

TRAVAUX ORIGINAUX

ÉPIDÉMIOLOGIE DE LA SCHISTOSOMOSE À SCHISTOSOMA HAEMATOBIMUM EN MILIEU SCOLAIRE DANS LA VILLE DE ZINDER (RÉPUBLIQUE DU NIGER)

LABBO R., BREMOND P., BOULANGER D. GARBA A. * &
CHIPPAUX J.P.*

RESUME

Une enquête parasitologique sur la schistosomose à *Schistosoma haematobium* a été réalisée du 25 au 26 octobre 1995 dans seize écoles primaires situées aux abords des points d'eau de la ville de Zinder. Elle a porté sur un échantillon de 774 élèves âgés de 7 à 15 ans. La méthode de Plouvier et al., (1975) a été utilisée dans la recherche des œufs dans les urines. Cette étude a montré que la bilharziose urinaire est un problème de santé pour les populations vivant dans certains quartiers de cette ville. En effet le quartier Birni apparaît le plus touché où la prévalence moyenne dans les 7 écoles du quartier est de 40,49% (23,9% globalement dans les 16 écoles de la ville examinées) et l'ovivurie moyenne de 2,57 œufs /10 ml d'urines (1,04 œufs /10 ml globalement).

Deux enquêtes malacologiques entreprises le 26 octobre 1995 et le 19 octobre 1996 ont mis en évidence la présence de 2 espèces de mollusques hôtes intermédiaires potentiels: *Bulinus truncatus* et *Bulinus senegalensis*. Toutefois aucun mollusque n'a été trouvé parasité.

Mots-clés : Schistosomose - Épidémiologie - Mollusques - Milieu scolaire - Zinder - Niger.

ABSTRACT

Between 25 and 26 October 1995, a parasitological investigation on *S. haematobium* has been carried out in sixteen primary school at the fourthside of Zinder. The study proceeds on specimen of 774 school children from 7 to 15 years old. Plouvier's methode (1975) has been used to search for eggs in urine. This study showed that urinary schistosomiasis is a public health problem for the population of some quarters of Zinder. In fact, Birni is the most reach where the middle prevalence is 40,49% at the 7 school of this quarter (23,9% globally in 16 schools examined) and the middle geometrical eggs out-put is 20,07 eggs /10 ml of urine (20,3 eggs /10 ml globally).

Two malacological investigations realized in October 26, 1995 and in October 19, 1996 clearness the presence of 2 species of mollusc, potentials intermediate hosts: *Bulinus truncatus* and *Bulinus senegalensis*. However, anyone has'nt been parasited yet.

Key-words : Schistosomiasis - Epidemiologie - Intermediate hosts snails - School - Zinder - Niger.

* Laboratoire des Schistosomoses
CERMES - O.C.C.G.E
B.P. 10887 Niamey, Niger
(tel : 75 20 45)

INTRODUCTION

Les schistosomoses ou bilharzioses sont des maladies parasitaires eau-dépendantes qui sévissent dans la zone intertropicale de la planète et touchent non seulement l'homme mais également de nombreuses espèces animales.

En Afrique, les schistosomes sont représentés par 2 groupes d'espèces : le groupe "à œuf à éperon latéral", dont le principal représentant est *S. mansoni* (Sambon 1907), agent de la bilharziose intestinale de l'homme, et le groupe "à œuf à éperon terminal", dans lequel on rencontre essentiellement *S. haematobium* (Bilharz 1852), agent de la schistosomiase urinaire de l'homme.

Au Niger, ces 2 groupes sont représentés de façon totalement dissymétrique : *S. mansoni* constitue un cas marginal à localisation géographique restreinte (MOUCHET et al., 1985) alors que les schistosomoses dues aux parasites du groupe "à œuf à éperon terminal" sévissent soit sur la majeure partie du pays (*S. haematobium* et *S. bovis*) soit signalée (*S. curassoni*) exclusivement dans la région de Zinder (MOUCHET et al., 1989).

A notre connaissance, très peu d'études ont été effectuées sur les schistosomoses dans les grandes villes du Niger. Seule, la ville de Niamey (capitale du pays) a fait l'objet de quelques enquêtes notamment par ABOUBAKAR (1989) et par CAMPAGNE (1995).

