

FRÉDÉRIC PARIS

DE L'ONCHOCERCOSE À LA « GÉO-ONCHO-GRAPHIE »

*« Toute tentative de représentation de la répartition géographique de l'Onchocercose se heurte aux difficultés les plus considérables. L'endémie offre en effet un caractère tellement capricieux que toute carte essayant de la représenter autrement que par localités est inévitablement entachée de grossières erreurs. Même une carte par canton, qui demanderait déjà un travail de Bénédictin, serait absolument fautive : en effet, dans un canton d'une vaste superficie, les foyers d'onchocercose sont constitués **uniquement** par les villages échelonnés sur une bande de quelques kilomètres de largeur, le long des cours d'eau, alors que les autres villages du canton sont indemnes. Si l'on rapporte alors le nombre des onchocerquiens à la population totale du canton, il est bien évident que le chiffre obtenu n'a aucune valeur et ne permet pas de situer le foyer dans ses limites exactes et avec son intensité réelle. »*

Médecin Général Pierre Richez

Cet extrait d'une note rédigée voici près d'un demi-siècle, par l'un des précurseurs les plus remarquables de l'étude épidémiologique de l'onchocercose, porte témoignage de la demande géographique commandée par la nécessité d'évaluer, donc de situer, l'impact de l'endémie onchocerquienne (RICHEZ, 1954). Mais ni les médecins, ni les géographes

n'auraient pu présager alors que leurs échanges permettraient une approche élargie du rôle actif de l'homme dans les processus d'acquisition et de propagation de l'agent pathogène. Les années « soixante » furent marquées par les entomologistes médicaux qui ont considérablement accru les connaissances de la bioécologie du moucheron vecteur *Simulium damnosum s.l.* En l'absence toujours actuelle d'un médicament macrofilaricide efficace, ils furent les seuls à « oser » proposer des techniques de lutte antivectorielle à une échelle multinationale (Le Berre, Philippon, 1983). La réalisation du programme O.C.P. (Onchocerciasis Control Program) sous l'égide de l'OMS a entraîné une avalanche de recherches relevant du domaine biomédical et écologique. Depuis 1970, quelques chercheurs issus des sciences humaines ont été « interpellés » par les entomologistes et les médecins les plus ouverts et collaborent aujourd'hui au concert des « onchocercologues » de tous horizons. Brossons donc le portrait de cette maladie parasitaire.

Il était une fois...

L'onchocercose... d'abord dénommée volvulose, ou cécité des rivières, est classée dans les filarioses. L'agent pathogène *Onchocerca volvulus*, est un parasite de l'ordre des nématodes. Ce sont les millions de microfilaries pondues par les vers femelles adultes qui causent les lésions cutanées et oculaires, conséquences traumatiques des charges parasitaires intenses et de la lyse permanente des embryons.

L'agent vecteur et hôte intermédiaire est un moucheron, *Simulium damnosum s.l.* de la famille des simuliidae qui sont des Diptères Nématocères de 3 mm de longueur. La femelle similie ingère des microfilaries lors d'une piqûre sur un sujet onchocercarien. Un petit nombre d'entre elles mutent en une semaine et vont se loger à proximité des pièces buccales afin de réintégrer le corps humain lors du repas sanguin suivant. Celui-ci est pris en général à un rythme hebdomadaire, après accouplement et fécondation par un mâle. Ces larves dites infectantes – de 330 microns de longueur – sont alors à même de devenir adultes en 18 mois, atteignant pour les femelles 70 cm de

longueur pour une largeur de 0,04 mm. Les femelles pondent annuellement un million de microfilaries et ce durant 12 ans. Elles ne survivent que quelques mois dans les tissus dermiques si elles ne peuvent réaliser leur « voyage mutant à bord de la similie ». La « mouche noire » est donc elle-même parasitée et en meurt parfois ! Son principal défaut est d'être hématophage, la maturation de ses oeufs exigeant du sang, qu'il soit parasité ou pas... Les mâles se nourrissent de pollens et seraient inoffensifs s'ils n'étaient essentiels à la reproduction de l'espèce. La lutte antivectorielle est dès lors basée sur la réduction massive des similies en épandant le long des rivières des larvicides sur tous les lieux-gîtes de ponte : rapides et cataractes, ponts et radiers, partout ou la combinatoire « vitesse du courant/ oxygène » et « taux de matières organiques en suspension » permet le développement des larves en imagos qui deviendront potentiellement vecteurs. La transmission n'est donc effective que durant la période d'écoulement des cours d'eaux. Les zones périforestières arrosées constituent des zones de survie pour les espèces de savane qui réenvahissent annuellement les régions septentrionales sèches en empruntant les grands courants de mousson Sud-Ouest Nord-Est.

L'hôte permanent et réservoir du parasite est l'homme ou tout vertébré animal comme les boeufs, les ânes, les antilopes, les oiseaux...

Il est fondamental d'insister sur le caractère cumulatif de l'onchocercose maladie, c'est-à-dire après apparition des symptômes cutanés et oculaires qui sont les corollaires de fortes charges microfilarieuses individuelles, distincte de l'onchocercose infection, inapparente et limitée à la présence du parasite. Sur le plan clinique, apparaissent au fil des ans des kystes indolores contenant les macrofilaires localisés sur les plans osseux (crêtes iliaques, trochanters, sacrum-coccyx, gril costal...). Les migrations sous-cutanées des microfilaries, qui se font surtout sentir la nuit, provoquent une éruption érythémateuse accompagnée de lésions de démangeaisons. Fatigue et perte de sommeil définissent un état cachectique avec une perte de poids de trois à cinq kilos. Par endroits la peau s'atrophie et peut se dépigmenter au niveau des jambes. Les dysfonction-

nements du système lymphatique – aine pendante, éléphantiasis du scrotum et des membres inférieurs – sont observés chez des sujets poly-parasités par d'autres filarioses comme la Loase ou la Filariose de Bancroft.

