

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
Université Frères Mentouri Constantine 1  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

# *Cours de Zoologie*

## *Chapitre II : Protozoaires*

*2<sup>ème</sup> année Biologie*

Année universitaires 2020/2021

## Chapitre II : *Protozoaires*

### 1. Définition

Protozoaires : **PROTO** = Premier = Primitif / **ZOON** = Animal

Les protozoaires sont des animaux microscopiques, unicellulaires eucaryotes et mobiles.

### 2. Caractéristiques

\*Le mode de vie : la plupart sont des animaux hétérotrophes ; il y a des formes libres, symbiotiques et parasites qui peuvent causer des maladies pour l'homme et les autres animaux.

\*Le milieu de vie : généralement les formes libres vivent dans les milieux humides (Mer, eau douce ou saumâtre). Les formes parasites vivent dans les milieux biologiques (sang, Tube Digestif, le foie.....)

### 3. Classification

La classification des protozoaires est basée surtout sur le moyen de locomotion (déplacement), parmi les embranchements principaux :

Emb 1 : SARCOMASTIGOPHORA

Emb 2 : APICOMPLEXA

Emb 3 : CILIOPHORA

## Embranchement 1 Sarcomastigophora

- **Sarkodes** = charnu / **Mastigos** = flagelle / **Phoros** = qui porte

Les représentants sont des animaux ont un seul noyau et un appareil locomoteur : **Flagelles** ou **Pseudopodes**. Cet embranchement se divise en deux (02) Sous Embranchements ;

- Sous-embranchement des **Mastigophora** qui possèdent des **flagelles**.
- Sous-embranchement des **Sarcodina** qui possèdent des **pseudopodes**

### 1. Sous – Emb : MASTIGOPHORA

Les représentants possèdent un ou plusieurs flagelles : d'où Flagellés ou Flagellates. Le flagelle s'insère sur un corpuscule : cinétosome (Figure 1). Corps est fusiforme entouré par une membrane cytoplasmique. Le cytoplasme est transparent renferme : un seul noyau et appareil parabasal et d'autres organites.

\*\*\* Chez les protozoaires appareil parabasal = appareil de golgi

Les Mastigophora regroupent une seule classe : **Zoomastigophorea**

### 3.1.1.1. Classe : Zoomastigophorea

**Zoon** = animal / **Mastigos** = flagelle / **Phora** = porteur

La classe Zoomastigophorea ou les Zooflagellés (Zooflagellates) se divise en cinq ordres :

- Ordre : Choanoflagellida
- **Ordre : Kinetoplastida**
- Ordre : Diplomonadida
- Ordre : Trichomonadida
- Ordre : Hypermastigida

Cette classe comprend des formes libres (les choanoflagellés) et les formes parasites comme les Kinetoplastida, dont la plupart des espèces parasites de l'homme et provoquent des maladies graves et même mortelles.

**Ordre : Kinetoplastida** : Sont des Zooflagellés qui possèdent un ou deux flagelles, les espèces connues sont des parasites. Quelques-unes sont libres. Cet ordre se divise en deux sous ordres : **Trypanosomatina** et les **Bodonina**

**\*Sous ordre Trypanosomatina :**

- Des Parasites fusiformes
- Le flagelle dirigé vers l'avant relié à la masse cytoplasmique par une membrane ondulante. IL y a plusieurs espèces parasites de l'homme ;

#### Exemple 1 : Genre *Trypanosoma*

- Parasite de l'homme et des animaux
- Membrane ondulante développée
- Flagelle est situé en arrière du noyau

*Plusieurs espèces ;*

*Trypanosoma gambiense* agent de la maladie du **sommeil** chez l'homme, transmis à l'homme par la piqûre de la **mouche tsé-tsé** (*Glossina palpalis*).

