

L'ASCARIDIOSE EN AFRIQUE DE L'OUEST. REVUE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

A. PROST*

RÉSUMÉ. Cet article dresse, à partir de l'ensemble des données accessibles dans la littérature, les grandes lignes de la distribution de l'ascaridiose en Afrique de l'ouest. Cette parasitose se transmet bien dans toutes les zones humides, définies par une pluviométrie supérieure à 1 400 mm par an. Elle y revêt la modalité épidémiologique particulière liée à la contamination du milieu domestique. Mais elle est absente, sauf exception, de la majeure partie de la région où un climat plus sec, combiné à un ensemble de facteurs socio-culturels spécifiques, ne permettrait au mieux qu'une transmission épisodique. Toutefois, s'il est clair que le maintien à l'état endémique dans une population d'un parasite à durée de vie brève est aléatoire lorsque la transmission est épisodique, l'auteur n'écarte pas la possibilité de voir le développement urbain favoriser une expansion de l'ascaridiose dans le futur.

Mots-clés : Ascaris. Épidémiologie. Afrique de l'ouest. Assainissement. Helminthes intestinaux. Climatologie.

Ascariasis in West Africa. An epidemiological review.

SUMMARY. This paper draws, on the basis of available published reports, an outline of the epidemiological distribution of ascariasis in West Africa. This parasitic disease is easily transmitted in all humid areas which receive more than 1,400 mm rainfall every year. The endemicity pattern is typical of a contamination of the household environment. On the contrary, it is absent, with few exceptions, from a larger part of the region where drier conditions, combined with a series of specific socio-cultural factors, prevent the transmission from being anything else but sporadic. However, the author, although he recognizes that the maintenance of a short living parasite in a population is problematical under sporadic transmission conditions, warns that urban development in the future may very well result in a rapid spread of infections with ascaris.

Key-words: Ascariasis. Epidemiology. West Africa. Sanitation. Intestinal parasites. Climates.

Introduction

On considère classiquement l'ascaridiose comme un indicateur spécifique et sensible du niveau d'assainissement atteint dans une communauté. En effet, à

Division de l'Hygiène de l'Environnement, Organisation Mondiale de la Santé, 1211 Genève 27, Suisse
Accepté le 10 février 1987.

cause de sa latence — temps nécessaire à l'embryonnation des œufs dans le milieu extérieur — l'ascaris n'est pas un parasite à transmission interhumaine directe. La transmission est donc directement affectée par toute mesure d'hygiène réduisant la contamination de l'environnement par les excréta.

L'ascaridiose sévit en fait selon deux modes épidémiologiques dont la relation avec l'hygiène du milieu et l'assainissement est très différente :

a — Soit la prévalence de l'ascaridiose est supérieure à 60 % dans l'ensemble de la population âgée de plus de 2 ans, à peu près constante avec l'âge, mais avec une intensité décroissante chez l'adulte. Cette situation témoigne d'une réinfection permanente liée à la contamination des aliments due à l'utilisation des champs péri-domestiques pour la défécation, à l'épandage d'engrais humain sur les cultures vivrières, ou à la contamination des ustensiles de cuisine ou des plats préparés.

b — Soit la prévalence est inférieure à 50 %, avec un pic en âge préscolaire, un taux d'infection débutant très tôt dès l'âge de 6 mois, et un faible taux d'infection des adultes. Cette situation caractérise la contamination du milieu domestique, avec un fort pouvoir infectant du sol des cours et des poussières domestiques. Le réservoir de parasites est le groupe des enfants, trop jeunes pour utiliser des latrines, dont les selles contaminent le sol des habitats ou des terrains de jeux.

Les techniques d'assainissement — latrines et réseaux d'égouts — n'ont d'impact immédiat que sur la première de ces modalités. Dans le second cas, pour être efficace, on doit associer assainissement et modification des comportements. Il est très difficile d'éviter la défécation indiscriminée des enfants avant 3 ans et de les contraindre plus tard à utiliser des installations mal aménagées pour eux (latrines-fosse en particulier). Or, un individu parasité excrète en moyenne 10 000 œufs par gramme de fèces et peut en excréter jusqu'à 300 000. C'est assez pour contaminer le milieu, même si les selles d'enfants sont promptement mêlées à la poussière et balayées. Dans ce cas, un programme ponctuel d'assainissement n'aura qu'un impact limité sur la réduction du réservoir de parasite et sur l'infection du groupe à risque : l'enfant d'âge préscolaire.

L'ascaridiose est-elle, en Afrique occidentale, un indicateur pratique de l'impact des programmes d'assainissement ? La réponse dépend des situations épidémiologiques locales que nous allons passer en revue et analyser.

LA SITUATION ÉPIDÉMIOLOGIQUE EN AFRIQUE DE L'OUEST

Selon une opinion courante, l'ascaris serait extrêmement fréquent dans toute l'Afrique et en particulier dans les régions rurales, infectant entre le quart et la moitié de la population du continent. Crompton (1985), après avoir pris en compte la variabilité des situations locales, retient un chiffre de 25 à 30 % comme une estimation moyenne raisonnable de la proportion d'infectés à l'échelle du continent. Ce serait toutefois une erreur de transposer ce chiffre dans chacune des situations nationales : en Afrique de l'ouest particulièrement, des pays entiers sont indemnes d'ascaridiose.

Pour la seule Afrique de l'ouest, une analyse critique de la littérature a permis d'identifier 80 échantillons présentant un minimum de fiabilité et d'homogénéité épidémiologique (*Annexe I*). Les résultats sont entachés de biais méthodologiques : la plupart ne sont pas quantitatifs et n'apportent aucune information sur l'intensité de l'infection ; 8 enquêtes seulement présentent des garanties de représentativité à la fois par la taille de l'effectif, la sélection au hasard des grappes enquêtées, et la couverture géographique ; moins de la moitié des échantillons — 36 — ont une représentation de toutes les classes d'âges de la population tandis que 23 échantillons sont exclusivement scolaires ; 11 publications sont des statistiques d'activité de laboratoires hospitaliers ou privés qui n'ont été retenues, faute de mieux, qu'à titre de sondage (présence ou absence du parasite dans une localité donnée) puisqu'à l'absence de définition d'un échantillon s'ajoute souvent le mélange d'examen de dépistage, valides pour notre propos, avec des examens de contrôle après traitement : Hinz (1966) a d'ailleurs bien montré à Enugu et Abeokuta, au Nigeria, que la prévalence de l'ascaridiose dans la population était respectivement de 34 % et 70 % là où le dépouillement de milliers d'examen de selles hospitaliers conduisait à des chiffres de 7,7 % et 29 % seulement.

Compte tenu de ces défauts, les conclusions suivantes se dégagent de l'ensemble des enquêtes rapportées dans l'*Annexe I*.

a — Il y a très peu d'ascaridiose en zone tropicale sèche, c'est-à-dire grossièrement au nord de l'isohyète 1 400 mm. A l'exception des villes de Dakar (Sénégal) et Banjul (Gambie), et du plateau de Jos au Nigeria, la prévalence de l'ascaridiose est toujours inférieure à 7 % au Burkina Faso, au Mali, en Mauritanie, au Niger, au Sénégal, et dans les zones de savane sèche de Côte-d'Ivoire et du Nigeria. Il n'existe que des cas sporadiques chez l'adulte ou l'adolescent, tous au-delà de 7 ans en principe. En admettant l'exactitude du diagnostic (l'erreur par excès est fréquente dans l'ascaridiose), ces cas sporadiques sont compatibles avec l'hypothèse de l'importation d'infections acquises en zone endémique. Les régions sèches sont en effet le siège d'importants courants migratoires saisonniers affectant jusqu'à 30 % de la population de certains villages comme au Burkina. Sous réserve d'inventaire plus précis, on peut assumer qu'il n'y a pas de transmission autochtone du parasite dans cette vaste zone habitée par environ 35 millions d'habitants hors Nigeria, et approximativement autant au nord du Nigeria.

b — Il ne paraît pas y avoir d'ascaridiose dans la zone de mangrove de Casamance (Sénégal), de Gambie et de Guinée-Bissau. Par contre, la région des lagunes du golfe de Guinée (Côte-d'Ivoire, Bénin) est un foyer de transmission intense.