Les lésions oculaires sont bien plus graves et résultent de l'invasion des différentes parties de l'oeil lorsque les charges microfiliariennes sont élevées. Des opacités cotonneuses apparaissent dans la cornée, évoluent en kératite dite ponctuée puis sclérosante. Ces lésions de l'oeil – auxquelles s'ajoutent les iridocyclites, les chorioretinites – sont irréversibles et conduisent à la cécité dès l'âge de 25 ans dans les zones de forte transmission. Dès lors nous comprendrons l'intérêt de l'étude du contact entre l'homme et le vecteur car sa fréquence et son intensité commandent les potentiels de transmission de l'onchocercose qui définissent ainsi des aires à « géoendémicité variables » dans un même ensemble bioclimatique. Notons que l'incidence de la cécité est plus forte en savane soudano-guinéenne qu'en zone forestière malgré la pérennité de la transmission liée à une pluviométrie favorable au vecteur. Ces variations dans la pathogénicité oculaire s'expliquent surtout par la présence d'une série de couples vecteur-parasite inféodant des niches écologiques particulières depuis la grande forêt jusqu'aux régions de savane : les souches forestières d'*O. volvulus* provoquent très peu de lésions oculaires (Anderson et coll. 1978, Prost A. 1980, Pick J.J 1979, Duke B.O. L. 1981).

Nous allons donc nous limiter à la cécité des rivières de savane et tenter de démonter les nombreux déterminants d'une situation endémique « capricieuse » et fluctuante : en l'occurrence celle des vallées comprises entre 8° et 12° de latitude nord, suivant une bande zonale soudano-guinéenne qui relie le Sénégal à l'Ethiopie, là où les foyers sont déclarés les plus graves, en précisant toutefois qu'ils sont aussi les mieux connus des services de santé publique pré- et post-coloniaux.

Rappelons que des milliers de petits hameaux répartis du Mali au Soudan en passant par le Burkina Faso subissaient et subissent toujours dans l'immensité de ce continent ce redoutable fléau. La dynamique de cette endémie silencieuse « colle »

tellement au mode de comportement de l'homme – inscrit dans le temps et dans l'espace – qu'elle saura persister, se maintenir, voire se développer mais jamais disparaître totalement. L'opération OCP/OMS, malgré son ampleur et sa réussite absolue, ne concerne « que » l'Afrique de l'Ouest, Nigéria exclu. L'endémie onchocerquienne se distribue de façon zonale par « plaques-foyers » plus ou moins coalescentes situées entre le 12^e parallèle Nord – isohyète 600 mm – et le 17^e parallèle Sud ! Rien qu'en Afrique l'OMS « estime » à 78 millions (en 1983) les sujets exposés au risque d'onchocercose : plus de 17 millions sont atteints par cette filariose et environ 350 000 aveugles lui doivent leur cécité (WHO, 1987). Ce grand nombre d'aveugles onchocerquiens est permanent et l'on sait aujourd'hui que « la surmortalité des aveugles est nette à tous les âges de la vie et est en moyenne quatre fois plus élevée que la mortalité des voyants ! » (Prost et Paris, 1983).

Malgré le débordement de l'endémie au Yémen et quelques foyers qui se sont développés en Amérique du Sud – Mexique, Guatemala, Vénézuëla, Brésil – où d'autres espèces de simuliés sont vectrices de l'agent parasitaire, 99 % des onchocerquiens vivent en Afrique.

Expressions du complexe pathogène de l'onchocercose selon les systèmes d'occupation de l'espace

Nous avons vu que l'intensité de la transmission dépend de celle du contact entre l'homme et le vecteur, produit de la fréquence et de la durée de l'exposition aux piqûres. La dynamique spatiale et temporelle du mode de transmission devait attirer l'attention du géographe. Il s'associe et participe de fait à la démarche épidémiologique en s'intéressant aux cofacteurs exogènes qui « interviennent » dans les processus de production des maladies. Il garantit une approche spatialisée des phénomènes et une analyse du rôle de l'action et du comportement humain sur le Milieu comme agents responsables de situations pathogènes spécifiques (Picheral, 1983).

Plusieurs auteurs, médecins puis géographes (Waddy, 1949), (Hunter, 1966), (Remy, 1968), (Rolland & Ballay, 1969), (Bradley, 1976), (Patterson, 1978), (Hervouët, 1979) (Lahuc, 1979), ont tenté d'appréhender la part de responsabilité de l'onchocercose dans les processus de peuplement anciens et actuels qui se traduisent par une faible mise en valeur des vallées. Celles-ci constituent des couloirs vides, souvent désertés, en contraste avec l'occupation des zones d'interfluve plus salubres et peuplées. Il ressort de ces études de cas – le bassin des Volta ayant été particulièrement bien couvert – une grande diversité de l'expression de l'endémie qui n'a jamais le même degré d'implication dans la déstabilisation démographique et son pendant socio-économique. A un peuplement riverain ancien très dense, aux villages en progression démographique, mais limitée à une portion de vallée, succédera un chapelet de hameaux, soumis au lent processus d'érosion démographique de l'onchocercose et qui sont passés d'une taille parfois moyenne (300 h.) à un groupement de quelques familles amenuisées, déstructurées, incapables de reproduire et de perpétuer la vie sociale du groupe colonisateur qu'ils représentaient à leur arrivée : de cinq à trente ans suffisent pour atteindre le seuil de désertion de l'habitat et le repli éventuel dans l'hinterland. Des conclusions de ces recherches au contenu parfois dissonant (Remy, 1983, Marchal, 1979), concernant l'ordre et le poids respectifs des causes et des effets, nous retiendrons l'importance décisive du facteur historique d'insécurité qui prédominait au point de régir les choix d'implantation topographique des noyaux d'habitat – de même que le mode architectural – et de gestion des sols/pâtures toujours défensifs, ce qui induisait la plupart du temps des systèmes d'occupation intensifs, les Lobi du Burkina Faso expansionnistes et belliqueux font en cela exception. Les vallées ont toujours constitué les voies de pénétration des vagues migratoires successives d'ethnies le plus souvent homogènes et en rivalité territoriale avec les précédents occupants : ainsi dans la vallée de la Bougouriba où se sont succédé en un siècle plus de six ethnies – Pougouli, Dyan, Dagara, Wiilé, Lobi, Birifor – dans les mêmes sites aujourd'hui abandonnés. Le contexte historique conflictuel, associant les guerres aux razzias esclavagistes, aggravait les méfaits des sécheresses déjà cycliques et ravivait les compétitions territo-

riales alors ininterrompues. Quelle portion de terre, fût-elle reculée, ne dépendait-elle pas d'un droit coutumier sans partage ? Les mouvements migratoires forcés ont souvent emprunté les couloirs riverains, plus perméables à l'installation massive ou progressive des nouveaux colons. Ceux-là étaient en rivalité avec l'occupant précédent dont le « noyau dur » s'était peu à peu implanté sur les interfluves, de gré ou de force, lui-même ayant chassé ou assimilé l'« autochtone » qui le précédait. Ainsi les vallées étaient aux franges de l'espace géopolitique des sociétés à dominante rurale, les piémonts et autres oppidums de sommet d'interfluves étant les sites privilégiés pour l'habitat. Elles n'ont donc jamais été durablement et uniformément peuplées, J.-P. Hervouët qualifiant leurs dynamiques de peuplement « d'accident historique » (Hervouët, 1990). La durée et le taux d'occupation constituent un indicateur de maîtrise ou d'adaptation de l'Homme à « son » environnement sanitaire. Car il ne faut pas passer sous silence les obstacles majeurs que représentaient les autres maladies elles aussi inféodées aux biotopes des vallées : les flambées répétées de trypanosomiase et de fièvre jaune qui ont littéralement décimé en quelques années des villages dépassant 1 000 habitants ! Il aura fallu attendre que ces fléaux soient maîtrisés à la fin des années quarante pour « découvrir » les ravages masqués de l'onchocercose.