*Trypanosoma. cruzi* agent de la maladie du **Chagas** chez l'homme, transmis à l'homme par la piqûre de la Punaise : **Triatomes & Rhodnius sp.**

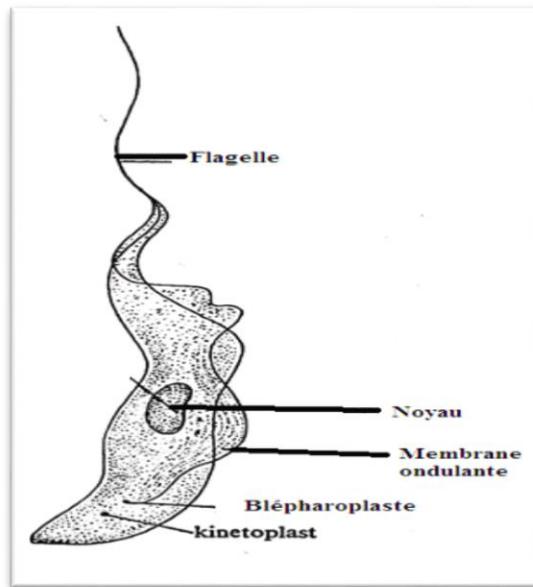


Figure (1). L'espèce *Trypanosoma gambiense*



Figure (2) Mouche tsé- tsé  
Vecteur de la maladie du sommeil

Punaise: Triatome  
Vecteur de la maladie du chagas

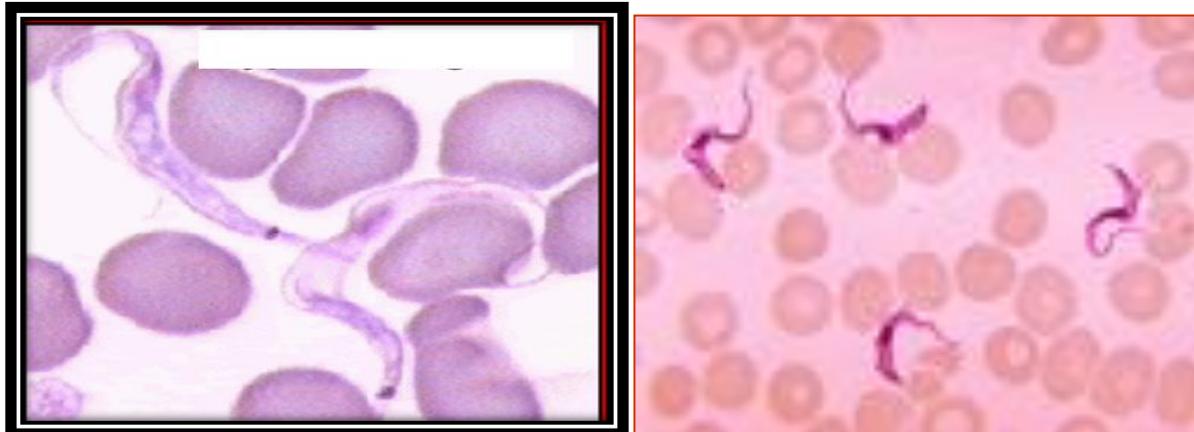


Figure (3) Genre : *Trypanosoma* (agent de la maladie du sommeil)

**Classification de l'espèce *Trypanosoma gambiense***

- Emb: Sarcomastigophora
- S/ Emb: Mastigophora
- Classe: Zoomastigophorea
- Ordre: Kinétoplastida
- S/ordre: Trypanosomatina
- Genre: *Trypanosoma*
- Espèce: *Trypanosoma gambiense*

**Exemple 2 : Genre *Leptomonas***

- Possède un cinétosome très antérieur
- Parasite d'insectes

**Exemple 3 : Genre *Leishmania***

- Dérive du genre *Leptomonas*
- Lorsqu'il est inoculé à l'homme, Il perd son flagelle et devient *Leishmania*
- Il est transmis par un insecte du genre *Phlebotomus* (moustique)
- Les espèces sont des parasites hétéroxènes

\*\*\*Parasites hétéroxènes (dixènes, trixènes...); sont des parasites qui ont besoin de **plusieurs hôtes successifs** au cours de leur vie pour compléter leur cycle évolutif. Ils s'opposent aux **monoxènes** qui n'ont besoin que d'un hôte.

