



**HAL**  
open science

## Annexe 1. Complexes agro-industriels

Laurent Brutus

► **To cite this version:**

Laurent Brutus. Annexe 1. Complexes agro-industriels. Samé-Ekobo, A.; Fondjo, E.; Eouzan, Jean-Pierre. Grands travaux et maladies à vecteurs au Cameroun, IRD Éditions, pp.79-91, 2001, Expertise collégiale, 9782709918381. 10.4000/books.irdeditions.20756 . hal-04490086

**HAL Id: hal-04490086**

**<https://hal.science/hal-04490086>**

Submitted on 12 Mar 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# Grands travaux et maladies à vecteurs au Cameroun

*Coordination scientifique*

**ALBERT SAMÉ-EKOBO, ÉTIENNE FONDJO, JEAN-PIERRE ÉOUZAN**

**Expertise collégiale**

à la demande du ministère de la Recherche scientifique  
et technique du Cameroun  
en collaboration avec le ministère de la Santé publique du Cameroun

**IRD**  
Éditions

---

# Grands travaux et maladies à vecteurs au Cameroun

*Impact des aménagements ruraux et urbains sur le paludisme et autres maladies à vecteurs*

**Albert Samé-Ekobo, Étienne Fondjo et Jean-Pierre Eouzan (dir.)**

---

DOI : 10.4000/books.irdeditions.20756

Éditeur : IRD Éditions

Année d'édition : 2001

Date de mise en ligne : 19 novembre 2018

Collection : Expertise collégiale

ISBN électronique : 9782709918381



<http://books.openedition.org>

## Édition imprimée

Nombre de pages : 232

Ce document vous est offert par Institut de recherche pour le développement (IRD)



## Référence électronique

SAMÉ-EKOBO, Albert (dir.) ; FONDJO, Étienne (dir.) ; et EOUZAN, Jean-Pierre (dir.). *Grands travaux et maladies à vecteurs au Cameroun : Impact des aménagements ruraux et urbains sur le paludisme et autres maladies à vecteurs*. Nouvelle édition [en ligne]. Marseille : IRD Éditions, 2001 (généré le 25 septembre 2019). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/irdeditions/20756>>. ISBN : 9782709918381. DOI : 10.4000/books.irdeditions.20756.

---

Ce document a été généré automatiquement le 25 septembre 2019. Il est issu d'une numérisation par reconnaissance optique de caractères.

© IRD Éditions, 2001

Conditions d'utilisation :

<http://www.openedition.org/6540>

Au début du XXI<sup>e</sup> siècle, le paludisme demeure la première cause de mortalité et de morbidité au Cameroun, comme dans l'ensemble des pays de l'Afrique subsaharienne. Mais pour tout programme de lutte de grande envergure, une analyse de situation de l'endémie se révèle indispensable, comme le souligne l'OMS dans sa nouvelle initiative « Faire reculer le paludisme » ou « *Roll back malaria* ». C'est pour répondre à cette préoccupation qu'a été menée la présente expertise collégiale. Celle-ci fournit une revue complète de la littérature consacrée à l'impact des projets de développement et des grands aménagements urbains sur l'endémie palustre et sur les autres maladies vectorielles liées à l'eau.

Au Cameroun, on constate une dilution des cas de paludisme et de bilharziose en milieu urbain, une stabilisation du paludisme dans l'environnement des périmètres rizicoles, de même qu'une progression des indices onchocerquiens dans les localités proches des chutes d'eau et des rapides ainsi que leur recul en aval, suite au changement du régime des eaux.

Mais au-delà de l'exemple camerounais, il ressort de cette expertise que dans tout pays où sévissent les maladies endémiques liées à l'eau, la question de l'impact sanitaire des aménagements hydrauliques et hydro-agricoles doit être posée dès le stade de la conception d'un projet, mais également lors de sa mise en oeuvre et pendant toute sa phase d'exploitation. Ingénieurs, économistes, agents des services spécialisés de santé et d'éducation, sociologues, tous les acteurs du développement doivent oeuvrer ensemble et rester en dialogue permanent avec les communautés concernées. Telle est la condition pour que les populations bénéficient pleinement et sans contrepartie des retombées économiques et sociales attendues de tels projets.

# SOMMAIRE

## *Composition du collège d'experts*

### *Préface*

Henri Hogbe Nlend

### *Avant-propos*

Philippe Lazar

## *Introduction*

---

## **Synthèse. Recommandations**

### *Synthèse - point 1. Les projets de développement en milieu rural et d'aménagements urbains*

PROJETS DE DÉVELOPPEMENT EN MILIEU RURAL  
AMÉNAGEMENTS URBAINS

### *Synthèse - point 2. Les risques sanitaires associés*

RISQUES QUALITATIFS  
RISQUES QUANTITATIFS

### *Synthèse - point 3. La situation spécifique du Cameroun en termes de projets de développement et de risques sanitaires associés*

COMPLEXES AGRO-INDUSTRIELS  
BARRAGES  
RIZICULTURE  
AMÉNAGEMENTS URBAINS

### *Synthèse - point 4. Bilan des risques sanitaires liés aux projets de développement au Cameroun*

RISQUE ÉPIDÉMIOLOGIQUE  
RISQUE ÉCONOMIQUE  
RISQUE SOCIAL

### *Synthèse - point 5. Comment intégrer les méthodes de lutte dans les projets de développement au Cameroun ?*

LE CHOIX DES CRITÈRES  
LES MÉTHODES DE LUTTE  
DEGRÉ D'INTÉGRATION DES MESURES DE LUTTE  
INTÉGRATION DES MÉTHODES DE LUTTE DANS LE CADRE D'UNE COLLABORATION  
INTERSECTORIELLE

