

AUTRES ARTICLES “SCHISTOSOMOSES”

Gestion de l'espace et schistosomose urinaire à Daloa (Côte d'Ivoire).

F. Fournet (1), N. A. N'Guessan (2) & E. Cadot (1)

(1) Institut Pierre Richet, 01 BP 1500, Bouaké 01, Côte d'Ivoire.

(2) Centre d'études en entomologie médicale et vétérinaire, 01 BP 2597, Bouaké 01, Côte d'Ivoire.

Manuscrit n°2342. "Epidémiologie". Reçu le 6 août 2001. Accepté le 1^{er} octobre 2002.

Summary: Land-use and urinary schistosomiasis in Daloa (Côte d'Ivoire).

The relation between agricultural land development of inland-valleys and health population has been studied in a town of the Ivorian forest area using urinary schistosomiasis as an indicator. Snails were collected during 4 months in rice fields and water holes used for market gardening of two urban inland-valleys (Batagnihi and Gakognihi). Prevalence of schistosomiasis was evaluated in two districts, Kennedy II and Fadiga, located close to the investigated inland-valleys.

Schistosomiasis risk was higher in the Batagnihi where rice cultivation was more developed and prevalence of urinary schistosomiasis was higher in the Kennedy II district which is close to this inland-valley, particularly among the Northern migrant people. The Kennedy II population has much more contacts with the inland-valley because of rice cultivation and social status. The higher socio-economic level of the Fadiga population limiting its contacts with the inland-valley can explain this result.

Résumé :

La schistosomose urinaire a été utilisée pour analyser les relations entre l'aménagement hydro-agricole des bas-fonds intra-urbains de Daloa, ville moyenne du centre ouest ivoirien, et la santé de la population. Les résultats révèlent des inégalités spatiales et sociales dans la distribution de la maladie. La présence des bulins infestés de schistosomes conduit à limiter les espaces à risque de transmission aux canaux d'irrigation des périmètres rizicoles. L'existence d'une prévalence plus élevée chez les habitants du quartier le plus ancien s'explique par le fait que la population a plus de contact avec les bas-fonds.

urinary schistosomiasis
urban area
urban agriculture
Daloa
Côte d'Ivoire
Sub-Saharan Africa

schistosomose urinaire
ville
agriculture
Daloa
Côte d'Ivoire
Afrique intertropicale

Introduction

En Afrique, l'agriculture se pratique en ville depuis très longtemps mais, ces dernières années, l'augmentation des besoins alimentaires des citadins en a accru l'expansion (6).

En Côte d'Ivoire, où, du fait de sa rentabilité, la riziculture irriguée a été encouragée dès 1955 par l'administration coloniale, elle s'est développée aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain, notamment dans la partie forestière du pays, encadrée par différentes sociétés d'État (5). Dans cet espace caractérisé par une forte immigration liée à l'économie de plantation, certaines populations originaires des régions septentrionales comme les Malinké se sont appropriées ce mode de culture, alors que les populations autochtones restaient attachées à la riziculture pluviale (4).

À Daloa, capitale du centre-ouest forestier ivoirien, les bas-fonds ont fait l'objet de nombreux aménagements hydro-agricoles et les rizières succèdent aux cultures maraîchères jusqu'au cœur des quartiers les plus centraux. La population entretient des relations plus ou moins étroites avec les bas-

fonds, selon qu'elle participe à leur mise en valeur agricole ou qu'elle les utilise à des fins ménagères (lessive, vaisselle) ou ludiques (baignade, pêche). Or, l'aménagement de ces zones hydromorphes n'est pas sans conséquence potentielle sur la santé. C'est ainsi qu'en induisant la pérennisation de l'eau, les aménagements hydro-agricoles sont à l'origine du développement des mollusques hôtes intermédiaires des schistosomes, dans des milieux où il était jusqu'alors impossible (12), en milieu urbain comme en milieu rural (8, 9). Par ailleurs, les modalités du contact de l'homme avec l'eau peuvent évoluer de telle sorte que, devenant plus étroit, il facilite la circulation des parasites.

