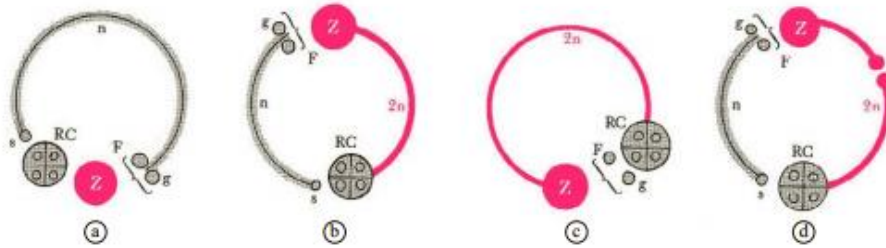
**Ex. Chez Plasmodium falciparum (agent du paludisme) (voir cycle a)**

- Un **cycle haplodiplophasique** : qui comporte une haplophase et une diplophase.

**Ex. Chez les Foraminifères (voir cycle b)**

- Un **cycle diplophasique** : où l'haplophase est limitée aux seules cellules haploïdes (les gamètes) issus de la méiose, et qui s'unissent immédiatement en un zygote diploïde.

**Ex. Chez la Paramécie (voir cycle c)**



***Illustration schématique des trois types de cycles biologiques chez les protozoaires***

## 5- Enkystement

- + C'est une **forme de résistance** qui permet à l'animal enkysté de **vivre au ralenti** ;
- + Ce phénomène intervient suite **aux conditions défavorables** qui peuvent survenir dans le milieu (dessiccation, froid, manque en nutriments,...etc.) ;
- + L'animal s'entoure d'une coque protectrice ou **kyste** avec disparition de quelques organites cellulaires ;

**Rôles du kyste** : protection et facilité de transport passif.

### **III- Classification des Protozoaires**

Elle repose essentiellement sur la structure de l'appareil locomoteur. On peut diviser les protozoaires en 5 sous-embranchements :

- 1- Les Rhizoflagellés**
- 2- Les Actinopodes**
- 3- Les Sporozoaires**
- 4- Les Ciliés (Les Infusoires)**
- 5- Les Myxozoaires**

## A- Les Rhizoflagellés

Ils possèdent, au moins pendant une période de leur cycle de développement, soient des flagelles, soient des pseudopodes, soient les deux à la fois. Ils peuvent être subdivisés en deux classes :

### 1- Les Flagellés

Munis d'un ou de plusieurs flagelles, au moins pendant une partie de leur cycle de développement. On en rencontre sous les trois formes, libres, parasites ou symbiotiques. Leur mode de multiplication est essentiellement asexué par division binaire longitudinale. On les subdivise en trois groupes :

Les Protomonadines : de petite taille, dépourvus d'axostyle. On distingue deux groupes :

- **Les Trypanosomides** : ce sont des parasites dixènes (qui nécessitent deux hôtes pour accomplir leur cycle de développement : un vertébré et un invertébré, généralement un insecte qui joue le rôle de vecteur du parasite). Les Trypanosomides sont responsables de plusieurs maladies chez l'Homme et le bétail.

Exemple : Trypanosoma gambiense (responsable de la maladie du sommeil)

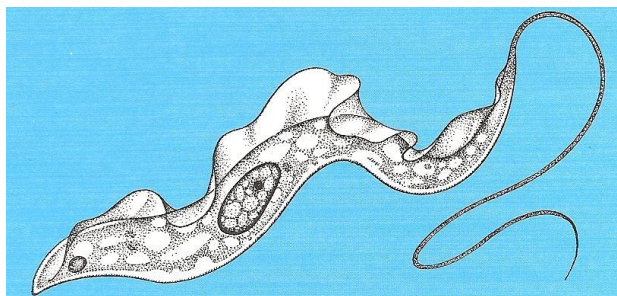
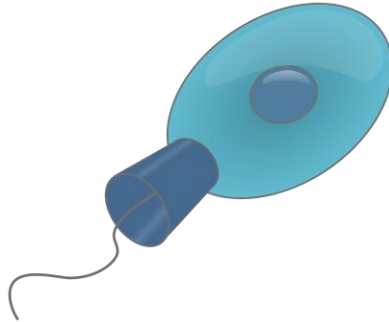


Schéma d'un Trypanosome

- **Les Choanoflagellés** : Ils sont munis d'une collerette au centre de laquelle émerge un flagelle et se nourrissent essentiellement de bactéries qu'ils attirent grâce aux battements du flagelle et qu'ils phagocytent au niveau des pseudopodes.



**Représentation schématique d'un Choanoflagellé**

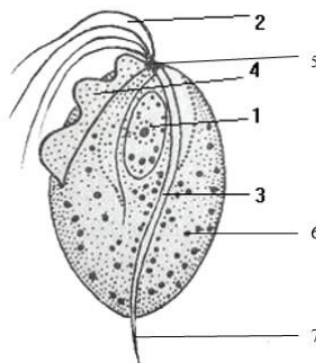
**Les Métamonadines** : de plus grande taille, avec présence d'axostyle. Ils sont munis de plusieurs flagelles.

