

I/ Les protozoaires

Les Protozoaires sont des animaux qui jouissent des propriétés générales suivantes :

- organismes unicellulaires microscopiques (1 à 100 μ m) .
- mobiles à un stade au moins de leur développement.
- dépourvus de chlorophylle et fondamentalement hétérotrophes.
- Se nourrissent par osmose (formes parasites) ou phagocytose.
- Ils vivent isolément ou forment des colonies.

Ils forment un groupe très hétérogène et il est encore difficile de discuter de l'origine et de l'évolution des différents groupes. Ils se présentent sous des formes extrêmement variées et colonisent tous les milieux (mer, eaux douces ou saumâtres, milieu biologique). Ils se multiplient par mitose, mais certains recourent régulièrement, ou dans certaines conditions du milieu, à la reproduction sexuée.

Il existe des protozoaires qui contiennent plusieurs dizaines ou plusieurs centaines de noyaux et constituent des masses plurinucléées ou plasmodes : Opalines, Foraminifères, etc.

Dans ces plasmodes de grande taille, généralement plusieurs centaines de μ m, tous les noyaux sont de même type et ont même valeur. Chaque noyau a le contrôle d'un territoire ou zone cytoplasmique appelé énergid.

Caractères structuraux des protozoaires

La cellule du protozoaire constitue à elle seule un être autonome, remplit toutes les fonctions qui, chez les métazoaires, sont dévolues à des appareils variés , constitués de cellules différenciées. Dans la cellule unique des protozoaires , ces diverses fonctions s'exercent grâce à des organites variés à fonction locomotrice (flagelles , cils), squelettique (fibres, microtubules), nerveuse (neuronèmes, motorium, dérivés centrosomiens), digestive (cytostome, vacuole digestive), excrétrice et osmorégulatrice (vésicules contractiles), défensive (trichocystes, toxicystes).

Classification globale

a) Sous-embranchement des Rhizoflagellés

Super classe des Flagellés

Leur appareil locomoteur comprend un ou plusieurs flagelles pendant au moins une partie de leur cycle. Ils présentent des formes libres, parasites ou symbiotes

Super classe des Rhizopodes

Leur appareil locomoteur est constitué de pseudopodes. Ils présentent des formes libres, parasites ou symbiotes

La démarcation entre ces deux super classes, qui, à première vue paraît simple, ne l'est pas en réalité. Il existe en effet entre ces deux groupes un ensemble charnière se présentant suivant les circonstances, sous la forme d'un Flagellé ou sous la forme d'une Amibe. En plus, certains grands Flagellés, mangeurs de bois, montrent une potentialité rhizopodiale élevée.

b) Sous embranchement des Actinopodes

- Fins pseudopodes rayonnant non locomoteurs
- Flagelles rigides ou axopodes
- Formes libres

c) sous embranchement des Sporozoaires

- Organismes parasites haploïdes
- Pas d'organites locomoteurs
- Le cycle commence toujours par un sporozoïte
- Gamètes mâles biflagellés

d) Sous embranchement des Ciliés

Cils locomoteurs.

Appareil nucléaire à deux noyaux.

Reproduction sexuée par conjugaison

Formes libres parasites ou symbiotes

LES RHIZOPODES

Les **Rhizopodes** forment un groupe de Protozoaires, (le nom de Rhizopodes dérive de ce caractère : *rhiza* = racine; *pous, podos* = pied). Le protoplasme est en outre riche en granulations et souvent en corpuscules pigmentaires; ces granulations sont répandues dans la partie interne (endoplasme), plus liquide, de la masse sarcodaire, qui se différencie à la surface en une couche plus visqueuse, transparente (exoplasme). Le protoplasme renferme en outre des vacuoles, pleines de liquide, et parfois une vacuole contractile.

Les rhizopodes sont connus pour leur mobilité et leur flexibilité. Ils possèdent tous les organites des cellules eucaryotes. Néanmoins, et contrairement à la plupart des cellules eucaryotes. Leur système "locomoteur" repose essentiellement sur des filaments d'actine qui constituent à peu près 40 % de leur cytosquelette. Ces filaments d'actine forment un réseau très étroit avec les filaments intermédiaires. Les rhizopodes se déplacent grâce à des pseudopodes. Ces déplacements sont généralement provoqués par la présence d'une molécule dans le milieu extracellulaire. Ce type de déplacement s'appelle chimiotactisme. Les Rhizopodes sont divisés en trois classes : les Amibiens ou Amoebiens et les Foraminifères et radiolaires
rhizopodes.

LES AMIBIENS

Structure des Amibiens

On trouve les Amibiens (Amoebiens) sur la terre humide, les matières en putréfaction et les plantes aquatiques; quelques espèces vivent en parasites dans l'intestin, les poumons et le foie de l'humain. L'espèce apparemment la plus simple est la *Protamœba primitiva*, simple petite masse de protoplasme sans membrane et sans noyau; elle se multiplie en s'étranglant tout simplement en deux.

