

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de RELIZANE  
Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département des Sciences Biologiques



جامعة غليزان  
RELIZANE UNIVERSITY

# POLYCOPIÉ DE COURS

Destiné aux étudiants de la 3<sup>ème</sup> année licence Microbiologie

Intitulé

Parasitologie

Elaboré par :

Dr. DERMECHE Keltoum

Année universitaire : 2022/2023

## **AVANT PROPOS**

Ce modeste polycopié est le résultat de nos expériences d'enseignement avec les étudiants de la troisième année du premier cycle universitaire de la licence académique Microbiologie, de la faculté des sciences et de la Technologie du département des Sciences Biologiques de l'Université de Relizane.

Ce module représente également un élément nécessaire et indispensable pour les différents modules qui suivent dans le programme prévu pour la première année et deuxième année master parasitologie ainsi pour réaliser leur travaux de recherche de fin d'étude. Tout au long de sa réalisation, j'ai essayé de présenter les informations de la manière la plus simple et didactique que possible.

Cet enseignement détaille quatre axes principaux en parasitologie à savoir : Généralités sur les protozoaires, les helminthes, les arthropodes et les micromycètes (du règne des Fungi). Nous trouverons en fin de ce manuscrit une liste de références bibliographique et les fiches TP.

L'auteur remercie à l'avance les lecteurs qui voudront bien leur faire part des remarques et critiques que leur a inspirées la lecture de ce polycopié et souhaite que ce polycopié puisse fournir à l'étudiant les informations nécessaires.

## Liste de figures

<b>Figure 01:</b> Rapports topographiques des parasites avec leurs hôtes. ....	1
<b>Figure 02:</b> Nomenclature et systématique.....	3
<b>Figure 03:</b> Cycles biologiques des parasites .....	4
<b>Figure 04:</b> Les différents types des cycles. ....	5
<b>Figure 05:</b> Les Agents transmetteurs de parasites.....	6
<b>Figure 06:</b> Forme d' <i>Entamoeba histolytica</i> .....	9
<b>Figure 07:</b> Cycle évolutif d' <i>Entamoeba histolytica</i> . ....	10
<b>Figure 08:</b> Les formes de <i>Giardia intestinalis</i> .....	11
<b>Figure 09 :</b> Cycle évolutif de <i>Giardia intetinalis</i> . ....	12
<b>Figure 10:</b> Forme de <i>Trichomonas vaginalis</i> . ....	13
<b>Figure 11:</b> Cycle évolutif de <i>Trichomonas vaginalis</i> . ....	14
<b>Figure 12:</b> Forme du <i>Balantidium coli</i> .....	15
<b>Figure 13:</b> Cycle évolutif de <i>Balantidium coli</i> . ....	16
<b>Figure 14:</b> Formes amastigote et promastigote. ....	18
<b>Figure 15:</b> Cycle de Leishmaniose.....	19
<b>Figure 16:</b> Classification des helminthes .....	21
<b>Figure 17:</b> Morphologie d' <i>Enterobius vermicularis</i> .....	22
<b>Figure 18 :</b> Cycle évolutif d'Oxyure. ....	23
<b>Figure 19:</b> Cycle évolutif d' <i>Ascaris lumbricoides</i> . ....	25
<b>Figure 20:</b> Cycle évolutif du trichocéphale.....	27
<b>Figure 21:</b> Cycle évolutif des ankylostomes .....	29
<b>Figure 22:</b> Morphologie de <i>Taenia saginata</i> .....	32
<b>Figure 23:</b> Cycle évolutif de <i>Taenia saginata</i> . ....	33
<b>Figure 24 :</b> Cycle d' <i>Échinococcose</i> .....	36
<b>Figure 25 :</b> Cycle évolutif de <i>Fasciola hepatica</i> . ....	39
<b>Figure 26 :</b> Cycle de vie de <i>Schistosoma</i> .....	42
<b>Figure 27 :</b> Cycle évolutif des puces. ....	45

**Liste des tableaux**

<b>Tableau 1:</b> Classification des médicaments.....	6
<b>Tableau 2 :</b> Les Formes d' <i>Ascaris lumbricoides</i> . ....	24
<b>Tableau 3 :</b> Les formes de trichocéphalose .....	26
<b>Tableau 4:</b> Les formes d'ankylostomoses.....	28
<b>Tableau 5:</b> Classification des arthropodes. ....	43
<b>Tableau 06 :</b> Différences entre les poux, puces, punaises et tiques.....	48

## SOMMAIRE

### Avant-propos

### Liste des figures

### Liste des tableaux

#### Chapitre I : Introduction à la parasitologie

1. Généralités.....	1
2. Rapports topographiques des parasites avec leurs hôtes .....	1
3. Mode de vie. ....	2
4. Les différents modes de symbiose.....	2
5. Classification, diversité, spécificité.....	2
6. Mode d'action des parasites. ....	3
7. Cycles parasitaires .....	4
8. Les différents types des cycles. ....	5
9. Les différents hôtes.....	5
10. Mode d'infestation. ....	6
11. Les vecteurs.....	6
12. Réservoir de parasite. ....	6
13. Voies d'entrée et de sortie du parasite. ....	7
14. Prophylaxie.....	7

#### Chapitre II : Les protozoaires (Unicellulaires)

1. Amibiase.....	8
2. Giardiose.....	11
3. Trichomonose.....	13
4. Balantidiose.....	15
5. Leishaniose.....	17

#### Chapitre III : Les Métazoaires (Pluricellulaires)

1. Les helminthes .....	21
2. Les nématodes .....	22
3. Plathelminthes .....	31
4. Les cestodes segmenté .....	33
5. Les trématodes: Plathelminthes non segmenté .....	33

**Chapitre III: Les Arthropodes**

1. Généralité.....	43
2. Classification.....	43
3. Les différents types.....	43
4. Poux.....	44
5. Cycle évolutif des puces.....	44
6. Punaises.....	45
7. Tiques.....	45
8. Cycle évolutif des Tiques.....	46
9. Gale.....	46

**Chapitre IV: Champignons**

1. Définition.....	45
2. Classification.....	45
3. La cellule fongique.....	45
4. Cycle de vie.....	46
5. Micromycètes.....	47

**Références bibliographies**

**Travaux pratiques**

---

---

# *Chapitre I*

---

## Introduction à la parasitologie

### 1. Généralité :

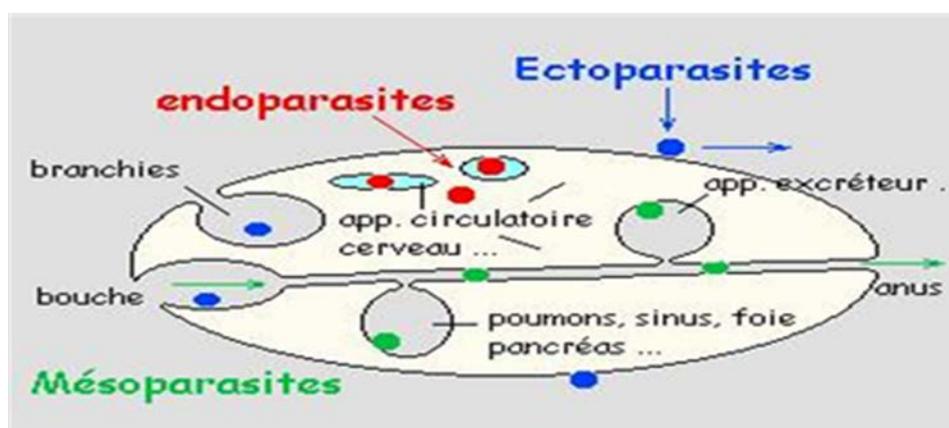
- **Parasitologie** : L'étude morphologique et biologique des parasites et des affections qu'ils entraînent ainsi que leur diagnostic, leur prophylaxie et leur traitement. L'étude porte également sur les vecteurs, les hôtes et les réservoirs animaux des parasites.
- **Parasitisme** : Association de deux êtres vivants, obligatoire pour le parasite, qui seul tire bénéfice de cette association, Organisme qui vit au dépens de son hôte.
- **Parasite** : Etre vivant animal ou champignon (règne des Fungi) qui pendant une partie ou la totalité de son existence vit aux dépens d'autres êtres vivants (hôtes).
- **Hôte** : Organisme qui héberge un parasite, un partenaire mutuel ou commensal nécessaire à son cycle de vie.

### 2. Rapports topographiques des parasites avec leurs hôtes :

Selon localisation chez hôte on distingue l'endoparasite, l'ectoparasite et Mésoparasite (**Fig.1**).

- **L'endoparasite** qui vit à l'intérieur de l'hôte peut être : tissulaire : filaires, sanguicole : Plasmodium et intestinal : *Ascaris lumbricoides*.
- **Mésoparasites** qui pénètrent dans l'hôte sans effraction (perforation de tissus). Ils peuvent s'installer dans l'intestin, le foie, les poumons, les sinus, l'appareil excréteur, etc ...
- **L'ectoparasite** qui vit en général sur les téguments de l'hôte peut être soit :
  - ➔ Un ectoparasite simple nuisant notamment un parasite gênant par sa piqûre mais n'entraînant pas de maladies parasitaires : *Cimex lectularius* (punaise de lit),
  - ➔ Un ectoparasite agent causal de maladie parasitaire : c'est le cas de *Sarcoptes scabiei*, agent de la gale.

Un ectoparasite vecteur de maladie parasitaire : *Anopheles gambiae*, vecteur du paludisme. C'est le groupe le plus important des ectoparasites. Le cycle biologique des ectoparasites est direct, alors que celui des deux autres formes est indirect.



**Figure 01** : Rapports topographiques des parasites avec leurs hôtes.

### **3. Mode de vie des parasites :**

- **Facultatif** : Organismes pouvant vivre en tant que parasites ou mener une vie libre.
- **Obligatoire** : Le parasite doit accomplir une partie ou toute sa vie dans un organisme vivant.
- **Accidentel** : Parasites qui se trouvent accidentellement chez un hôte inhabituel et y survivent quelque temps.

### **4. Les différents modes de symbiose :**

Un organisme qui utilise un autre animal ou végétal en tant qu'hôte est souvent appelé à tort parasite. Il faut se pencher de près sur le type de relation que l'organisme entretient avec son hôte pour définir s'il s'agit de parasitisme, ou bien de phorésie, de commensalisme ou de mutualisme.

Les types d'associations sont liés par des situations évolutives:

- **La vie libre** : L'être vivant peut subvenir par lui-même à ses besoins métaboliques (*végétaux*).
- **Saprophytisme** (Saprophyte) : organisme se nourrit de matières organiques en décomposition dans le milieu extérieur (*Aspergillus*).
- **Commensalisme (Commensal)**: organisme se nourrit de matières organiques sur un être vivant (milieu buccal, intestin) sans nuire à l'hôte.
- **Symbiose** : Les êtres vivants vivent en étroite collaboration dans une association bénéfique aux deux parties. (*bactéries et digestion*).
- **Le parasitisme** : l'organisme parasite vit aux dépens d'un hôte source de biotope et des éléments nutritifs nécessaires à sa survie, cet hôte en pâtissant de façon plus ou moins grave.
- **Opportunisme** : passer de l'état commensalisme ou saprophyte vers un parasite pathogène en cas de perte de défense immu chez hôte.

### **5. Classification, diversité, spécificité**

#### **A. Classification des parasites:**

Pour les parasites humains, la classification, d'abord fondée sur la morphologie, fait désormais appel à d'autres critères, génétiques et immunologiques.

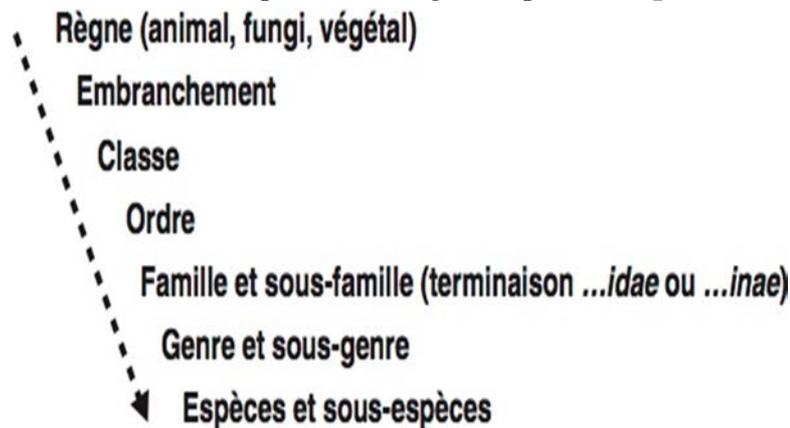
#### **A.1. Classification** : On classe les parasites en quatre grands groupes

- **Protozoaires** (êtres unicellulaires doués de mouvement) : ils se déplacent grâce à des pseudopodes (rhizopodes), des flagelles, une membrane ondulante, des cils ou des mouvements de torsion du cytosquelette. Ils se présentent sous forme asexuée ou à potentiel sexuée, mobile et capable de se diviser, ou enkystée, intra- ou extracellulaire.
- **Helminthes ou vers** : ce sont des métazoaires (êtres pluricellulaires possédant des tissus différenciés) ; ils passent par des formes adultes, larvaires, embryonnaires ou ovulaires.
- **Arthropodes** (insectes, arachnides et crustacés), mollusques, par-arthropodes (pocéphales) ou annélides : ce sont des métazoaires pouvant se présenter sous forme adulte(imago,male), œuf, larve et lympe.

- **Micromycètes (du règne des Fungi)** : ce sont des champignons microscopiques identifiés sous forme de spores, isolées ou regroupées, ou de filaments libres ou tissulaires.

### A .2. Nomenclature et systématique (taxinomie) :

Depuis Charles Linné, tous les animaux et végétaux sont désignés par deux mots latinisés (**Fig.2**): le binôme linnéen, le premier : nom de genre, porte une majuscule et le second sans majuscule est le nom d'espèce (les deux en italique ou soulignés), par **exemple** : *Plasmodium malariae* (Laveran, 1881).



**Figure 02** : Nomenclature et systématique.

**B. Spécificité** : Un lien de fidélité plus ou moins stricte qui unit un parasite à son hôte ou à ses hôtes

\* **Sténoxènes**: parasites étroitement adaptés à un ou quelques hôtes précis et ne peuvent vivre aux dépens d'autres hôtes.

\***Euryxènes**: parasites à spécificité lâche avec changement d'hôtes avec une grande facilité

**C. Diversité parasitaire** : La diversité est la règle en parasitologie.

-De par leur morphologie et leur biologie (mobilité, reproduction, métabolisme)

- **Taille** : De l'ordre du micromètre à plus de cinq mètres(Taenia) ou rester de l'ordre du micromètre (Plasmodium, Leishmania).

- **Forme** : Stades morphologiques au cours de son développement selon l'espèce Ténia présente trois formes de développement durant sa vie parasitaire, œuf-larve et ver adulte

-De Leur recherche peut être assurée par un examen à l'œil nu (Taenia, oxyure) ou par la microscopie optique (plasmodies).

## 6. Mode d'action des parasites

- **Action spoliatrice** : Le parasite vivant aux dépens de son hôte est spoliateur par définition  
Exemple : les Ankylostomies se nourrissent de sang et en gaspillent beaucoup.

- **Action mécanique, traumatique** : Elle est fréquente, fonction de la taille et du nombre des parasites, de leur localisation et de leurs éventuelles migrations ectopiques. Elle peut être

microscopique (éclatement de leucocytes pour les leishmanies et d'hématies dans le cas des Plasmodium) ou macroscopique comme les occlusions lymphatique (filariose lymphatique), biliaire (douves) ou intestinale (Ascaris).

- **Action irritative :** Elle peut être réflexe des spasmes intestinaux de l'intestin agressé, diarrhées (tænia, ascaris), épisodes de toux au passage pulmonaire de formes larvaires des helminthes...
- **Action toxique :** Elle est due à l'émission de produits d'excrétion-sécrétion toxiques d'arthropodes dans les plaies de piqûre ou de produits métabolisés par le parasite et qui ont des actions allergisantes, voire anaphylactiques (fissuration de kyste hydatique), histolytiques (amibes), pyrogènes (paludisme) ou nécrotiques (tiques).
- **Action favorisante d'infection :** C'est la coexistence entre un parasite et une bactérie, comme dans le couple schistosomes- salmonelles
- **Notion de complexe pathogène :** Ces modes d'action, souvent multiples et plus ou moins spécifiques d'un parasite, se mêlent à ceux d'autres agents infectieux parasitaires, bactériens ou viraux sur un terrain nutritionnel déficient.

## Cycles parasitaires

### 1. Définition :

Le parasite suit dans un même ordre les étapes d'un cycle qui se développe dans un environnement géophysique et humain (socioculturel) adéquat. Cette chaîne épidémiologique est formée de maillons dont la connaissance oriente l'action thérapeutique ou prophylactique individuelle ou collective.

### 2. Cycles évolutifs :

C'est l'ensemble des transformations obligatoires par lesquelles doit passer le parasite avec ou sans séjour dans le milieu extérieur (**Fig.3**), avec ou sans hôtes intermédiaires pour passer d'une génération à la suivante (ex : cycle évolutif d'un strongle digestif des ruminants).

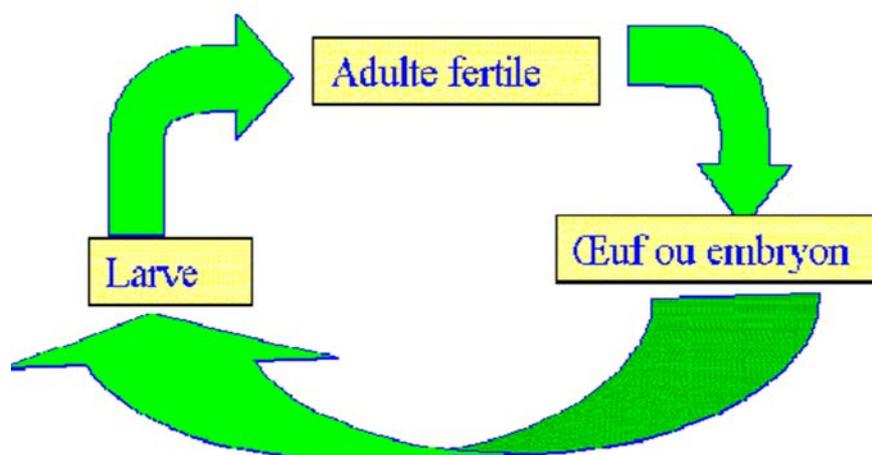


Figure 03 : Cycles biologiques des parasites.

### 3. Les différents types des cycles (Fig.4):

- **Des cycles directs** monoxène à un seul hôte (HD) : **Cycles courts** ou le parasite est immédiatement infestant (amibes) ou auto infestant (le cas des anguillules et oxyures) , ou **Cycles directs longs** : une maturation( éclosions des oeufs embryonnés, mues des larves) nécessaire dans le milieu extérieur sous certaines conditions d'humidité et de chaleur et de composition des sols (ascaris, anguillules, ankylostomes) .
- **Des cycles indirects** : hétéroxène à plusieurs hôtes (dixène, trixène, polyxène) d'espèce différente : le parasite passe par un ou plusieurs hôtes intermédiaires (ou vecteur transformateur obligatoire de l'agent pathogène en une forme infestante) : poissons (bothriocéphale, *Opisthorchis*) crustacés (douve de Chine), mollusques (douve et schistosomes), mammifères (taenias), fourmi (petite douve).

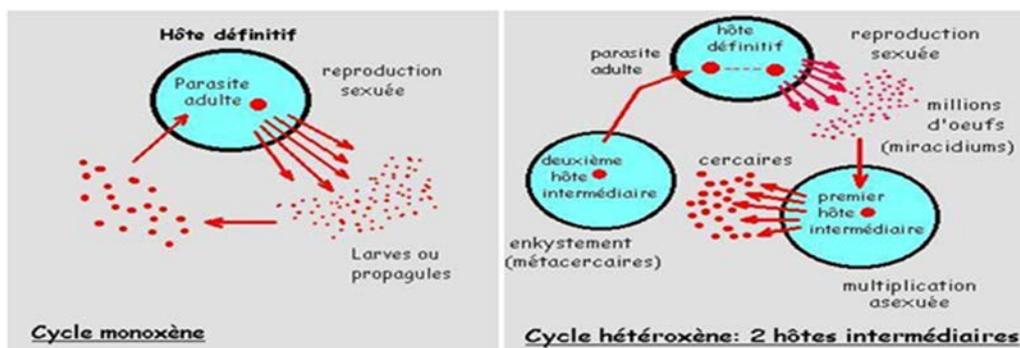


Figure 04: Les différents types des cycles.

### 4. Les différents hôtes :

Le parasite fréquente de façon transitoire ou définitive plusieurs types d'hôtes : l'hôte définitif qui héberge les formes adultes propres à la reproduction et les hôtes intermédiaires dans lesquels le germe doit obligatoirement séjourner avant de devenir infestant.

- **Hôte définitif**, qui héberge les formes adultes ou sexuées.
- **Hôte intermédiaire** : dans lequel les formes larvaires ou asexuées se transforment en formes infectantes pour l'hôte définitif; il existe deux types d'hôtes intermédiaires :

-**Hôte intermédiaire passif** : héberge la forme infectante, il assure la diffusion de la forme infectante dans son environnement habituellement aquatique (mollusques pour les schistosomes), soit il est ingéré (cyclops, poissons). On peut en rapprocher certains végétaux « supports » de formes ayant déjà subi une maturation chez un autre hôte intermédiaire (mollusque puis cresson sauvage dans le cas de la distomatose).

-**Hôte intermédiaire actif** : héberge le parasite en développement, arthropode vecteur au sens propre, assurant le transport « actif » entre le réservoir et le sujet réceptif (mouche, moustique...).

## 5. Modes d'infestation :

Les formes infestantes libres dans la nature peuvent être contaminantes par voie orale (douve), transcutanée (schistosomes), aérienne (œufs d'oxyure, spores de champignon), sexuelle (Trichomonas vaginalis).

D'autres formes infestantes peuvent être transmises, soit par un hôte intermédiaire passif par voie orale (poissons et douves, viande de porc et Taenia et trichine), soit par un hôte intermédiaire actif par piqûres (filarioses, leishmanioses, maladie du sommeil à l'exception du paludisme, dont le vecteur actif, le moustique, est l'hôte définitif), par les déjections du vecteur (punaises et maladie de Chagas).

- La mère peut transmettre des parasites à son enfant par voie transplacentaire (toxoplasmose).
- La transmission par transfusion sanguine est possible (paludisme, trypanosomoses...).
- La greffe d'un organe parasité est une modalité rare mais possible de contamination (toxoplasmose, paludisme...).

## 6. Les vecteurs : Agents transmetteurs de parasites (Fig.5),

- **V. Biologiques** : indispensable au cycle vital du parasite qui assurent maturation et/ou multiplication (HI actifs = arthropodes hématophage).
- **V. mécaniques**: ont un simple rôle de transport, non indispensable pour le cycle vital du parasite (mouches = transport des kystes d'amibes).



**Figure 05:** Les Agents transmetteurs de parasites.

## 7. Réservoir de parasites :

L'Homme malade ou porteur sain de parasites peut assurer ce rôle, le malade devenant alors un risque pour la communauté. Parfois, le milieu extérieur, de nombreux animaux et végétaux peuvent jouer ce rôle de réservoir et assurer la survie et la transformation du parasite et réservoir tellurique.

## 8. Voies d'entrée et de sortie du parasite

### 8.1. Voies d'entrée ou Modes d'infestation :

Par ingestion : voie trophique ou orale, par inhalation, par contact, par voie trans-placentaire, par vecteur et par voie trans-cutanées.

### 8.2. Les voies de sortie des parasites:

Orientation des moyens de diagnostic positif de l'infestation parasitaire par des examens directs et pour prendre les mesures prophylactiques.

#### 8.2. 1. Excrétions

##### □ Selles :

- œufs ou larves d'helminthes
- kystes de protozoaires intestinaux ou des glandes annexes du tube digestif

##### Urine:

- œufs de Schistosoma hématobium

#### 8.2.2. Sécrétions :

- sécrétions bronchiques: Exemple : œufs de douve pulmonaire
- Rejet par les plaies cutanées: Exemple : larves de filaire de Médine
- Intervention de vecteur: Prélèvement du parasite chez le malade  
Exemple : anophèle dans le cas du paludisme
- Mort de l'hôte:Hôte décédé est proie de carnivores

## 9. PROPHYLAXIE

Les mesures prophylactiques ont pour objet de lutter à l'encontre des maladies parasitaires. Les animaux ou l'homme sont atteints d'affections parasitaires soit par contact des sujets infestés soit par ingestion d'aliments ou eau de boisson souillés soit encore par l'intermédiaire d'animaux vecteurs (H.I.), hébergeant les parasites.

Connaissance des cycles parasitaires ———> cibles de lutte contre les parasites

- **Prophylaxie individuelle** : Elle consiste à empêcher l'infestation des animaux sains par divers moyens : chimio prévention, vaccination et mesures hygiéniques.
- **Prophylaxie collective** : Concerne toute la population.

---

---

# *Chapitre II*

---

## Les principaux parasites « Les Protozoaires »

Les protozoaires parasites se rencontrent chez divers êtres vivants (humains, animaux). Les affections humaines et animales déterminées par les protozoaires sont nombreuses et meurtrières ex. paludisme, coccidioses...). Les protozoaires sont des animaux unicellulaires (une cellule typique) hétérotrophes et la plupart se reproduisent à la fois par multiplication asexuée et par reproduction sexuée.

Les principaux phylla (embranchements) sont :

- Phylum des Sarcomastigophora (ex. Rhizoflagellés) ;
  - Sous Phylum des Mastigophora (ex embr. Flagellés)
  - Sous Phylum des Sarcodina (ex embr. Rhizopodes)
- Phylum des Apicomplexa (ex. Sporozoaires) ;
- Phylum des Ciliata (Ciliés) ;
- Phylum des Microspora (*Microsporidies*).

### AMIBIASE

#### 1. Définition :

L'amœbose (Amibiase) est une affection parasitaire due à un protozoaire de la classe des Rhizopodes : *Entamoeba histolytica*, parasite strict de l'homme, capable d'envahir les tissus, est considérée comme pathogène. L'amœbose se manifeste sous deux formes principales : l'amœbose intestinale aiguë et hépatique.