**Exemple 1 : Le genre Trichomonas** : renferme des espèces parasites, y compris de l'Homme

**Morphologie caractéristique de Trichomonas vaginalis :**

- Parasite flagellé (mobile), piriforme
- L = 10 à 15 µm et l = 7 à 10 µm
- Noyau excentré
- Membrane ondulante
- Axostyle prenant naissance au niveau du blépharoblaste
- Nombreuses vacuoles

- Morphologie caractéristique rarement rencontrée** (pas de flagelle, pas d'axostyle...). Ils sont surtout reconnaissables à :
- La taille
  - La forme
  - Le cytoplasme bleu clair (MGG).



- 1 : noyau
- 2 : flagelles antérieurs
- 3 : axostyle
- 4 : membrane ondulante
- 5 : blépharoblaste
- 6 : vacuole
- 7 : flagelle postérieur

**Exemple 2 : Le genre Trichonympha** : comporte des espèces symbiotiques qui vivent dans les tubes digestifs d'insectes consommateurs de bois (insectes xylophages, tels les termites).

*Les Trichonymphes ont les enzymes nécessaires à la digestion de la cellulose du bois dont les xylophages sont dépourvus (profit mutuel ou symbiose)*

Les Opalines : Ce sont des parasites de vertébrés à sang froid (les Poikilothermes), principalement les Batraciens et se nourrissent par osmose. Leur corps est recouvert de nombreux flagelles alignés.

Exemple : Opalina ranarum, parasite monoxène de la grenouille

17 - Opalina ranarum



## 2- Les Rhizopodes

Ce sont des organismes caractérisés par la présence de pseudopodes de forme lobée, digitée ou filiforme qui servent à la locomotion et/ou à la phagocytose. Ils se rencontrent en milieu marin, en eau douce ou sur la terre humide ; mais certains sont parasites. Certaines formes secrètent une coque protectrice munie d'un ou de plusieurs orifices par lesquels l'animal développe ses pseudopodes. A partir de la présence ou non d'une coque, de la nature et de la structure de cette coque, on distingue trois grands groupes :

Les Gymnamibiens (Amibes nues) : dépourvus de coque protectrice et leurs pseudopodes sont généralement lobés.



**Exemple 1 : Amoeba proteus (= Chaos diffluens).** C'est une amibe de grande taille (300 à 500  $\mu\text{m}$ ) qui vit à la surface des vases des eaux stagnantes et se nourrit de proies vivantes animales ou végétales

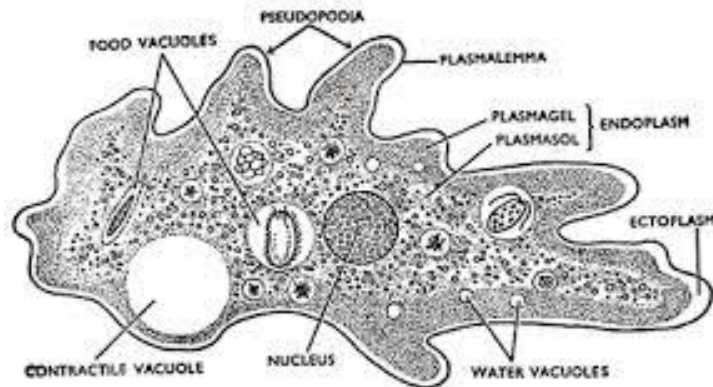
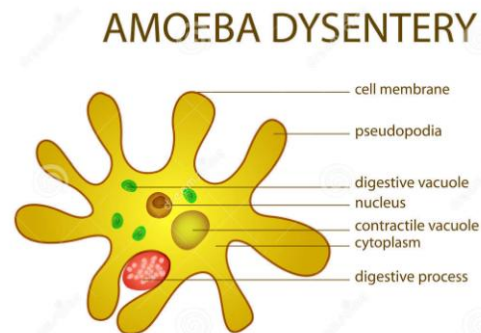


Fig. 46. *Amoeba proteus*.