Le genre le plus important de cette classe est le genre Amibe (*Amœba*) qui comprend une vingtaine d'espèces vivant presque toutes dans les mares, principalement à la surface des conferves ou des débris de feuilles mortes ; quelques-unes vivent en parasites chez l'humain. Leur protoplasme, dépourvu de membrane périphérique, renferme un noyau et comprend une zone périphérique claire ou ectoplasme et une région centrale granuleuse ou endoplasme.

Leur corps se déforme en poussant des pseudopodes qui sont toujours gros et courts, peu nombreux et jamais ramifiés; en disparaissant pour se reformer sur un autre point, ils amènent le déplacement du corps par des sortes de mouvements de reptation que l'on appelle des mouvements amiboïdes. Ces mouvements ou tropismes sont déterminés par l'influence directe de facteurs externes, oxygène, chaleur, substances chimiques etc., qui provoquent des phénomènes osmotiques ou amènent des variations dans la tension superficielle.

La nutrition

La nutrition s'effectue de deux façons : d'abord par toute la surface du corps, qui absorbe directement certaines substances dissoutes dans l'eau, puis par les pseudopodes qui englobent des particules solides. Un corps étranger quelconque, nutritif ou non, arrive-t-il au contact de l'Amibe? Il est peu à peu entouré par les pseudopodes, incorporé dans la masse protoplasmique et digéré, s'il est alimentaire, par des diastases, après quoi les résidus, s'il y en a, sont rejetés au dehors.

Ces résidus sont de deux sortes : il y a d'abord les matériaux solides qui ont résisté à la digestion intracellulaire et qui sont expulsés par les contractions du protoplasme; puis les substances liquides telles que l'urée, l'acide urique, etc., qui proviennent de l'oxydation des matières albuminoïdes et qui vont se concentrer en une petite gouttelette appelée la vésicule contractile; à un moment donné, cette gouttelette se trouvant près de la surface du corps, éclate brusquement et chasse son contenu au dehors.

Principales espèces

On connaît une vingtaine d'espèces d'Amibes vivant dans les eaux douces ou salées, principalement dans les eaux marécageuses. Une des plus communes est l'*Amœba proteus* qui mesure 300 μ . Mais les plus intéressantes sont celles qui vivent en parasites dans l'intestin de l'humain et même quelquefois dans le foie ou les poumons (abcès). Les principales sont :

- l'*Amœba coli* qui est très commune dans le côlon de l'humain et d'un grand nombre d'animaux sauvages ou domestiques, surtout quand le contenu intestinal est neutre ou basique; elle est inoffensive. Ses pseudopodes se forment lentement, sont peu mobiles et absorbent les bactéries de la flore intestinale. Quatre ou cinq autres espèces vivant également dans l'intestin ne sont pas non plus pathogènes.
- L'*Amoeba* ou *Entamoeba dysenteriae* vit en parasite dans le gros intestin et détermine la dysenterie amibienne (autrefois appelée aussi dysenterie coloniale). On a signalé également cette espèce dans les abcès des poumons, du cerveau et même des reins.

Reproduction

La reproduction sexuée qui a été longtemps décrite chez certaines Amibes n'est plus admise aujourd'hui par aucun auteur. La reproduction asexuée est le seul mode de reproduction; elle se fait par scissiparité ou par spores après enkystement.

FORAMINIFÈRES

Les **foraminifères** (du latin *foramen*, « trou ») caractérisés par leur squelette minéral perforé.

Leur coquille minérale est appelée « test » (du latin *testa*, « récipient arrondi », qui a donné « tête »); elle comprend une ou plusieurs chambres (ou *loculus* ou loges) reliées entre elles, et est munie d'un ou plusieurs orifices (« foramen ») qui relient ces loges au milieu extérieur. De ces foramens sortent des pseudopodes, qui permettent à l'organisme d'interagir avec son environnement: alimentation, déplacement.

Le groupe des Foraminifères est aujourd'hui placé dans un ensemble plus vaste, les Cercozoaires, qui regroupent plusieurs taxa unicellulaires sur la base de caractères moléculaires (mais sans caractère morphologique commun évident).

La classification au sein du groupe reste artificielle, basée sur l'aspect des tests. On oppose classiquement les « petits » Foraminifères que l'on peut déterminer à partir de leur aspect externe, entier, et les « grands », dont la détermination impose l'examen d'une coupe en lame mince.

Description générale et mode de vie

Protozoaires marins, fossiles ou actuels. De 0,1 à 1mm généralement ; certaines espèces atteignent 10 à 20 cm. Le cytoplasme de ces unicellulaires emplit, et recouvre extérieurement, une coquille (test) constituée de loges successives reliées entre elles par des orifices (foramen). Le cytoplasme émet des pseudopodes fins et réticulés.

Nutrition

Les Foraminifères actuels se nourrissent de Diatomées et d'autres algues unicellulaires. Ils se déplacent lentement, à l'aide de leurs pseudopodes.

Mode et milieu de vie variables selon les espèces :

- Benthiques épibiontes (posé sur le fond), ou endobiontes (enfoncés dans le sédiment) (ex : Fusulines, Nummulites)
- Planctoniques, nageurs ou passifs (ex : Globigérines, Globorotalia, Globotruncana).