Ainsi la gravité de l'endémie ne s'inscrit qu'aux marges des aires de peuplement, rognant petit à petit les villages dits de « première ligne ». Plus ceux-ci feront bloc, plus le front de cultures sera massif et continu, plus la charge vectorisée par les simulies – cumulée dans le temps – sera diluée : l'augmentation des densités humaines, qui se traduit par un faible rapport espace utilisé par homme, abaisse la fréquence individuelle de piqûres. Les charges microfilariennes se répartissent sur un grand nombre d'individus, à un rythme plus lent et les lésions pathogènes en sont d'autant amoindries et retardées. C'est pour cela que l'on reconnaît aujourd'hui le caractère aggravant de l'endémie qui s'exprime dès lors qu'une communauté extensifie son emprise sur l'espace écologique commun à l'homme et au vecteur : s'instaure alors une élévation du taux de piqûres individuel, ce qui emballe et aggrave l'endémicité initiale. De

l'ordre du co-facteur, la maladie peut passer à celui de facteur principal de la régression des villages, bien que celle-ci puisse être infléchie par des flux migratoires toujours bénéfiques s'ils proviennent de région plus salubres. Il fut ainsi observé sur les Volta Rouge et Blanche (Prost et coll., 1979) que seules les communautés rurales assurant 50 hab/km² étaient à même de tolérer l'endémie à un niveau acceptable. Seuls les villages de faible densité humaine, soit moins de 35 hab/km² et ce, quelle que soit leur taille, présentent des taux de cécité et de lésions oculaires irréversibles insupportables. Citons encore une fois le sort du petit village de Saint-Pierre (50 hab) qui « capitula » en cinq ans face aux gîtes de la Volta Noire, laissant derrière lui un bilan particulièrement sinistre, 38 % de la population âgée de plus de cinq ans étant déjà atteinte de kératites ponctuées (Rolland, 1972) ! Il convient dès lors de sonner la sirène d'alarme face aux menaces non seulement agro-écologiques mais aussi sanitaires que constitue l'extensification contemporaine des systèmes agraires du domaine soudanien.

Le tableau ci-après résume les indicateurs médicaux et entomologiques qui définissent trois niveaux d'endémicité.

Une fois cartographiée par points-villages, la configuration géographique des plages des niveaux d'endémicité varie sensiblement : ainsi d'une rive à l'autre de la Bougouriba, la profondeur de l'hyperendémie dépasse 20 km en pays Lobi mais se limite à 7 km en pays Birifor et 4 km chez les Dagara. Ces trois ethnies voisines, théoriquement exposées au même risque de transmission, ont élaboré différentes stratégies d'occupation de l'espace qui ont façonné des profils d'endémicité très disparates (Paris, 1983) qui avaient été gommés par une analyse globale des enquêtes médicales (Aubry, 1957, Jehl, 1966). Une étude sur l'incidence de la cécité dans la même zone (Prost & Paris, 1983) a permis de chiffrer ces disparités inter et intra-ethniques dans une « même » aire de transmission. Les taux de prévalence infantile en zone d'hyperendémie varient de 49 % (Lobi) contre 24 % (Birifor) et 22 % (Dagara). La cécité apparaît plus précocement chez les hommes lobi, 63 % des aveugles le sont devenus avant quarante ans, alors que 72 % des aveugles dagara le deviennent après quarante ans. Les femmes sont d'une manière

générale moins sévèrement touchées (Lobi, Birifor). On sait qu'à charges parasitaires égales, elles sont moins sujettes à développer des lésions oculaires. Une égalité dans la gravité des syndromes entre les sexes dénote une plus grande exposition des femmes au vecteur : c'est le cas du nombre élevé d'aveugles chez les femmes du pays Sénoufo qui payent cher leur monopole de la riziculture.

Principaux indicateurs épidémiologiques des niveaux d'endémicité de l'onchocercose

ZONE Localisation	HYPER- endémie 1 ^{re} ligne	MESO- endémie 2 ^e ligne	HYPO- endémie 3 ^e ligne
Potentiel de transmission	> 1 000*	> 200 < 1 000	< 100
Prévalence parasitisme totale	> 60 < 100 %	> 35 < 59 %	< 35 %
Groupe 0-15 ans	> 15%	> 5 < 14,9 %	< 4,9 %
Lésions cécitantes	> 20 %	> 2,5 < 10 %	< 2,5 %
Aveugles	> 5 %	> 2 < 4,9 %	< 1,9 %
Seuil de tolérabilité	Abandon	Supportable(?)	Tolérable

(*) Nombre de larves infectantes/homme/an.

La figure 1 rassemble les principaux paramètres socio-géographiques qui agissent sur l'intensité de la transmission de l'onchocercose à l'échelle minimale d'un terroir. Nous distinguons pour notre part et pour la commodité de l'analyse deux aires de transmission d'inégale gravité :

- *une aire péri-domestique* : espace résidentiel et auréoles de cultures attenantes – sur 1 km de rayon –, comprenant