**Schéma d'une Amibe (Amoeba proteus)**

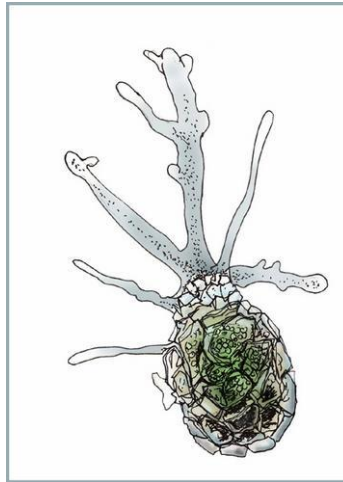
**Exemple 2 : Entamoeba histolytica.** C'est une forme parasite de l'Homme qui vit dans l'intestin et se nourrit de globules rouges (hématophage). Agent de la dysenterie intestinale



**Représentation schématique d'une Amibe (Entamoeba histolytica) en cours de phagocytose d'une hématie**

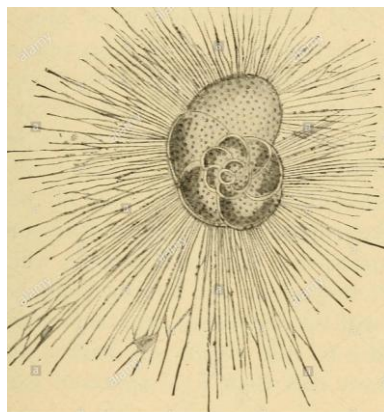
**Les Thécamibiens :** possèdent une coque chitineuse à laquelle adhèrent des débris exogènes (tels des grains de sable, des fragments de coquilles,...etc.). Leurs pseudopodes sont lobés ou filiformes.

**Exemple : *Diffugia***



**Schéma d'un protozoaire *Diffugia***

**Les Foraminifères** : Ils sont essentiellement marins, pélagiques ou benthiques. Leur coque chitineuse est renforcée de débris calcaires et est percée d'un ou de plusieurs orifices d'où sortent des pseudopodes très fins.



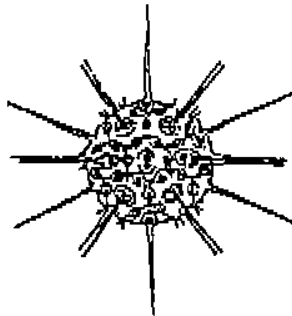
**Schéma d'un protozoaire *Foraminifère***

## **B- Les Actinopodes**

Ce sont des protozoaires presque tous marins et libres. Leur corps sphérique est muni de pseudopodes ainsi que d'axopodes rayonnants (axopodes = prolongements cytoplasmiques rigides). Ils possèdent parfois un squelette constitué de spicules de nature organique et/ou minérale. Leur mode de reproduction est asexué et/ou sexué. On distingue trois classes :

### **1- Les Acanthaires**

Ce sont des organismes marins, planctoniques, qui présentent 10 à 20 spicules à disposition radiaire parfaitement régulière sur lesquels s'insèrent des myonèmes contractiles, dont la contraction module la flottabilité de l'animal. Leur mode de reproduction est essentiellement sexué.



*Schéma d'un protozoaire Acanthaire*

### **2- Les Radiolaires**

Ils sont marins, planctoniques, dépourvus d'axopodes et à squelette siliceux. Ils se reproduisent par voies sexuée et asexuée.

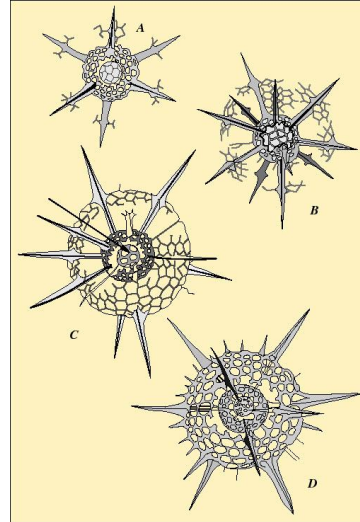
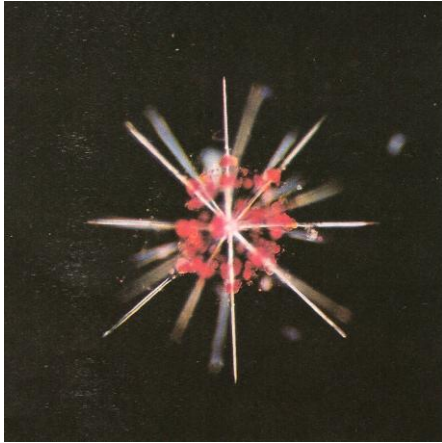


Schéma de protozoaires Radiolaires

### 3- Les Héliozoaires

Cette classe comporte des formes marines ou dulçaquicoles, libres ou rarement fixées. Les individus possèdent des axopodes très fins et pointus et leurs spicules, lorsqu'ils existent, sont siliceux ou chitineux. Leur mode de multiplication est asexué et sexué.