c — Les îles du Cap-Vert, bien que très sèches, sont pour certaines le siège de micro-foyers parfois limités à un seul village (îles de Sal et de Boa Vista), ou pour d'autres un foyer endémique homogène (îles de Brava et de Sao Nicolau).

d — L'urbanisation n'est pas, en zone soudanienne, un facteur de risque, comme le montre l'absence de foyers décelables à Bamako et à Niamey. Les villes côtières de Dakar et Banjul sont deux foyers de transmission locale expliquée par le climat, plus que par l'urbanisation. Le niveau d'endémie dans les villes des zones

forestières et humides ne se différencie pas de celui des régions rurales environnantes.

e — Les indications données par l'infection différentielle des groupes d'âge laissent penser qu'on est en présence en zone humide d'une transmission de type domestique liée à la contamination de l'environnement familial. Les jeunes tranches d'âge sont partout atteintes avec des taux avant 1 an de 5 % en Sierra Leone et 13 % à Ilesha (Nigeria) et avant 2 ans de 35 % à Ganvie (Bénin), 12 % à Atiekwa et 76 % à Adjame (Côte-d'Ivoire), et 23 % à Danfa (Ghana). La plupart des auteurs notent la présence d'un pic scolaire ou d'une diminution de la prévalence au-delà de 15 ans et parfois dès 7 ans (Nozais, 1979). Il ne paraît donc pas y avoir en Afrique de l'ouest de transmission liée à une contamination des aliments, autrement qu'à titre exceptionnel.

DÉTERMINANTS DE L'ASCARIDIOSE EN AFRIQUE OCCIDENTALE

Le tableau épidémiologique brossé par les enquêtes analysées ici contredit l'opinion générale sur l'ubiquité de l'ascaris en Afrique. Son absence en savane sèche n'est pourtant pas une situation unique. Il n'y a pas d'ascaris non plus au Tchad (Buck, 1970) ni dans d'autres zones arides du monde comme la région côtière du Pérou. Mais il y en a en Syrie, en Iran, en Arabie Saoudite par exemple. Une revue des déterminants de l'ascaridiose doit permettre d'isoler les facteurs spécifiques qui dans l'environnement ouest-africain limitent ou inhibent sa transmission.

Facteurs climatiques : température, humidité, ensoleillement.

L'œuf d'ascaris fraîchement émis n'a pas de pouvoir infectant. Dans de bonnes conditions de température, d'humidité et d'ombre, il s'embryonne en dix jours dans le milieu extérieur. Il ne se développe pas à moins de 12° ni au-delà de 38°. Les conditions idéales sont comprises entre 28° et 32° dans un milieu dont l'humidité relative est d'environ 80 %.

En laboratoire, les températures élevées sont fatales aux œufs d'ascaris. Ils sont détruits en 84 heures à 40°, 10 heures à 45°, et 1 heure à 50°. La mortalité des œufs croît en fonction de la température, et en raison inverse de l'humidité. Ainsi, en milieu saturé (100 % d'humidité) il faut 120 heures à 40° pour tuer tous les œufs ; à 20° C et 30 % d'humidité, aucun œuf ne survit au-delà du 10^e jour ; pour 20 % d'humidité relative, tous les œufs meurent en un jour à 34° et en 6 heures à 40° (cité par Morishita, 1972).

Aux conditions de température et d'humidité s'ajoute l'exposition aux rayons solaires. Une exposition directe détruit la totalité des œufs en 4 à 7 heures, selon les conditions d'expérimentation. Pour Winfield (comm. pers. non publiée), 1 % seulement des œufs placés dans une eau à température constante de 30° survivent à 2 heures d'exposition directe aux rayons solaires. On a montré que les ultraviolets constituent l'agent létal, tandis que les infra-rouges auraient un rôle plutôt favorisant.

Les conditions climatiques en Afrique de l'ouest s'étagent du climat désertique

saharien au climat équatorial du sud-Nigeria où il n'y a pas un mois sans pluie. Les vingt zones climatiques décrites par Harrison-Church (1970) peuvent être regroupées en deux régions principales :

a — Une zone humide, au sud du 9^e parallèle dans l'intérieur du sous-continent, s'étendant au nord jusqu'à la Gambie le long de la côte et incluant le massif Guinéen du Fouta-Djalou. La pluviométrie annuelle dépasse 1 400 mm répartis sur 7 mois ou plus, sauf dans le micro-climat côtier du Ghana-Togo.

b — Une zone de savane, plus sèche, s'étendant entre le 9^e parallèle et le désert avec plusieurs sous-zones définies par un gradient pluviométrique décroissant. Cette zone comporte deux micro-climats : le climat côtier sénégalais sur une bande étroite entre l'embouchure du Sénégal et celle de la Gambie où une pluviométrie moindre et plus concentrée dans le temps s'accompagne d'une hygrométrie élevée et stable tout au long de l'année ; le climat du plateau de Jos, au Nigeria, où l'altitude (1 200 à 1 700 m) abaisse la température dont les maxima moyennes mensuelles ne varient qu'entre 25° et 31°. Le climat sec des îles du Cap-Vert s'accompagne lui aussi d'une hygrométrie constante d'origine maritime.

Le *tableau I* donne pour une série de stations, les valeurs de la pluviométrie annuelle, les températures maxima moyennes et le degré moyen d'hygrométrie à deux époques de l'année.

L'ensoleillement est moins violent qu'on ne le suppose. La couverture nuageuse est dense en saison des pluies et le voile de poussières épais en saison sèche. Si Gao (Mali) et Niamey (Niger) ont en moyenne annuelle de 7 à 9 heures d'ensoleillement par jour, Freetown (Sierra Leone) n'a que 5,9 heures et Kumasi (Ghana) 3,4 heures. De plus, il y a un déficit marqué en ultra-violets et la quantité totale de radiations solaires au sol est plus faible qu'en pays tempéré en raison de la charge atmosphérique en poussières ou en vapeur d'eau.

Il semble donc que dans toute la savane sèche la combinaison de températures maxima supérieures à 34° en moyenne annuelle et d'une humidité relative toujours inférieure à 75 % en moyenne et souvent inférieure à 40 % crée pour les œufs d'ascaris des conditions où la survie sans doute, le développement très certainement, ne sont pas possibles. L'absence totale de couvert arboré dense et l'absence pendant sept mois de tout couvert végétal exposent au rayonnement solaire toutes les portions de sol, ce qui est très défavorable à la survie des œufs, même s'il y a un déficit relatif en ultra-violets. Jos et la côte sénégalaise sont des exceptions avec des températures plus clémentes et, pour la seconde, une forte hygrométrie d'origine maritime. Toutefois, il ne faut pas omettre que plusieurs mois par an en saison des pluies (de 1 à 5 mois selon la latitude), la survie des œufs est possible en savane lorsque l'hygrométrie remonte aux environs de 70 % pour des températures n'excédant pas 30°.

En zone humide par contre, toutes les conditions favorables au développement de l'ascaris dans l'environnement sont réunies : températures maxima et hygrométrie varient dans l'intervalle idéal, l'ensoleillement est réduit et le couvert végétal abrite des radiations la plus grande partie de la surface du sol. En altitude,

TABLEAU I. — Pluviométrie, température et humidité relative de quelques stations ouest-africaines (par zone climatique, du nord au sud).

