

Maisons-Alfort, le

Le directeur général

NOTE
d'appui scientifique et technique
de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,
de l'environnement et du travail

relatif au signalement de cas groupés de bilharziose autochtone en Corse du Sud

L'Anses a été saisie le 9 mai 2014 par la Direction générale de la santé (DGS) afin de réaliser « une expertise sur l'écologie du *Bulinus* sp », à la suite d'un signalement de cas groupés de bilharziose autochtone en Corse du Sud.

Concomitamment à la présente saisine, le Haut Conseil de la santé publique (HCSP) a par ailleurs été saisi à cette même date par la DGS concernant le dépistage, le traitement et la prévention des infections à *Schistosoma haematobium* et plus précisément sur les questions suivantes

- « *Compte tenu des caractéristiques épidémiologiques et cliniques des infections à Schistosoma haematobium, quelles sont les modalités de dépistage et de confirmation du diagnostic à mettre en place et quelles sont celles qui peuvent être mises en place localement ?*
- *Quelle définition de la population exposée, en termes de type d'exposition (lieux de baignades, années et période de baignade, type de contact avec l'eau, durée et fréquence de baignades) doit être retenue ?*
- *Le dépistage doit-il cibler préférentiellement ou prioritairement certaines populations, ou bien doit-il s'appliquer de façon uniforme à l'ensemble des personnes exposées en fonction notamment de leurs caractéristiques, du fait qu'elles soient ou non symptomatiques et de leur lieu de résidence ?*
- *Quelles sont les modalités de prise en charge thérapeutiques à recommander aux professionnels de santé qui auront à traiter les personnes diagnostiquées ?*
- *Quelles sont les mesures de prévention recommandées notamment s'agissant de la mise en place de précautions en matière d'interdiction de la baignade et par rapport aux autres rivières en Corse. »*

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA DEMANDE

A la date du 9 mai 2014, la DGS décrivait dans la saisine de l'Anses le contexte dans les termes suivants : « Une situation de cas groupés d'infections à *Schistosoma haematobium* a été signalée fin avril 2014 par l'Institut de veille sanitaire (InVS), après alerte du chef de service de parasitologie-mycologie de Toulouse. Au total 6 cas ont été confirmés (présence d'œufs à l'examen parasitologique des urines) et 2 cas sont probables (sérologie positive) dans 3 familles françaises qui se sont rendues en vacances en Corse du Sud au cours des étés 2011 et 2013 et qui se seraient baignées dans le même cours d'eau douce, où la transmission locale aurait pu se produire. La plupart des cas (4/6) sont des enfants. Aucun cas ne rapporte de baignade en eau douce dans une zone endémique répertoriée. Le réseau de parasitologistes ANOFEL a permis d'identifier une famille allemande qui compte 6 cas confirmés sur 6 membres et qui rapporte avoir fréquenté le même site de baignade en 2013 ».

Afin d'éclairer l'importance du risque de contamination humaine par *Schistosoma haematobium* en métropole et de pouvoir dégager rapidement des éléments de maîtrise de ce risque, la DGS a demandé

à l'Agence de « réaliser une expertise sur l'écologie du *Bulinus sp* et notamment sur les aspects suivants :

- saisonnalité du cycle du parasite sous les latitudes métropolitaines ;
- possibilités d'identification de l'état parasité des mollusques ;
- spécificité du mollusque *Bulinus* en tant qu'hôte intermédiaire et identification d'autres mollusques hôtes possibles en métropole ;
- facteurs déterminant l'installation d'un foyer géographique et sa possible diffusion ;
- possibilités d'action de lutte contre le mollusque hôte ;
- existence d'autres réservoirs animaux susceptibles d'amplifier le phénomène ;
- persistance du parasite en l'absence d'hôte humain (ou animal) ;
- disponibilité des moyens d'interruption du cycle du parasite par action sur les milieux en dehors d'une action sur l'hôte intermédiaire.

Enfin, l'Agence devra également préciser si les conditions actuellement réunies en France continentale permettent d'exclure le risque d'introduction d'autres espèces de *Schistosoma* comme *S. mansoni* dans les Antilles ».

La présente note porte uniquement sur les questions de la saisine qui concernent *S. haematobium*. Les questions relatives à *S. mansoni* mentionnées dans la saisine seront instruites par l'Anses dans un deuxième temps.

2. ORGANISATION DES TRAVAUX

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'Anses a confié l'expertise au groupe d'expertise collective en urgence (GECU) « Bilharziose ». L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise. La composition de ce GECU figure en annexe I.

