

PLUIES ET PARASIToses INTESrINALES DANS LA PLAINE COTIERE  
DU BENIN. REGIME PLUVIOMETRIQUE ET RYTHME D'INFECTION

Rain and intestinal parasitosis in the coastal plain of Benin. Pluviometrical regime and  
rhythm of infection

M. BOKO\*

ABSTRACT

*The coastal plain of Benin is a fluvio-marine sedimentary complex made of sand bars. Lows between the bars are periodically inundated between July and November. People settled on the top of the bars have to walk frequently across those swamps to reach provisioning centers situated at the contact or upon the terre de barre plateau. The spatial distribution of dwelling inside the area and the hyper filtering character of the fluvio-marine sands lead to the pollution of wells by waste. On the other hand, swamp water, whose salt content is very low during the rain season, becomes a culture medium for filiform worms responsible for intestinal parasitosis. In the coastal plain between the Nokoué and Ahémé lakes, the rainy season coincides with a renewed outbreak of ankylostomiasis and tricocephalosis. The exceptionally rainy "winterings" cause a general contamination of all the layers of the population.*

*Correlation between rainy season and outbreak of parasitosis is not synonymous with causality. The actual causes are the position of refuse dumps with respect to the wells and the frequent and unavoidable crossing through the polluted marshes. The number of lost days due to parasitosis is estimated at 10 and sometimes 25 per cent during the rainy season.*

RESUME

*La plaine côtière du Bénin est un complexe fluvio-lagunaire formé d'une série de cordons de sables fluvio-marins. Les espaces interdunaires sont périodiquement inondés, entre juillet et novembre. Les populations installées sur les sommets des cordons doivent souvent traverser à pied ces marécages inondés pour se rendre dans les centres de ravitaillement situés au contact ou sur les plateaux de terre de barre. La répartition à l'intérieur du territoire des différents éléments de l'habitat rural et le caractère très filtrant des sables fluvio-marins font que d'une part les puits sont pollués par les dépotoirs d'ordures, et d'autre part l'eau des marécages, très déssalée en saison pluvieuse se transforme en un "bouillon de culture" où foisonnent les vers filiformes responsables des parasitoses intestinales. Ainsi, dans la plaine côtière du Bénin, notamment entre les embouchures des lacs Nokoué et Ahémé la saison pluvieuse coïncide avec la recrudescence de l'ankylostomiase et de la tricocéphalose. Les hivernages exceptionnellement pluvieux provoquent même une contamination*

\* Département de Géographie. FLASH-UNB , COTONOU, Rép. du Bénin

*généralisée de toutes les couches de la population. La corrélation entre saison pluvieuse et recrudescence des parasitoses intestinales n'est pas synonyme de causalité. Les véritables causes sont la disposition d'ordures par rapport aux points d'eau d'une part et l'obligation pour les habitants de traverser fréquemment les marécages inondés, parfois sur plusieurs kilomètres, de l'autre. On estime à 10 % le nombre de jours de travail perdus du fait de la prévalence saisonnière des parasitoses intestinales dans la plaine côtière du Bénin. Ce taux peut atteindre 25 % pendant la saison pluvieuse.*

## INTRODUCTION

Le littoral du Bénin situé entre 6°10' et 6°30' N est une côte à rias. Sa mise en place se situe entre l'Inchirien et l'Ogolien voire le Tafolien : cordons sableux parallèles à la direction de la houle, séparés par des marécages à *Cyperus* et à *Typha* avec des reliques de mangroves à *Rhizophora avicennia* et *Achrosticum*, qui se transforment en véritables lagunes pendant l'hivernage. Les populations qui se sont installées dans ce milieu à partir du XVII<sup>e</sup> siècle essentiellement se sont adaptées aux conditions naturelles en opérant des reconversions et des spécialisations professionnelles. Mais la topographie qui n'autorise aucun aménagement durable de voie de communication praticable en toute saison pose des problèmes inattendus, notamment sur le plan sanitaire. La traversée à pied des marécages remplis d'eau favorise l'infection par les vers filiformes, notamment les tricocéphales et les ankylostomes.