### *Recommandations*

ÉLÉMENTS DE RISQUE LIÉS AUX TRAVAUX D'AMÉNAGEMENTS HYDROAGRIQUES  
ÉLÉMENTS DE PLANIFICATION POUR LA PRÉVENTION DU RISQUE SANITAIRE LIÉ AUX PROJETS  
DE DÉVELOPPEMENT  
ACTIONS À DÉVELOPPER

---

## **Annexes**

### ***Annexe 1. Complexes agro-industriels***

Laurent Brutus

### ***Annexe 2. Comment intégrer les besoins sanitaires dans les projets de développement rural ?***

Pierre Carnevale et Jean Mouchet

### ***Annexe 3. Riziculture***

Étienne Fondjo

### ***Annexe 4. Barrages, environnement et maladies à vecteurs***

Robert Bos, Bernard Philippon et Albert Samé-Ekobo

### ***Annexe 5. Glossines et trypanosomiase humaine africaine, arbovirus***

Jean-Pierre Éouzan

### ***Annexe 6. Processus d'urbanisation, paludisme et autres maladies à vecteurs***

Gérard Salem et Albert Samé-Ekobo

### ***Bibliographie générale***

### ***Cartes et photos du Cameroun***

# Composition du collège d'experts

---

- 1 Cet ouvrage présente les travaux du groupe d'experts réunis par l'Institut de recherche pour le développement (IRD), dans le cadre de la procédure d'expertise collégiale, pour répondre à la question posée par le ministre de la Recherche scientifique et technique du Cameroun et l'IRD au cours d'un atelier sur le paludisme qui s'est tenu les 10 et 11 mai 1999 à Yaoundé, au Cameroun.
- 2 Le rapport s'appuie sur les données scientifiques du second semestre de l'année 2000. Plus de trois cent quatre-vingts articles et documents ont constitué la base documentaire de cette expertise, grâce à l'aide des unités de documentation des centres IRD d'Ile-de-France et de Montpellier.
- 3 Le laboratoire de cartographie du centre IRD d'Ile-de-France a réalisé les cartes pour l'édition de cet ouvrage. Le département Expertise et Valorisation (DEV) de l'IRD a assuré la coordination scientifique de l'expertise collégiale.
- 4 Le docteur Marie-José Prigent qui a participé aux réunions a, dans la réalisation du rapport final, fait bénéficier le groupe d'experts de son expérience acquise à l'Inserm au sein du service d'expertise collective.
- 5 PRÉSIDENT
- 6 **Albert Samé-Ekobo**, docteur en médecine, docteur ès sciences naturelles, professeur de parasitologie à la Faculté de médecine de Yaoundé (Cameroun), coordinateur du Programme national de lutte contre le paludisme, directeur du Centre collaborateur OMS pour la recherche et la lutte contre la bilharziose au Cameroun.  
BP 3266, Yaoundé, Cameroun  
Courriel : palucam@camnet.cm  
Tél. : 237 231 24 70
- 7 RAPPORTEUR
- 8 **Étienne Fondjo**, entomologiste médical, ministère de la Santé publique, Yaoundé (Cameroun).  
Ministère de la Santé publique, BP 288, Yaoundé, Cameroun  
Courriel : oceac@camnet.cm  
Tél. : 237 223 93 48
- 9 MEMBRES

- 10 **Robert Bos**, responsable du PEEM (Panel of Experts on Environmental Management for vector control), OMS, Genève (Suisse).  
Executive secretary of PEEM/WSH, WHO, 27 avenue Appia,  
1211 Genève 27, Suisse  
Courriel : bosr@who.ch  
Tél. : 41 22 791 35 55
- 11 **Laurent Brutus**, chargé de recherche à l'IRD, Paris (France), docteur en médecine, spécialiste santé/environnement.  
Inserm (U 149), Service gynécologie-obstétrique, hôpital Tenon, 4, rue de la Chine, 75020 Paris  
Courriel : lbrutus@club-internet.fr  
Tél. : 33 01 56 01 71 85
- 12 **Pierre Carnevale**, entomologiste médical, directeur de recherche à l'IRD, spécialiste de l'épidémiologie du paludisme, directeur de l'Institut Pierre-Richet, Bouaké (Côte d'Ivoire).  
Institut Pierre-Richet, 01 BP 1500, Bouaké, Côte d'Ivoire  
Courriel : carneval@ird.ci  
Tel. : 225 65 03 43
- 13 **Marc Coosemans**, entomologiste médical, spécialiste de la lutte antivectorielle, professeur à l'Institut de médecine tropicale Prince-Léopold, Anvers (Belgique).  
Institut de médecine tropicale Prince-Léopold, Nationalestraat 155, 2000 Antwerpen, Belgique  
Courriel : coosemans@entom.itg.be  
Tél. : 323 247 63 12
- 14 **Jean-Christophe Ernould**, docteur en médecine, spécialiste des schistosomiasés, IRD, Niamey (Niger). CERMES, BP 10887, Niamey, Niger  
Courriel : ernould@ird.ne  
Tel. : 227 75 20 45
- 15 **François Mouchet**, épidémio-malacologiste, chargé de recherche à l'IRD, Paris (France).  
213, rue La Fayette, 75480 Paris cedex 10  
Tél. : 33 01 42 55 30 47
- 16 **Bernard Philippon**, entomologiste médical, chargé de mission, directeur de recherche à l'IRD, Paris (France). Département Société et Santé, 213, rue La Fayette, 75480 Paris cedex 10  
Courriel : philippo@paris.ird.fr  
Tél. : 33 01 48 03 77 09
- 17 **Gérard Salem**, géographe de la santé, professeur à l'Université Paris-X (France). ISD - Espace et Santé, 15-21, rue de l'École-de-Médecine, 75006 Paris  
Courriel : gsalem@ext.jussieu.fr  
Tél. : 33 01 43 54 13 87
- 18 CHARGÉ DE PROJET
- 19 **Jean-Pierre Éouzan**, entomologiste médical, spécialiste des glossines et de la trypanosomiase.  
Département Expertise et Valorisation, 213, rue La Fayette, 75480 Paris cedex 10
- 20 COORDINATION SCIENTIFIQUE, BIBLIOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE (dev@paris.ird.fr)

