



L'eau, un vecteur de maladies : le cas de la Bilharziose

IHPE - Benjamin GOURBAL, benjamin.gourbal@univ-perp.fr
Financement : ANR INVIMORY, n°: ANR-13-JSV7-0009-01

Nous buvons 80% de nos maladies énonçait Louis Pasteur à la fin du 19^{ème} siècle. Si cet état de fait a été grandement amélioré dans les pays dits industrialisés, cela reste une préoccupation majeure des pays en voie de développement. En effet, l'eau non potable insuffisamment filtrée ou traitée et les maladies liées à l'eau sont à l'origine d'une mortalité très élevée des populations humaines au niveau mondial par le fait que cette eau peut contenir des organismes pathogènes comme des bactéries, des virus ou encore des parasites. Aujourd'hui encore, les maladies liées à l'eau ou maladies hydriques sont responsables de 5 millions de décès par an. Différentes sources de contaminations liées à l'eau peuvent être rencontrées. En premier lieu l'eau de boisson

non potable peut entraîner l'apparition de maladies souvent mortelles comme le choléra, la poliomyélite, les amibiases, la typhoïde, ou encore la dysen-

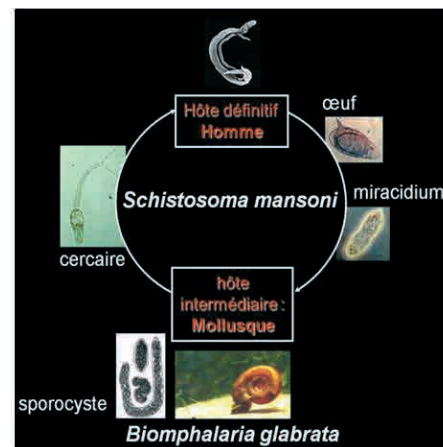


Figure 1: Cycle de vie du parasite *Schistosoma mansoni*

terie. En second lieu l'eau douce (lacs, étangs, rivières) peut être une source d'agents ou de vecteurs de maladies. Le plus connu est très certainement le moustique et autres insectes qui se reproduisent dans les eaux stagnantes et transmettent des maladies comme la fièvre jaune, la dengue, la maladie du sommeil, la filariose (onchocercose) ou encore la malaria ou paludisme. Cette dernière provoque à elle seule, chaque année, plus de 1 million de décès principalement en Afrique sub-saharienne.

La Bilharziose une pathologie humaine à transmission aquatique.

L'eau peut être enfin, à la fois le milieu de vie de vecteurs mais également source de contaminations par la pro-

pagation de stades parasites libérés par ce même vecteur. Ceci est en particulier le cas de la Schistosomiase ou Bilharziose. La Bilharziose est une maladie parasitaire due à un ver hémaphophage, le schistosome. Les Schistosomes sont responsables de l'infection de près de 200 millions de personnes et d'environ 200 000 morts annuellement. Cette maladie est présente dans 75 pays dont la France pour laquelle une émergence récente de la maladie a été mise en évidence dans le Sud de la Corse.

Ce ver parasite présente un cycle de vie complexe passant d'un hôte définitif, l'homme, à un hôte intermédiaire, un mollusque gastéropode d'eau douce. La transmission se produit quand les gens souffrant de schistosomiase contaminent les sources d'eau douce avec leurs excréments. Ces excréments contiennent des œufs pondus par les stades adultes du schistosome. Ces parasites vivent dans les vaisseaux sanguins, dans lesquels les femelles pondent leurs œufs. Certains des œufs sont piégés dans les tissus de l'organisme, provoquant l'aspect chronique de la maladie et entraînant des lésions évolutives des organes conduisant à la mort. Une autre partie des œufs sort de l'organisme par les matières fécales ou l'urine et le cycle de vie parasite se poursuit en milieu aquatique. De ces œufs, émerge alors une larve nageante le miracidium qui va infecter activement le mollusque. Le miracidium traverse le tégument du mollusque et une fois implanté dans ses tissus va subir une multiplication asexuée intense conduisant à la production de milliers de cercaires (second stade parasite nageant) (voir figure 1 ci-contre). Les cercaires sortent alors du mollusque et nagent à la recherche d'un hôte définitif humain. L'infection se produit lorsque les cercaires, libérées par le gastéropode, pénètrent activement à travers la peau d'une personne lorsqu'elle est

en contact avec une eau infestée. Dans l'organisme, les larves se développent, passent dans le système circulatoire et une fois le stade adulte atteint, peuvent à nouveau s'accoupler et produire des œufs ; le cycle est bouclé ...