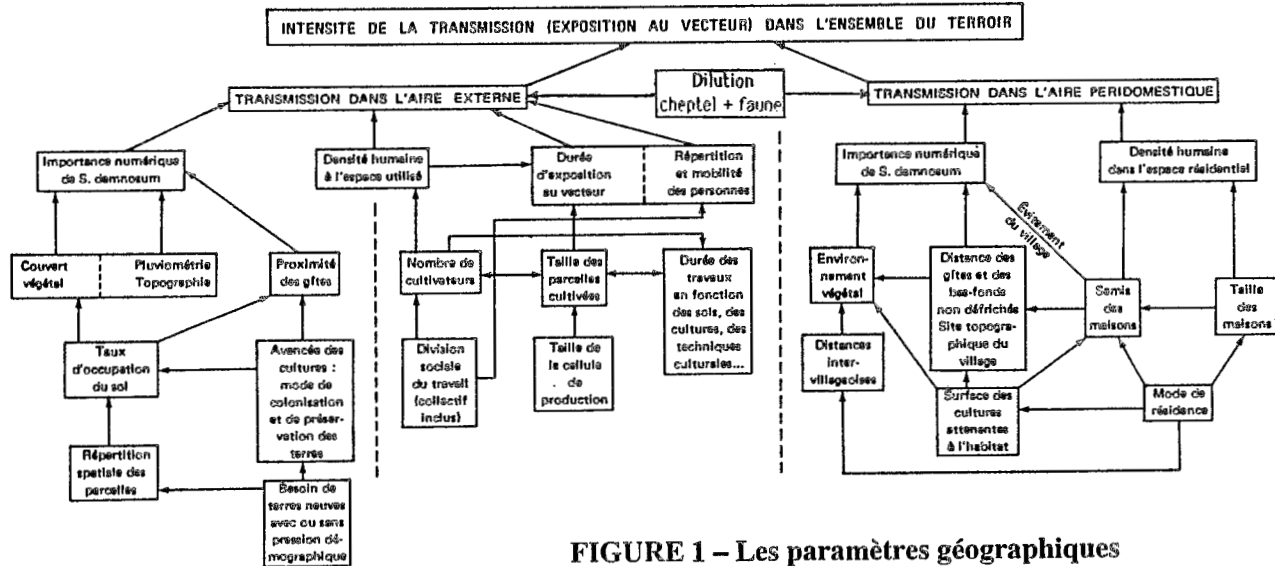


FIGURE 1 – Les paramètres géographiques dans la transmission de l'onchocercose

les points d'eau rapprochés en hivernage, dans laquelle – de manière générale – la transmission est réduite ;

- *une aire externe* : somme des espaces éloignés et utilisés, champs, pâturages, zones de chasse, de pêche, de cueillette, de baignade, de collecte de bois. Le contact homme-vecteur y est toujours plus intense.

Ces deux aires d'utilisation configurent des terroirs très variés et peuvent être contiguës – dans le cas d'un système d'occupation intensif – ou discontinues en cas de système extensif.

Toute mise en valeur intensive, associée ou non à une pression démographique, mène à une « domestication » de la brousse originelle à laquelle les mouches sont adaptées. Leur distance de vol est surtout dépendante du maintien ou de la dégradation du couvert arboré et arbustif. Les simulies redoutent les rayons de soleil francs et trouvent sous les couverts ombragés que constituent les galeries forestières et les bosquets une hygrométrie et une température plus favorables à leurs exigences (Le Berre, 1966). Elles chassent donc à partir de ces zones boisées qui parsèment les espaces moins défrichés à la périphérie des villages.

C'est essentiellement la distribution des habitants – combinatoire de leur répartition et de leur mobilité – dans ces deux aires d'occupation de l'espace qui détermine les risques réels d'exposition encourus au plan individuel et collectif. Or cette distribution des personnes est une des expressions de systèmes d'occupation de l'espace résultant de conceptions et de comportements sociaux très divers et fluctuants dans le temps. Les projections spatiales du mode de production économique, du mode d'habitat, de la division sociale du travail entre sexe et groupes d'âge, permettent de situer les individus dans les espaces à risques variables et de mieux comprendre les dynamiques de la diffusion de l'endémie dans des populations plus ou moins homogénéisées par les liens de parenté, de clan ou de tribu.

Le contrôle à vaste échelle du vecteur en Afrique de l'Ouest dès 1975 nous a imposé une démarche déductive – la simulie ayant disparu, toutes enquêtes géo-entomologiques synchrones étaient exclues – à la recherche de corrélations positives entre des paramètres issus d'enquêtes géographiques et les paramètres entomologiques et médicaux souvent partiels ou asynchrones. Il apparut pourtant clairement que la distribution très lâche des terroirs Lobi était particulièrement favorable à la dispersion des simulies et élevait la fréquence des piqûres. Leur regroupement résidentiel selon l'appartenance à des clans « alliés » ou « ennemis » les a menés à une politique d'occupation de vastes terroirs individualisés par des « no man's land » boisés. En 1982, on comptait en moyenne 8 terroirs Lobi par surface de 80 km² contre 16 chez leurs voisins Birifor, cantonnés aux collines et aux rives du confluent Bougouriba-Volta Noire. Les Lobi expansionnistes pratiquent une agriculture du « partout, mais un peu seulement et le moins éprouvant possible ». Autrement dit, ils délaissent les terres lourdes de bas-fonds, ne touchent pas aux galeries forestières ni des affluents secondaires ni de la rivière principale considérées utiles pour la chasse, la cueillette, le bois. L'abondance des terres est le résultat d'une attitude farouche d'exclusion de l'étranger. L'extrême segmentation du pouvoir autour de chefs de famille ainsi que les querelles endémiques que cela engendre participent à l'éparpillement spatial d'un groupe connu par ailleurs pour son homogénéité sociale. Communautés de petite taille, 231 hommes en moyenne, aux fermes-fortins isolées, « préférentiellement » implantées en bordure des thalwegs secondaires qui fourniront l'eau en saison sèche. L'absence liée au désintérêt de méthodes de protection des terres, lui-même associé à une situation de non-besoin, se traduit par une forte proportion des jachères « sales » et vite reboisées, suite à un passage peu traumatisant du paysan lobi : les défrichements sommaires en clairière et l'abandon des champs dès les premiers signes d'épuisement des terres dénotent une grande mobilité des cultivateurs dans des espaces à hauts risques.

Au contraire, chez les Dagara et Birifor, le taux d'occupation du sol – rapport surface utilisée et surface disponible – atteint 100 % dans la plupart des terroirs. Les distances moyennes

séparant deux villages sont de 5 km chez les Lobi contre 1 km en pays Dagara et 0,5 km en pays Birifor. Les fortes densités humaines, autour de 80 h/km² contre 25 h/km² pour les Lobi, s'accompagnent ici de systèmes agraires plus intensifs. Le paysage végétal est anthropisé à l'extrême, quelques vestiges de galeries forestières alternant avec des rizières et des cultures sur berges rappellent la brousse disparue, ainsi que les îlots forestiers des « bois sacrés ». L'effet « densités humaines » dans l'aire péri-domestique est majoré par la taille moyenne des concessions familiales : 16 habitants contre 8 pour les Lobi.

