

JEAN-LOUP REY ET BERNARD SELLIN

## BILHARZIOSES ET DÉVELOPPEMENT AGRICOLE

### Aspects médicaux

La bilharziose ou schistosomiase est une maladie parasitaire provoquée par un ver parasite vivant dans les veines abdominales de l'homme et de certains animaux.

Cette parasitose est extrêmement répandue dans les zones tropicales du globe, c'est la deuxième maladie parasitaire par sa fréquence (après le paludisme) et elle est actuellement en expansion, essentiellement à la suite de certains travaux d'aménagement hydroagricole.

Le parasite a un cycle biologique complexe fortement lié à la présence de collections d'eau de surface. Il présente deux cycles aquatiques, un cycle humain avec multiplication sexuée et un cycle chez l'hôte intermédiaire, mollusque d'eau douce.

### Parasitologie

Il existe trois espèces de schistosomes pathogènes pour l'homme :

*Schistosoma haematobium* provoquant la bilharziose urinaire ; les vers adultes vivent dans les veines entourant la vessie, la femelle pond des oeufs qui traversent la paroi vésicale

en provoquant les troubles pathologiques caractéristiques de la maladie (hémorragies).

L'hôte intermédiaire est un mollusque ; le bullin (*bulinus*) qui peut supporter des températures élevées et même la dessiccation mais qui n'est pas retrouvé en Amérique.

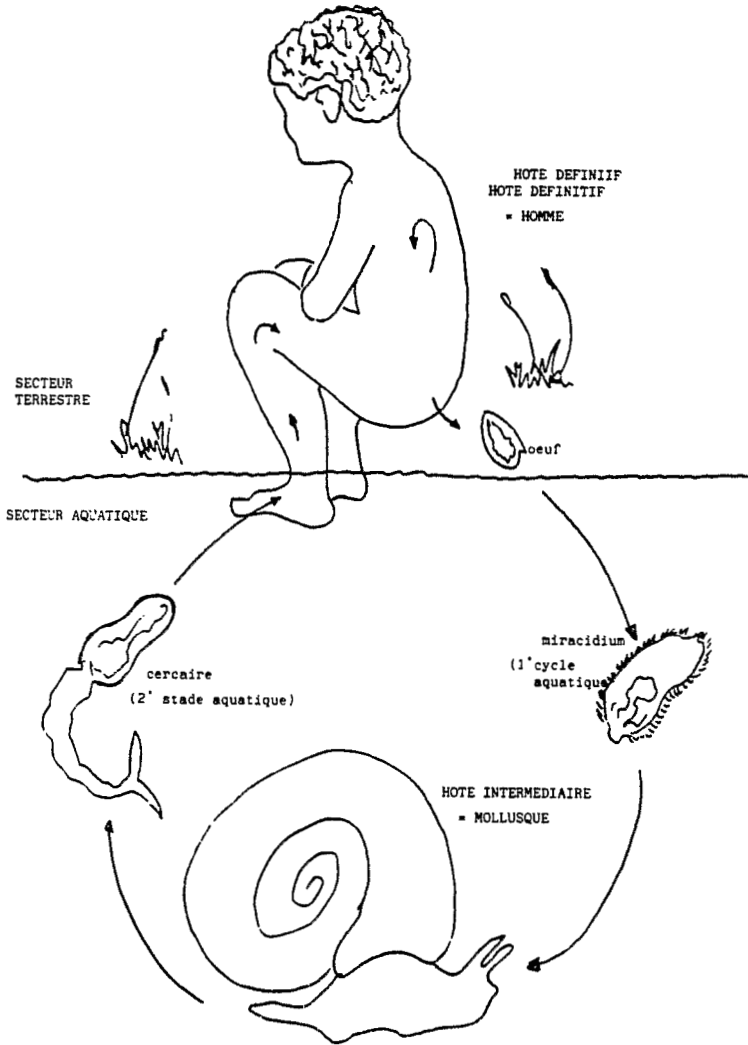
*Schistosoma mansoni* (et *intercalatum*) provoquant la bilharziose intestinale ; les vers adultes vivent dans les veines entourant l'intestin terminal, les oeufs traversent la paroi intestinale en provoquant douleurs, diarrhées et dysenterie. L'hôte intermédiaire est un mollusque strictement aquatique, ne supportant pas la dessiccation ni les fortes températures mais qui est retrouvé dans toutes les zones tropicales.

*Schistosoma japonicum* (et *meckongi*) provoquant une bilharziose hépatique et qui ne se trouve qu'en Asie ; les adultes vivent dans les veines du foie (et du coeur), l'hôte intermédiaire est un *oncomelania* aquatique et terrestre.

### **Le cycle du parasite (fig. 1)**

Le cycle biologique se résume ainsi :

- vers adultes chez l'homme avec longévité très importante et femelles qui pondent plusieurs centaines d'oeufs par jour ;
- sortie des oeufs par les urines ou les selles ;
- si présence d'eau, transformation des oeufs en unicellulaire aquatique qui a quelques heures pour trouver le mollusque hôte intermédiaire ;
- transformation et multiplication chez le mollusque ;
- sortie de larves aquatiques se déplaçant seules et pénétrant la peau de l'homme (hôte définitif) ;
- maturation et transfert de ces larves vers les veines correspondantes.