Il y a deux espèces connues du genre **Leishmania**

**Espèce *Leishmania donovani*** : c'est un parasite **intracellulaire** qui vit dans les cellules du système réticulo-endothélial de l'homme (foie – rate – moelle osseuse – ganglions lymphatiques). Provoque la maladie du **Leishmaniose viscérale** : Kala azar ou maladie noire.



**Figure (4) Les phlébotomes ; insectes vecteurs de leishmaniose**

**Espèce *Leishmania tropica*** : Agent du bouton d'orient = clou de Biskra. Cette espèce parasite, provoque une ulcération de la peau. Elle vit dans les cellules épithéliales et les leucocytes. Transmis à l'homme par un moustique (*Phlebotomus papatasi*). Provoque la maladie du **Leishmaniose cutanée**.



Figure (5). La maladie de Leishmaniose cutanée

## 2. Sous – Emb : Sarcodina

Protozoaires à corps nu ou protégé par une carapace. Ils se multiplient par voie asexuée et se déplacent grâce aux **PSEUDOPODES** (= expansion cytoplasmique). Les espèces sont libres, symbiotiques ou parasites.

**\*\*Exemple d'espèce libre : *Amoeba proteus*** (mode de vie : libre, milieu de vie : eau douce, elle se déplace par des pseudopodes et se nourrit par la phagocytose, la digestion s'effectue dans les vacuoles digestives, (voir la forme générale dans la figure 6).

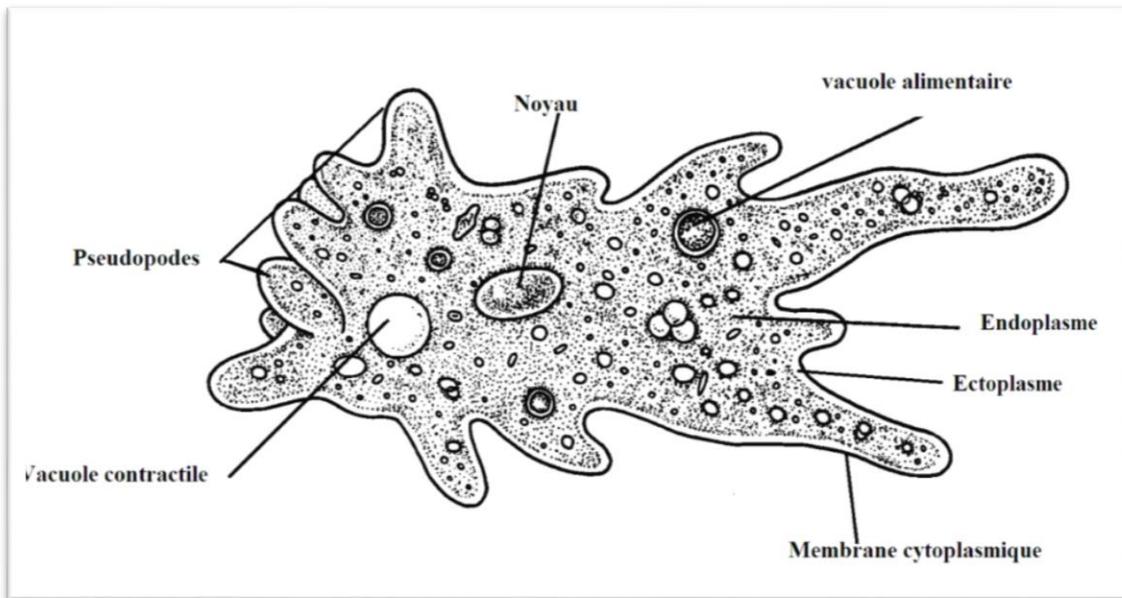


Figure (6). Forme générale: d'*Amoeba proteus*



Figure (7). *Amoeba proteus*

**Classification de l'espèce *Amoeba proteus***

- Emb: Sarcomastigophora
- S/ Emb: Sarcodina
- Super/ Classe: Rhizopoda
- Classe: Lobosea
- Ordre: Amoebida
- Genre: Amoeba
- Espèce: *Amoeba proteus*