Les données sur la bilharziose urinaire dans la ville de Zinder sont rares et fragmentaires. La présence de nombreux cas d'hématurie dans cette ville a été décrite par HECKENROTH (1906). GAUD (1955), après un examen sur 145 enfants et 32 adultes, a trouvé une prévalence respectivement de 60% et 40%. Les données recueillies par NAMEOUA B. (1990) pour la commune de Zinder en 1988, à la Direction de l'Hygiène et de la Médecine Mobile de cette ville, mettent en évidence une prévalence globale de 6,6% (383/5800), tous sexes et tous âges confondus.

La présence, dans les mares de cette ville, de mollusques hôtes intermédiaires (*B. truncatus*, *B. forskalii* et *B. senegalensis*) a été décrite par différents auteurs NAMEOUA B. (1990), BREMOND P. (communication personnelle).

Fonds Documentaire IRD

Cote : Bx 26103 Ex: unique

Fonds Documentaire IRD



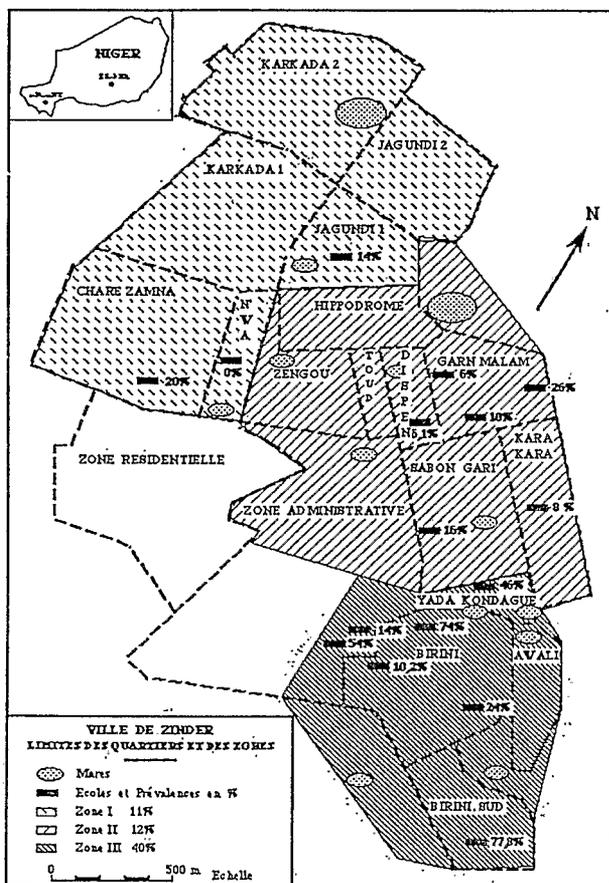
010026103

I.) MATÉRIEL ET MÉTHODES

PRESENTATION GEOGRAPHIQUE DE LA ZONE ETUDIEE

Zinder (figure n°1), chef lieu du département et 2ème ville de la République du Niger, est distante de 900 km de Niamey, la capitale, et est située dans la partie méridionale du pays.

Figure n°1 : Prévalences de la schistosomiase à S. h. dans les écoles situées à proximité des mares de la ville de Zinder subdivisée en quartiers puis en zones.



Le climat de type tropical sahélo-soudanien est caractérisé par une température moyenne annuelle de 27°C ; deux saisons, une brève saison de pluie de juin à octobre et une longue saison sèche d'octobre à mai ; une pluviométrie moyenne de 400 mm par an et une amplitude thermique quotidienne de 5 à 10°C.

D'après le recensement général de la population de 1988, la ville compte 24 quartiers pour une population estimée à 31 160 habitants. La commune compte en plus de ces quartiers, 27 villages pour une population totale de 124 640 habitants.

Zinder possède plusieurs mares permanentes et semi-permanentes. La commune a 42 puits cimentés, 34 forages, 36 pompes et un taux de couverture en eau de 76,87% (Catalogue des ouvrages hydrauliques du département 1988).

