



Université d'Alger 1
Faculté de Médecine d'Alger
Département de Médecine

FACULTÉ DE
MÉDECINE
D'ALGER



Cours de parasitologie et mycologie médicales
 3^{ème} Année de médecine

Schistosomes et schistosomoses

Dr : BEKHOUCHE Salim

Année universitaire : 2020-2021



دكتور بكhouche
 رئيس قسم الطب

Responsable du module

Institut Pasteur d'Algérie
 Laboratoire de Biologie Parasitaire

Pr F. BACHI

présidente du CPRS



Schistosomes et schistosomoses

1-Généralités :

Les schistosomoses ou schistosomias ou bilharzioses constituent la deuxième endémie parasitaire mondiale après le paludisme : 230 millions de personnes dans 52 pays requièrent un traitement annuel. 80 à 90 % d'entre elles vivent en Afrique.

Près de 800 millions de personnes sont exposées au risque d'infection. Les schistosomoses sont responsables de 800 000 décès par an.

Ce sont des maladies parasitaires dues à des vers plats (schistosomes ou bilharzies), à transmission urinaire ou fécale, faisant intervenir des hôtes intermédiaires (mollusques d'eau douce) et dont la symptomatologie est le reflet des lésions provoquées par la migration ou l'embolisation des œufs.

En 2020, la couverture des interventions de chimioprévention contre les schistosomoses a considérablement diminué en raison des effets de la pandémie de COVID-19 sur le fonctionnement des infrastructures utilisées pour la distribution des médicaments.

2-Epidémiologie :

2.1.Classification:

E: Helminthes

S/E: des Plathelminthes

C: des Trématodes à sexe séparé

S/C: des Digènes (2 ventouses)

O : *Prosostomata*

F : *Schistosomatidae* G: *schistosoma*

Il existe trois groupes de schistosomes :

- **Groupe mansoni** : *Schistosoma mansoni*, agent de la bilharziose intestinale.
- **Groupe haematobium** : *S. haematobium*, agent de la bilharziose urinaire, *S. intercalatum* et *S. guineensis* (taxon de *S. intercalatum*) récemment individualisé en tant qu'espèce, agents de la bilharziose rectale.
- **Groupe japonicum** : *S. japonicum* et *S. mekongi*, agents de la bilharziose artério-veineuse.

2.2 .Morphologie :

A- Adultes : le mâle et la femelle possèdent 2 ventouses, l'une orale et l'autre ventrale.

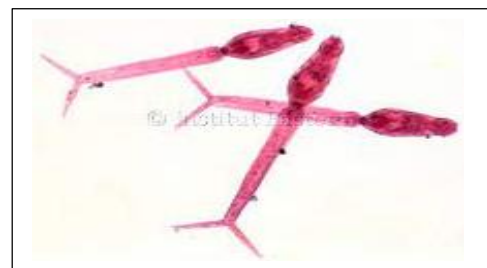
- Mâle : mesure 15 mm sur 1mm, le corps est plat et s'enroule naturellement sur lui-même pour former le canal gynécophore dans lequel se loge la femelle.
- Femelle : de forme cylindrique, plus longue que le mâle de 18 mm à 30 mm de long. Elle pond des œufs à éperon.



B- La furcocercaire : représente la **forme infestante**, possède une partie antérieure englobant l'ébauche de la futur ventouse buccale et ventrale, et une partie postérieure bifide.

Elle mesure 500 µm, et synthétise des enzymes protéolytiques.

Elle résiste dans le milieu extérieur.



C-Œufs : Avec éperon qui constitue un caractère d'identification, contenant un embryon cilié (le miracidium).

➤ **Schistosoma haematobium:**

Les œufs sont ovales à éperon terminal, mesurant 150 μ de long sur 50 μ m de large et sont incolores, transparents. Ces œufs vont être éliminés dans les urines.

➤ **Schistosoma mansoni:**

Les œufs sont de forme ovale à éperon latéral, mesurant 150 à 160 μ de long sur 60 μ m de large. Ils sont de couleur jaune clair ou transparent et vont être éliminés dans les selles.

