

Le rôle du Cermes dans la lutte contre les schistosomoses en Afrique de l'Ouest

J.-P. Chippaux

■ Présentation du Cermes

Le Centre de recherche sur les méningites et les schistosomoses (Cermes) est le principal institut de recherche de la sous-région spécialisée dans l'étude des schistosomoses.

Les recherches qui sont menées au Cermes sont essentiellement opérationnelles et doivent conduire à :

- une meilleure connaissance de la transmission des schistosomoses ;
- une meilleure identification des populations à risque ;
- une aide au choix des interventions de lutte ;
- des essais de stratégies de lutte pour en vérifier la faisabilité, l'innocuité et l'efficacité.

Le Cermes dépend de l'Organisation de coordination et de coopération pour la lutte contre les grandes endémies (OCCGE) dont le siège est à Bobo Dioulasso (Burkina Faso). Créé en 1977 à partir d'une unité du Centre Muraz, il a ouvert ses portes à Niamey en 1980. Le budget de fonctionnement annuel est de 200 millions de F CFA. L'origine des ressources financières sont très diversifiées : coopération bilatérale, organismes internationaux, secteurs public et privé. Le personnel comprend une cinquantaine personnes dont 15 chercheurs ou cadres administratifs.

Ses activités se répartissent entre cinq unités de recherche travaillant en étroite collaboration. Quatre sont plus particulièrement dévolues aux schistosomoses et à leur contrôle.

Le Cermes a été désigné en 1988 comme Centre collaborateur OMS pour la recherche et la lutte contre les schistosomoses.

Unité de vaccinologie expérimentale et élaboration des stratégies vaccinales

Depuis plusieurs années, l'unité a pour principale activité la mise au point expérimentale de vaccins contre la schistosomose des ruminants (*Schistosoma bovis*) et contre la schistosomose uro-génitale humaine (*S. haematobium*). Les modèles animaux utilisés sont les petits ruminants (ovins-caprins), d'une part, et le singe (*Erythrocebus patas*), d'autre part. La méthodologie employée s'appuie sur le suivi à la fois parasitologique, immunologique et lésionnel d'animaux immunisés à l'aide des candidats vaccins, comparés à des témoins ne recevant que l'adjuvant.

Depuis janvier 1996, l'unité étudie l'évolution de l'immunité naturelle chez l'homme au cours de l'infection bilharzienne et après traitement par chimiothérapie afin d'identifier des marqueurs immunologiques utilisables pour l'évaluation du vaccin contre la schistosomose (Bilhvax).

Le laboratoire possède tout l'équipement classique d'un laboratoire d'immunologie humorale et cellulaire (chaîne Elisa, hottes à flux laminaire, étuve à CO₂, centrifugeuses réfrigérées, réfrigérateurs, congélateurs à -80° et -30°, spectrophotomètre, générateurs et cuves à électrophorèses, colonne à chromatographie, automate hématologique, microscope inversé et microscopes conventionnels, récolteur de cellules et compteur β à scintillation). L'unité dispose également d'ordinateurs avec logiciels adaptés aux activités.

L'animalerie comprend une bergerie capable d'accueillir une centaine de petits ruminants et une singerie conçue pour 80 à 100 singes séparés en deux secteurs : quarantaine et expérimentation.

Unité de parasitologie et transmission des schistosomoses

Cette unité se consacre aux recherches sur l'écologie de la transmission des schistosomoses humaines et animales. Elle a déjà effectué l'inventaire des espèces de schistosomes et des hôtes intermédiaires présents au Niger, en précisant leur répartition et leurs modalités de développement. Une typologie des foyers de transmission (mares, périmètres, fleuve et oasis) a pu ainsi être établie à partir des observations de terrain. Des études ont également été réalisées sur les interactions entre les différentes espèces de parasites et d'hôtes intermédiaires, concernant notamment les interactions génétiques entre les 2 espèces du bétail (hybridation naturelle) et celle de l'homme. Des travaux similaires sont menés en collaboration avec le Cermes par des chercheurs nationaux, en Côte d'Ivoire, au Burkina Faso et au Sénégal. Les travaux actuels concernent principalement l'hétérogénéité de la transmission de la schistosomose urinaire au sein des périmètres irrigués à travers ses composantes malacologiques et humaines (comportement à risque) et son retentissement sur l'efficacité des programmes de contrôle.

Depuis 1997, l'unité élabore les protocoles d'essais cliniques du vaccin contre la schistosomose (Bilhvax). Les villages d'essais ont été identifiés et l'observation épidémiologique et malacologique des sites d'étude est en cours. Les essais débiteront en octobre 2000.

Le laboratoire dispose de l'équipement classique d'un laboratoire de parasitologie (microscopes, loupes binoculaires), du matériel pour isoélectrofocalisation, de congélateurs à -80°C et -30°C , de réfrigérateurs, d'un chronocercariomètre et d'ordinateurs avec logiciels de traitement de données adaptés aux activités.

Unité d'épidémiologie

Les travaux de l'unité ont pour objectif principal de proposer des stratégies de lutte contre les schistosomoses et d'évaluer leur efficacité. Elle est très impliquée dans les activités du Programme de lutte contre la bilharziose urinaire dans la vallée du fleuve Niger (PLBU). Les recherches opérationnelles menées ont concerné la mise au point et l'application d'une méthodologie d'évaluation de la morbidité faisant

appel à l'échographie, la détermination de la stratégie de distribution du traitement, l'évaluation de ces activités, les effets du praziquantel au niveau individuel et communautaire. L'unité a été sollicitée à plusieurs reprises pour participer à l'évaluation de l'endémie bilharzienne dans d'autres pays de l'OCCGE.

L'unité dispose d'ordinateurs et de logiciels de traitement de données.

Unité de géographie de la santé, SIG et télédétection

L'unité vise à proposer aux états membres de l'OCCGE une aide à la décision dans le choix d'une stratégie de lutte contre des endémies tropicales majeures (schistosomoses, dracunculose et méningites dans un premier temps). Le SIG devrait permettre, à terme, de disposer des informations nécessaires à l'organisation de la lutte contre ces maladies endémiques dans 11 pays d'Afrique occidentale et centrale, dont le Niger. Les bases de données nationales ont été vérifiées et nettoyées. Elles sont désormais exploitables par les programmes nationaux intéressés. Dans le domaine de la schistosomose, la télédétection devrait conduire à identifier des zones à risque élevé de transmission en se fondant sur certaines caractéristiques du milieu (plan d'eau et ses variations saisonnières, végétation, proximité de la population, activités humaines en relation avec le point d'eau).

L'unité dispose d'ordinateurs avec logiciels correspondant aux activités (traitement d'images et traitement des bases de données), une table à digitaliser et des GPS (global position system).

■ Acquis du Cermes

La majeure partie des travaux menés par le Cermes s'est déroulée au Niger, lieu d'implantation du Cermes. Toutefois, le Cermes a effectué de nombreuses interventions dans les autres pays membres de l'OCCGE.

Depuis mai 1997, le Cermes a entrepris de rendre visite aux autorités sanitaires nationales de chaque État membre pour présenter ses

activités et ses programmes de recherche. Ces visites avaient également pour objectif d'identifier les besoins des États et de suggérer des solutions.

L'organisation de cet atelier constitue une étape importante de ce projet dans la mesure où il permet de faire le point de la situation, d'identifier les difficultés rencontrées dans l'élaboration ou la mise en œuvre des programmes de lutte, de les analyser et de proposer des solutions pour leur amélioration.

Recherche

La validité des recherches s'étend généralement très au-delà du lieu où elles sont effectuées. L'ensemble des États d'Afrique de l'Ouest peut donc bénéficier des résultats du Cermes, notamment dans les domaines opérationnels, même si, parfois, une adaptation est nécessaire.

Malacologie et la biologie des populations

Un apport important du Cermes dans ce domaine a été la typologie des points d'eau de surface et la description des peuplements de mollusques qui sont attachés aux divers écosystèmes. Les caractéristiques de la transmission permettent une évaluation du risque et orientent le choix des méthodes de contrôle, l'adaptation d'une stratégie de lutte au contexte écologique et l'organisation des mesures de surveillance.

Divers molluscicides ont été testés au Cermes.

La parasitologie et la génétique des schistosomes

L'identification précise des parasites, leurs propriétés génétiques et l'étude de leurs rapports entre eux et avec leurs hôtes ou le milieu sont déterminants pour la mise en œuvre des interventions. La surveillance de la résistance aux antiparasitaires et la détection de modifications de phénotypes traduisant une adaptation des parasites à leur environnement (changement d'hôte, de pathogénie ou de comportement) deviennent une nécessité pour améliorer les techniques de contrôle.