**FIGURE 1**

**Cycle biologique du parasite**

## Clinique

La bilharziose urinaire, maladie essentiellement africaine répandue aussi bien dans les oasis sahariennes que dans les forêts équatoriales (quelques foyers existaient autrefois au Portugal) est caractérisée par l'hématurie c'est-à-dire la présence de sang dans les urines.

Les lésions sont provoquées par le passage des oeufs à travers la paroi de la vessie ; outre les saignements, cette lésion provoque une inflammation avec perte d'albumine et des infections urinaires. Cette hématurie est parfois considérée dans les régions où la maladie est fréquente (Maroc) comme banale, voire obligatoire (équivalent pour les garçons des premières règles).

Les conséquences pathologiques de cette maladie sont mal précisées. On sait toutefois par des travaux égyptiens qu'elles sont liées au cancer de la vessie. Dans les pays sahéliens on connaît aussi la corrélation existant parfois avec les lésions rénales et avec certains troubles génitaux chez les femmes. Nous avons montré au Niger (Bretagne, 1985) que la présence de bilharziose urinaire dans un village entraînait, par rapport à un village sans bilharziose :

- des infections urinaires plus fréquentes ;
- des anémies plus fréquentes et plus graves chez les enfants et les hommes ;
- des troubles nutritionnels anthropométriques plus fréquents.

D'autre part il apparaît que la bilharziose urinaire diminue les réactions immunitaires à médiation cellulaire (Rey, 1985).

Enfin les études récentes d'échographie ont montré que 20 % des enfants avaient des lésions rénales importantes et 60 %, des lésions vésicales graves dans un village bilharzien (Degremont, 1985 ; Heurtier, 1986).

La bilharziose intestinale provoque des troubles intestinaux à type de diarrhées s'ajoutant aux autres causes de pathologie parasitaire et microbienne. Elle intervient donc dans l'apparition des malnutritions de l'enfant. On sait aussi que les réactions immunitaires à support cellulaire sont diminuées (Rey, 1985) et que des répercussions sur la circulation pulmonaire existent.

Enfin les études récentes ont montré qu'à l'échographie les lésions hépatiques sont fréquentes et souvent intenses (Lamothe, 1989).

La bilharziose hépatique d'Asie est une maladie aiguë, qui peut provoquer de graves troubles hépatiques et cardiaques (insuffisance hépatique et/ou cardiaque souvent mortelle).

## **Le diagnostic**

Le diagnostic de la maladie, quelle que soit sa forme, est assuré par la mise en évidence des oeufs.

Pour la bilharziose urinaire ce diagnostic est relativement facile et réalisable sur le terrain par filtration sur papier de 10cc d'urines. Cette technique très sensible permet une quantification de l'émission d'oeufs (Plouvier, 1975).

Un diagnostic indirect, approché, peut être utilisé par mise en évidence du sang dans les urines avec l'utilisation de bandelettes réactives (Ngoran, 1987).

L'échographie est très intéressante surtout quand seront disponibles des appareils robustes et fiables, en dépit des conditions climatiques difficiles.

Pour la bilharziose intestinale (et hépatique) le diagnostic est plus difficile à réaliser, il nécessite un examen de selles relativement complexe à effectuer en routine et/ou à grande échelle. Cette difficulté relative explique que la répartition de la maladie soit moins bien connue en Afrique.

## Caractéristiques épidémiologiques

Le point commun à toutes les situations épidémiologiques de ces bilharzioses est l'existence d'une collection d'eau douce en surface. Les bilharzioses sont très fortement liées à la présence de cette eau et aux contacts qui s'établissent entre les hommes et celle-ci. Selon le climat, ces contacts sont très différents et créent de nombreuses situations particulières. Nous décrivons donc les différentes situations en allant des zones les plus arides (Sahara) aux zones les plus humides d'Afrique. Nous n'aborderons pratiquement pas la bilharziose asiatique.

### Les foyers désertiques

On n'y rencontre que la bilharziose urinaire, car l'hôte intermédiaire de la bilharziose intestinale ne supporte pas les températures de l'eau supérieures à 30 °C et les grandes variations de niveau d'eau.

Il s'agit souvent de foyers très anciens ; des traces préhistoriques ont été retrouvées dans les momies égyptiennes et des bullins fossiles ont été récoltés dans l'Aïr. Le foyer le plus anciennement étudié est celui de Beni Abbes en Algérie. Ces foyers sont très limités géographiquement et quantitativement car les contacts homme/eau sont peu fréquents. Les habitants n'ont pas d'activités domestiques permettant un contact prolongé ; toilette, lessive, vaisselle sont faites à domicile avec peu d'eau.

Par contre, il est possible de rattacher à ce type de foyer la bilharziose d'Egypte liée non pas à une oasis mais au Nil, pratiquement le seul fleuve traversant une zone désertique.