Les déclarations d'intérêts des experts sont rendues publiques *via* le site internet de l'Anses (www.anses.fr).

3. ANALYSE

3.1. La bilharziose

La bilharziose est une infection parasitaire tropicale due à des trématodes (vers plats) du genre *Schistosoma*. Elle est transmise à l'Homme (hôte définitif) par des mollusques gastéropodes d'eau douce (bulins) de la famille des *Bulinidae* et des *Planorbidae* (hôte intermédiaire).

La bilharziose est la deuxième maladie parasitaire au monde après le paludisme et est présente dans 76 pays. On répertorie 200 millions de cas de bilharziose dans le monde et d'après l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) plus de 250 millions de personnes ont reçu un traitement contre la bilharziose en 2012 (OMS, 2013).

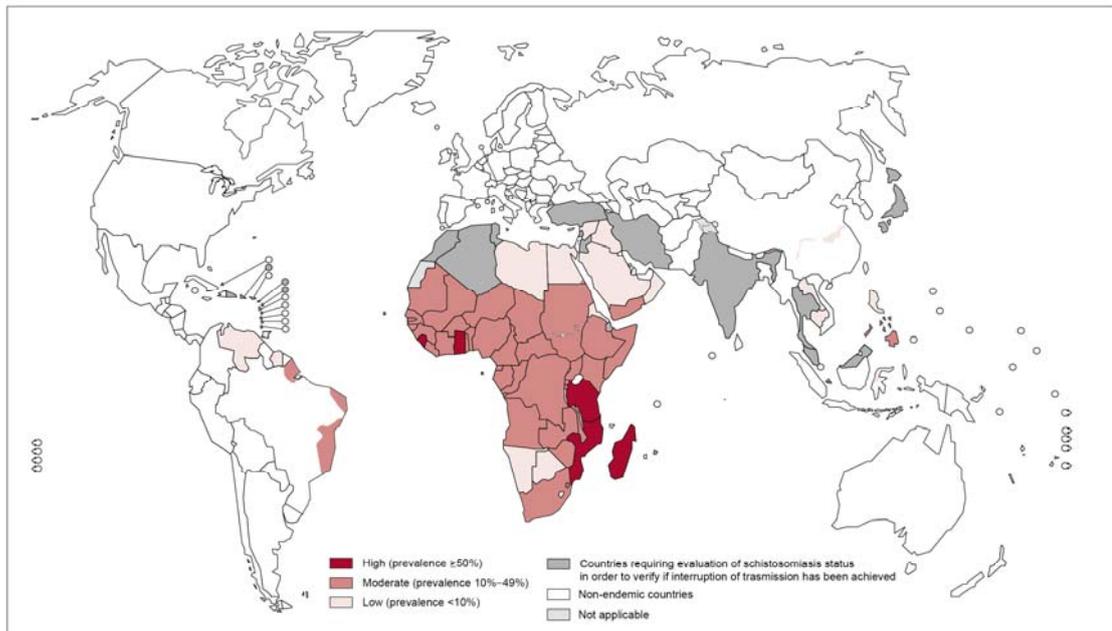
Plusieurs espèces de *Schistosoma* sont pathogènes pour l'Homme. Les principales sont *S. haematobium*, *S. mansoni* et *S. japonicum* (cf. tableau I). Ces espèces se distinguent notamment par leur distribution géographique, les caractères morphologiques des parasites adultes, la forme des œufs, les espèces de mollusque hôtes intermédiaires, la prévalence des infections chez l'Homme.

Tableau I : Principaux schistosomes humains pathogènes

Espèces	Répartition	Parasitose
<i>S. haematobium</i>	Afrique, péninsule arabe et Madagascar	génito-urinaire
<i>S. mansoni</i>	Afrique, Amérique du sud, péninsule arabe et Madagascar	Intestinale et hépatique
<i>S. japonicum</i>	Chine, Philippines et Indonésie	Intestinale et hépatosplénique

Les infections dues à *S. haematobium* touchent à elles seules 112 millions de personnes dont 150 000 en meurent chaque année (The partnership for parasite control, 2002).