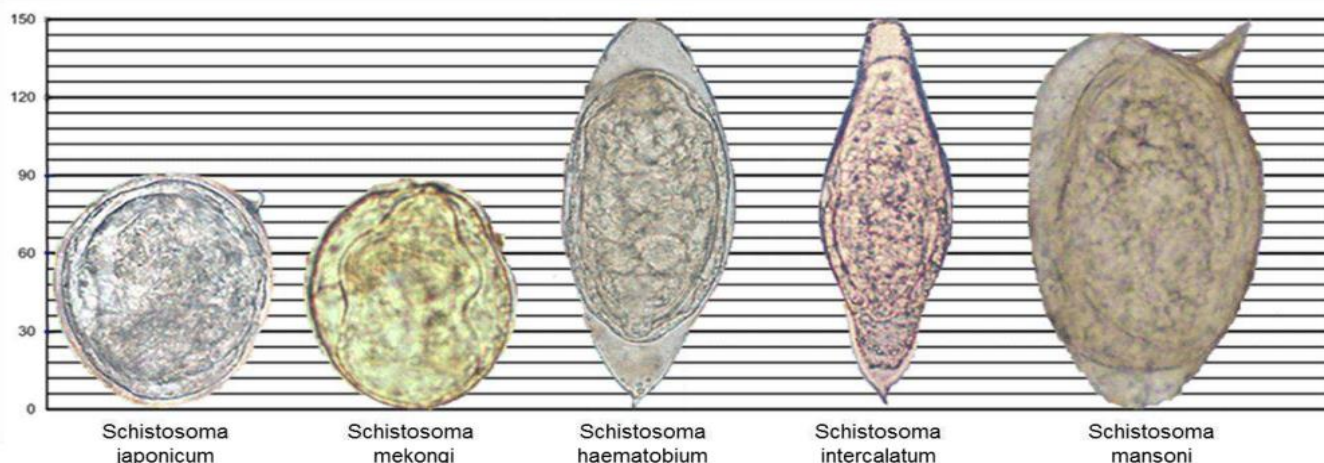
➤ **Schistosoma intercalatum et Schistosoma guineensis :**

Les œufs de *S. intercalatum* et *S. guineensis* mesurent 200 μ m sur 65 μ m. De forme ovale, grossièrement losangique, ils possèdent un éperon terminal apical long et sont éliminés dans les selles.

➤ **Schistosoma japonicum et Schistosoma mekongi:**

Les œufs de *S. japonicum* et de *S. mekongi* sont plus petits (70 μ m sur 50 μ m pour *S. japonicum* et 60 μ m sur 40 μ m pour *S. mekongi*) et plus sphériques. Ils présentent latéralement un petit éperon souvent difficile à voir selon l'orientation des œufs.

Taille en μ m



2.3. Biologie et répartition géographique :

Six espèces sont pathogènes pour l'homme :

A. Schistosoma haematobium :

Il s'agit de l'agent de la bilharziose uro-génitale en Afrique et au Moyen Orient.

En Algérie: il existe 8 foyers, qui sont

-Au Nord: Khemis El Khechna, Djidiouia, El Harrach, Gué de Constantine et Réghaia.

-Au Sud: Djanet, Iherir, Agdal et Tamadjert.

Chez l'homme, les vers adultes manifestent un tropisme électif pour les plexus veineux périvésicaux et péirectaux.

La femelle pond ses œufs à éperon terminal, en paquet, dans les parois rectales et vésicales : certains œufs sont éliminés à l'extérieur essentiellement par les urines, mais beaucoup restent dans les parois vésicales ou sont embolisés à distance.

L'homme est le seul réservoir du parasite et les principaux hôtes intermédiaires de *Schistosoma haematobium* sont *Bulinus truncatus* (Algérie), *Bulinus tropicus*, *Bulinus africanus*.

B. Schistosoma mansoni :

C'est l'agent de la bilharziose intestinale et parfois hépatosplénique en Afrique, au Moyen Orient et en Amérique latine.

Les schistosomes adultes vivent dans les plexus veineux mésentériques inférieurs. La ponte a donc surtout lieu dans la paroi intestinale, mais souvent les œufs à éperon latéral s'embolisent dans le foie ou la rate.

L'homme est le principal réservoir du parasite, mais non le seul ; une trentaine d'espèces animales ont été trouvées spontanément infestées. Les hôtes intermédiaires sont des planorbes du genre *Biomphalaria glabrata*.