- 21 **Jacques Weber**, ex-directeur du département Expertise et Valorisation de l'IRD.  
Direction scientifique du Cirad, Nogent-sur-Marne (France)  
Courriel : weber@cirad.fr
- 22 **Marie-José Prigent**, chargée de recherche à l'Inserm (France). Inserm (SC 14), Centre d'expertise collective,  
Faculté de médecine Xavier-Bichat, 16, rue Henri-Huchard, BP 416, 75870 Paris cedex 18
- 23 **Anne Glanard**, documentaliste à l'IRD Paris (France). Département Expertise et Valorisation 213, rue La Fayette, 75480 Paris cedex 10  
Courriel : glanard@paris.ird.fr  
Tél. : 33 01 48 03 75 39
- 24 **Sylvie Chaliér**, gestion administrative, IRD Paris (France). Département Expertise et Valorisation 213, rue La Fayette, 75480 Paris cedex 10  
Courriel : chaliér@paris.ird.fr  
Tél. : 33 01 48 03 76 71
- 25 **Michèle Bouchez**, secrétariat, IRD Paris (France). Département Expertise et Valorisation 213, rue La Fayette, 75480 Paris cedex 10  
Courriel : bouchez@paris.ird.fr  
Tél. : 33 01 48 03 78 33

# Annexe 1. Complexes agro-industriels

Laurent Brutus

---

- 1 Les processus de développement que connaissent le continent africain et le Cameroun en particulier se sont traduits par l'implantation, dans diverses régions écologiques, de plusieurs complexes agro-industriels tels ceux de la Société pour l'expansion et la modernisation de la riziculture de Yagoua (Semry), de la Mission d'étude et d'aménagement de la vallée supérieure de la Bénoué (MEAVSDB) dans le Nord-Cameroun, de la Société sucrière du Cameroun (Sosucam) ou de la Cameroon Sugar Company (Camsuco) sur les bords du fleuve Sanaga.
- 2 Ces aménagements de l'environnement ont des répercussions diverses en ce qui concerne l'épidémiologie des maladies parasitaires. Ainsi, dans une région de savane soudanienne du Nord-Cameroun, l'implantation d'un vaste réseau d'irrigation pour la riziculture à Yagoua n'a pas entraîné d'augmentation des endémies bilharzienne et palustre en six ans (AUDIBERT *et al.*, 1990), alors que la construction du barrage de Lagdo et d'un réseau d'irrigation s'est accompagnée d'une prolifération des anophèles vecteurs et d'une flambée de paludisme à Gounougou (SLOOTWEG et VAN SCHOOTEN, 1990 ; ROBERT *et al.*, 1992). Les impacts des divers aménagements agro-industriels en matière de santé des populations ont été abondamment étudiés et font l'objet d'analyses particulières dans le cadre de cette expertise collégiale.
- 3 Notre propos concerne plus particulièrement la création de centres urbains de moyenne importance consécutive à l'implantation d'aménagements agroindustriels et les problèmes de santé des populations dans ces villes moyennes. Ces agglomérations sont en effet caractérisées par un accroissement rapide et mal maîtrisé de la population, par un sous-équipement sanitaire et social et par la permanence de forts mouvements migratoires. Ce ne sont pas véritablement des villes mais elles ne sont plus tout à fait des campagnes. Zones de transition, en constante évolution et à l'équilibre fragile, ces villes expriment diversement les différentes pathologies tropicales qui sévissent dans leur environnement.

- 4 Paradoxalement, alors que les aménagements agro-industriels sont nombreux et que les villes ainsi créées sont fréquentes, très peu d'études scientifiques se sont déroulées dans ces contextes épidémiologiques particuliers en Afrique. De ce fait, deux exemples dominent la littérature scientifique : les villes de Mbandjock (Sud-Cameroun) et de Richard-Toll (vallée du fleuve Sénégal), qui ont fait l'objet d'études approfondies conduites par des équipes pluridisciplinaires de l'Institut de recherche pour le développement (IRD). Ces deux villes possèdent des caractéristiques communes : elles ont toutes deux vécu l'implantation d'un complexe agro-industriel sucrier, connu un fort et rapide accroissement de leur population et sont le siège de disparités spatiales importantes liées à la juxtaposition de quartiers à l'histoire et à la composition ethnique et sociale différentes. Mbandjock est située en zone de mosaïque forêt-savane (guinéo-soudanienne), dans une région humide où la culture de la canne à sucre ne nécessite pas d'irrigation, alors que Richard-Toll est située en zone sahélienne, marquée par de fortes sécheresses, où la culture de la canne à sucre a requis la mise en œuvre d'un vaste réseau d'irrigation.