Il ressort de cette analyse que les hommes Lobi doivent leur haut niveau d'endémicité au cumul des transmissions péri-domestique et externe élevées, leurs femmes et leurs enfants qui se cantonnent aux champs de village étant plus atteints que les femmes Dagara qui pourtant cultivent avec les hommes dans l'aire externe. Ajoutons que le mode de travail collectif est deux fois plus développé chez les Dagara – augmentant ainsi la dilution des piqûres – et que la part des récoltes en provenance de l'aire externe ne dépasse pas celle de l'aire péri-domestique comme c'est le cas chez les Lobi. La durée des travaux dans les zones à risque en est d'autant diminuée chez les uns et augmentée chez les autres. Tous ces paramètres ont un effet conjugué suffisant pour expliquer le frein à l'endémie constaté lorsque celle-ci est confrontée à une ligne de terroirs contigus et densément exploités. A l'inverse, la simule sera en mesure de diffuser l'endémie au plus loin que sa capacité de vol le lui permet.

Cela nous a poussé à entreprendre une étude du contact homme/vecteur associant les entomologistes et les médecins (Paris & Lemasson, 1987) dans les foyers de savane Nord-camerounaise qui n'ont jamais été contrôlés. Nous insistons sur la nécessité de constituer une base de données issues d'enquêtes pluridisciplinaires réalisées de manière synchrone et concernant les mêmes ensembles micro-régionaux préalablement définis.

L'étude du contact entre l'homme et le vecteur dans le foyer du moyen Faro.

Nos recherches ont été volontairement menées à une échelle micro-régionale, l'espace géoendémique considéré étant compris entre deux lignes de gîtes parallèles. Le mode de dispersion de la simulie et les dynamiques d'occupation humaine imposent le transect vallée-interfluve-vallée. Nous avons délimité une aire d'environ 1 000 km² occupée et mise en valeur par trois populations distinctes : les Dowayo, agriculteurs, les Bata, agriculteurs et pêcheurs, et les Bororo, éleveurs nomades.

Le premier apport de notre étude fut de confirmer au Nord Cameroun la présence de très fortes disparités dans la maladie selon la population considérée : le degré d'intensivité des systèmes d'occupation de l'espace, associé à la mobilité des personnes, définit des ensembles géoendémiques plus ou moins favorables au développement et à la diffusion de l'onchocercose. Les relations univoques ou bi-univoques entre ces ensembles modifient toujours les paramètres de la pathogénicité collective à l'échelle du foyer. Les contours des espaces à différents risques de transmission ne sont ainsi jamais fixes car ils se modifient en fonction du comportement individuel et collectif au sein de collectivités paysannes souvent en pleine mutation socio-économique.

Parmi les paramètres limitant l'intensité du contact entre l'homme et le vecteur, évoquons d'abord ceux qui réduisent l'importance numérique de la population simulidienne :

- le site topographique d'implantation de l'habitat au sommet d'interfluves qui correspond à l'éloignement maximal des gîtes. Plus l'interfluve porte de reliefs, allant de la colline aux massifs montagneux, plus les simulies vectrices seront rares. *S. damnosum* s.s et *S. sirbanum*, cytotypes de savane, préfèrent les rivières à moyens débits et délaissent les petits cours d'eaux sur fortes pentes. De plus, cette configuration orographique condi-








tionne des peuplements défensifs de piémont et d'oppidum, situés en retrait des vallées principales.

- la dégradation avancée du couvert végétal arboré, surtout aux abords des thalwegs : la disparition ou les césures importantes des galeries forestières freinent considérablement la dispersion linéaire des simulies qui atteint sept kilomètres dans cette zone de savane soudanienne. Par contre les vieilles jachères en voie de reboisement sont très « courues » et favorisent une dispersion radiaire – en tous sens sur trois à quatre kilomètres de rayon –, alors qu'un bloc de dix hectares de culture cotonnière fait effet de barrière !
- le mode groupé de l'habitat-villages, le semis serré des concessions familiales s'accompagnent de surcroît d'un phénomène d'évitement et de contournement des espaces résidentiels par les simulies. Cela n'est pas observable dans la nébuleuse de campements nomades lâchement éparpillés dans la brousse.

Quelques exemples : les figures 2, 3 et 4 ont été établies à partir des enquêtes entomologiques. La répétition de séries de captures et de dissection des simulies à intervalles réguliers permet de calculer les potentiels de transmission mois par mois. Les points de captures, au nombre de cinq, s'alignaient selon un transect géographique tenant compte, à partir du point de gîte principal, de la configuration du terroir et de son utilisation par l'homme.

En cas de maintien d'un couvert végétal arbustif et buissonnant (fig. 2), les captures sont réduites par deux seulement à 400 m du gîte et par quatre à 1,2 km en cas d'absence de galeries forestières le long des affluents secondaires. La figure 3 montre par contre une diminution par quatre des simulies à une distance de 150 m du gîte et par sept à 600 m du même gîte lorsque la végétation ligneuse a disparu au profit d'une savane herbeuse. Le phénomène de contournement des villages est de même mesurable : quelle que soit la distance au gîte, les habitants confinés dans les villages représentés sur la figure 2 sont cinq fois moins piqués qu'aux champs proches des gîtes. La

LEGENDE COMPTURE AUX FIGURES 2, 3, 4 et 5

-  Cours d'eau principal
-  Galerie forestière, affluent secondaire
-  Zone de savane arborée + ou - dégradée
-  Parcelle de cultures et jachères récentes
-  Habitat, point concession
-  Piste carrossable
-  Point de capture des simules
- $\sum \sum$ Nombre total de femelles capturées
- $\sum P$ Pourcentage de femelles pares
- $\sum N$ Pourcentage de femelles nulloares
- PAT Potentiel Annuel de Transmission en 1986 exprimé en nombre annuel de larves infectantes/homme