Distribution of schistosomiasis, worldwide, 2012



The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement. © WHO 2013. All rights reserved

Data Source: World Health Organization
Map Production: Control of Neglected Tropical Diseases (NTD)
World Health Organization



Figure 1 : Distribution mondiale des schistosomiases en 2012

Source : http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Schistosomiasis_2012.png

3.2. *Schistosoma haematobium*

Il s'agit de l'agent de la bilharziose génito-urinaire. Le mâle est blanc et mesure de 10 à 15 mm de long sur 1 mm de large. Son corps est plat mais paraît cylindrique par suite de l'enroulement de ses bords qui délimitent un canal dans lequel la femelle est logée. La femelle est cylindrique et plus longue que le mâle (15 à 29 mm de long pour 0,1 à 0,2 mm de large). Sa couleur plus foncée s'explique par la noirceur de son intestin.

L'Homme est considéré comme le seul réservoir de *S. haematobium*. La bilharziose se contracte par l'immersion totale ou partielle du corps dans une eau contenant la forme immature du parasite, la

cercaire (ECDC, 2014). La transmission intervient en moins de 10 min par simple contact cutané avec l'eau durant des activités récréatives ou professionnelles.

Une fois la barrière cutanée traversée, les larves vont se développer pour donner des formes adultes sexuées. Les vers manifestent un tropisme sélectif pour les plexus veineux périvésicaux. Au terme de la migration et après accouplement la femelle pond ses œufs à éperon terminal dans la paroi vésicale. Environ 50 % des œufs produits percent la paroi veineuse et les tissus péri-vasculaires pour atteindre la vessie et sont excrétés dans les urines. L'autre moitié des œufs reste dans les tissus avoisinants, créant une réaction inflammatoire : le granulome bilharzien. La période entre l'exposition et l'excrétion urinaire des œufs est comprise entre 4 et 6 semaines (Gryseels, 2006). Si le patient n'est pas traité, l'excrétion des œufs a lieu durant toute la durée de vie d'un schistosome adulte (entre 3 et 5 ans voire plusieurs décennies) (Gryssels, 2006 ; ECDC, 2014).

Une fois dans l'eau, les œufs éclosent lorsque les conditions favorables suivantes sont réunies : température de l'eau comprise entre 22 et 28°C, ensoleillement, pH. Chaque œuf libère une petite larve ciliée et mobile, le miracidium. Le parasite sous sa forme de miracidium recherche alors les mollusques lui permettant de poursuivre son développement. Il ne dispose que de 24 heures dans des conditions favorables de température et de salinité pour pénétrer dans l'hôte intermédiaire (Golvan, 1983). Plus le temps passe et plus les glandes de pénétration s'altèrent et moins le miracidium est capable de pénétrer dans le mollusque. De même la qualité de l'eau semble jouer un rôle important dans la survie des miracidia qui ne supportent pas les eaux polluées contrairement aux œufs de schistosomes qui sont protégés par leurs coques lorsqu'ils restent dans les urines.

Parmi les 30 espèces de mollusques répertoriées dans le monde comme hôte intermédiaire de *S. haematobium*, les mollusques du genre *Bulinus* sont les plus importants.

Après plusieurs phases de multiplication au sein du mollusque, le parasite quitte le bulin sous forme de cercaires. Pour la poursuite du cycle, les cercaires doivent rencontrer l'hôte définitif, l'Homme (Djuikwo Teukeng, 2011). A partir d'un seul miracidium, plusieurs milliers de cercaires peuvent être produites. L'émission des cercaires dépend de la lumière et se déroule en journée lors des heures chaudes (entre 8h et 16h).

Une étude ancienne a montré en laboratoire que le taux d'infection est plus élevé lorsque la température de l'eau se situe entre 20 et 30°C (Chu, 1966). Brumpt et Werblunsky (1928) ont montré que la température de l'eau optimale d'infection en Corse, du *Bulinus truncatus*, est de 24°-25°C. Le développement de la cercaire au sein des bulins est ralenti lorsque la température de l'eau est inférieure à 20 °C (McCreesh, 2013).

La durée de survie des cercaires est courte (entre 48 ou 72 heures) et leur pouvoir infestant diminue fortement deux heures après avoir quitté leur hôte intermédiaire (N'Goran *et al.*, 1997). C'est par chimiotactisme que celles-ci sont attirées et pénètrent par effraction dans les téguments humains. Dès que les cercaires (furcocercaires) sont fixées à la peau, elles se séparent de leur « queue » et la partie antérieure ou schistosomule est entraînée par la voie lymphatique dans la grande circulation (ECDC, 2014, Hattoufi, 2013).