ENQUETE PARASITOLOGIQUE

Nous avons retenu pour évaluer la maladie dans cette ville les écoles primaires situées aux abords des points d'eau. Une équipe mobile se déplace d'école en école et accueille les élèves d'un âge variant de 7 à 15 ans (de la classe de CI à la classe de CM2) à qui il était demandé d'uriner dans des pots en verre. L'examen microscopique des urines par la technique de filtration a été faite selon la méthode de Plouvier et al., (1975) pour la recherche des œufs.

ENQUETE MALACOLOGIQUE

La récolte des mollusques est effectuée par ramassage manuel pendant 20 minutes par 2 personnes dans toutes les mares de la ville. Les mollusques sont recherchés sur tous les supports immergés et récoltés à l'aide des pinces plates et souples, puis placés dans des boîtes plastiques dont le fond et le couvercle sont garnis de coton hydrophile humide, et stockés dans la glacière où la température est maintenue entre 15 et 20 °C jusqu'au retour au laboratoire où ils sont identifiés d'après la morphologie de la coquille et séparés suivant les espèces. Ils sont maintenus en élevage dans une salle thermorégulée (température de l'eau = 26°C), dans des bacs (de dimensions 32 x 21 x 6 cm) contenant environ 2 litres d'eau de forage dont les caractéristiques physico-chimiques sont : pH = 6,6 ; résistivité = 14300 Ωm ; 12 mg/l de Ca²⁺ ; 5,3 mg/l de Na⁺ ; 2,7 mg/l de K⁺ ; 10,6 mg/l de Cl⁻. Ils sont nourris à la salade verte séchée et à l'algue (*Nostoc muscorum*). Une éventuelle émission de cercaires de schistosomes a été recherchée chez les mollusques maintenus en élevage.

STATISTIQUE

Pour l'analyse des oviuries nous avons utilisé comme traitement statistique la moyenne géométrique des infestés. Le test de Khi-2 a été (seulement dans le tableau et sans interprétation) utilisé pour comparer la prévalence globale à celles observées dans les zones de la ville.

II.) RÉSULTATS

II.1) Enquête parasitologique

La schistosomiase urinaire est présente dans 15 des 16 écoles prospectées. La prévalence par école varie de 0% à 77,8%. Sur les 774 élèves examinés, 185 ont été trouvés parasités, soit un taux de prévalence globale de 23,9%. La

figure n°1 fait ressortir le caractère focal de la distribution de la maladie dans la ville :

- la schistosomose est absente dans une seule école ;
- elle est très faible dans 3 d'entre elles avec une prévalence inférieure à 10% ;
- on rencontre une situation hypo-endémique, avec une prévalence comprise entre 10 et 40% dans 8 écoles ;
- 2 foyers présentent une prévalence comprise entre 40 et 70%, correspondant à une situation de méso-endémie ;
- 2 écoles constituent des foyers hyper-endémiques avec une prévalence supérieure à 70%.

La moyenne géométrique de l'oviurie par école varie de 0 à 37,5 œufs / 10 ml d'urine. L'oviurie globale moyenne est de 20,3 œufs / 10 ml d'urine. Près d'un tiers (58/185) des élèves positifs excrètent plus de 50 œufs / 10 ml d'urine, critère de forte infestation selon l'O.M.S. (O.M.S. 1983).

La prévalence la plus élevée est observée chez les adolescents. Elle est faible chez les jeunes. L'oviurie moyenne la plus forte est également observée chez les adolescents. Par contre elle est moyenne chez les jeunes.

Les garçons (31,2%) sont plus atteints que les filles (9,6%).

Figure n°2 : prévalence (exprimée en %) et oviurie (moyenne géométrique des infestés) selon les tranches d'âge chez les enfants des 2 sexes.