	Pluio- métrie totale annuelle en mm	Température moyenne maxima		% d'humidité relative entre 12 et 14 h	
		Annuelle	Du mois le plus chaud	Janvier	Août
<i>Sahel et savane</i>					
Gao (Mali)	240	37,3	43,3	17	53
Niamey (Niger)	550	37,7	43,1	12	68
Ouagadougou (Bur- kina)	880	37,1	41,7	19	67
Kano (Nigeria)	850	33,1	38,2	13	68
Bamako (Mali)	1 110	34,5	39,6	19	73
Natitingou (Bénin)	1 270	32,8	37,6	22	67
Jos (Nigeria)	1 430	27,9	31,4	13	81
Dakar (Sénégal)	580	29,3	31,1	45	74
Banjul (Gambie)	1 295	31,7	34,5	27	78
Praia (Cap-Vert)	260	27,2	29,4	59	71
<i>Zone humide</i>					
Ziguinchor (Sénégal)	1 625	32,7	35,4	—	—
Freetown (Sierra Leone)	3 510	29,3	30,3	67	82
Abidjan (Côte-d'Ivoire)	1 960	30,6	32,8	73	79
Bouaké (Côte-d'Ivoire)	1 190	32,0	34,8	55	79
Accra (Ghana)	730	29,8	31,2	61	77
Kumasi (Ghana)	1 410	30,8	33,6	56	79
Lagos (Nigeria)	1 800	30,7	33,1	65	76
Ibadan (Nigeria)	1 230	31,4	34,4	51	78

Source : Harrison-Church (1970) et « Tables of temperature, relative humidity and precipitation for the world, Part IV: Africa », Meteorological office, London, 1967.

l'adoucissement des extrêmes climatiques recrée ces conditions favorables expliquant le foyer d'ascaridiose de Jos comparable aux foyers de montagne identifiés en Tanzanie et en Afrique du sud.

Composition physique et chimique des sols.

La propriété des sols qui influence le plus fortement et le plus directement le développement et la survie des œufs d'helminthes est la capacité de rétention de l'eau. Celle-ci dépend de la texture du sol qui va des particules colloïdales d'argile (inférieures à 2 μ) aux graviers, en passant par les particules de limon (2 à 50 μ) et par les sables (50 μ à 2 mm). Les sols argileux sont lourds et absorbants tandis que les sols sableux sont légers, aérés et retiennent peu d'eau. L'ascaris préfère les sols argileux plutôt que les sols sableux, au contraire de l'ankylostome. Aux USA, Beaver (1952) explique ainsi la fréquence plus grande de l'ascaris en Louisiane argileuse par rapport à la Géorgie sableuse alors que toutes deux ont un climat

comparable. En cas de pluie, la densité des œufs d'ascaris ($1,11 \text{ g/cm}^3$) les fait sédimenter plus rapidement que les particules d'argile qui, se déposant au-dessus, constituent une couche protectrice.

En Afrique subtropicale sèche, plus de 75 % des sols superficiels des villages ont une texture sableuse avec moins de 15 % d'argile et moins de 2 % de matières organiques. Ces sols retiennent peu d'eau, au maximum 90 mm par mètre de sol, et se dessèchent facilement sur une profondeur de 50 cm à 1 m jusqu'au point de flétrissement des plantes. Les villages ne sont jamais établis sur les sols argileux qui sont inondables. L'environnement immédiat de l'habitat rural de savane est donc défavorable à la survie des œufs d'ascaris. En zone humide par contre, les sols contiennent 20 à 50 % d'argile et souvent plus de 5 % de matières organiques (Hsieh, 1971). Ils sont donc propices à l'entretien du cycle parasitaire.

Il existe peu de données sur la survie des œufs dans les sols tropicaux. Elle peut être très longue comme lors d'une expérience à Samarcande (URSS) où 0,3 % des œufs embryonnés étaient encore viables après 14 ans (Krasnonos, 1978). En Afrique du sud par contre la survie n'a pas excédé quelques jours dans des pâtures irriguées avec des eaux usées (Keller et Hide, 1951). Dans un essai d'infection expérimentale des sols sableux de Géorgie, en saison pluvieuse et chaude ($T^\circ > 30^\circ$), 97 % des œufs ont perdu toute viabilité en 20 jours dans les endroits exposés au soleil soit le matin, soit l'après-midi (Beaver, 1952). Par contre, 98 % sont restés viables dans les endroits toujours à l'ombre. En Chine du nord-est, Winfield (comm. pers. non publiée) a observé qu'aucun œuf ne survit dans un sol superficiel dont la température à l'ombre dépasse 30° pour une humidité relative inférieure à 40 %. Ces conditions prévalent dans la savane africaine pendant la majeure partie de l'année.

Buck (1970) a proposé d'expliquer l'absence d'ascaris au Tchad par l'alcalinité des sols dont le pH 8,2 serait défavorable à l'embryonation, au contraire des sols de forêt qui sont acides (Hsieh, 1971). Aucun travail expérimental ne conforte ou n'infirme cette hypothèse. On peut toutefois noter qu'en Chine le contenu des fosses à excréta examinées par Wilson (1940) avait un pH moyen de 8,17 et que ces fosses étaient parfaitement propices à la survie des œufs. L'alcalinité des sols de savane ne paraît donc pas être un facteur limitant. Il en est de même pour l'oxygène dont les faibles quantités requises pour l'embryonation sont toujours disponibles dans tous les sols.

La salinité joue un rôle défavorable. 97 % des œufs sont tués en deux jours en eau de mer. Il est donc probable que dans les régions de mangrove (Casamance, Gambie, Guinée-Bissau) la salinité combinée à la température soient des facteurs limitant la survie des œufs dans le sol malgré l'humidité élevée.

Parasites et coprophages.

En savane plus qu'en forêt toute selle est immédiatement attaquée par des insectes coprophages. Elle disparaît en moins de huit heures. Les œufs d'ascaris sont broyés par les mandibules des insectes, ou enfouis. L'enfouissement par les scarabées a un rôle protecteur contre la dessiccation, mais il est si profond (30 à

60 cm selon les espèces) que les œufs sont hors d'atteinte des hôtes prospectifs lorsqu'ils deviennent infectants. De plus, eux aussi sont broyés lorsque les larves consomment leur réserve alimentaire. Les insectes coprophages sont donc un facteur limitant de la transmission des ascaris.

Porcs et chiens sont des coprophages habituels chez qui le transit intestinal n'altère pas la viabilité des œufs d'ascaris. Lorsque l'endémie est liée à la contamination du milieu domestique par les selles des jeunes enfants, comme cela semble le cas en Afrique, le rôle du chien est important. Il contribue à éliminer les selles de l'espace domestique, voire même assure l'hygiène de l'enfant après défécation comme on l'a constaté en Asie et dans certaines zones d'Afrique (Augussy, 1930). En retour, il dissémine les œufs par ses propres déjections et favorise leur dispersion.

Les œufs d'ascaris peuvent être parasités par des champignons telluriques dont certains détruisent plus de 80 % des œufs. Lysek (1975) en a isolé sept souches des sols de Turquie, Afghanistan, Pakistan et Iran, où 30 % des échantillons de sol étaient positifs pour au moins une souche ovicide. Leur présence est donc très probable en Afrique, y compris en savane sèche dont le climat a des similitudes avec celui des pays étudiés en Asie. Toutefois, ce parasitisme ne peut avoir qu'un rôle réducteur et ne saurait expliquer l'absence de l'ascaris.

Densité de population, urbanisation.

Dans une population infectée, 10 % des malades hébergent la majorité des vers, excrètent des œufs en nombre important et représentent donc la source principale de contamination du milieu. Pour entretenir la transmission dans une population, il faut donc à la fois une proportion élevée d'infectés et une forte promiscuité. Or l'habitat africain se caractérise par un quadrillage très lâche de l'espace : les unités d'habitat sont isolées les unes des autres, centrées sur une ou plusieurs vastes cours. Ce schéma culturel modèle même les villes, surtout soudanaises, ainsi que l'habitat spontané péri-urbain où les densités de population sont faibles.

Alors qu'en Extrême-Orient le milieu urbain, mieux assaini que le rural, est généralement un facteur de réduction de la transmission, plusieurs auteurs dénoncent le rôle favorisant de l'urbanisation dans la transmission de l'ascaris en Afrique. « Urban conditions, as in Ibadan or Lagos, are even more favourable to transmission of this backyard infection than are village conditions » (Cowper, 1961) ; « in Nigeria, ascariasis is a more serious problem for growing urban communities than rural population » (Nnochiri, 1968) ; « l'ascaris s'impose comme un méfait de l'urbanisation » (Larivière, 1965). Au Cameroun, Voelckel (1962) a établi une relation directe entre l'augmentation de la densité de la population et celle de la prévalence de l'ascaridiose dans un faubourg de Douala, avec deux seuils d'augmentation significative lorsque la densité dépasse respectivement 10 000 et 30 000 habitants/km². Ces densités ne sont pas atteintes dans les villes de savane, comme Niamey ou Bamako, qui gardent un caractère ouvert. A Bamako, la densité de peuplement du district urbain n'était encore en 1985 que de 3 000 à 5 000 habitants/km² selon les quartiers.