La schistosomose urinaire a ainsi été choisie pour analyser les relations entre l'aménagement agricole des bas-fonds intra-urbains de Daloa et la santé de la population. Les mollusques hôtes intermédiaires ont été recherchés dans deux bas-fonds de la ville pour identifier les espaces à risque bilharzien. Une enquête médicale a ensuite été conduite dans deux quartiers riverains de ces bas-fonds pour identifier les populations à risque.

Matériel et méthodes

Données géographiques et humaines

S'étendant sur une vingtaine de km², Daloa (6°53'N, 6°27'W) compte 180 000 habitants répartis dans une trentaine de quartiers. Depuis les années 1960, avec l'essor de l'économie de plantation et l'intense migration qui en a résulté, les rizières et les cultures maraîchères se sont intensément développées dans les nombreux bas-fonds de la ville (figure 1). L'exploitation des bas-fonds est principalement le fait des migrants du nord du pays, du Mali ou du Burkina Faso, qui représentent plus de la moitié de la population de Daloa (52,5 %). À l'ouest de la ville, le bas-fond Batagnihi et ses tributaires (Gbobélé, Kpako, Banignihi, Gbolobolonihi) sont intensément exploités par les riziculteurs depuis 1969 (1). D'autres périmètres rizi-oles irrigués s'étendent sur les tributaires du Goré plus à l'est où le maraîchage est cependant largement dominant. Si la partie sud du bas-fond Gakognihi a été récemment aménagée, le Tétégebu, le Roro, le Gbokolo et le Kpignihi sont irrigués depuis 1970.

Dans les bas-fonds, riziculture, maraîchage, pêche, lessive et baignade sont les activités principales (3). Selon la proximité par rapport au bas-fond et l'activité, les modalités du contact des populations avec l'eau (durée, période du contact, fréquence d'immersion, type de collection d'eau fréquentée...) sont variables et les risques d'infestation par les schistosomes ne sont donc pas identiques pour tous ceux qui fréquentent les bas-fonds. Ainsi, alors que 61% des exploitants du Batagnihi habitent le quartier Kennedy II, les riziculteurs et les maraîchers du Gakognihi ne sont que 2,4 % à habiter à Fadiga. En revanche, 56,4% des exploitants du Batagnihi sont originaires des régions soudanaises, alors que, dans le Gakognihi, ils sont 92,7 %.