### I. SITUATION. GENESE. MORPHOLOGIE

La ligne de rivage du Golfe du Bénin, entre l'embouchure du Niger et celle de la Volta a une courbure convexe, dissymétrique. la pente orientale, plus courte se situe entre 5° et 6°10' N, tandis que la pente occidentale plus longue, se déroule depuis le méridien de Godomey (au Bénin) jusqu'à celui d'Adda (au Ghana), entre 6°15' et 6°30'. La section béninoise qui va de Klaké à Hilacondji est comprise entre 6°13' et 6°22'.

Comme la plupart des plaines côtières qui ourlent le socle cristallin et les complexes métamorphiques ouest-africains, la plaine côtière du Golfe du Bénin s'est

formée sur les marges d'un bassin sédimentaire constitué entre le Maestrichtien et la fin du Tertiaire sur la bordure faillée et effondrée du socle.

A la faveur des mouvements eustatiques du Quaternaire, la mer a pénétré dans le bassin, surtout là où les rivières côtières ont notablement abaissé les reliefs. Aussi la plaine se développe-t-elle au droit des rivières côtières et des grands réseaux hydrographiques (Ouémé et Mono). Le colmatage post-Ogolien a créé un système de lacs et lagunes emprisonnés au contact des plateaux de continental terminal et entre les cordons dunaires formés lors des régressions marines anté-tafoliennes (L.M. OYEDE, 1983; M. BOKO, 1988).

Dans la section béninoise qui nous intéresse ici, et plus particulièrement sa partie occidentale entre les embouchures de l'Ouémé et du Mono, la topographie est à la fois monotone et complexe. Sur les photographies aériennes, on observe, entre la mer et les plateaux de terre à barre, une succession de cordons subparallèles séparés par des bas fonds inondés pendant la saison pluvieuse. L'observation de détail permet de constater que les marécages temporaires interdunaires sont en fait d'anciennes lagunes qui marquent les étapes successives du recul de la mer. Par ailleurs, ces "vieilles lagunes" communiquent souvent entre elles par des chenaux à peine marqués dans la topographie, mais qui sont soulignés par des formations ripicoles herbeuses ou arborescentes. A l'emplacement d'anciennes embouchures, les lagunes s'étalent en vasières (GUILCHER, 1959; BOKO, 1975). Cette topographie n'est pas favorable à la mise en place d'infrastructures de communication adaptées aux impératifs de l'économie moderne. Les couches sableuses ont plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur. Par ailleurs, le fond très mouvant des marécages n'autorise pas la stabilité des remblais. De la sorte, les populations qui peuplent cette plaine côtière sont partiellement coupées du reste du pays pendant l'hivernage.

## II. REGIME PLUVIOMETRIQUE, BILAN HYDROLOGIQUE ET GENRES DE VIE

Les travaux de l'ORSTOM ont permis d'estimer la réserve utile (R.U.) des sables fluvio-marins des cordons littoraux. Sa valeur moyenne est de 32 mm, ce qui est très bas, mais correspond bien aux caractéristiques granulométriques et hydrodynamiques de ces formations : sables grossiers, faible taux d'argile et de limon. Par contre, dans les formations alluviales et tourbeuses des marécages interdunaires, la

réserve utile atteint facilement 150 à 300 mm. on a ainsi, dans la plaine côtière du Bénin, la juxtaposition de deux types de comportement hydrodynamique contrastés. De la sorte, toute l'eau pluviale tombée dans la région se concentre dans les espaces interdunaires où elle peut stagner assez longtemps. La pluviométrie moyenne dans la région oscille entre 1600 mm et 1100 mm d'est en ouest (BOKO, 1975, 1984). L'hivernage se déroule en deux phases séparées par une récession pluviométrique centrée sur juillet, août et septembre, la première phase pouvant concentrer entre 50 et 70 % des totaux pluviométriques annuels avec une durée de 6-4 mois. le coefficient de concentration saisonnière de la pluviométrie est plus faible à l'est où l'hivernage est plus long et les abatements pluviométriques plus importants (BOKO, 1988). De cette répartition spatio-temporelle des précipitations il découle que la vie rurale se déroule en deux grandes phases :

- Une phase très active qui va de novembre à mai au cours de laquelle les paysans se livrent successivement aux récoltes de la deuxième saison, à la pêche, aux fêtes annuelles, puis aux travaux champêtres de l'année agricole suivante et à l'entretien des nouvelles cultures.