Assainissement et niveau socio-économique.

Ces deux facteurs, interdépendants, déterminent avec l'éducation le niveau d'hygiène d'une communauté. L'assainissement et l'évacuation des excréta réduisent la contamination de l'environnement. De même, l'élévation d'une famille dans l'échelle sociale s'accompagne d'une amélioration de l'habitat, de l'approvisionnement en eau, de la nutrition, et d'une plus grande réceptivité aux recommandations d'hygiène personnelle et alimentaire. L'effet de cet ensemble de conditions est manifeste dans la quasi-absence d'ascaris chez les enfants des fonctionnaires d'Ibadan occupant des logements administratifs (Oduntan, 1974) et chez les résidents d'un lotissement moderne de Dakar (Larivière, 1965), de même que dans le gradient d'infection observé à Ibadan parmi les enfants de trois milieux sociaux distincts (Adekunle, 1986).

TABLEAU II. — Afrique de l'ouest.
Pourcentage de la population desservie par des installations d'assainissement.

États	Population urbaine	Population rurale
Bénin (1980)	48	4
Burkina (1980)	38	5
Côte-d'Ivoire (1970)	23	n. d.
Ghana	47	16
Libéria	24	20
Mali	18	3
Mauritanie	4	0
Niger	36	3
Nigéria	30	n. d.
Sénégal	87	2
Sierra Leone	52	10
Togo	24	8
<i>Total</i>	39	7

n. d. : Information non disponible. Les segments de population concernés ont été exclus du calcul du total.

Source : Données communiquées à l'OMS par les états-membres en 1983 sauf mention contraire. La définition des zones urbaines est une définition nationale dont les critères peuvent varier d'un pays à l'autre.

Pour avoir un impact visible sur l'ascaridiose, les deux facteurs doivent être conjugués. D'un côté, Okpala (1961) a constaté que leur statut socio-économique ne mettait pas à l'abri de l'infection les employés du gouvernement qu'il examina à Lagos, car leur habitat était mélangé à celui d'autres catégories sociales moins favorisées. D'un autre côté, le fait que la population urbaine du Sénégal soit la mieux desservie d'Afrique de l'ouest en matière d'assainissement (*Tableau II*) ne paraît pas lui conférer la protection attendue sur la base d'observations dans

d'autres parties du monde. Feachem (1983) a montré à Kumasi (Ghana), qu'il n'y avait pas de différence dans la prévalence des helminthiases intestinales entre les familles disposant de latrines et celles qui en étaient dépourvues. Il en conclut que l'impact d'installations isolées est faible dès lors qu'une majorité d'habitats contigus non assainis suffit à entretenir la contamination du milieu. C'est pourquoi l'assainissement des villes d'Afrique de l'ouest, comparativement bien meilleur que celui des campagnes, ne se traduit pas par une différence sensible dans la prévalence moyenne de l'ascaridiose. L'influence du statut économique et social, comme l'impact des mesures d'assainissement, ne peuvent être évalués qu'au sein de communautés présentant un minimum d'homogénéité sociale et d'unité géographique. L'ascaridiose n'est pas un indicateur ponctuel d'efficacité d'un système d'assainissement. C'est un indicateur général de l'hygiène du milieu.

Pratiques agricoles et comportements alimentaires.

Le plus important facteur de dissémination des œufs d'ascaris est l'utilisation d'engrais humain brut ou insuffisamment traité, particulièrement sur des cultures maraîchères. Les œufs, adhésifs, se fixent sur la partie aérienne de la plante, ou se mêlent aux particules de terre qui souillent les légumes. La transmission se fait par consommation des légumes crus ou par contamination des aliments et des récipients dans la cuisine. Elle est responsable de la modalité épidémiologique de la maladie où tous les groupes d'âge sont à peu près également infectés à l'exception des jeunes enfants.

En Afrique de l'ouest, l'engrais humain n'est ni collecté ni utilisé. Il ne l'est nulle part en savane d'après notre expérience personnelle. Il ne l'est pas au Libéria (Hsieh, 1971) ni à Dakar (Larivière, 1965). La collecte des excréments humains paraît exister à Lagos, mais ils n'y sont pas utilisés comme engrais maraîcher (Okpala, 1956). D'ailleurs à Dakar la prévalence de l'ascaridiose était plus faible parmi les habitants du quartier Niayes-Toker dont l'activité économique principale est le maraîchage (Larivière, 1965). Par contre à Nouakchott, en Mauritanie, les maraîchers sont le seul groupe significativement infecté, avec dans une moindre mesure celui des marchands de légumes (Fan Shuqi, 1986). L'utilisation d'eaux usées pour l'irrigation dans cette enclave désertique paraît bien la cause de ce micro-foyer, que les habitudes alimentaires à base de viande, et la rareté des légumes, empêchent de se répandre pour l'instant dans la population urbaine.

La géophagie, comportement aux motifs mal cernés, est fréquente surtout chez l'enfant. Larivière (1965) lui attribue un rôle important dans l'infection des jeunes tranches d'âge à Dakar, ce qui mériterait d'être confirmé. Par ailleurs, la consommation de légumes crus n'est pas une coutume bien établie en Afrique. Elle tend à se généraliser en ville, mais pénètre lentement les campagnes. Salades et tomates, d'introduction récente hors d'une élite restreinte, sont cuites comme condiments du plat principal. La plupart des auteurs incriminent donc plutôt la contamination des fruits tombés, surtout les mangues, et la contamination par la poussière des étals des vendeurs urbains (Okpala, 1961). Cette source d'infection,

bien connue en Asie, n'a été vérifiée en Afrique que pour la contamination bactérienne.

Les données répertoriées en *annexe I*, lorsqu'elles comportent une analyse de la prévalence par groupes d'âge, ne sont en faveur d'une transmission de l'ascaridiose par contamination alimentaire que dans certaines zones urbaines, en particulier Lagos (Okpala, 1961) et Dakar (Juminer, 1971). Cette contamination prend place très probablement au stade de la commercialisation des produits plutôt qu'au stade de la production. Il n'y a qu'à Nouakchott où se soit développé un foyer lié à la production maraîchère, mais ses caractéristiques mettent en cause une exposition professionnelle plutôt qu'une contamination alimentaire (Fan Shuqi, 1986).

Discussion

Il semble clairement que le principal déterminant de la distribution de l'ascaridiose en Afrique de l'ouest soit le facteur climatique : l'ascaris se transmet dans toutes les zones humides correspondant aux climats de mousson, grossièrement situées au sud du 9^e degré nord et au sud de l'isohyète 1 400 mm ; il se transmet plus au nord à la faveur de micro-climats locaux : les îles du Cap-Vert, le climat côtier sénégalais, le climat d'altitude du plateau de Jos (Nigeria) et sans doute celui du Fouta (Guinée). L'ascaris est absent des climats appelés Soudaniens, Sahéliens, Saharien et Mauritanien par Harrison-Church (1970) qui correspondent aux zones appelées savane sèche, steppe et désert dans l'*annexe I*.

Le facteur climatique déterminant paraît être la très faible hygrométrie, inférieure à 40 % pendant la majeure partie de l'année, qui ne permet pas aux œufs de survivre dans des sols principalement sableux à la température ambiante. Le développement de l'ascaris dans la zone côtière sénégalaise et dans les îles du Cap-Vert est rendu possible par l'hygrométrie élevée et constante qui y règne toute l'année, et par le fait unique sous cette latitude que la saison des fortes chaleurs coïncide avec la pluviométrie maxima. Le foyer du plateau de Jos correspond à un climat tempéré par l'altitude où les températures moyennes et l'évaporation sont plus faibles.