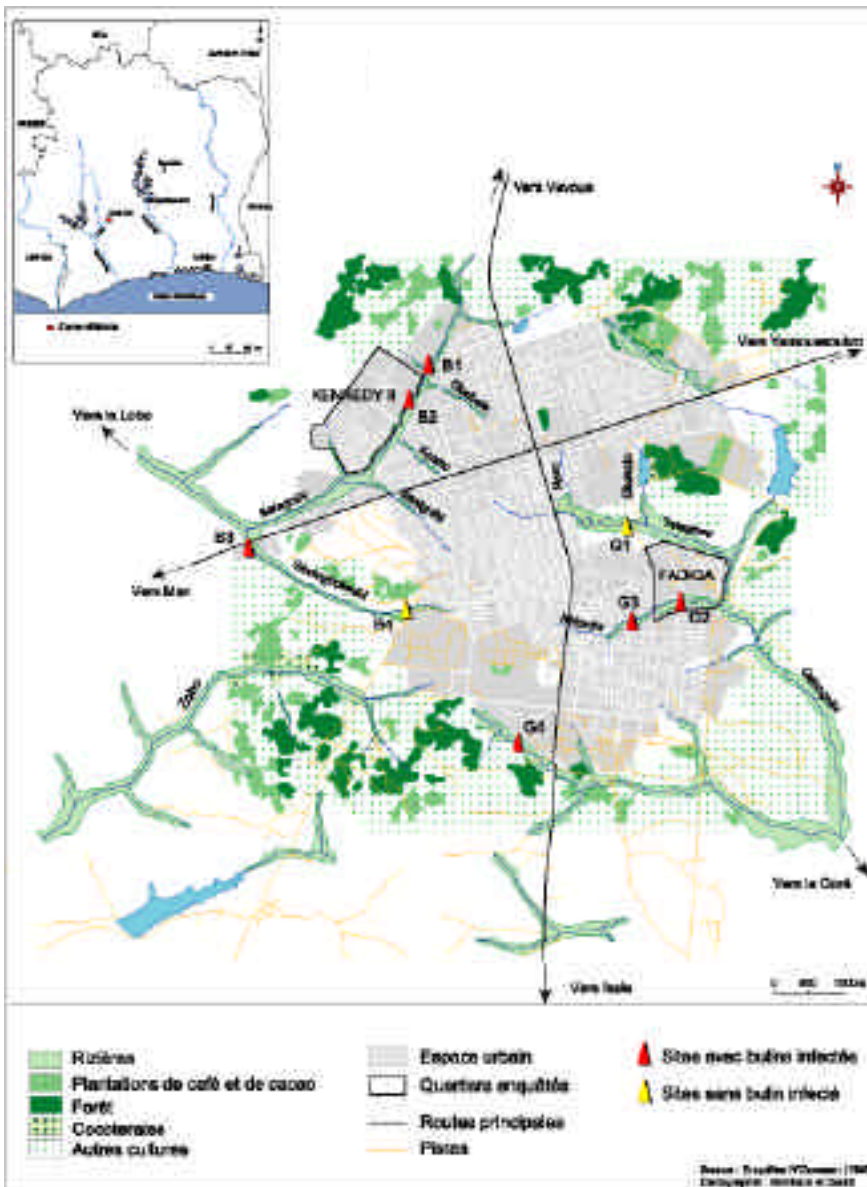
Données malacologiques

Huit sites ont été choisis dans les bas-fonds, parmi les plus cultivés et les plus fréquentés, pour y rechercher la présence des mollusques: B1 à B4 dans le Batagnihi, G1 à G4 dans le Gakognihi (figure 1). Dans chacun de ces sites, le canal principal et le canal secondaire d'irrigation des rizières, ainsi que les casiers

rizi-oles et des mares d'arrosage des cultures maraîchères, ont été prospectés. Les sites B1, B2 et B3 comportaient un point de prélèvement dans le canal principal d'irrigation, un dans le canal secondaire d'irrigation, un dans un casier rizicole mais pas de point de prélèvement dans une mare d'arrosage du fait de l'absence de culture maraîchère. En B4 et G1, il y avait un point de prélèvement dans le canal principal d'irrigation, un dans le canal secondaire d'irrigation, un dans un casier rizicole et 3 points de prélèvement dans des mares d'arrosage. Les sites G2, G3 et G4 se caractérisaient par un point de prélèvement dans le canal secondaire d'irrigation et 3 dans des mares d'arrosage. Au total, les 33 points de prélèvement se répartissaient donc en 18 points "riziculture" (12 dans le Batagnihi et 6 dans le Gakognihi) et 15 points "maraîchage" (3 dans le Batagnihi et 12 dans le Gakognihi). Chaque point de prélèvement a été visité mensuellement entre mai et août 1997, période de grande fréquentation des bas-fonds, du fait des récoltes de paddy mais aussi des jeux des enfants. Les mollusques ont été identifiés et les individus appartenant à l'espèce *Bulinus globosus* hôte intermédiaire de *Schistosoma haematobium* agent pathogène de la forme urinaire, ont été comptabilisés puis maintenus au laboratoire afin de pouvoir évaluer l'émission de parasites. Chaque mollusque collecté a été exposé à la lumière artificielle dans des tubes contenant de l'eau déchlorée pour provoquer l'émission des cercaires. Les individus produisant des cercaires ont été soumis à une seconde exposition afin de déterminer l'espèce de schistosome en fonction de l'heure d'émission des cercaires (*S. haematobium* et *S. bovis* distinguées des autres espèces).