C. Schistosoma japonicum :

C'est l'espèce la plus pathogène pour l'homme, elle détermine la redoutable bilharziose artério-veineuse. Elle est strictement asiatique. Elle sévit en Chine, à Taïwan, aux Philippines, aux Célèbes (Sulawesi). Éradiquée du Japon, elle ne garde de ce pays que le nom.

Chez l'homme, les adultes vivent essentiellement dans les plexus veineux mésentériques supérieurs, mais des couples erratiques se logent ailleurs notamment dans les artères pulmonaires. La ponte est particulièrement abondante (2. 000 à 3. 000 œufs par jour).

Ce ver détermine une anthroponose qui affecte l'homme et de très nombreux animaux sauvages et domestiques. Les hôtes intermédiaires sont des *Oncomelania*. (*Oncomelania nasophora*).

D. Schistosoma mekongi :

Il est également très pathogène et strictement asiatique. Il a une morphologie semblable à *S.japonicum*. Son hôte intermédiaire est un mollusque prosobranch : *Tricula aperta* plus petit que les *Oncomelania* et ne survivant pas à la sécheresse. Il existe des foyers limités en Thaïlande, aux confins du Laos et du Cambodge.

E. Schistosoma intercalatum et Schistosoma guineensis :

Agents de la schistosomose rectale, *S. intercalatum* et *S. guineensis*, très proches morphologiquement mais de répartitions géographiques différentes, sont assez mal adaptés à l'Homme.

Les vers adultes vivent essentiellement dans les plexus veineux péirectaux. Leur longévité est mal connue.

Ces deux schistosomoses sont uniquement africaines, sévissant en Afrique équatoriale de l'Ouest : République démocratique du Congo pour *S. intercalatum* ; République centrafricaine, République populaire du Congo, Guinée équatoriale, Cameroun, Gabon, Nigeria, Angola, Tchad et Sao Tomé-et-Principe pour *S. guineensis*. L'hôte intermédiaire est un bulin (*Bulinus africanus*, *B. globosus* et *Bulinus forskalii*).



Bulinus sp



Biomphalaria glabrata



Oncomelania nasophora



Tricula aperta

2.4. Cycle évolutif :

Il est identique dans ses grandes lignes pour les six espèces, nécessitant l'intervention obligatoire d'un hôte intermédiaire, mollusque d'eau douce.

Les femelles, localisées selon l'espèce dans les fines ramifications veineuses de l'intestin ou de la vessie, pondent leurs œufs qui, par effraction, tombent dans la cavité de l'organe et sont éliminés par les selles (*S. mansoni*, *S. japonicum*, *S. mekongi*, *S. intercalatum*, *S. guineensis*) ou les urines (*S. haematobium*).

Si les œufs sont embolisés dans les tissus, on les retrouve fixés et calcifiés en coupe histologique entourés d'un granulome éosinophile. Si, en revanche, les œufs sont excrétés dans le milieu extérieur et si les conditions sont favorables (eau douce, pH voisin de la neutralité et température comprise entre 18 et 33 °C), ils libèrent une forme larvaire ciliée : le miracidium dont la durée de vie est courte : quelques heures — qui doit nager à la recherche du mollusque hôte intermédiaire spécifique de l'espèce de schistosome.

Lorsque la température est adéquate (30 °C), l'évolution larvaire chez le mollusque dure 1 mois : le miracidium se transforme en sporocystes primaires puis, par bourgeonnement, en sporocystes secondaires, chacun donnant naissance à la forme larvaire infectante excrétée par le mollusque : la cercaire.