Exemple : *Actinophrys sol* qui se multiplie par reproduction sexuée particulière :  
*l'Autogamie*



L'espèce *Actinophrys sol*

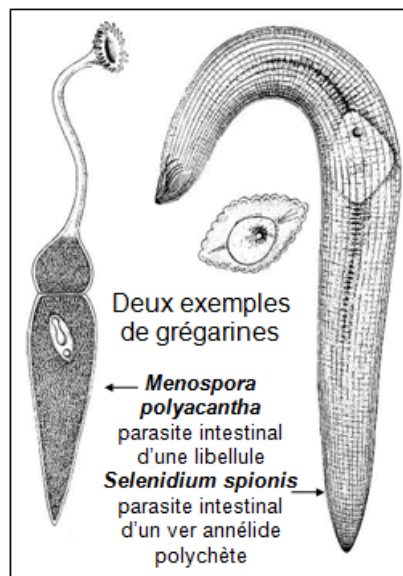
## C- Les Sporozoaires

Ces protozoaires sont **tous des parasites obligatoires**, monoxènes ou hétéroxènes, agents de maladies graves touchant aussi bien les invertébrés que les vertébrés. Leur cycle de développement est de type haplophasique, comportant une **Schizogonie** et une **Gamogonie**. On distingue deux grandes classes :

### 1- Les Grégarines

Protozoaires de grande taille (70  $\mu\text{m}$  à 5 mm) ; **parasites monoxènes** du tube digestif des Invertébrés, notamment d'**insectes** ou d'**annélides**.

**Exemple : Stylocephalus longicollis parasite du Blaps (Coléoptère)**



**Schémas de deux Grégarines parasites d'invertébrés**

### 2- Les Coccidies

Ils sont de taille moyenne ou petite ; parasites monoxènes ou dixènes d'Invertébrés et de Vertébrés.

**Exemple 1** : Coccidie monoxène : *Eimeria perforans* qui induit la coccidiose chez le lapin  
(= maladie du gros ventre)

**Exemple 2** : Coccidie dixène : *Plasmodium falciparum* : c'est l'agent du paludisme chez  
l'Homme (1<sup>er</sup> hôte) et le vecteur de la maladie est un moustique (2<sup>ème</sup> hôte) du genre  
*Anopheles*

## D- Les Ciliés (Infusoires)

Ce sont des organismes de grande taille (200 à 300  $\mu\text{m}$ ). Leur corps est recouvert de cils vibratiles insérés en lignes obliques ce qui en fait de bons nageurs. On les rencontre en eau douce ou salée. Leur ciliature développée leur assure d'une part la locomotion et d'autre part l'apport de particules alimentaires. Leur appareil nucléaire est bipartite (formé de 2 noyaux) : **un macronucléus qui dirige les fonctions trophiques et un micronucléus qui contrôle les fonctions sexuelles**. Ils se multiplient par simple division binaire transversale ou par un mode de multiplication sexuée particulier, la conjugaison. Celle-ci est fondée sur un échange de deux noyaux haploïdes entre deux partenaires. Leur classification est basée sur l'organisation de leur ciliature. On distingue 5 classes :

### 1- Les Holotriches

Présentent une ciliature uniformément répartie sur tout le corps.

### 2- Les Péritriches

### 3- Les Spirotriches

### 4- Les Hypotriches

Pour ces trois classes, la ciliature est non uniforme sur le corps avec existence de cirres (= agglutinations de cils).

### 5- Les Acinétiens (les Tentaculifères)

Chez qui les cils ne sont présents qu'à l'état embryonnaire. Ils présentent des tentacules suceurs.