#### 2. Classification

**Règne :** Protozoaires

**Sous embranchement :** Mastigophora

**Classe:** *Rhizopodea*

**Ordre :**

*Amibida*

**Famille:**

*Entamœbidae*

**Genre:** *Entamoeba*

**Especes :** \* *coli* , \* *histolytica*, \* *dispar (minuta)*, \* *hartmanni* \* *nana*

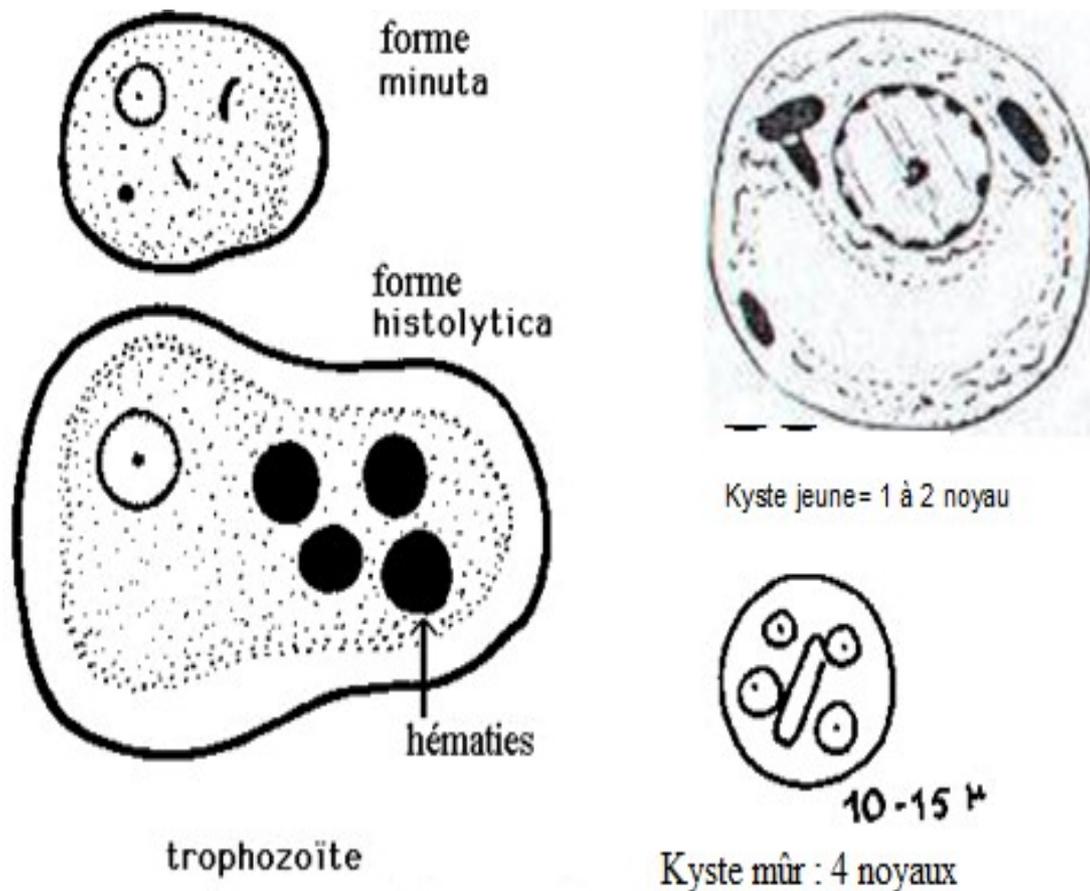
#### 3. Agent Pathogène et Morphologie:

Les amibes sont des protozoaires du groupe des Rhizopodes. *Entamoeba histolytica* existe sous une forme végétative (FV), ou trophozoïte, et sous une forme kystique (**Fig.6**).

**3.1.Trophozoïtes :** Les Trophozoïtes ont une taille de 20 à 40 µm, sont mobiles et se multiplient dans la lumière colique. Ils émettent des pseudopodes qui leur permettent de se déplacer et de phagocyter des bactéries, des particules alimentaires et des hématies et sont rapidement détruits

dans le milieu extérieur. ils se trouvent sous 2 aspects différents: E.h.histolytica et E.h.minuta (dispar).

**32 Formes kystiques** : Les kystes sont sphériques, de 10 à 15  $\mu\text{m}$  de diamètre. Ils sont éliminés dans les selles des malades et des porteurs sains et sont très résistants dans le milieu extérieur. Dans le milieu extérieur, ces kystes ont une durée de survie variable en fonction de l'humidité et de la température : une dizaine de jours dans le sol humide à 18 °C, 3 mois dans l'eau à 4 °C.



### *Entamoeba histolytica*

**Figure 06** : Forme d'*Entamoeba histolytica*.

#### 4. Cycle évolutif (Fig.7):

L'Homme se contamine par **ingestion de kystes**, qui se transforment en **trophozoïtes dans le côlon** sous l'action des sucs digestifs. Ce stade reste intraluminal et se reproduit par scissiparité. Ces trophozoïtes se transforment en kyste lors de la constitution du bol fécal.

Dans certaines circonstances, certains trophozoïtes peuvent devenir **histolytiques** : ils pénètrent dans la paroi colique en détruisant les tissus (amœbose intestinale aiguë).

C'est alors que, par voie hématogène, ils peuvent gagner différents organes, le foie en premier lieu, puis éventuellement le poumon, le cerveau... (amœbose tissulaire).

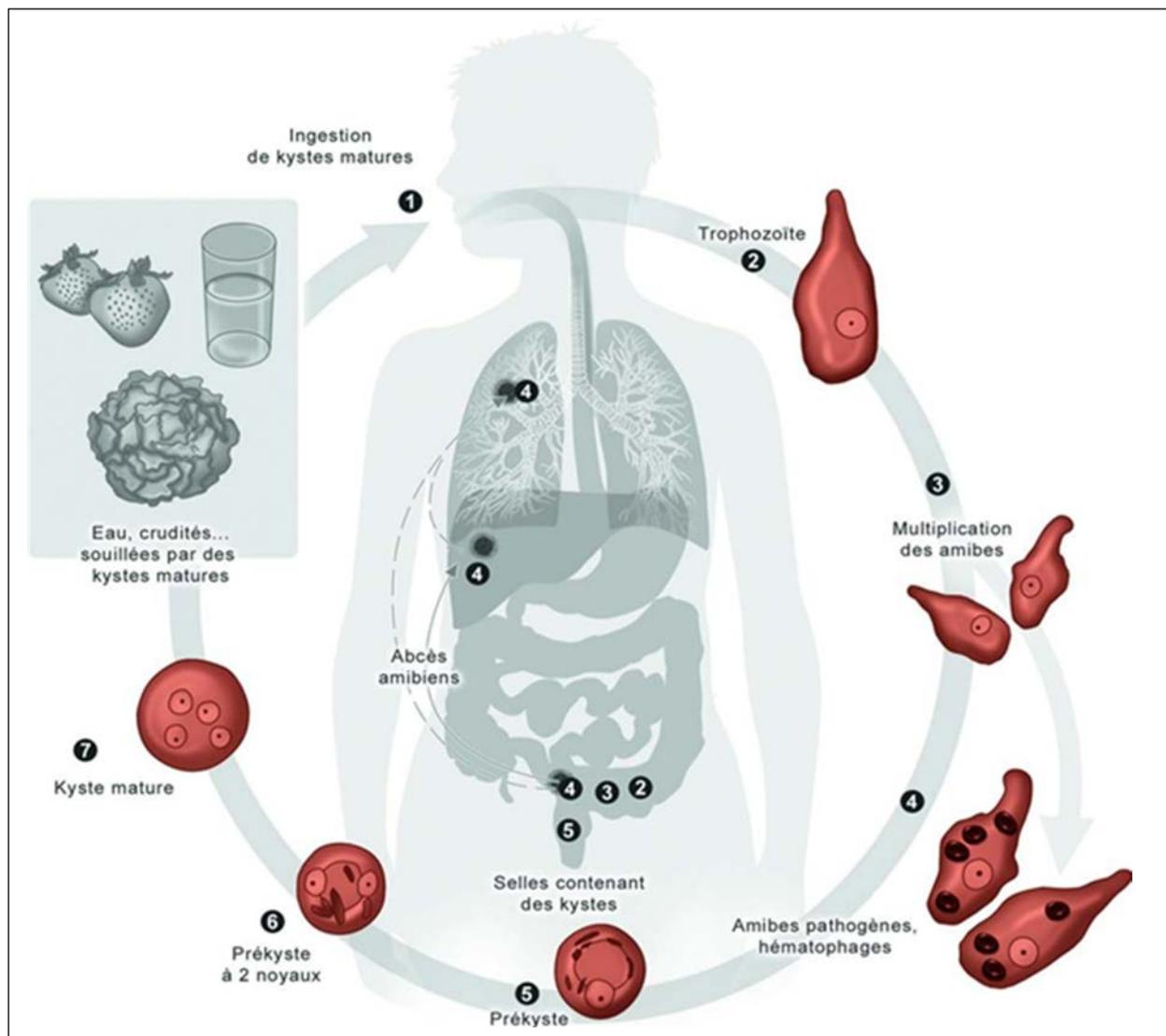


Figure 07: Cycle évolutif d'*Entamoeba histolytica*.

## 5. Mode de transmission:

Orofécale par ingestion de kyste (eau, aliments consommés crus ou souillés), Mains sales d'un porteur (auto-infestation possible).

## 6. Répartition géographique:

L'amibiase est une parasitose répandue en **zone tropicale et intertropicale**: l'amibiase infestation est cosmopolite et dans **les régions chaudes** : Inde, Asie du Sud-est, Afrique intertropicale, Amérique intertropicale, les cas d'amibiase maladie avec des localisations intestinales ou hépatiques sont plus fréquentes.

## 7. Prophylaxie:

Prophylaxie liée au péril fécal : lavage des mains, lavage des fruits et légumes. En cas de risque de contamination de l'eau : porter à ébullition pendant 1min, filtration ou désinfection par l'eau de Javel.

## Giardiose (Les flagellés)

### 1. Définition :

Protozoose intestinale cosmopolite qui est responsable de Giardiose intestinale chez l'homme et la plus répandue dans le monde, touche beaucoup plus l'enfant. C'est une maladie du péril fécal à transmission essentiellement hydrique due à *Giardia intestinalis*.

### 2. Classification

**Règne :** *Protozoaires*

**Phylum :** *Sarcomastigophora*

**Sous phylum** *Mastigophora*

**Ordre :** *Diplomonadida*

**Classe :** *Zoomastigophora*

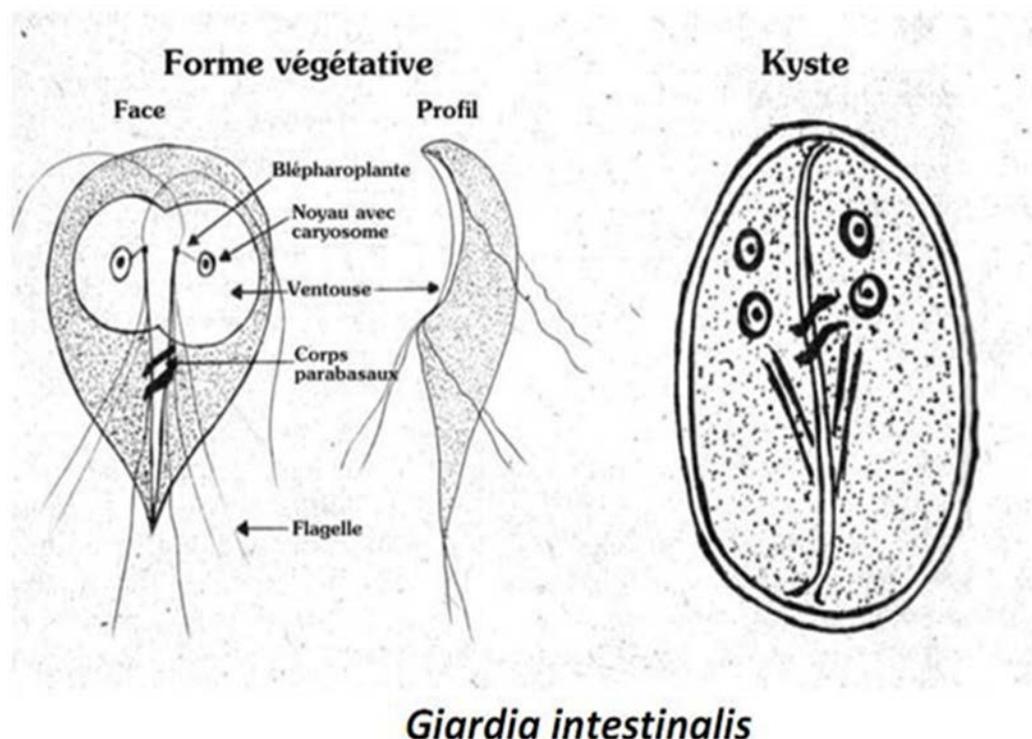
**Famille :** *Hexamitidae*

**Genre :** *Giardia*

**Espèces :** *Giardia intestinalis* (*G. duodenalis*, *G. lamblia*).

### 3. Agent Pathogène et Morphologie:

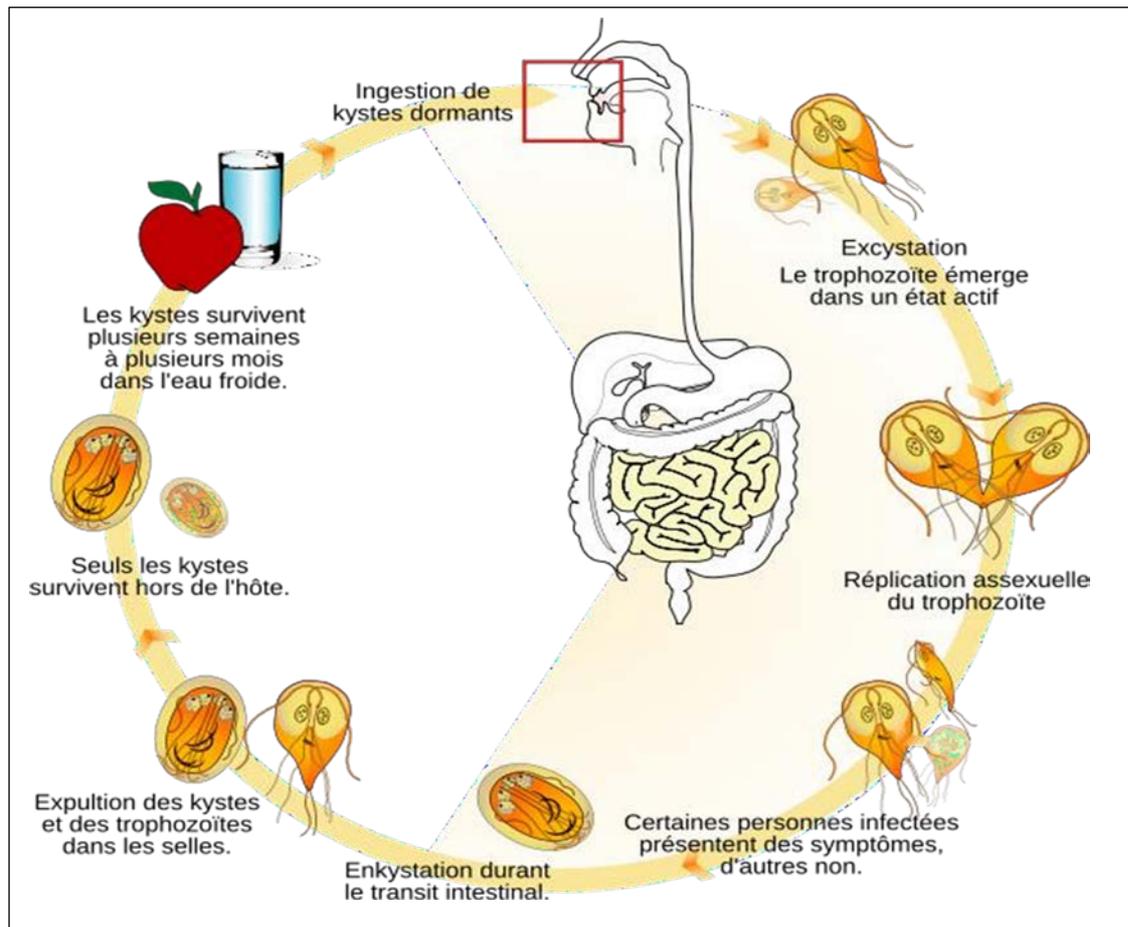
*Giardia* intestinale aussi appelée lambliaose est un protozoaire flagellé. Il infecte l'intestin grêle de l'homme et de nombreux mammifères. Il se présente sous deux formes : trophozoïte ou végétative et kystique (Fig.8).



**Figure 08 :** Les formes de *Giardia intestinalis*

#### 4. Cycle évolutif :

Il est monoxène, direct, court. Ingestion de kystes à 4 noyaux. Désenkystement au niveau de l'estomac avec libération de trophozoïte, passage dans le duodénum et multiplication asexuée par scissiparité, fixation à la surface des cellules intestinales, enkystement dans le jéjunum avec élimination fécale de kystes à 2 noyaux. Maturation dans le milieu extérieur en kystes à 4 noyaux (**Fig.9**).



**Figure 09 :** Cycle évolutif de *Giardia intestinalis*

#### 5. Mode de transmission: Voie orale de façon directe ou indirecte

- a. Directe: interhumaine par les mains sales, provoquant des épidémies dans les crèches (couches).
- b. Indirecte: par l'eau de boisson (aliments souillés de matières fécales, les crudités souillées par les kystes).

#### 6. Répartition géographique : Affection cosmopolite très fréquente en zone tropicale.

#### 7. Prophylaxie :

- a. Lutte contre le péril fécal,
- b. Traiter les porteurs asymptomatiques pour éviter la propagation des parasites,
- c. Hygiène alimentaire et fécale.

## Trichomonose

### 1. Définition :

Infection urogénitale bénigne cosmopolite à transmission vénérienne (IST) due à *Trichomonas vaginalis*, existe sous une seule forme végétative (trophozoite) : pathogène et fragile.

### 2. Classificatio

**Règne :** Protistes

**Embranchement:** Sarcomastigophora

**Sous-Embranchement :** *Mastigophora*

**Classe:** Zoomastigophorea

**Ordre:** *Trichomonadida*

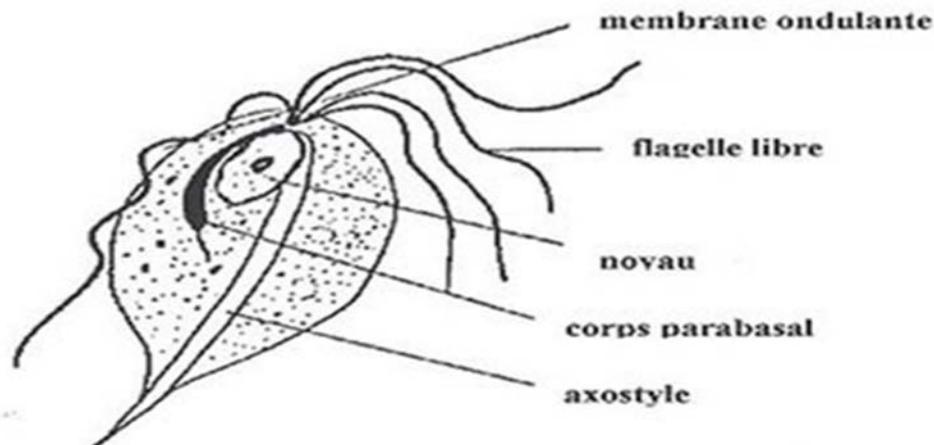
**Famille:** *Trichomonadidae*

**Genre:** *Trichomonas*

**Espèce:** *Trichomonas vaginalis*

### 3. Agent pathogène et Morphologie:

C'est un parasite flagellé strictement humain, qui n'existe que sous la forme végétative, mesure en moyenne 15 à 20µm. Il est très mobile grâce à des flagelles antérieurs libres et à une membrane ondulante qui s'arrête au tiers ou la moitié du corps. La forme végétative est très fragile en dehors de son biotope, vit à la surface des muqueuses urogénitales. Il n'existe pas de kystes connus pour cette forme.



*Trichomonas vaginalis* (trophozoïte 15-20 µm)

**Figure 10 :** Forme de *Trichomonas vaginalis*

### 4. Cycle évolutif :

C'est un cycle direct ou monoxéne dont l'hôte définitif est l'homme. *Trichomonas vaginalis* vit à la surface de la muqueuse urogénitale de l'homme et de la femme où il se multiplie par scissiparité (division binaire). Il meurt rapidement dans le milieu extérieur si bien que la contamination se fait essentiellement par voie directe et vénérienne. C'est donc une IST (Infection Sexuellement Transmissible) (Fig.11).

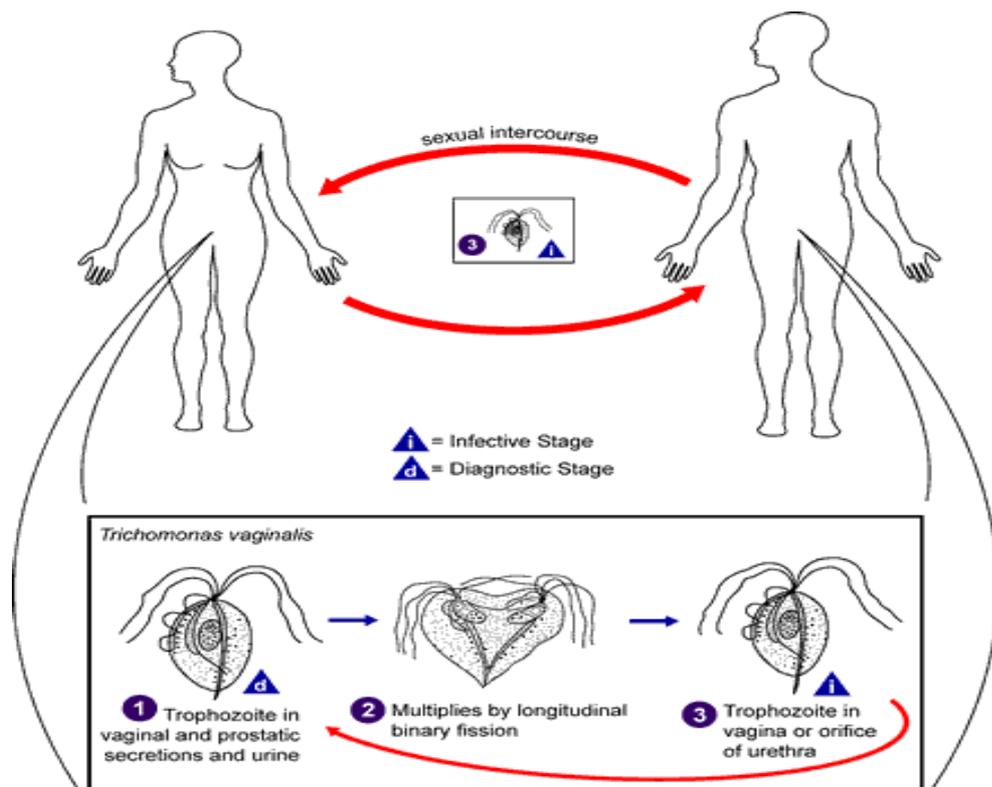


Figure 11 : Cycle évolutif de *Trichomonas vaginalis*

**5. Prophylaxie :**

Rapports sexuels protégés avec traitement du partenaire.

La contamination indirecte est rare ;

Exemple : à partir d'un linge intime humide, W.C (cuvette).

**6-Autres flagellés intestinaux**

Tableau01 : Les flagellés intestinaux

<i>T. intestinalis</i> ou <i>T.hominis</i>	<i>Embadomonas intestinalis</i>	<i>Dientamoeba fragilis</i>	<i>T.tenax</i>	<i>Chilomastix mesnili</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pas de kyste</li> <li>-Non pathogène</li> <li>-Taille: 10 à 15µ sur 7 à 10µ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Forme ovoïde</li> <li>-Possède deux flagelles antérieurs et un cytotome.</li> <li>-Hôte du gros intestin,</li> <li>-Non pathogène</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flagellé très particulier</li> <li>-Pathogène</li> <li>- Pas de kyste connu</li> <li>- Emet des pseudopodes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-N'existe que sous la FV</li> <li>-Parasite de la cavité buccale</li> <li>- Possède 4 flagelles antérieurs et un postérieur q</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Il n'y a pas de division du noyau</li> <li>-2Formes F kyste et FV</li> <li>--Non pathogène</li> <li>-Petite taille</li> <li>-Coque lisse et épaisse, très réfringente</li> <li>-Saprophyte du colon</li> </ul>

**BALANTIDIOSE**

1. **Définition :** C'est une parasitose rare provoquée par un cilié du colon de divers mammifères: porc et singes, rat..., accidentel chez l'homme.

2. **Classification :**

**Embranchement:** Ciliophora

**Classe:** kinétofragminophora

**Famille:** Balantidiidée

**Genre:** *Balantidium*.

**Espèce:** *coli*.

3. **Agent Pathogène et Morphologie (Fig.12):**

*Balantidium coli* se présente sous 02 formes:

- **Trophozoïte:** (80 à 120  $\mu\text{m}$ ) pourvu de cils, d'un cytoplasme, un micronucléus arrondi et d'un macronucléus réniforme, un péristome (ou cytostome).
- **Kyste:** (50 à 80  $\mu\text{m}$ ), entouré d'1 coque épaisse, renferme 1 macronucléus et 1 micronucleus.

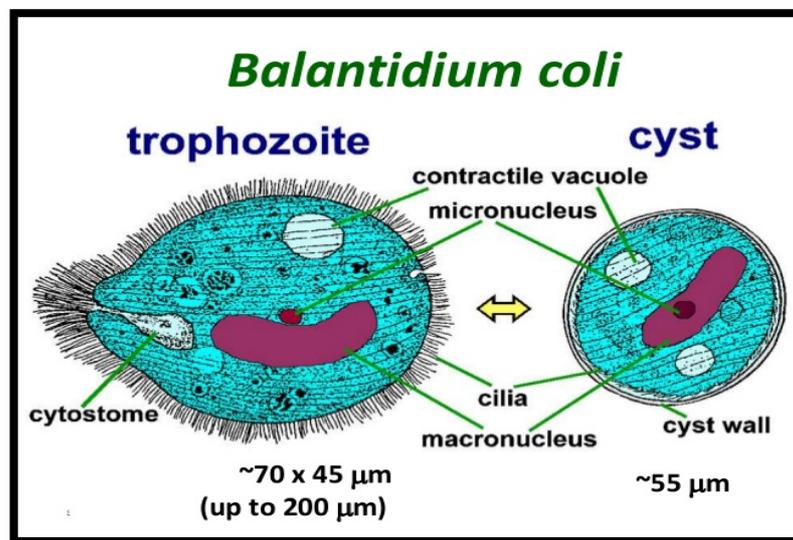


Figure 12 : Forme du *Balantidium coli*.

4. **Cycle évolutif :**

L'homme s'infeste en ingérant des kystes, arrivés dans le duodénum la paroi kystique se fend et la forme végétative en sort, elle gagne le colon où elle se multiplie par scissiparité. Ces formes végétales descendent vers le rectum, se trouvant dans une ambiance plus sèche vont s'entourer d'une coque épaisse donnant des kystes qui seront éliminés avec les selles.

A l'occasion d'une agression, responsable d'une baisse des résistances du porteur sain, le parasite peut traverser la muqueuse colique, gagner la sous-muqueuse où elle se multiplie et exercera une action lytique sur les tissus, les vaisseaux sanguins et lymphatiques, permettant au parasite de gagner les ganglions, le foie et le myocarde (Fig.13).