## MBANDJOCK

- 5 L'évolution de la structure de la population et de la ville de Mbandjock a été décrite par YOUANA (1986). Jusqu'en 1964, Mbandjock compte environ 400 habitants. À partir de 1966, le développement du complexe sucrier de la Sosucam nécessite l'embauche de nombreux travailleurs, non disponibles sur place. Jusqu'en 1976, La croissance démographique de la ville atteint 29 % par an et la population est essentiellement constituée d'hommes jeunes, célibataires et venant d'autres régions du Cameroun. Durant la décennie suivante, la Sosucam cesse d'embaucher et le taux d'accroissement annuel se stabilise à 3,4 %. Les hommes représentent encore 53 % de la population mais la taille moyenne des ménages passe de 2,7 personnes en 1976 à 4,1 personnes en 1986. Entre 1986 et 1993, la croissance démographique de la ville s'est encore ralentie (1,9 % par an). Le recensement effectué par les équipes de l'IRD en 1993 dénombre 14072 habitants. Les ménages sont constitués de 5,6 personnes en moyenne et les femmes et les enfants deviennent majoritaires.
- 6 Cette expansion démographique s'accompagne d'un accroissement spatial important. En 1964, la ville (le vieux quartier « Metsim » des autochtones) s'étend sur 5,8 ha. Suivant le plan d'aménagement élaboré en 1967 par la Sosucam pour loger ses travailleurs, l'espace urbain va s'accroître de 71,3 ha en 16 ans. L'ensemble des quartiers existant aujourd'hui sont peu à peu construits sur les interfluves autour du vieux quartier, selon un plan en damier. Il s'agit des quartiers « Centre », « Mambrah », « Gare », « Plateau », « Administratif » et « Lotissement ». Les infrastructures urbaines sont installées progressivement (canaux de drainage des eaux usées, réseaux de distribution d'eau et d'électricité, centres de soins) à un rythme alors compatible avec l'accroissement à cette époque maîtrisé de la population. À partir de 1980, les familles les plus récemment arrivées et parmi les plus déshéritées se rassemblent sur les versants des interfluves et colonisent lentement les bas-fonds. Ce front d'urbanisation anarchique concerne la périphérie de la quasi-totalité des quartiers à l'exception du quartier « Plateau » trop excentré et entraîne la création de deux nouveaux quartiers non planifiés, « Bilingue » et « 15 ans ». La superficie totale de la ville est ainsi portée de 77,1 ha en 1980 à 160,7 ha en 1993. Près de 50 % de la superficie de Mbandjock est constituée par ces extensions

spontanées souvent sans infrastructures ni équipements. Cette zone de colonisation, faiblement peuplée et à l'habitat peu dense, est située en partie au voisinage des zones inondables où se développent les larves d'anophèles vecteurs de paludisme ou les hôtes intermédiaires potentiels de la bilharziose.

- 7 En décembre 1991, les équipes médicales de l'IRD ont réalisé une enquête épidémiologique descriptive auprès d'un échantillon représentatif de la population résidant dans des zones considérées par les géographes comme homogènes à l'intérieur de chacun des quartiers. Cette enquête auprès de 1200 personnes a porté sur la répartition du paludisme, de l'onchocercose, de la bilharziose et des nématodoses intestinales dans la ville. Son principal résultat concerne la très grande hétérogénéité de Mbandjock vis-à-vis de ces pathologies, avec une opposition très nette entre le centre et les périphéries (COT *et al.*, 1995). Ces dernières sont le lieu d'une juxtaposition de risques de pathologies variées. Toutefois, aucun indicateur synthétique pouvant expliquer l'ensemble des pathologies n'a pu être mis en évidence lors de cette enquête.
- 8 Seuls 14 cas de bilharziose, sans doute contractés en dehors de la ville, ont été diagnostiqués en 1991. En 1971, GATEFF *et al.* avaient mis en évidence une prévalence de 52 % de bilharziose urinaire parmi les sujets adultes originaires de l'extrême nord du pays, mais l'absence de mollusques hôtes intermédiaires à Mbandjock. Cette étude avait été réalisée à une période de forte immigration liée au recrutement de manœuvres par la Sosucam. Vingt ans plus tard, la bilharziose urinaire ne s'est donc pas implantée dans la ville malgré la présence récente de bulins dans les cours d'eau avoisinants (TAKOUGANG *et al.*, 1993). Il est probable que la plupart de ces sujets ont été traités par le service médical de la Sosucam peu après leur arrivée en ville. La présence de bornes-fontaines en ville et l'absence de canaux d'irrigation ont vraisemblablement contribué à diminuer les éventuels contacts homme-vecteur autour des points d'eau.
- 9 L'onchocercose est très répandue sur les bords du fleuve Sanaga. La plupart des villages entourant La ville de Mbandjock sont hyperendémiques (plus de 70 % de prévalence et près de 5 % d'aveugles ; RIPERT *et al.*, 1977). Les prévalences de cette affection sont du même ordre dans les deux quartiers périphériques de la ville (« Gare » et « Plateau »). Ces quartiers sont plus proches des gîtes simuliens et surtout présentent une nette connotation rurale avec un habitat peu dense. Or il a été prouvé, notamment dans le Nord-Cameroun, que les simulies tendent à éviter les agglomérations et qu'elles se concentrent sur les individus isolés dans leurs champs (PARIS et LEMASSON, 1987 ; PARIS, 1992). Les captures de simulies réalisées à Mbandjock ont montré des densités importantes le long des galeries forestières, dans les champs de canne à sucre et, dans une moindre mesure, à l'orée des quartiers périphériques. Les quartiers du centre de la ville apparaissent ainsi épargnés. En dehors des quartiers périphériques, seuls les sujets (des hommes pour la plupart) dont l'activité professionnelle (planteurs et coupeurs de canne à sucre) les mène de façon répétée au contact des simulies dans les champs semblent exposés à cette parasitose dont la morbidité est consécutive à l'accumulation de piqûres infectées.
- 10 La répartition spatiale des prévalences d'ascaridiose et de trichocéphalose est elle aussi très différente d'un quartier à l'autre. Cette fois encore les deux quartiers périphériques « Gare » et « Plateau » sont fortement touchés et leurs prévalences sont comparables à celles des villages ruraux environnants (RIPERT *et al.*, 1978). Cependant, des quartiers centraux et très densément peuplés, tels « Mambrah », « 15 ans » ou « Centre », présentent des prévalences non négligeables. Les quartiers « Administratif » et

« Lotissement », moins densément peuplés et mieux desservis par les infrastructures d'assainissement, sont nettement moins touchés par ces deux parasitoses. Ce sont les jeunes enfants qui hébergent la majorité des helminthes intestinaux au sein de la population. Or l'espace de vie de ces enfants s'avère difficile à délimiter tant les déplacements en différents points de La ville peuvent être nombreux et fréquents (école, jeux, diverses corvées...). D'une part, les mauvaises conditions d'hygiène du milieu (absence d'infrastructures sanitaires, espaces ombragés souillés par les déjections humaines) et l'absence de comportements adaptés à la prévention de ces affections (utilisation de latrines, lavage des mains) favorisent la transmission des helminthoses. D'autre part, la concentration de fortes densités de population dans certaines zones urbaines augmente le risque de contamination du milieu par les nématodes intestinales. La répartition de ces affections en milieu urbain est donc complexe et les disparités spatiales observées rendent souvent compte d'une combinaison particulière des différents facteurs de risque de contamination (SALEM *et al.*, 1994 b).