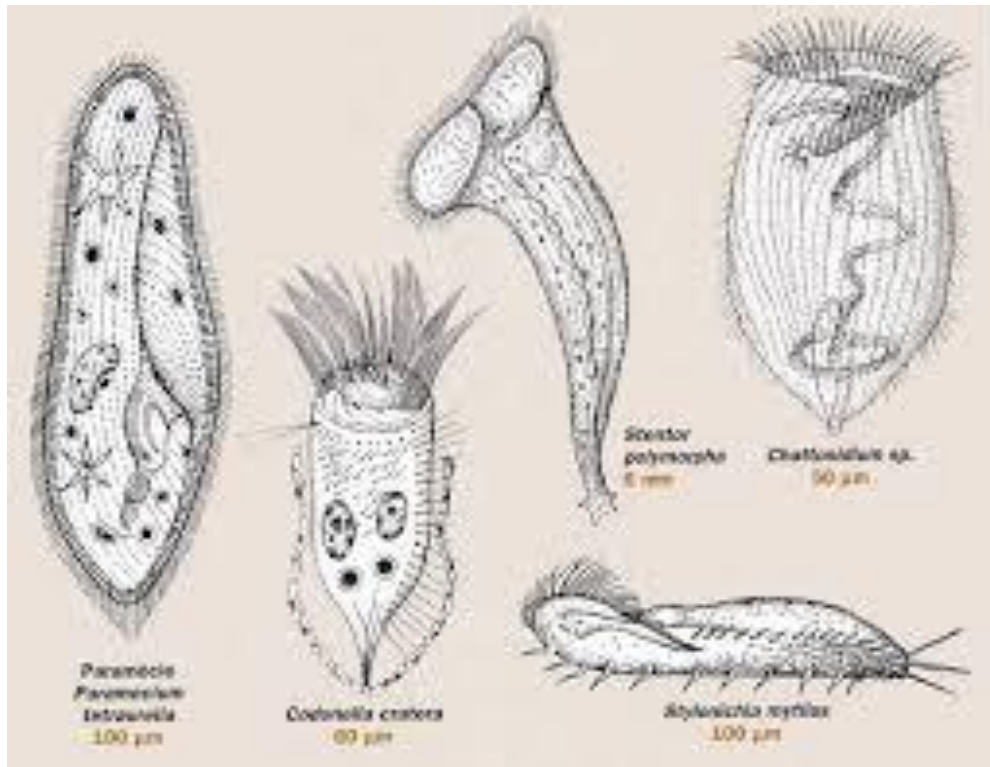


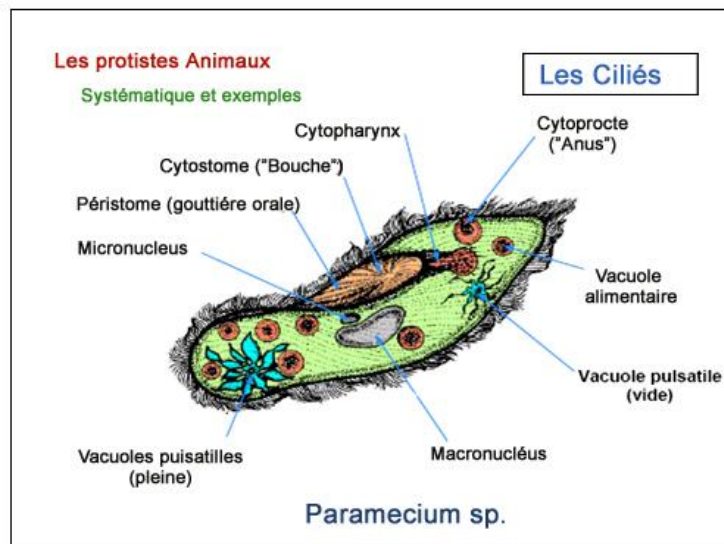
Schéma relatant différentes formes d'Infusoires



## Exemple d'un Holotriche : la Paramécie (*Paramecium caudatum*)

C'est un protozoaire d'eau douce. Son cytoplasme comporte deux vacuoles pulsatiles qui s'emplissent (diastole) et se vident (systole) en opposition de phase (quand l'une est en diastole, l'autre est en systole et réciproquement). Elle présente des petits corps sous membranaires appelés **trichocystes**, sorte de filaments éjectables, gorgés de toxines, déployés pour paralyser les proies ou pour se défendre. Les proies paralysées par les trichocystes sont entraînées au fond du **cytopharynx** où se forme une vacuole digestive. Celle-ci entreprend une **cyclose** dans le cytoplasme. Au cours de ce trajet cytoplasmique, les enzymes digèrent les éléments phagocytés et les déchets inassimilables sont rejetés par exocytose au niveau du **cytoprocte**.

La paramécie se multiplie par **division binaire transversale**, mais de temps à autre intervient la **conjugaison**.



### Déroulement de la conjugaison

Deux individus s'accolent par la région du **péristome**. Le macronoyau n'intervient pas et disparaît complètement durant la conjugaison. Le micronoyau de chaque conjuguant subit d'abord une première division équationnelle puis une seconde division réductionnelle. Trois des quatre noyaux haploïdes obtenus dégénèrent. Le dernier subit une nouvelle mitose et fournit deux noyaux haploïdes, ce sont **les pronucléus**. Dans chaque paramécie, l'un des deux pronucléus formés migre le long du pont cytoplasmique et s'unit au pronucléus resté en place dans le 2<sup>ème</sup> conjuguant, formant le noyau de fécondation (2n). Chaque paramécie comporte ainsi un noyau de fécondation qui subit trois divisions successives. Sur les huit noyaux obtenus, trois dégénèrent, quatre donneront ultérieurement les macronucléus tandis que le dernier se divise encore deux fois de suite donnant naissance à quatre micronucléus. Après partitions cytoplasmiques, 4 paramécies issues d'une même cellule initiale prennent leur essor.

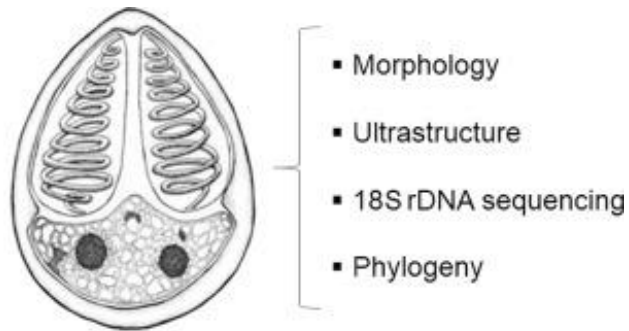
*N.B. Les Ciliés, dont la Paramécie (voir en haut), sont les protozoaires les plus spécialisés présentant la plus grande complexité structurelle.*

## E- Les Myxozoaires

Ce sont des parasites d'invertébrés et de vertébrés qui comportent des formes pluricellulaires.