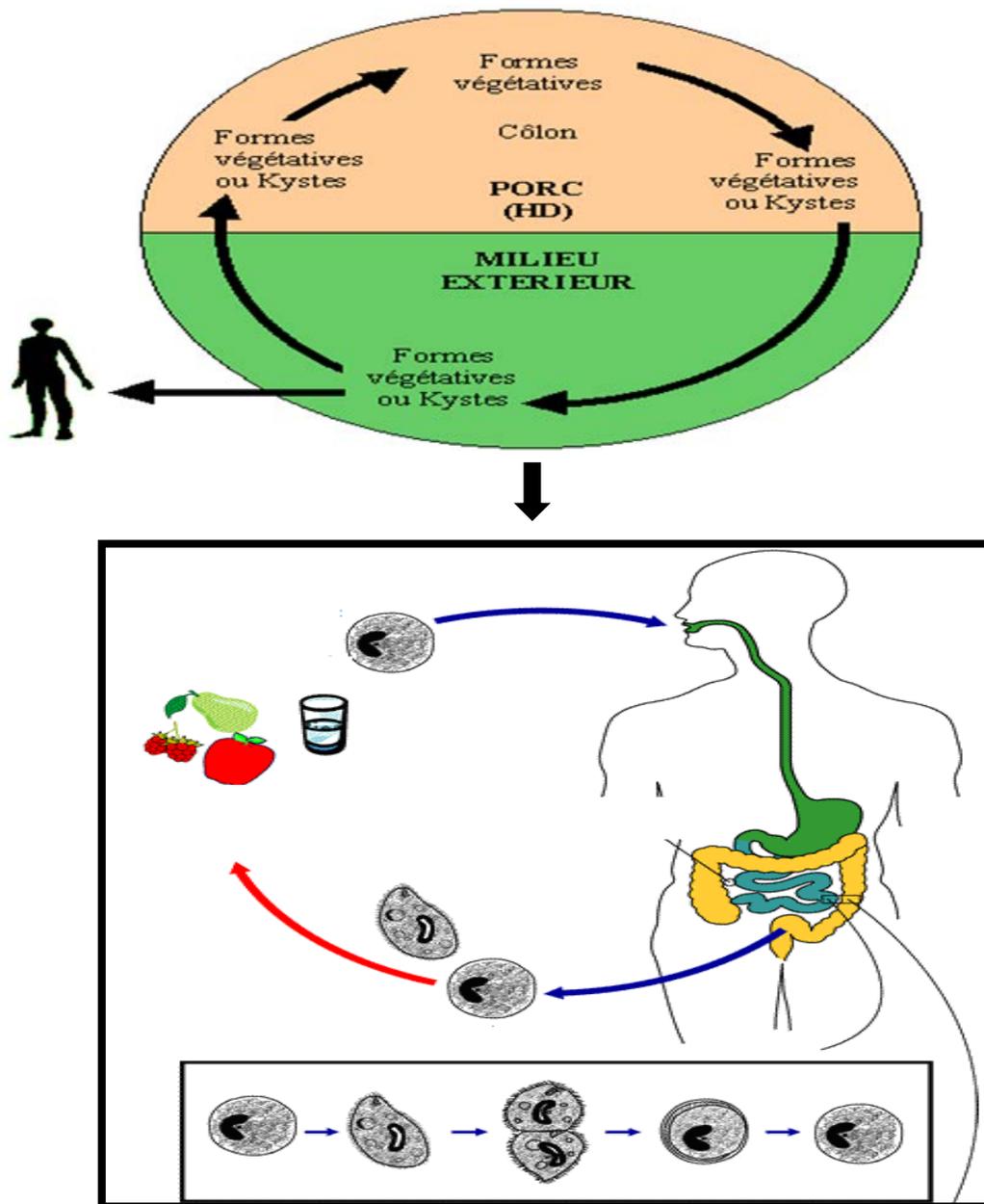


Figure 13: Cycle évolutif de *Balantidium coli*.

**5. Mode de transmission:** transmission oro-fécale: par Ingestion de kystes : aliments, eau, mains, charcuterie souillées. La *Balantidiose* est surtout une maladie professionnelle pour les éleveurs de porc, les charcutiers et les cultivateurs.

**6. Répartition géographique :** Parasitose cosmopolite pour le porc.

Endémie humaine dans les pays tropicaux, limité aux professions en contact avec le porc

**7. Prophylaxie :** Hygiène des mains, des instruments, Lavage des aliments, Nettoyage des établis, Contrôle des abattoirs.

## Leishmaniose

**1. Définition :** Les leishmanioses sont des maladies parasitaires dues à des protozoaires flagellés sanguicoles et tissulaires du genre *leishmania*, et transmises par un insecte vecteur le Phlébotome. Ce sont des Anthroozoonoses (Zoonoses) ou des Anthroponoses dues au parasitisme des cellules du système des phagocytes mononucléés (macrophages) de l'homme ou mammifères. Les leishmanioses incluent 3 formes cliniques: la leishmaniose viscérale (LV), la leishmaniose cutanée (LC) et la leishmaniose cutanéomuqueuse (LCM).

## 2. Classification :

**Embranchement:** Protozoaires

**Classe:** Zoomastigophorea (Flagellés)

**Famille:** Trypanosomatidae

**Genre:** *Leishmania*

**Espèce:** *major*, *infantum*, *donovani*, *killicki*, *chagasi*, *brasiliensis*

## 3. Agent Pathogène et Morphologie (Fig.14) :

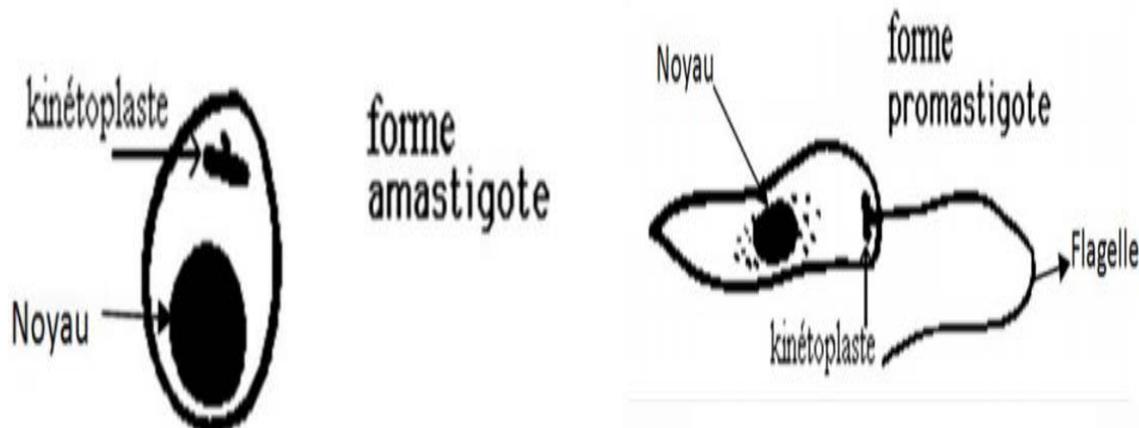
Les leishmanies sont des protozoaires flagellés avec différentes espèces de morphologie identique et dimorphiques, se présentent au cours de leur cycle évolutif sous deux formes, l'amastigote et le promastigote. Les deux formes se multiplient par scissiparité (division binaire).

**a)Forme amastigote :** C'est une forme immobile, intracellulaire obligatoire intramacrophagiques, elle vit dans les cellules du système des phagocytes mononucléés (macrophages) de mammifères y compris l'homme, au sein de vacuoles parasitophores.

Elle a une forme ronde ou ovale de 2 à 6µm de diamètre avec un noyau central et un kinétoplaste juxtanucléaire punctiforme ou en bâtonnet (bacilliforme). Cette forme est retrouvée chez l'homme et le réservoir animal.

**b)Forme promastigote :** C'est une forme, libre (extracellulaire) et mobile, se présentant sous forme d'un corps plus au moins fuselé (allongée) de 10 à 30µm de long sur 1 à 4µm de large prolongé par un flagelle antérieur libre qui peut atteindre jusqu'à 20µm de long assurant la mobilité du parasite.

Cette forme est munie d'un noyau central et d'un kinétoplaste antérieur près duquel s'insère le flagelle libre antérieur. Elle est retrouvée chez le vecteur (dans l'intestin du phlébotome).



**Figure 14 :** Formes amastigote et promastigote.

**4. L'agent vecteur :** le phlébotome ou mouche des sables est un petit diptère de 2 à 3 mm, capable de passer les mailles d'une moustiquaire. La femelle hématophage pique aussi bien l'homme que les animaux. Elle a besoin de sang pour le développement de ses œufs.

Les phlébotomes se mettent le jour à l'abri de la lumière et du vent et deviennent actifs la nuit.

**5. Réservoirs :** Les réservoirs naturels des *Leishmania* sont des **mammifères domestiques (ou sauvages)** chez lesquels le parasite colonise les cellules du système des phagocytes mononucléés. Les mammifères réservoirs des *Leishmania* appartiennent à divers ordres : carnivores, rongeurs, marsupiaux, édentés, primates... ; dans ce cas, la leishmaniose est dite **zoonotique**. Lorsque l'Homme est l'unique réservoir du parasite, elle est dite **anthroponotique**.

**6. Cycle évolutif :** Le parasite *Leishmania* a un cycle hétéroxène (cycle indirect) qui nécessite deux hôtes, le vecteur phlébotome et un mammifère dont l'homme et le réservoir animal. C'est suite à un repas sanguin chez un mammifère infecté que les phlébotomes femelles ingèrent des cellules parasitées par *Leishmania* sous sa forme amastigote.

Les amastigotes ingérées, dans le tube digestif de vecteur, passent par plusieurs cycles de multiplication et de maturation pour aboutir aux formes de promastigotes métacycliques infestantes (formes infestantes). Ils sont phagocytés par les macrophages, évoluent en amastigotes et s'y multiplient par division binaire. Une fois le macrophage est bourré, il éclate et libère les amastigotes qui vont réinfecter d'autres cellules saines(**Fig.15**).

### **7. Mode de transmission:**

La transmission est essentiellement assurée par la piqûre infestante de phlébotome femelle qui représente le mode habituel de contamination. La présence du phlébotome conditionnant la répartition de la maladie. Autres modes exceptionnels de transmission peuvent exister tel que :

- Chez les toxicomanes intraveineux
- La transmission par transfusion sanguine
- L'inoculation parentérale accidentelle (Accidents de laboratoire) • La transmission congénitale (transplacentaire) de la mère à l'enfant est possible.

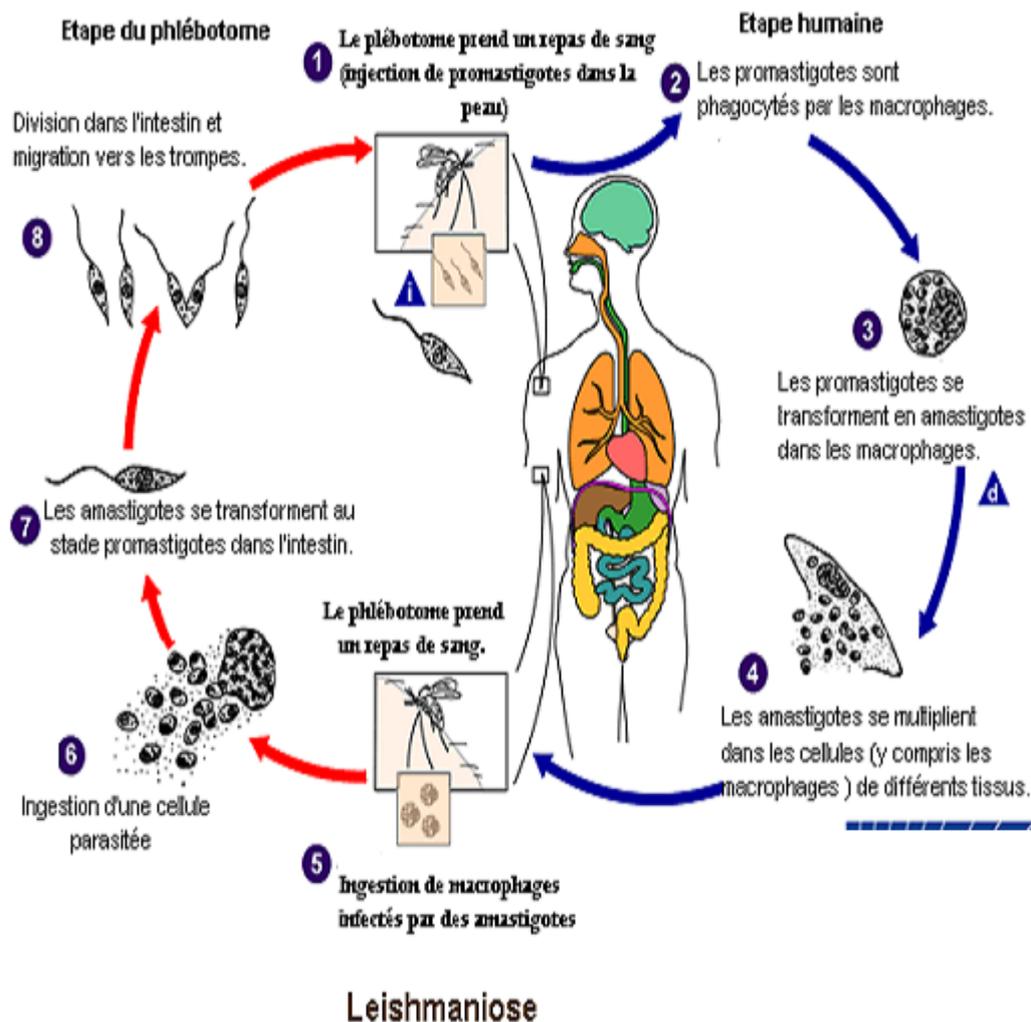


Figure 15 : Cycle de Leishmaniose.

## 7. Mode de transmission:

La transmission est essentiellement assurée par la piqûre infestante de phlébotome femelle qui représente le mode habituel de contamination. La présence du phlébotome conditionnant la répartition de la maladie. Autres modes exceptionnels de transmission peuvent exister tel que :

- Chez les toxicomanes intraveineux
- La transmission par transfusion sanguine
- L'inoculation parentérale accidentelle (Accidents de laboratoire)
- La transmission congénitale (transplacentaire) de la mère à l'enfant est possible.

## **8 .Répartition géographique :**

Les leishmanioses sont largement répandues à la surface du globe sévissent sur les 4 des 5 continents : Afrique, Amérique, Asie et Europe (du côté de la méditerranéen). C'est une parasitose des zones intertropicales et tempérées chaudes.

En Algérie la leishmaniose viscérale sévit sur toute la partie Nord du pays : Tizi ousou, Bejaia, Boumerdès, Médéa, Jijel, Mila, Constantine, Alger, Blida, Chleff, Annaba, Collo, Tlemcen et Oran

## **9. La prophylaxie :**

**\*Individuelle:** protection par des crèmes répulsives et par des moustiquaires imprégnées d'insecticides.

**\*Collective:**

- lutte contre le vecteur: épandage d'insecticides
- lutte contre les réservoirs :
- L'atteinte des rongeurs sauvages est difficile.
- Abattage des chiens errants et des chiens malades
- Colliers imprégnés d'insecticides pour les chiens.

---

---

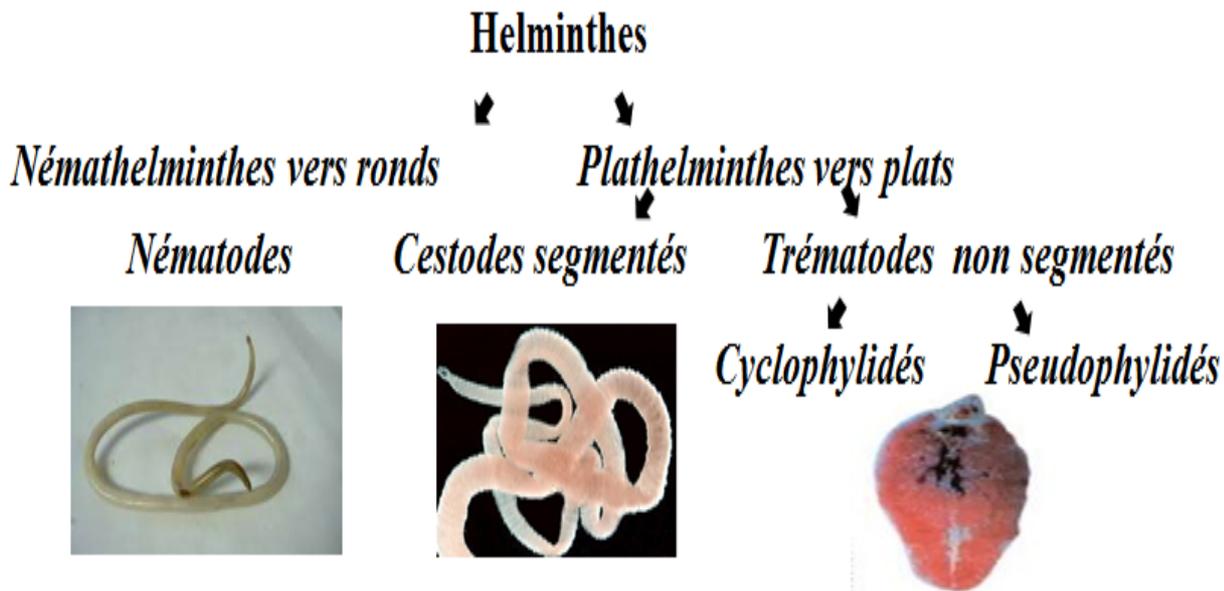
# *Chapitre III*

---

## Les Helminthes

**1. Définition :** L'Helminthologie est la discipline qui s'occupe de l'étude des helminthes, communément appelés vers. Ils sont un super embranchement de vers parasites composé de 2 embranchements: les némathelminthes et les plathelminthes.

**2. Classification et nomenclature (Fig.16):**



**Figure 16 :** Classification des helminthes.

**3. Caractères généraux des nématodes :** les nématodes ou vers ronds sont des vers de forme cylindrique, allongés ou fusiformes qui ne montrent pas de segmentation et dont les sexes sont généralement séparés. Les mâles sont généralement plus petits que les femelles (dimorphisme sexuel) et présentent une extrémité caudale recourbée. Dans la plupart de cas, les nématodes parasites de l'homme sont repartis au sein de deux groupes distincts : les nématodes du tube digestif et les nématodes tissulaires.

**4. Caractères généraux des plathelminthes :**

Ce groupe comprend les vers aplatis dorsoventralement et qui possèdent les caractères communs : l'absence de cavité générale ; fréquence d'hermaphrodisme ; cycle évolutif complexe et croissance sans mues.

Le cycle évolutif des helminthes comprend les différents stades successifs : larve (plusieurs sous-stades) et adulte.

- **Les helminthes monoxènes** présentent un cycle direct. **Ex :** *Ascaris lombricoïdes* qui passe d'un hôte à un autre après un court séjour dans le milieu extérieur.
- **Les helminthes hétéroxènes** voient leur cycle passer par deux ou plusieurs hôtes de type différent. Leur cycle est donc indirect. **Ex :** Schistosomes

**OXYUROSE**

**1. Définition :** L'oxyurose est une parasitose intestinale, fréquente, strictement humaine, causée par un ver rond cosmopolite : **Enterobius vermicularis**.

**2. Classification :**

**Embranchement:** Némathelminthes

**Classe:** Nématodes

**Famille:** Oxyuroidae

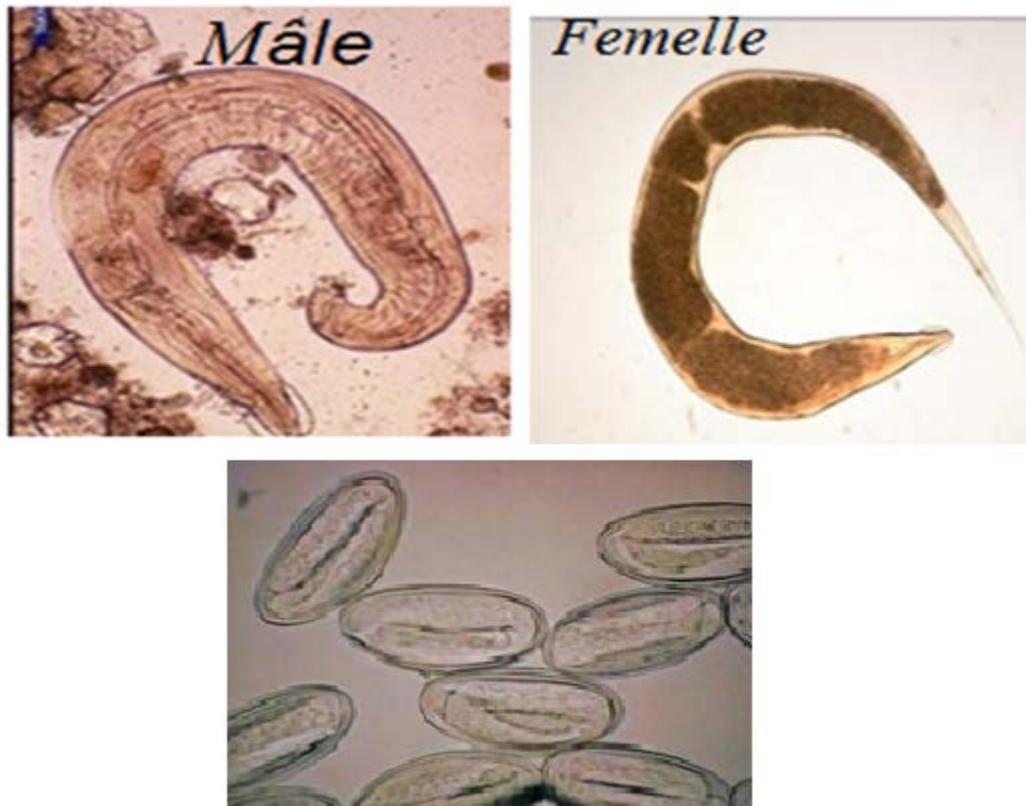
**Genre:** Enterobius

**Espèce:** vermicularis

**3. Agent Pathogène et Morphologie (Fig.17):**

L'agent pathogène : **Enterobius vermicularis** (oxyure)

- **Adultes :** L'oxyure adulte est un ver rond et blanc, à sexes séparés. Le mâle mesure 5 mm de long. La femelle, de 10 mm, a un corps effilé à l'extrémité postérieure qui peut être visible sur les selles ou la marge anale.

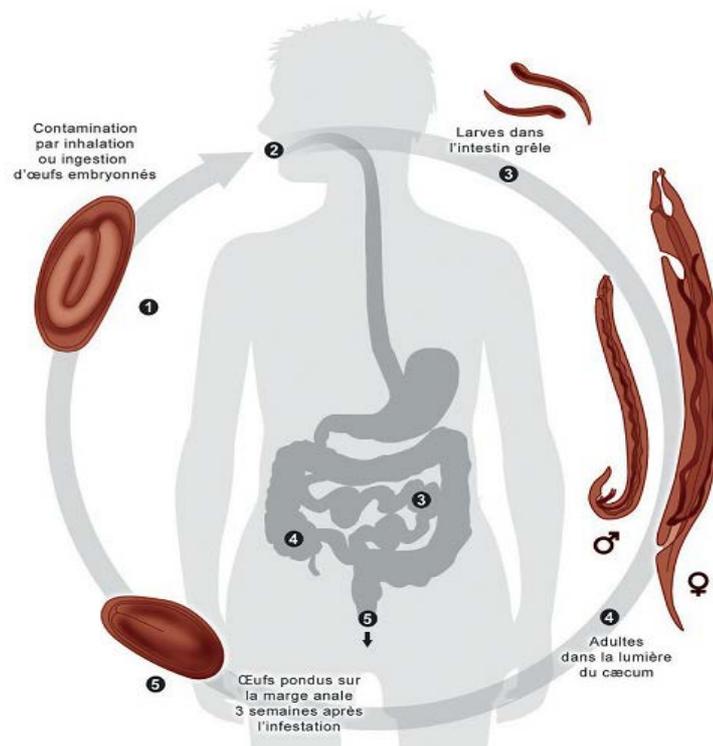


**Figure 17:** Morphologie d'*Enterobius vermicularis*

- **Œufs :** Les œufs, incolores et lisses, ont une forme ovale asymétrique. Ils mesurent de 50 à 60  $\mu\text{m}$  de long sur 30 à 32  $\mu\text{m}$  de large. Dès la ponte, habituellement sur la marge anale, ces œufs renferment un embryon mobile et sont infestants en moins de 6 heures.

#### 4. Cycle évolutif (Monoxène et court )

Les oxyures adultes vivent dans la région cæco-appendiculaire. Les femelles gravides migrent vers la marge anale, s'y accrochent et pondent des milliers d'œufs au niveau des plis radiés. Les œufs déjà embryonnés, peuvent réinfecter leur hôte (auto-infection). La contamination se fait essentiellement par ingestion des œufs transportés par les mains sales. Ils sont présents en grande quantité dans l'environnement des patients (chambres en milieu familial, collectivités d'enfants, casernes, pensionnats...). Les œufs ingérés éclosent sous l'effet des sucs digestifs et libèrent les larves dans l'intestin grêle (**Fig.18**). Celles-ci deviennent adultes après plusieurs mues dans la région cæco-appendiculaire.



**Figure 18 :** Cycle évolutif d'Oxyure

**5. Mode de transmission:** L'infection est causée par l'ingestion d'œufs d'oxyure. Les œufs éclosent dans l'intestin grêle et libèrent des larves qui migrent dans le gros intestin.

**6. Répartition géographique :** Cosmopolite, rencontrée sous tous les climats, l'oxyurose est très répandue, surtout chez les enfants (50 à 90 % des enfants d'âge scolaire sont infectés).

#### 7. Prophylaxie :

Se laver les mains avec de l'eau chaude et du savon après être allé aux toilettes, après avoir changé une couche et avant de manipuler la nourriture (mesure la plus efficace), Laver fréquemment les vêtements, la literie et les jouets, Aspirer l'environnement pour essayer d'éliminer les œufs, En cas d'infestation, se doucher tous les matins pour éliminer les œufs présents sur la peau .

## ASCARIDIOSE

### 1. Définition :

L'ascaridiose est une helminthose intestinale due à un nématode de grande taille à sexes séparés : *Ascaris lumbricoides*. Parasitose du péril fécal, elle est fréquente dans les pays tropicaux avec des structures de traitement des eaux usées insuffisantes, de plus en plus rare dans les pays tempérés.

### 2. Classification :

**Embranchement:** *Nematoda*

**Phylum:** Némathelminthes

**Classe:** Nématodes

**Famille:** Ascarididae

**Genre:** *Ascaris*

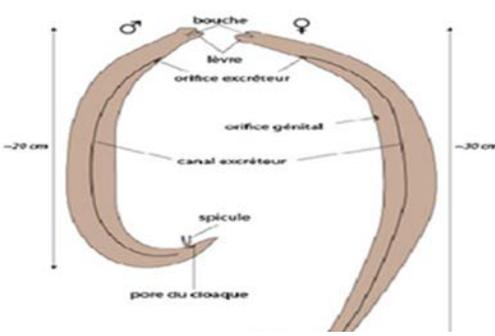
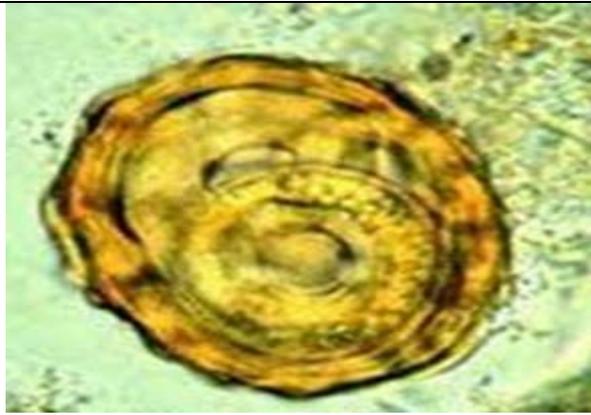
**Espèce:** *lumbricoides*.

### 3. Agent Pathogène et Morphologie (Tableau 02):

**3.1. Adultes:** Vers ronds, blonds rosés, caractérisés par leur taille et leur mobilité. Les mâles mesurent 12 à 17 cm de long et 2 à 4 mm de diamètre ; leur extrémité postérieure est recourbée en crosse. Les femelles mesurent 20 à 25 cm de long et 3 à 6 mm de diamètre et peuvent pondre jusqu'à 200 000 œufs par jour.