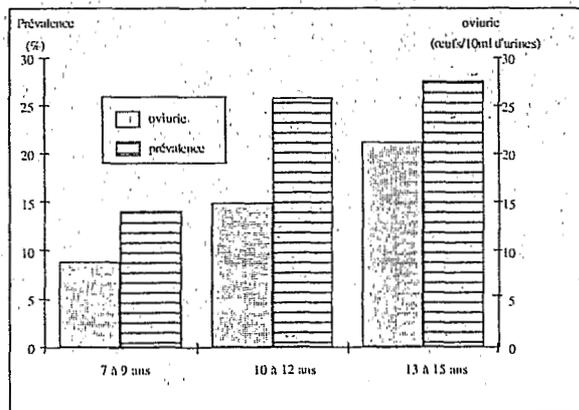


Tableau n° 2 : prévalence chez les enfants selon les zones et test de CHI-2 au risque d'erreur de 5%

La ville de Zinder peut être divisée en 3 zones (tableau n°2) :

- la zone 1 située au nord-est où la prévalence varie de 0 à 20% selon les écoles avec une moyenne générale de 11,3% ;
- la zone 2 située au centre où la prévalence varie de 6 à 26% selon les écoles avec une moyenne générale de 12% ;
- la zone 3 située au sud-ouest composée des vieux quartiers de la ville où la prévalence varie de 10,2 à 77,8% selon les écoles avec une moyenne générale de 40,5%.

Zones	Examinés	Prévalence	CHI-2	P
Zone 1	150	11,3%	11,50	< 0,05
Zone 2	300	12,0%	18,50	< 0,05
Zone 3	326	40,5%	31,06	< 0,05
TOTAL	776	23,8%		

II.2) Enquête malacologique

Sur les quatorze mares recensées dans la ville, huit ont été prospectées. Cinq ont été trouvées à sec en 1995 et quatre en 1996. Deux n'ont pu être prospectées car considérées comme dangereuses à cause de leur profondeur.

Les résultats détaillés des mares hébergeant des mollusques et des effectifs des mollusques récoltés sont indiqués dans le tableau n°1. La majorité de ces mares sont temporaires et servent à prélever le banco pour la fabrication des maisons.

Seules 2 espèces de mollusques ont été récoltées : *B. truncatus* et *B. senegalensis*.

B. senegalensis a été trouvé dans toutes les mares où nous avons eu des mollusques. Le nombre de mollusques

Tableau n°1 : Effectif des mollusques récoltés dans les mares de la ville de Zinder selon les années présence de cercaires de schistosome obtenues après 3 tests d'émission des cercaires.

Mollusques	Station	Année	Morts	Vivants	Total	Schistosomes
<i>B. senegalensis</i>	MAÏ KALGO	1995	58	0	58	-
		1996	82	0	82	-
	DANKARRO	1995	7	0	7	-
		1996	87	0	87	-
	TABNDJONBROU	1995	6	0	6	-
		1996	52	23	75	0
	DAGLNDXIENON	1995	8	0	8	-
		1996	0	-	-	-
	TABKINROBO	1995	0	-	-	-
		1996	5	0	5	-
	GANDASTRIT	1995	0	-	-	-
		1996	0	-	-	-
TABKIN GARKI	1995	0	-	-	-	
	1996	18	5	23	0	
MASKERIGA	1995	à sec	-	-	-	
	1996	41	3	44	0	
<i>B. truncatus</i>	DAGLNDXIENON	1995	60	75	135	0

récoltés varie beaucoup d'un gîte à un autre. Tous les bulins récoltés en 1995 étaient morts avant le premier test. Les 3 tests d'émission des cercaires effectués sur les bulins trouvés dans 4 mares en 1996 n'ont permis de mettre en évidence aucun mollusque positif.

B. truncatus n'a été trouvé que dans un gîte aussi bien en 1995 qu'en 1996. Aucun mollusque n'a été trouvé positif au terme de 3 tests d'émission des cercaires.

III.) DISCUSSION

Les bilharzioses constituent un problème de santé publique dans les zones rurales où 1) il manque d'adduction d'eau potable ; 2) les cultures irriguées et les maraîchages créent des biotopes favorables à la prolifération des mollusques hôtes intermédiaires.

L'enquête que nous avons menée dans la ville de Zinder, montre que ces maladies existent également dans les grandes villes du Niger.