Études épidémiologiques

Les recherches du Cermes dans ce domaine ont permis de préciser les indicateurs épidémiologiques facilitant le dépistage de l'endémie, de valider les méthodes de lutte proposées et de mettre au point des stratégies de lutte adaptées aux conditions socio-économiques et environnementales. Le Cermes s'occupe actuellement de définir des indicateurs d'évaluation de programme permettant de mesurer l'efficacité des interventions de contrôle et de corriger d'éventuelles difficultés dans leur mise en œuvre.

Études cliniques et morbidité

La définition d'indicateurs de morbidité, cliniques et échographiques notamment, a permis de préciser l'impact de l'endémie au niveau communautaire et d'identifier des populations ou des groupes à risque pour lesquels le traitement constitue une priorité de santé publique. Nous recherchons actuellement les indicateurs évolutifs permettant de mesurer l'efficacité des interventions sur les formes sévères de la schistosomose uro-génitale.

Vaccinologie

Les recherches expérimentales et cliniques doivent conduire à confirmer l'innocuité et l'efficacité du candidat vaccin en cours d'étude : la 28 GST découverte par l'équipe du Pr. Capron à l'institut Pasteur de Lille avec qui nous collaborons étroitement.

Expertises

Ces activités présentent un caractère nettement plus localisé que les recherches habituellement menées par le Cermes. Ce dernier met au service des États ses compétences et son savoir-faire pour conduire rapidement les enquêtes nécessaires à l'élaboration d'un programme de lutte (tableau 1). Les différentes étapes passent par une évaluation de la situation épidémiologique (prévalence, morbidité), la recommandation de méthodes de lutte, la rédaction d'un programme de lutte, la formation des agents chargés de mettre en œuvre les stratégies déterminées par les autorités sanitaires.

Pays	Localité	Année
Bénin	Adjarala (barrage hydro-électrique)	1997, puis 1999
Burkina Faso	Enquête malacologique nationale Bagré (barrage) Ziga (barrage)	1994 1995 1996
Côte d'Ivoire	Buyo (barrage hydro-électrique) Taabo (barrage hydro-électrique) Kossou (barrage hydro-électrique) Soubré	1982, puis 1992 1982, puis 1992 1982, puis 1992 1985
Mauritanie	Kiffa	1981
Niger	Kandadjé (barrage hydro-électrique) Vallée du fleuve Niger (Périmètres irrigués) Gaya Tillabéry – Boboyé Falmey – Dosso Bana Aïr Niamey Zinder Birni N'Koni – Maradi – Tahoua – Mirriah Kollo	1982 1983, puis de 1992 à maintenant 1985 1986 1987 1988, puis 1995 1989 1989, puis 1998 1990, puis régulièrement depuis 1990 1992, puis de 1998 à maintenant
Sénégal	Richard-Toll Saint-Louis (barrage anti-sel)	1990 1994
Togo	Notsé – Tsévié – Tabligbo – Vo – Aného	1982

Tableau 1
Enquêtes malacologiques
et épidémiologiques
menées par le Cermes
dans les États de l'OCCGE.

Ces missions ont été financées par le Cermes avec des fonds provenant de l'OCCGE, de l'OMS, de l'IRD, de la Coopération française ou de la Banque mondiale. L'aide des États est sollicitée au minimum sous la forme d'une participation des équipes nationales, ce qui permet un transfert de techniques et de compétences.

Formation

Formation à la recherche

Sur 40 thèses de doctorat (médecine, sciences, pharmacie ou vétérinaire) préparées au Cermes, 31 ont porté sur les schistosomoses. La plupart ont été soutenue par des nigériens (17 thèses). Les autres nationalités représentées ont été la France (7), le Sénégal (2), le Mali (2), le Burkina Faso (1), la Côte d'Ivoire (1) et le Cameroun (1).

Des jeunes chercheurs ou ingénieurs de diverses nationalités (Niger, Côte d'Ivoire, Burkina Faso, Sénégal) sont régulièrement accueillis pour des stages de perfectionnement grâce à des bourses de l'IRD ou de la Coopération française.

Formation à la lutte

Cette étape essentielle constitue le transfert de compétence nécessaire à la mise en œuvre des programmes de lutte. La formation théorique et pratique délivrée par le Cermes est disponible sous plusieurs formes et supports, d'accessibilité et de coût très variables :

- enseignements pratiques sur le terrain ;
- modules pédagogiques ;
- site Web, plus récemment.

Les différents modules s'adressent aux enseignants, encadreurs agricoles et personnel de santé à différents niveaux : médecins, infirmiers et agents communautaires.

Organisation de réunions scientifiques

- Conférence internationale OCCGE sur les schistosomoses, 29 janvier-2 février 1990 : 104 participants.
- Atelier sur l'utilisation de l'échographie dans l'évaluation de la morbidité bilharzienne, 22-26 octobre 1996 : 21 participants. Standardisation des indicateurs échographiques utilisables pour l'évaluation de la morbidité bilharzienne et la surveillance des traitements à large échelle.

- Atelier sur les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre des programmes de lutte contre les schistosomes en Afrique de l'Ouest, 14-18 février 2000 : 25 participants.

I Propositions d'actions

Le Cermes se propose de renforcer son rôle sous-régional. Il pourrait, en particulier, se charger des missions suivantes :

- formation des techniciens nationaux à l'évaluation rapide de la prévalence et aux enquêtes épidémiologiques et malacologiques ;
- mise en place d'un réseau d'informations transfrontalières. L'Unité de géographie de la Santé collecterait les données épidémiologiques des États membres et les restituerait sous forme de bulletin signalétique et de cartes. Le site Internet, accessible 24 heures/24, contient toutes les informations pertinentes sur les réunions techniques, les formations en cours, les données épidémiologiques et les mesures prises ou à prendre pour lutter contre les schistosomes ;
- recherches opérationnelles pour l'élaboration de stratégies de lutte ;
- soutien de la recherche nationale. Le Cermes peut contribuer à la formation des chercheurs nationaux, à leur documentation et à l'organisation d'atelier de réflexion et d'échanges scientifiques.

I Publications du Cermes dans le domaine des schistosomes depuis sa création

Entre 1981 et 1999, la production scientifique du Cermes dans le domaine des schistosomes a conduit à la publication de 140 rapports, 54 communications à des conférences ou congrès internationaux et 65 articles dans des revues à comité de lecture. La liste de ces dernières est donnée ci-dessous.

Rey J.-L., Boudin C., 1981 – Interactions entre schistosomiase intestinale et sensibilité tuberculinique. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 74 : 78-84. *S. mansoni* induit un état de tolérance marquée par une baisse de l'immunité cellulaire. Le traitement contre la schistosomose restitue l'état d'immunité cellulaire antérieure à l'infestation bilharzienne, ainsi qu'en atteste l'augmentation de l'induration après intradermo-réaction tuberculinique à la suite d'un traitement spécifique contre la bilharziose intestinale.

Sellin B., Boudin C., 1981 – Les schistosomoses en Afrique de l'Ouest. *Études médicales*, 1981, n° 1 : 3-86. Revue générale sur les schistosomoses humaines en Afrique de l'Ouest. Les parasites sont décrits en détail ainsi que la biologie des hôtes intermédiaires. La distribution géographique des schistosomoses et des mollusques est précisée état par état. La clinique et le traitement sont détaillés ainsi que les stratégies de lutte.

Rey J.-L., Sellin B., Simonkovich E., Charmot G., 1982 – Résultats obtenus sur *S. haematobium* pour l'Oltipraz au Niger. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 1982, 75 : 179-182. Essai clinique chez 63 patients atteints de *S. haematobium* de l'Oltipraz®, à la dose de 35 mg·kg⁻¹ en 2 prises le même jour au cours d'un repas. Ce traitement a été bien toléré malgré 6 % de réactions secondaires (discret syndrome pyramidal). Une réduction de l'ovivurie de 98 % est observée. La prévalence est abaissée de 75 % au premier mois et de 89 % au troisième.

Sellin B., Simonkovich E., Ovazza L., Sellin E., Desfontaine M., Rey J.-L., 1982 – Valeur de l'examen macroscopique des urines et des bandelettes réactives pour la détection de l'hématurie et de la protéinurie dans le diagnostic de masse de la schistosomiase urinaire, avant et après le traitement. *Méd. Trop.*, 42 : 521-526. Comparaison chez des sujets atteints de bilharziose à *S. haematobium* entre les résultats obtenus, d'une part, par la recherche des œufs dans les urines et, d'autre part, par l'utilisation de bandelettes urinaires et l'examen macroscopique des urines pour le diagnostic de masse. La microhématurie (bandelette) est plus sensible que la recherche des œufs dans les urines mais de spécificité moindre. L'aspect macroscopique des urines possède une spécificité plus grande mais une sensibilité plus faible. Dans tous les cas, la distribution par tranche d'âge est identique. L'examen des urines, combiné à l'utilisation de bandelettes, permet le dépistage rapide de la bilharziose urinaire chez

des populations fortement infestées. Après traitement, ces deux indicateurs se révèlent fiables pour mesurer l'amélioration clinique.