Sur les berges du Nil, la bilharziose urinaire est connue depuis l'antiquité et le cycle de la maladie a été décrit il y a 150 ans au Caire. Elle restait relativement modérée à cause des grandes variations de niveau de l'eau dues aux crues et décrues. La construction du barrage d'Assouan a provoqué un accroissement de la fréquence de la bilharziose urinaire et l'apparition

de la bilharziose intestinale par suppression des variations de niveau et stabilisation de la température d'eau.

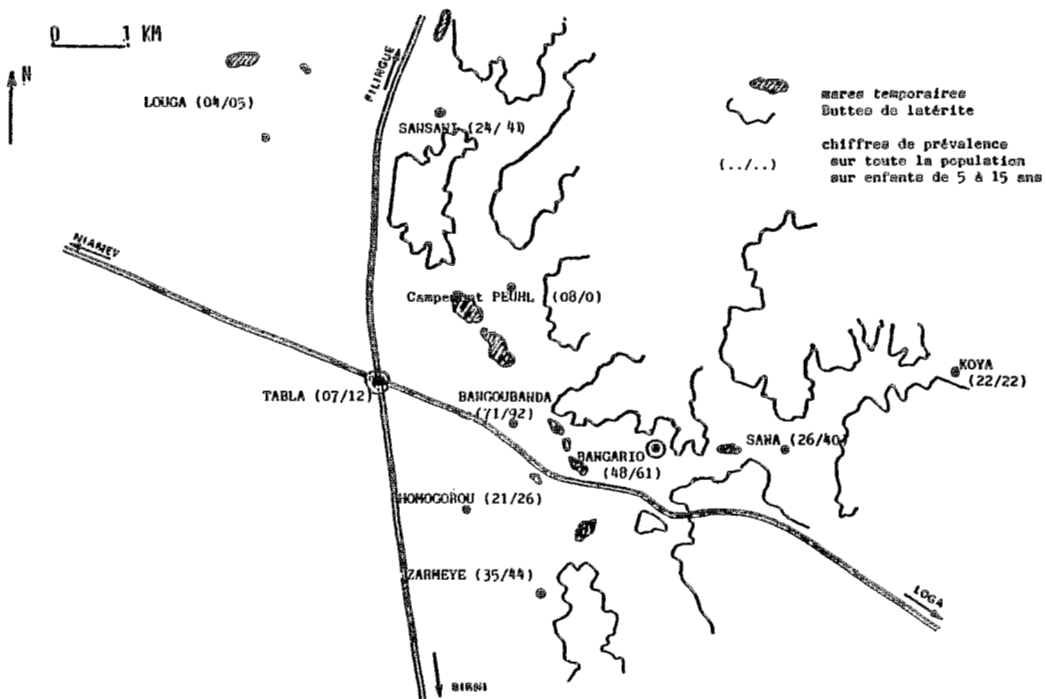
## **La bilharziose au Sahel**

Il est possible de distinguer trois situations en zone sahé-lienne, concernant la seule bilharziose urinaire ; les températures des eaux de surface sont, sauf exception, trop élevées pour les mollusques hôtes intermédiaires de la bilharziose intestinale.

La première situation est celle des mares naturelles du Sahel (Mouchet, 1983). Ces mares sont en eau de façon temporaire de 3 à 6 mois par an. Les bullins, hôtes intermédiaires, (le plus souvent des variétés adaptées) survivent dans les boues séchées pendant la saison aride et se multiplient très rapidement dès les premières pluies. Les foyers sont très limités dans l'espace jusqu'à une dizaine de kilomètres autour de ces mares. La prévalence de la maladie (c'est-à-dire le nombre de sujets émettant des oeufs) est modérée et varie beaucoup d'un village à l'autre, ou d'une concession à l'autre ; elle est très liée à l'intensité des contacts homme/eau. Les activités favorisantes sont les jeux, la toilette et la pêche (fig. 2).

La répartition des cas est très classique ; atteinte préférentielle des jeunes entre 8 et 19 ans et surtout ceux de sexe masculin (fig. 3).

La deuxième situation rencontrée au Sahel est celle des fleuves. La bilharziose n'y est pas répandue uniformément, elle n'existe même que très ponctuellement. En fait, on rencontre des foyers très limités dans l'espace au niveau des anses situées près des villages riverains aux endroits où le débit est faible et où les habitants viennent souvent au contact de l'eau. En effet, le courant des cours d'eau provoque en général une dilution et une dispersion des formes infectantes du parasite et même des mollusques. Par contre autour des villages se créent des zones sans courant où les femmes viennent faire toilette, vaisselle et lessive et, s'il n'y a pas trop de savon dilué, les mollusques



**FIGURE 2**  
**Foyer type mare temporaire / Sahel. Foyer de Bangario.**  
**Taux de prévalence des différentes communautés**  
**constituant le « foyer ».**