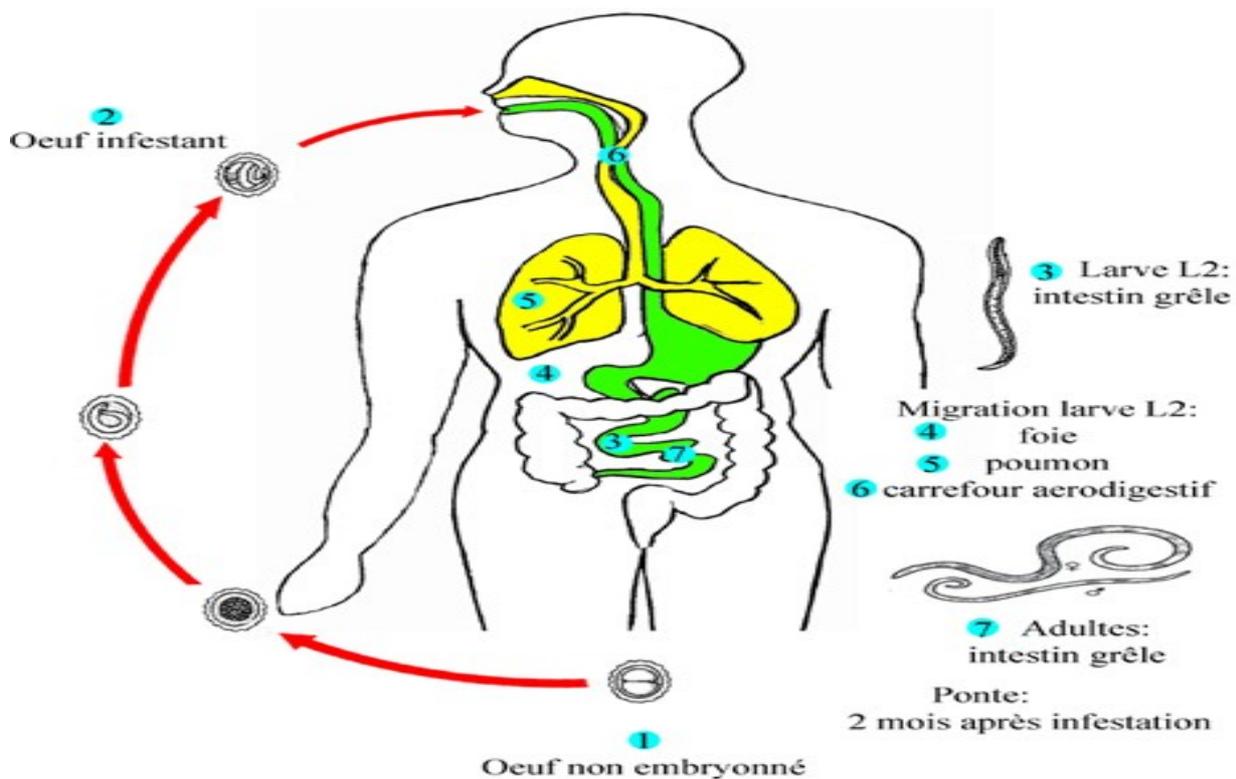
**3.2. Œufs :** les œufs ovoïdes non embryonnés, mesurant 60 à 70 µm de long par 40 à 50 µm de large, sont évacués avec les fèces. Ils sont entourés d'une double coque brune, d'aspect mamelonné très caractéristique.

**Tableau 02 :** Les Formes d'*Ascaris lumbricoides*

Forme	
Adulte	Œufs
<i>Ascaris lumbricoides</i> mâle / femelle <i>lumbricoides</i>	Œuf embryonné d' <i>Ascaris</i>
 <p>Le diagramme illustre la morphologie d'un ver adulte. On y voit la bouche, la lèvre, l'orifice excréteur, l'orifice génital, le canal excréteur, le spicule et le pore du cloaque. Des lignes indiquent une longueur de 20 cm pour les mâles et 25 cm pour les femelles.</p>	 <p>Microscopie optique d'un œuf embryonné d'<i>Ascaris lumbricoides</i>, montrant sa double coque brune caractéristique.</p>

#### 4. Cycle évolutif :

Monoxène, strictement humain et dure 2 mois. La contamination se fait par ingestion d'œufs embryonnés qui éclosent dans l'estomac, libérant une larve qui va entamer une migration: La larve traverse la paroi intestinale et gagne le foie (reste 3-4 jours et subit une mue), puis gagne le poumon par voie sanguine. A ce niveau, la larve traverse la paroi de l'alvéole pulmonaire, remonte le long des bronches jusqu'au pharynx où elle est déglutie, puis elle gagne le jéjunum où elle devient adulte (**Fig 19**).



**Figure 19** : Cycle évolutif d'*Ascaris lumbricoides*

#### 5. Mode de transmission:

Ingestion d'œufs embryonnés par l'intermédiaire:

- des mains sales
- des crudités, fruits souillés
- eau souillée.

#### 6. Répartition géographique :

L'ascaridiose est une parasitose cosmopolite. Elle est surtout fréquente chez les enfants à cause de la pratique de la géophagie. Elle est beaucoup plus fréquente dans les pays chauds et humide à cause du climat favorable au développement des œufs.

#### 7. Prophylaxie :

- Essentiellement basée sur la lutte contre le péril fécal
- Bonne hygiène alimentaire (laver les mains avant de manger, laver les crudités)
- Déparasitage périodique surtout des enfants (2 fois l'an).

## TRICHOCEPHALOSE

**1. Définition :** La trichocéphalose est une hélianthose intestinale cosmopolite, liée au péril fécal, rarement symptomatique, causée par un nématode hématophage, *Trichuris trichiura*.

### 2. Classification :

**Embranchement:** Nématelminthes

**Classe:** Nématodes

**Famille:** Trichuridae

**Genre:** *Trichuris*

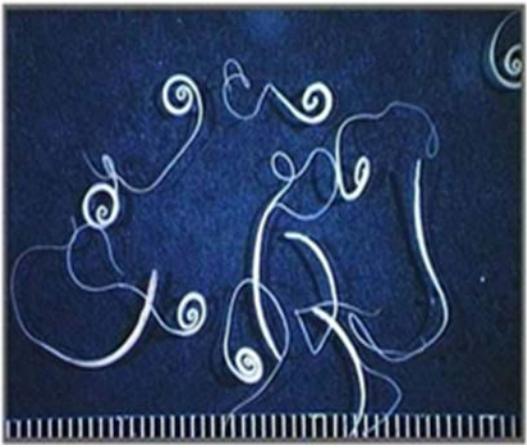
**Espèce:** *trichiura*.

### 3. Agent Pathogène et Morphologie (Tableau 03):

L'Agent pathogène

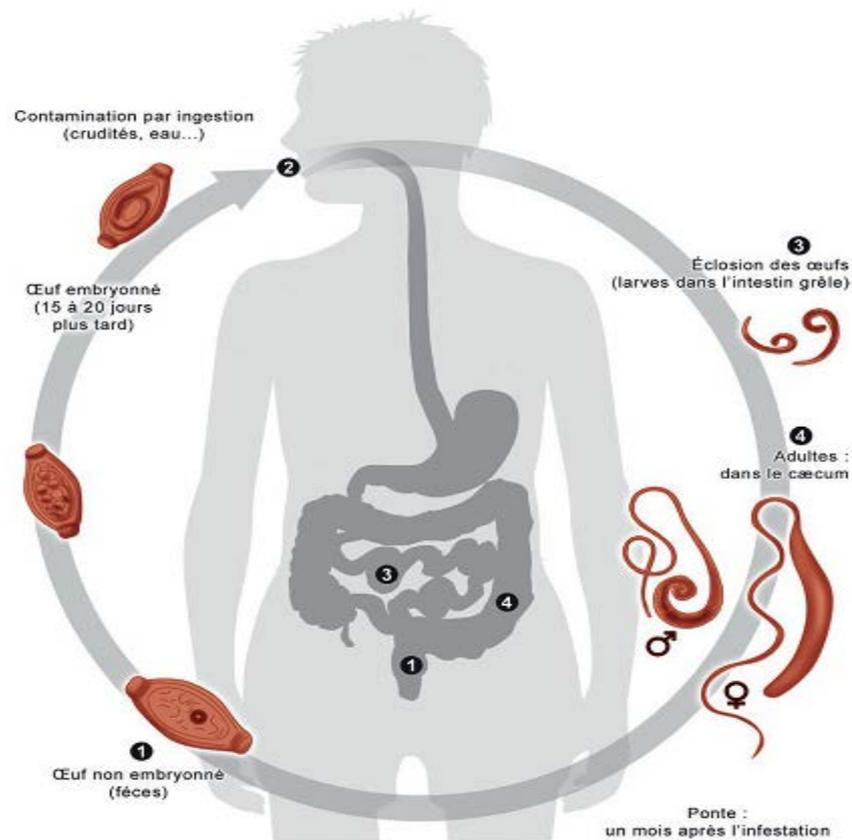
- **Adultes :** à sexes séparés, faiblement hématophages, de couleur blanchâtre, mesurent 3 à 5 cm. La partie antérieure (deux tiers du corps), effilée est implantée dans la muqueuse colique, tandis que la partie postérieure (un tiers du corps) pend dans la lumière intestinale.
- **Œufs :** Les œufs pondus dans le côlon, sont éliminés dans les selles. Ils ont une forme ovalaire, mesurent 55 µm de long par 20 µm de large de couleur jaune à marron, lisses, ils possèdent une double coque épaisse et interrompue à chaque pôle par un bouchon muqueux. Ils ne sont pas embryonnés à la ponte.

**Tableau 03 :** Les formes de trichocéphale.

<b>Forme</b>	
<b>Adulte</b>	<b>Œuf</b>
trichocéphale	
	

#### 4. Cycle évolutif (monoxène long):

L'œuf éliminé dans les selles ne devient infectant qu'après quelques semaines de séjour dans le sol (terre) et le reste plusieurs années. Dans les pays chauds, il faut environ 1 mois pour que l'œuf soit infectant. L'œuf embryonné, ingéré avec des crudités ou de l'eau souillées, éclôt dans le tube digestif et libère une larve qui devient adulte en 1 mois, après cinq mues, et se fixe dans la muqueuse cœcale. Cette nématodose, liée au péril fécal, est favorisée par l'utilisation d'engrais humains (**Fig 20**).



**Figure 20** : Cycle évolutif du trichocéphale.

1 et 2 Maturation des œufs dans le milieu extérieur, 4 et 6 tout le cycle se déroule dans la lumière du tube digestif.

#### 5. Mode de transmission:

Nématodose liée au péril fécal est favorisée par l'utilisation d'engrais humains.

#### 6. Répartition géographique :

Une parasitose cosmopolite, plus fréquente en climat chaud et humide. Dans les pays tropicaux, régions rurales pauvres en situation de péril fécal.

**7. Prophylaxie :** l'hygiène personnelle, le lavage des crudités et la lutte contre le péril fécal (installation de latrines, égouts, traitement des eaux usées, interdiction des engrais d'origine humaine pour les sols des cultures maraîchères).

## ANKYLOSTOME ET ANKYLOSTOMIASE

**1. Définition :** Les ankylostomoses sont des helminthoses intestinales très répandues dans les zones chaudes et humides du globe, causées par deux nématodes :

- *Ancylostoma duodenale*
- *Necator americanus*.

### 2. Morphologie:

Les adultes sont de couleur blanc nacré ou rosé, difficiles à différencier, hémato-phages vivent attachés aux muqueuses duodénales et jéjunales qu'ils font saigner en les abrasant avec leur capsule buccale. Les mâles mesurent 5 mm à 9 mm de long et les femelles de 9 mm à 11 mm (**Tableau 04**).

Les œufs d'*A. duodenale* mesurent de 60 à 65 µm de long par 40 µm de large, Les œufs de *N. americanus* sont légèrement plus grands (70µm). Ils sont émis dans les selles, au stade de 4 blastomères pour *A. duodenale* ou 8 blastomères pour *N. americanus*.

**Tableau 04 :** Les formes d'ankylostomoses.

Adulte <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>N. Americanus</i></li> <li>— <i>A. Duodenale</i></li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">             Attachés à la muqueuse duodéno-jéjunale:              Capsule buccale ⇒ hémato-phages           </div> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px; color: red;"> <b>Hématophagie &gt; avec <i>A. duodenale</i></b> </div>
Œufs <ul style="list-style-type: none"> <li>— <i>A. Duodenale</i></li> <li>— <i>N. Americanus</i></li> </ul>	
Larve strongyloïde=œsophage	

### 3. Réservoir de parasite

*A. duodenale* et *N. americanus* sont exclusivement humains.

### 4. Mode de contamination :

L'homme s'infeste par voie transcutanée. La pénétration active de la larve strongyloïde se fait essentiellement au niveau du pied, exceptionnellement par voie buccale.

## 5. Cycle évolutif

L'homme s'infeste par voie transcutanée. Par la circulation générale, les larves atteignent successivement le cœur droit puis traversent les alvéoles pulmonaires, remontent vers le pharynx où elles sont dégluties dans l'œsophage. Elles deviennent adultes dans le duodénum vers le quarantième jour. Les œufs sont éliminés avec les fèces. Ces œufs, dans le milieu extérieur, s'embryonnent en 1 à 2 jours et libèrent une larve rhabditoïde. En quelques jours, la larve subit deux mues et devient une larve strongyloïde infestante (Fig.21).

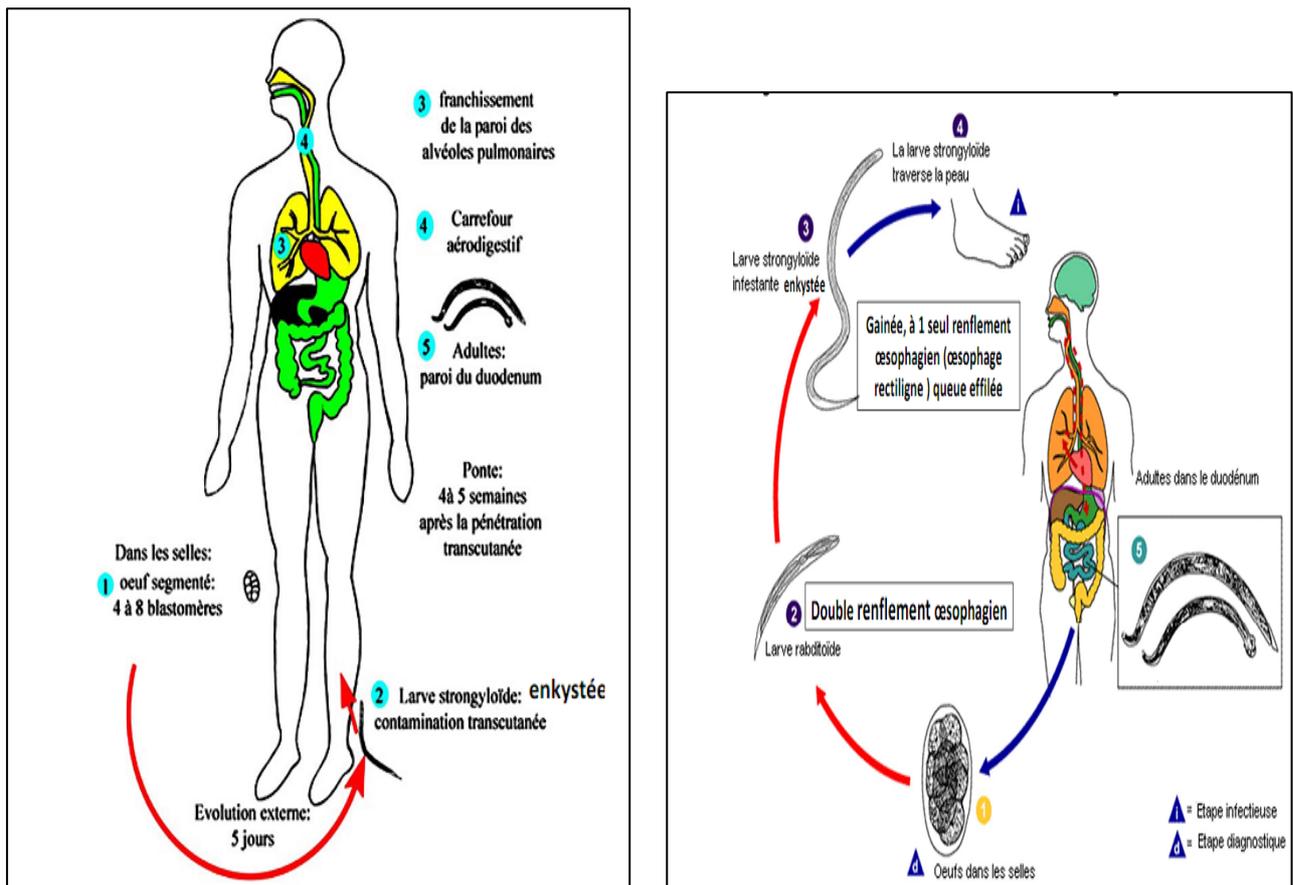


Figure 21 : Cycle évolutif des ankylostomes.

## 6. Répartition géographique :

A. duodenale : zone tempérées et subtropicales : région méditerranéenne, moyen-Orient, Inde, Chine, Sud-est asiatique, Amérique du sud, Iles du Pacifique, Australie).

N. americanus : régions plus chaudes : Afrique tropicale, Amérique du Sud..

Transmission sporadique dans certains microclimats (mines, tunnels, chantiers sous terrains..).

## 7. Prophylaxie :

**Individuelle** : port de chaussures fermées, dépistage et surveillance des professionnels exposés.

**Collective** : Lutte contre le péril fécal, dépistage et traitement de tous les sujets infectés.

## ANGUILLULE ET ANGUILLULOSE

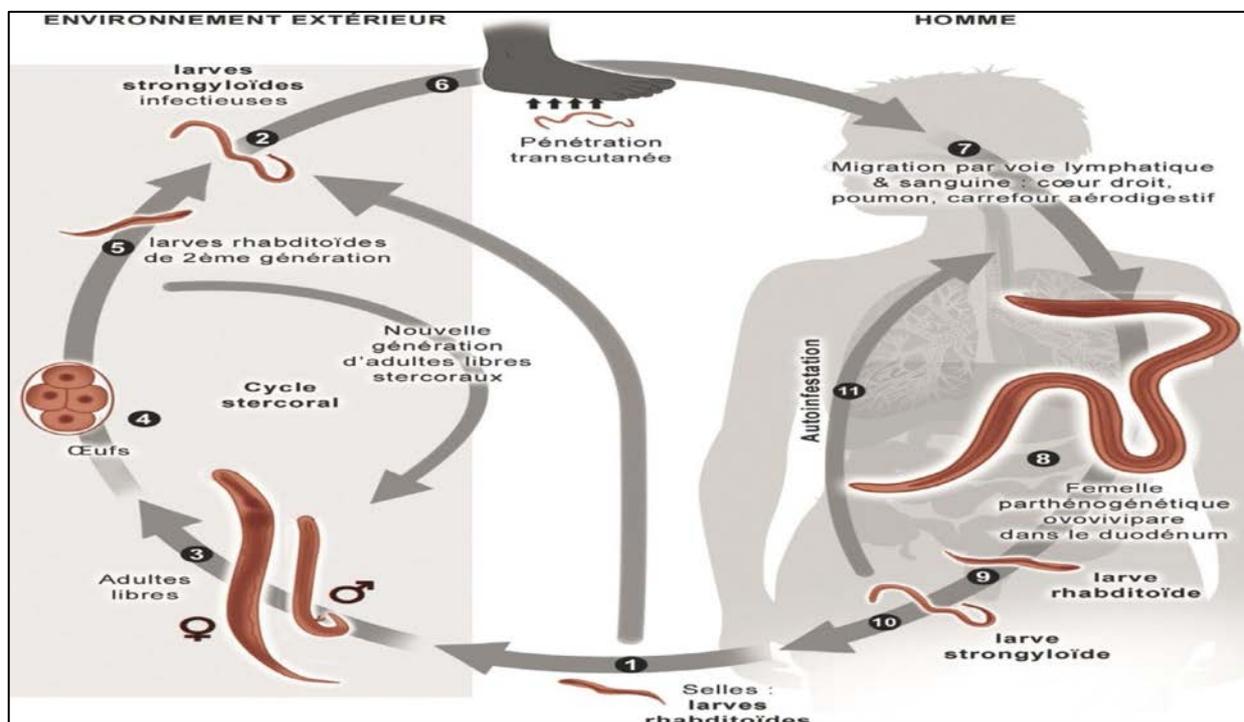
**1. Définition :** l'anguillulose ou strongyloïdose est une hélianthose due à un nématode *Strongyloides stercoralis*. Elle se contracte par la marche pieds nus en zone tropicale.

### 2. Agent pathogène

*Strongyloides stercoralis* peut se présenter sous forme : Parasite dans l'intestin de l'hôte et libre dans le milieu extérieur

**3. Cycle évolutif :** Il est complexe, se déroulant chez l'homme et dans le milieu extérieur. Les femelles parthénogénétiques vivent au niveau de l'intestin grêle ou elles pondent des œufs qui éclosent et donnent des larves rhabditoïdes de stade L1, éliminées avec les fèces et retrouvées lors d'un examen parasitologique des selles. Selon les conditions du milieu où elles se trouvent (température, humidité, pH du sol,.....), les larves rhabditoïdes L1 évoluent de 3 manières différentes (**Fig.22**) :

- Elimination dans le milieu extérieur et transformation directe en larve infestante L3 :
- Elimination dans le milieu extérieur et transformation Indirecte en larve infestante L3
- Cycle interne, dit cycle d'auto infestation endogène.



**Figure 22 :** Cycle évolutif du *Strongyloides stercoralis*.

### 4. Répartition géographique :

L'anguillulose se rencontre dans tous les pays tropicaux et subtropicaux. Elle est observée dans le sud de l'Europe (Italie, Espagne).

### 5. Prophylaxie :

- **Individuelle :** Port de chaussures fermées en zone d'endémie.
- **Collective :** La lutte contre le péril fécal et dépistage des sujets porteurs asymptomatiques.

---

---

# *Chapitre IV*

---

## Plathelminthes

### LES CESTODES

#### 1. Définition:

Les cestodes sont des plathelminthes hermaphrodites, segmentés, parasites à l'état larvaire et dépourvus de système digestif. Ils ont un corps divisé en 3 parties: Un **scolex**: partie antérieure qui porte les organes de fixation, Un **Cou**: zone de croissance qui produit les anneaux et Un **corps** ou strobile: formé par une succession de segments de structure identique (proglottis).

Proglottis (anneaux): sacs mésenchymateux remplis d'organes génitaux mâles et femelles; appareil excréteur et système nerveux.

#### 2. Classification :

La classification des ténias est basée sur l'anatomie du scolex et la position des orifices génitaux sur les anneaux.

##### 2.1. Les Cyclophyllidés

Leur scolex porte toujours 4 ventouses sphériques et parfois un petit rostre rétractile armé de crochets, les orifices génitaux sont latéraux. Il se divise en 3 sous-groupes :

- **Les taeniidés** : Se caractérisent par : Pores génitaux latéraux, œufs à coque épaisse et larve vésiculaire chez l'hôte intermédiaire. Ce sous-groupe comporte 3 genres : Ténia, Echinococcus, Multiceps.
- **Hyménolépididés**: Comporte un seul genre Hymenolepis qui se caractérise par : Pores génitaux unilatéraux, œufs à coque mince et l'hôte intermédiaire est un insecte.
- **Dilepididés** : Comportent un seul genre :Dipylidium

Les organes mâles et femelles sont en double avec 2 pores génitaux dans chaque anneau et l'hôte intermédiaire est un insecte.

##### 2.2. Pseudophyllidés

Comportent un seul sous-groupe celui des Diphyllbothridés qui se caractérisent par : Scolex allongé portant 2 fentes longitudinales : les Bothridies Pores génitaux situés sur la ligne médio-ventrale des anneaux.



Cyclophyllidés



Pseudophyllidés

**Taeniasis***Taenia saginata*

**1. Définition :** vers plats, parasites de l'intestin grêle de l'Homme. Ils ont une forme rubanée, sont segmentés, hermaphrodites, et leur évolution comporte un stade adulte et un stade larvaire. Les stades larvaires, ou cysticerques, sont hébergés par les hôtes intermédiaires (bovins, porcins). Ces stades larvaires sont infectants par voie orale pour l'Homme (hôte définitif), chez lequel ils déterminent le taeniasis.

**2. Classification :**

**Embranchement:** Helminthes

**S/Embranchement:** Plathelminthes

**Classe:** Cestodes

**Famille:** Tæniidæ

**Genre:** *Taenia*

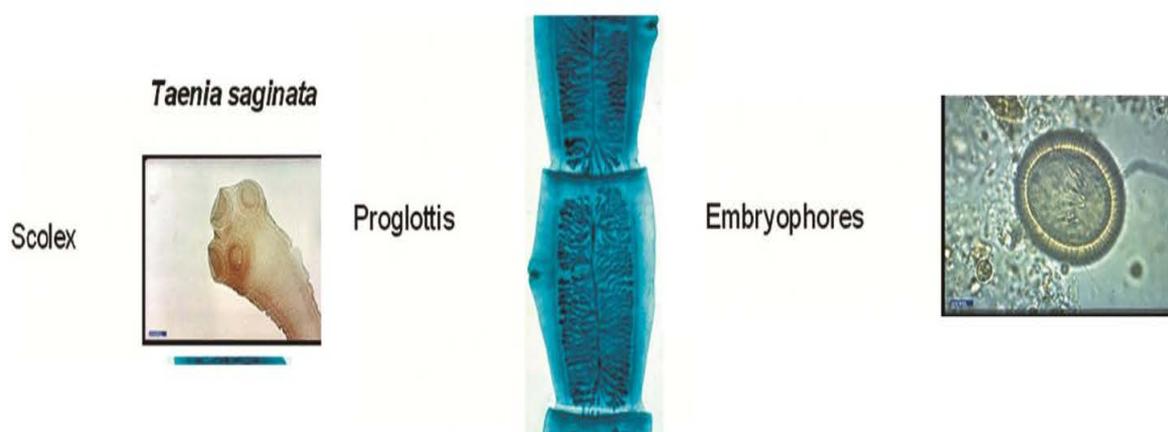
**Espèce:** *saginata*

**3. Agent Pathogène et Morphologie:**

Parasite de l'intestin grêle, strictement humain, il s'agit d'un ver plat blanc de grande taille (4 à 10 mètres de longueur), segmenté en 1 000 à 2 000 anneaux, ou proglottis. Il est en général isolé (ver solitaire).

**\*Adulte :** La tête, ou scolex, est piriforme, d'un diamètre de 1,5 mm à 2 mm, possède quatre ventouses (fixation à la muqueuse intestinale), sans rostre, ni crochet (ténia inerme). Le cou mesure quelques millimètres de long et donne naissance aux anneaux, qui forment le corps du ténia, ou strobile, en augmentant progressivement de taille. Les proglottis matures sont émis activement dans le milieu extérieur, en dehors des selles, isolément ou en chaînes plus ou moins longues.

**\*Œufs :** qui se transforment en embryophore contenant une larve hexacante de 40 µm de diamètre (Fig 22).



**Figure 22 :** Morphologie de *Taenia saginata*



**Le kyste hydatique du foie (HYDATIDOSE)****L'Échinococcose kystique du foie**

**1. Définition :** Maladie parasitaire grave d'un cestode larvaire, correspondant au développement chez l'homme de la forme larvaire d'un petit ténia : *Echinococcus granulosus*, parasite du chien à l'état adulte.