Sellin B., Simonkovich E., Ovazza L., Desfontaine M., Sellin E., Rey J.-L., 1983 – Essai de lutte par chimiothérapie au métrifonate contre *Schistosoma haematobium* en zone de savane sèche. *Méd. Trop.*, 43 : 355-359. Essai clinique du métrifonate (Bilharcil®) chez 1 150 patients atteints de bilharziose à *S. haematobium*. Quatre doses de 7,5 mg·kg⁻¹ ont été administrées à 15 jours d'intervalle. La réduction de l'oviurie a été de 90 à 97 %, un an après le traitement chez les sujets ayant effectivement pris les 4 doses et de 60 à 80 % chez ceux qui n'avaient pris que 3 doses. La prévalence est abaissée de moitié chez l'ensemble des sujets.

Rey J.-L., Sellin B., Mouchet F., Sellin E., Simonkovich E., Charmot G., 1983 – Schistosomose urinaire. Premier essai de traitement de masse sur le terrain (Niger). *Sem. Hôp. Paris*, 59 : 707-710. Essai clinique chez 357 patients atteints de bilharziose à *S. haematobium* par l'Oltipraz®, à la dose de 35 mg·kg⁻¹ en une prise au cours d'un repas. Ce traitement a été bien toléré malgré 6 % de réactions secondaires (vomissements pour la moitié et paresthésies des doigts pour le reste). Il a permis d'obtenir une négativation de l'oviurie chez 66 % des sujets et une réduction de l'oviurie moyenne de 80 %.

Combes C., Boiteux J.-P., Marcon M.-C., Marcou L., Sellin B., 1983 – Possibilités d'emploi des agents de surface amphotères dans la lutte contre les agents de transmission des schistosomoses. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 58 : 353-359. Les dérivés de la bétaine possèdent une forte toxicité pour les miracidiums et les cercaires entraînant une baisse significative de l'infection des hôtes définitifs. La rémanence de ces produits dans les eaux tropicales est satisfaisante et permettrait de les utiliser mélangés à la dose de 5 % dans les savons commercialisés en Afrique, ce qui devrait réduire la transmission des schistosomoses.

Rey J.-L., Sellin B., Gazere O., Ott D., Reges M., Garrouty P., 1983 – Comparaison au Niger de l'efficacité sur *Schistosoma haematobium* du Praziquantel (30 mg/kg et 40 mg/kg) en une prise et de l'Oltipraz (35 mg·kg⁻¹) en deux prises. *Méd. Mal. Inf.*, 13 : 328-331. Résultats d'un essai comparatif entre le traitement de la schistosomose à *S. haematobium* par praziquantel (46 et 57 patients respectivement avec 30 et 40 mg·kg⁻¹ en une prise) et l'Oltipraz®

(105 patients avec 35 mg·kg⁻¹ en 2 prises). La tolérance a été identique dans les 3 groupes (étourdissements et faux vertiges). Il n'y a eu aucune différence d'efficacité entre les deux posologies du praziquantel. Les deux médicaments ont également montré une efficacité similaire. Toutefois, le praziquantel a une action plus rapide. Six mois après le traitement, 92 % des malades traités par le praziquantel sont encore négatifs et 87 % de ceux traités par l'Oltipraz® sont toujours négatifs (différence non significative).

Sellin B., Simonkovich E., 1983 – «Schistosomiasis et barrages en Côte d'Ivoire». In *De l'épidémiologie à la géographie humaine*, Travaux et Documents de Géographie tropicale n° 48, Ceget/CNRS éd., Bordeaux : 209-214. L'étude malacologique menée sur le site de trois barrages en Côte d'Ivoire montre que le développement des hôtes intermédiaires des schistosomoses est variable et complexe. Sur le site du barrage de Buyo, on observe un développement important de *Bulinus forskalii* (vecteur de *S. haematobium*), en relation probable avec une forte eutrophisation du lac de retenue, ce qui est peu favorable à *Biomphalaria pfeifferi* et à *Bulinus globosus* (vecteurs respectivement de *S. mansoni* et *S. haematobium*). Les deux schistosomoses sont actuellement présentes. À Taabo, le développement de *B. pfeifferi* fait craindre une augmentation de la prévalence de *S. mansoni*, d'autant plus que l'apport du parasite a commencé. La présence de *S. haematobium* est également signalée. À Kossou, où *B. pfeifferi* a été récolté et où les *Bulinus* semblent rares, la situation parasitologique n'a pas été réévaluée depuis la construction du barrage.

Sellin B., Rey J.-L., Mouchet F., 1983 – «Aménagements hydro-agricoles et schistosomiasis au Niger : recherche d'une méthode de lutte». In *De l'épidémiologie à la géographie humaine*, Travaux et Documents de Géographie tropicale n° 48, Ceget/CNRS éd., Bordeaux : 215-218. Depuis 1955, le développement de 10 000 ha de périmètres irrigués a entraîné l'augmentation de la schistosomose à *S. haematobium*. Il est prévu la construction de 13 000 autres ha dans les années à venir ce qui fait craindre une extension du phénomène. Ainsi, 21 périmètres sont prévus au nord de Niamey et 15 au sud de la capitale. Une forte prévalence de *S. haematobium* est observée dans les périmètres où une enquête parasitologique a été menée (prévalence = 68 % chez les adultes en moyenne et de 40 % à 96 % chez les

enfants). *Bulinus truncatus* est abondant dans les canaux d'irrigation et rare dans les rizières. La stratégie de lutte préconisée est la chimiothérapie de masse administrée en période de faible transmission.

Rey J.-L., Nouhou H., Sellin B., 1984 – Comparaison de trois posologies de métrifonate en chimiothérapie de masse contre *S. haematobium*. *Méd. Trop.*, 44 : 57-60. Résultat d'un essai comparatif de traitement de masse contre *S. haematobium* en utilisant le métrifonate à 10 mg·kg⁻¹ en 1, 2 ou 3 prises à 15 jours d'intervalle. L'administration du traitement aux 286 patients a été effectuée de façon aléatoire. Il y a une différence significative dans le taux de négativation des oviuries, ainsi que dans la réduction de l'oviurie, entre le groupe qui n'a reçu qu'une dose et celui qui en a reçu 3. La dose unique ne donne pas de résultats intéressants, même chez les faibles excréteurs. Par ailleurs, chez les patients forts excréteurs, les résultats sont insuffisants quel que soit le mode d'administration.

Rey J.-L., Sellin B., Sellin E., Simonkovich E., Mouchet F., 1984 – Efficacité comparée de l'Oltipraz® (1 dose, 30 mg/kg) et de l'association niridazole (25 mg/kg) – métrifonate (10 mg/kg) contre *S. haematobium*. *Méd. Trop.*, 44 : 155-158. Résultats d'un essai thérapeutique comparatif contre *S. haematobium* entre l'association niridazole-métrifonate (respectivement 25 mg·kg⁻¹ et 10 mg·kg⁻¹) et l'Oltipraz® en dose unique (30 mg·kg⁻¹). Cent neuf adultes ont été traités par l'Oltipraz® et 127 par l'association niridazole-métrifonate. Six mois après le traitement, le taux de négativation était de 70 % avec l'Oltipraz® et de 58 % avec l'association. La réduction de l'oviurie était respectivement de 70 % et 50 %. Un essai comparatif similaire a été effectué chez 160 enfants traités par l'Oltipraz® et 159 par l'association. Un premier contrôle à 1,5 mois a montré un taux de négativation de 27 % avec l'Oltipraz® et 23 % avec l'association et une réduction de l'oviurie de 77 % et 41 % respectivement. Six mois après le traitement, le taux de négativation avec l'Oltipraz® était de 44 % et de 28 % avec l'association. La réduction de l'oviurie était respectivement de 67 % et 2 %. L'association niridazole-métrifonate est donc déconseillée dans la région en raison d'une sensibilité médiocre de *S. haematobium*. Par ailleurs, la médiocre efficacité de l'Oltipraz® est soulignée, soit en raison des fortes charges initiales des patients, soit en raison de la posologie insuffisante.

Sellin B., Simonkovich E., Sellin E., Rey J.-L., Mouchet F., 1984 – Évolution sur trois années consécutives de la schistosomose urinaire après traitement au métrifonate dans un village de savane sèche de Haute Volta. *Méd. Trop.*, 44 : 357-359. Résultat d'un suivi longitudinal annuel pendant trois ans d'une population traitée par 4 doses de $7,5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ de métrifonate à trois semaines d'intervalle. Chez les enfants et les adolescents, la prévalence de l'oviurie est abaissée de 69 %, un an après le traitement et de 38 %, trois ans après le traitement. La réduction de l'oviurie était de 97 % un an après le traitement et s'est stabilisée aux environs de 75-80 % deux et trois ans après le traitement. Chez les adultes, le taux de négativation et la réduction de l'oviurie sont stables au cours des trois années qui suivent le traitement (respectivement 90 % et 87 %). Ainsi, la chimiothérapie est une méthode de lutte efficace sous réserve de tenir compte des réinfestations.