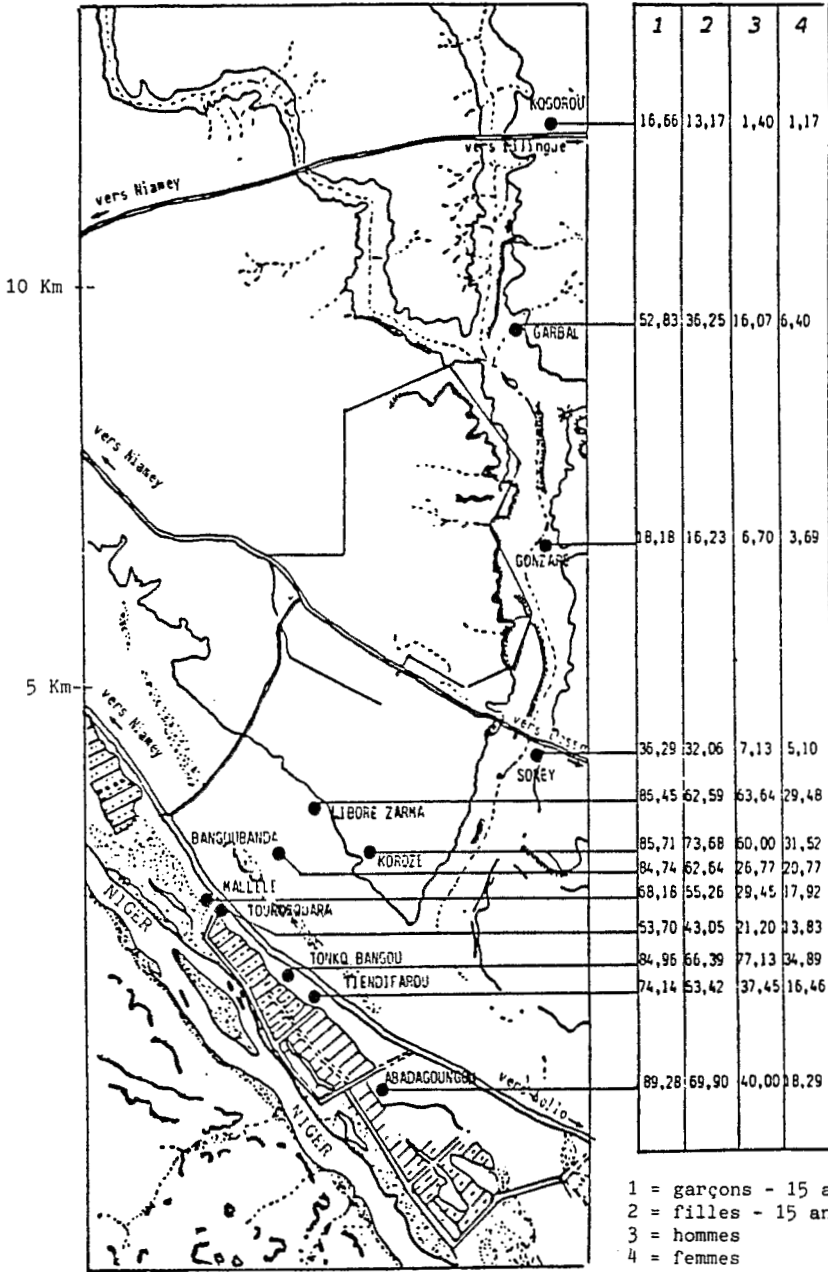
trouvent là un biotope favorable à leur développement. La transmission est alors quasi-permanente sauf si, le débit diminuant, la température de l'eau devient trop élevée. Outre les activités domestiques qui permettent la transmission, certaines professions sont plus particulièrement exposées, les pêcheurs et les coupeurs de « bourgou » en particulier, ce qui n'est pas le cas des bergers, dont les animaux doivent « distraire » les formes infectantes bien qu'eux-mêmes viennent au contact de l'eau en faisant boire les troupeaux.

Enfin la dernière situation du Sahel est la plus importante quantitativement et qualitativement ; c'est celle constituée par les aménagements hydro-agricoles. Deux facteurs concourent à cette gravité : la création de sites de transmission intense et l'arrivée de populations nouvelles.

En général, compte tenu des températures, il s'agit de bilharziose urinaire mais on assiste à une multiplication des sites où la création de barrages a permis une stabilité du niveau des eaux et leur refroidissement relatif. Par voie de conséquence, la bilharziose intestinale se développe (Office du Niger au Mali, petits barrages du pays Dogon au Mali, zone irriguée de Richard Toll au Sénégal).

Les mollusques se développent dans les canaux les plus proches des habitations là où la population vient régulièrement au contact de l'eau pour toutes les activités domestiques et les jeux. Il semble que les formes infectantes soient également entraînées par le courant et que l'infection puisse se produire dans les premiers carrés irrigués au cours des travaux agricoles et de la pêche. Mais la transmission ne se fait pas au-delà, sans doute parce que les eaux sont trop chargées en matières minérales et organiques et trop chaudes (Sellin, 1983).

La prévalence de la maladie est très élevée mais diminue rapidement au fur et à mesure que les distances par rapport aux canaux augmentent, passant de 100 % pour les maisons en bordure du canal à 5 % pour les hameaux situés à 15 km (fig. 4).