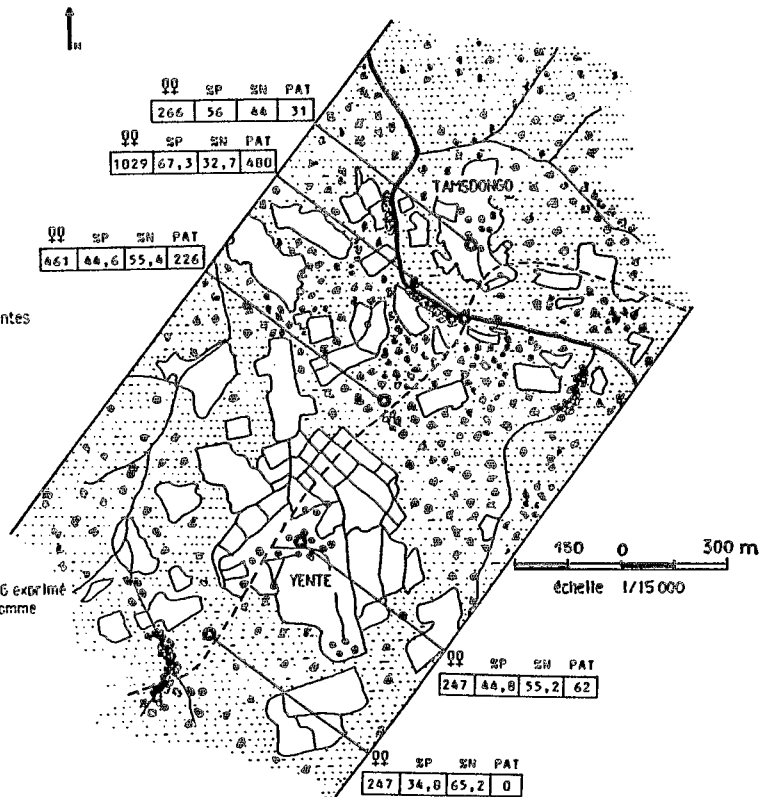


FIGURE 2
Transect Pounko

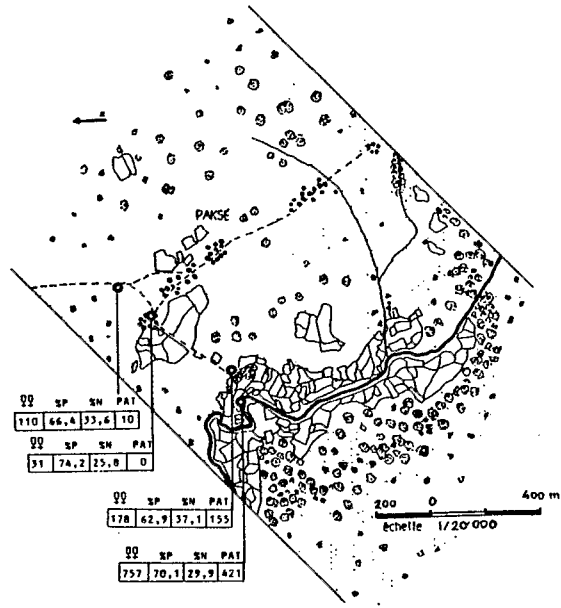
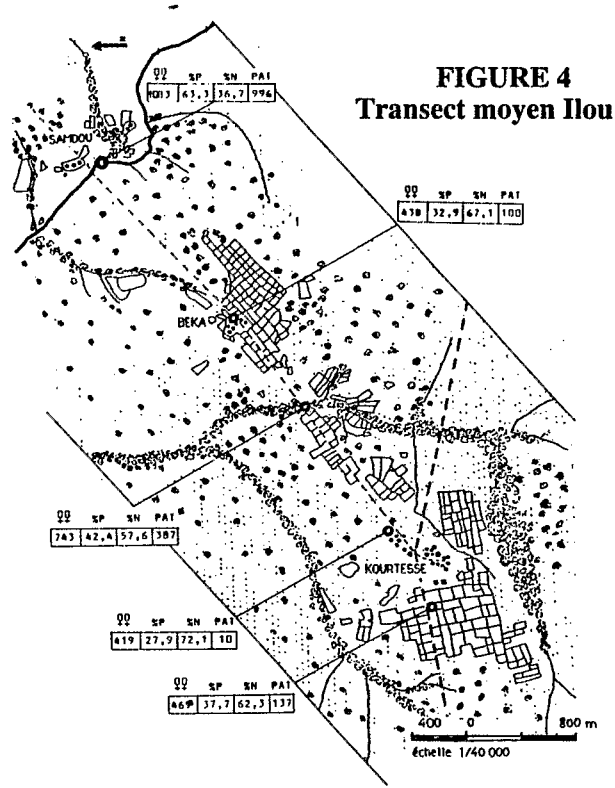


FIGURE 3 – Transect bas Ilou



**FIGURE 4
Transect moyen Ilou**

figure 3 montre une réduction par vingt des piqûres alors que le gîte est distant de 400 m. Plus les concessions sont contiguës, plus le défrichement-déboisement de l'auréole des cultures attenantes est homogène et accentué. Le semis des arbres utilitaires sélectionnés en parc autour des villages ne semble pas propice aux simulies qui recherchent à la fois le couvert ombrageux des arbres mais aussi des repères visuels et d'éventuels lieux de repos dans la strate buissonnante et arbustive. La présence et l'importance de cette « brousse » est dépendante de l'attitude des villageois vis-à-vis de son utilisation pour la chasse, la collecte du bois, éventuellement la cueillette. Les Dagara et les Dowayo la repoussent loin du village par le feu tandis que les Lobi et les Bata s'accommodent mieux de sa proximité.

La figure 4 illustre fort bien le rôle conducteur des forêts galeries : un point-galerie distant linéairement de trois kilomètres de la rivière principale abrite deux fois plus de simulies qu'un point découvert situé perpendiculairement à un kilomètre et demi du gîte. Malgré son site topographique éloigné de la rivière mais proche d'une galerie, le village de Béka (fig. 4) est plus exposé aux simulies que s'il était riverain comme Tamsdongo (fig. 2). Il faut ajouter que la proportion de femelles pares, aux piqûres potentiellement infectantes, est de 35 % à un kilomètre du gîte en terrain découvert alors qu'elle est de 65 % aux alentours du gîte. Les simulies pares constituent cependant 45 % des captures des points situés à proximité des galeries, ce sur une longueur de trois à quatre kilomètres. Au-delà de sept kilomètres, quelques rares nullipares sont capturées parmi de nombreuses simulies d'autres espèces exclusivement zoophiles. Ces aires de dispersion du vecteur sont donc dictées par la configuration du réseau hydrographique et de la végétation. Le géographe se doit alors d'étudier les rapports qu'entretiennent les différentes catégories de la population avec ces espaces à risques variables.