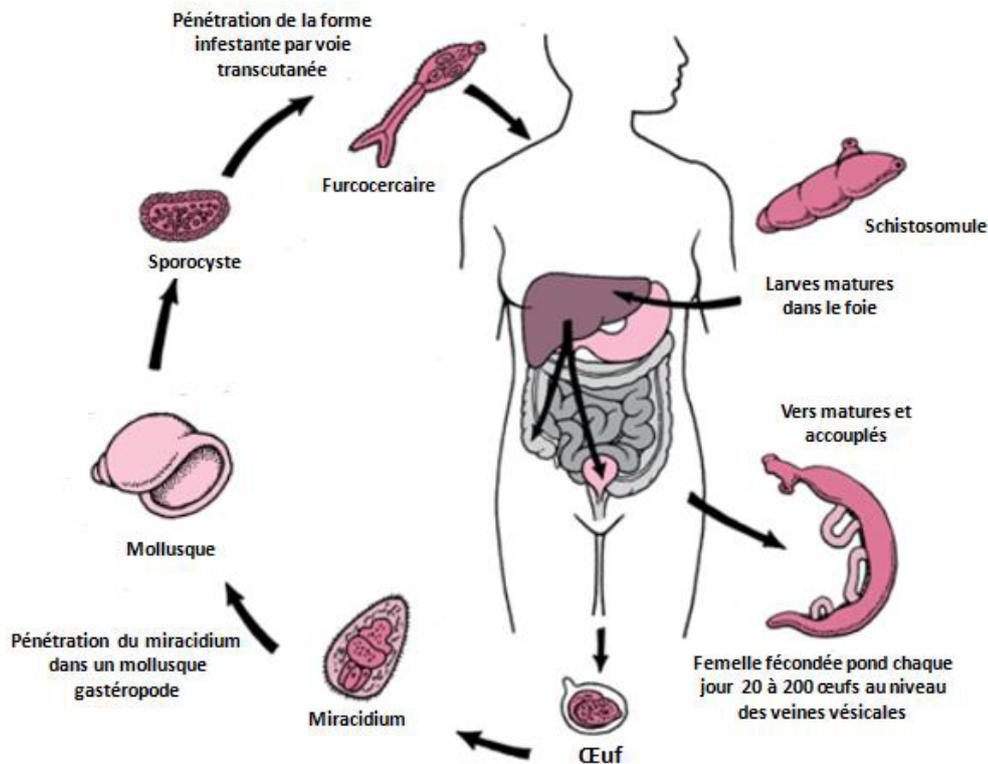


Figure 2 : Cycle de la bilharziose urinaire (Hatouffi, 2013)

3.3. Les bulins

3.3.1. Généralités

Les bulins ont une distribution géographique large au niveau mondial. Ils habitent les eaux douces et sont capables de vivre dans les milieux secs. Ils sont ovipares et herbivores avec une préférence pour les matières végétales partiellement décomposées (OMS, 1957). Plusieurs espèces du genre *bulinus* (*B. globosus*, *B. forskalii*, *B. senegalensis*, *B. wrighti*) ont été identifiées comme hôtes intermédiaires de *S. haematobium*. En l'état actuel des connaissances, *B. truncatus* est la seule espèce de bulins reconnue comme hôte intermédiaire des schistosomes en Corse.

B. truncatus possède une aire de répartition qui recouvre l'Afrique et s'étend à toute la région méditerranéenne, la péninsule arabique ainsi que les îles de l'Océan indien (Madagascar). La recherche de bulins dans l'hémisphère nord a montré leur présence au Portugal, en Espagne, en Sardaigne, en Corse et au Proche-Orient (ECDC, 2014). **La présence de bulins en Corse est documentée de longue date** (Brumpt, 1930 ; Gretillat, 1963 ; Doby, 1966 ; Chabaud, 1969 ; Albaret, 1981).

Les bulins occupent divers habitats naturels (rivière, lacs, mares) ou artificiels (barrages, piscicultures) (Brown, 1994). Ils effectuent leur ponte sur des pierres, sur des végétaux et sur les coquilles de leurs congénères. Ces mollusques pulmonés à coquille globuleuse et à ouverture senestre ont la possibilité, lorsque le gîte s'assèche, de s'enfoncer dans la boue humide et d'y rester en diapause jusqu'à la prochaine saison des pluies (estivation).