**FIGURE 4 Foyer de Libore Rizière / Sahel**  
**Taux de prévalence selon la distance par rapport à la rizière.**

L'intensité de l'infection est maximum entre 8 et 15 ans et chez les garçons mais l'importance de la maladie chez les filles et chez les adultes est particulièrement élevée dans cette situation épidémiologique. Elle explique que ces populations se plaignent souvent de cette maladie et puissent parfois quitter la région comme cela a été constaté dans certains villages de l'Office du Niger où « les vieux » étaient effrayés de la morbidité et de la mortalité des jeunes. Cette gravité peut mettre en jeu la rentabilité d'un aménagement une fois que les intéressés ont relié leurs problèmes de santé et la cause liée à l'eau, source de leurs revenus.

### **La bilharziose en savanes**

Qu'il s'agisse de savanes arborées ou arides, les problèmes sont voisins de ceux du Sahel, avec en plus le développement de la bilharziose intestinale liée à l'existence de mares naturelles permanentes.

Dans ces mares permanentes naturelles la maladie présente une prévalence modérée comme pour les fleuves du Sahel ; il s'agit presque exclusivement de bilharziose urinaire à cause des variations de température et de niveau des eaux. Néanmoins des foyers de bilharziose intestinale ont été décrits dans certains sites comme Gaya au Niger (Mouchet, 1987). Souvent dans ces zones, la bilharziose est un problème sanitaire secondaire.

Par contre, après la création et la multiplication des petits barrages à vocation pastorale, les foyers de bilharziose se sont multipliés pour créer de nouveaux problèmes médicaux et sociaux. Le plus souvent il s'agit de bilharziose urinaire (sauf en pays Dogon que l'on peut rattacher aussi à la zone de savanes). Comme pour les aménagements hydro-agricoles du Sahel, la maladie se répand aussi bien chez les adultes que chez les enfants avec les mêmes conséquences démographiques : hypofécondité et mortalité juvénile (Retel-Laurentin, 1982).

La transmission a lieu toute l'année, néanmoins elle est pratiquement interrompue en pleine saison sèche ; le niveau des

eaux étant très bas et la température trop élevée (au-delà de 30 °C). Les foyers sont très limités dans l'espace et sont provoqués par la nécessité des contacts homme/eau. Ces contacts n'existent pas (ou peu) si les populations disposent d'un approvisionnement en eau à domicile comme nous l'avons constaté en Côte d'Ivoire. Dans un village où la bilharziose urinaire s'est développée une dizaine d'années après la construction d'un petit barrage, les prévalences varient du simple au triple entre le quartier disposant d'eau courante et ceux n'en disposant pas (Bellec, 1988). Par contre ces différences s'amenuisent parmi les écoliers qui, comme dans la plupart des foyers, sont plus particulièrement atteints, car en sortant de classe ils vont souvent se rafraîchir et se baigner dans la collection d'eau proche et ce, aux heures les plus chaudes qui sont aussi celles de transmission maximum.

Dans les cours d'eau de la zone de savanes, les deux types de bilharziose coexistent et elles existent souvent depuis si longtemps que les populations se plaignent peu de leurs manifestations pathologiques. Les prévalences varient beaucoup d'un village à l'autre selon l'intensité des contacts homme/eau dans chaque village. La transmission se fait le plus souvent aux points où les activités domestiques se concentrent et malheureusement, très souvent en amont de ce point les habitants ont l'habitude de déféquer et/ou d'uriner, infestant aussi le cours d'eau.

Il a été constaté à plusieurs reprises une extension de la bilharziose intestinale aux dépens de la bilharziose urinaire et ce d'autant plus facilement que la densité de population augmente. Comme il ne semble pas y avoir de compétition entre les deux espèces de mollusques, une hypothèse pour expliquer ce phénomène est que l'émission des oeufs dans les selles est plus favorable à la survie des formes infectant les mollusques que l'émission par les urines. En particulier le dépôt des selles peut être efficace pour l'infection des mollusques jusqu'à quelques dizaines de mètres du cours d'eau surtout en saison des pluies alors que les urines doivent être émises directement dans l'eau pour être infectantes.

Un aspect très particulier de la bilharziose de savanes est celui lié aux bassins de pisciculture (Todesco, 1985) qui dans certaines régions ont entraîné une diffusion importante de la maladie (ouest de la Côte d'Ivoire, pays Dogon).

### **La bilharziose de forêt**

Elle se manifeste sous toutes ses formes dans :

- les cours d'eau permanents
- les cours d'eau temporaires
- les rizières de bas-fonds

Cette bilharziose est bien représentée et bien documentée dans la région d'Adzopé à 100 km au Nord d'Abidjan (Carrié, 1972).

Dans les cours d'eau permanents, les deux bilharzioses coexistent car les deux espèces de mollusques s'y développent. Les deux maladies se manifestent à un niveau de prévalence modéré car les contacts entre eau et hommes se font en de multiples endroits dont tous ne sont pas favorables à la transmission. Nous avons néanmoins vu des situations où la maladie avait pris une très grande ampleur, en particulier dans certains villages de la région d'Aboisso où tous les dépôts de selles se faisaient en amont du village et où, en aval du village, 100 à 200 mètres plus bas, se trouvait une anse du marigot où tout le village venait se baigner et faire lessive et vaisselle.