Rey J.-L., Sellin B., Defayolle M., Biron G., 1985 – Influence de la schistosomose urinaire sur l'hypersensibilité retardée cutanée. *Presse Méd.*, 9 : 546-547. La schistosomose à *S. haematobium* entraîne une baisse de l'immunité cellulaire spécifique contre la tuberculine qui régresse après un traitement spécifique anti-bilharzien efficace.

Bretagne S., Roussin S., Sellin E., Rey J.-L., Flye Sainte Marie F., Mouchet F., Develoux M., Sellin B., 1985 – Bilharzirose urinaire et anémie sidéropénique. Étude de leurs rapports dans deux villages du Niger. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 78 : 648-656. Comparaison de la prévalence de l'anémie sidéropénique entre un village hyperendémique pour *S. haematobium* (prévalence = 77 % dans la population générale, 100 % chez les garçons de 5 à 14 ans et 90 % chez les filles du même âge) et un village indemne (prévalence = 3,5 % dans la population générale). Dans le village hyperendémique, la prévalence de l'anémie est de 30 % supérieure à celle du village indemne. La prévalence de l'anémie chez les garçons de 5 à 14 ans est de 82 % et de 63 % chez les filles du même âge. Les hommes adultes présentent une baisse moyenne de $1 \text{ g}\cdot\text{dl}^{-1}$ du taux de l'hémoglobine dans le village hyperendémique par rapport au village témoin. La prévalence de l'anémie chez les femmes adultes ne présente aucune différence significative entre les deux villages. Les autres causes d'anémie possibles chez les enfants et les hommes adultes n'ont pas permis d'expliquer cette différence entre les deux villages.

La cause de l'anémie dans le village hyperendémique semble bien être la schistosomose à *S. haematobium*.

Pérel Y., Sellin B., Pérel C., Arnold P., Mouchet F., 1985 – Utilisation des collecteurs urinaires chez les enfants de 0 à 4 ans. Enquête de masse sur la schistosomose urinaire au Niger. *Méd. Trop.*, 45 : 429-433. L'utilisation de collecteurs d'urines augmente la fiabilité des résultats parasitologiques au cours d'enquêtes de masse menées chez les enfants de 0 à 4 ans. Cette technique, bien acceptée par la population, permet d'obtenir une quantité suffisante d'urines et évite les échanges d'échantillons entre patients. Il a ainsi été possible de montrer qu'à Liboré, village hyperendémique situé à 15 km au sud de Niamey, 14,1 % des enfants appartenant à cette tranche d'âge sont contaminés par *S. haematobium*, avec des variations allant de 0 % avant 1 an à 25 % entre 3 et 4 ans.

Bretagne S., Rey J.-L., Sellin B., Mouchet F., Roussin S., 1985 – Bilharziose à *Schistosoma haematobium* et infections urinaires. Étude de leurs rapports dans deux villages du Niger. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 78 : 79-88. Les résultats d'une analyse cyto-bactériologique des urines ont été comparés entre les habitants d'un village fortement atteint de bilharziose à *S. haematobium* (prévalence = 77 %) et ceux d'un village pratiquement indemne de bilharziose (prévalence < 4 %). Dans le village hyperendémique pour *S. haematobium*, le risque d'infection urinaire est multiplié par 3,8 dans le sexe féminin. De même, plus de 5 % des garçons de 5 à 14 ans présentent une infection urinaire patente. Le risque de pyélonéphrite chronique est accru dans la population bilharzienne. En revanche, si la protéinurie est élevée dans la population bilharzienne, il n'a pas été mis en évidence d'anomalie de la tension artérielle ni de la créatininémie, ce qui semble indiquer que les atteintes de l'appareil urinaire sont trop faibles pour modifier ces paramètres.

Sellin B., Rey J.-L., Simonkovich E., Sellin E., Mouchet F., 1986 – Essai de lutte par chimiothérapie contre *S. haematobium* en zone irriguée sahélienne au Niger. *Méd. Trop.*, 46 : 21-30. La distribution de la schistosomose urinaire à *S. haematobium* semble dépendre de 3 facteurs : la distance séparant le lieu d'habitation du lieu de contamination, le niveau d'infestation de ce dernier et les comportements des patients à l'égard du lieu de contamination. L'assiduité aux différentes phases de l'enquête a été très médiocre. Les traitements

par l'Oltipraz® et le praziquantel n'ont pu être comparés en raison d'un décalage entre l'administration des deux médicaments. Toutefois, la réduction de l'oviurie a été de 74 % un an et demi après le traitement. Il est à noter que, chez les sujets non traités une baisse de l'oviurie a également été observée qui pourrait être due soit à une variation saisonnière, soit à une diminution de la transmission.

Heurtier Y., Lamothe F., Develoux M., Docquier J., Mouchet F., Sellin E., Sellin B., 1986 – Urinary tract lesions due to *S. haematobium* infection assessed by ultrasonography in a community based study in Niger. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 35 : 1163-1172. Les indicateurs échographiques des lésions du tractus urinaire ont été comparés chez les habitants de trois villages, deux hyperendémiques pour *S. haematobium* (prévalence = 57 %) et le troisième dépourvu de bilharziose. Dans l'un des villages endémiques, la prévalence des lésions vésicales était de 71 % chez les 5-14 ans, de 57 % chez les hommes adultes et de 24 % chez les femmes adultes, alors qu'elles étaient respectivement de 10 %, 16 % et 6 % dans le village témoin. Les lésions rénales étaient peu fréquentes chez les adultes et sans différence significative entre les deux villages. En revanche, la prévalence de l'hydronéphrose, absente dans le village témoin, était de 19 % chez les garçons de 5-14 ans et de 2 % chez les filles du même âge. Dans le second village endémique, les résultats de l'examen échographique mené chez 60 élèves étaient concordants avec ceux du premier village étudié. Cette étude a montré que les lésions urinaires étaient significativement corrélées à l'oviurie.

Bretagne S., Sellin E., Roussin S., Sellin B., Mouchet F., Rey J.-L., 1986 – « Répercussions de la schistosomose urinaire sur l'état nutritionnel des populations humaines (étude au Niger) ». In D. Lemonnier, Y. Ingenbleek (éd.), *Les malnutritions dans les pays du Tiers-Monde*, Actes du Colloque Inserm, 136 : 357-362. La comparaison de divers caractères anthropométriques entre la population d'un village hyperendémique pour *S. haematobium* (prévalence = 77 %) et celle d'un village hypoendémique (prévalence = 4 %) montre un déficit global chez les sujets masculins du premier par rapport au second (taille moyenne, rapport périmètres brachial/céphalique, rapport poids/taille, albuminémie). En revanche, les garçons du village infecté présentent une γ -globulinémie plus élevée que ceux

du village hypoendémique. Cette différence est attribuée à la forte prévalence de *S. haematobium*.

Develoux M., Mouchet F., Labbo R., 1986 – Parasitoses digestives de l'enfant scolarisé en République du Niger. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 79 : 571-575. Résultats d'enquêtes coprologiques réalisées chez des enfants d'écoles primaires de deux zones climatiques (512 enfants en zone sahélienne et 1 233 en savane soudanaise). La prévalence de l'amibiase asymptomatique est forte partout, la giardiase est fréquente dans les régions sèches. Dans l'ensemble, les helminthiases sont rares. *Hymenolepis nana* se rencontre dans les deux zones, l'ankylostomose, également rare, décroît du sud vers le nord et *S. mansoni* est limité à l'extrême sud du pays (Gaya).

Mouchet F., Rey J.-L., Cunin P., 1987 – Découverte d'*Indoplanorbis exustus* (Planorbidae, Bulininae) à Yamoussoukro, Côte d'Ivoire. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 80 : 811-812. Cette espèce, découverte en Côte d'Ivoire lors d'une enquête malacologique, est signalée pour la première fois sur le continent africain. Originaire d'Inde où elle participe au cycle de *S. spindale*, parasite du bétail, elle aurait été introduite accidentellement par les aquariophiles qui l'utilisent pour nettoyer les parois de leurs aquariums. Toutes les tentatives d'infestation de cette espèce par des schistosomes africains ont échoué jusqu'à présent.

Mouchet F., Labbo R., Develoux M., Sellin B., 1987 – Enquête sur les schistosomes dans l'arrondissement de Gaya (Rép. du Niger). *Ann. Soc. belge Méd. Trop.*, 67 : 23-29. Une enquête sur les schistosomes menée dans la région de Gaya (sud-ouest du Niger) a permis de découvrir un foyer de *S. mansoni* limité à la vallée fossile de Foga. La prévalence de *S. mansoni* chez les enfants de 11 à 13 ans varie selon les localités entre 18 % et 48 %. *S. haematobium* est présent dans presque tous les villages prospectés. C'est la première fois que *S. mansoni* est signalé au Niger.