- 11 Au sein de la population, la mesure des prévalences du paludisme à un moment donné permet seulement une représentation instantanée des variations de l'exposition et de la réceptivité d'un quartier à l'autre. Une fois encore, les prévalences du paludisme (majoritairement *Plasmodium falciparum*) sont maximales en décembre 1991 dans les deux quartiers périphériques « Gare » et « Plateau » ainsi qu'à « Bilingue ». Ces trois quartiers sont situés à proximité des zones inondables où se développent les stades larvaires d'*Anopheles gambiae*, principal vecteur à Mbandjock. Les quartiers centraux sont diversement touchés par le paludisme. Des études réalisées en 1993 et 1994 ont permis d'étudier la répartition du paludisme dans le quartier « Mambrah » en fonction de divers paramètres liés à l'urbanisation (Brutus *et al. com. pers.*). Ce quartier a été construit sur un interfluve en 1966 et ses versants sont fortement colonisés depuis 1980. Il s'étend sur 1,4 km, étant bordé sur les deux tiers de sa longueur par un marécage inondé en saisons des pluies. La recherche des gîtes larvaires d'anophèles a permis d'identifier leur présence dans le marécage qui borde le quartier. La mise en valeur de ce basfond (comme c'est le cas des bas-fonds entourant les autres quartiers de la ville) pendant la grande saison sèche pour les cultures maraîchères représente la principale source de gîtes larvaires d'origine anthropique. Il existe ainsi une transmission du paludisme durant la grande saison sèche à Mbandjock (entre décembre et février) qui permet de relayer la transmission entre les deux saisons des pluies.
- 12 Cette activité agricole périurbaine est une des caractéristiques des villes agro-industrielles. La population y a souvent recours pour assurer sa subsistance lorsque les activités salariées ne permettent plus l'achat des denrées alimentaires essentielles. C'est le cas notamment des familles de travailleurs saisonniers en dehors des périodes d'activité et majoritairement des familles les plus déshéritées touchées par le chômage. Ces activités en marge de la ville concernent aussi les populations urbaines les plus marginales. Or les cultures maraîchères ou la riziculture sont souvent responsables d'une augmentation de la transmission en milieu urbain telle qu'elle a été mise en évidence par DOSSOU-YOVO *et al.* (1994, 1998) à Bouaké, en Côte d'Ivoire, et par FONDJO *et al.* (1992) à Yaoundé, au Cameroun.
- 13 Cependant, l'exposition de la population au paludisme n'est pas homogène à l'intérieur du quartier « Mambrah ». Les résultats de l'étude montrent que les prévalences plasmodiales et l'agressivité des vecteurs tendent à baisser de façon significative lorsque les densités de population humaine ainsi que la distance séparant les habitations des gîtes

larvaires augmentent. Ainsi, dans la partie la plus urbanisée du quartier et située à plus de 400 m des gîtes larvaires, la densité moyenne de population est de 128 habitants à l'hectare, le taux d'inoculation est de 42 piqûres infectées par homme et par an et les prévalences plasmodiales sont de 27 % et 41 % respectivement en décembre 1993 et en mars 1994. À moins de 200 m des gîtes dans la zone des marges du quartier, la densité moyenne de population est de 99 habitants à l'hectare, le taux d'inoculation est de 148 piqûres infectées par homme et par an et les prévalences plasmodiales sont de 43 % et 61 % respectivement en décembre et en mars (Brutus *et al.*, *corn. pers.*). Plusieurs phénomènes classiquement mis en évidence dans des agglomérations de grande taille en Afrique sont aussi identifiés dans les villes de taille moyenne. Par exemple, la transmission du paludisme à Yaoundé (800000 habitants) est plus importante dans les quartiers périphériques moins urbanisés (30 piqûres infectées par homme et par an à Nkolbisson (FONDJO *et al.*, 1992) que dans les quartiers centraux (3 piqûres infectées par an à Obili ; MANGA *et al.*, 1992). La même disparité spatiale a été mise en évidence en 1991 à Mbandjock (COT *et al.*, 1995) et en 1990 dans deux quartiers de la ville d'Édéa dont la population résidente est estimée à 45 000 personnes et dont une partie travaille pour le complexe industriel de transformation de l'aluminium Alucam (ROBERT *et al.*, 1993). De même, la capacité de dispersion des anophèles en milieu urbain est très nettement inférieure à celle observée en milieu rural. Ainsi, les densités anophéliennes agressives sont concentrées au voisinage des gîtes Larvaires à Yaoundé mais aussi à Édéa (MANGA *et al.*, 1993) ou à Pikine dans la banlieue de Dakar (TRAPE *et al.*, 1992).

- 14 Au total, à Mbandjock comme à Pikine, la superposition de la géographie du risque anophélien avec celles des densités de population et du niveau socio-économique individualise différents types de situations épidémiologiques en matière de paludisme (SALEM *et al.*, 1994 a).