Si l'explication par les conditions climatiques est celle qui recoupe le plus exactement les observations actuelles, elle ne paraît pas absolument convaincante, ni pour le présent ni pour l'avenir. Les conditions climatiques permettent probablement pendant quelques mois par an la survie et le développement des œufs dans le sol, comme le prouve le fait que l'ankylostome et l'anguillule, pourtant plus fragiles que l'ascaris durant leur phase de maturation dans l'environnement, se transmettent bien. L'ascaridiose existe aussi dans des régions plus sèches telles que l'Iran et l'Arabie Saoudite. Mais au Moyen-Orient, l'endémie est favorisée par l'irrigation des cultures avec des eaux usées, par l'habitat dense, et par l'architecture ramassée qui crée une atmosphère propice dans les cours intérieures des maisons.

L'environnement ouest-africain de savane comporte une série de facteurs

limitants non climatiques qui, isolément, ne sauraient expliquer l'absence de transmission, mais qui, conjugués, sont autant d'obstacles supplémentaires à l'établissement de l'endémie : faible densité de population, habitat largement ouvert même en ville, prédominance de sols sableux, intensité de l'activité des coprophages. Il semble surtout que la brève durée de vie de l'ascaris adulte (1 an en moyenne) rende aléatoire le maintien de l'endémie dans une population lorsque la transmission est épisodique.

L'absence de l'ascaris dans la vaste zone des savanes sèches est donc liée à un ensemble de facteurs environnementaux et socio-culturels. Ces derniers peuvent se modifier. L'évolution urbaine, alliant une modification de l'architecture à un accroissement des densités pour une occupation plus intensive de l'espace, risque de créer les conditions propices à une transmission domestique comme cela est le cas au Moyen-Orient. De plus, une modification des habitudes alimentaires fera croître la demande de légumes, obligeant les maraîchers à recourir aux eaux usées pour irriguer des superficies accrues dans des régions pauvres en eau. L'exemple de Nouakchott témoigne de l'existence de ce risque.

ANNEXE 1

Enquêtes épidémiologiques sur l'ascaridiose
dans les différentes régions d'Afrique de l'ouest.

État et localité (et référence)	Méthode	Échantillonnage	Prévalence de l'ascari- diose	Observations
BÉNIN				
<i>Savane humide</i> Djougou (Aguessy 1930)	Direct	950 enfants 2 à 6 ans de six villages	12,0	2 villages sans ascaris
<i>Lagunes</i> Ganvie (Pampiglione 1971)	Selles for- molées	288 sujets tous âges	60,7	Prévalence 35 % avant 2 ans
<i>Urbain</i> Cotonou (Sadeler 1981)	Direct	127 élèves école pri- maire	51,2	
BURKINA FASO				
<i>Savane sèche</i> Kaya (Fauchet 1984)	Selles for- molées	Enquête exhaustive 1 913 habitants de 2 villages en zone ir- riguée	0,5	

État et localité (et référence)	Méthode	Échantillonnage	Prévalence de l'ascaridiose	Observations
Kougpaka (Béral 1981)	Kato	153 habitants tous âges (totalité du vil- lage)	0	
Région de Pô (Chevallier 1980)	Kato	301 habitants tous âges (totalité de 2 vil- lages)	0	
Fada N'Gourma (Prost 1973)	Direct	5 233 examens de sel- les hospitaliers en 18 mois	0,2	Cas importés
Ouahigouya (Gendron 1975)	Direct	7 374 examens de sel- les hospitaliers en 3 ans	0,5	
CAP-VERT				
Ile de Boa Vista (Meira 1947)	Direct et Willis	85 individus sans doute tous adultes dans huit localités	11,7	9 cas sur les 10 proviennent de la même localité
Ile de Sal (Meira 1947)	Direct et Willis	276 individus sans doute tous adultes	6,9	13 cas sur 19 n'ont jamais quitté l'île
Ile de Sao Nicolau (Meira 1947)	Direct et Willis	125 individus de tous âges n'ayant jamais quitté l'archipel	62,4	
Ile de Sao Nicolau (Barbosa 1956)	Direct	225 examens de selles sur 1 546 individus examinés au cours d'une enquête systé- matique	82,2	Les 2/3 des exa- mens ont été de- mandés devant des signes d'ap- pel à l'interro- gatoire
Ile de Brava (Nogueira 1950)	Direct et Willis	1 222 individus entre 3 mois et 72 ans sur les 8 646 habitants de l'île	71,1	93,7 % des exa- minés n'ont ja- mais quitté l'île
Ile de Santiago (Martins 1954)	Direct	868 examens de selles en 4 ans au labora- toire de l'hôpital de Praia	11,4	Biais hospitalier
CÔTE-D'IVOIRE				
<i>Savane</i>				
Odienne (Nozais 1981)	Kato	200 enfants 6-15 ans dans 2 villages	6,0	
Tiebissou (Viens 1972)	Direct + M. I. F. sur 10 % des selles	1 556 sujets de Tie- bissou et 391 d'un vil- lage proche	1,5	Pas de différence entre urbains et ruraux. Tous les cas avant 15 ans

État et localité (et référence)	Méthode	Échantillonnage	Prévalence de l'ascari- diose	Observations
<i>Forêt</i>				
Atiekwa (Doucet 1970)	Selles for- molées	779 volontaires du même village	17,7	Pas de différence entre groupes d'âge. 12 % avant 2 ans
Cinq localités (Nozais 1979)	Kato	344 enfants 7-14 ans de 3 villages et 2 sites suburbains	38,7	La prévalence décroit de 70 % chez les enfants de 7 ans à 20 % chez ceux de 14 ans
Neuf localités (Nozais 1981)	Kato	499 enfants 6-15 ans ruraux	32,7	Prévalence va- riant de 23 à 66 % selon les villages
Bouaflé (Doucet 1972)	M. I. F.	328 sujets de tous âges dans 3 localités	14,3	
3 localités (Haller 1980)	Kato	326 enfants 5-15 ans	61,4	
<i>Urbain</i>				
Adjame (Sieye 1972)	—	Enfants de 1 à 2 ans	76,0	Non consulté
Port-Bouet (Nozais 1979)	Kato	81 enfants 7-14 ans	43,0	
Abidjan (Nozais 1981)	Kato	161 enfants 6-15 ans quartiers suburbains	31,0	
<i>Lagunes</i>				
Abadjin-Doume (Haller 1980)	Kato	108 enfants de 5 à 15 ans	75,0	
(Rives 1973)	—	Enquête scolaire ru- rale 7-14 ans	32,0	Non consulté
GAMBIE				
<i>Mangrove</i>				
Keneba (McGregor 1952)	Stoll	90 individus tous âges sélectionnés au hasard	4,4	4 cas positifs > 6 ans
<i>Urbain</i>				
Bakau (Marsden 1963)	Direct	385 élèves > 6 ans d'une banlieue de Banjul	16,9	
Bathurst (Marsden 1963)	Direct	209 élèves d'une école, > 6 ans	58,8	Actuelle ville de Banjul

État et localité (et référence)	Méthode	Échantillonnage	Prévalence de l'ascari- diose	Observations
GHANA				
<i>Savane côtière</i> Danfa (Wurapa 1975)	Direct	1/4 de 3 653 habitants de 20 villages	46,5	Prévalence 23 % de 0-1 an, cul- mine à 60 % entre 4 et 15 ans, décroit ensuite Utilisation des latrines généra- lisée à Ofankor, minime à Oshiye
2 villages (Annan 1986)	Selles for- molées	310 enfants 1-5 ans Ofankor Oshiye.....	41,9 76,2	
<i>Forêt</i> Kwansakrom (Colbourne 1950)	—	240 habitants sur 255	75,8	Pas d'explica- tion à l'absence de parasites à Akuma
2 villages (Annan 1986)	Selles for- molées	112 enfants 1-5 ans 33 à Akuma 79 à Maaban	0 32,9	
<i>Urbain</i> Kumasi (Feachem 1983)	Formol- éther	449 individus de tous âges représentant 65 % des membres de 98 fa- milles	33,0	Prévalence dé- croît après 20 ans. 7 % des in- fectés excrètent > 500 œufs/g
GUINÉE-BISSAU				
<i>Mangrove</i> (Ferreira 1949)	Faust, Teleman ou Willis	505 individus de tous âges et de différentes localités	2,0	Non consulté
LIBÉRIA				
<i>Forêt</i> Firestone settlement (Stürcher 1980)	Kato	690 examens au ha- sard sur 3 240 rési- dents de tous âges dans 8 plantations d'hévéa	17,0	Intensité faible
Gipo (Haas 1969)	Direct	Sondage aléatoire au 1/5 de 169 personnes sur 870 habitants	58,0	
Pays Gola (Pöindexter 1953)	Direct	Échantillon de 200 adolescents d'âge sco- laire	62,0	