Exemple : *Myxobolus pfeifferi* parasite de poissons d'eau douce

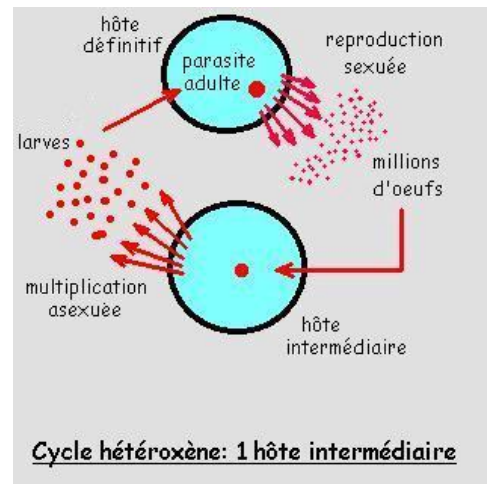
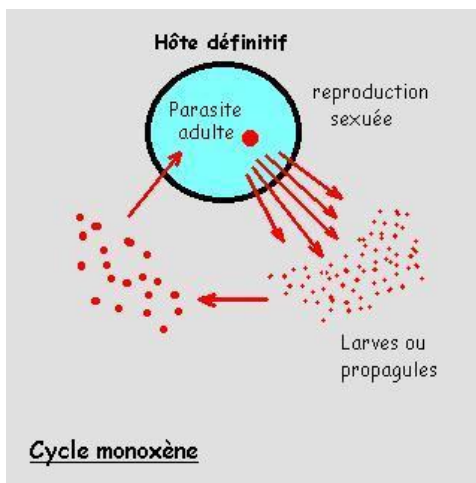
Ces parasites sont ingérés par les poissons sous forme de spores à structure complexe comprenant un germe binucléé ou **sporoplasme**, des **capsules polaires** contenant chacune un filament spiralé qui assure la fixation de la spore à la paroi intestinale de l'hôte et favorise la libération du sporoplasme. Le tout est entouré d'une enveloppe formée de quelques cellules valvaires.



Description of *Myxobolus curimatae* n. sp.  
parasite of *Prochilodus costatus*.

### Structure d'un protozoaire Myxobolus

## IV- Quelques cycles biologiques de protozoaires parasites



### A- Cycle de développement de *Plasmodium falciparum* (agent du paludisme)

Ce cycle de type **haplophasique** comporte **une phase asexuée** ou Schizogonie qui se déroule **chez l'Homme** et qui permet l'extension de la maladie chez l'individu touché et **une phase sexuée** impliquant l'**Anophèle** (Gamogonie).



\* **Schizogonie** : elle comporte deux phases :

- Phase pré érythrocytaire : les **sporozoïtes** inoculés par piqûre de l'Anophèle gagnent les cellules hépatiques via la circulation sanguine. Ces sporozoïtes s'y transforment en de volumineux **schizontes**. Ceux-ci, après éclatement, fournissent autant de **schizozoïtes** que de noyaux dans le schizonte. Les schizozoïtes ainsi libérés peuvent contaminer d'autres cellules hépatiques saines et constituer de nouveaux schizontes ou pénétrer dans les hématies.

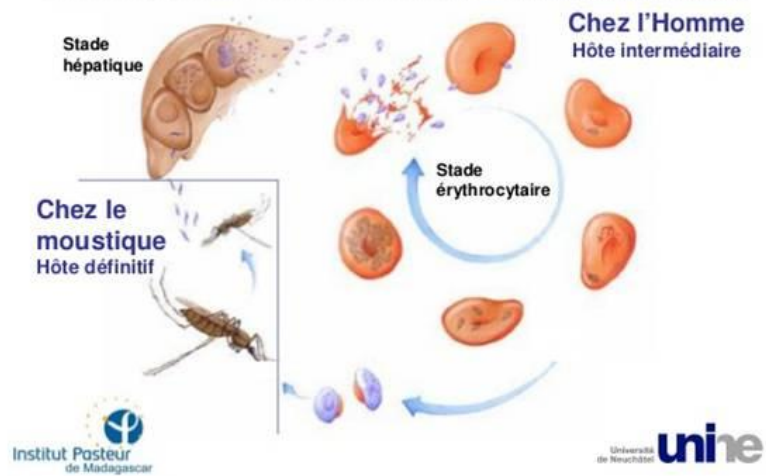
- Phase érythrocytaire : dans les hématies, une nouvelle schizogonie a lieu. Les globules rouges parasités éclatent libérant les schizozoïtes qui pénètrent dans de nouvelles hématies et reprennent une autre schizogonie.