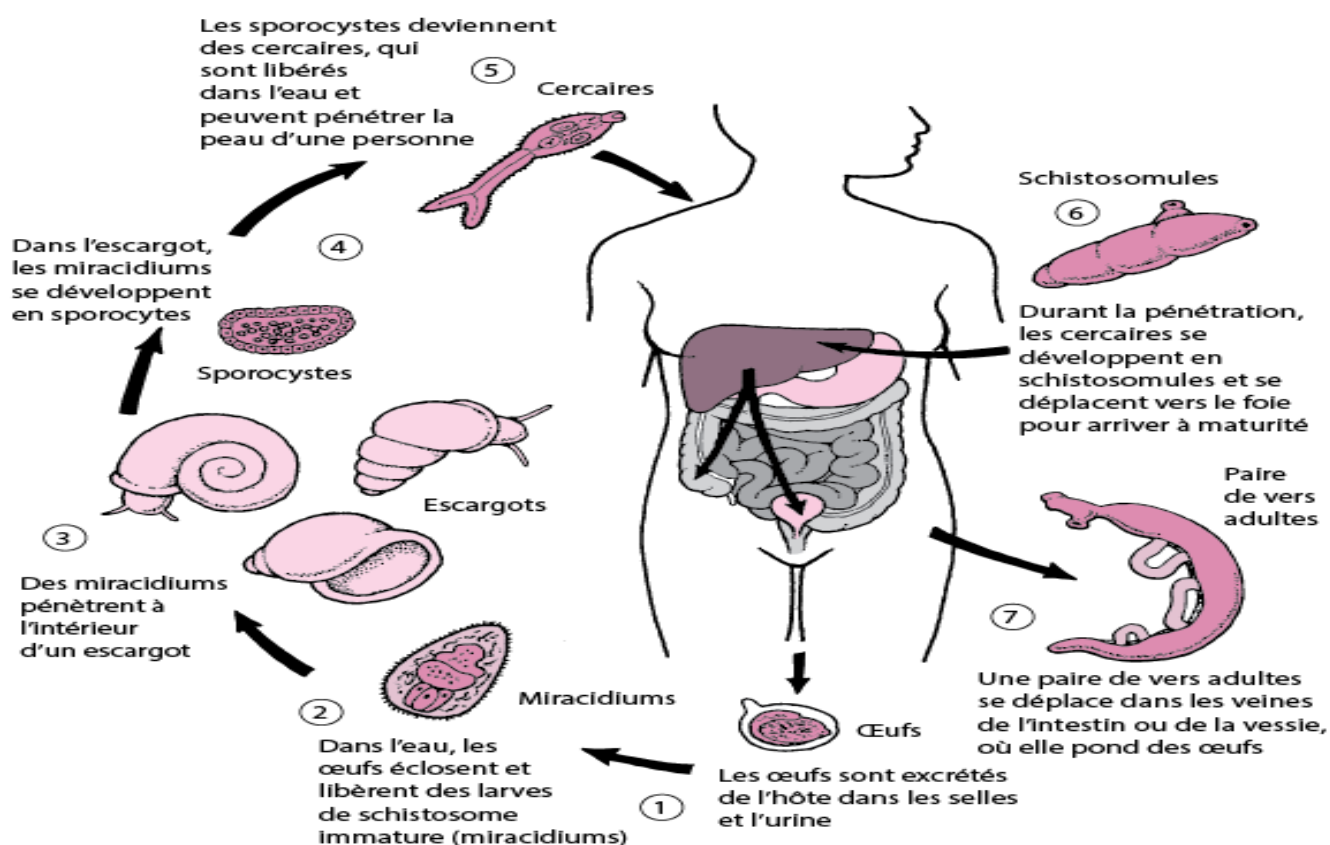
Par ce phénomène de polyembryonie, un miracidium donne des milliers de cercaires. Celles-ci, très mobiles dans l'eau douce, mesurent 0,5 mm et possèdent une « queue » bifide ou fourchue (furcocercaire).

La contamination de l'Homme s'effectue à l'occasion d'un bain en eau douce, même bref (moins de 10 minutes). La durée de survie des furcocercaires est courte (quelques heures) ; celles-ci sont attirées par chimiotactisme et pénètrent au travers des téguments de toute partie immergée de l'hôte définitif.

Au moment où la furcocercaire pénètre, elle se sépare de sa « queue » et la partie antérieure, ou schistosomule, migre vers les vaisseaux portes intrahépatiques où elle devient adulte en 2 à 3 mois.

Après l'accouplement, les vers remontent la circulation porte à contre-courant.

Les femelles fécondées se séparent alors des mâles et s'engagent, selon un tropisme particulier à chaque espèce, dans les fines ramifications viscérales d'un plexus veineux déterminé où elles pondent leurs œufs.



3. Clinique :

Les manifestations cliniques évoluent en plusieurs phases. Les symptômes, communs au début à toutes les formes de bilharziose, diffèrent ensuite, à la phase d'état.