Dans les cours d'eau temporaires, seule la bilharziose urinaire existe, car les planorbes ne se développent pas. Elle touche surtout les enfants ; l'activité essentielle qui favorise la transmission sont les jeux d'eau et la pêche. Comme dans le cas précédent, les points de contact sont nombreux quand les marigots sont en eau ; par contre quand ils s'assèchent, les eaux sont très chargées et gênent la transmission.

La saison de transmission ne dure, en général, que quelques semaines, bien que nous soyons dans des zones à climat humide.

Les deux types de transmission sont à l'heure actuelle en pleine expansion d'une part à la suite des déforestations qui créent de nouveaux sites favorables et d'autre part à cause de la croissance démographique qui provoque une multiplication des rencontres entre l'homme et les sites de transmission favorables.

La bilharziose des rizières de bas-fonds est moins bien connue ; elle est peu importante sauf situations particulières ; l'eau des rizières est trop chargée en matières organiques, il y a parfois des sites de transmission favorable au niveau du marigot amenant l'eau.

### **Cas particuliers**

Les grands barrages ne provoquent pas directement une extension de la maladie sauf si une communauté humaine s'installe en bordure du lac. Dans ce cas, les mollusques amenés des cours d'eau alimentant le barrage s'installent en 5/6 ans et il suffit d'un apport de parasites pour créer un foyer. Cet apport est favorisé par le fait que les populations sont souvent immigrées et peuvent venir d'un foyer ancien. Dans ce cas le problème est d'autant plus grave que la communauté est importante (ville).

Si les villes constituent parfois des cas particuliers importants, il faut néanmoins qu'elles soient en bordure d'un lac (Volta) ou d'un fleuve permettant le développement des mollusques (comme à Brazzaville). Les marigots qui traversent bon nombre de villes tropicales sont trop pollués pour permettre le développement des mollusques.

Les lagunes d'eau douce peuvent constituer une source de transmission quand se développent des mollusques vecteurs adaptés. Nous avons étudié en Côte d'Ivoire sur la lagune Ehi un foyer de bilharziose urinaire (Soro, 1987), caractérisé par une intensité très importante de la maladie, chez les seuls habitants ayant des contacts avec l'eau, et présentant une saison de transmission relativement courte car en saison sèche, la

température élevée de l'eau obligeait les mollusques à se réfugier en profondeur.

## **Lutte contre les bilharzioses et développement agricole**

Il est possible de distinguer les modes de lutte suivants :

- a) lutter contre le parasite adulte en traitant les malades,
- b) lutter contre les mollusques par des produits molluscides ou en intervenant sur l'environnement,
- c) lutter contre les stades aquatiques du parasite,
- d) limiter les contacts entre l'homme et l'eau contaminée.

Comme pour la plupart des parasitoses, on ne peut envisager l'éradication de la maladie qu'en intervenant à plusieurs niveaux du cycle (une seule méthode ne suffit pas) et, dans le cas de la bilharziose, l'éradication ne pourra être obtenue que dans des aires géographiques limitées et préalablement définies.

### **La lutte contre le parasite adulte**

Deux faits nouveaux ont renouvelé l'intérêt de cette action :

– La disponibilité de nouveaux médicaments qui présentent les avantages suivants : très efficaces, ils sont sans effet secondaire et sont bien acceptés par les populations. Ils sont également facilement administrables (une dose orale unique) et d'un coût supportable.

Celui qui répond le mieux à ces qualités est le Praziquantel (actif sur toutes les espèces de schistosomes) malgré un coût à l'achat relativement élevé, mais il faut ne pas oublier l'Oxamniquine meilleur marché mais actif sur *Schistosoma mansoni* seul et le Métrifonate d'un coût très réduit mais actif sur *S. haematobium* seul et nécessitant un renouvellement des prises (3 doses à 15 jours d'intervalle).



– La meilleure connaissance des cycles de transmission qui permet, si la population-cible est traitée massivement au moment où la transmission s'arrête (assèchement des collections d'eau, disparition des mollusques), d'interrompre durant plusieurs années la transmission donc les possibilités de réinfection des populations (Sellin, 1983).

La lutte contre le parasite adulte est une solution médicale, efficace ; elle peut être nécessaire pour des raisons éthiques mais elle nécessite au départ une intervention sanitaire extérieure à la communauté concernée et une disponibilité en moyens pour acquérir les médicaments.

C'est la solution qui est souvent préconisée par les pouvoirs publics et le pouvoir médical qui justifie ainsi leurs raisons d'être, c'est celle qui est aussi réclamée par les populations soit parce qu'elles souffrent de la maladie (dans ce cas le traitement est nécessaire) soit parce qu'elles sont habituées à tout attendre du pouvoir central et/ou du système sanitaire. Dans ce cas, il faudrait avant d'entreprendre la chimiothérapie, discuter avec ces populations et les informer pour inciter d'autres actions en parallèle.

Plusieurs essais ont montré que si prévalence et intensité de la maladie ne sont pas trop élevées, cette stratégie de lutte (chimiothérapie sélective ou massive à date choisie) permet de très bons résultats (Mouchet, 1983).