Après plusieurs cycles de schizogonie, certains schizozoïtes deviennent des **gamontes** et passent dans **la circulation périphérique de l'Homme**. L'évolution de ces derniers s'arrête à ce stade chez l'Homme et ne peut se poursuivre que chez le second hôte, l'Anophèle.

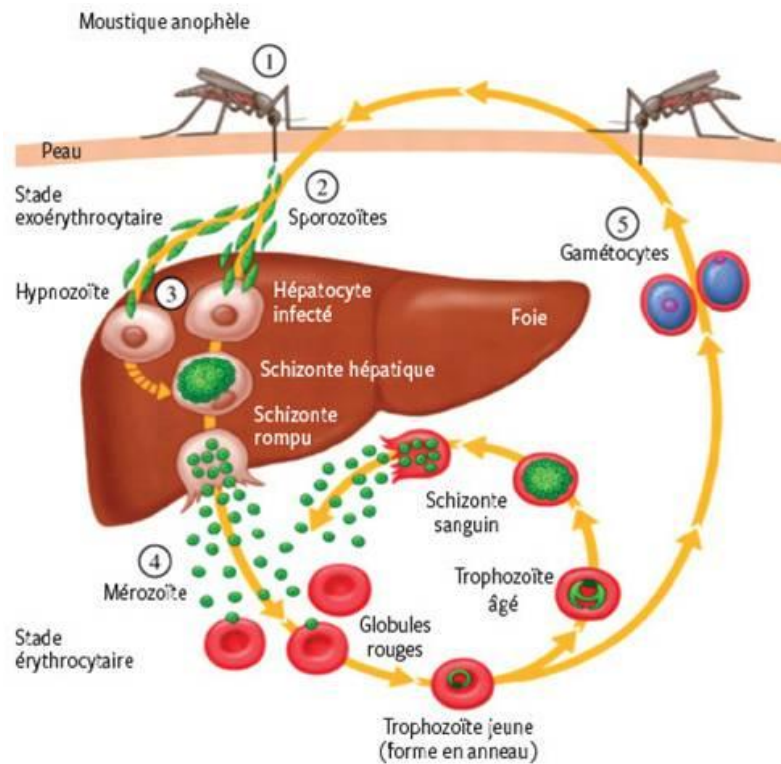
\* **Gamogonie** : Une fois l'Anophèle pique et ingère le sang d'un malade, les hématies sont digérées dans l'intestin mais les gamontes restent intacts. Chaque gamonte femelle se transforme en un volumineux gamète femelle (macrogamète), tandis que le gamonte mâle fournit 4 à 6 gamètes mâles (microgamètes).

Après fécondation, le zygote diploïde divise activement son noyau et libère des sporozoïtes haploïdes (**plus de 10000**) (la première division du zygote étant réductionnelle). Ces sporozoïtes émigrent dans **les glandes salivaires de l'Anophèle**. Lorsque l'Anophèle infestée pique un Homme sain, elle injecte les sporozoaires avec sa salive anticoagulante.