Dans des conditions favorables et pendant la période où l'eau est suffisamment chaude, les œufs sont pondus de façon intermittente sous forme de capsules ovigères d'aspect réniforme et de couleur jaunâtre, le nombre d'œufs par grappe varie de 2 à 20. Au bout d'une à trois semaines, les œufs éclosent, la température optimale pour le développement embryonnaire est de 24° C avec un taux d'éclosion de plus de 90 % et une durée moyenne d'incubation de 15,5 jours (Moussalim, 1992). Les

mollusques atteignent leur maturité sexuelle en un à quatre mois, selon la disponibilité de leur nourriture et la température.

Les bulins peuvent être infectés, quel que soit leur stade de développement, les juvéniles présentant une susceptibilité d'infection plus importante.

En 1965, Capron a exposé des *B. truncatus* de Corse à différentes souches de *S. haematobium* pour tester leur susceptibilité. Les taux d'infection étaient de 85 % pour la souche marocaine et de 50 % pour celle d'Algérie. En revanche les souches mauritaniennes et sénégalaises n'ont pas infecté les mollusques (Capron, 1965).



Figure 3 : *Bulinus truncatus*

(Source : Audouin, 1827)

3.3.2. Facteurs favorisant le développement des bulins

De nombreuses études ont été réalisées pour mettre en évidence les facteurs et conditions qui favoriseraient la prolifération des mollusques. Toutefois, les résultats de ces études sont sites-dépendants et il est difficile en l'état actuel des connaissances de les extrapoler au cas de la Corse et du territoire de la France continentale, en l'absence de cartographie malacologique de ces territoires.

Il apparaît cependant que généralement l'implantation des bulins est favorisée par la présence conjointe d'eaux à écoulement lent (l'existence de vasques ou trous d'eau calmes favorisent l'établissement de mollusques malgré un courant apparemment plus rapide (OMS, 1957)), d'une végétation appropriée, d'une température adéquate (18°C minimum) et de nourriture organique (Azizi *et al.*, 1990).

La température de l'eau influence le développement des bulins. Généralement la plage optimale de température de l'eau est comprise entre 22 et 26°C mais cette dernière peut être plus importante en fonction de l'espèce de bulins considérée. Bien que des travaux menés en Afrique aient montré que des bulins parasités puissent survivre à des températures fraîches, compte tenu des températures relativement basses des cours d'eau de Corse du Sud en hiver et au début du printemps, il est peu probable que les bulins parasités survivent à l'issue de l'hiver (ECDC, 2014). En revanche les bulins non parasités survivent à des températures basses de l'eau notamment en s'enfouissant dans la boue.

Les bulins ont une préférence pour les eaux peu profondes (1 à 2 m), près des rives qui leur servent d'abris et de réserve de nourriture et où l'aération et la photosynthèse sont suffisantes (Madsen, 1982). Les bulins tolèrent l'obscurité, mais une bonne luminosité favorise l'éclosion des oeufs.

Une salinité (chlorure de sodium) de plus de 4 grammes/litre ralentit leur développement. Le pH optimal pour leur croissance se situe entre 7,8 et 8,6 (Hattoufi, 2013) mais la présence des bulins a été signalée dans des cours d'eau où le pH est plus acide (cas de la rivière du Cavu en Corse).

Outre ces paramètres physico-chimiques, les conditions hydrauliques peuvent être également un facteur jouant sur l'implantation des mollusques.

En effet, bien que *B. truncatus* préfère l'eau stagnante ou à courant lent, les mouvements de l'eau semblent leur être favorables en participant à l'oxygénation de l'eau. Le mollusque ne supporte pas une vitesse d'écoulement de l'eau supérieure à $15 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ mais comme le débit au centre du cours d'eau n'est pas identique à celui près des rives où l'eau se déplace moins rapidement *B. truncatus* peut également être retrouvé dans des cours d'eau à débit plus élevé. Les crues paraissent être néfastes aux populations de mollusques car en plus de balayer les bulins, la température de l'eau peut chuter rapidement, interrompant alors leur développement (OMS, 1957).

Une étude menée au Maroc a montré que *B. truncatus* se retrouve à faible altitude dans des cours d'eau dont la conductivité est moyenne. Sa présence semble être associée à *Mélanoides tubercata* (Yacoubi *et al.*, 2007a). Yacoubi *et al.* (2007b) émettent l'hypothèse que *Planorbis metidjensis* pourrait être l'hôte intermédiaire de *S. haematobium* lorsque l'altitude dépasse 500 m. A notre connaissance, cette espèce est absente de Corse et du territoire de la France continentale mais a été retrouvé dans tout le pourtour méditerranéen (Algérie, Maroc, Portugal et Espagne).