Cet éclairage sur le fonctionnement du cycle de vie du Schistosome permet de comprendre que de simples mesures d'hygiène permettraient de limiter ou

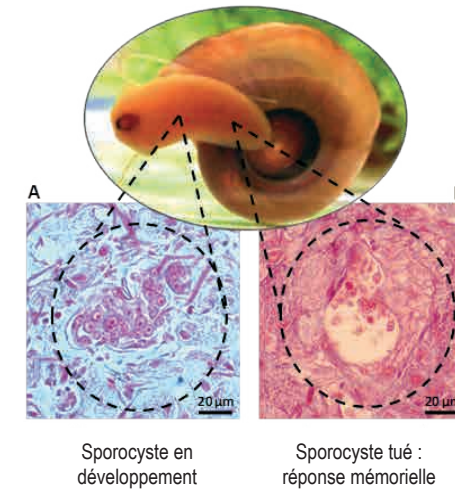


Figure 2. Interactions immunobiologiques entre *Schistosoma mansoni* et *Biomphalaria glabrata*. A. Sporocyste en développement dans les tissus du mollusque après une première rencontre. B. Sporocyste en cours d'élimination par la mise en place d'une réponse immunitaire mémoire lors d'une seconde rencontre.

éviter la plus grande part de la mortalité liée à ce pathogène. L'accès à une eau potable saine et de qualité et le développement des réseaux d'assainissement demeurent ainsi le grand défi à venir pour les populations victimes des maladies hydriques. Toutefois, ceci reste un objectif quasi impossible à atteindre à courts ou moyens termes pour la majorité des pays d'endémie. Il est donc urgent de développer des approches complémentaires ou alternatives afin de proposer de nouveaux moyens de lutte et de contrôle de la maladie sur le terrain.

Une nouvelle approche des interactions mollusques/Schistosomes

C'est dans ce contexte que s'inscrivent les recherches que nous menons sur l'interaction entre le parasite *Schistosoma mansoni* et son hôte intermédiaire le mollusque gastéropode *Biomphalaria glabrata*. En effet nous cherchons à caractériser plus particulièrement les interactions immunobiologiques entre ces deux protagonistes et nous avons pu mettre en évidence récemment un processus immunitaire mémoriel inné chez le mollusque. Suite à une première rencontre avec le schistosome le mollusque devient totalement résistant à une seconde infestation (figure 2). Il développe une réponse qui le protège alors contre toutes nouvelles rencontres avec le parasite. Actuellement nous cherchons à percer à jour les processus moléculaires qui sous-tendent cette réponse immunitaire particulière. Une meilleure compréhension de ces processus immunitaires pourrait constituer une première étape dans la découverte de nouvelles voies de recherche permettant une lutte efficace et intégrée contre cette maladie parasitaire humaine de premier plan qu'est la Bilharziose.

Références :

Pinaud S., Portela J., Duval D., Nowacki F.C., Olive M.A., Allienne J.F., Galinier R., Dheilly N.M., Kieffer-Jaquinod S., Mitta G., Theron A., & Gourbal B. 2016. A Shift from Cellular to Humoral Responses Contributes to Innate Immune Memory in the Vector Snail *Biomphalaria glabrata*. *PLoS Pathogens*, 12(1):e1005361.

Portela J., Duval D., Rognon A., Galinier R., Boissier J., Coustau C., Mitta G., Theron A. & Gourbal B. 2013. Evidence for specific genotype-dependent immune priming in the Lophotrochozoan *Biomphalaria glabrata* snail. *Journal of Innate Immunity*, 5(3):261-76.