Sellin B., Sellin E., 1987 – Essais au laboratoire et en mares artificielles du phébrol, B- 2, (sodium 2, 5 dichloro-4-bromophénol), OMS-3012, sur deux espèces de mollusques, hôtes intermédiaires des schistosomes en Afrique de l'Ouest : *Bulinus truncatus rohlfsi* et *Biomphalaria pfeifferi*. Doc. WHO/VBC/87.940, OMS, Genève, : 7 p. La concentration létale à 99 % a varié suivant les espèces de mollusques éprouvés entre 1,9 et 2,2 mg.l⁻¹ de matière

active. L'étude expérimentale en mares artificielle suggère que le produit soit utilisé à la concentration minimale de 3 mg·l⁻¹.

Mouchet F., Develoux M., Balla Magassa M., 1988 – *Schistosoma bovis* in human stools in Republic of Niger. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 82 : 257. Au cours d'une enquête sur *S. mansoni* dans la région de Gaya, des œufs de *S. bovis*, parasite habituel du bétail, ont été observés dans les selles de 17 patients (prévalence = 3,7 %). La persistance de l'excrétion d'œufs de *S. bovis* plus de 6 mois plus tard chez 13 de ces sujets ainsi que leurs coutumes alimentaires fait penser qu'il s'agit bien d'une infestation et non d'une contamination alimentaire. Toutefois, bien que certains œufs semblaient vivants, il n'a pas été obtenu d'éclosion. L'infestation de l'homme par *S. bovis* serait rare et transitoire.

Lamothe F., Develoux M., Devidas A., Sellin B., 1988 – L'échographie de la bilharziose urinaire. À propos de 304 examens pratiqués au Niger. *Ann. Radiol.*, 31 : 297-300. Descriptions anatomique et échographique des lésions de l'appareil urinaire observées chez 225 patients sur 304 sujets présentant une schistosomose à *S. haematobium*. Les lésions sont plus fréquentes chez l'enfant, et leur prévalence est significativement corrélée avec l'intensité de l'infection mesurée par l'ovurie.

Devidas A., Lamothe F., Develoux M., Gakwaya I., Ravisse P., Sellin B., 1988 – Morbidité due à la bilharziose à *S. haematobium*. Relation entre les lésions vésicales observées en échographie et les désordres cystoscopiques et anatomo-pathologiques. *Acta Tropica*, 45 : 277-287. Vingt-sept patients présentant une schistosomose urinaire avec lésions vésicales objectivées par l'échographie ont fait l'objet d'une cystoscopie avec biopsie. La cystoscopie a confirmé le caractère spécifique des lésions chez tous les patients. L'histologie a confirmé le caractère spécifique des lésions chez 26 des 27 patients. L'échographie apparaît comme une technique efficace de détection des lésions vésicales en cas de bilharziose urinaire.

Sellin B., Mouchet F., Lamothe F., 1988 – Recherches sur les schistosomoses au Niger. *Bull. Soc. Fr. Parasitol.*, 6 : 183-190. Synthèse des travaux menés par le Cermes sur les schistosomoses au Niger, notamment sur leur répartition, la biologie des hôtes intermédiaires, la morbidité et les stratégies de lutte contre cette parasitose en fonction des conditions socio-économiques des pays d'Afrique de l'Ouest.

Lamothe F., Devidas A., Heurtier Y., Laurent C., Develoux M., Mouchet F., Sellin B., 1988 – Intérêt de l'échographie dans l'étude des lésions urologiques dues à la schistosomose urinaire et leurs régressions. *Bull. Soc. Fr. Parasitol.*, 6 : 209-217. L'intérêt et les avantages épidémiologiques de l'échographie pour évaluer la morbidité due à *S. haematobium* lors des enquêtes de terrain sont décrits. L'échographie permet également d'apprécier l'impact d'un traitement par praziquantel sur la morbidité.

Mouchet F., Develoux M., Balla Magassa M., Sellin B., 1988 – Étude épidémiologique du foyer à *Schistosoma mansoni* de Bana, Niger. *Méd. Trop.*, 48 : 209-213. Une étude épidémiologique a été menée dans 4 villages du foyer de *S. mansoni* de Bana, dans la région de Gaya (sud ouest du Niger). Dans ce foyer découvert récemment, la prévalence globale est de l'ordre de 15 %. Les prévalences les plus élevées s'observent chez les sujets adultes et davantage chez les femmes que chez les hommes. La charge ovulaire est faible (moyenne géométrique chez les sujets positifs comprise entre 6 et 15 œufs par gramme de selles). Cette distribution épidémiologique et la faiblesse de l'endémie pourraient s'expliquer soit par le comportement de la population (les adultes iraient plus fréquemment que les jeunes se baigner dans les mares infestées situées à proximité des lieux de culture) soit par le statut immunologique de la population dû à la création récente du foyer.

Mouchet F., Véra C., Brémond P., Théron A., 1989 – Preliminary observations on *S. curassoni* Brumpt, 1931 in Niger. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 83 : 811. *S. curassoni* est signalé pour la première fois au Niger, dans la région de Zinder. Cette découverte étend l'aire de répartition du parasite, jusqu'alors connu seulement du Sénégal, de la Mauritanie et du Mali, très à l'est. La prévalence de *S. curassoni* est évaluée, au niveau des abattoirs de Zinder, à 10 % chez les ovins et 4 % chez les caprins.

Lamothe F., Develoux M., Devidas A., Mouchet F., Sellin B., 1989 – Étude échographique de la morbidité due à la bilharziose urinaire dans un village hyperendémique nigérien. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 82 : 678-684. Une échographie a été effectuée chez 337 sujets (130 enfants et 207 adultes) habitant dans un village nigérien où *S. haematobium* est hyperendémique (prévalence = 89 %). Des lésions vésicales sont observées chez 79,3 % des enfants et 61,9 % des adultes.

Une hydronéphrose est trouvée chez 36,1 % des enfants et 9,7 % des adultes. Il n'a pas été remarqué de relation entre l'oviurie et la fréquence ou l'importance des lésions.

Devidas A., Lamothe F., Develoux M., Mouchet F., Sellin B., 1989 – Ultrasonographic assessment of the regression of bladder and renal lesions due to *Schistosoma haematobium* after treatment with praziquantel. *Ann. Soc. belge Méd. Trop.*, 69 : 57-63. Une étude échographique a été menée chez 149 patients provenant de deux villages hyperendémiques (prévalences voisines de 60 %), 10 mois après un traitement par praziquantel. La régression des lésions vésicales est de 68 % et celle des lésions rénales est de 73 %. La présence de lésions vésicales limite la réduction des lésions rénales associées. Certains patients n'ont présenté aucune amélioration des lésions vésicales et pourraient constituer un groupe à risque de développement de cancer de la vessie.

Laurent C., Lamothe F., Develoux M., Sellin B., Mouchet F., 1990 – Ultrasonographic assessment of urinary tract lesions due to *S. haematobium* in Niger after four consecutive years of treatment with praziquantel. *Trop. Med. Parasitol.*, 41 : 139-142. L'évolution des lésions urinaires observées en échographie a été étudiée dans deux villages hyperendémiques pour *S. haematobium* après quatre années consécutives de traitement annuel par le praziquantel. Avant traitement la prévalence de *S. haematobium* étaient respectivement de 64 % et 69 %, celle des lésions vésicales étaient de 54 % et celle des lésions rénales de 36 %. À la fin de la période d'étude, les lésions vésicales n'étaient plus présentes que chez 20 % des sujets et les lésions rénales chez 6 %. Cette étude suggère que la morbidité due à *S. haematobium* peut être réduite par un traitement annuel régulier par praziquantel même en l'absence d'autres interventions de lutte.

Mouchet F., Véra C., Brémond P., Devidas A., Sellin B., 1990 – La schistosomose urinaire dans le massif saharien de l'Aïr (République du Niger). *Bull. Soc. Path. Ex.*, 83 : 249-256. Une enquête épidémiologique conduite dans deux villages de l'Aïr (massif montagneux au nord du Niger), a permis d'observer une prévalence de 24 % de *S. haematobium* à Timia et de 44 % à El Meki. À El Meki, la distribution de l'affection par âge et par sexe est classique (atteinte majoritaire des enfants de 5 à 14 ans et prédominance dans le sexe

masculin). En revanche à Timia, la prévalence est particulièrement faible chez les jeunes garçons scolarisés, peut-être en raison de l'application de mesure de prévention. Dans la mare permanente d'El Meki, le rôle de *Bulinus truncatus rohlfsi* dans la transmission du parasite a été montré. Son rôle dans la transmission du parasite à Timia n'a pas été mis en évidence. Enfin, le rôle de *B. senegalensis*, présent dans les mares permanentes des deux villages, reste à préciser.