\*\* Exemple d'espèce parasite ; *Entamoeba histolytica*, amibe nue qui parasite l'intestin humain. Elle vit dans le gros intestin de l'homme et provoquant la dysenterie amibienne. Elle existe sous deux formes : végétative ; c'est la forme mobile (les conditions de la vie sont favorables (intestin de l'homme) , Kystique : c'est la forme résistante (les conditions de la vie sont défavorables).

\*\* Exemple d'espèce symbiotique : *Entamoeba coli*, vit dans le gros intestin de l'homme N'est pas pathogène. Elle se nourrit de débris, de parasites, bactéries, levures et Flagellés.

## Embranchement 2 : Ciliophora

### 1. Définition

**Cilio** = Cil/ **Phoros** = qui porte

\*Les Ciliophora ou les Ciliés (les **Infusoires**), sont des protozoaires caractérisés par la présence de nombreux cils vibratiles durant au moins une partie de leur cycle biologique. Les cils peuvent s'agglutiner et former soit des cirres, organites plus spécialement locomoteurs, soit des membranelles ayant un rôle alimentaire.

\*Les Ciliés possèdent un appareil nucléaire bipartite ; un macronucleus qui contrôle le fonctionnement cellulaire et un micronucleus qui sont impliqués dans la reproduction sexuée. Ils présentent divers modes de vie : libres en milieu aquatique (eau douce, saumâtre ou salée), fixes pédonculés, commensales, symbiotiques ou parasites.

\* Les ciliés se reproduits par deux voie : multiplication asexuée et la reproduction sexuée on appelle la Conjugaison

\*Le Cytoplasme comprend plusieurs organites : vacuoles digestives, vacuoles pulsatiles, mitochondries, dictyosomes et ...(Figure 8 )

\* La classification des Ciliophora est basée sur les caractères de la ciliature. Parmi les classes appartenant à cet embranchement : Classe : Oligohymenophorea

### 2. Classe OLIGOHYMENOPHOREA

**Oligo** = peu / **Hymen** = membrane /**Phoros** = qui porte

\*Sont des ciliés aquatiques, parmi les sous classes connues; la sous-classe des **Hymenostomatia** : La ciliature uniforme, abondante et la cavité buccale est ventrale. Exemple d'une espèce : *Paramecium caudatum* (Figure 8)