Cycle de vie

Les foraminifères ont un cycle de reproduction complexe, appelé « haplo-diplophasique » : il y a alternance d'une génération mononucléée haploïde (gamogonie) et d'une génération diploïde plurinucléée (schizogonie). La phase sexuée (gamogonie) est cependant absente chez certaines espèces.

Chaque foraminifère commence sa vie dans une loge simple (test uniloculaire), qui va se complexifier ou se multiplier avec la croissance. Chaque nouvelle loge ajoutée est plus grande que la précédente, et certaines espèces peuvent ainsi mesurer plusieurs centimètres à partir d'un certain âge.

Habitat et répartition

Les foraminifères sont des êtres absolument ubiquitaires en eau salée et parfois douce : on en rencontre dans toutes les mers du globe, à toutes les profondeurs et à toutes les distances des côtes.

D'une manière générale, les espèces à test porcelané vivent surtout dans les eaux superficielles. Les espèces à test agglutiné, également ubiquistes, sont les seules qui subsistent au-dessous de 4 000 à 5 000 m. Les espèces qui vivent dans les milieux troublés (courant, prédateurs) développent des tests plus solides.

Les foraminifères en paléontologie

Les foraminifères benthiques sont d'excellents marqueurs biostratigraphiques. Ils sont utilisés en géologie pour la datation des roches sédimentaires. Certaines roches sont composées principalement d'une accumulation de foraminifères.

Les Foraminifères actuels et récents sont aussi étudiés en tant qu'indicateurs de variations environnementales, par exemple de changement de température de l'eau, de modification de la qualité des eaux ou de cas de pollution.

FLAGELLES (zoomastigina)

Les Flagellés ou Zooflagellés sont des formes caractérisées par la présence d'un ou de plusieurs flagelles et l'absence de cils vibratiles. Certaines espèces de Flagellés vivent en parasites chez l'humain, où ils sont la cause déterminante de certaines affections et particulièrement de la maladie du sommeil.

Classe des kinétoplastides

Les kinétoplastidés n'ont qu'une seule mitochondrie très volumineuse qui contient le kinétoplaste formé par de l'ADN (assez abondant, jusqu'à 20 % de l'ADN cellulaire). Le kinétoplaste est en général à la base du flagelle.

Ordre 01 des trypanosomides

Caractérisés par la présence d'un seul flagelle.

Provoquent les trypanosomoses. Les Trypanosomides vivent pour la plupart dans le sang d'un très grand nombre de Vertébrés et dans le tube digestif de certains Invertébrés.

Espece 01 : *Trypanosoma gambiense*

Agent de la maladie du sommeil Transmis par un diptère (mouche tsé tsé : *Glossina palpalis*) vivent dans le sang et le liquide céphalo-rachidien de l'humain et produisent la maladie du sommeil.

Ces organismes sont fusiformes (fig. ci-dessus), mesurent de 10 à 15 μm de longueur et possèdent latéralement une membrane ondulante. La partie antérieure de la cellule, se continue par un long flagellum ondulé; le noyau occupe le centre. La reproduction se fait par scissiparité (mitose) suivant l'axe longitudinale.

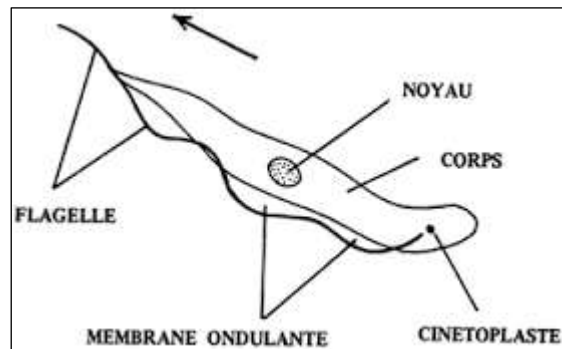


Figure: Morphologie de *Trypanosoma gambiense*

Le cycle évolutif des Trypanosomes.

L'évolution des Trypanosomes comprend deux phases :

01- La première se passe dans le tube digestif et les glandes salivaires de Glossines (*Glossina palpalis*= la taille des mouches domestiques,

02- La seconde phase se passe chez l'humain à la suite de piqûres faites par des Glossines qui y déposent les Trypanosomes de leur salive. Les parasites se développent d'abord aux points piqués, où il se produit une sorte de furoncle; ils atteignent ensuite le sang par la voie lymphatique et déterminent une dyspnée intense (jusqu'à 140 mouvements respiratoires à la minute); enfin, dans les cas les plus avancés, ils envahissent le système nerveux central en passant dans le liquide céphalo-

rachidien où ils occasionnent alors des troubles nerveux profonds, qui sont caractéristiques de la maladie du sommeil ou Trypanomiase : fièvres irrégulières, somnolence de plus en plus accentuée, maux de tête (céphalalgie), tremblements des membres, puis coma et mort au bout de quatre à huit mois.

La Trypanomiase africaine est endémique dans 36 pays de l'Afrique sub-saharienne, où les animaux sauvages et le bétails forment le réservoir des parasites.