3.1. Infestation : phase cutanée :

Les premiers symptômes correspondent à la pénétration transcutanée des furcocercaires. Dans les 10 minutes suivant le bain infestant, apparaissent un prurit, puis un érythème avec des papules. Ces lésions disparaissent spontanément, en une dizaine de jours. En cas d'infestation par les espèces asiatiques, ces manifestations sont particulièrement prononcées (kaburé). Ces symptômes ne surviennent que lors de la première infestation.

3.2. Invasion : troubles généraux :

Après une incubation de quelques semaines, la migration des schistosomules va provoquer des réactions immunoallergiques de l'hôte, responsables de divers symptômes : urticaire, œdème, arthralgies, myalgies, toux sèche, dyspnée, diarrhées, douleurs abdominales, céphalées et souvent fièvre. Aussi, la bilharziose a-t-elle été appelée la « fièvre des safaris ».

Cette phase est particulièrement prononcée dans les bilharzioses asiatiques (maladie de Katayama), évoquant un syndrome méningé, une typhoïde ou un paludisme.

3.3. Phase d'état (maturation des adultes et ponte des œufs): troubles digestifs ou hématurie :

Quelques mois ou années après l'infestation, les symptômes varient selon l'espèce en cause :

3.3.1-Bilharziose intestinale (*Schistosoma mansoni*)

Les troubles sont essentiellement digestifs, à type de douleurs abdominales, de diarrhées et de vomissements. Puis apparaissent peu à peu les signes d'une hypertension portale.

Le patient présente une hépatomégalie ferme et homogène, une splénomégalie et une circulation collatérale. Les varices œsophagiennes sont parfois volumineuses et leur rupture éventuelle menace le pronostic vital. D'autres localisations sont possibles, provoquant une appendicite ou une occlusion.

3.3.2-Bilharziose rectale (*S. intercalatum* et *S. guineensis*)

Cette forme de bilharziose peut rester longtemps asymptomatique ou provoquer une rectite, des épreintes, un ténésme et des diarrhées glairosanglantes, évoquant une dysenterie amibienne.

3.3.3-Bilharziose urinaire (*S. haematobium*)

L'espèce urinaire atteint le système génito-urinaire.

Le symptôme principal est l'hématurie, le plus souvent terminale et parfois totale, indolore.

Quand elle est microscopique, elle est découverte par un examen systématique.

Les symptômes d'accompagnement (pollakiurie, brûlures mictionnelles, coliques néphrétiques) sont plus rares.

Des manifestations génitales sont parfois constatées :

– **chez l'homme** : urétrite, prostatite, orchépididymite, plus rarement hémospémie.

– **chez la femme** : vulvovaginite, cervicite, endométrite, salpingite, annexite, aboutissant à la stérilité.

La bilharziose urogénitale est une des causes importantes de stérilité en Afrique noire, en raison des granulomes situés dans les trompes ou l'utérus.

Les complications atteignent l'arbre urinaire : sténose ou dilatation (urétérohydronéphrose), pyélonéphrite, fistules urétrales, calcification partielle ou totale de la vessie (porcelaine), cancers ?

3.3.4-Bilharzioses asiatiques (*S japonicum* et *S mekongi*)

Les troubles digestifs sont variables, allant de la latence aux manifestations assez prononcées. Mais surtout, l'évolution se fait assez rapidement vers une hypertension portale, apparaissant chez l'adolescent.

4. Diagnostic :

Le diagnostic repose tout d'abord sur des éléments d'orientation :

- Epidémiologiques : il devra être suspecté chez un patient revenant d'une zone d'endémie bilharzienne et l'interrogatoire devra rechercher la notion de bain en eau douce
- Cliniques : une hématurie, des selles striées de sang.
- Biologiques : l'hyperéosinophilie
- Radiographique : calcifications vésicales ou urétérales (vessie en porcelaine : pour une calcification totale de la vessie)

4.1. Diagnostic sérologique :

Au cours de la phase d'invasion seul le diagnostic indirect est envisageable : la recherche d'Anticorps sériques spécifiques qui apparaissent 4 à 6 semaines après le bain infestant.

Les antigènes utilisés sont obtenus au laboratoire en reproduisant le cycle de la bilharziose.