**2. Épidémiologie****2.1. Classification :**

**Embranchement:** Helminthes

**S/Embranchement:** Plathelminthes

**Classe:** Cestodes

**Famille:** Tæniidæ

**Genre:** *Echinococcus*

**Espèce :** *granulosus*

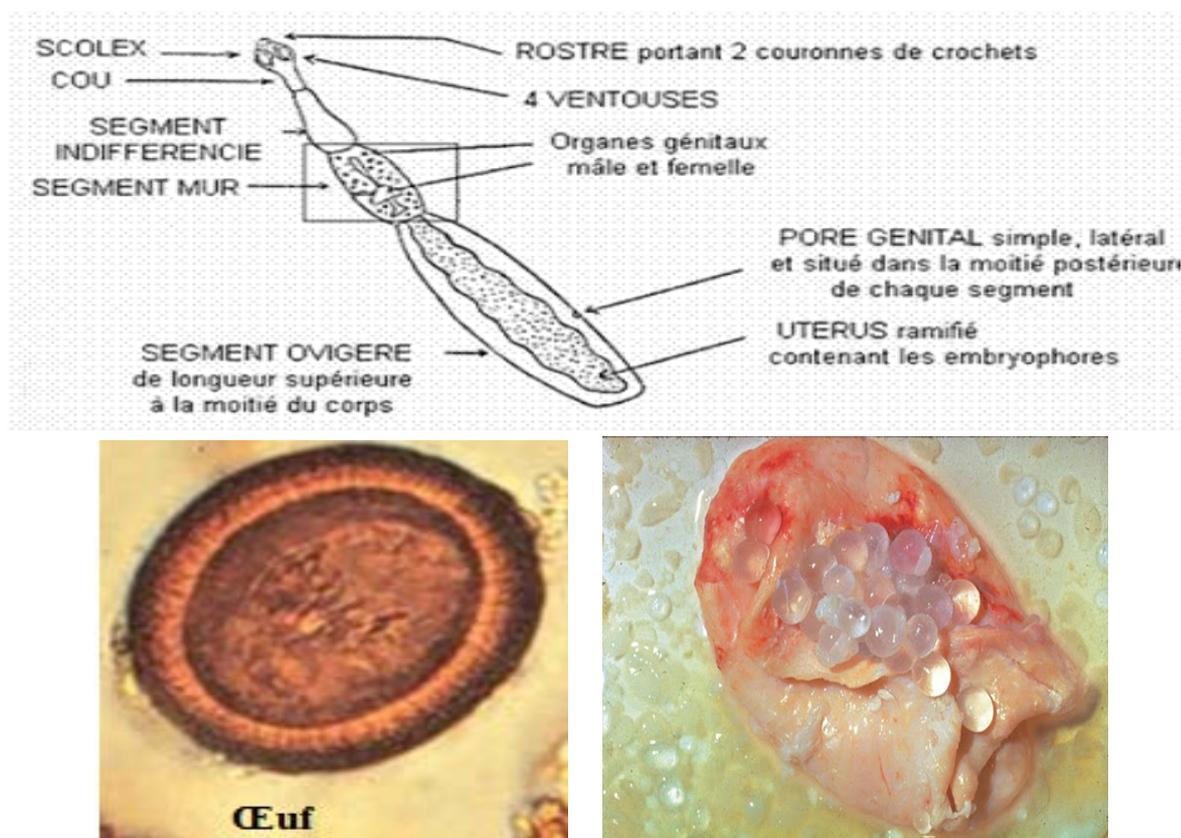
**2.3. Agent Pathogène et Morphologie:****a) Parasite adulte**

*Echinococcus granulosus* est un petit ténia du **chien** (3 mm à 7 mm) ne comportant que trois à quatre anneaux, dont le dernier présente un utérus ramifié rempli d'œufs contenant des embryophores. Ces vers sont présents en grand nombre dans l'intestin des hôtes définitifs, les canidés.

**b) Les œufs :** Ils mesurent 30 à 50 microns de diamètre ; ils sont entourés d'une coque externe très fragile et d'une coque interne, épaisse, striée et kératinisée, appelée embryophore, qui assure à l'œuf sa résistance dans le milieu extérieur.

**c) Kyste hydatique (forme larvaire)**

Le kyste hydatique se forme dans divers organes par la vésiculisation suivie d'une croissance progressive d'un embryon hexacanthé de 25 µm à 30 µm. Au terme de son développement, il peut atteindre **10 cm à 20 cm de diamètre**. Sa forme est **sphérique**, plus ou moins polylobée s'il est localisé dans un tissu mou. Le kyste est constitué, de l'extérieur vers l'intérieur, d'une membrane tissulaire réactionnelle appartenant à l'hôte et de deux membranes parasitaires : **cuticule anhiste** (acellulaire) et **proligère germinative cellulaire**, donnant naissance à des **vésicules** contenant des scolex invaginés (**protoscolex** de 150 µm à 200 µm) qui donnent ensuite les futures têtes de ténia chez le chien. Les protoscolex peuvent évoluer en **vésicules filles endogènes** flottant dans le liquide hydatique, ou exogènes à l'origine de kystes secondaires.



#### 2.4.Cycle évolutif :

Il comprend trois hôtes et l'environnement extérieur:

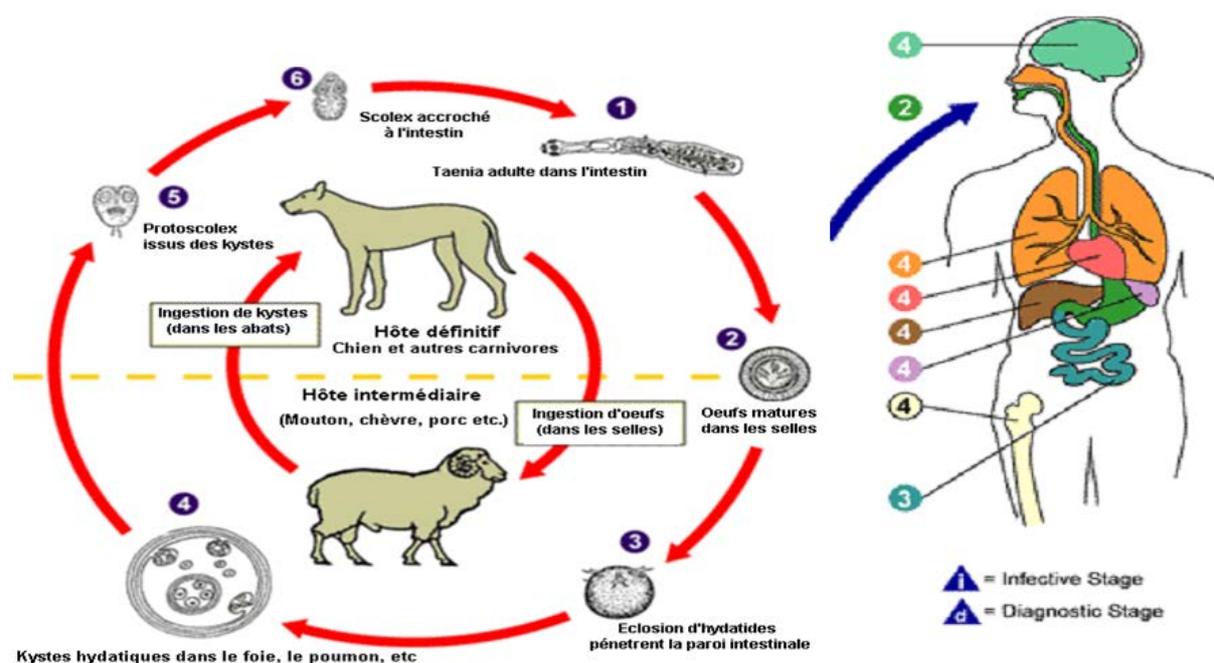
➤ **Un hôte définitif (HD):** un carnivore: le chien est infecté par ingestion des viscères de l'HI contaminés par les larves. Les protoscolex invaginés, une fois ingérés, commencent à dévagner et à se fixent au niveau de la muqueuse intestinale du chien et reproduire la forme adulte (TEG).

➤ **L'environnement extérieur:** Le dernier segment gravide du TEG, expulsé avec les excréments du chien, libère les œufs sur le sol. Les œufs sont sensibles à la chaleur (à partir de 60° C) et à la dessiccation (déshydratation) mais très résistants au froid y compris à la congélation.

➤ **Un hôte intermédiaire naturel (HI):** un herbivore: le mouton est infecté par ingestion des œufs en broutant. Les oncosphères éclosent au niveau de l'estomac, une fois dans les intestins, elles traversent la muqueuse intestinale et sont transportées dans la circulation sanguine jusqu'au foie et aux autres organes. Elles se transforment en larves, l'Echinococcose kystique chez l'HI est une zoonose (maladie transmise d'un animal à un autre animal).

➤ **Un hôte intermédiaire accidentel:** C'est l'Homme: il « prend la place du mouton » et peut se contaminer en avalant les œufs, au contact des chiens et/ou par consommation de végétaux contaminés. Dans l'estomac, la coque des œufs est dissoute et les oncosphères libérés poursuivent leurs migrations vers les viscères et les tissus par le sang. L'Echinococcose kystique est une maladie ubiquitaire : peut toucher tous les organes du corps humain : foie, poumon, os, cœur, vaisseaux, cerveau, colonne vertébral, voies urinaires.

**En résumé :** Le cycle se déroule entre l'hôte définitif (les canidés) et l'hôte intermédiaire (plusieurs mammifères herbivores ou omnivores dont le mouton et accidentellement l'homme). L'hôte intermédiaire se contamine par ingestion d'œufs embryonnés (embryophores) éliminés dans le milieu extérieur par l'hôte définitif. L'embryon hexacanthe, libéré dans le tube digestif, traverse la paroi intestinale et gagne, par voie sanguine, le foie et les poumons. D'autres organes peuvent être atteints. Il s'y développe lentement et devient un kyste hydatique. L'hôte définitif canin se contamine par ingestion (carnivorisme) de l'hydatide présente dans divers organes de l'hôte intermédiaire. Chaque scolex du kyste hydatique dévoré par un canidé donne naissance à un ténia adulte dans son intestin grêle. L'anneau terminal se détache activement du corps du parasite puis est éliminé dans le milieu extérieur, libérant les embryophores contenant un embryon hexacanthe (**Fig.24**).



**Figure 24 :** Cycle d'*Échinococcose*

**2.5. Mode de transmission :** L'Homme se contamine par l'**ingestion d'embryophores** recueillis sur le pelage du chien ou de façon indirecte à partir d'aliments ou de sols souillés par les fèces du chien infesté.

**2.6. Répartition géographique :** Affection cosmopolite liée à l'élevage extensif du mouton : Bassin méditerranéen (Afrique du Nord), Amérique du Sud (Argentine), Australie, Nouvelle Zélande et l'Afrique de l'Est.

### 2.7. Prophylaxie

- Le déparasitage des chiens, la lutte contre les chiens errants ;
- La réduction de la promiscuité avec les chiens (caresses, présence intradomiciliaire des chiens);
- L'établissement d'abattoirs officiels, bien contrôlés (interdiction des abattages sauvages ou rituels); la destruction des viscères d'animaux de boucherie infestés ;
- La surveillance des personnes à risque (agriculteurs, bergers, chasseurs...).

## Les distomatoses

Les distomatoses sont des anthroponoses provoquées par des vers plats hermaphrodites de la classe des trématodes, appelés Douves. Toujours secondaires à une contamination d'origine digestive, elles ont une symptomatologie très variable dont le type dépend de la nature de l'agent causal (hépatiques, pulmonaires ou intestinales) et dont l'intensité est liée à celle de l'infestation (car les douves ne se multiplient pas dans l'organisme humain). Le diagnostic est uniquement biologique, orienté par l'hyperéosinophilie et affirmé par la découverte des œufs du parasite ou par la mise en évidence d'anticorps spécifiques. Le traitement varie selon les cas. La prophylaxie repose sur le traitement ou sur la destruction des réservoirs de parasite ainsi que sur des mesures d'hygiène alimentaire. Selon la localisation dans l'organisme, on distingue :

- **Les distomatoses hépatobiliaires :**

*Fasciola hepatica* et *Fasciola gigantica* ➔ Grandes douves du foie

*Clonorchis sinensis*, *Opisthorchis felineus*, *Dicrocoelium dendriticum* ➔ Petites douves

- **Les distomatoses intestinales :** *Fasciolopsis buski* et *Heterophyes heterophyes*

- **Les distomatoses pulmonaires :** *Paragonimus sp.*

## La fasciolose

**1. Définition :** La distomatose hépatobiliaire à *Fasciola hepatica* « la grande douve du foie », ou fasciolose, est une anthroponose cosmopolite pathogène pour l'homme. Elle est rare et transmise par la consommation de végétaux semi-aquatique type cresson et salade.

## 2. Epidémiologie

### 2.1. Classification :

**Embranchement:** Helminthes

**S/Embranchement:** Plathelminthes

**Classe:** Trématodes

**Famille:** Fasciolidae

**Genre:** *Fasciola*

**Espèce:** *hepatica*

### 2.2. Agent Pathogène et Morphologie:

L'agent pathogène de la grande douve du foie est *Fasciola hepatica*,

- **Vers Adultes :** Trématodes = Vers plats non segmentés ayant un aspect foliacé, Possèdent 2 ventouses: antérieure ou orale (VO) et ventrale ou acétabulum (VV). Ils sont hermaphrodites. Appareil génital comprend : Une paire de Testicules, un ovaire unique, un utérus long et un orifice de ponte (pore génital).

Appareil digestif comprend : Un orifice buccal ouvert dans la ventouse orale, un pharynx musculueux, un œsophage court et 2 caecums +/- ramifiés et sans anus (ingestion et déjection par l'orifice buccal).

- **Œufs** : Ovoïdes et symétriques, operculés. Embryonnés ou pas à la ponte (selon les espèces). Ecllosion en milieu aquatique et libération d'un embryon cilié : miracidium qui sort après ouverture de l'opercule.



### 2.3. Cycle évolutif :

Il comprend deux phases de vie libre, et se déroule chez un hôte définitif, bovin ou ovin (rongeurs sauvages ou accidentellement l'homme) et un hôte intermédiaire, la limnée (mollusque aquatique) et plante aquatique. Le ver adulte parasite les voies biliaires intra- et extrahépatiques de l'hôte définitif : nombreux mammifères (en particulier mouton, bœuf), accidentellement l'Homme. Le ver adulte pond des œufs operculés qui sont émis dans les selles. Dans l'eau douce, ces œufs s'embryonnent en 3 semaines et libèrent un embryon cilié : le miracidium. Le miracidium nage à la rencontre de l'hôte intermédiaire, mollusque d'eau douce, la limnée (*Galba truncatula*).

Dans la limnée, le miracidium se transforme et se multiplie par centaines (phénomène de polyembryonie).

La cercaire, pourvue d'une queue, nage dans l'eau, se fixe sur une plante semi-aquatique bordant les cours d'eau, et forme la métacercaire enkystée. Cette larve entourée d'une épaisse enveloppe est la forme résistante et infestante du parasite. L'hôte définitif (homme ou animal) se contamine en ingérant les végétaux sur lesquels sont fixées les métacercaires (**Fig25**).



La limnée



Les cercaires



Le miracidium

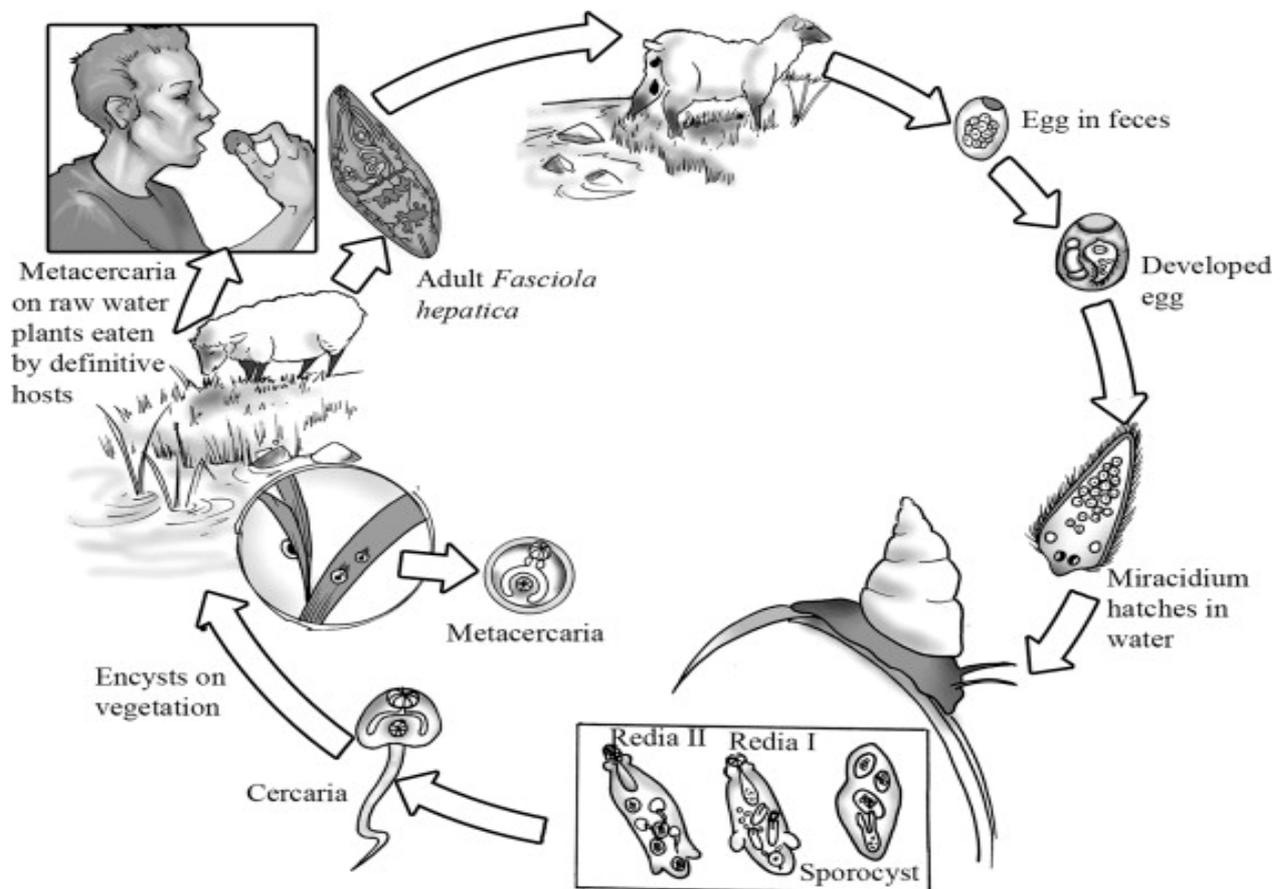


Figure 25 : Cycle évolutif de *Fasciola hepatica*

#### 2.4. Mode de transmission:

La consommation de végétaux non cuits (le plus souvent du cresson) ou de foie cru de mouton ou de bovin parasité et contenant des métacercaires peut conduire à une infection.

#### 2.5. Répartition géographique :

Une zoonose cosmopolite, présente dans toutes les régions d'élevage. Les pays à forte prévalence sont l'Égypte, l'Iran, l'Argentine et les pays andins.

#### 2.6. Prophylaxie :

L'éducation sanitaire : éviter d'éliminer les déjections dans les eaux douces destinées à l'irrigation agricole ; éviter d'utiliser les eaux usées pour l'arrosage des cultures ; Bien laver les plantes aquatiques (eau de Javel) et la surveillance des cultures de salade.

## Les bilharzioses

### 1. Définition:

Les bilharzioses sont des maladies parasitaires, causées par des vers plats trématodes à sexes séparées vivant dans le système circulatoire. Il existe les bilharzioses : urinaire ou génito-urinaire, intestinale et hépato-splénique. Quatre espèces sont pathogènes pour l'homme.

- *Schistosoma hæmatobium* qui donne la bilharziose uro-génitale.
  - .Oeufs dans les urines.
  - .Afrique tropicale, Egypte, Yémen, Maghreb.
  - .Hôte intermédiaire HI: Bulius (Bulin).
  - .Réservoir et hôte définitif: Homme.
- *Schistosoma mansoni* : qui donne la bilharziose intestinale.
  - .Oeufs dans les selles.
  - .Afrique, Amérique tropicales et les Antilles.
  - .Hôte intermédiaire : Biomphalaria (planorbe)
  - .Réservoir et hôte définitif: Homme et animaux.
- *Schistosoma japonicum* qui donne la bilharziose artério-veineuse.
  - .Oeufs dans les selles.
  - .Extrême orient.
  - .Hôte intermédiaire: Oncomelania.
- *Schistosoma intercalatum* qui donne la bilharziose rectale.
  - .Oeufs dans les selles.
  - .Afrique centrale et Ouest.
  - .Hôte intermédiaire: Physopsis.
- *Schistosoma mekongi* responsable de la bilharziose hépato-splénique.
  - .Oeufs dans les selles.
  - .Asie sud-Est (microfayers).
  - .Hôte intermédiaire: lithoglyphopsis.

### 2.Épidémiologie

#### 2.1. Classification :

**Embranchement** : des Plathelminthes

**Classe** : des Trématodes

**Sous-ordre** : des Strigaeta

**Famille** : des Schistosomatidae

**Genre** : *Schistosoma*

## 2.2. Description et morphologie du parasite :

Les schistosomes sont de teinte blanchâtre pour les vers mâles, un peu plus foncée, grisâtre pour les vers femelles.

➡ Le ver mâle : Mesure en moyenne (10 à 15) mm de long et 0,8 à 1,5 mm d'épais. L'extrémité antérieure du ver est occupée par la ventouse orale ou buccale. En arrière de cette ventouse et à une faible distance s'ouvre la ventouse ventrale (organe de fixation) très légèrement. L'appareil génital comporte un nombre variable de testicules suivant les espèces, en général situés en arrière de la ventouse ventrale et à la partie dorsale du corps.

➡ Le ver femelle : Mesure en moyenne entre 7,2 mm et 34 mm. Les vers femelles sont filiformes, plus longs que les vers mâles. L'extrémité antérieure porte la ventouse buccale. A une petite distance de cet organe et en général en saillie sur le corps s'insère la ventouse ventrale en dessous de laquelle s'ouvre l'orifice vulvaire.

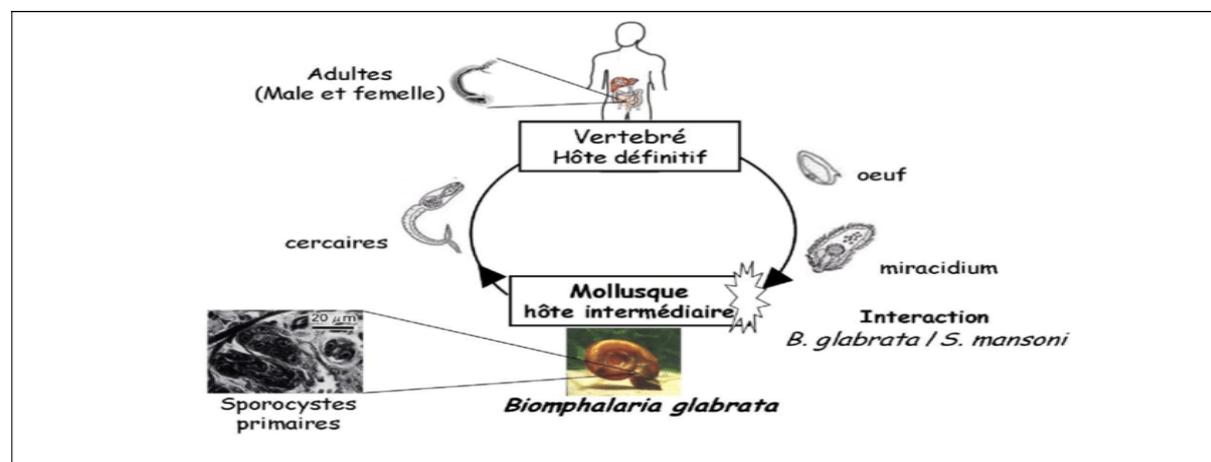
➡ Œufs description morphologique : Les œufs de *S. mansoni* et de *S. haematobium* sont ovalaires et mesurent, pour le premier, 114 à 175 µm de long sur 45 à 70 µm de large, pour le second, 112 à 170 µm de long à 70 µm de large.

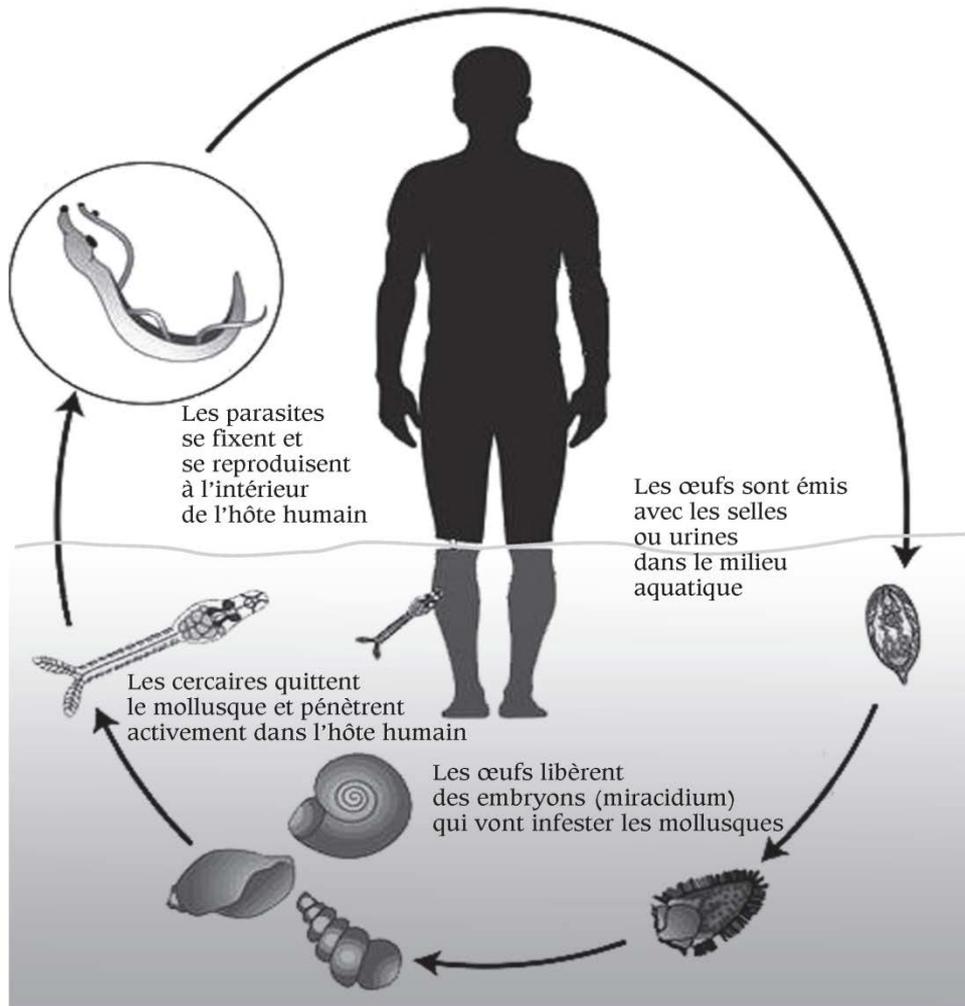
## 2.3. Réservoir du parasite :

Le réservoir de *Schistosoma haematobium* est strictement humain. Pour *Schistosoma mansoni*, *japonicum* et *mekongi* se sont les mammifères (homme).

## 2.4. Cycle :

Passage transcutané des furcocercaires qui perdent leur queue et donnent des schistosomules qui migrent dans l'organisme par voie sanguine et lymphatique. Après un passage pulmonaire, cardiaque et hépatique, les vers deviennent adultes dans le système porte. Les œufs gagnent l'intestin ou la vessie par migration transtissulaire (œufs éperonnés) et sont éliminés sous forme embryonnée dans le milieu extérieur. L'embryon mobile (miracidium) pénètre dans l'hôte intermédiaire (mollusque : bulins ou planorbe) et vont donner des sporocystes puis des furcocercaires qui sont éliminés dans le milieu extérieur (Fig.26).





**Figure 26 :** Cycle de vie de *Schistosoma*

### 2.5. Mode de contamination :

La contamination est par voie transcutanée lors de bains d'eau douce.

L'Homme a un grand rôle dans la persistance et le développement de foyers (construction de barrages,...).