## RICHARD-TOLL

- 15 La vallée du fleuve Sénégal a connu des aménagements nombreux depuis la colonisation et la région de Richard-Toll constitue à l'heure actuelle le seul centre agro-industriel important de la vallée. La Compagnie sucrière sénégalaise (CSS) exploite près de 7000 ha dont 6 500 en canne à sucre. Elle emploie environ 6000 personnes dont près de la moitié sont des saisonniers venant pour l'essentiel d'autres régions du pays. En 1956, Richard-Toll comptait environ 3 000 habitants. L'installation de la CSS, en 1971, a engendré un très fort essor démographique. En 1976, la population est estimée à 13 000 personnes et en 1988 le recensement dénombre 29 611 habitants. Entre 1976 et 1988, la croissance démographique a atteint 7,4 % par an. Les enquêtes de l'IRD ont permis d'estimer la population résidente de la ville en 1991 à 41000 personnes. Cependant, cet essor ne s'est pas accompagné d'un développement des infrastructures sanitaires et sociales. Par ailleurs, la ville s'est constituée autour d'anciens campements ou villages lui conférant une forte hétérogénéité (HANDSCHUMACHER *et al.*, 1992).
- 16 Les quartiers de « Ndiangué » et « Escale » sont d'anciens villages wolofs englobés dans le tissu urbain. Ils sont densément peuplés, situés en position centrale et les mieux équipés en latrines, robinets et bornes-fontaines. L'ancien village de Ndiaw, en périphérie de la ville, se caractérise par de faibles densités de population et d'équipements et par une population migrante importante. Deux quartiers ont vu le jour depuis l'implantation de la

compagnie sucrière. Il s'agit du quartier « Taouey », situé plus au centre de la ville et peuplé d'allochtones. Il est assez densément peuplé et le niveau des infrastructures sanitaires est bas. Le quartier périphérique « Thiabakh », dont la population est d'origine ethnique variée, est lui très faiblement peuplé et le niveau d'équipement est nul.

- 17 À l'échelle régionale, des modifications importantes ont été apportées sur le cours du fleuve Sénégal en 1986. Deux barrages (l'un à Diama dans le delta du fleuve et l'autre à Manantali en amont au Mali) ont été construits. Le barrage de Diama est conçu pour empêcher les remontées d'eau salée à la période des basses eaux et celui de Manantali pour réguler le cours du fleuve, éviter les crues et favoriser les cultures irriguées. Ces modifications du fonctionnement hydrologique du delta et de l'ensemble de la vallée du fleuve Sénégal ont eu des répercussions sur les populations d'hôtes intermédiaires de la bilharziose humaine (DIAW *et al.*, 1990).
- 18 La bilharziose humaine semblait jusqu'alors cantonnée dans les régions sahéliennes, en deçà de la limite de distribution de leurs hôtes intermédiaires respectifs. En particulier, les *Biomphalaria*, hôtes intermédiaires de la bilharziose intestinale, sont signalés depuis longtemps dans la région du fleuve Sénégal et notamment autour du lac de Guiers, alors qu'aucun foyer de schistosomose intestinale ne semblait actif avant 1988.
- 19 La région de Richard-Toll a connu les premiers cas de bilharziose à *Schistosoma mansoni* en 1988. Ces cas étaient sans doute la conséquence de l'introduction du parasite par des populations migrantes originaires du sud du pays où cette affection est endémique. Par la suite, une véritable épidémie a sévi dans la ville et les prévalences sont passées de 1,9 % à la fin de l'année 1988 à 71,5 % fin 1989 dans certains des quartiers prospectés (TALLA *et al.*, 1990). Le fait que ce soit la ville de Richard-Toll qui ait été touchée en premier par cette épidémie n'est pas le fruit du hasard. En effet, à la différence des villages ruraux environnants, la ville offrait des conditions idéales pour la transmission de la bilharziose intestinale, à savoir des densités de population humaine élevées dépassant largement la capacité des équipements sanitaires, de forts mouvements migratoires et l'omniprésence des eaux stagnantes (irrigation) dans ses environs.
- 20 Les enquêtes parasitologiques de 1989 ont montré de fortes disparités dans la répartition des prévalences de *S. mansoni* par quartier. Les quartiers périphériques, peu peuplés et d'urbanisation récente, apparaissent moins infectés (prévalences inférieures à 40 %) que les quartiers centraux, bien équipés mais surpeuplés (prévalences supérieures à 50 %). Cette répartition singulière souligne un paradoxe : ce sont les quartiers les mieux équipés en robinets et bornes-fontaines, dont le niveau socio-économique de la population est le plus élevé, mais largement surpeuplés qui présentent les plus forts taux de prévalence de l'infection.
- 21 Afin de mieux comprendre l'épidémiologie de cette affection, des enquêtes géographiques et parasitologiques ont été réalisées par les équipes de l'IRD à partir de 1992. Par rapport aux résultats de 1989, on observe tout d'abord que la parasitose a progressé partout en 1992 et que les prévalences, en augmentation, sont plus ou moins équivalentes dans tous les quartiers. Cependant, il existe un fort contraste de l'infestation en fonction du sexe (HANDSCHUMACHER *et al.*, 1997). Les femmes sont globalement moins atteintes que les hommes. L'étude de la distribution des fortes charges parasitaires montre également une grande disparité entre quartiers selon le sex-ratio, les charges des hommes étant réparties de façon diffuse dans toute la ville. Ces derniers s'infestent surtout loin de leur domicile lors des activités professionnelles (Compagnie sucrière), alors que les fortes

charges parasitaires des femmes semblent concentrées dans les zones les plus peuplées des quartiers situés au voisinage des canaux d'irrigation et des cours d'eau. Ainsi, les hommes sont plus fortement parasités que les femmes dans les quartiers périphériques peu densément peuplés (respectivement 18 œufs par gramme de selles pour les hommes, contre 3 œufs par gramme de selles pour les femmes à Thiabakh). Les charges parasitaires sont en revanche équivalentes entre hommes et femmes dans les quartiers centraux, densément peuplés et aussi mieux équipés en infrastructures sanitaires (respectivement 31 œufs par gramme de selles et 29 œufs par gramme de selles pour les hommes et les femmes à Escale).