État et localité (et référence)	Méthode	Échantillonnage	Prévalence de l'ascari- diose	Observations
Ganta (Poindexter 1949)	Direct	550 consultants d'un hôpital du nord du pays	28,0	
<i>Urbain</i>				
Monrovia (Poindexter 1949)	Direct	Environ 4 000 exa- mens pratiqués sur tous les consultants du service public de santé, une semaine par mois pendant 19 mois	66,0	
Monrovia (Davies 1962)	M. I. F.	812 élèves de 16 écoles	49,1	
MALI				
<i>Savane sèche</i>				
Kadiolo (Maïga 1978)	Kato	800 enfants 6-18 ans dans 4 villages	0	
Kayes (École de Médecine 1981)	Direct + Kato	1 337 examens de sel- les dans échantillon aléatoire de 3 300 per- sonnes dans 15 vil- lages	0,1	1 seul cas
Selingue (École de Médecine 1980)	Kato	1 626 individus de tous âges dans 14 vil- lages	0,2	3 cas
Région de Bamako (Rougemont 1974)	Kato	548 individus de tous âges dans 3 villages à différentes distances du fleuve Niger	0,2	1 seul cas
<i>Steppe et désert</i>				
Tombouctou (Maïga 1978)	Kato	Sondage sur 70 selles	0	
Gourma (Chabasse 1983)	Kato	200 enfants scolarisés	0	
<i>Urbain</i>				
Bamako (Boukenem 1976)	Direct + Teleman- Rivas	2 154 selles en 27 mois au laboratoire d'ana- lyses de la Pharmacie Populaire	0,4	8 cas

État et localité (et référence)	Méthode	Échantillonnage	Prévalence de l'ascari- diose	Observations
MAURITANIE				
Nouakchott ville (Fan Shuqi 1986)	Direct + concentr. NaCl	2 464 consultants entre 1 et 73 ans dont 56 % sexe masculin. Sur 640 enfants, 380 sont scolarisés et 260 consultants PMI	2,9	Prévalence < 1 % dans les catégories autres que les élèves primaires (2,2 %) les marchands de légumes (6,2 %) et les maraîchers (21 %)
NIGER				
Niamey Ville (Allard 1977)	Direct	1 330 consultants tout venant d'un dispensaire urbain (50 % adultes)	1,3	17 cas
NIGERIA				
<i>Savane sèche</i> 9 villes dont Kaduna, Kano, Katsina, Sokoto, Zaria, Maiduguri (Ramsay 1934)	—	4 518 examens présumés urbains	3,6	Non consulté. Moyenne pondérée recalculée sur un tableau de seconde main
Katsina (Collard 1962)	Direct	Échantillon aléatoire dans 17 villages + Katsina ville. 536 sédentaires Haoussa	2,1	
Kainji (Teesdale 1970)	Direct	252 pasteurs Peuls . . .	0,4	
Jos (Ramsay 1934)	—	892 habitants de 3 villages, tous âges 778 examens à Jos . . .	7,3	
		315 examens à Pankshin	12,7	Microclimat d'altitude (1 200 à 1 700 m)
			22,9	
<i>Savane humide</i> Région d'Ibadan (Cowper 1960)	Direct	100 employés d'une plantation tirés au hasard, 15-48 ans	38,0	Majorité des examinés entre 20-25 ans
Akufo (Ibadan) (Gilles 1964)	Direct	600 villageois tous âges	70,0	1 enfant de 6 ans avec 80 000 œufs par g de selles
Nsukka (Nwosu 1981)	Concentr. NaCl	Sélection aléatoire de 534 sujets de 2 villages chez qui 6 842 examens de selles ont été pratiqués en 13 mois	20,6	

État et localité (et référence)	Méthode	Échantillonnage	Prévalence de l'ascari- diose	Observations
Ilesha West. Region (Collis 1962)	Direct	428 villageois de tous âges	51,8	Prévalence 13 % avant 1 an, pic à 77 % entre 6 et 14 ans, stable autour de 50 % de 15 à 50 ans
<i>Urbain</i> Enugu (Hinz 1966)	M. I. F.	216 sujets non sco- laires	34,3	
Ibadan (Onabamiro 1957)	Stoll	380 enfants 6-15 ans scolarisés sur le cam- pus universitaire	59,0	Prévalence plus élevée chez les enfants résidant hors campus
Ibadan (Oduntan 1974)	—	1 266 enfants 6-15 ans en 3 groupes : 140 élite urbaine 909 autres urbains .. 217 ruraux	2,1 72,0 91,7	Élite = enfants de fonctionnai- res occupant des logements de fonction
Ibadan (Adekunle 1986)	Direct + Formol- éther	1 273 enfants 0-15 ans de 512 familles tirées au hasard	39,0	501 enfants vien- nent de familles pauvres, 411 de la classe moyen- ne et 361 de la classe supérieure
Lagos (Okpala 1956)	Direct	4 759 élèves 10-22 ans dans une trentaine d'écoles	73,4	
Lagos (Marsden 1960)	M. I. F.	650 malades. Recrute- ment hospitalier sans relation avec l'ascari- diose	32,6	Sujets sans dou- te tous adutes
Lagos (Okpala 1961)	Flotta- tion au sulfate de zinc	515 employés du gou- vernement (travail- leurs manuels hom- mes 16-57 ans)	71,5	Pas de différence selon la localisa- tion de l'habitat dans les 7 zones de la ville
Abeokuta (Hinz 1966)	M. I. F.	572 individus en majo- rité scolarisés	70,5	
Calabar (Hinz 1966)	Direct	20 730 examens de selles à l'hôpital géné- ral en 5 ans	34,9	Prévalence arti- ficiellement fai- ble (biais hospi- talier)
SÉNÉGAL				
<i>Savane sèche</i> Région du Sine (Juminer 1971)	Direct	402 individus sur 522 identifiés pour un son- dage au 1/6 de 11 vil- lages	0,5	2 cas

État et localité (et référence)	Méthode	Échantillonnage	Prévalence de l'ascarirose	Observations
Khombole (Larivière 1961)	Direct	1 135 enfants 0-13 ans représentant un tirage au 1/1 000 du groupe d'âge dans l'arrondis- sement	1,0	20 cas observés dans 7 villages sur 18
Niakhar (Benyoussef 1973)	Direct	Échantillon aléatoire de 262 habitants de l'arrondissement	1,1	
<i>Mangrove</i> Casamance (Larivière 1961)	Direct	469 enfants 6-14 ans dans 8 villages	0,8	4 cas
<i>Urbain</i> Dakar (Sénécal 1958)	Direct	1 690 enfants hospita- lisés en pédiatrie, en en 4 ans	36,9	
Dakar (Larivière 1965)	Direct	1 162 enfants 6 mois à 13 ans hospitalisés. Examen sur signe d'appel digestif	31,3	Prévalence re- calculée. Graves problèmes de dé- finition du déno- minateur dans cette étude
Dakar (Juminer 1971)	Direct	257 personnes dans 5 secteurs de la ville	34,6	Prévalence com- parable chez adultes et en- fants
Dakar (Benyoussef 1973)	Direct	225 habitants de di- vers quartiers. Ethnie sérère	32,0	
SIERRA LEONE				
<i>Forêt</i> Tonkolili (Conran 1956)	Concen- tration NaCl	Examen de 1993 habi- tants sur les 2 340 de 25 villages	50,1	Prévalence plus élevée chez les enfants
(Easman 1924)	Direct	173 élèves de l'école de Bo originaires de tout le pays	50,8	Tous de sexe masculin
(USAID 1978)	Selles for- molées	Sélection au hasard de 30 enfants entre 3 et 59 mois dans 30 loca- lités au hasard, en- semble du pays (total 900 enfants)	18,8	Prévalence 4,8 % avant un an ; 17,9 % entre 12 et 23 mois ; sta- ble autour de 25 % ensuite

État et localité (et référence)	Méthode	Échantillonnage	Prévalence de l'ascari- diose	Observations
Togo				
<i>Savane humide</i> Tabligbo (Ricciardi 1974)	Selles for- molées	211 sujets de 2 villa- ges tous âges	65,4	Prévalence plus élevée chez les enfants (74 %) que chez les adultes (55 %)
Blitta (Ricciardi 1974)	Selles for- molées	944 sujets de 2 villa- ges en 2 séries à un an d'intervalle	18,6	

Note. Il semble n'exister aucune donnée accessible sur l'ascaridiose en Guinée depuis un sondage peu significatif de Clapier en 1917.