## **La lutte contre les mollusques**

Elle fait appel à plusieurs produits qui ont tous l'inconvénient de ne pas être sélectifs des mollusques et relativement toxiques pour la faune.

Néanmoins cette méthode a été utilisée, elle l'est encore au Maroc, avec succès dans des aménagements hydroagricoles où toute pêche est exclue. L'efficacité d'une telle méthode repose beaucoup sur les moyens qui sont mis en oeuvre pour distribuer aux doses adéquates le produit dans les canaux à traiter.

Actuellement de nouveaux développements de cette stratégie sont envisagés grâce à de nouveaux produits et surtout grâce à leur association avec des substances potentialisatrices et grâce à l'utilisation de nouveaux procédés permettant la diffusion régulière et *a minima* des produits actifs (fibres de verre et autres...).

Il est également possible de lutter contre les mollusques par action sur le milieu aquatique en :

- modifiant le débit des canaux ; les mollusques ne vivent pas si la vitesse du courant est trop forte.
- adaptant un cycle de mise en eau contraire au développement des mollusques : si les canaux sont asséchés tous les 3/4 jours, le développement des mollusques est perturbé.
- entretenant correctement les canaux pour supprimer tout ralentissement du courant et toute dérivation sans courant.
- nettoyant régulièrement les canaux pour supprimer toutes les plantes aquatiques parasites qui s'y développent et servent de support aux mollusques.

Les moyens simples, en particulier l'entretien et le faucardage, sont peu utilisés pour des raisons qu'il serait nécessaire d'étudier avec des ethnosociologues. La raison la plus évidente est que les canaux et même l'ensemble de l'aménagement ont souvent été imposés par la capitale, sur des terres qui appartiennent à des paysans qui n'en sont pas les utilisateurs ; propriétaires et utilisateurs ne se sentent donc pas concernés par leur entretien. Ils y travaillent parfois, mais à contrecœur, cultivant juste assez de riz pour pouvoir rembourser les intrants et consacrant leurs efforts à leurs champs de mil situés 10 km plus loin.

De grands espoirs ont été mis dans la lutte biologique utilisant des parasites non pathogènes pour l'homme et les animaux et stérilisant les mollusques. Cette méthode a fait ses preuves au laboratoire mais jamais sur le terrain (Jourdane, 1982).

Les prédateurs des mollusques ont également été envisagés : on peut citer l'action efficace des hommes, en Chine, contre les mollusques semi-terrestres de la bilharziose asiatique, et celle des canards ou des poissons, contre les mollusques africains et sud-américains, avec des résultats plus contestables.

### **La lutte contre les stades aquatiques du parasite**

Ces stades constituent *a priori* des maillons fragiles du cycle du parasite. Dans les deux cas, ces larves doivent trouver leurs hôtes en quelques heures en évitant la dessiccation.

Les substances tensioactives, non toxiques, de la famille des bétaines ont montré au laboratoire une grande efficacité, elles n'ont pas pu, à ce jour, être appliquées efficacement sur le terrain (Rey, 1988).

### **Eviter les contacts homme/eau infectante**

Il est impossible de demander aux populations tropicales d'éviter de se baigner dans les collections d'eau douce comme on peut l'obtenir des touristes se rendant en Afrique. Néanmoins certaines mesures, certaines modifications de comportement peuvent apporter des améliorations certaines. Il faut donc développer les recherches en sciences humaines, permettant de mieux connaître les modalités des relations existant entre l'homme et l'eau, aussi bien au niveau de l'élimination des excréta, que des activités domestiques ou professionnelles en rapport avec l'eau et de l'utilisation de l'eau alimentaire.

La modification du lieu de dépôt des selles peut rendre un marigot utilisable pour les activités domestiques, si ce dépôt se fait en aval.

L'aménagement des berges de ce marigot peut entraîner un obstacle à sa colonisation par les mollusques.

De même l'installation de plots en ciment en bordure du lac Victoria peut diminuer la transmission, les femmes ne restant plus les pieds dans l'eau pour vaquer à leurs activités domestiques quotidiennes.

Nous avons déjà évoqué l'approvisionnement en eau potable à domicile ou par borne fontaine qui permet une diminution appréciable du poids de la maladie.

Cet ensemble de mesures entre dans le cadre de l'amélioration des conditions de vie de l'hygiène et des soins primaires de santé qui sont la base de la politique actuelle de nombreux pays et des développeurs ; leur application se heurte au manque de moyens et à la participation insuffisante des populations par suite d'une mauvaise information et sensibilisation.

## **En conclusion**

Il n'est pas question de remettre en question le bien-fondé des aménagements agricoles qui se sont multipliés au cours des 30 dernières années. Il faut néanmoins avoir conscience qu'ils posent des problèmes sanitaires graves et que parfois ils peuvent être remis en question par les populations utilisatrices à cause des bilharzioses (Office du Niger).

Il serait donc souhaitable que le problème des bilharzioses (et du paludisme), principal problème sanitaire provoqué par ces aménagements, soit mieux pris en compte dès la conception du projet et plus encore lors de l'installation des cultivateurs.