### 2.6. Prophylaxie :

- Ne pas se baigner en eau douce dans une zone à risques
- Informar la population (hygiène)
- Lutte contre le mollusque
- Dépistage et traitement des malades
- Assèchement périodique des eaux des barrages

---

---

# *Chapitre V*

---

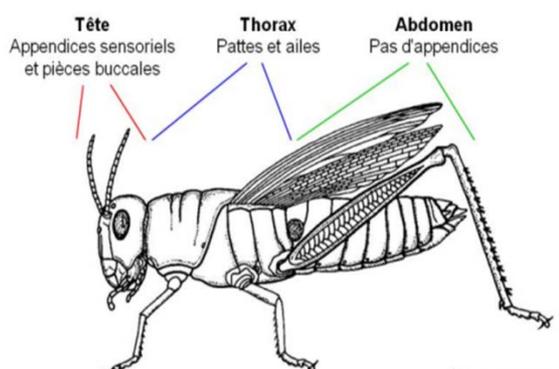
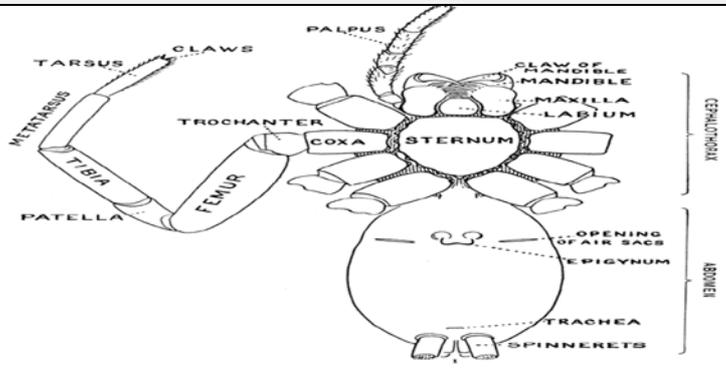
## Les arthropodes parasites

### 1. Définition :

Les arthropodes parasites sont des animaux pluricellulaires à symétrie bilatérale, à corps segmenté recouvert d'une cuticule sclérifiée et rigide. Celle-ci joue le rôle d'un squelette externe impliquant une croissance discontinue par mues. Seules les classes des insectes (adulte ayant une tête, un thorax, un abdomen et trois paires de pattes) et des acariens (adulte ayant un corps globuleux non segmenté et quatre paires de pattes) comprennent des vecteurs de maladies, hématophages ou des ectoparasites.

### 2. Classification : on distingue 2 classes

**Tableau 05 :** Classification des arthropodes.

Classe des Insectes (Hexapodes)	
<b>Ordre des Anoploures (poux)</b> Ex : <i>Pediculus capitis</i> (pou de tête)	
<b>Ordre des Héteroptères (punaises)</b> Ex : <i>Cimex lectularius</i> (punaise des lits)	
<b>Ordre des Siphonaptères (puces)</b> Ex : <i>Pulex irritans</i>	
<b>Ordre des Diptères</b> Ex : <i>Dermatobia hominis</i>	
Classe des Acariens	
<b>Sarcoptidés</b> Ex : <i>Sarcoptes scabiei</i> (Gale humaine)	
<b>Démodécidés</b> Ex : <b>Démodécidose</b>	
<b>Ixodidés (tiques)</b> Ex : <i>Ixodes*</i> , <i>Dermacentor*</i> , <i>Haemaphysalis*</i> , <i>Rhipicephalus*</i>	
<b>Argasidés (tiques)</b> Ex : <i>Ornithodoros*</i>	

### 3. Les différents types :

#### Poux (pédiculose), puces, punaises et tiques

Poux, puces, punaises et tiques sont des ectoparasites hématophages. Ils provoquent des lésions plus ou moins typiques et de gravité généralement modérée. Certains sont vecteurs de maladies virales, bactériennes ou parasitaires pouvant être sévères.

**A. Poux :** Les poux sont des insectes hématophages (pour les 2 sexes), parasite stricte de l'homme.

Il existe trois espèces de poux appartenant à 2 genres :

- ❖ ***Pediculus humanus* var corporis** : pou de corps, Rare, mauvaise conditions d'hygiène.
- ❖ ***Pediculus humanus* var capitis** : pou de tête, Fréquent, collectivités d'enfants.
- ❖ ***Phthirus pubis*** : pou de pubis (morpion).

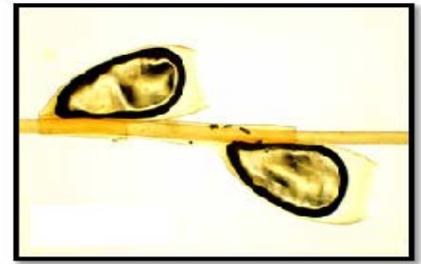
Ces ectoparasites mesurent de 1 à 4 mm, sont aplatis dorso - ventrale ment et munis de 3 paires de pattes terminées par des griffes. La femelle pond des œufs : les lentes.



*Pediculus humanus capitis.*



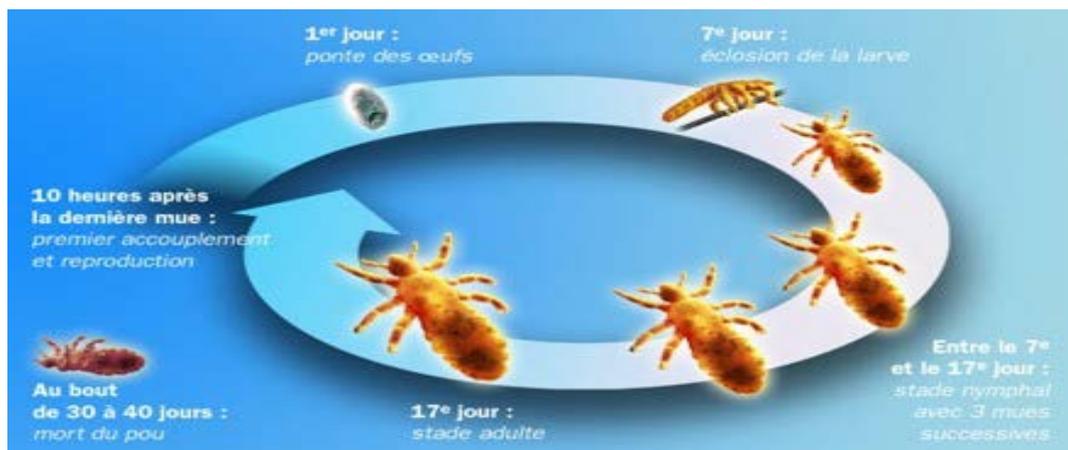
*Pthirus pubis*



Lente de *Pediculus capitis*

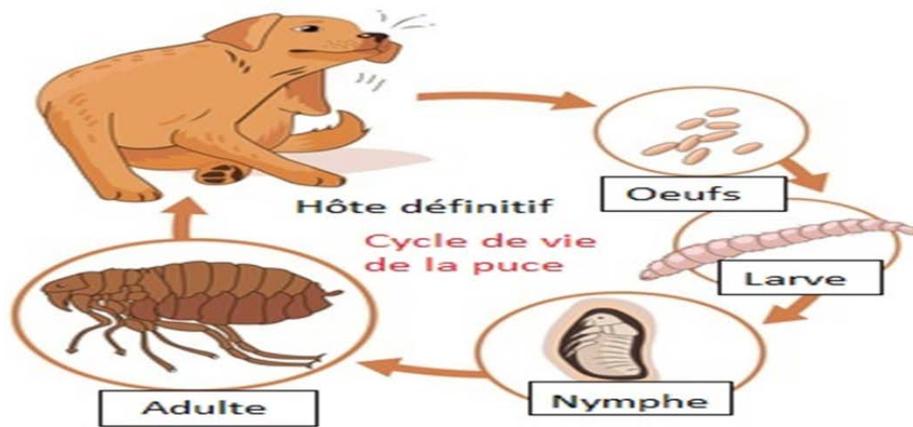
### A.1. Le cycle de vie des poux

- **Les adultes** : Accouplement ---- Ponte (5 à 10 œufs (lentes) / jour) --- Eclosion après environ une semaine, Stade Larvaire et une nymphe en sort. Nymphal et l'apparition de l'adulte. D'une durée de vie: 1 à 2 mois.
- **Œuf : lente**: fortement collée aux cheveux, poils et fibres textiles



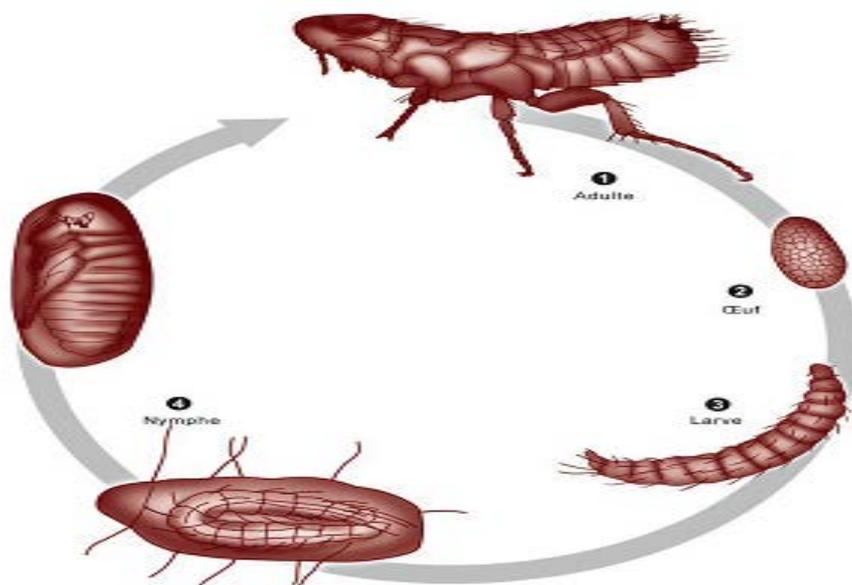
**B. Puces** : Les puces sont des insectes de l'ordre des Siphonaptères, de petite taille (**1 mm à 8 mm**) et à corps aplati latéro-latéralement. La tête porte des antennes courtes. La troisième paire de pattes est adaptée au saut. Les puces, **hématophages** uniquement à l'état adulte, vivent aux dépens des mammifères et des oiseaux.

**B.1.Cycle évolutif des puces** : La puce pique son hôte pour ingérer son sang. 24 à 48 heures plus tard, pondra des œufs qui seront disséminés partout dans l'environnement de l'animal. Les autres stades de développement de la puce se passent donc dans l'environnement. Œufs, larves et nymphes se plaisent d'ailleurs beaucoup dans nos foyers chauds et douilletts.



**C. Punaises :** Les punaises sont des insectes hétéroptères parasites de plantes mais seule espèce piquant l'homme est la punaise de lits (*Cimex lectularius*), une punaise de 4 à 8 mm, lenticulaire, de couleur brunâtre, aplati dorso-ventralement, sans ailes fonctionnelles. Deux familles sont hématophages à tous leurs stades d'évolution (Réduvidés et Cimicidés) et peuvent se nourrir aux dépens de l'Homme.

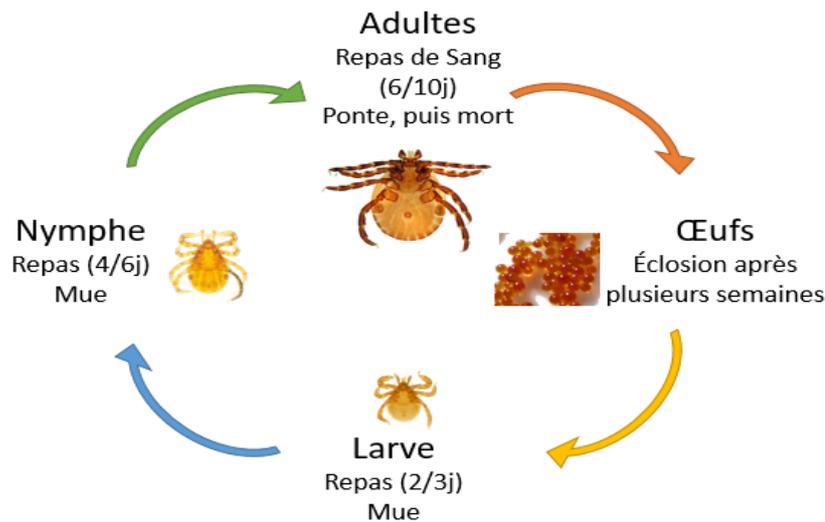
**C.1. Cycle évolutif des puces :** Une **puce** traverse quatre étapes dans sa vie : œuf, larve, nymphe et adulte. ... En moins d'une ou deux semaines, les larves se transformeront en nymphe après une à deux semaines (**Fig.27**).



**Figure 27 :** Cycle évolutif des puces.

**D. Tiques :** Les tiques sont des **parasites hématophages à tous les stades de leur évolution** mais dont la plus grande partie de l'existence se passe à l'état libre. Acariens de grande taille (de **1 mm** pour les larves hexapodes à **1 cm** ou plus pour les adultes octopodes gorgés), au corps globuleux et sans segmentation extérieure, elles possèdent un rostre, **appareil de fixation sur la peau** et permettant la nutrition.

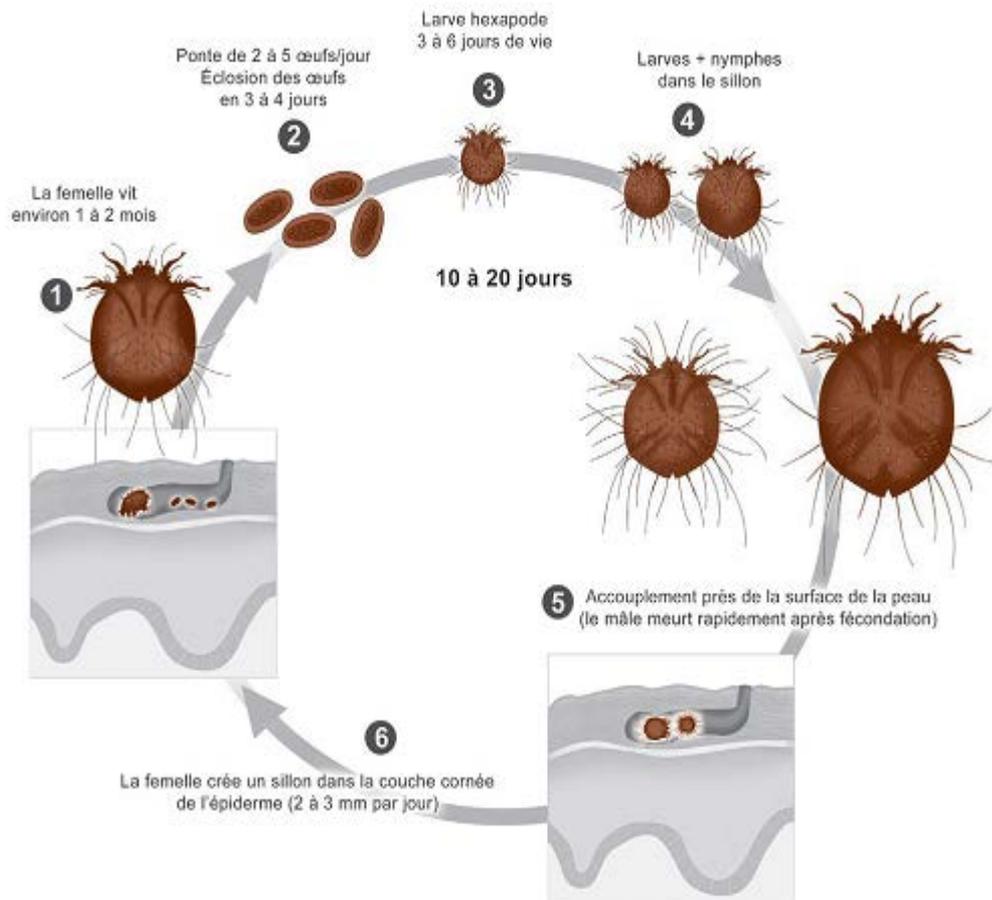
**D.1. Cycle évolutif de tique :** Les tiques se développent en passant par quatre stades évolutifs ( **L'œuf** , **larve**, **La nymphe**, **L'adulte**) distincts qui nécessitent un apport en nourriture. Tique fixée en position de gorgement après avoir enfoncée son hypostome dans la peau à l'aide de ses chélicères. Le gorgement d'une tique se déroule en deux étapes : d'abord un repas lent sur 2 à 4 heures puis un repas rapide, très contaminant si la tique est vectrice d'un agent infectieux. C'est pourquoi il est très important de retirer la tique le plus tôt possible.



**E. La GALE (La scabiose) :** La gale est une dermatose fréquente, cosmopolite, prurigineuse et contagieuse, due à un acarien, *Sarcoptes scabiei*. On distingue plusieurs formes cliniques : la gale commune de l'adulte et du grand enfant, la gale du nourrisson, la gale hyperkératosique de la personne âgée ou profuse du sujet immunodéprimé.

**E.1. Agent pathogène :** *Sarcoptes scabiei* recouvre plusieurs sous-espèces d'ectoparasites dont une seule est spécifique de l'Homme : ***Sarcoptes scabiei* var. *hominis***. L'acarien se présente sous une forme globuleuse à tégument plissé, de couleur brune à grisâtre. La femelle est légèrement plus grande que le mâle. L'adulte est muni de quatre paires de pattes très courtes. Les deux paires antérieures, orientées vers l'avant, se terminent par des ventouses. Les paires postérieures se terminent par des soies.

**D.2. Cycle évolutif :** Les sarcoptes s'accouplent sur leur hôte ; le mâle meurt après l'accouplement tandis que la femelle fécondée s'enfonce dans la peau en creusant une galerie entre la couche cornée et la couche épineuse. Dans ce tunnel, communément dénommé sillon, elle avance de 1 à 2 mm par jour en se nourrissant de la couche cornée, elle pond un à deux œufs par jour pendant environ 1 mois et meurt. Les œufs éclosent dans l'épiderme en 3 à 4 jours et donnent chacun une larve hexapode qui gagne la surface de la peau. Chaque larve subit des mues successives pour devenir nymphe puis adulte mâle ou femelle en 10 à 15 jours.



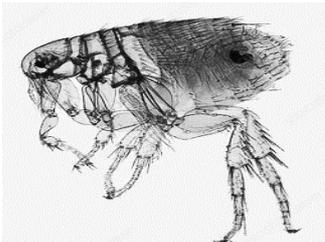
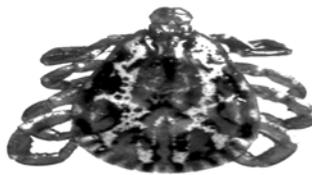
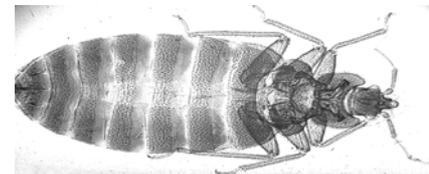
### D.3. Transmission :

- ⇒ **Contact direct** : mains (sexuel, scolaire, hôpital)
- ⇒ **Contact indirect** : vêtements, literie.

## Poux (pédiculose), puces, punaises et tiques

Tableau 06 : Différences entre les poux, puces, punaises et tiques.

A. Poux	B. Puces	C. Tiques	D. Punaises
<p>Les poux sont des insectes au <b>corps aplati dorsoventralement</b>. <b>Poux de tête et poux de corps</b> sont morphologiquement très voisins, les poux de corps étant généralement plus grands (2,5 à 3,5 mm) que les poux de tête (2 à 3 mm).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La pédiculose à <i>Pediculus capitis</i>, ou pou de tête, ectoparasitose bénigne.</li> <li>• la pédiculose à <i>Pediculus humanus</i>, ou pou de corps.</li> </ul> <p>Les poux de corps peuvent transmettre le typhus exanthématique (dû à <i>Rickettsia prowazekii</i>), la fièvre récurrente à poux (due à <i>Borrelia recurrentis</i>) et la fièvre des tranchées (due à <i>Bartonella quintana</i>) ;</p>	<p>Les puces sont des insectes de l'ordre des Siphonaptères, de <b>petite taille (1 à 8 mm)</b> et à <b>corps aplati latéro-latéralement</b>. La tête porte des <b>antennes courtes</b>. La troisième paire de pattes est adaptée au saut.</p> <p>Les puces, hémato-phages uniquement à l'état adulte, vivent aux dépens des mammifères et des oiseaux. Certaines peuvent transmettre le bacille de la peste (<i>Yersinia pestis</i>), des rickettsies (en particulier <i>Rickettsia mooseri</i>, agent du typhus murin), des bartonelles, et jouer le rôle d'hôte intermédiaire de certains cestodes (<i>Hymenolepis...</i>).</p>	<p>Les tiques sont des <b>parasites hémato-phages à tous les stades de leur évolution</b>. Acariens de grande taille (<b>de 1 mm pour les larves hexapodes à 1 cm ou plus pour les adultes octopodes gorgés</b>), au <b>corps globuleux et sans segmentation</b> extérieure, elles possèdent un rostre, appareil de fixation sur la peau et permettant la nutrition.</p> <p>Il existe deux familles à biologie bien distincte : <b><i>Ixodidae</i> et <i>Argasidae</i></b>. Ce sont des <b>parasites temporaires</b>, le plus souvent endophiles ou se cachant dans des <b>petites cavités naturelles</b> (roches, sol, terriers, écorces). Elles ont un rôle de réservoir et de vecteur de nombreuses maladies virales (arboviroses), bactériennes (borrélioses, rickettsioses, ehrlichioses) et parasitaires (babésioses, filarioses animales).</p>	<p>Les punaises sont des insectes pour la plupart parasites de plantes, mais deux familles sont <b>hémato-phages à tous leurs stades d'évolution (<i>Réduvidés</i> et <i>Cimicidés</i>)</b> et peuvent se nourrir aux dépens de l'Homme.</p> <p>Les <i>Réduvidés</i> comportent des espèces de grande taille (<b>2 à 3 cm pour les adultes de <i>Triatoma</i> ou de <i>Rhodnius</i></b>), à corps et tête <b>allongés</b>. Les ailes sont généralement fonctionnelles.</p> <p>Les <i>Cimicidés</i> sont des insectes <b>lenticulaires, plats, de 3 à 5 mm, de couleur jaune à brun-roux</b>. <i>Cimex lectularius</i> et <i>Cimex hemipterus</i>, ou punaises des lits, sont reconnaissables à leur « col Médicis » dû à une échancrure du bord antérieur du thorax où se loge la tête</p> <p>Le thorax porte la base de la première paire d'ailes, non fonctionnelles. <b>Elles n'ont aucun rôle vecteur</b>. Le diagnostic peut être fait en <b>inspectant la literie à la recherche des déjections</b> des punaises.</p> <p>Les punaises hémato-phages vivent au voisinage de leur hôte : gîtes d'animaux ou habitations humaines. Elles sont actives la nuit et leur repas est très rapide. La piqûre est indolore, rapidement prurigineuse pouvant entraîner des réactions inflammatoires importantes.</p>

Fig. 1. Puce adulte mâle (*Xenopsylla*).Fig. 2. *Pediculus humanus*Fig. 3. Tique adulte mâle du genre *Dermacentor*.Fig. 4. Punaise de lit adulte femelle (*Cimex lectularius*).

---

---

# *Chapitre VI*

---

## Les Champignons

### 1. Définition :

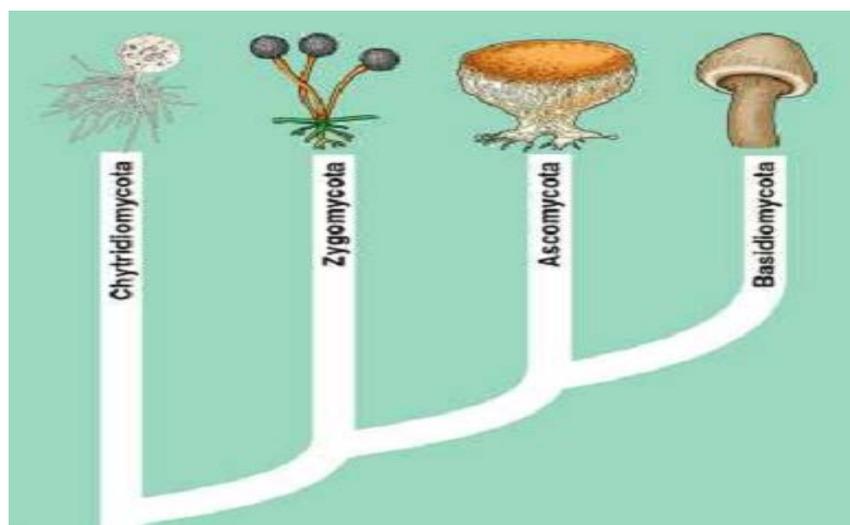
C'est une espèce immobile qui a longtemps été classée chez les végétaux mais qui a des similitudes avec les animaux (mode de vie, paroi cellulaire en chitine). Maintenant, les champignons ont un règne propre : les Fungi. C'est un vaste ensemble d'organismes eucaryotes (300.000 espèces connues) mais on estime la totalité à 1,5 millions d'espèces.

### 2. Classification :

Le règne des Champignons est divisé en 4 classes (**Fig. 28**) : Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota. Les champignons sont hétérotrophes, c'est-à-dire qu'ils sont incapables d'utiliser l'énergie solaire, et utilisent donc de nombreuses molécules carbonées fabriquées par d'autres êtres vivants.

Les chytridiomycètes sont des champignons souvent unicellulaires et sont probablement proches des algues. La plupart des zygomycètes vivent sur des matières végétales et animales en décomposition dans le sol.

De nombreuses espèces d'ascomycètes sont familières et économiquement importantes ; par exemple les moisissures rouges, brunes et bleu-vert qui détériorent la nourriture sont des ascomycètes. Les basidiomycètes sont communément connus sous le nom de « champignons à chapeau ». Les deutéromycètes (ou champignons imparfaits) ne constituent pas un groupe naturel, mais un ensemble artificiel regroupant environ 15 000 espèces (plus du quart des champignons actuellement connus) ne présentant jamais, ou très exceptionnellement, de forme sexuée.



**Figure 28:** Les classes du règne des Champignons

### 3. La cellule fongique

La grande majorité des champignons se présentent sous une forme filamenteuse, caractérisée par une structure tubulaire, ramifiée, et plurinucléée. Le diamètre des hyphes varie considérablement en

fonction des conditions de l'environnement, de leur position dans la colonie, et surtout d'une espèce à l'autre, de 3-4  $\mu\text{m}$  à plus de 10  $\mu\text{m}$ .

**Mycélium** → **Mycète**, **Hyphe** → **hyphomycètes**, **Thalle** → **thallophytes**. **mycélium** = **réseau d'hyphes**

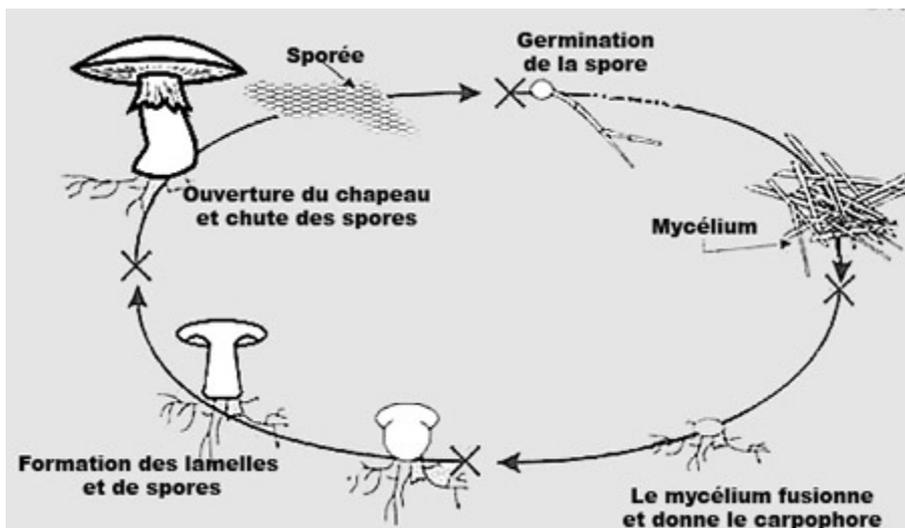
Selon les groupes de champignons (et plus précisément, selon le degré de synchronisme entre les mitoses et la formation des cloisons), le nombre de noyaux par segments varie de un à plus d'une centaine, et est généralement plus élevé dans les segments apicaux où le champignon est en phase de croissance active. Ainsi, les Basidiomycètes possèdent typiquement un mycélium dicaryotique, avec deux noyaux par segments. Les levures possèdent un noyau par cellule.