Figure 1.

Présentation de la zone d'étude.
Study area.



Investigations parasitologiques

Elles ont été conduites dans deux quartiers riverains des bas-fonds prospectés, Kennedy II et Fadiga. Kennedy II est un quartier ancien, loti en 1984, qui s'étend le long du Batagnihni. En 1988, lors du recensement général de la population et de l'habitat, il y avait 2682 personnes, dont 3 % de Bété et 44,9 % de personnes originaires des régions soudaniennes. Situé entre le Tétégebeu et le Gakognihni, Fadiga est un quartier de moyen standing, construit et loti à la fin des années 1980. Il ne comptait que 216 habitants en 1988, dont 6,5 % de Bété et 37,5 % de Soudaniens. Un échantillon de personnes a été choisi de façon aléatoire dans chaque quartier, après un recensement de la population visant à connaître les caractéristiques des ménages (nom, âge, sexe, rang dans la famille, profession de chaque membre du ménage).

Les œufs de *S. haematobium* ont été recherchés dans les urines après filtration (10). Les urines (10 ml) étaient collectées entre 10 heures et 14 heures, période d'excrétion maximale des œufs de *S. haematobium*. La prévalence de la schistosomose urinaire a été analysée selon le sexe, l'âge et le groupe ethnique. L'oviurie a été relevée pour chacun des malades. Ces derniers ont été traités au praziquantel (Biltricide®) à 40 mg/kg en une prise unique.

Résultats

Espaces à risque

Au total, 3699 mollusques ont été récoltés. Parmi eux, 1586 (42,9 %) appartenaient à *Bulinus globosus*. La majorité de ces bulins (82,7 %) a été récoltée dans le Gakognihni où ils se localisaient préférentiellement dans les mares d'arrosage (84,5 %) plutôt que dans les rizières (15,5 %) (tableau I). La densité moyenne de bulins récoltés dans les 4 sites "riziculture" B1, B2, B3 et B4 du Batagnihni est de 69 bulins par site et de 51 dans le Gakognihni (G1, G2, G3 et G4). Dans le Batagnihni, *B. globosus* n'a été retrouvé que dans les rizières, jamais dans les mares d'arrosage. Avec respectivement 69,8% et 48,2% des récoltes, les stations B2 et G1 étaient les plus productives. Aucun bulin n'a été trouvé en B4.

Tableau I.

Répartition de *Bulinus globosus* dans les deux bas-fonds.
Distribution of *Bulinus globosus* in the inland-valleys.

	rizières	mares d'arrosage	total
Batagnihni	274 (69)	0 (0)	274 (18)
Gakognihni	204 (51)	1108 (92)	1312 (73)
total	478 (60)	1108 (74)	1586 (48)

(Entre parenthèses, densités moyennes par point de prélèvement)

Dans les rizières, *B. globosus* a été récolté principalement dans les canaux secondaires d'irrigation (tableau II). La densité moyenne de bulins collectés dans les canaux secondaires d'irrigation est de 68 bulins par point de collecte dans le Batagnihni et de 51 dans le Gakognihni. La densité moyenne de *B. globosus* dans les mares d'arrosage du Gakognihni est de 92 individus par mare. La présence de *S. haematobium* a été retrouvée chez 12 individus. Le taux d'infection des bulins collectés dans le Batagnihni était de 1,8 % alors que, dans le Gakognihni, il était de 0,5 %. La différence n'était cependant pas significative ($p > 0,06$). Les bulins infectés provenaient à 75 % des canaux d'irrigation secondaires (1 dans le B1, 3 dans le B2, 1 dans le B3, 2 dans le G2, 1 dans le G3 et 1 dans le G4). Seules les mares des sites G3 et G4 hébergeaient des bulins infectés (respectivement 2 et 1 bulins infectés). Aucun *B. globosus* infecté n'a été récolté en G1, où la majorité des hôtes intermédiaires a été trouvée dans les mares d'arrosage et pas

Tableau II.