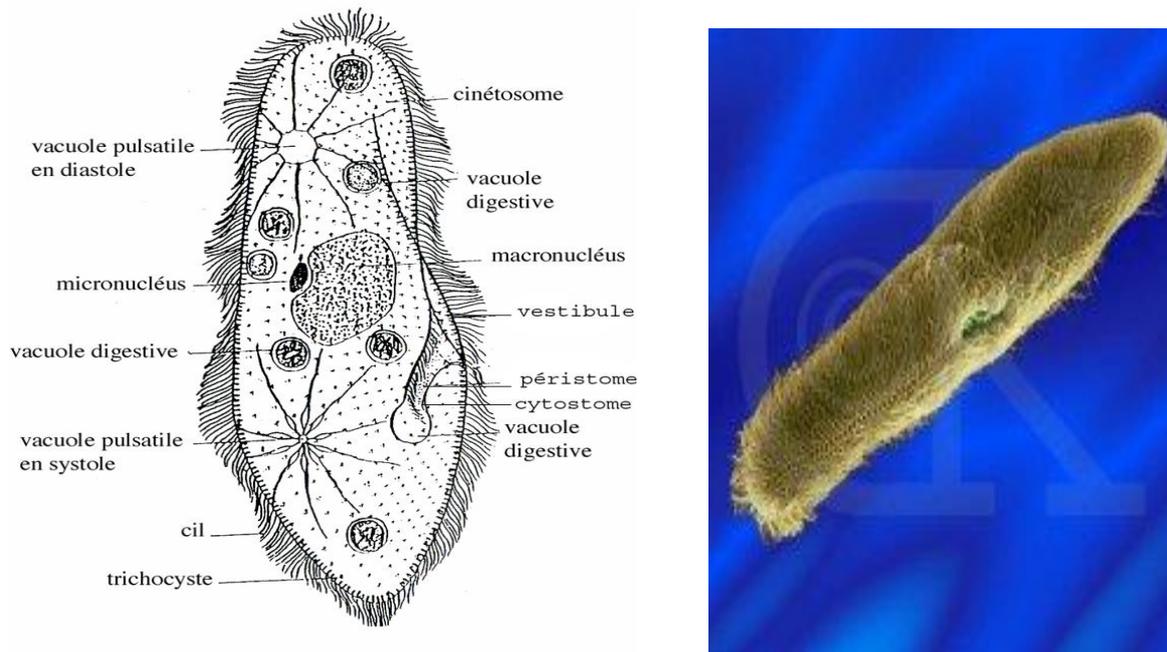


Figure (8). *Paramecium caudatum*

**Classification de l'espèce *Paramecium caudatum***

- Emb: Ciliophora
- Classe: Oligohymenophorea
- Sous classe: Hymenostomatia
- Ordre: Hymenostomatida
- Genre: *Paramecium*
- Espèce: *Paramecium caudatum*

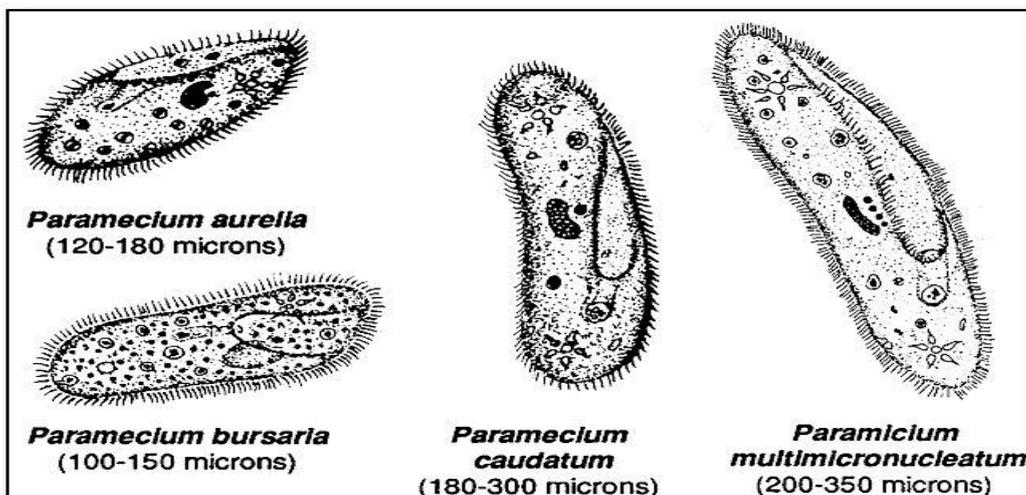
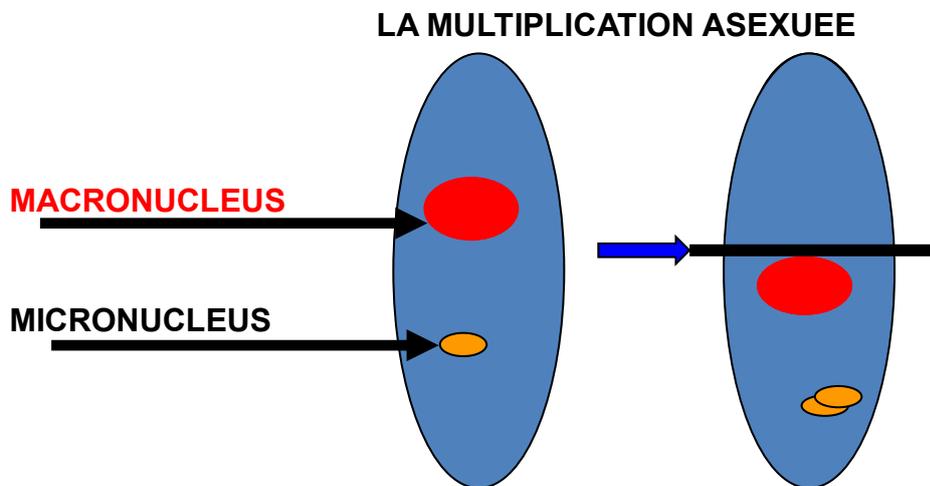