**1- Non cloisonnée** (mycélium siphonné ou coenocytique) : Noyaux qui cohabitent dans le cytoplasme commun : chez les champignons inférieurs = zygomycètes.

**2- Cloisonnée** (mycélium septé) par des cloisons (septa) : Le filament est articulé (divisé en articles) : chez les champignons supérieurs = asco et basidiomycètes.

#### 4. Cycle de vie des champignons :

Le cycle de reproduction du champignon commence lorsque le champignon adulte lâche ses spores. C'est la **sporulation**: les spores sont dispersées grâce au vent, aux animaux et aux insectes mangeant les champignons. Ensuite les spores attendent patiemment les **conditions idéales** d'humidité et de température pour se développer: chaque **spore** va former un **fin cordon** appelé **hyphae** contenant la moitié du matériel génétique nécessaire à la formation du champignon adulte.



## Micromycètes

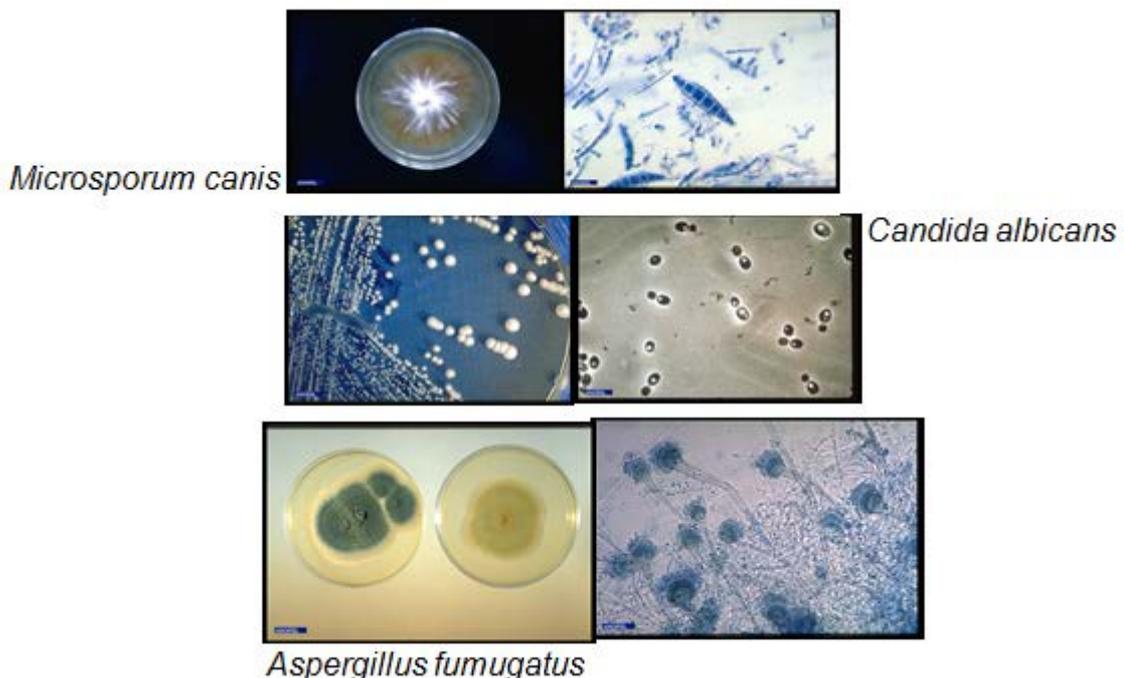
**1. Définition :** Groupe hétérogène de champignons eucaryotes microscopiques, comprenant des espèces pathogènes pour l'Homme, les animaux ou les végétaux. Il s'agit d'un ensemble totalement artificiel, créé pour des raisons de commodité, regroupant plusieurs milliers d'espèces se présentant sous forme d'un mycélium constitué d'hyphes produisant, au moins dans certaines circonstances, des spores assurant la dissémination du champignon. Les micromycètes sont présents dans tous les milieux terrestres et aquatiques, vivant en saprophytes du sol ; beaucoup font partie du microbiote intestinal ou cutané, d'autres constituent des "moisissures".

### 2. Leur répartition

- Nombre estimé à 1 200 000 espèces
- Seules quelques centaines sont connues pathogènes pour l'homme → mycose
- Cosmopolites ou non

### 3. Leur mode de vie

- Saprophyte : Se nourrit de matières organiques ou végétales en décomposition dans le milieu extérieur.
- Commensal : Se nourrit de matières organiques sur un être vivant sans entraîner de troubles ou de spoliation chez son hôte.
- Parasite : Vit aux dépens d'un autre organisme (hôte)

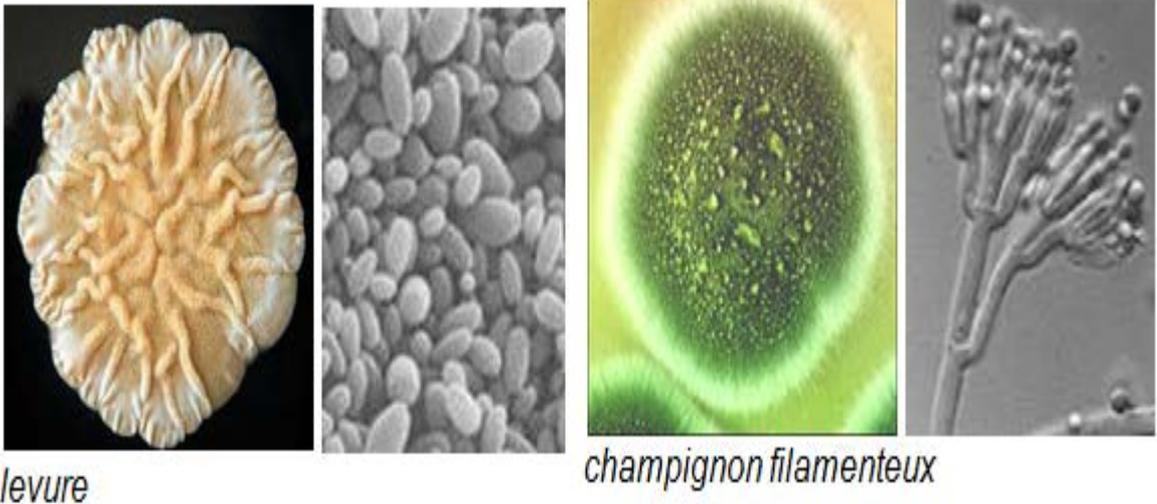


#### 4. La morphologie des micromycètes

##### Organisation de base

Thalle : *organe végétatif*

- Thalle de forme unicellulaire: champignon levuriforme
- Thalle de forme filamenteuse = champignon filamenteux : Plusieurs filaments (hyphes constituant le mycélium)



#### 5. Les différents types de micromycètes :

- **Champignon levuriforme** : Levures, thalle unicellulaire et Reproduction par bourgeonnement
- **Champignon filamenteux** : Thalle pluricellulaire (cloisonné ou non) et Reproduction par formation de spores.
- **Champignon dimorphique** : Forme filamenteuse (+ spores) dans l'environnement, Forme levure chez l'organisme et Distribution tropicale
- **Champignon atypique** : Non classé dans le règne des *Fungi*

---

*Références*

*bibliographiques*

**Références bibliographiques**

- ✚ ANOFEL., (2010). Parasitologie médicale, généralités et définitions. Université Médicale Virtuelle Francophone, 4p.
- ✚ ANOFEL., (2014). Anguillulose. Université Médicale Virtuelle Francophone. PP.3-11.
- ✚ ANOFEL., (2014). Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales. La 2ème ed. PP.111-66.
- ✚ ANOFEL., (2015). Giardiose. Université Médicale Virtuelle Francophone. PP.5-4.
- ✚ BENCHEIKH, 2011 :- Généralités sur le parasitisme. Université Mentouri Constantine Département des Sciences Vétérinaire El Khroub.
- ✚ BRUMPT L., BRUMPT V., (1967). Travaux pratiques de parasitologie.7è édition.Paris: Masson et Cie Editeurs.403 p.
- ✚ BUSSIERAS J, CHERMETTE R., (1988). Anthelminthiques vétérinaires. Abrégé de
- ✚ CALDERARO A, MONTECCHINI S, ROSSI S ET al ., (2014). Intestinal parasitoses in a tertiary-care hospital located in a non-endemic setting during 2006–2010. Infectious Diseases. 264 p.
- ✚ CAUMES J., CHEVALIER B. KLOTZ F., (2002). Oxyures et oxyuroses. EMC- Maladies Infectieuses. PP. 515-8.
- ✚ CHABASSE D., MIEGEVILLE M, (2005) : 2e cycle des études médicales Enseignement de Parasitologie et Mycologie 1ère édition. Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie ANOFEL
- ✚ CHEIKHROUHOU F, TRABELSI H, SELLAMI H, MAKNI F, AYADI A., (2009).
- ✚ DOMINIQUE C., (2007). 2ème cycle des études médicales. Enseignement de parasitologie et mycologie. Faculté de médecine de Nantes. PP.105-74.
- ✚ DURAND F., BRENIER-PINCHART M.P., PELLOUX H.( 2005) : Parasitoses digestives : Lambliase, Taeniasis, Ascaridiose, Oxyurose, Amibiase, Hydatidose. Corpus Médical – Faculté de Médecine de Grenoble.
- ✚ HADJ MOHAMMED F Z., (2017). Etude de la prévalence des parasitoses intestinales chez l'enfant diagnostique. Telemcen, 68p.
- ✚ HAMZE.M, NAJA.M, MALLAT.H., (2014).Analyses biologiques réalisées chez des
- ✚ HUMODI. AS, HATIM. HH., (2010).«Bacteriological and Parasitological Assessment of Food Handlers in the Omdurman Area of Sudan.» Journal of Microbiology, Immunology and Infection 1. PP. 70–73.

- ✚ JACQUEMIN P., JACQUEMIN J.L., (1987). Parasitologie clinique. 3è édition. Paris:
- ✚ LACLOTTE C, OUSSALAH A, REY P, BENSENANE M, PLUVINAGE N, CHEVAUX J-B., (2008). Helminthes et maladies inflammatoires chroniques intestinales. Gastroentérologie clinique et biologique. 74 p. Masson. 273 p.
- ✚ POIRRIEZ I, SMITZIS-LE FLOHIC A.M, JACQUEMIN I.L. (1992). Les parasitoses intestinales. II: Les helminthiases intestinales cosmopolites à transmission orale. Concours médical. PP. 2386-2588).
- ✚ POIRRIEZ J., SMITZIS-LE FLOHIC A.M, JACQUEMIN J.L., (1992). Les parasitoses intestinales. Concours médical. PP. 2585-2588. travailleurs dans le secteur alimentaire au nord du Liban. Eastern Mediterranean Health Journal. PP. 25-31.
- ✚ WERY M., (1995). Protozoologie médicale. Bruxelles: Edition De Boeck et Larcier S.A. PP. 78-273.

## Travaux Pratiques



*Département des Sciences Biologiques*

*Licence L3 Microbiologie- Semestre 5*

## T.P. N°01

**Matière:** Parasitologie

**Titre :** Techniques d'étude en parasitologie

**Objectif :** Déterminer les différentes techniques de concentration et colorations.

**Introduction :** Le parasite est un être vivant, animal ou champignon (règne des Fungi), qui, pendant une partie ou la totalité de son existence, vit aux dépens d'autres êtres organisés (hôtes). l'organisme parasite vit aux dépens d'un hôte qui lui fournit un biotope nécessaire à sa survie.

On distingue 4 grands groupes :

### **1-LES PROTOZOAIRES (Unicellulaires)**

- ☉ LES RHIZOPODES :Entamoeba,Endolimax, Pseudolimax, Dientamoeba
- ☉ LES FLAGELLES : Chilomastix ,Giardia,Trichomonas ,Dientamoeba, Enteromonas
- ☉ LES CILIES : Balantidium
- ☉ LES APICOMPLEXA :Cryptosporidium, Isospora, Cyclospora, Sarcocystis
- ☉ LES MICROSPORIDIES : Enterocytozoon, Encephalitozoon
- ☉ SANS CLASSIFICATION : Blastocystis

### **2- Les METAZOAIREs- Pluricellulaires HELMINTHES ou (Vers):**

- ☉ LES NEMATODES (Embranchement Némathelminthes) :
  - ENTEROBIUS VERMICULARIS –Oxyure.
  - TRICHURIS TRICHURA –Trichocéphale.
  - ASCARIS LUMBRICOIDES.
  - STRONGYLOIDES STERCORALIS. Anguillule.
  - ANKYLOSTOMA DUODENALE et NECATOR AMERICANUS. Ankylostomes.
  - TRICHINELLA SPIRALIS –Trichine.
  - TOXOCARA CANISE et SYNDROME DE LARVA MIGRANS VISCERALE
  - LES FILAIRES EXOTIQUES.
- ☉ LES CESTODES : Plathelminthes segmenté
  - TAENIA SAGINATA.
  - TAENIA SOLIUM et CYSTICERCUS CELLULOSAE.
  - DIPHYLLOBOTHRIUM LATUM – Bothriocéphale.
  - ECHINOCOCCUS GRANULOSUS.
  - ECHINOCOCCUS MULTILOCULARIS .
- ☉ LES TREMATODES : Plathelminthes non segmenté
  - FASCIOLA HEPATICA –Grande Douve du Foie
  - SCHISTOSOMA ou Bilharzies

### **3-Arthropodes : Classe Insectes**

- Anoploures (Pediculus corporis et Pediculus capitis
- Hémiptères (Cimex lectularius, Triatoma megista et Rhodnius prolixus
- Siphonaptères (Pulex irritans et Xenopsylla cheopsis)
- Diptères : Anophèles, Phlebotomus et Glossina palpalis

**4-Fungi ou micromycètes :** ce sont des champignons , identifiés sous forme de spores isolées ou regroupées, ou de filaments libres ou tissulaires.

## 1. Examens directs

La recherche de parasites à l'état frais sera fonction de la nature du prélèvement. Il s'applique à un grand nombre de parasites, sous diverses formes : formes végétatives et kystes de protozoaires, larves et oeufs d'helminthes dans les selles ; oeufs de schistosomes dans les urines, les sécrétions vaginales ou la salive ; formes végétatives de *Trichomonas*, oeufs de *Paragonimus*, larves d'anguillules, scolex ou crochets d'*Echinococcus* sur des prélèvements respiratoires (expectoration, aspiration bronchique et lavage bronchiolo-alvéolaire [LBA]), *Giardia*, cryptosporidies, autres coccidies ou amibes dans les biopsies digestives (duodénales et coliques) ; oeufs de schistosomes dans les biopsies rectales et vésicales, etc. Cet examen direct pourra être complété par la mise en oeuvre de colorations spécifiques, « Techniques de coloration »).

## 2. Techniques de concentration des selles

### 2.1. Techniques physiques de sédimentation ou de flottation

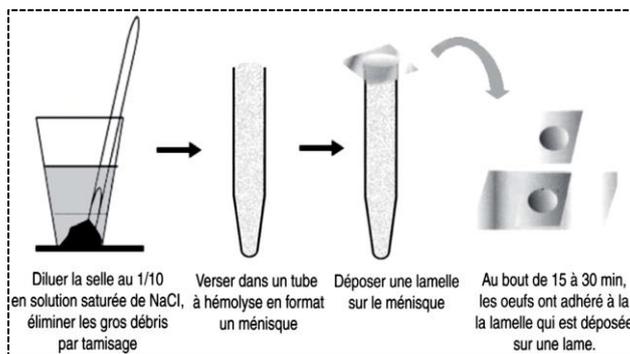


Figure 2. Technique de Willis.

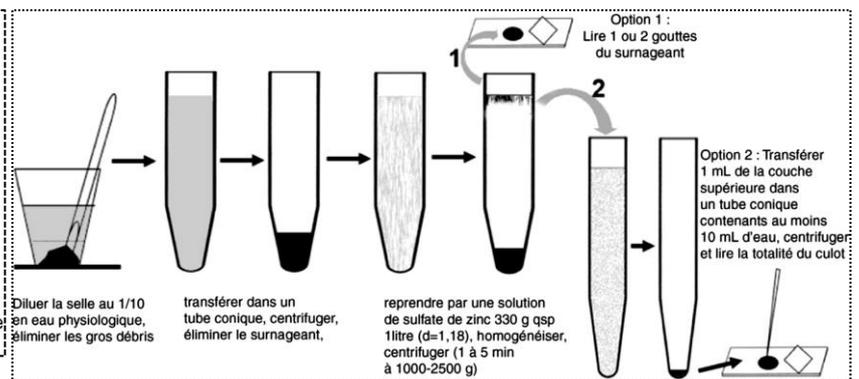


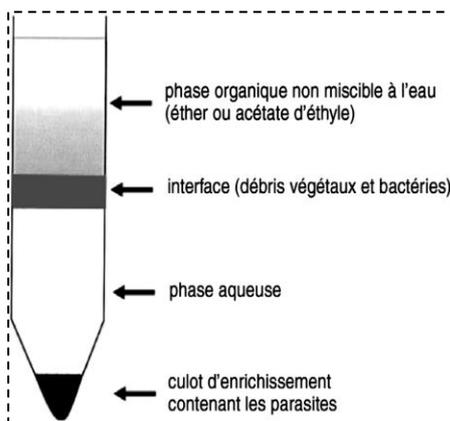
Figure 3. Technique de flottation en sulfate de zinc.

### 2.2. Techniques physico-chimiques ou diphasiques

La concentration des éléments parasitaires est obtenue en combinant la sédimentation accélérée par centrifugation et l'élimination des résidus par l'action dissolvante de certains réactifs chimiques comme l'utilisation d'une émulsion aqueuse avec éther ou acétate d'éthyle, permettant ainsi d'éliminer les débris gênants la lecture et de réduire notablement les culots.

L'échantillon fécal dilué dans une solution aqueuse après élimination des gros débris est transféré dans un tube conique ; la phase organique est ajoutée (1/3 à 1/2 du volume final). L'ensemble est agité de façon à obtenir une émulsion homogène.

Après centrifugation (différentes combinaisons de 1 à 3 minutes et de 200 à 500 g selon les techniques), on obtient 4 couches. On se débarrasse des couches sus-jacentes après avoir pris soin de décoller le gâteau solide à l'aide d'une pipette de transfert et, après avoir essuyé les parois, on prélève le culot alors très réduit qui doit être examiné en totalité. Le culot doit être dilué au tiers pour avoir une préparation lisible.



#### Technique de Ritchie modifiée

- Phase aqueuse : eau physiologique formolée à 10 % – phase organique : éther.
- Culots importants. Concentre les oeufs et les kystes de protozoaires.

#### Technique de Bailenger [11]

- Phase aqueuse : tampon acéto-acétique à pH 5
  - Acétate de sodium 15 g
  - Acide acétique 3,60 mL
  - Eau distillée q.s.p. 1000 mL.
- Phase organique : éther

Avantage : petits culots, concentre bien les protozoaires et acceptable pour les oeufs et larves. Cette technique donne des facteurs de concentration de l'ordre de 10 à 20 fois selon les parasites.

#### Technique du MIF concentration [12,13]

- Phase aqueuse : MIF
- Phase organique : éther
- Composition du MF : solution mère de MF

- Teinture de mertholiate à 1 p. 1000 200 mL

- Formol 36–41 % 25 mL
- Glycérine 5 mL
- Eau 250 mL

On peut y ajouter extemporanément une solution iodo-iodurée composée d'iode 0,5 g ; iodure de K 1 g et eau distillée 10 mL.

Culots plus importants qu'avec la technique de Bailenger. Concentre bien les oeufs et larves, particulièrement les oeufs de schistosomes. Donne des facteurs de concentration généralement plus faibles que la technique de Bailenger (de l'ordre de 5 à 10 fois selon les parasites).

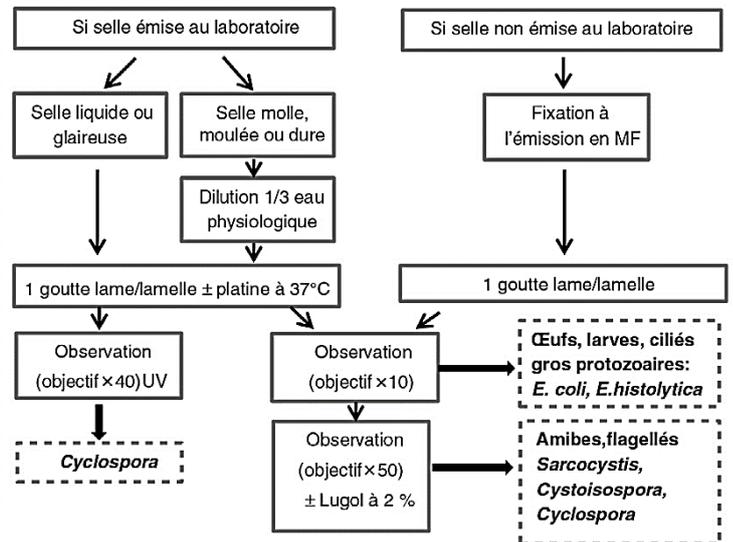


Figure 1. Conduite à tenir devant une selle (examen direct).

### 3. Techniques de coloration

#### 3.1. Colorations des parasites sanguicoles et tissulaires

**Giemsa** La technique de Giemsa est la méthode de coloration la plus utilisée en parasitologie, notamment dans le domaine des protozoaires sanguicoles et tissulaires. Les parasites identifiables avec cette coloration sont : *Plasmodium* spp., *Toxoplasma gondii*, *Babesia* spp., *Trypanosoma* spp., *Leishmania* spp., *Trichomonas* spp., microfilaires, *Naegleria* spp., *Acanthamoeba* spp.

##### Coloration au Giemsa de frottis sanguins (donnée à titre d'exemple)

Solution aqueuse de Giemsa à	3 % (Giemsa lent : L)	10 % (Giemsa rapide : R)
Solution de Giemsa (L/R) :	0,3 mL (L)	1 mL (R)
Eau tamponnée :	10 mL	10 mL
Réalisation d'eau tamponnée* :	Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> anhydre :	1 g
	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0,7 g
	Eau distillée	1000 mL
	Ajuster à pH 7,2 en ajoutant du Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> ou du KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	

##### Modalités techniques

- Sur lame dégraissée, tirer un frottis mince du sang à examiner prélevé sur tube EDTA ou ACD (*acid-citrate-dextrose*).
- Fixer au méthanol.
- Recouvrir les lames de la solution de Giemsa R à 10 % pendant 10 minutes ou de la solution de Giemsa L à 3 % pendant 20 minutes.
- Rincer longuement à l'eau du robinet.
- Laisser sécher.

##### Interprétation

Le cytoplasme des parasites est basophile et apparaît en bleu ; les masses nucléaires sont colorées en rouge rubis ou grenat ; les vacuoles sont incolores, apparaissant comme un vide dans le cytoplasme bleu. Pour les *Plasmodium* spp., les granulations de Maurer sont rouge brique et les granulations de Schüffner sont colorées en orangé ou rose.

#### 3.2. Coloration des protozoaires intestinaux

##### 3.2.1. Coloration des amibes et des flagellés : « Coloration en tube : MIF coloration »

##### Préparation du MIF selon la technique de Sapero Lawless et Strome (donnée à titre d'exemple)

Préparation du colorant

##### Teinture de merthiolate (solution mère)

- Merthiolate 0,10 g
- Éosine 0,2 g
- Alcool absolu 52,5 mL
- Acétone 10 mL
- Monoéthanolamine 0,1 g
- Eau distillée q.s.p. 100 mL

Ce réactif doit être conservé à l'abri de la lumière.

##### Réactif de Sapero et Lawless

- Teinture mère de merthiolate 200 mL
- Formol 25 mL
- Glycérine pure 5 mL
- Eau distillée 250 mL

Cette solution se conserve quelques mois en flacon brun à l'abri de la lumière, à température ambiante.

##### Lugol à 5 %

- Iode en paillette 5 g
- Iodure de potassium 10 g
- Eau distillée 100 mL

Dissoudre l'iode de potassium dans très peu d'eau. Ajouter l'iode peu à peu en agitant jusqu'à complète dissolution. Ajouter le reste de l'eau. Cette solution est stable pendant 3 à 4 semaines et doit être conservée en flacon brun à l'abri de la lumière.

##### Modalités techniques

Dans un tube à hémolyse, mélanger extemporanément, dans l'ordre, les deux réactifs dans les proportions suivantes :

- Lugol à 5 % 0,15 mL
  - Réactif de Sapero et Lawless 2,35 mL
- Ajouter environ 0,25 g de selles et triturer jusqu'à obtenir une suspension homogène. Laisser sédimenter au minimum 20 à 30 minutes.
- Prélever avec une pipette dans la partie supérieure du sédiment. Si la coloration est ancienne, agiter le tube pour remettre le sédiment en suspension et laisser à nouveau déposer 15 à 20 minutes.

**Intérêt :** Tous les parasites sont fixés et colorés et peuvent être conservés pendant des années.

**Interprétation :** Cette coloration est la meilleure pour l'identification des amibes et des flagellés intestinaux. En cas d'examen 20 à 30 minutes après la coloration, les trophozoïtes sont roses et les kystes incolores mais la chromatine des noyaux est déjà visible (réfringente).

##### 3.2.2. Coloration des coccidies « Coloration de Ziehl-Neelsen modifiée par Henriksen et Pohlenz »

##### Préparation de la coloration de Ziehl-Neelsen modifiée par Henriksen et Pohlenz (donnée à titre d'exemple)

Fuchsine phéniquée

- Solution A :
  - Fuchsine basique 15 g
  - Éthanol à 95° 1000 mL
- Solution B :
  - Solution A 10 mL
  - Eau phéniquée à 5 % 90 mL
- Solution de vert malachite à 5 % :
  - Vert malachite oxalate 5 g
  - Eau distillée 100 mL

Acide sulfurique à 2 %

##### Modalités techniques

- Faire un frottis à partir des selles à examiner ou à partir du culot de centrifugation (voir paragraphe « Les techniques de concentration des selles »). Laisser sécher puis fixer à l'alcool méthylique.
- Colorer à froid pendant une heure dans un bac contenant une solution de fuchsine phéniquée (solution B).
- Rincer à l'eau du robinet.
- Différencier 20 secondes dans une solution d'acide sulfurique à 2 % en agitant constamment.
- Rincer à l'eau du robinet.
- Contre-colorer dans une solution aqueuse de vert de malachite à 5 % pendant 5 minutes.
- Rincer à l'eau du robinet.
- Sécher à la température du laboratoire.

##### Interprétation

Selon les selles, le fond de la préparation varie du vert pâle au vert foncé, en passant par le bleu et même le violet. Si les selles ont été conservées dans une solution formolée, le fond de la préparation n'est jamais vert.

Les coccidies sont colorées en rose fuchsia ; les noyaux et les corps résiduels peuvent être colorés en noir. Les levures apparaissent uniformément colorées en vert et les graisses colorées en rouge.

## TP n°2 : Helminthes

### OBJECTIFS :

1. Identifier les différentes formes du parasite au cours de son cycle évolutif.
2. Mise en évidence des examens parasitologiques nécessaires.