Distribution des bulins dans les rizières.
Distribution of *Bulinus globosus* in the rice fields.

	effectif	moyenne
Batagnihni		
canal principal	1	< 1
canaux secondaires	271	68
casiers rizières	2	< 1
total	274	23
Gakognihni		
canal principal	0	0
canaux secondaires	204	51
casiers rizières	0	0
total	204	34

dans les rizières. Avec 1,8 % et 1,9 % de taux d'infection pour les bulins collectés respectivement dans les canaux d'irrigation secondaires du Batagnihni et du Gakognihni, contre 0,3 % dans les mares du Gakognihni, les canaux d'irrigation secondaires peuvent être considérés comme les espaces les plus à risque de transmission de bilharziose urinaire.

Populations à risque

Les examens ont porté sur 207 personnes à Kennedy II et sur 97 personnes à Fadiga. La présence de *S. haematobium* a été trouvée dans les deux quartiers avec une prévalence globale de 31,9 %. La prévalence enregistrée à Kennedy II (40,1 %) était significativement plus élevée que celle de Fadiga (14,4 %) ($p < 0,0001$) (tableau III). Quel que soit le quartier, il n'existait pas de différence entre les sexes ($p > 0,1$). Alors qu'à Kennedy II, tous les groupes d'âge étaient concernés, les plus de 15 ans représentaient 61 % des malades et étaient significativement plus affectés que les autres ($p < 0,05$). À Fadiga, avec une prévalence de 64,3 %, ce sont les 10-14 ans qui étaient les plus atteints ($p = 0,001$). La population originaire des régions soudaniennes, essentiellement Malinké, présentait une prévalence de 29,2 % à Kennedy II et de 35,7 % à Fadiga.

Tableau III.

Prévalence de la schistosomose urinaire dans les deux quartiers.
Prevalence of urinary schistosomiasis in both districts.

	Kennedy II			Fadiga		
	nb	nb+	%	nb	nb+	%
schistosomose urinaire	207	83	40,1	97	14	14,4

nb: nombre de personnes examinées; nb+: nombre de cas; %: prévalence.

En moyenne, l'oviurie relevée chez les habitants de Kennedy II est de 298 œufs excrétés chez les femmes (par 10 ml d'urine) et de 58 chez les hommes. La différence est significative au seuil de 5%. Elle traduit l'existence d'une forte transmission chez les femmes quand elle n'est que moyenne chez les hommes. À Fadiga, la différence existe également avec 102 œufs excrétés chez les femmes et 56 chez les hommes, mais elle n'est pas significative au seuil de 5 %. La transmission apparaît plus modérée dans les deux sexes.

Si l'on considère l'âge des malades, on constate qu'à Kennedy II, l'oviurie des femmes de plus de 15 ans ($n = 374$) est significativement plus importante que celle des hommes de plus de 15 ans ($n = 41$). Ce résultat suggère que les femmes sont plus en contact avec l'eau que les hommes. Chez les moins de 15 ans, cette différence n'existe pas et cela nous conduit à supposer que, chez les plus jeunes, la contamination pourrait avoir lieu à l'occasion des jeux dans les bas-fonds et non pas dans le cadre de l'exploitation des périmètres rizières ou maraîchers. À Fadiga, il n'existe pas de différence entre les oviuries des moins de 15 ans et celles des plus de 15 ans.

À Kennedy II, les oviuries relevées chez les riziculteurs originaires de la forêt et chez ceux du nord sont respectivement

de 198 et de 171. La différence n'est pas significative. À Fadiga, bien que la différence soit plus importante (les gens de la forêt excrètent 98 œufs/10 ml alors que ceux du nord n'excrètent que 38 œufs/10ml), la différence n'est pas significative, alors même que la prévalence de la bilharziose urinaire chez les populations soudanaises est plus importante.