- 22 La situation de Richard-Toll est à cet égard exemplaire des villes moyennes dont la croissance démographique rapide est consécutive à une opération de développement. Le système d'adduction d'eau, initialement prévu pour une population numériquement plus faible, est en effet dépassé par le fort accroissement démographique. Les coupures d'eau sont fréquentes et, par ailleurs, le coût des prestations est assez dissuasif pour inciter les femmes à n'utiliser cette eau que pour la boisson. Le reste de l'eau nécessaire au ménage est puisé dans les cours d'eau ou les canaux d'irrigation. Dans les quartiers les plus densément peuplés, la pression humaine (essentiellement féminine) aux points d'eau devient si forte que le risque d'infestation est maximal. À l'inverse, dans les quartiers périphériques moins peuplés, ce risque est plus faible car il apparaît davantage dilué dans l'espace.
- 23 Cette fois encore, la combinaison spatiale des densités de population humaine, du niveau socio-économique et des points d'eau contaminés par les mollusques hôtes intermédiaires de la bilharziose intestinale conduit à délimiter des zones de risques différenciés dans une ville moyenne comme Richard-Toit.

## CONCLUSION

- 24 L'onchocercose, le paludisme et les bilharzioses humaines sont considérés comme des affections essentiellement rurales dont les conditions de transmission sont souvent réduites en milieu urbain. La pollution des eaux de surface, l'augmentation du niveau socio-économique, la proximité des structures de santé qui caractérisent les villes s'accompagnent souvent de la baisse, voire de la disparition, de ces endémies parasitaires parmi les citadins. L'analyse globale de la situation de Mbandjock au Sud-Cameroun est à cet égard exemplaire. À l'échelle de la ville dans sa totalité, on note une faible prévalence du paludisme et de l'onchocercose et l'absence de bilharziose, ce qui contraste avec la situation des campagnes environnantes (COT *et al.*, 1995). Toutefois, à l'échelle des quartiers ou des concessions, la situation apparaît plus complexe et des espaces s'avèrent beaucoup plus touchés que d'autres par ces affections. En particulier, certains quartiers semblent cumuler plusieurs facteurs de risque : la proximité des lieux de transmission ou de prolifération des vecteurs, le sous-équipement en infrastructures sanitaires, les fortes densités de population, les conditions de l'habitat.
- 25 Cette situation tient à l'histoire de ces villes moyennes. Lors de leur création et pendant les premières années de leur essor démographique, on assiste souvent à un processus contrôlé, maîtrisé de développement. Il existe un plan d'urbanisation, une prise en charge médicale de la population (souvent par la société agro-industrielle elle-même), une mise en place de réseaux d'adduction d'eau et d'électricité ou d'évacuation des déchets. La situation de ces villes devient alors attrayante pour des populations rurales souvent

précarisées. La perspective de logements décents, d'un travail rémunéré, d'une prise en charge socio-sanitaire (écoles, centres de soins...) provoque l'afflux de nouvelles populations. Ces villes sont alors victimes de leur succès et les densités de population dépassent dans certains quartiers (souvent périphériques) la capacité d'équipement et d'encadrement initialement prévue.

- 26 La spécificité des villes « champignons » créées ou développées à la faveur d'une opération de développement réside ainsi dans le déséquilibre majeur qu'elles présentent par endroits entre les fortes densités de population humaine et le niveau des infrastructures socio-sanitaires. Ces villes qui n'en sont pas vraiment, notamment certains quartiers, s'avèrent souvent, à l'inverse des zones rurales environnantes, particulièrement fragiles et exposées à certaines endémies parasitaires tropicales. Selon leur mode de transmission, la bilharziose, le paludisme, les nématodoses intestinales se distribuent différemment dans les villes (cas de Mbandjock). De même, ces espaces urbains fragiles sont davantage exposés que les villages ruraux aux phénomènes épidémiques (cas de Richard-Toll). La superposition des densités de population, des niveaux à la fois d'équipement et socio-économiques et des lieux de transmission délimitent ainsi des « espaces à risque » qu'il convient de bien connaître pour rendre opérationnelles les méthodes qui existent et qui ont montré leur efficacité dans la lutte contre ces endémies.
- 27 Ces conclusions prennent cependant un aspect provisoire tant les études sur ce sujet crucial pour l'avenir du continent africain semblent avoir été négligées. La littérature scientifique est en effet peu disert sur cette problématique alors qu'elle s'avère particulièrement fournie sur les conséquences des aménagements hydroagricoles en milieu rural. Sans doute, un accès plus important aux sources documentaires non publiées (littérature grise) permettrait de compléter utilement ce travail.

## BIBLIOGRAPHIE

### [Références bibliographiques]

AUDIBERT M., JOSSERAN R., JOSSE R., ADJIDI A., 1990. Irrigation, schistosomiasis, and malaria in the Logone Valley, Cameroon. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 42 : 550-560.

COT M., LE HESRAN J.-Y., MIALHES P., COT S., HOUGARD J.-M., FROMENT A., 1995. Indicateurs de santé dans la population d'un complexe agro-industriel du SudCameroun. *Cahiers Santé*, 5 : 167-180.

DIAW O.T., VASSILIADES G., SEYE M., SARR Y., 1990. Prolifération de mollusques et incidence sur les trématodoses dans la région du Delta et du lac de Guiers après la construction du barrage de Diama sur le fleuve Sénégal. *Rev. Élev. Vét. Pays Trop.*, 43 : 499-502.

DOSSOU-YOVO J., DOANNIO J., RIVIÈRE F., DUVAL J., 1994. Rice cultivation and malaria transmission in Bouaké city (Côte d'Ivoire). *Acta Tropica*, 57 : 91-94.