3.3.3. Identification de l'état parasité des mollusques

Il existe actuellement deux méthodes simples permettant de vérifier l'état d'infection des mollusques :

1. dissection des mollusques et recherche sous la loupe binoculaire des stades larvaires (sporocystes) dans l'hépatopancréas,
2. placer les mollusques dans des piluliers contenant de l'eau et vérifier sous la loupe binoculaire l'émission (entre 9h et 15h) des cercaires nageantes bifurquées.

L'identification des larves de schistosomes sous forme larvaire en tant que *S. haematobium* nécessite une formation en parasitologie. L'identification par PCR est également possible.

3.3.4. Lutte contre les mollusques

La lutte contre les mollusques est un moyen pour interrompre le cycle parasitaire et la transmission de la bilharziose.

Dans ce but, il est nécessaire de neutraliser le biotope des mollusques par une action mécanique, biologique ou chimique, pour empêcher le développement du parasite et par conséquent éliminer les cercaires qui contaminent l'Homme.

Le ramassage des mollusques (gastéropodes de la famille des *Lymnaeidae*) à l'aide de moyens mécanique (tamis, « aspirateur ») a été mis en place avec succès dans le lac d'Annecy dans le cas d'un épisode de dermatite cercarienne (Alplakes, 2007). Cette technique n'est cependant pas applicable dans les territoires aux reliefs accidentés de Corse.

La lutte biologique est basée sur l'emploi des prédateurs comme les canards, les poissons, ou encore des parasites qui freinent la multiplication des mollusques (Azizi *et al.*, 1990). Toute fois la mise en œuvre de cette stratégie nécessite d'évaluer l'impact écologique lié à l'introduction d'une espèce prédatrice ou concurrente dans chaque nouvel écosystème.

Une autre méthode vise à détruire les végétaux dont se nourrissent les mollusques (Kanereland, 2011). Certaines espèces végétales (saponaires, balanites, *etc.*) présentent une toxicité vis-à-vis des bulins mais des recherches sont nécessaires pour optimiser leur action (OMS, 1957 ; Bustinduy, 2009).

Au niveau mondial, il existe plusieurs molluscicides utilisés dans la lutte contre les bulins. Les produits molluscicides doivent être utilisés avec parcimonie car ils sont peu spécifiques et peuvent nuire à d'autres espèces animales qui cohabitent avec les mollusques dans l'eau (Golvan, 1983). Par ailleurs, si le traitement n'est pas poursuivi, les bulins peuvent ultérieurement coloniser à nouveau les sites traités

(ECDC, 2014). Au niveau européen, ces produits sont soumis au règlement n°528/2012 du Parlement européen et du Conseil du 22 mai 2012 concernant la mise à disposition sur le marché et l'utilisation des produits biocides et doivent être inscrit sur l'annexe I de ce règlement pour être utilisé en Europe. Au-delà de l'aspect réglementaire, l'utilisation de molluscicides est complexe notamment dans les cours d'eau,

Les conditions optimales qui favorisent le développement des bulins et le cycle parasitaire dans sa partie hydrique incluent :

- la présence d'eau douce ;
- un débit d'eau relativement lent (<15 m/min) ;
- une température de l'eau comprise entre 22 et 26°C ;
- une conductivité moyenne ;
- une bonne oxygénation de l'eau.

4. CONCLUSIONS DU GROUPE DE TRAVAIL

L'eau occupe, d'un triple point de vue, une place centrale dans l'écologie de la bilharziose (Besancenot, 2004). Une association de conditions liées à l'eau est nécessaire :

- un milieu aquatique propice à la survie de l'hôte intermédiaire et du parasite et à des activités humaines engendrant un contact cutané (exposition) ;
- un ou des individus présentant une bilharziose génito-urinaire qui excrète(nt) les oeufs dans cet environnement aquatique pour initier et/ou pérenniser la transmission.

Il ressort de l'expertise qu'il est impératif d'établir une carte malacologique afin de décrire la dynamique de la population des bulins en France.