- Une phase de repos relatif de juin à octobre au cours de laquelle les seules occupations des paysans sont les récoltes de la première saison et la préparation des champs pour les cultures de la deuxième saison, beaucoup moins intensives que celles de la première saison (sarclage des champs de la première saison).

Ces genres de vie sont dictés par les impératifs naturels. Le bilan hydrologique établi à partir des données pluvioévaporales de la station de Cotonou indique que dans ce système des périodes de fortes inondations (écoulement très intense) succèdent à des déficits profonds, du moins en ce qui concerne les eaux superficielles. En d'autres termes, une infiltration rapide et une faible rétention en eau des sables des cordons d'une part, et une imperméabilité relative et une forte rétention en eau des sols des marécages de l'autre, font que les eaux pluviales sont rapidement concentrées dans les espaces interdunaires, surtout lorsque les exutoires naturels ou artificiels sont fermés par les levées de sables charriés par la dérive littorale (embouchure du Mono, chenal de Cotonou). Ainsi, les inondations locales se situent entre juin et août, bien avant l'arrivée sur la côte des eaux de l'intérieur amenées par les grands réseaux hydrographiques au tracé méridien. Bien souvent, les inondations locales revêtent une importance décisive sur la vie des paysans, en ce sens qu'elles coïncident avec la maturation des cultures, ce qui peut causer de graves dommages aux productions agricoles comme ce fut le cas en 1968. Mais les conséquences de ces inondations ne se limitent pas aux cultures.

Dans cette région faite de cordons sableux et de marécages, il est plus aisé de se déplacer à pied que par tout autre moyen. Il est en effet difficile d'y ouvrir des pistes carrossables, et très coûteux de les entretenir. Eu égard aux capacités financières de l'Etat et des collectivités locales, les pistes sont rares et non entretenues. De plus, elles ne franchissent pas les grandes vasières au substratum mouvant. Les rares pistes ouvertes au début des années soixante pour le ramassage des produits du palmier à huile n'ont pu être entretenues lorsque l'huilerie d'Ahozon a été fermée. Ainsi, pendant l'hivernage, la communication est difficile entre les villages de la plaine côtière et les grands centres urbains et les principaux marchés de ravitaillement situés au contact ou sur les plateaux de Continental Terminal : les pays Torri et Aizo sur le rebord méridional des plateaux (marché de Torri-Bossito, marché de Djègan), la ville de Ouidah et les villages de Pahou, Cococodji et Godomey qui sont des centres d'approvisionnement en produits manufacturés et vivriers (maïs, gari et haricots secs). Néanmoins, la circulation Est-Ouest reste aisée, selon les moyens traditionnels, soit à pied le long des cordons, soit en pirogue en suivant les marécages inondés. Or, l'homogénéité relative du milieu et des activités limite les possibilités d'échange interne des produits. La traversée Sud-Nord reste une nécessité impérieuse. Et c'est justement là que se place notre problématique.

### III. QUALITE DES EAUX DE SURFACE ET SANTE DES HOMMES :

#### RECRUESCENCE SAISONNIERE DES PARASITOSES INTESTINALES

L'observation était banale au début. C'était à une époque, où si les conditions d'infection parasitaire étaient connues, on ne savait pas à quoi lier la prévalence particulière de telles infections dans la plaine côtière et surtout leur recrudescence saisonnière. Il faudra distinguer ici aussi deux phases d'infection parasitaire, en fonction du régime hydrique et hydrologique, calquée sur le régime pluviométrique.

1. Pendant la grande saison sèche, de novembre à mars, lorsque les marécages s'assèchent, la traversée Sud-Nord se fait à "pied sec". Mais alors la nappe phréatique descend très bas (4 à 6 mètres selon les endroits, soit pratiquement à hauteur du niveau marin local). Les infiltrations d'eau de mer rendent l'eau des puits saumâtre, voire salée, surtout sur la rive sud de la lagune Djessin. Là, plus de 80 % des habitants

souffrent d'hypertension artérielle du fait de la consommation d'une eau trop riche en chlorure de sodium (renseignements recueillis aux centres communaux de santé). Mais, pendant cette phase, les habitants ne se plaignent pas d'affections gastriques et intestinales. On se trouverait dans une situation tout à fait différente de celle des régions intérieures (Dassa, Savè en particulier) où la saison sèche est synonyme d'infection parasitaire, la dracunculose notamment. Ici, l'eau est salée (pollution minérale) mais non infectée (pollution biologique). Cette distinction subtile est nécessaire pour bien comprendre les changements qui se produisent au cours de la deuxième phase<sup>1</sup>.