BIBLIOGRAPHIE

- ADEKUNLE L. V., BAMMEKE A. O., LUCAS A. O. : Family influence on incidence of intestinal parasites among Nigerian children. *J. Roy. Soc. Health*, 1986, 106, 66-68.
- AGUESSY D. : Parasitisme intestinal dans le cercle de Djougou (Dahomey). *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 1930, 23, 859-862.
- ALLARD C., PROD'HON J. : Enquête polyparasitaire dans la ville de Niamey (Rép. du Niger). Rapp. techn. OCCGE n° 6495 non publié, Bobo-Dioulasso, 1977.
- ANNAN A., CROMPTON D. W. T., WALTERS D. E., ARNOLD S. E. : An investigation of the prevalence of intestinal parasites in pre-school children in Ghana. *Parasitology*, 1986, 92, 209-217.
- BARBOSA J. C. L. : Contribuição para o conhecimento do estado de nutricao da população de Cabo Verde. IV. — Inquerito realizado em S. Nicolau em 1954. *An. Instit. Med. Trop.*, 1956, 13, 689-809.
- BEAVER P. C. : Observations on the epidemiology of ascariasis in a region of high hookworm endemicity. *J. Parasitol.*, 1952, 38, 445-453.
- BENYOUSSEF A., CUTLER J. L., BAYLET R., COLLOMB H., DIOP S., LACOMBE B., VAUGELADE J., LEVINE A. : Santé, migration et urbanisation. Une étude collective au Sénégal. *Bull. OMS*, 1973, 49, 517-537.
- BÉRAL S. : Parasitisme et associations parasitaires dans le village de Kougpaka (Haute-Volta). *Mémoire de médecine tropicale*, IMTSSA, Le Pharo, Marseille, ronéot., 1981, 38 p.
- BOUKENEM S., SAMAKE F., AVROMOV L. : Aspect statistique durant 3 ans de l'épidémiologie parasitaire en milieu urbain (Bamako). *Med. Afr. Noire*, 1976, 23, 175-179.
- BUCK A. A., ANDERSON R. I., SASAKI T. T., KAWATA K. : Health and disease in Chad. *The Johns Hopkins Press*, Baltimore, 1970, 284 p.
- CHABASSE D., ROURE C., AG RHALY A., MAÏGA D., TRAORE M., TOUNKARA A., DUMON H., RANQUE Ph. : Évaluation de l'état sanitaire des populations nomades et semi-nomades du Gourma, Mali. Approche épidémiologique. II. — Résultats globaux et conclusion. *Med. Trop.*, 1983, 43, 127-135.
- CHEVALLIER J. : Polyparasitisme dans deux villages de la région de Pô (Haute-Volta). *Thèse de doctorat en médecine*, n° 120, Université Paul-Sabatier, Toulouse, 1980, 82 p.
- COLBOURNE M. J., EDINGTON G. M., HUGHES M. H. : A medical survey in a Gold Coast village. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 1950, 44, 271-290.
- COLLARD P. : A sample survey to estimate the prevalence of certain communicable disease in Katsina province, Nigeria. *West Afr. Med. J.*, 1962, 11, 3-31.
- COLLIS W. R. F., DEMA I., OMOLULU A. : On the ecology of child nutrition and health in Nigerian villages. 2. — Dietary and medical surveys. *Trop. Geogr. Med.*, 1962, 14, 201-229.

- CONRAN O. F., CONRAN A. : Medical survey of Tonkolili and adjacent valleys, Sierra Leone. *J. Trop. Med. Hyg.*, 1956, 59, 285-294.
- COWPER S. G. & WOODWARD S. F. : A preliminary note on parasitic infections on the Moor plantation, Ibadan. A study of one hundred employees. *West Afr. Med. J.*, 1960, 9, 123-130.
- COWPER S. G., WOODWARD S. F. : Parasitic infections recorded at University college hospital, Ibadan, Nigeria, over a three-year period (1957-1960). *West Afr. Med. J.*, 1961, 10, 366-383.
- CROMPTON D. W. T., STEPHENSON L. S. : Ascariasis in Africa. In : Ascariasis and its public health significance. *Taylor and Francis Publ.*, London, 1985, 185-201.
- DAVIES A. M., VARDY-COHEN D. : The health of school children in Monrovia. *West Afr. Med. J.*, 1962, 11, 207-214.
- DOUCET J., CASTAGNIER C. : Enquête sur les helminthiases et les hémoparasites de la localité d'Atiekwa. *Med. Afr. Noire*, 1970, 17, 843-847.
- DOUCET J., DELORMAS P., POTHIER M. A., ASSALE G., CASTAGNIER C. : Enquête coprologique dans la région de Bouaflé. *Rev. Med. Côte Ivoire*, 1972, 26, 9-10.
- EASMAN M. C. F. : Helminthiasis in the Sierra Leone protectorate. *Trop. Med. Hyg.*, 1924, 27, 305-307.
- ÉCOLE NATIONALE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI : État de santé des populations riveraines avant la mise en eau du barrage de Sélingué (mars 1980). 2 vol. ronéot., 1980, 400 p. + annexes, Bamako.
- ÉCOLE NATIONALE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI : Évaluation sanitaire des cercles de Kenieba, Bafooulabé, Kita (Mali). 1 vol. ronéot., 1981, 360 p.
- FAN SHUQI *et al.* : Enquête sur les infections parasitaires intestinales à Nouakchott, Mauritanie (en chinois). *J. Parasitol. Parasitic Dis. (Shanghai)*, 1986, 4, 308.
- FAUCHET P., LUONG D. G., CHARPENTIER P., RIPERT C., LE BRAS M. : Étude épidémiologique des helminthiases intestinales dans la région de Kaya (Haute-Volta). *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 1984, 77, 507-513.
- FEACHEM R. G., GUY M. W., HARRISON S., IWUGO K. O., MARSHALL T., MBERE N., MULLER R., WRIGHT A. : Excreta disposal facilities and intestinal parasitism in urban Africa: preliminary studies in Botswana, Ghana and Zambia. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 1983, 77, 515-521.
- FERREIRA F. C. : As parasitoses intestinais na Guiné Portuguesa. *Gaz. Med. Port.*, 1949, 2, 148-152.
- GENDRON Y. : Les parasitoses intestinales du nord-ouest de la Haute-Volta. *Med. Trop.*, 1975, 35, 70-71.
- HAAS J., RIDDELL J. C., KINGSBURY R. T., WALLACE W. : Health profile and physical capabilities in a rural Liberian town. *Z. Tropenmed. Parasit.*, 1969, 20, 231-240.
- HARRISON-CHURCH R. J. : West Africa. A study of the environment and of man's use of it, Chapter 3, Climate, p. 21-62, *Longman Publ.*, Harlow, Essex, 1970, 543 p.
- HINZ E. : Einfach- und Mehrfachbefall mit Darmhelminthen in der Bevölkerung der westafrikanischen Regentropen. *Z. Tropenmed. Parasit.*, 1966, 17, 427-442.
- HISIEH H. C., KANG B. T., STOLL N. R., CHEN E. R., REBER E. W., KUO M. : Relation of hookworm prevalence to soil characteristics in Liberia. *Chinese J. Microbiol.*, 1971, 4, 132-156.
- JUMINER B., DIALLO S., LAURENS D. : Enquête parasitologique au sein d'une collectivité sèrère du Sine (Sénégal). *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 1971, 64, 901-913.
- KELLER P., HIDE C. G. : Sterilization of sewage sludges. Incidence and relative viability of *Ascaris ova* at sewage disposal works in the Johannesburg Area. *South Afr. Med. J.*, 1951, 25, 338-342.
- KRASNOS L. L. : Viabilité à long terme des œufs d'ascaris (*Ascaris lumbricoides* L. 1758) dans le sol de Samarkand. *Med. Parasitol. Dis.*, 1978, 47, 103-105 (en russe).
- LARIVIÈRE M., HOCQUET P. & CAMERLYNCK P. : Enquête parasitaire chez les enfants de Basse-Casamance (République du Sénégal). *Bull. Soc. Med. Afr. Notre Lang. Fr.*, 1961, 6, 717-723.
- LARIVIÈRE M., SATGE P., DAN V. : Les parasitoses intestinales de l'enfant africain au Sénégal. 1. — Milieu urbain. *Afrique Med.*, 1965, 32, 441-446.
- LARIVIÈRE M., SÉNÉCAL J., HOCQUET P., DUPIN H., FALADE S., COLY F. : Résultats d'une enquête sur l'état de santé des enfants dans l'arrondissement de Khombole. II. — Étude parasitaire. *Bull. Soc. Med. Afr. Noire Lang. Fr.*, 1961, 6, 212-223.
- LYSEK H. : Ovicidal fungi in the soil of four countries of Asia. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis*, 1975, 74, 41-46.
- MAÏGA A. : Contribution à l'étude épidémiologique de l'ankylostomose au Mali. *Thèse de doctorat*, École nationale de Médecine et de Pharmacie du Mali, ronéot., 1978, 68 p.
- MARSDEN P. D. : Clinical trials with entamide furoate, entamide piperazine sulphate and emetine bismuth iodide. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 1960, 54, 396-399.
- MARSDEN P. D. : Observations on the incidence, diagnosis and treatment of ascariasis in Gambian school children. *J. Trop. Ped. African Child Health*, 1963, 9, 52-55.
- MARTINS O. N. : A proposito da ancilostomíase na ilha de Santiago de Cabo Verde. *An. Instit. Med. Trop.*, 1954, 11, 665-673.
- MCGREGOR I. A., SMITH D. A. : A health, nutrition and parasitological survey in a rural village (Kenéba) in West Kiang, Gambia. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 1952, 46, 403-427.
- DE MEIRA M. T. V., NOGUEIRA J. F. P., SIMOES T. S. : Contribuição para o estudo do parasitismo intestinal nas ilhas do Sal, Boa Vista, e S. Nicolau (Cabo Verde). *An. Instit. Med. Trop.*, 1947, 4, 239-256.