Véra C., Jourdane J., Sellin B., Combes C., 1990 – Genetic variability in the compatibility between *Schistosoma haematobium* and its potential vectors in Niger. Epidemiological implications. *Trop. Med. Parasitol.*, 41 : 143-148. Étude de la compatibilité entre 3 isolats de *S. haematobium* provenant de trois foyers du Niger (périmètres irrigués, mares temporaires sahéliennes et mares permanentes sahariennes) et plusieurs populations de *Bulinus* (*B. truncatus*, *B. globosus*, *B. forskalii* et *B. senegalensis*) provenant des mêmes foyers ou de foyers différents (périmètres irrigués : les 4 espèces de *Bulinus*; mares temporaires : *B. truncatus* et *B. senegalensis*; mares permanentes : *B. truncatus*). *B. truncatus* et *B. senegalensis* sont de très bons vecteurs avec des taux d'infection respectifs de 71,5 % et 85,9 %. *B. globosus* et *B. forskalii* sont, en revanche, totalement incompatibles. Une compatibilité similaire a été retrouvée entre isolats et population de *Bulinus* provenant de foyers distincts, ce qui suggère une grande circulation des isolats de *S. haematobium* dans la zone sahélienne.

Lamothe F., Develoux M., N'goran E., Yapi Y., Sellin B., 1990 – Intérêt de l'échographie dans l'étude de la fibrose périportale d'origine bilharzienne en zone endémique africaine. *Ann. Radiol.*, 33 : 44-47. Lors d'une enquête sur la morbidité due à *S. mansoni* dans un village de la région de Man (ouest de la Côte d'Ivoire) où la prévalence des œufs dans les selles était de 60 %, l'échographie a permis de mettre en évidence une fibrose périportale chez 61 % des patients. Cette étude montre la supériorité de l'échographie sur l'examen clinique pour le diagnostic des complications de la schistosomose à *S. mansoni*.

Imbert-Establet D., Véra C., Sellin B., Jourdane J., 1992 – The mouse as a suitable host for an isolate of *Schistosoma haematobium* from Niger. *J. Helminthol.*, 66 : 1-5. Des souris appartenant à la souche Swiss OF1 ont été expérimentalement infestées par un

isolat de *S. haematobium* provenant de Liboré à quelques kilomètres au sud de Niamey et entretenu par un cycle au laboratoire utilisant une population de *Bulinus truncatus* de la même région. L'infestation par 200 cercaires a permis de récupérer 10,5 à 13,1 % de parasites adultes. Le sex-ratio est toujours en faveur des mâles et s'abaisse de 7,1 mâles pour 1 femelle la 9^e semaine à 3,3 mâles pour 1 femelle la 20^e semaine. Des œufs ont été observés d'abord au niveau du foie et des poumons à partir de la 12^e semaine, puis de la vessie dès la 20^e semaine. Des œufs viables et des miracidiums infestants ont été obtenus. L'infection de *B. truncatus* a réussi dans 61 % des cas après le premier passage chez la souris. L'isolat a été maintenu chez la souris pendant 3 passages successifs. Ces résultats s'expliquent probablement par des caractéristiques génétiques particulières de la souche nigérienne de *S. haematobium*.

Véra C., Mouchet F., Brémond P., Sidiki A., Sellin E., Sellin B., 1992 – Natural infection of *Bulinus senegalensis* by *Schistosoma haematobium* in a temporary pool focus in Niger: characterization by cercarial emergence patterns. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 86 : 62. L'étude chronobiologique de l'émergence des cercaires émises par *Bulinus senegalensis*, seule espèce de *Bulinus* présente dans une mare temporaire d'un village endémique pour *S. haematobium*, a permis de confirmer le rôle d'hôte intermédiaire de *B. senegalensis* pour *S. haematobium* dans ce village de l'ouest du Niger. La prévalence d'infection des mollusques était de 0,5 % au cours d'un mois pendant la saison de remplissage des mares temporaires qui dure de juillet à décembre environ.

Mouchet F., Théron A., Brémond P., Sellin E., Sellin B., 1992 – Pattern of cercarial emergence of *S. curassoni* from Niger and comparison with three sympatric species of schistosomes. *J. Parasitol.*, 78 : 61-63. L'émergence cercarienne de *S. curassoni*, parasite des ruminants au sud-est du Niger, hors de *Bulinus umbilicatus* est matinale avec un pic à 9 ± 1 heures. En comparaison, l'émergence cercarienne de *S. bovis* qui parasite également le bétail, se situe également à 9 ± 1 heures tandis que l'émergence cercarienne de *S. haematobium* et *S. mansoni* se situe aux environs de $12\text{h }30 \pm 1\text{h }35$. La différence entre la chronobiologie des parasites du bétail et ceux de l'homme est ainsi mise en évidence. Les conséquences méthodologiques et épidémiologiques sont rappelées.

Develoux M., Lamothe F., Sellin B., 1993 – Intérêt de l'échographie en milieu tropical. Expérience acquise au Niger. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 86 : 216-218. Revue générale sur l'intérêt de l'échographie pour le diagnostic individuel et l'évaluation épidémiologique de la morbidité à l'échelle communautaire des affections tropicales.

Brémond P., Sellin B., Sellin E., Naméoua B., Labbo R., Théron A., Combes C., 1993 – Arguments en faveur d'une modification du génome (introgression) du parasite humain *Schistosoma haematobium* par des gènes de *S. bovis*, au Niger. *C.-R. Acad. Sc., Paris*, 316 : 667-670. La caractérisation des schistosomes par la morphologie des œufs intra-utérins et l'analyse électrophorétique des parasites suggèrent la présence de gènes de *S. bovis*, parasite du bétail, chez des schistosomes issus de l'homme et présumés appartenir à l'espèce *S. haematobium*. Cette introgression naturelle pourrait impliquer *S. curassoni*, un autre parasite du bétail, sympatrique avec les deux précédentes espèces.

Comité OMS d'experts de la lutte contre la schistosomiase, 1994 – Impact de la Schistosomiase sur la santé publique : morbidité et mortalité. *Bull. WHO*, 72 : 5-11. Deux facteurs conduisent à une sous-estimation de l'importance des schistosomoses en santé publique. D'une part, la distribution de l'affection est irrégulière et ne concerne gravement qu'une partie restreinte de la population et, d'autre part, l'évolution de la maladie est lente. Pourtant, 200 millions de sujets sont parasités dans le monde et 20 millions de cas sont sévères. Les conséquences morbides des schistosomoses, leurs relations avec certains cancers, la malnutrition et d'autres parasitoses sont discutées.

Boulanger D., Trottein F., Mauny F., Brémond P., Couret D., Pierce R.J., Kadri S., Godin C., Sellin E., Lecocq J.-P., Sellin B., Capron A., 1994 – Vaccination of goats against the trematode *Schistosoma bovis* with a recombinant homologous schistosome-derived glutathione S-transferase. *Parasite Immunol.*, 16 : 399-406. La vaccination par la rSb28GST, avec l'adjuvant de Freund comme adjuvant, de chèvres ensuite infestées par *S. bovis* a montré une bonne réponse en IgG spécifiques. L'excrétion ovulaire n'a pas été significativement différente entre les chèvres vaccinées et les témoins. Toutefois, les chèvres vaccinées ont grossi de 1,4 kg en moyenne tandis que les témoins infestés mais non vaccinés en perdaient 1,2 dans le même temps. En outre, le nombre de parasites

adultes était réduit de 48 % chez les chèvres vaccinées par rapport aux témoins. Ainsi, le vaccin affecterait la viabilité des adultes et non leur fécondité.

Capron A., Riveau G., Grzych J.-M., Boulanger D., Capron M., Pierce R., 1994 – Development of a vaccine strategy against human and bovine schistosomiasis. Background and update. *Trop. Geogr. Med.*, 46 : 242-246. Les IgE jouent un rôle essentiel dans l'acquisition de l'immunité protectrice chez l'homme. Il a également été montré que les IgA inhibent la ponte ovulaire et la viabilité des œufs. Chez l'homme, il a été observé une étroite relation entre la production d'IgA dirigées contre la 28GST et la réduction de la ponte ovulaire. L'immunisation expérimentale chez le bovin à l'aide de la 28GST s'accompagne d'une baisse de la fécondité du parasite de 70 % environ et d'une réduction de la viabilité des œufs produits. En raison du rôle des IgA, la possibilité d'une vaccination par voie muqueuse est étudiée, ce qui permettrait une vaccination par voie orale à l'aide de liposomes ou d'un vecteur vivant atténué. Ces résultats sont très prometteurs dans l'optique d'une prochaine vaccination contre les schistosomoses humaines.