Sur le plan épidémiologique à Zinder, tous les quartiers sont atteints sauf un. On note des différences très significatives au niveau de la prévalence et de la charge en œufs aussi bien au niveau des écoles qu'au niveau des sexes. Le quartier Birni, où la bilharziose sévissait sur un mode hyper-endémique avec selon les écoles du quartier un taux de prévalence qui varie de 10,2% à 77,8% et une moyenne géométrique de l'ovivurie qui varie de 4,99 à 49,83 œufs /10 ml d'urines, est le vieux quartier autochtone de la ville. Plusieurs facteurs pourraient expliquer le taux élevé de la bilharziose urinaire dans ce quartier. Il s'agit entre autre de : 1) la forte densité d'une population sans grande ressource et pauvre ; 2) quartier peu assaini, sans hygiène du milieu et sans un drainage correct des eaux usées et des eaux pluviales qui stagnent dans des innombrables mares du quartier créées par la population par le prélèvement de banco et la fabrication des briques ; 3) le manque d'une bonne desserte en eau potable d'une manière générale pour toute la ville de Zinder et en particulier pour le quartier Birni favorise l'accès des mares surtout pour la baignade des enfants tout au moins pendant une partie de la saison de pluies.

En ce qui concerne la prévalence globale le taux que nous avons trouvé (23,9%) est très proche de celui trouvé par ABOUBAKAR (1989) qui, dans une enquête similaire sur des scolaires de la commune de Niamey, a trouvé une prévalence de 23,2% (418/1800). De même, ce taux est relativement proche de celui observé par MOUCHET et al. (1990) qui, dans une enquête concernant 82 écoles primaires de l'arrondissement de Mirriah (département de Zinder), ont trouvé une prévalence globale de 26,8% (1075/4014). Par contre nos données sont supérieures à celles obtenues par CAMPAGNE (1996) , qui dans un étude dans un quartier de la ville de Niamey a trouvé une prévalence de 11,6% (31/268), phénomène qui peut s'expliquer par le fait que l'auteur a étudié une tranche d'âge largement supérieure à la nôtre (0 à plus de 60 ans contre 7 à 15 ans). Nos résultats sont en deçà de celles obtenues par LABBO et al. (1995), qui dans une étude réalisée au niveau des enfants vivant dans 14 villages situés à proximité des principales mares du département de Zinder ont trouvé une prévalence qui varie de 6,9% à 78,2% suivant les villages avec une moyenne générale de 55,2% (1144/2071).

Le taux de prévalence trouvé est différent des taux décrits

dans des milieux urbains situés dans des pays proches du Niger : DABO et al. (1995), dans une étude réalisée dans 3 écoles primaires d'un quartier périurbain de Bamako (République du Mali) ont trouvé une prévalence de 50% (256/512) ; une enquête réalisée par MASSENET et al. en 1993 chez des élèves dans les quartiers périphériques de N'Djamena (République de Tchad) a permis d'évaluer la prévalence de l'infection par *Schistosoma haematobium* à 8,1% (18/222).

En ce qui concerne l'ovivurie, la charge parasitaire que nous avons observée (20,3 œufs / 10 ml d'urines), est largement supérieure à celle rapportée par G. CAMPAGNE qui trouve une moyenne géométrique des infestés de 5,3 œufs / 10 ml d'urines à Niamey.

Dans l'étude réalisée chez les enfants vivant dans 14 villages du département de Zinder, LABBO et al. ont trouvé une moyenne arithmétique des infestés variant de 1 à 228 œufs par 10 ml d'urines selon les villages avec une moyenne globale de 101 œufs). Dans la ville de Niamey ABOUBAKAR a trouvé une ovivurie de 109 œufs par 10 ml d'urines comme étant la plus forte charge parasitaire.

Sur le plan malacologique, aucun mollusque n'a été trouvé infesté, ce qui ne nous a pas permis de déterminer le ou les espèces de bulins impliquée(s) dans la transmission bilharzienne ainsi que les gîtes de transmission. Cette absence de mollusques positifs pourrait être due à la période de transmission. En effet nous avons échantillonné à deux reprises en un intervalle d'un an et à la même période (mois d'octobre), période qui peut ne pas correspondre à la période de transmission.

D'autres facteurs plus spécifiques pourraient expliquer l'absence de bulins positifs.