Discussion

Les enquêtes ont permis de mettre en évidence la présence simultanée de *S. haematobium* et de son hôte intermédiaire, *B. globosus* dans la ville de Daloa. Avec 31,9 %, la prévalence globale est plus importante que celle rapportée par YAPI *et al.* (12) à Yamoussoukro et par TODESCO & REY (11) à Man. Ce taux masque cependant des disparités spatiales importantes qui peuvent être associées aux modalités d'usage des bas-fonds par les populations riveraines.

Nos résultats montrent que, si l'on se réfère au niveau d'infection des bulins, le risque d'infestation bilharzienne est plus important dans les espaces rizicoles que dans les jardins maraîchers. Bien que les bulins soient retrouvés en grand nombre dans les mares utilisées pour l'arrosage des cultures maraîchères, il est probable que la transmission ne s'y produit pas, les exploitants ne contaminant pas ces espaces par leurs urines alors qu'ils peuvent le faire dans les canaux secondaires où l'eau ne stagne pas.

La prévalence de la schistosomose urinaire est plus élevée dans le quartier Kennedy II où les relations avec le bas-fond apparaissent plus étroites : près des deux tiers des riziculteurs du Batagnihi résident à proximité et la moitié des cas dépistés à Kennedy II déclare exploiter des parcelles rizicoles dans le Batagnihi. Par ailleurs, la transmission est plus forte chez les femmes de Kennedy II que chez celles de Fadiga, alors que, chez les hommes, l'oviurie observée dans chacun des quartiers, très inférieure à celle des femmes, est comparable. Ces différences entre les deux quartiers peuvent être analysées à travers l'âge des malades. À Kennedy II, les malades sont plutôt des adultes en âge de travailler (âge moyen de 27 ans) contrairement à ce qu'on décrit habituellement (2, 7). Chez les plus de 15 ans, l'oviurie traduit effectivement une forte transmission. Il n'existe cependant pas de biais de recrutement puisque les plus de 15 ans ont été examinés dans les mêmes proportions que les moins de 15 ans. La contamination pourrait donc bien être liée à la riziculture. Les malades qui ont déclaré ne pas être des riziculteurs pourraient être en contact avec le Batagnihi par le biais d'autres activités comme la pêche, la baignade ou la lessive. À Fadiga, où les malades sont plus jeunes (âge moyen de 15 ans), la contamination ne peut pas être aussi facilement reliée à la riziculture. D'une part, ce sont surtout les cultures maraîchères, pour lesquelles le risque bilharzien est apparu plus faible, qui ont été développées dans le Gakognihi. D'autre part, les riziculteurs, comme les maraîchers, ne sont pas très nombreux à résider dans le quartier Fadiga et ils n'ont donc pas été examinés dans le cadre de notre enquête. Dans ce quartier, la transmission de la schistosomose urinaire concerne davantage les enfants qui, contrairement à leurs parents, entretiennent des relations étroites avec le bas-fond au travers de leurs jeux dans les canaux d'irrigation.

Nous remarquons que, dans chacun des deux quartiers, malgré les différences évoquées et discutées, environ un tiers des malades est d'origine soudanaise, et plus particulièrement Malinké. Cette population possède une maîtrise ancienne des techniques rizicoles (4). En revanche, si à Kennedy II les populations d'origine forestière comme les Gouro, pour qui la riziculture est aussi, depuis très longtemps, une activité productrice importante, sont encore affectées par la maladie,

ce n'est plus le cas à Fadiga. Cependant, c'est chez les personnes d'origine forestière de moins de 15 ans résidant dans le quartier Fadiga que la transmission est la plus élevée. Ces résultats viennent appuyer l'hypothèse selon laquelle, contrairement aux migrants soudanais, les autochtones et les allogènes forestiers comme les Gouro ont eu un accès plus aisé à la propriété, ont pu venir s'installer dans des quartiers de plus haut standing et se sont détachés des activités agricoles. Leurs enfants en revanche continuent d'entretenir des relations étroites avec les espaces à risque de schistosomose urinaire.