Poda J.-N., Sellin B., Sawadogo L., 1994 – Dynamique des populations de *Bulinus senegalensis* Müller 1781 dans une mare temporaire située dans une zone climatique nord soudanienne au Burkina Faso. *Rev. Élé. Méd. Vét. Pays Trop.*, 47 : 375-378. Le maintien de *Bulinus senegalensis* dans la mare de Tenado (120 km à l'ouest de Ouagadougou, Burkina Faso), qui est en eau pendant moins de 8 mois de l'année, montre que cette espèce est inféodée aux milieux aquatiques temporaires. Le début des pluies, à condition qu'elles soient suffisantes (> 40 mm), provoque la mise en eau de la mare ce qui déclenche l'apparition de *B. senegalensis* dont la population se développe très rapidement. L'effondrement de la population de *B. senegalensis*, et sa mise en estivation, correspond à une baisse de la température sans que l'on puisse affirmer que ce soit la cause essentielle ni unique. Seule espèce du genre *Bulinus* présente dans la mare de Tenado, et bien qu'elle n'ait jamais été rencontrée infestée localement, *B. senegalensis* est considérée comme l'hôte intermédiaire de *S. haematobium* qui sévit chez les riverains.

Véra C., Brémond P., Labbo R., Mouchet F., Sellin E., Boulanger D., Pointier J.-P., Delay B., Sellin B. B., 1995 – Seasonal fluctuations in populations densities of *Bulinus senegalensis* and

***B. truncatus* (Planorbidae) in temporary pools in a focus of *Schistosoma haematobium* in Niger: implications for control.**

J. Moll. Stud., 61 : 79-88. Résultats de l'étude des variations annuelles et saisonnières de densités de *B. senegalensis* et *B. truncatus* dans des mares temporaires de l'ouest du Niger en fonction des facteurs environnementaux. *B. senegalensis* est présent dans les mares temporaires quelle que soit leur durée d'existence alors que *B. truncatus* ne s'installe que si la persistance de la mare est suffisante. *B. senegalensis* se développe essentiellement pendant la saison chaude, à la faveur d'une température élevée tandis que *B. truncatus* est plus abondant en fin de saison des pluies lorsque la température est fraîche mais peut aussi croître lors des saisons des pluies irrégulières avec des pluies faibles et intermittentes. Les observations de terrain montrent que la compétition entre les deux espèces est exceptionnelle. Dans les foyers où *B. senegalensis* est isolé, le traitement par chimiothérapie administrée pendant que les mares sont asséchées (entre décembre et juin) est suffisant pour contrôler la schistosomose. Dans les foyers où *B. truncatus* est également présent, le traitement devra être effectué entre mars et juin pour être le plus efficace. Dans ces foyers, un traitement molluscicide devrait être associé.

Boulanger D., Warter A., Trottein F., Mauny F., Brémond P., Audibert F., Couret D., Kadri S., Godin C., Sellin E., Pierce R. J., Lecocq J.-P., Sellin B., Capron A., 1995 – Vaccination of patas monkeys experimentally infected with *Schistosoma haematobium* using a recombinant glutathione S-transferase cloned from *S. mansoni*. *Parasite Immunol.*, 17 : 361-369. La vaccination par la rSm28GST (avec le MDP comme adjuvant) de singes (*Erythrocebus patas*) ensuite infestés par *S. haematobium* entraîne une réduction significative de la fécondité des vers femelles par rapport aux témoins. L'excrétion ovulaire journalière est réduite fortement (de 55 % dans les urines et de 74 % dans les selles) ainsi que la charge en œufs tissulaires, bien que le nombre de parasites adultes n'a pas été différent entre les singes vaccinés et les témoins. La protection a été maintenue pendant les 42 semaines de l'expérimentation. Il y avait une bonne corrélation entre les résultats parasitologiques et les observations anatomo-pathologiques faites sur l'appareil urinaire.

Capron A., Riveau G., Grzych J.-M., Boulanger D., Capron M., Pierce R., 1995 – Development of a vaccine strategy against human and bovine schistosomiasis. Background and update. *Mem. Inst.*

O. Cruz, 1995, 90 : 235-240. Les IgE jouent un rôle essentiel dans l'acquisition de l'immunité protectrice chez l'homme. Il a également été montré que les IgA inhibent la ponte ovulaire et la viabilité des œufs. Chez l'homme, il a été observé une étroite relation entre la production d'IgA dirigées contre la 28GST et la réduction de la ponte ovulaire. L'immunisation expérimentale chez le bovin à l'aide de la 28GST s'accompagne d'une baisse de la fécondité du parasite de 70 % environ et d'une réduction de la viabilité des œufs. En raison du rôle des IgA, la possibilité d'une vaccination par voie muqueuse est étudiée, ce qui permettrait une vaccination par voie orale à l'aide de liposomes ou d'un vecteur vivant atténué. Ces résultats sont très prometteurs dans l'optique d'une prochaine vaccination contre les schistosomoses humaines.

Doums C., Labbo R., Jarne P., 1996 – Stability and genetic basis of variability of phally polymorphism in natural populations of the self-fertile freshwater snail *Bulinus truncatus*. *Gen. Res.*, 68 : 23-33. Étude de la variation de la proportion d'individus hermaphrodites par rapport à ceux qui sont dépourvus d'appareil reproducteur mâle (aphallique) dans 22 populations naturelles de mollusques du Niger. La proportion d'individus aphalliques est très variable d'une population à l'autre mais reste stable au sein de la même population. Ceci suggère qu'un fort déterminisme génétique régule ce caractère, par ailleurs peu dépendant des conditions environnementales.

Viard F., Brémond P., Labbo R., Justy F., Delay B., Jarne P., 1996 – Microsatellites and the genetics of highly selfing populations in the freshwater snail *Bulinus truncatus*. *Genetics*, 142 : 1237-1247. Confirmation et caractérisation grâce à l'utilisation de microsatellites du polymorphisme génétique de l'hermaphroditisme de *Bulinus truncatus*.

Chippaux J.-P., Boulanger D., Brémond P., Campagne G., Véra C., Sellin B., 1997 – The WHO collaborating centre for research and control of schistosomiasis at Niamey, Niger. *Mem. Inst. O. Cruz*, 92 : 725-728. Description des recherches sur les schistosomoses menées au Cermes et de ses activités en tant que Centre collaborateur OMS au cours des années 1980-1997.

Sène M., Brémond P., Hervé J.-P., Southgate V. R., Sellin B., Marchand B., Duplantier J.-M., 1997 – Comparison of human

and murine isolates of *Schistosoma mansoni* from Richard-Toll, Senegal, by isoelectric focusing. *J. Helminthol.*, **71** : 175-181. L'étude des isolats de *S. mansoni* récoltés à Richard-Toll (Sénégal), ont montré le polymorphisme des isolats d'origine humaine et ceux d'origine murine. Il n'a pas été observé de variations génétiques significatives entre les isolats d'origine humaine et ceux provenant des rongeurs *Arvicanthis niloticus* et *Mastomys huberti*.

N'goran E. K., Diabaté S., Utzinger J., Sellin B., 1997 – Changes in human schistosomiasis levels after the construction of two large hydroelectric dams in central Côte d'Ivoire. *Bull. WHO*, **75** : 541-545. Des enquêtes épidémiologiques ont été conduites sur le site de deux barrages hydroélectrique de Côte d'Ivoire, 22 ans après leur mise en eau. À Taabo, où 548 enfants d'âge scolaire ont été examinés, la prévalence de *S. haematobium* qui était nulle en 1970 peut atteindre 73 % dans certaines communautés et celle de *S. mansoni* qui était de 3 % est restée stable. À Kossou, un peu plus au nord, la prévalence de *S. haematobium* est passée de 14 % en 1970 à 53 % en 1992. En 1992, la prévalence de *S. mansoni*, qui n'avait pas été recherchée en 1970, était de 5 %.

N'goran E., Brémond P., Sellin E., Sellin B., Théron A., 1997 – Intraspecific diversity of *Schistosoma haematobium* in West Africa: Chronobiology of cercarial emergence. *Acta Tropica*, **66** : 35-44. La comparaison statistique entre différents schémas d'émergence cercarienne concernant 9 populations de *S. haematobium* hors de *Bulinus truncatus* et *B. globosus*, montre un polymorphisme de la chronobiologie qui permet de classer les isolats en 3 groupes distincts. Le pic d'émergence décroît du nord vers le sud (*i.e.* de la savane vers la forêt). La variabilité de la chronobiologie est indépendante de l'hôte intermédiaire. Les différentes races pourraient être caractérisées par une sensibilité particulière à l'intensité lumineuse.