Figure (9) Autres espèces du *Paramecium*

## 2. Mode de reproduction des Ciliophora

### 2.1. La reproduction asexuée

Les ciliés se multiplient surtout par voie asexuée : division binaire transversale. Cette division débute par celle de l'appareil nucléaire : le macronoyau (le grand noyau) se sépare en deux et le micronoyau (le petit noyau) subit une mitose. Ensuite le cytoplasme s'étrangle et les deux moitiés se séparent. (C'est la cytodierèse ou plasmatomie)



**Figure (10) Division binaire transversale**

### 1.1. La reproduction sexuée ; La conjugaison

Chez les Ciliés, la reproduction sexuée se fait par conjugaison, phénomène de rajeunissement génétique de l'individu. Elle se fait entre deux individus de la même espèce. Deux ciliés s'accolent par leur péristome puis échangent des noyaux sexuels (Divisions et changement des micronoyaux).



**Figure (11) La conjugaison (deux ciliés s'accolent par leur péristome)**

## Embranchement 3 : Apicomplexa

Les Apicomplexa sont des protozoaires qui ne possèdent ni flagelles, ni pseudopodes, ni cils à l'état adulte (Absence des organes locomoteurs). Le cycle de développement est complexe : la multiplication **asexuée** du type multiple (= **schizogonie** multiple) et la reproduction **sexuée** (= **gamogonie**) en alternance. Toutes les espèces sont parasites.

Parmi les groupes appartenant à cet embranchement : la sous classe : **GREGARINA** et la sous classe **COCCIDIA**

### 1. La sous classe Gregarina :

- Grégarines de grandes tailles : 3 mm
- Mobiles à l'état végétatif
- Parasites monoxènes de la cavité générale des invertébrés ou vertébrés

### 2. La sous classe Coccidia :

- Protozoaires de petites tailles
- Immobiles à l'état végétatif
- Parasites intracellulaires des cellules intestinales et des globules rouges d'invertébrés et vertébrés. Il y a des coccidies monoxènes et les coccidies hétéroxènes.

#### 1.2. Les coccidies monoxènes

**Exemple de l'espèce *Eimeria perforans* :** Parasite de l'épithélium de l'intestin grêle du lapin. Les spores absorbés s'ouvrent sous l'action des sucs digestifs au niveau du duodénum (= Jonction entre l'estomac et l'intestin grêle). Leur cycle de développement comprend deux phases : Schizogonie et Gamogonie. Les 2 phases se déroulent au niveau de l'intestin grêle du lapin. (Parasite monoxène nécessite un seul hôte (*le lapin*) pour compléter leur cycle de développement) .

#### 1.3 .Les coccidies hétéroxènes : Coccidies sanguinicoles = hémosporidies.

Le cycle de développement comprend ; une multiplication asexuée ; **Schizogonie**, se déroule chez l'homme et comprend 2 phases : Phase pré – érythrocytaire (avant les globules rouges) et la phase érythrocytaire (dans les globules rouges). La reproduction sexuée ; **Gamogonie** , se déroule chez l'insecte Diptère du genre Anophèle. La Schizogonie et la Gamogonie sont en **Alternance**.