**INTRODUCTION :** Les distomatoses sont des zoonoses dues à des trématodes, vers plats non segmentés possédant deux ventouses, ou « bouches ». Les douves, ou distomes, peuvent agresser, selon les espèces, les épithéliums des tractus biliaires, bronchiques ou digestifs. Les, *Taenia saginata* et *Taenia solium*, sont des cestodes, vers plats, cosmopolites, parasites de l'intestin grêle de l'Homme. Ils ont une forme rubanée, sont segmentés, hermaphrodites, et leur évolution comporte un stade adulte et un stade larvaire.

### Distomatose hépatobiliaire à *Fasciola hepatica*

#### A. Agent pathogène

*Fasciola hepatica*, communément appelée grande douve du foie, est un ver plat hermaphrodite en forme de petite feuille, mesure de 2 à 3 cm de long sur environ 1 cm dans sa plus grande largeur

#### B. Cycle

Le ver **adulte** parasite les voies biliaires intra- et extrahépatiques de l'hôte définitif : nombreux mammifères (en particulier mouton, bœuf), **accidentellement l'Homme**.

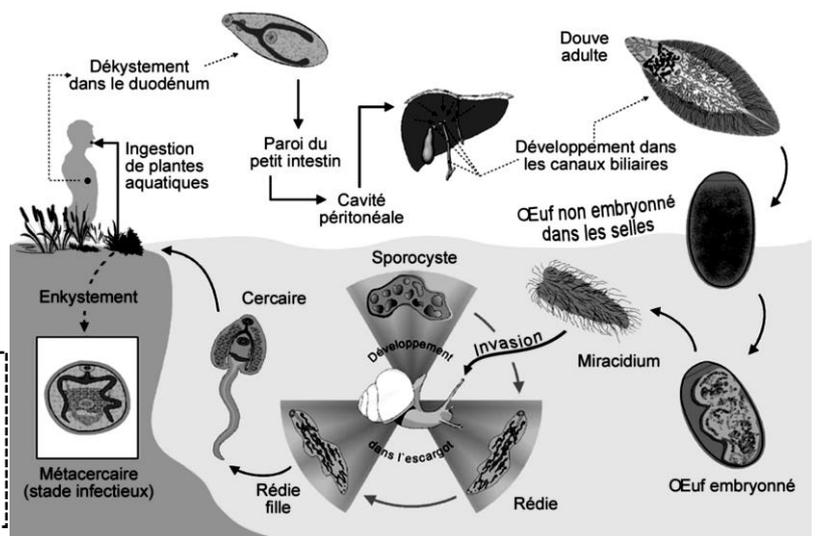
Le ver adulte pond des œufs operculés qui sont émis dans les selles. Dans l'eau douce, ces œufs s'embryonnent en 3 semaines et libèrent un embryon cilié : le miracidium.

Le miracidium nage à la rencontre de l'hôte intermédiaire, mollusque d'eau douce, la limnée (*Galba truncatula*).

Dans la limnée, le miracidium se transforme et se multiplie par centaines (phénomène de polyembryonie).

La cercaire, pourvue d'une queue, nage dans l'eau, se fixe sur une plante semi-aquatique bordant les cours d'eau, et forme la métacercaire enkystée. Cette larve entourée d'une épaisse enveloppe est la forme résistante et infestante du parasite. L'hôte définitif (homme ou animal) se contamine en ingérant les végétaux sur lesquels sont fixées les métacercaires.

**Fig. 2. Cycle évolutif de la grande douve du foie.**

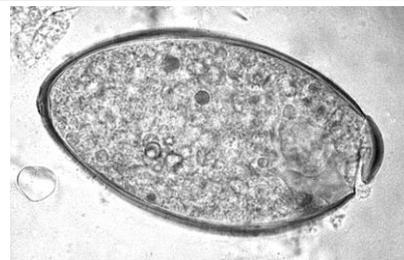


**Fig. 1. Adultes de *Fasciola hepatica*.**

#### *Fasciola hepatica*

#### C. Examens parasitologiques

Les examens parasitologiques directs sont possibles pour la mise en évidence des œufs dans les selles. Le pauciparasitisme (peu de douves matures) est fréquent chez l'Homme et le nombre d'œufs dans les selles est souvent très faible.



**Fig. 3. Distomatose : œuf de *Fasciola hepatica* dans les selles (130–150 × 60–90 µm).**

## Tæniasis

#### A. Agents pathogènes « *Taenia saginata* »

Parasite de l'intestin grêle, strictement humain, il s'agit d'un ver plat blanc de grande taille (4 à 10 mètres de longueur), segmenté en 1 000 à 2 000 anneaux, ou proglottis. Il est en général isolé (ver solitaire).



**Fig. 4. *Taenia saginata* adulte (en entier).**

## B. Cycles

À maturité, les proglottis se détachent un à un du strobile. Plusieurs anneaux mobiles forcent activement le sphincter anal en laissant échapper des œufs ou des embryophores dans les plis de la marge anale.

Dans le milieu extérieur, les anneaux sont lysés et libèrent les œufs (environ 80 000 œufs par anneau, soit plus de 150 millions par an), qui sont très résistants dans le milieu extérieur.

Après ingestion par un bovidé, les embryophores, contenant des embryons hexacanthes, sont digérés par les sucs gastriques, les sucs intestinaux et la bile. Les embryons libérés traversent la muqueuse intestinale. Ils disséminent dans tout l'organisme par voie sanguine et lymphatique. Ils se localisent principalement dans les muscles.

La contamination de l'Homme (hôte définitif) se fait par ingestion de viande de bœuf (hôte intermédiaire) contaminée, crue ou mal cuite, contenant des larves cysticerques vivantes. Dans l'intestin grêle, particulièrement dans le jéjunum, le scolex s'évagine, puis se fixe sur la muqueuse et donne un adulte en 3 mois.

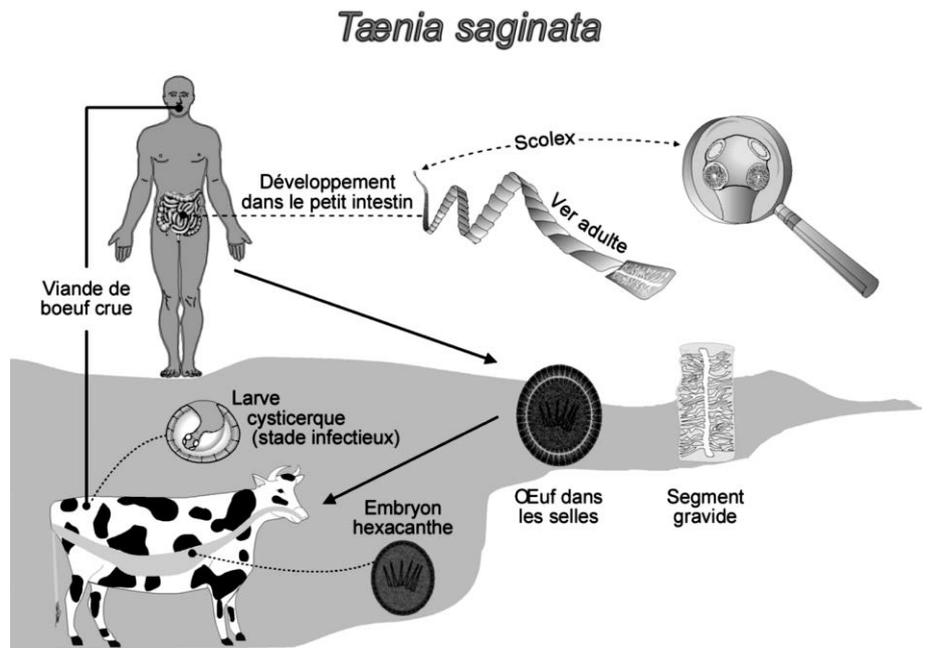


Fig. 5. Cycle évolutif de *Taenia saginata*.

## C. Diagnostic direct

Pour *T. saginata*, le prélèvement des anneaux a lieu le plus souvent dans les sous-vêtements ou la literie. Les anneaux recueillis sont aplatis, rectangulaires, blanchâtres, opaques, souvent déformés car desséchés.

Dans les selles, les anneaux de *T. saginata* restent mobiles. Les embryophores peuvent être retrouvés à

l'examen parasitologique des selles, les œufs à double coque libèrent, en perdant la plus externe, dans le milieu extérieur des embryophores arrondis (40 µm), à paroi épaisse, brune et striée, contenant un embryon hexacanthe (trois paires de crochets).

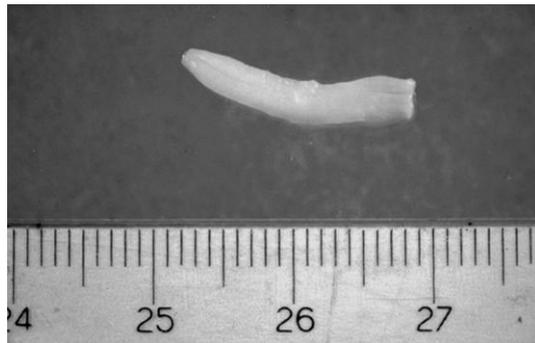


Fig. 6. *Taenia saginata*, adulte (détail d'un anneau).



Fig. 7. Selles : *Taenia sp.*, embryophore (35–40 µm). Grossissement × 100.

### Plan du TP/

- Observation et dessin d'un proglottis de *tænia saginata*,
- Observation et dessin d'ensemble de *Fasciola hepatica* (Douve hépatique).

## TP n°4 : Arthropodes parasites

### Introduction

Poux, puces, punaises et tiques sont des ectoparasites hématophages. Ils provoquent des lésions plus ou moins typiques et de gravité généralement modérée. Certains sont vecteurs de maladies virales, bactériennes ou parasitaires pouvant être sévères.

### Objectifs

Savoir identifier l'arthropode parasite et quantifier les risques possibles suite à ce parasitisme.

## Poux (pédiculose), puces, punaises et tiques

### A. Poux

Les poux sont des insectes au **corps aplati dorsoventralement**.

**Poux de tête et poux de corps** sont

morphologiquement très voisins, les poux de corps étant généralement plus grands (2,5 à 3,5 mm) que les poux de tête (2 à 3 mm).

- La pédiculose à ***Pediculus capitis***, ou pou de tête, ectoparasitose bénigne.

- la pédiculose à ***Pediculus humanus***, ou pou de corps.

Les poux de corps peuvent transmettre le typhus exanthématique (dû à *Rickettsia prowazekii*), la fièvre récurrente à poux (due à *Borrelia recurrentis*) et la fièvre des tranchées (due à *Bartonella quintana*) ;

### B. Puces

Les puces sont des insectes de l'ordre des Siphonaptères, de **petite taille (1 à 8 mm)** et à **corps aplati latéro-latéralement**.

La tête porte des **antennes courtes**. La troisième paire de pattes est adaptée au saut.

Les puces, hématophages uniquement à l'état adulte, vivent aux dépens des mammifères et des oiseaux. Certaines peuvent transmettre le bacille de la peste (*Yersinia pestis*), des rickettsies (en particulier *Rickettsia mooseri*, agent du typhus murin), des bartonelles, et jouer le rôle d'hôte intermédiaire de certains cestodes (*Hymenolepis...*).

### C. Tiques

Les tiques sont des **parasites hématophages à tous les stades de leur évolution**.

**Acariens** de grande taille (**de 1 mm pour les larves hexapodes à 1 cm ou plus pour les adultes octopodes gorgés**), au **corps globuleux et sans segmentation** extérieure, elles possèdent un rostre, appareil de fixation sur la peau et permettant la nutrition.

Il existe deux familles à biologie bien distincte :

***Ixodidae* et *Argasidae***.

Ce sont des **parasites temporaires**, le plus souvent endophiles ou se cachant dans des **petites cavités naturelles** (roches, sol, terriers, écorces). Elles ont un rôle de réservoir et de vecteur de nombreuses maladies virales (arboviroses), bactériennes (borrélioses, rickettsioses, ehrlichioses) et parasitaires (babésioses, filarioses animales).

### D. Punaises

Les punaises sont des insectes pour la plupart parasites de plantes, mais deux familles sont **hématophages à tous leurs stades d'évolution** (***Réduvidés* et *Cimicidés***) et peuvent se nourrir aux dépens de l'Homme.

Les ***Réduvidés*** comportent des espèces de grande taille (**2 à 3 cm pour les adultes de *Triatoma* ou de *Rhodnius***), à corps et tête **allongés**. Les ailes sont généralement fonctionnelles.

Les ***Cimicidés*** sont des insectes **lenticulaires, plats, de 3 à 5 mm, de couleur jaune à brun-roux**. ***Cimex lectularius*** et ***Cimex hemipterus***, ou punaises des lits, sont reconnaissables à leur « col Médicis » dû à une échancrure du bord antérieur du thorax où se loge la tête

Le thorax porte la base de la première paire d'ailes, non fonctionnelles. **Elles n'ont aucun rôle vecteur**. Le diagnostic peut être fait en **inspectant la literie à la recherche des déjections** des punaises.

Les punaises hématophages vivent au voisinage de leur hôte : gîtes d'animaux ou habitations humaines. Elles sont actives la nuit et leur repas est très rapide. La piqûre est indolore, rapidement prurigineuse pouvant entraîner des réactions inflammatoires importantes

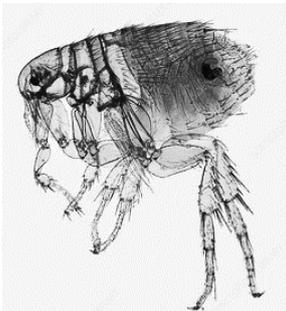


Fig. 1. Puce adulte mâle (*Xenopsylla*).

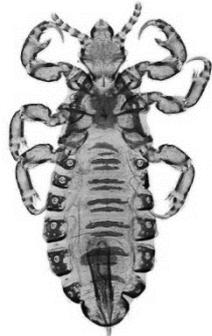


Fig. 2. *Pediculus humanus*

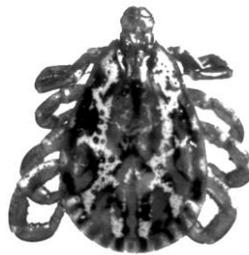


Fig. 3. Tique adulte mâle du genre *Dermacentor*.

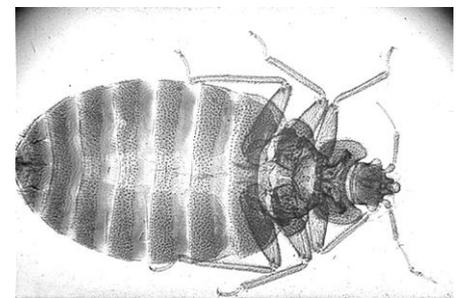


Fig. 4. Punaise de lit adulte femelle (*Cimex lectularius*).

### Diagnostic biologique

En cas de pédiculose à *Pediculus humanus*, poux et lentes doivent être recherchés à la face interne des vêtements ou dans la literie. Les insectes se cachent dans les plis et les coutures où ils pondent leurs œufs.

Pour les puces, punaises et tiques, le diagnostic peut être évoqué sur l'aspect des lésions cutanées, mais le diagnostic de certitude nécessite de disposer de l'arthropode et l'identification d'espèce.

### Plan du TP/

Suite à la suspicion d'un cas de parasitisme chez un enfant présente des piqûres prurigineuses avec des réactions inflammatoires, et afin de réaliser un diagnostic biologique, on a pu arranger un arthropode montré dans la lame (X) :

- Réalisez une observation microscopique de la lame en question, et identifiez la nature de l'arthropode ?
- est ce qu'il y a un risque d'avoir des maladies vectorielles chez l'enfant ?

## TP n°3 : Paludisme « Malaria »

### OBJECTIFS :

1. Apprenez à lire un Frottis mince,
2. Savoir identifier l'espèce et stade parasitaire.

**INTRODUCTION :** Le paludisme, ou malaria, est une parasitose essentiellement tropicale à transmission vectorielle due à des protozoaires hématozoaires du genre *Plasmodium*, identifiée par Alphonse Laveran en 1880 (prix Nobel 1907), transmise par des moustiques femelles du genre *Anopheles*. Le paludisme reste la première endémie parasitaire mondiale. Bien qu'elle soit avant tout un problème de santé publique majeur pour les populations des zones d'endémie, cette maladie représente également une menace pour les voyageurs se rendant dans les régions impaludées.

### A. Agents pathogènes

L'agent du paludisme est un protozoaire appartenant au genre *Plasmodium*, qui parasite les érythrocytes. Il existe de très nombreuses espèces de *Plasmodium* (plus de 140), touchant diverses espèces animales, dont cinq espèces sont habituellement retrouvées en pathologie humaine : *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale*, *P. malariae* et *P. knowlesi*

### B. Vecteur

Le paludisme est transmis à l'Homme par la piqûre d'un moustique culicidé du genre *Anopheles* au moment de son repas sanguin. Seule la femelle, hémaphage, transmet la maladie.



Fig. 1. Femelle du genre *Anopheles* se gorgeant.

### C. Cycle

Le cycle se déroule successivement chez l'Homme (**phase asexuée chez l'hôte intermédiaire**) et chez l'anophèle (**phase sexuée chez l'hôte définitif**).

Chez l'Homme, le cycle est lui-même divisé en deux phases de multiplication asexuée (**schizogonie ou mérogonie**) :

- la **phase hépatique**, ou préérythrocytaire (ou exoérythrocytaire), qui correspond à la phase d'incubation, cliniquement asymptomatique ;
- la **phase sanguine**, ou érythrocytaire, qui correspond à la phase clinique de la maladie.

### D. Diagnostic biologique direct

#### \*Prélèvement

En zone d'endémie, le plus simple est de recueillir, sur une lame porte-objet de microscope, une ou deux gouttes de sang par piqûre au doigt (face latérale de l'annulaire), au lobe de l'oreille ou au talon (chez l'enfant) et de confectionner immédiatement les étalements (frottis mince et goutte épaisse).

#### \*Techniques de référence

##### 🚦 Goutte épaisse

Cette technique, très ancienne, réalise une microconcentration et reste la méthode de référence. Elle consiste à examiner quelques microlitres de sang après hémolyse des globules rouges et coloration selon la méthode de Giemsa.

##### 🚦 Frottis mince

La lame est colorée selon la méthode de May Grünwald-Giemsa ou c

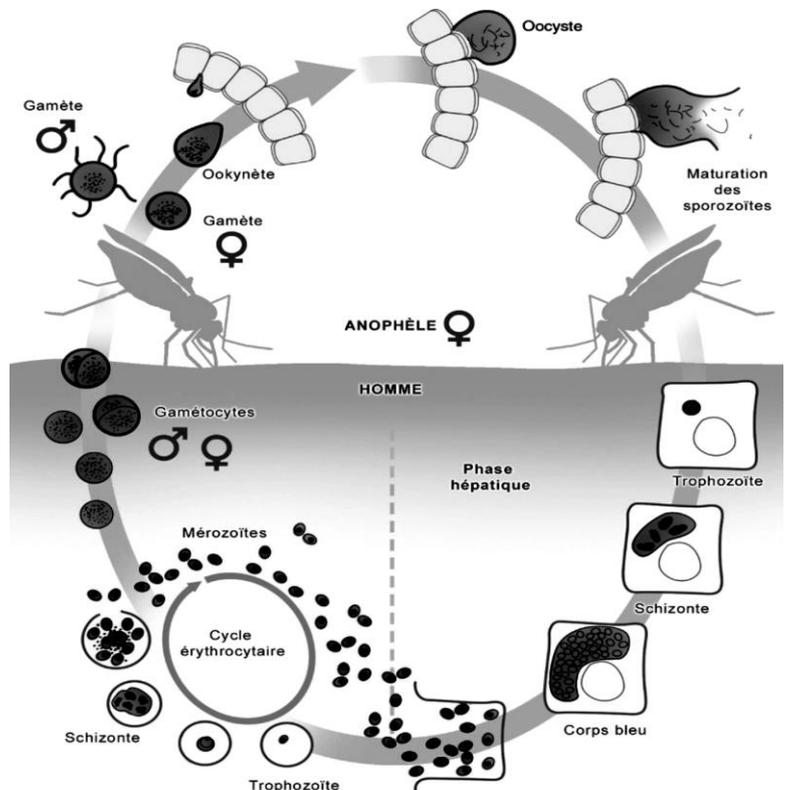


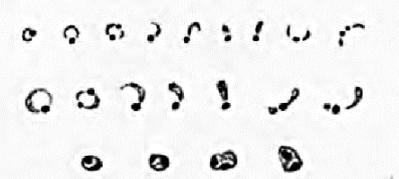
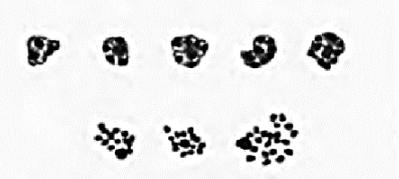
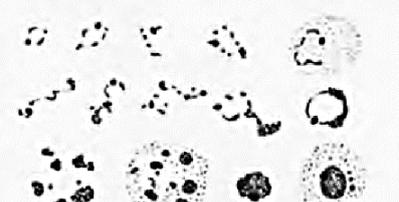
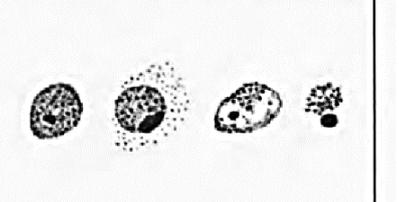
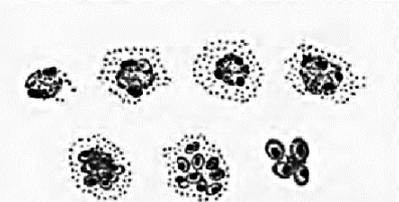
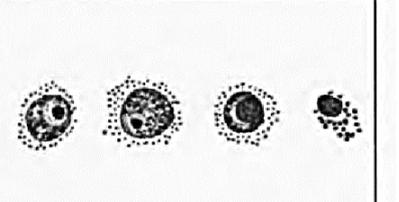
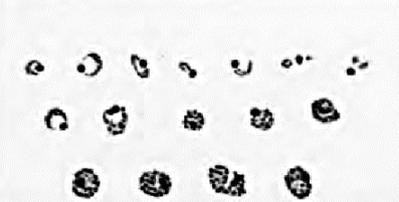
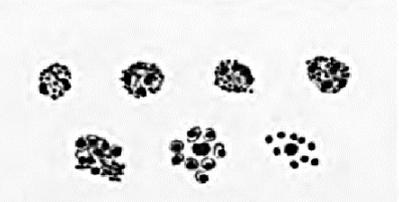
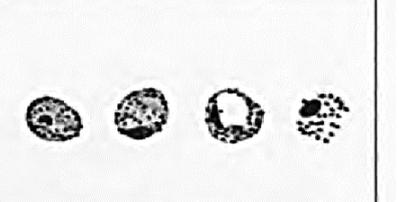
Fig. 2. Cycle évolutif de *Plasmodium*.

colorés en

### Plan du TP/

- Observation et dessin d'un frottis sanguin
- y a-t-il des érythrocytes infectés par un parasite du genre *Plasmodium* ?
- si la réponse est positive :
  - quelle espèce est identifiée ?
  - quel(s) stade(s) parasitaire(s) est/sont présent(s) ? (Les gamétocytes seuls ne sont pas considérés comme responsables de la symptomatologie) ;

TAB. 1. Tableau récapitulatif des stades parasitaires et des espèces

Espèce	Stades parasitaires dans le sang périphérique		
	Trophozoïtes	Schizontes	Gamétocytes
<b><i>P. falciparum</i></b> Trophozoïtes jeunes, en croissance, et/ou gamétocytes matures généralement visibles	 <p><b>Taille</b> : petits à moyens; <b>nombre</b> : souvent nombreux; <b>forme</b> : couramment formes en anneau ou en virgule; <b>chromatine</b> : souvent deux tâches; <b>cytoplasme</b> : régulier, fin à charnu; <b>formes matures</b> : quelque fois présentes dans le paludisme grave, compacts avec pigment en masse ou sous forme de quelques gros grains.</p>	 <p>Habituellement associés à de nombreuses formes annulaires jeunes. <b>Taille</b> : petits, compacts; <b>nombre</b> : peu nombreux, peu courants, en général dans le paludisme grave; <b>formes matures</b> : 12-30 mérozoïtes, voire plus, en amas compacts; <b>pigment</b> : une seule masse sombre.</p>	 <p>Formes immatures à extrémité en pointe peu courantes; <b>formes matures</b> : en forme de banane ou arrondies; <b>chromatine</b> : une seule tâche bien définie; <b>pigment</b> : dispersé, en gros grains en forme de grains de riz, avec parfois une excroissance rose. Présence fréquente de formes usées ne contenant que la chromatine et le pigment.</p>
<b><i>P. vivax</i></b> Tous stades visibles; granulations de Schüffner nettement visibles dans les « fantômes » des érythrocytes de l'hôte, surtout sur les bords du frottis	 <p><b>Taille</b> : petits à grands; <b>nombre</b> : faible à moyen; <b>forme</b> : couramment anneaux ouverts ou forme irrégulière; <b>chromatine</b> : une tâche, parfois deux; <b>cytoplasme</b> : irrégulier ou fragmenté; <b>formes matures</b> : compactes, denses; <b>pigment</b> : dispersé, fin.</p>	 <p><b>Taille</b> : grands; <b>nombre</b> : faible à moyen; <b>formes matures</b> : 12-24 mérozoïtes, généralement 16, en amas irréguliers; <b>pigment</b> : masse diffuse.</p>	 <p>Formes immatures difficiles à distinguer des trophozoïtes matures; <b>formes matures</b> : rondes, grandes; <b>chromatine</b> : une seule tâche bien définie; <b>pigment</b> : dispersé, fin. Présence de formes usées avec un cytoplasme rare ou absent et ne contenant que la chromatine et le pigment.</p>
<b><i>P. ovale</i></b> Tous stades visibles; granulations de Schüffner nettement visibles dans les « fantômes » des érythrocytes de l'hôte, surtout sur les bords du frottis	 <p><b>Taille</b> : peuvent être plus petits que ceux de <i>P. vivax</i>; <b>nombre</b> : habituellement peu nombreux; <b>forme</b> : forme annulaire à arrondie et compacte; <b>chromatine</b> : une seule tâche nettement visible; <b>cytoplasme</b> : assez régulier et charnu; <b>pigment</b> : dispersé, en gros grains.</p>	 <p><b>Taille</b> : voisine de <i>P. malariae</i>; <b>nombre</b> : peu nombreux; <b>formes matures</b> : 4-12 mérozoïtes, en général 8, en amas diffus; <b>pigment</b> : masse concentrée.</p>	 <p>Formes immatures difficiles à distinguer des trophozoïtes matures; <b>formes matures</b> : rondes, peuvent être plus petites que celles de <i>P. vivax</i>; <b>chromatine</b> : une seule tâche bien définie; <b>pigment</b> : dispersé, en gros grains. Présence de formes usées ne contenant que la chromatine et le pigment.</p>
<b><i>P. malariae</i></b> Tous stades visibles	 <p><b>Taille</b> : petits; <b>nombre</b> : en général peu nombreux; <b>forme</b> : annulaire à arrondie et compacte; <b>chromatine</b> : une seule grosse tâche; <b>cytoplasme</b> : régulier, dense; <b>pigment</b> : dispersé, abondant, de nuance jaunâtre chez les formes âgées.</p>	 <p><b>Taille</b> : petits, compacts; <b>nombre</b> : généralement peu nombreux; <b>formes matures</b> : 6-12 mérozoïtes, en général 8, en amas diffus; certaines formes apparemment sans cytoplasme; <b>pigment</b> : concentré.</p>	 <p>Formes immatures et certaines formes matures difficiles à distinguer des trophozoïtes matures; <b>formes matures</b> : rondes, compactes; <b>chromatine</b> : une seule tâche bien définie; <b>pigment</b> : dispersé, en gros grains, peut être réparti à la périphérie. Présence de formes usées ne contenant que la chromatine et le pigment.</p>