En conclusion, à Daloa, la schistosomose urinaire se révèle comme un bon indicateur sanitaire des relations qui se sont créées entre les bas-fonds et les populations. Dans les quartiers les plus anciens, toute la famille participe aux activités qui se pratiquent dans les bas-fonds et toutes les classes d'âge sont soumises au risque bilharzien. Au contraire, dans les quartiers plus modernes, les contacts de la population avec le bas-fond sont le fait des enfants et des jeunes adolescents. Dans ce type de quartier, les inégalités de santé persistent néanmoins au travers des populations allogènes qui continuent d'exploiter des parcelles agricoles pour des propriétaires absents.

Remerciements

Les recherches ont été soutenues par un financement de l'IRD (ex-ORSTOM) et de l'OMS/OCP attribué à N. N'GUESSAN dans le cadre de la réalisation d'un DEA d'entomologie médicale et vétérinaire. Les auteurs tiennent à remercier le Dr F. BLÉDI, médecin-chef de la Base de santé rurale de Daloa, pour sa collaboration aux enquêtes médicales.

Références bibliographiques

- BRENGUES J, LE BERRE R, EYRAUD M. & DEDEWANOU B - La trypanosomiase humaine en zone forestière de Côte-d'Ivoire (Foyers de Daloa et de Gagnoa). Rapport n°69, OCCGE, Bobo-Dioulasso, 1969.
- BUNDY DAP & GUYATT HL - Schools for health, focus on health, education and the school-age children. *Parasitol Today*, 1996, 12, 1-16.
- CADOT E, FOURNET F, N'GUESSAN N & SALEM G- Des "bas-fonds" dans la ville, l'impact sanitaire des aménagements agricoles à Daloa (Côte d'Ivoire). *Cahiers Agricultures*, 2000, 5, 424.
- CHAUVEAU JP, DOZON JP & RICHARD J- Histoires de riz, histoires d'ignames: le cas de la moyenne Côte d'Ivoire. *Africa*, 1981, 51, 621-658.
- DOZON JP- Impasses et contradiction d'une société de développement: l'exemple de l'opération "riziculture irriguée" en Côte d'Ivoire. *Cah ORSTOM, Sér Sci Hum*, 1979, 16, 37-58.
- FLEURY A & MOUSTIER P - L'agriculture périurbaine, infrastructure de la ville durable. *Cahiers Agricultures*, 1999, 8, 281-287.
- MOTT KE, DESJEU P, MONCAYO A, RANQUE P & DE RAADT P - Parasitic diseases and urban development. *Bull Org Mond Santé*, 1990, 68, 691-698.
- NOZAIS JP, DOUCET J & DUNAND J- Panorama de la bilharziose en Côte d'Ivoire. *Méd Trop*, 1980, 40, 41-44.
- PLOUVIER S, LE ROI JC & COLETTE J - A propos d'une technique simple de filtration des urines dans le diagnostic de la bilharziose urinaire en enquête de masse. *Méd Trop*, 1975, 35, 229-230.
- SHERIDAN D - L'irrigation. Promesses et dangers. *L'eau contre la faim ?* L'Harmattan (Eds), Paris, 1985.
- TODESCO A & REY JL - Enquête sur la prévalence de la bilharziose en milieu scolaire dans la région de Man (République de Côte d'Ivoire). *Méd Afr noire*, 1989, 36, 762-769.
- YAPI Y, REY JL, N'GORAN KE, BELLEC C & CUNIN P- Enquête parasitologique sur les schistosomoses à Yamoussoukro (Côte d'Ivoire). *Méd Afr noire*, 1988, 35, 60-65.