## Cycle de développement

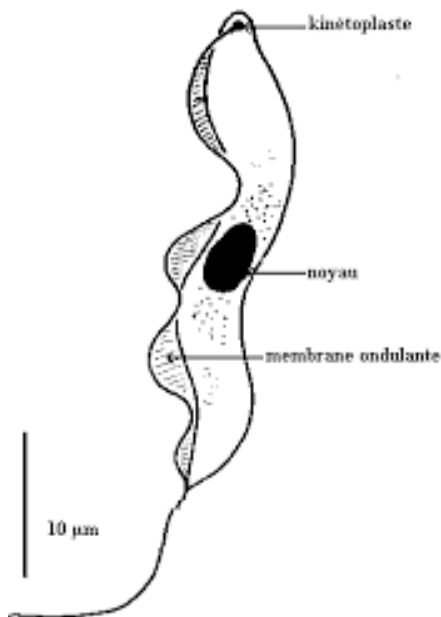


### Les grandes étapes du cycle de développement d'un Plasmodium falciparum

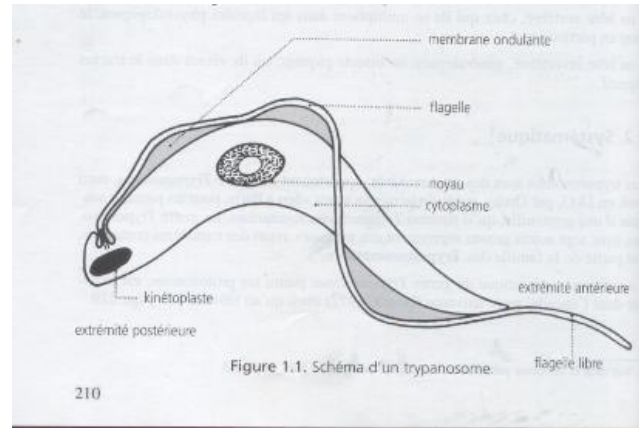


### Structuration schématique du cycle de développement d'un Plasmodium falciparum

## B- Cycle de développement des *Trypanosomes* (diplophasique)



*Trypanosoma (b) gambiense*



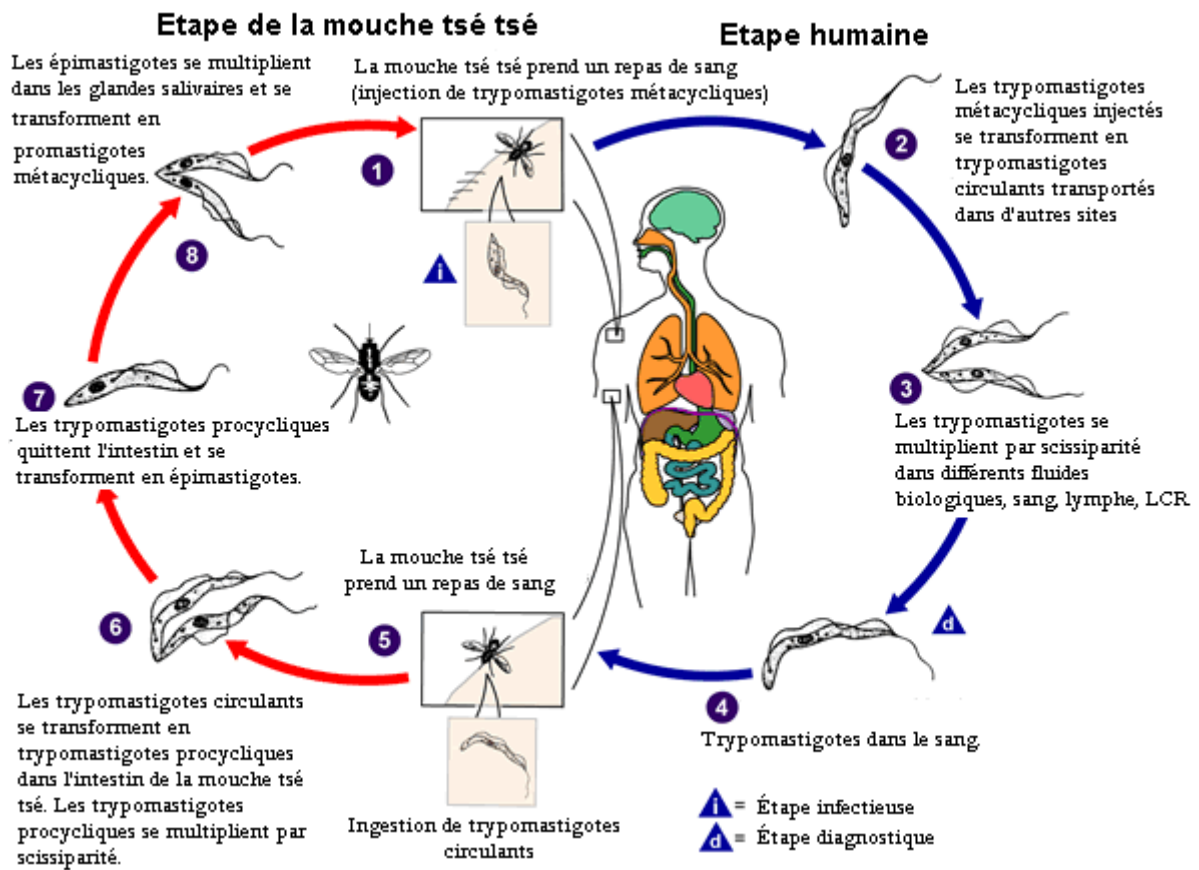
### Schéma d'un *Trypanosoma gambiense* (agent de la maladie du sommeil)

**Cas de la maladie du sommeil** : C'est une maladie qui sévit en Afrique équatoriale. L'agent qui en est responsable est le *Trypanosoma gambiense* transmis à l'Homme par la mouche Tsé-Tsé (*Glossina palpalis*) (cycle dixène). Au cours de son cycle de développement, le parasite change de forme. En effet, la mouche s'infecte en piquant un malade. Parvenus dans l'intestin de l'insecte, les Trypanosomes se multiplient activement et donnent des formes **Crithidia**. Ils émigrent dans les glandes salivaires où ils prennent une forme plus petite et plus infestante : **métatrypanosoma**. Suite à la piqûre d'un Homme sain, les Trypanosomes gagnent le plasma et le liquide céphalorachidien où on les rencontre sous la forme **Trypanosoma**.





Une mouche Tsé Tsé (*Glossina palpalis*)



Structuration schématique du cycle de développement d'un Trypanosoma gambiense