En ce qui concerne *B. senegalensis* l'absence de mollusques infestés pourrait s'expliquer par la faiblesse de notre échantillon de bulins testés. Compte tenu de la fragilité de ces mollusques, nous avons observé une importante mortalité lors de leur transport et de leur mise en élevage. Ce bulin été mis en évidence dans la ville de Zinder ainsi que dans la majorité des mares du département (14 biotopes sur 19) par BREMOND et al., 1991. Ces auteurs ne l'ont d'autre part jamais été rapportée parasité naturellement dans le département de Zinder, bien qu'ils affirment que ce bulin soit hôte intermédiaire de *S. haematobium* dans certaines régions du Niger. Par ailleurs, des recherches expérimentales effectuées au laboratoire par les mêmes auteurs ont mis en évidence que les différentes souches de *S. haematobium* du département de Zinder sont totalement incompatibles avec *B. senegalensis*.

En ce qui concerne *B. truncatus*, bien que nous ayons testé à 3 reprises près de 75 bulins, nous n'avons trouvé aucun positif. La même enquête effectuée par BREMOND et al., a mis en évidence la présence de *B. truncatus* dans la ville et dans plus de la moitié (10 sur 19) des biotopes échantillonnés du département. Si le principal hôte intermédiaire de *S. haematobium* de l'ouest du pays est *B. truncatus*, il n'en est pas de même dans le centre et centre-est du pays où *B. globosus* et *B. umbilicatus* sont respectivement les principaux hôtes intermédiaires de *S. haematobium*. Toutefois à Medik (commune de Zinder), les auteurs ont trouvé *B. truncatus* parasité naturellement.

Un autre fait contradictoire est la présence uniquement de

B. senegalensis dans les mares situées dans les quartiers de grande endémicité. Les quartiers situés aux voisinages de la seule mare où il y a présence de *B. truncatus* ne sont pas ou très peu parasités.

Malgré des prévalences très élevées dans certains quartiers, il paraît difficile d'affirmer que la contamination est autochtone compte tenu du fait : 1) qu'aucun mollusque n'a été trouvé parasité bien que par ailleurs des tests de compatibilité (dont les résultats ne sont pas publiés) effectués avec des *B. truncatus* de Zinder ont mis en évidence une compatibilité moyenne avec *S. haematobium* du fleuve (Liboré) avec un taux de réussite à l'infestation de 46% (13 mollusques positifs sur 28 survivants) ; 2) la présence uniquement de *B. senegalensis* dans des mares situées dans les quartiers de grande endémicité ; 3) les quartiers situés aux voisinages de la seule mare où il y a présence de *B. truncatus* ne sont pas ou très peu parasités.

IV.) CONCLUSION

Cette enquête a permis de situer l'importance de la bilharziose urinaire dans la ville de Zinder. Il s'agit d'un problème de santé publique que les autorités doivent prendre en compte. Des recherches plus approfondies devraient être entreprises :

- dans le domaine de l'épidémiologie, pour déterminer les lésions engendrées grâce à des examens échographiques.
- dans le domaine de la malacologie, dans le but de déterminer le où les bulins impliqués dans la transmission bilharzienne ainsi que les gîtes de transmission ;

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Dr Gérard CAMPAGNE et Mr Henri ESCAFFRE pour leur aide dans cette étude.