Plusieurs techniques sérologiques sont utilisées :

- IFI avec un seuil de spécificité de 1/20
- HAI
- ELISA
- IEP : très sensible utilise un Ag soluble parmi les arcs spécifiques
 - Arc 4=spécifique au genre
 - Arc 8=spécifique à *S. mansoni*
 - Arc 9=spécifique à *S. haematobium*

*Technique de vogel et Minning :

Ils utilisent un Ag figuré : furcocercaire

Consiste à mettre en contact la furcocercaire avec le sérum décomplémenté (car le complément intervient dans l'immunité non spécifique)

On recouvre d'une lamelle et on laisse incuber pendant 15mn

Une réaction positive se traduit par le dédoublement de la furcocercaire.

Elle a été abandonnée car elle présente un risque d'infestation.

*Technique d'Olivier Gonzales :

Elle utilise les œufs.

Le principe est identique au précédent sauf que la réaction positive se traduit par une précipitation digitiforme.

4.2. Diagnostic direct : la phase d'état :

L'examen parasitologique direct : Apporte la preuve indiscutable de la parasitose, il repose sur la mise en évidence des œufs des différentes espèces de schistosomes dans les urines, les selles ou sur les prélèvements biopsiques

4.2.1. Les selles : Le rectum étant un carrefour pour les six espèces de schistosomes, les œufs de *S. mansoni*, *S. japonicum*, *S. mekongi*, *S. intercalatum*, *S. guineensis* et parfois *S. haematobium* peuvent être rencontrés au cours d'un examen de selles.

En raison de la sensibilité médiocre de cet examen, un résultat négatif n'exclut pas une bilharziose et il est nécessaire de le répéter au moins 3 fois pour obtenir une sensibilité correcte.

- **Technique de Kato et Miura :** elle permet un enrichissement et une numération ovulaire.

Sur une lame porte objet, on confectionne un frottis fécal sur lequel on dépose une bande de cellophane imprégné 24h auparavant dans une solution de vert malachite, glycérine et eau distillée, on retourne et on appuie le montage sur du papier filtre, lecture au bout de 15 à 20 min.

4.2.2. Les urines : recherche des œufs de *S. haematobium* :

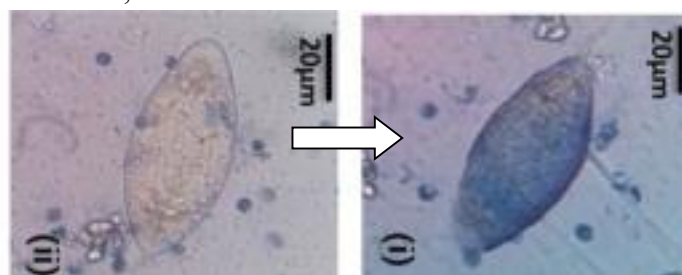
- **Conditions de prélèvement :** Le prélèvement se fait après effort (montée d'escaliers, saut sur place pour détacher les œufs de la paroi), soit les urines des 24 h. le meilleur moment est à 11h-14h,
- L'étude macroscopique permet de révéler la présence ou l'absence d'hématurie macroscopique
- L'examen microscopique du culot après centrifugation à 2500 tr/min pendant 10 min, permet de visualiser *S haematobium* avec GR et PN altérés.

***Test de vitalité ou d'éclosion méridienne :**

par 2 moyens, l'eau ordinaire ou **bleu trypan** qui est un **colorant post vital**.

Sous l'objectif du microscope, après avoir centré l'œuf on fait passer quelques gouttes d'eau à l'aide d'une pipette pasteur, au bout de 15 min, l'œuf au contact de l'eau et avec la chaleur du condensateur, va éclore et libère le miracidium, dans ce cas l'œuf est vivant et la bilharziose est évolutif.

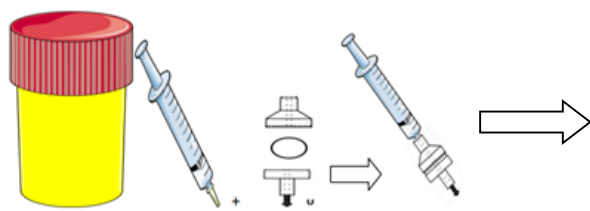
Dans le cas contraire c'est une bilharziose chronique. Concernant le bleu trypan, si l'œuf se colore entièrement c'est qu'il est mort, si c'est seulement la coque qui se colore, c'est la bilharziose évolutive.