2. Pendant l'hivernage, la nappe phréatique remonte très rapidement. Les puits sans margelle sont transformés en micro-étangs où les eaux de ruissellement viennent s'engouffrer. Or, sur ces cordons somme toute exigus, la structure de l'habitat est telle que les dépotoirs d'ordures publiques ne sont jamais très éloignés des points d'eau. Ainsi, en même temps que le taux de salinité baisse du fait d'un intense lessivage, les risques de pollution biologique augmentent très fortement. Il en résulte que pendant l'hivernage, l'eau des puits est plus trouble que pendant la saison sèche. C'est le premier indice d'un lien possible entre le régime hydrologique et les variations saisonnières des affections gastro-intestinales. Le deuxième indice sera fourni par l'analyse des eaux des marécages pendant l'hivernage. On a pu ainsi déceler une forte quantité de vers filiformes (tricocephales et ankylostomes en particulier). Presque tous les poissons pêchés en cette saison en sont porteurs. Mais quand on connaît la cuisine traditionnelle de la région il est permis de douter d'une possibilité de transmission par les aliments. La voie hydrique reste le moyen privilégié d'infection parasitaire, mais à deux niveaux :

- directement par l'eau de consommation qui n'est jamais filtrée ni bouillie. On laisse simplement décanter dans les récipients (bassines et jarres);

- non moins directement par la peau. On sait en effet que les vers filiformes ont la propriété de pénétrer à l'intérieur de l'organisme par la peau. De fait, les personnes chroniquement atteintes reconnaissent travailler dans l'eau pendant de longues heures, soit pour la pêche à la nasse, soit pour la coupe des poteaux et du bois de feu dans les mangroves.

---

<sup>1</sup> Les zones les plus externes, le long du Wegba connaissent des cas de dracunculose. Si les cordons internes proches du littoral voient le taux de salinité de l'eau augmenter en saison sèche, ce qui limite justement la pollution biologique, il n'en est plus ainsi lorsque l'on s'éloigne de la mer. Le taux de salinité reste très bas en toute saison.

En réalité, presque tout le monde est atteint, à des degrés divers, surtout les grandes personnes qui sont obligées de traverser les marécages pendant les inondations. Lorsque l'hivernage est très pluvieux, les marécages peuvent s'étaler sur plusieurs kilomètres, inondant les versants des cordons, submergeant parfois les accumulations dunaires peu élevées. La traversée méridienne de la zone revient alors à rester les pieds dans l'eau, souvent jusqu'à la taille, pendant une à deux heures.

Les parasitoses intestinales ici impliquées ont en principe une faible incidence sur la santé des individus. Les cas d'invalidité prolongée sont pratiquement inexistantes. Mais la répétition des crises au cours d'une même journée revient en fait à une invalidité quasi-permanente. De tels cas sont fréquents pendant la récession pluviométrique de juillet-septembre (reprise des activités de pêche et des travaux agricoles pour la deuxième saison culturale). Pendant cette période, une personne très infestée peut perdre jusqu'à 25 % des jours de travail (résultat des sondages effectués entre 1981 et 1986). Et comme une parasitose intestinale mal soignée peut déboucher sur un ulcère gastro-intestinal, les "hérésies nutritionnelles et médicales" (absorption inconsidérée de bicarbonate de sodium par exemple ou de mets acidulés) provoquent des poussées parfois violentes de coliques gastriques ou intestinales. L'affection saisonnière devient une maladie chronique qui n'a plus rien à voir avec la parasitose intestinale du moins sur le plan clinique, bien qu'elle en découle. On a même enregistré un cas de perforation au village Hounlodji en 1981.