Nous avons considéré les facteurs qui déterminent des fortes densités humaines, la règle générale étant qu'elles entraînent une dilution bénéfique des piqûres. Elles sont dépendantes à la fois de l'importance des surfaces cultivées attenantes à l'habitat

– liée à la productivité des terres, elle-même dépendante de l'ancienneté de l'implantation, des techniques culturales de préservation des sols et de la pression démographique – et d'un mode de travail collectif où la division du travail est équitablement répartie entre les sexes et les grandes classes d'âge. La durée d'exposition aux simules de chaque individu en est réduite et une répartition des piqûres – donc des charges parasitaires – parmi toute la population est assurée. Une fois partagé et divisé, le caractère cumulatif du risque onchocerquien est contenu à un seuil tolérable. Les systèmes d'occupation de l'espace intensifs correspondent à une organisation sociale qui autorise une forte promiscuité des gens à la fois dans l'espace de l'habitat et dans celui du travail. Notre enquête sur les travaux collectifs a montré que le nombre de piqûres est divisé par deux lorsque le travailleur est entouré de neuf personnes, taille moyenne des invitations de cultures chez les Dowayo. Il faut compter aussi que le cultivateur « aidé » a économisé huit journées de travail (9 – 1) par rapport à celui qui travaille seul son champ : le solde des piqûres montrait alors qu'un(e) paysan(ne) Dowayo était six fois plus piquée si il ou elle travaille seul(e) ! (Paris & Lemasson, 1986).

L'inversion de ces paramètres favorisera la transmission et au risque de me répéter, je dirai que « tout petit village jouxtant le cours d'eau, avec maintien des galeries forestières, délaissement de l'agriculture péri-domestique, habitat familial dispersé, prédominance du travail individuel, champs exclusivement « féminins » ou « masculins », est gravement menacé d'extinction. »

Contrairement aux villages d'agriculteurs sédentaires – Dowayo et Bata – où la prévalence de l'onchocercose varie du niveau méso-endémique au niveau hyperendémique, l'incidence de la maladie est quasiment nulle chez les éleveurs Bororo, alors que les aires de transhumance des troupeaux sont en position médiane des glacis. Nous l'expliquons par leur choix systématique d'établir les campements dans des clairières entretenues au sommet d'interfluves secondaires – en ligne de crête – les éleveurs craignant surtout pour leur bétail la proximité des galeries forestières car de nombreux insectes hématophages y

sont inféodés, en plus des simulies, notamment les glossines vectrices de la trypanosomiase animale. L'éloignement des gîtes et des galeries est bien sûr variable dans ces sociétés mobiles où l'on compte quatre déplacements en moyenne durant l'hivernage, mais son efficacité est associée à un effet protecteur attribuable au cheptel bovin. Nos enquêtes sur l'anthropo-zoophilie du vecteur ont décelé dans cette région une nette préférence trophique de *S. damnosum* pour l'homme, celui-ci étant quatre fois plus piqué que le boeuf au gîte (fig. 5). Mais au-delà d'une proportion de 4 boeufs par homme, il y a annulation de cette préférence anthropophile et même dilution des piqûres dans le troupeau. Au campement, 90 % du total des simulies, capturées simultanément sur homme et sur boeuf, le sont sur boeuf contre seulement 20 % au gîte. Lors des pics d'agressivité des simulies – matinal et vespéral – le nombre élevé de bovins stationnant aux abords immédiats des campements assure une dilution des piqûres suffisante pour expliquer la rareté du parasitisme – 10 % de prévalence – et les très faibles charges microfilariennes constatées chez les Bororo. Le mode de vie qui dicte un rythme d'activités journalières fait qu'aucune catégorie de cette population d'éleveurs n'est réellement exposée aux attaques des simulies. Lorsqu'ils sont réunis dans les campements, ils sont protégés par leur bétail matin et soir. Il en est de même pour les bergers durant toute la journée. Les enfants et les vieillards restent confinés aux campements toujours éloignés des gîtes, les femmes adultes vont de village en village ou fréquentent les marchés afin d'y vendre les produits laitiers et les hommes adultes se retrouvent quotidiennement pour converser sur les places des villages les plus proches et ne regagnent les campements qu'au retour des troupeaux. Il faut savoir que les Bororo ignorent tout du rôle de la simulie dans l'onchocercose et qu'il s'agit là d'une réponse préventive visant à protéger leur bétail. Mais le Bororo et la vache ne forment-ils pas un tout?

Nous avons étudié de très près les dynamiques migratoires entre villages Dowayo et Bata afin d'évaluer les répercussions épidémiologiques du brassage et du renouvellement des populations entre zones « classées » hypo-méso-hyperendémiques. D'une manière générale, une forte émi-immigration entraîne un

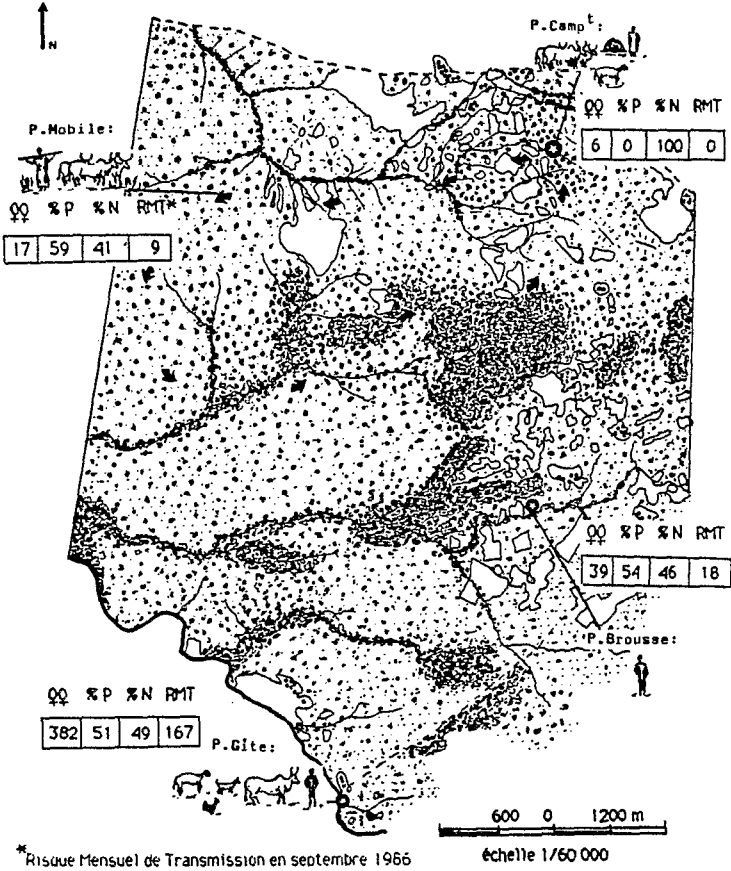


FIGURE 5
Transect anthropo-zoophilie

abaissement des charges parasitaires moyennes d'une communauté villageoise. Certains niveaux d'endémicité attribués à tel ou tel village doivent être reconsidérés du fait de l'instabilité résidentielle de leurs habitants (moins de 20 % des adultes y résidaient depuis plus de 5 années). L'exploitation exhaustive de nos données établira très prochainement des correspondances entre la pathogénicité de la maladie – gravité des syndromes cliniques, parasitaires et oculaires – et le temps vécu par chaque personne (au total 3 500 enquêtés) dans les zones d'inégale transmission : temps cumulé, continu ou discontinu depuis la naissance. Il sera alors possible de retracer les dynamiques de diffusion de la maladie sur trente ans selon des cohortes dissociaant les sédentaires et les différentes catégories de migrants.