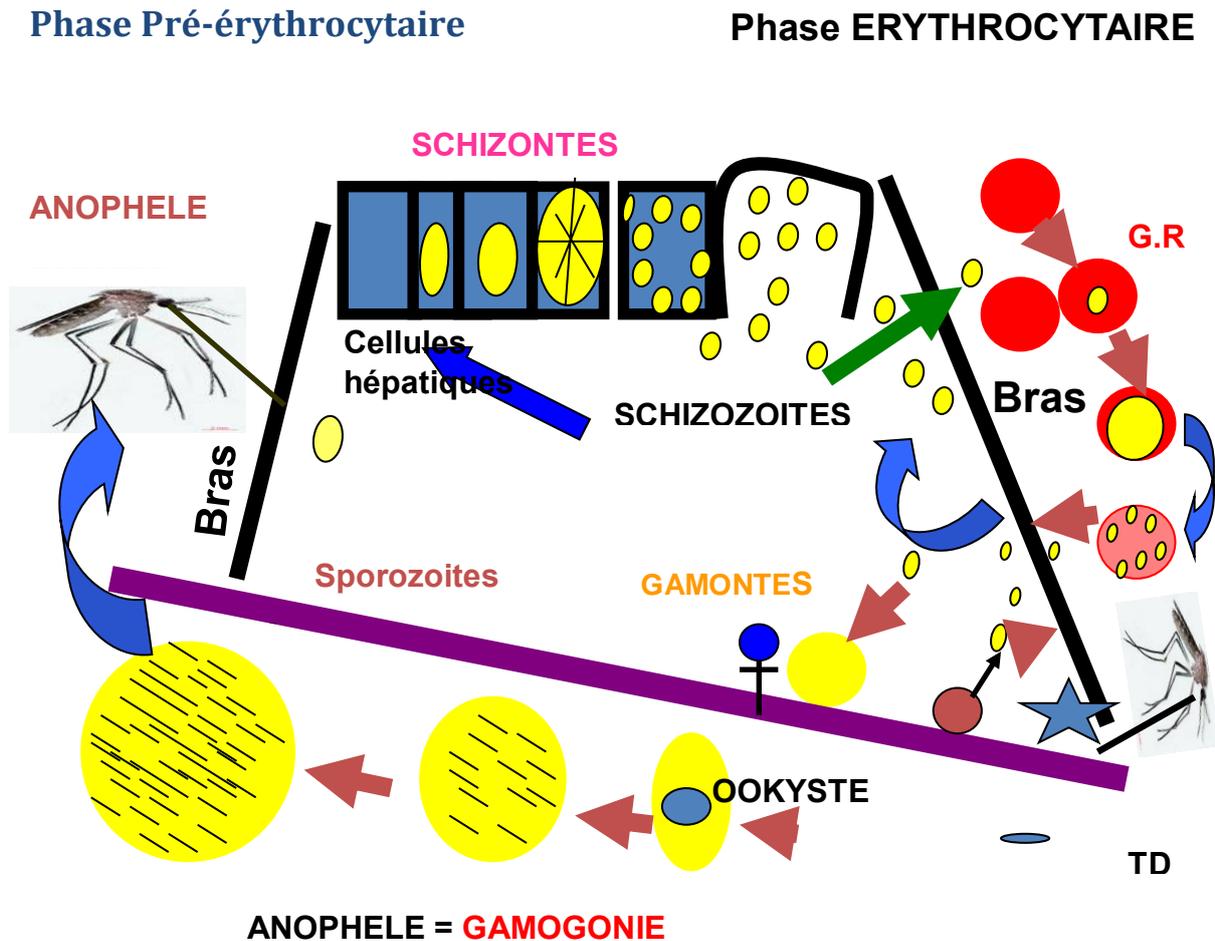


Figure (12) : Le cycle de développement de l'espèce *Plasmodium falciparum*

### Explication du schéma

L'Anophèle femelle (moustique), en injectant une goutte de salive à l'homme au moment de la piqûre, lui inocule le parasite sous la forme sporozoïte. Par l'intermédiaire de la circulation sanguine, les sporozoïtes pénètrent dans les cellules hépatiques, où chacun d'eux multiplie ses noyaux, devient un sporozoïte plurinucléé (les schizozoïtes). (**Phase pré – érythrocytaire**).