Dans cette attente, des mesures peuvent être mises en place afin de prévenir la contamination du milieu et le cas échéant d'éviter les expositions en Corse et notamment sur le site du Cavu:

1. Éviter l'émission des oeufs de *Schistosoma haematobium* dans les plans et cours d'eaux et plus spécifiquement dans le Cavu. Pour cela :
 - a. sensibiliser la population (résidents et touristes) des modalités de transmission de la bilharziose génito-urinaire;
 - b. informer la population (résidents, touristes et professionnels) par tous les moyens appropriés **de ne pas uriner dans l'eau** des plans et cours d'eaux;
 - c. mettre à disposition du public, le cas échéant, des sanitaires provisoires durant la saison estivale à proximité des sites de baignades ou d'activités récréatives les plus fréquentés ;
 - d. vérifier l'absence de rejets directs d'eaux usées dans les plans et cours d'eau où prolifèrent les bulins (la survie des œufs de schistosomes peut être de plusieurs jours) ;
2. Limiter le contact miracidium/ *Bulinus sp.* Pour cela le nombre de mollusques doit être réduit par collecte régulière des mollusques **si la zone à traiter est limitée.**
3. Informer les professionnels susceptibles d'être en contact avec de l'eau (rivières, mares, lacs, etc. notamment celles de Corse) (maîtres-nageurs-sauveteurs, guides de pêche, animateurs, gérants de campings, préleveurs, moniteurs de canyoning, etc.) des modalités de transmission de la bilharziose génito-urinaire ;
4. Mettre à disposition des professionnels des protections individuelles (bottes, cuissardes, gants, etc.) ;

5. En cas de contamination confirmée d'un plan d'eau ou d'un cours d'eau,
 - a. informer la population et les professionnels que **tout contact avec l'eau doit être proscrit** et prendre toutes les mesures concourant à éviter leur exposition **dont l'interdiction de la baignade**;
 - b. le port de protections individuelles (bottes, cuissardes, gants, etc.) est impératif pour les professionnels.

5. CONCLUSIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail adopte les conclusions du groupe de travail.

L'Agence insiste sur la nécessité de réaliser une enquête malacologique en France continentale afin de dresser un état des lieux des mollusques d'eau douce. Cette étude est indispensable pour établir un profil des sites hydriques susceptibles de réunir les conditions qui pourraient favoriser l'installation éventuelle d'un foyer de transmission de *S. haematobium*. S'agissant du site du Cavu et des cours d'eau où la présence de bulins a été signalée, un suivi de la population des bulins et de leur éventuelle infection doit être poursuivi durant toute la période estivale.

Par ailleurs, l'Agence recommande au regard du rôle de l'eau dans le cycle de *S. haematobium* de mobiliser et de mutualiser les ressources des acteurs de l'eau de la surveillance au titre environnemental et sanitaire.

Enfin, l'Agence poursuivra son expertise sur les questions relatives à *S. mansoni* en France continentale et sera susceptible de compléter la présente note notamment sur les aspects suivants :

- persistance des œufs de *S. haematobium* dans l'environnement et ses implications ;
- intérêt du biotope particulier que représentent les baignades artificielles ;
- détermination des axes de recherches pouvant alimenter les appels à projets de recherche financés par l'Agence ou d'autres organismes.

Le directeur général

Marc Mortureux

MOTS-CLES

Bilharziose, *Schistosoma haematobium*, *bulinus truncatus*, Corse, eaux de baignade