- DOSSOU-YOVO J., DOANNIO 3.M.C., DIARRASSOUBA S., CHAUVANCY G., 1998. Impact d'aménagements de rizières dans la ville de Bouaké, Côte d'Ivoire. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 91 : 327-333.
- FONDJO E., ROBERT V., LE GOFF G., TOTO 3.-C., CARNEVALE P., 1992. Le paludisme urbain à Yaoundé (Cameroun). 2. Étude entomologique dans deux quartiers peu urbanisés. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 85 : 57-63.
- GATEFF C., LEMARINIER G., LABUSQUIÈRE R., NEBOUT M., 1971. Influence de la bilharziose vésicale sur la rentabilité économique d'une population adulte jeune du Cameroun. *Ann. Soc. Belg. Méd. Trop.*, 51 : 309-324.
- HANDSCHUMACHER P., DORSINVILLE R., DIAW O.T., HÉBRARD G., NIANG M., HERVÉ 3.-P., 1992. « Contraintes climatiques et aménagements hydrauliques à propos de l'épidémie de bilharziose intestinale de Richard-Toll (Sénégal) ». In BESANCENOT 3.-P. (éd.) : *Risques pathologiques, rythmes et paroxysmes climatiques*. Paris, John Libbey : 287-295.
- HANDSCHUMACHER P., HÉBRARD G., HERVÉ 3.-P., TALLA I., 1997. « L'infestation différentielle des femmes et des hommes par la bilharziose intestinale à Richard-Toll (Sénégal) : un reflet des équipements ou des pratiques de l'espace ? ». In BISILLIAT 3. (éd.) : *Face aux changements, les femmes du Sud*. Paris, L'Harmattan : 345-367.
- MANGA L., ROBERT V., MESSI J., DESFONTAINES M., CARNEVALE P., 1992. Le paludisme urbain à Yaoundé, Cameroun. 1. Étude entomologique dans deux quartiers centraux. *Mém. Soc. R. Belge Ent.*, 35 : 155-162.
- MANGA L., FONDJO E., CARNEVALE P., ROBERT V., 1993. Importance of low dispersion of *Anopheles gambiae* (Diptera : Culicidae) on malaria transmission in hilly towns in South Cameroon. 3. *Med. Ent.*, 30 : 936-938.
- PARIS F., 1992. « De l'onchocercose à la "géo-oncho-graphie" ». In BLANC-PAMARD C. (éd.) : *Dynamique des systèmes agraires. La santé en société : regards et remèdes*. Paris, Orstom : 59-85.
- PARIS F., LEMASSON 3.-3., 1987. *Système d'occupation de l'espace et épidémiologie de l'onchocercose. Étude du contact entre l'homme et le vecteur Simulium damnosum en zone de savane soudanienne du Nord-Cameroun. 1. Le volet entomologique : premiers résultats commentés des enquêtes 1986*. Rapport MESRES/ISH/Orstom/Oceac/CPC, 67 p.
- RIPERT C., RIEDEL D., YANG R., FOUA ONANA A., ZIMFLOU I.A., 1977. Étude épidémiologique de l'onchocercose dans cinq villages de la vallée de la Sanaga (Cameroun). *Bull. Soc. Path. Exot.*, 70 : 178-186.
- RIPERT C., DURAND B., CARRIÉ J., RIEDEL D., BRAYZOUA D., 1978. Étude épidémiologique des nématodoses intestinales (ascaridiose, trichocéphalose, nécatorose) dans cinq villages de la vallée de la Sanaga (Cameroun). Résultats du traitement de masse des populations par le pamoate de pyrantel. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 71 : 361-369.
- ROBERT V., VAN DER BROECK A., STEVENS P., SLOOTWEG R., PETRARCA V., COLUZZI M., LE GOFF G., DI DECO M.A., CARNEVALE P., 1992. Mosquitoes and malaria transmission in irrigated rice-fields in the Benoue valley of northern Cameroon. *Acta Tropica*, 52 : 201-204.
- ROBERT V., LE GOFF G., TOTO J.-C., MULDER L., FONDJO E., MANGA L., CARNEVALE P., 1993. Anthropophilic mosquitoes and malaria transmission at Edea, Cameroon. *Trop. Med. Parasitol.*, 44 : 14-18.
- SALEM G., LEGROS F., LEFEBVRE-ZANTE E., NDIAYE G., BOUGANALI H., NDIAYE P., BADJI A., TRAPE J.-F., 1994 a. Espace urbain et risque anophélien à Pikine (Sénégal). *Cahiers Santé*, 4 : 347-357.

SALEM G., VAN DE VELDEN L., LALOÉ F., MAIRE B., PONTON A., TRAISSAC P., PROST A., 1994 b. Parasitoses intestinales et environnement dans les villes sahélo-soudaniennes : l'exemple de Pikine (Sénégal). *Rev. Épidém. Santé Publ.*, 42 : 322-333.

SLOOTWEG R., VAN SCHOOTEN M.L.F., 1990. *Paludisme et irrigation : augmentation du paludisme à cause de l'introduction des cultures irriguées à Gounougou et estimation de la perte au niveau des ménages*. Garoua, Mission d'étude et d'aménagement de la vallée supérieure de la Bénoué, rapport du projet Pisciculture n° 36.

TAKOUGANG I., TCHOUNWOU P.B., BARBAZAN P., 1993. Impact des effluents d'un complexe agro-industriel sucrier sur la distribution des mollusques dulçaquicoles à Mbandjock (Cameroun). *Cahiers Santé*, 3 : 178-182.

TALLA I., KONGS A., VERLÉ P., BELOT J., SARR S., COLL A.M., 1990. Outbreak of intestinal schistosomiasis in the Senegal river basin. *Ann. Soc. Belg. Méd. Trop.*, 70 : 173-180.

TRAPE J.-F., LEFEBVRE-ZANTE E., LEGROS F., NDIAYE G., BOUGANALI H., DRUILHE P., SALEM G., 1992. Vector density gradients and the epidemiology of urban malaria in Dakar, Senegal. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 47 : 181-189.

YOUANA J., 1986. Mbandjock : processus de mutation d'une ville d'ouvriers et manœuvres agricoles. *Rev. Geogr. Cameroun*, 6 :44-64.