Au cours de cette enquête, nous avons rencontré partout un accueil agréable et une aide efficace de la part de l'administration et du service de la santé de la ville de Zinder. Nous tenons particulièrement à remercier: le DDS, Dr Aliou SANI de CARE International Zinder, le chef de la CM, Mr Ousmane Sanda SNIS / DDS, Mr Issa Cherif directeur de l'école de Djaguindi et l'inspecteur communale de l'enseignement du 1er degré.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- A. BOUBAKAR - La schistosomiase urinaire en milieu scolaire dans la ville de Niamey (Niger). Thèse de doctorat de médecine, 1989, Université de Niamey, Niger, 100p.
- 2- DABO A., SACKO M., TOURÉ K., DOUMBO O., & DIALO A. 1995 - Épidémiologie de la Schistosomiase en milieu scolaire périurbain de Bamako (République du Mali). Bulletin de la société de Pathologie Exotique, 88, 1995, 29-34.
- 3- BREMOND P., NAMEOUA B., LABBO R., MOUCHET F., CHEVALIER P., VERA C., SIDIKI A., SELLIN E. & SELLIN B. - Les bilharzioses humaine à *Schistosoma haematobium* et animales à *S. bovis* et *S. curassoni* dans le centre du Niger : Département de Zinder ; régions de Maradi, Birni N'Konni, Tahoua et Agadez. Rapport CERMES 1990, n°1-90, Niamey, Niger : 20 p.
- 4- BREMOND P., NAMEOUA B., SELLIN E., MOUCHET F., VERA C. & SELLIN B. - Les bilharzioses humaine à *Schistosoma haematobium* et animales à *S. bovis* et *S. curassoni* dans le centre du Niger : Enquête malacologique sur les mollusques hôtes intermédiaires dans les départements de Zinder et de Maradi. Rapport complémentaire - Rapport CERMES , 1991, n° 1-91, Niamey, Niger : 14 p.
- 5- BREMOND P., SELLIN B., SELLIN E., NAMEOUA B., LABBO R., THERON A. & COMBES C. - Arguments en faveur d'une modification du génome (introgression) du parasite humain *Schistosoma haematobium* par des gènes de *S. bovis* au Niger. Comptes-rendus de l'Académie des Sciences de Paris, Sciences de la vie, 1993, 316 : 667-670.
- 6- CAMPAGNE G. - Inventaire épidémiologique des risques pathogènes liés à l'environnement dans le quartier de Boukoki 3 à Niamey. Résultats préliminaires - Rapport CERMES, 1995, n° 06-95, Niamey, Niger : 10 p.
- 7- GAUD J. - Les bilharzioses en Afrique Occidentale et en Afrique Centrale. Bulletin de l'Organisation Mondiale de la Santé, 1955, 13 : 209-258.
- 8- HECKENROTH, - Notes sur le Niger. Ann. Med. Pharm., 1906, Col.,9, 331-349.
- 9- LABBO R., BREMOND P., CAMPAGNE G., GARBA A., CHIPPAUX J.P. & SELLIN B. - Campagne de lutte contre la schistosomiase urinaire dans les foyers des mares temporaires du Niger : Rapport sur l'état d'avancement des travaux ; Rapport CERMES , 1996, 2/95, Niamey, Niger : 7p.
- 10- MOUCHET F., CHEVALIER P., NAMEOUA B. , BREMOND P. & SELLIN B. - Enquête en milieu scolaire sur la répartition de la schistosomiase urinaire dans l'arrondissement de Mirriah (République du Niger) Rapport CERMES , 1990, n°3-90, Niamey, Niger.
- 11- MOUCHET F., LABBO R., DEVELOUX M. & ADAMOU A. - Enquête sur les schistosomoses dans l'arrondissement de Gaya (République du Niger). Mise en évidence d'une zone d'endémie à *S. mansoni*. Rapport CERMES, 1985, n°1-85, Niamey, Niger.
- 12- MOUCHET F., VERA C., BREMOND P. & THERON A. - Preliminary observations on *Schistosoma curassoni* Brumpt, 1931 in Niger. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 1989, 83 : 811.
- 13- MASSENET D., ABAKAR D. & KARIFENE R. - Prévalence de la bilharziose urinaire en milieu scolaire à N'Djamena (République de Tchad). Bulletin de la société de Pathologie Exotique, 1995, 88, 35-37.
- 14- NAMEOUA B. - Les schistosomoses humaine et animales dans le département de Zinder. Thèse de doctorat de médecine, Université de Niamey, Niger, 1990, 140p.
- 15- ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ - Les techniques de diagnostic dans la lutte contre la schistosomiase. WHO/SCHISTO/, 1983, 83.69, 38 pp
- 16- PLOUVIER S., LEROY J. C., & COLETTE J. - A propos d'une technique de filtration des urines dans le diagnostic de la bilharziose urinaire en enquête de masse. Médecine Tropicale, 1975, (3) 229-230.