Lane A., Boulanger D., Riveau G., Capron A., Wilson R. A., 1998 – Murine immune responses to *Schistosoma haematobium* and the vaccine candidate rSh28GST. *Parasite Immunol.*, **20** : 359-367. L'étude longitudinale de l'immunité chez des souris infestées par *S. haematobium* montre une augmentation de la production d'interféron- γ (immunité de type Th1) jusqu'à la 14^e semaine, soit la 4^e semaine suivant le début de la production des œufs par le parasite. La quantité d'interleukine-4 (immunité de type Th2) reste faible.

Après la 14^e semaine, on assiste à une inversion de la réponse immune : diminution de l'INF- γ et augmentation de l'IL-4. Les résultats confirment que l'excrétion ovulaire déclenche une forte réponse humorale de l'hôte. Si la production d'anticorps semble faible chez la souris infectée, une forte réponse en IgG et IgA apparaît après vaccination par la rSh28GST.

Labbo R., Brémond P., Boulanger D., Garba A., Chippaux J.-P., 1998 – Épidémiologie de la schistosomose à *Schistosoma haematobium* en milieu scolaire dans la ville de Zinder (République du Niger). *OCCGE Information*, n° 109 : 13-17. Résultats d'une enquête épidémiologique menée dans la ville de Zinder en octobre 1995 chez 774 élèves de 7 à 15 ans. La prévalence de la bilharziose urinaire est globalement de 25 % mais peut dépasser 40 % dans certains quartiers. L'excrétion ovulaire moyenne est de 1,04 œufs pour 10 ml d'urines avec des charges moyennes de 2,57 œufs pour 10 ml dans les écoles des quartiers les plus atteints. Plusieurs enquêtes malacologiques conduites en 1995 et 1996 ont permis de retrouver les deux hôtes intermédiaires potentiels (*Bulinus truncatus* et *B. senegalensis*) sans qu'aucun d'eux ne soit infecté par *S. haematobium*.

Campagne G., Poda J.-N., Garba A., Brémond P., Labbo R., Compaoré I., Parent G., Chippaux J.-P., 1998 – Le risque bilharzien dans la région du barrage de Bagré (Burkina Faso). *Méd. Trop.*, 58 : 415-416. Une enquête épidémiologique menée dans la zone du futur barrage de Bagré a montré que la prévalence de *S. haematobium* était de 66 % chez 365 enfants d'âge scolaire. La prévalence des lésions de l'appareil urinaire en échographie était de 52 % et celle de l'hydronéphrose de 5 %. La prévalence de *S. mansoni* était de 1 %. La présence de *Biomphalaria pfeifferi* sur les rives du lac de retenue, bien qu'aucun n'ait été trouvé infecté, fait craindre une augmentation de cette schistosomose au cours des années à venir.

Boulanger D., Warter A., Sellin B., Lindner V., Pierce R. J., Chippaux J.-P., Capron A., 1999 – Vaccine potential of a recombinant glutathione S-transferase cloned from *Schistosoma haematobium* in primates experimentally infected with an homologous challenge. *Vaccine*, 17 : 319-326. Résultat d'une infection expérimentale par *S. haematobium* chez des singes (*Erythrocebus patas*) après vaccination par 2 injections de rSh28GST en adjuvant de Freund et en BCG utilisé comme adjuvant. La production d'IgG et d'IGA

spécifiques a été significativement plus importante chez les animaux vaccinés sous adjuvant de Freund que ceux vaccinés avec le BCG comme adjuvant. La charge parasitaire n'a pas été différente entre les animaux vaccinés et les témoins. En revanche, l'excrétion ovulaire a été fortement réduite chez tous les animaux vaccinés par rapport aux témoins, davantage au niveau de l'ovurie qu'à celui des œufs tissulaires. Il est ainsi montré que la vaccination par la rSh28GST permet de réduire fortement la fécondité du ver femelle.

Ernould J.-C., Ba K., Sellin B., 1999 – The impact of the local water-development programme on the abundance of the intermediate hosts of schistosomiasis in three villages of the Senegal River delta. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 93 : 135-145. Le suivi longitudinal sur une année des populations de mollusques hôtes intermédiaires de *S. mansoni* et *S. haematobium* a été effectué dans la basse vallée du fleuve Sénégal à proximité d'un barrage limitant les remontées d'eau salée. *Biomphalaria pfeifferi* est largement distribué et sa densité augmente notamment dans les périmètres irrigués. Cette espèce est responsable de la transmission de *S. mansoni* pendant la saison des pluies. En revanche, *Bulinus globosus*, hôte intermédiaire de *S. haematobium* pendant la saison sèche, présente une distribution plus limitée.

Boulanger D., Schneider D., Chippaux J.-P., Sellin B., Capron A., 1999 – *Schistosoma bovis* : vaccine effects of a recombinant homologous glutathione S-transferase in sheep. *Int. J. Parasitol.*, 29 : 415-418. L'administration de rSb28GST chez l'ovine, secondairement infesté par *S. bovis*, entraîne la réduction du nombre de vers adultes par rapport à un témoin infesté mais non vacciné. Comme chez le caprin, mais à la différence du bovin, la fécondité des parasites femelles n'est pas modifiée. La rSb28GST peut permettre la prévention des troubles du bétail induits par la schistosomose à *S. bovis*.

Boulanger D., Schneider D., Sidikou F., Capron A., Chippaux J.-P., Sellin B., 1999 – The oral route as a potential way of transmission of *Schistosoma bovis* in goats. *J. Parasitol.*, 85 : 464-467. Une infestation unique et massive par voie orale entraîne un nombre de parasites adultes et une excrétion ovulaire réduite de moitié par rapport à l'infestation équivalente par voie percutanée. En revanche, le nombre d'œufs tissulaires est quatre fois plus élevé chez les caprins infestés par voie orale que chez ceux infestés par voie percutanée, ce qui

traduit une fécondité plus forte chez les femelles infestant les premiers. Une infestation orale fractionnée conduit à une charge parasitaire (adulte et œufs) double de celle observée chez les caprins infestés par voie percutanée à l'aide d'un nombre total de cercaires identique. La fécondité des femelles n'est pas modifiée après ce type d'infestation ce qui pourrait traduire une immunotolérance acquise. Cette étude montre que l'infestation orale pourrait être un mode d'infestation naturel plus fréquent que la voie percutanée.

Ernould J.-C., BA K., Sellin B., 1999 – Increase of intestinal schistosomiasis after treatment with praziquantel in a *Schistosoma haematobium* and *S. mansoni* mixed focus. *Acta Tropica*, 73 : 143-152. Les hôtes intermédiaires de *S. mansoni* et *S. haematobium* ont été étudiés dans les sites de transmission de trois villages de la vallée du fleuve Sénégal : un site à *S. haematobium* dominant, un site à *S. mansoni* et un site mixte. L'hôte intermédiaire de *S. mansoni*, *Biomphalaria pfeifferi* est largement distribué et son abondance augmente, occasionnant une transmission en saison des pluies. *Bulinus globosus*, responsable de la transmission de *S. haematobium* en saison sèche, est plus limité. La distribution de ces mollusques est liée aux récentes modifications de l'environnement lors de la construction des barrages de Diama (anti-sel) et de Manantali (régulation du débit et hydroélectricité).

Garba A., Campagne G., Poda J.-N., Parent G., Kambiré R., Chippaux J.-P., 1999 – Risques bilharziens dans la zone du barrage de Ziga (Burkina Faso). *Bull. Soc. Path. Ex.*, 92 : 195-197. Une enquête épidémiologique menée dans la zone du futur barrage de Ziga a montré que la prévalence de *S. haematobium* était de 46 % chez 438 enfants d'âge scolaire. La prévalence des lésions vésicales en échographie était de 56 % et celle de l'hydronéphrose de 2 %. La schistosomose à *S. mansoni* n'a pas été observée.

Anonyme, 1999 – Report of the WHO informal consultation on schistosomiasis control. WHO/CDS/SIP/99.2, 45 p. Rapport d'une réunion d'experts tenue à Genève du 2 au 4 décembre 1998. L'apport du Cermes a porté sur les indicateurs d'évaluation rapide de la prévalence et de la morbidité de la schistosomose uro-génitale en Afrique.

Campagne G., Véra C., Barkiré H., Tinni A., Tassié J.-M., Garba A., Sellin B., Chippaux J.-P., 1999 – Évaluation préliminaire des indicateurs utilisables au cours d'un programme de

lutte contre la bilharziose urinaire au Niger. *Méd. Trop.*, 59 : 243-248. Une enquête menée dans trois écoles du Niger plusieurs jours de suite a permis de comparer différents indicateurs d'infection et de morbidité en fonction du niveau d'endémie. Avant traitement, la prévalence des urines troubles, celle de l'hématurie macroscopique et celle de l'hématurie microscopique sont fortement corrélées aux indicateurs parasitologiques. L'hématurie microscopique surestime la prévalence par rapport à la filtration urinaire. L'aspect macroscopique des urines présente des performances identiques à la filtration urinaire pour une applicabilité meilleure.