BIBLIOGRAPHIE

- Albaret J.L. Orecchia P., Lanfranchi P. et al. (1981). Potamopyrgus et bulins en Corse (oct.1980). Annales de Parasitologie humaine et compare; 56 (4) : 55-562.
- Alplakes. (2007) dermatite cercarienne et bothriocéphalose, deux risques sanitaires liés à des parasites et communs aux lacs alpins. Guide technique. http://www.alpine-space.org/uploads/media/Alplakes_Deux_risques_sanitaires_li_s___des_parasites_FR.pdf
- Azizi A, Lamqaddam M, Jad M, Guide pour les activités d'hygiène du milieu en zones rurales, Fonds des nations unies pour l'enfance UNICEF- Rabat 1990.
- Besancenot JP.(2004) Eau et santé en Afrique. In : Wackermann G, ed. L'Afrique en dissertations corrigées et dossiers. Paris : Ellipses.
- Brown D.S. (1994). the freshwater snails of Africa and their medical importance. 2e edit. Taylor and Francis Ltd, London, 606 p.
- Brumpt E., Werblunsky S. (1928) *Bull. Soc. Path. Exot.* 21 (8).
- Bustinduy A.L., King C.H. (2009) Schistosomiasis. In: Farrar J., Hotez P.J., Junghanss T., Kang G., Lalloo D., White N.J., editors. *Manon's Tropical Diseases*. Twenty-third edition ed.: Elsevier Saunders: 698-725.
- Capron A, Deblock S., Biguet J et al (1965). Contribution à l'étude expérimentale de la bilharziose à *Schistosoma haematobium* , 32 : 755-778.
- Chabaud A.G., Durette-Desset M.C., Bai O et al. (1969) Potamopyrgus et Bullins en Corse. Annales de parasitologie Humaine et Comparée ; 44 : 821-824.
- Chu K.Y., Massoud J., Sabbaghian H. (1966) Host-Parasite Relationship of *bulinus truncatus* and *Schistosoma haematobium* in Iran. *Bull. Org. Mond. Santé*, 34 : 131-133.
- Djuikwo Teukeng, F.F. (2011). *Bulinus globosus* et *B. truncatus* (Gastropoda : Planorbidae) : variabilité génétique et implications dans la transmission de *Schistosoma haematobium* au Cameroun. Thèse d'université., Université de Limoges.
- Doby J.M, Rault B., Deblock S. et al. (1966) Snails and bilharziasis in Corsica. Distribution, frequency and biology of *Bulinus truncatus*. 41 (4) : 337-349.
- ECDC (2014). Local transmission of *Schistosoma haematobium* in Corsica, France.
- Hattoufi (2013) Évolution de la schistosomiase urinaire dans la province d'Errachidia. Analyse des facteurs de risques. Mémoire de Master de parasitologie. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II ; Rabat, Maroc.
- Golvan Y J (1983). Éléments de parasitologie médicale. 4^e édition. Flammarion médecine-sciences
- Gretillat S (1963) Epidémiologie de certaines affections à Trématodes des animaux domestiques en Corse (Bilharziose bovine et Distomatose bovine et ovine) (Observations effectuées au cours d'une mission réalisée en automne 1962) : *An. Parasif. hum. & corne.*, 38 (3) : 471-481
- Gryseels B. Polman K., Clerinx J, et al. (2006). Human schistosomiasis. *Lancet* ; 368 (9541) : 1106-1118.

- Kanereland P. (2011). Etude épidémiologique de la bilharziose intestinale au chd2 de Vatolandry, Thèse de Doctorat en Médecine, Université d'Antananarivo Faculté de Médecine. 16p.
- Madsen H.(1982) Ecologie de gastéropodes. 1. Méthodologie. Laboratoire danois de Bilharziose., 49p.
- McCreesh N., Booth M. (2013). Challenges in predicting the effects of climate change on *Schistosoma mansoni* et *Schistosoma haematobium* transmission potential. *Trends in parasitology* ; 29 (11) : 548-555.
- Moussalim Sanaa, Etude de la dynamique des populations de *Bulinus truncatus* hôte intermédiaire de *Schistosoma haematobium* dans la région du Haouz, 1992. P17.
- N'Goran E, Brémond P, Sellin E, et al. (1997). Intraspecific diversity of *Schistosoma haematobium* in West Africa : chronobiology of cercarial emergence. *Acta Trop* ; 66 : 35-44.
- OMS (1957). Groupe d'études sur l'écologie des mollusques hôtes intermédiaires de la bilharziose. Série de rapports techniques. N°120.
- OMS (2013). Aide mémoire n°115 mars 2013. Schistosomiase (bilharziose).
- The partnership for parasite control (2002). *The second meeting, Roma, 25-26th April 2002*, 41 p.
- Yacoubi, B., Zekhnini, A., Moukrim, A., Rondelaud, D. (2007) *Bulins, planorbes et endémie bilharzienne dans le sud-ouest marocain. Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 100, 174-175.
- Yacoubi, B., Zekhnini, A., Rondelaud, D., Vignoles, P., Dreyfuss, G., Cabaret, J., Moukrim, A. (2007) Environmental characteristics of biotopes colonized by *Bulinus truncatus* or *Planorbis metidjensis* (Gastropoda: Planorbidae) in southwestern Morocco. *Parasitology Research*, 101, 311-316.

ANNEXE(S)

Annexe 1 : Présentation des intervenants

Groupe de travail (GECU):

- Mme Barré-Cardi Hélène, office de l'environnement de Corse
- Mme Bayssade-Dufour Christiane, Muséum national d'histoire naturelle
- M. Berry Antoine, CHU de Toulouse
- M. Dreyfuss Gilles, université de Limoges
- M. Koeck Jean-Louis, hôpital inter-armée de Bordeaux
- M. Riveau Gilles, Institut Pasteur de Lille
- M. Rondelaud Daniel, université de Limoges
- M. Théron André, université de Perpignan

Anses

- Mme Catastini Carole
- Mme Panetier Pascale
- M. Ormsby Jean-Nicolas