- MORISHITA K. : Studies on epidemiological aspects of ascariasis in Japan and basic knowledge concerning its control. In: Progress of Medical Parasitology in Japan. *Meguro parasitological Museum Publ.*, Tokyo, 1972, Vol. IV, 3-153.
- NNOCHIRI E. : Parasitic disease and urbanization in a developing community. *Oxford university Press*, 1968, 1 vol.
- NOGUEIRA J. F. P., DE COITO A. : Sobre a ancylostomiasis autoctona na ilha Brava, arquipelago de Cabo Verde. *An. Instit. Med. Trop.*, 1950, 7, 253-281.
- NOZAIS J. P., DUNAND J., LE BRIGANT S. : Répartition d'*Ascaris lumbricoides*, de *Necator americanus* et de *Trichuris trichiura* dans six villages de Côte-d'Ivoire. *Med. Trop.*, 1979, 39, 315-318.
- NOZAIS J. P., DUNAND J., DOUCET J. : Évaluation des principales parasitoses intestinales chez 860 enfants ivoiriens provenant de treize villages différents. *Med. Trop.*, 1981, 41, 181-190.
- ODUNTAN S. O. : The health of Nigerian children of school age (6-15 years). II. — Parasitic and infective conditions, the special senses, physical abnormalities. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 1974, 68, 145-156.
- OKPALA I. : The incidence of intestinal parasites among school children in Lagos (Nigeria). *West Afr. Med. J.*, 1956, 5, 167-171.
- OKPALA I. : A survey of the incidence of intestinal parasites amongst Government workers in Lagos, Nigeria. *West Afr. Med. J.*, 1961, 10, 148-157.
- ONABAMIRO S. D. : Intestinal polyparasitism among Nigerian school children. *West Afr. J. Biol. Chem.*, 1957, 1, 71-87.
- PAMPIGLIONE S., RICCIARDI M. L. : Indagini parassitologiche tra la popolazione del villaggio palafitticolo di Ganvié (Dahomey, Africa occidentale). *Parassitologia*, 1971, 13, 271-280.
- POINDEXTER H. A. : A laboratory epidemiological study of certain infectious diseases in Liberia. *Am. J. Trop. Med.*, 1949, 29, 435-442.
- POINDEXTER H. A. : Epidemiological survey among the Gola tribe in Liberia. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 1953, 2, 30-38.
- PROST A., DIARRA P. C. : Premier bilan parasitologique dans l'est-Volta. *Afr. Med.*, 1973, 12, 573-575.
- RAMSAY G. W. : *West Afr. Med. J.*, 1934, 8, 2.
- RICCIARDI M. L. : Indagini parassitologiche tra le popolazioni di due villaggi del Togo meridionale. *Riv. Parassitol.*, 1974, 35, 57-66.
- RICCIARDI M. L. : Rilievi sulla parassitosi intestinale riscontrate in un ospedale del Togo meridionale. *Riv. Parassitol.*, 1974, 35, 113-118.
- RIVES J., SERIE F., KONE I., BOPPE J. L. : Étude de la prévalence des parasitoses intestinales en milieu scolaire en zone rurale lagunaire de Côte-d'Ivoire. Résultats thérapeutiques par le solaskil. *Rapp. XIII^e Conf. Techn. OCCGE*, Bobo-Dioulasso, 1973, 538-543.
- ROUGEMONT A., ROMAIN J., DENOIX C. & QUILLICI M. : Prévalence des helminthiases intestinales dans la région de Bamako (Mali). *Med. Trop.*, 1974, 34, 29-36.
- SADELER B. C., LOUPEDA R. : Aspects statistiques de quelques helminthiases couramment observées à Cotonou. *Afr. Med.*, 1981, 20, 355-357.
- SÉNÉCAL J., LARIVIÈRE M., DUPIN H. : Les parasitoses intestinales chez l'enfant à Dakar. *Algérie Med.*, 1958, 62, 849-853.
- SIEYE A. : A propos des parasitoses intestinales chez des enfants d'un quartier d'Adjamé au cours de leur 2^e année. Doc. de l'Institut National de la santé publique, Abidjan, Côte-d'Ivoire, 1972.
- STUERGER D., STAHEL E., SALADIN K., SALADIN B. : Intestinal parasitoses in eight Liberian settlements: prevalences and community antihelminthic chemotherapy. *Tropenmed. Parasit.*, 1980, 31, 87-93.
- TEESDALE C. : Report on human helminthic infections in the lake Kainji area, Nigeria, May-July, 1970. Rapp. OMS/AFR/PD/4 non publié, 1970, 33 p.
- USAID : Sierra Leone. National nutrition survey. 1 vol., Washington, 1978, 218 p.
- VIENS P., BEAL C. C., DOUCET J., PICHARD J. J., LEONARTH T., MUSTO K., N'DRI A. G., POTHIER M. A. : Essai de contrôle des helminthiases et d'évaluation des protozoaires intestinaux dans deux localités du centre de la Côte-d'Ivoire (Tiébissou et Koubi). *Med. Afr. Noire*, 1972, 19, 541-547.
- VOELCKEL J. : Enquête sur le parasitisme ankylostomien à Douala, Cameroun. *Med. Trop.*, 1962, 22, 590-601.
- WILSON S., WINFIELD G. F., CHEN S. C., CHAO T. Y. : Control of fecal borne diseases in North-China. XI. — Chemical nature of Shantung farm manure. *Soil Sci.*, 1940, 49, 379-392.
- WURAPA F. K., DERBAN L. K. A., BELCHER D. W., ASANTE R. O., CHINERY W. A. : A survey of parasitic infections in the Danfa project area. *Ghana Med. J.*, 1975, 282-288.