Les études de sciences humaines devraient s'orienter plus particulièrement vers ce problème pour que les populations concernées prennent en charge elles-mêmes la gestion de la lutte qu'il s'agisse du diagnostic et du traitement des cas, en particulier pour les nouveaux arrivants (puisque l'on peut envisager un traitement de masse à la charge des bailleurs de fonds ou de l'Etat au départ) ou qu'il s'agisse de l'entretien des canaux ou du calendrier des assèchements pour éviter le développement des mollusques. Il faut reconnaître qu'à ce jour, les chercheurs en sciences humaines n'ont pas répondu à cet appel. S'ils ont réalisé des études fort intéressantes à la demande des concepteurs des projets, aucune ne répond aux impératifs de santé publique, sans doute par manque de collaboration avec le

personnel médical à qui il était demandé de son côté d'imaginer les conséquences du barrage ou de l'aménagement sur la santé des cultivateurs intéressés.

## Bibliographie

- Bellec C., NGoran E., Yapi Y., Rey J.L., Soro B. Epidémiologie comparée des schistosomoses urinaire et intestinale en Côte d'Ivoire, Congrès *Soc. Franç. Parasito.*, Bordeaux 10-11 mai 1988.
- Bretagne S., Sellin B., Sellin E., Mouchet F., Roussin S., Rey J.L. Bilharziose urinaire et anémie sidéropénique. Etude de leurs rapports dans deux villages du Niger. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1985, 78, 648-656.
- Bretagne S., Rey J.L., Sellin B., Mouchet F., Roussin S. Bilharziose à *S. haematobium* et infections urinaires, *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1985, 78, 453-463.
- Carrie J. Bilharziose en zone de forêt. Notions épidémiologiques, *Méd. Afr. noire*, 1972, 13, 756.
- Degremont A., Burnier E., Mevdt R. Value of ultrasonography in investigating morbidity due to *S. haematobium* infection. *Lancet*, 1985, (1), 662-665.
- Heurtier Y., Lamothe F., Develoux L., Sellin B., Mouchet F. Urinary tract lesions due to *S. haematobium* infection assessed by ultrasonography. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 1986, 35, 1163-1172.
- Jourdane J., Kulo S.D. Perspectives d'utilisation de *Echinostoma togoensis* dans le contrôle biologique de la bilharziose intestinale en Afrique. *Ann. Parasitol*, 1982, 57, 443-451.
- Lamothe F., Develoux M., Sellin B. Intérêt de l'échographie dans l'étude de la morbidité due à *S. mansoni*. *Ann. Radiol.*, 1989, 32, 456-462.
- Mouchet F., Meoide H., Rey J.L., Sellin B. Sahel, schistosomose urinaire et mare temporaire. Résultats des études parasitologiques chez l'homme. 13<sup>e</sup> Conf. Techn. OCCGE Ouagadougou, 10-15 avril 1983.

- Mouchet F., Labbo R., Develoux M., Sellin B. Enquête sur les Schistosomes dans l'arrondissement de Gaya (R. du Niger), *Ann. Soc. belge Med. Trop.*, 1987, 67, 23-29.
- Ngoran E. Epidémiologie de la schistosomiase urinaire en zone de savanes sèches de Côte d'Ivoire, Thèse Doct. 3<sup>e</sup> cycle Univ. Côte d'Ivoire, 1987.
- Plouvier S., Leroy J.C., Sellin B. A propos d'une technique simple de filtration des urines dans le diagnostic urinaire, *Méd. Trop.*, 1975, 35, 229-230.
- Retel-Laurentin A., Arnaud M., Bonnet D. Naissance et évolution d'un foyer de bilharziose génito-urinaire dans la Volta noire. *De l'Epidémiologie à la Géographie humaine*, Bordeaux, CEGET Ed., 1982.
- Rey J.L., Sellin B., Defayolle M., Biron G. Influence de la schistosomose urinaire sur l'hypersensibilité retardée cutanée. *Presse Médicale*, 1985, 14 (9), 456.
- Rey J.L., Soro B., Coulibaly A., Houdier R., Sellin B., Sellin E., Marcoul L., Boiteux J.P., Marcon M.C., Combes C. Utilisation d'un agent de surface amphotère dans la lutte contre les schistosomes. Symposium franco-chinois sur les Schistosomoses Perpignan, 7-8 mai 1988.
- Sellin B., Simonkovich E., Sellin B., Rey J.L. Situation épidémiologique de la schistosomiase urinaire dans une aire à périmètre irrigué rizicole en pays sahélien. 23<sup>e</sup> Conf. Tech. OCCGE. Ouagadougou, 10-15 avril 1983.
- Sellin B., Simonkovich E., Ovazza L., Desfontaines M. Essai de lutte par chimiothérapie au Métrifonate contre *S. haematobium* en zone de savane sèche. *Méd. Trop.*, 1983, 43, 345-353.
- Soro B., Coulibaly A., Houdier R., Niangue J., Kouadio K., Rey J.L. Sondage parasitologique sur la bilharziose urinaire à Nouamou (RCI), *Bull. Epid. INSP*, Abidjan, 1987, n° 14-15.
- Todesco A. Bilharziose et étangs de pisciculture, *Bull. Epid. INSP*, Abidjan, 1985, n° 10.