***Numération ovulaire :**

l'intérêt est d'apprécier la charge parasitaire et l'efficacité d'un traitement.

On prélève 10 ml d'urine à l'aide d'une seringue qu'on fait passer à travers un filtre soutenu par un support, le filtre retiré et dépose sur une lame, on ajoute une goutte de Lugol, on recouvre d'une lamelle et on fait le comptage, le résultat est exprimé en nombre d'œufs par 10 ml d'urine. C'est un résultat qualitatif et quantitatif adapté aux enquêtes épidémiologiques.



4.2.3. Biopsies :

Les biopsies rectales et vésicales peuvent être réalisées au cours de la recto-sigmoïdoscopie ou de la cystoscopie. Elles doivent être pratiquées lorsque les examens d'urine et de selles sont négatifs.

La coloration par le Ziehl est utile pour différencier les œufs de *Schistosoma haematobium* qui ne sont pas acido-alcool-résistants et ceux de *Schistosoma intercalatum* qui sont acido-alcool-résistants.

5. Traitement :

5.1. En phase d'invasion :

le traitement antischistosome est inefficace sur les formes larvaires et peut entraîner des réactions paradoxales. Chez les patients très symptomatiques à cette phase, une corticothérapie est nécessaire.

5.2. En phase d'état :

le praziquantel (Biltricide®) est efficace sur tous les schistosomes adultes.

Il est prescrit à la dose de 40 mg/kg *per os* en une à deux prises mais en un seul jour (soit 4 comprimés de 600 mg chez l'adulte) dans les schistosomoses urogénitale et intestinale, et à la dose de 60 mg/kg dans les schistosomoses artérioveineuses

Une corticothérapie n'est pas recommandée ; elle augmente le métabolisme hépatique et diminue la concentration plasmatique du praziquantel, et expose le patient à un risque d'échec thérapeutique. En cas de complication, un traitement chirurgical peut être proposé.

6. Prophylaxie:

-Education sanitaire

-Traitement de masse des sujets atteint

-Destruction des mollusques soit par méthodes chimiques, biologiques (assèchement périodique des eaux, destruction des végétaux).

- **Vaccination :** De nombreux travaux ont permis d'identifier des candidats vaccins. Le seul candidat vaccin testé en essai clinique est le Sh28-GST de *S. haematobium*, qui fait l'objet d'essais de phase 3 au Sénégal, sous le nom de Bilhvax®. C'est un espoir, mais la mise à disposition d'un vaccin n'est pas envisageable à court terme.

Principaux caractères distinctifs des schistosomes :

Schistosomes	Localisation des parasites	Voie d'élimination des œufs	Nbre d'œufs pondus par jour	Forme des œufs	Prélèvements pour diagnostic direct	Répartition	Hôte Intermédiaire
<i>S. haematobium</i>	Plexus veineux urogénital et/ou rectal	Vessie	20 à 200	Ovalaire à éperon terminal 150 x 60 µm	Urines, biopsies vésicales et rectales	Afrique	<i>Bulinus</i> , <i>Physopsis</i>
<i>S. mansoni</i>	Veine mésentérique inférieure	Colon	100 à 300	Ovalaire à éperon latéral 140 x 60 µm	Selles, biopsies rectales	Afrique, Amérique du sud, (Asie)	<i>Biomphalaria</i>
<i>S. japonicum</i>	Veine mésentérique supérieure	Intestin grêle	500 à 3 500	Arrondi à éperon latéral peu visible 70 x 50 µm	Selles	Asie	<i>Oncomelania</i>
<i>S. mekongi</i>	Veine mésentérique supérieure	Intestin grêle	Inconnu	Arrondi à éperon latéral peu visible 60 x 40 µm	Selles	Asie	<i>Tricula</i>
<i>S. intercalatum</i>	Plexus veineux périnectal	Rectum	Inconnu	Ovalaire à éperon terminal 200 x 65 µm	Selles, biopsies rectales	Afrique	<i>Bulinus</i>
<i>S. guineensis</i>	Plexus veineux périnectal	Rectum	Inconnu	Ovalaire à éperon terminal 200 x 65 µm	Selles, biopsies rectales	Afrique	<i>Bulinus</i>