Après une période qui correspond à la phase d'incubation, les schizozoïtes pénètrent dans les globules rouges, subissent une nouvelle schizogonie et libèrent des schizozoïtes par éclatement du globule rouge (**La Phase érythrocytaire**). Les schizozoïtes libérées peuvent alors participer à un nouveau cycle érythrocytaire entraînant des épisodes de fièvre avec une périodicité de 48 h. Une partie des parasites au stade anneau (en général environ 2 %) peut également subir un processus de différenciation, aboutissant à la formation de gamontes

(gamétocytes) mâles et femelles apparus dans le sang. Chez l'homme toujours la reproduction est la **Schizogonie**.

Lors d'un repas de sang, un moustique anophèle femelle peut être contaminé par ces gamétocytes. Ceux-ci vont, dans l'intestin de l'animal, se transformer en gamètes. La fécondation s'effectue dans la lumière de l'intestin. Ici la reproduction est la **gamogonie**

Suite à la fécondation, le zygote obtenu devient un oocinète (ou ookinète), une forme mobile capable de franchir l'épithélium intestinal. Au niveau la lame base de cet épithélium, un ookyste à paroi épaisse se forme. C'est à l'intérieur de ce dernier que se déroule la méiose, puis une série de mitoses par sporogonie (divisions nucléaires rapides, suivies d'une division du cytoplasme), qui donnent naissance aux sporozoïtes. Ces derniers, mobiles, migrent vers les glandes salivaires de l'Anophèle.

\*\*\* Trois espèces agents du paludisme ; *Plasmodium falciparum* : fièvres quotidiennes (le plus dangereux), *Plasmodium vivax* : fièvre tierce bénigne (48 heures). *Plasmodium malariae* : fièvre quarte (72 h) = malaria. (Agent : le parasite, le vecteur de la maladie : Anophèle, la maladie : Paludisme ou malaria)

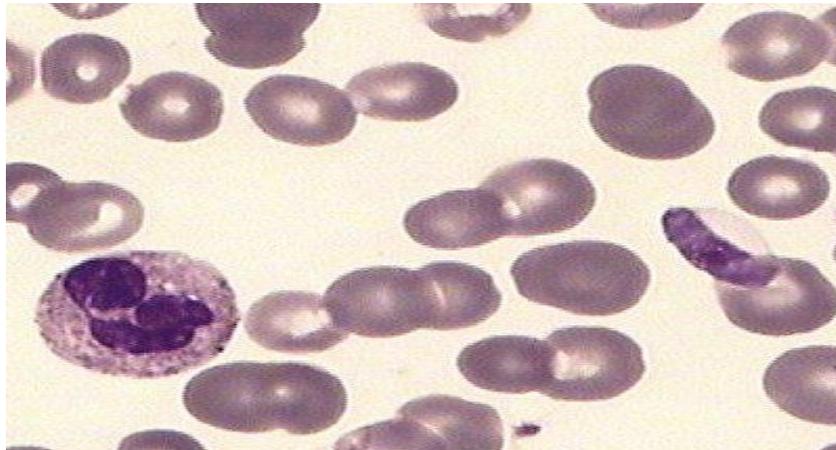


Figure (13). *Plasmodium* dans les globules rouges

**Classification de l'espèce *Plasmodium falciparum***

- Emb: Apicomplexa
- Classe: Sporozoea
- Sous/ classe: Coccidia
- Ordre: Hémosporidie
- Genre: *Plasmodium*
- Espèce: *Plasmodium falciparum*

**Fin des Protozoaires**