Au total, on discerne un lien ténu entre le régime pluviométrique, le substratum géologique et le régime hydrologique d'une part, le site et la structure de l'habitat et les infrastructures de communication de l'autre. Ces deux catégories de facteurs se combinent dans le temps pour créer des conditions spécifiques de l'infestation parasitaire. Mais de tous, c'est la pluviométrie qui est l'élément révélateur en ce sens qu'elle permet de mettre en relief les potentialités latentes des autres facteurs. En effet, comme nous venons de le montrer, l'eau est l'élément de transmission de l'affection parasitaire, et cette transmission se fait selon le régime pluviométrique qui règle le régime hydrologique en fonction des caractéristiques géopédologiques.

Pour éviter de consommer l'eau des puits devenue trouble en saison pluvieuse, les habitants ont pris l'habitude de disposer des récipients le long des cases couvertes de tôles afin de recueillir l'eau de pluie. Bien que l'analyse n'en ait pas été faite on peut penser que cette eau contiendra probablement des traces d'aérosols marins, l'orientation des flux aériens devant permettre d'évacuer la pollution urbaine vers le nord et le nord-est. L'eau de pluie ainsi recueillie peut donc être potable sans

être trop pauvre en sels minéraux. Du reste, le problème de l'eau de consommation est en voie d'être réglé depuis quelques années, avec le forage de nombreux puits avec margelle par les Volontaires Allemands du Progrès. Les parasitoses intestinales ne disparaîtront pas pour autant de la plaine côtière aussi longtemps que les populations devront traverser à pied ces espaces interdunaires périodiquement inondés. Le régime pluviométrique continuera à régler ici le rythme de prévalence de l'ankylostomiase et de la tricocéphalose.

## CONCLUSION

Dans la plaine côtière du Bénin, il existe un véritable "péril hydrique", dont la manifestation la plus évidente est la recrudescence saisonnière des parasitoses intestinales. Leur prévalence est étroitement liée au régime pluviométrique, mais dans une disposition inverse de celle que l'on décrit souvent dans les régions de socle de l'intérieur du pays (quadri latère Dassa - Tchaourou - Bassila - Savalou). Les marécages inondés en saison pluvieuse sont de véritables "bouillons de culture" où foisonnent des complexes pathogènes dont les plus pernicious sont les vers filiformes. Sans qu'il y ait de lien causal entre la pluviométrie et les parasitoses intestinales, il y a des relations fonctionnelles qui justifient une analyse peut-être encore plus poussée.

## BIBLIOGRAPHIE

- BOKO, M., 1975. La plaine côtière du Dahomey à l'ouest de Cotonou. Thèse de 3ème cycle, Dijon, 231 p.
- BOKO, M., 1984. Réflexions sur la pluviométrie dans le Golfe du Bénin. Actes du symposium n° 23 du 25ème Congrès de l'U.G.I., Centre de Recherches de Climatologie, Dijon, 471-485.
- BOKO, M., 1984. Relations - habitat - environnement laguno - littoral en milieu tropical humide. Comité National M.A.B.-P.H.I.,P.I.C.G. Bulletin M.A.B., n° 1, Cotonou.
- BOKO, M., 1988. Climats et communautés rurales du Bénin : rythme climatiques et rythmes de développement. Thèse de Doctorat ès Lettres, Dijon, 608 p.

- BRISCOE, J., FEACHEM, R.G. & RAHAMAN, M.M., 1986. Evaluation de l'effet sur la santé. Approvisionnement en eau, assainissement et hygiène. C.R.D.I., Ottawa, Canada.
- GUILCHER, A., 1959. La région côtière du Bas-Dahomey occidental. Etude de géographie physique et humaine appliquée. *Bull. IFAN*. Série B. XXI, 3-4, 371 p.
- OYEDE, L.M., 1983. Un exemple de sédimentation biodétritique quaternaire dans le domaine margino-littoral en milieu tropical humide : le "Lac Ahémé" (Bénin - Afrique de l'Ouest). Thèse de doctorat de 3ème cycle. Univ. de Bourgogne, 171 p., annexes, Dijon.
- TOFFI, M.D., 1985. Une forme de gestion des écosystèmes lagunaires : l'exploitation artisanale du sel, et son impact sur l'environnement et la vie socio-économique du complexe lagunaire côtier de Ouidah à Grand-Popo (conditions d'extraction artisanale du sel au Bénin). Inédit.