Concernant la pathogénicité de l'onchocercose de savane, les enquêtes cliniques et ophtalmologiques montrent une faible incidence des lésions oculaires graves et cécitantes ainsi que des lésions cutanées. Cette observation est d'autant plus troublante que la prévalence et la densité du parasitisme (indice microfilarien) sont caractéristiques des zones hyperendémiques. Les conditions vectorielles de la transmission sont elles aussi conformes à celles observées partout ailleurs en zone d'hyperendémie de savane soudanienne. Or il est admis que l'onchocercose de savane provoque des lésions oculaires cécitantes, ce qui la distingue de celle de forêt. Il reste donc à déterminer si ce phénomène est associé à la présence en savane d'une ou de plusieurs autres souches d'*O. volvulus* moins pathogènes pour l'oeil. S'il était confirmé que nous avons affaire à une seule et même souche parasitaire en savane, il conviendrait de multiplier les études comparées de différents foyers d'onchocercose et d'établir les rapports entre la gravité des lésions oculaires et les risques de transmission encourus par les populations. Les systèmes d'occupation et d'utilisation de l'espace seraient-ils à l'origine des disparités oculaires ?

Que reste-t-il à faire ?

La découverte puis les tests d'emploi de l'Ivermectine (depuis 1987) ont permis de penser que la pharmacologie aurait raison de l'onchocercose, du moins de ses manifestations les plus graves. Le principe de ce médicament est de réduire considérablement la ponte des vers femelles en atrophiant leur utérus. Les restrictions de prescription de ce nouveau médicament ne permettent qu'à 60 % de la population d'en bénéficier, ce qui est insuffisant pour garantir un arrêt de la transmission. Au niveau de la lutte pour le contrôle de l'endémie assurée par le programme OCP depuis 1975, il fut décidé d'associer les distributions massives d'Ivermectine – à raison d'une gélule par an – aux coûteux épandages aériens de larvicides dont on avait espéré se dispenser. Il reste à penser au mieux les modalités de distribution de l'Ivermectine au sein des populations afin d'assurer son efficacité à long terme (OCP étant déjà reconduit jusqu'en 2014), qui devront pallier la faiblesse opérationnelle des structures de santé publique en Afrique.

La lutte contre l'onchocercose demeure donc un impératif car son bilan sur le plan de la santé est des plus positifs : au Burkina Faso, de 1976 à 1982, plus de douze mille personnes ont évité une cécité onchocerquienne (Prost & Prescott, 1984). L'interruption de la lutte serait fatale aux milliers de migrants qui colonisent les terres libérées du fléau. Même si les retombées économiques qu'attendent les bailleurs de fonds d'OCP (Banque Mondiale, FED, Canada, Italie, Arabie Saoudite) sont compromises par une occupation accélérée et dévastatrice des dernières réserves de terres cultivables dont l'aménagement avait été confié à différents projets d'encadrement de migrants « officiels ».

Il est certain aujourd'hui que la communauté internationale n'assurera pas une extension de ce contrôle à l'échelle continentale. Il est donc utile et urgent d'informer les responsables de l'aménagement des vallées des résultats des travaux menés par les géographes. Ces derniers peuvent oeuvrer à l'élaboration des modèles d'occupation intensifs de l'espace qui garantiront une plus grande sécurité des populations migrantes encadrées par

les projets de développement. Il est certes beaucoup plus difficile de modifier ou d'inverser les tendances à l'extensification de la plupart des systèmes agraires africains aux coûts écologiques et sanitaires si désastreux qu'ils compromettent le « bien-être socio-économique » censé récompenser leur ouverture vers l'extérieur.

Il ressort de tout cela que la responsabilité des hommes et de leurs sociétés dans la production et la diffusion des maladies définit une géographie des complexes pathogènes issues du trilogue entre l'Homme, le Milieu et l'Agent pathogène. Le champ des recherches dites comportementales des sciences sociales ne cesse de s'élargir aux multiples autres pathologies parasitaires, infectieuses, incluant aussi les maladies de carences alimentaires, corollaires d'un déséquilibre dans la maîtrise de l'environnement. En recherchant les causes de ce déséquilibre et en multipliant les études nécessairement pluridisciplinaires, il sera un jour possible de formuler des réponses sanitaires nouvelles dans le domaine essentiel, car durable, de la prévention des maladies. Voilà donc un domaine de réflexion, l'épidémiologie, où peuvent s'harmoniser les approches et des méthodes de recherches aux « philosophies » parfois discordantes, conséquences du cloisonnement dans l'enseignement des sciences médicales et des sciences humaines. Le terme de circonstance de géo-oncho-graphie n'ayant été formulé que dans l'intention de souligner leur nécessaire dialogue.

Bibliographie

- Anderson J., Fuglsang H., Marshall T.F de C., Radolowicz A., Vaughan J.-P., 1978. Studies on onchocerciasis in the United Cameroon Republic IV. A four-year follow-up of six rain-forest and six savanna villages. The incidence of ocular lesions. *Trans. Roy. Soc. Trop. med. Hyg.*, 72, p. 513-5.
- Aubry M., 1957. Enquête onchocerquienne des bords de la Bougouriba et de la Volta Noire. Doc. Technique de l'OCCGE, 52 p.

- Bradley, A.-K., 1976. Effects of onchocerciasis on settlement in the Middle Hawal valley, Nigeria. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 70 (3) p. 225-29.
- Duke B.O.L., 1968. Studies on factors influencing the transmission of onchocerciasis. VI The infective biting potential of *Simulium damnosum* in different bioclimatic zones and its influence on the transmission potential. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 62, 164-70.
- Duke B.O.L., 1981. Geographical aspects of onchocerciasis. *Ann. Soc. Belg. Med. Trop.*, 61, 179-85.
- Dunn F.-L., 1979. Le rôle du comportement humain dans la lutte contre les maladies parasitaires. *Bulletin OMS*, 57 (6), p. 887-902.
- Gillett J.-D., 1985. The behaviour of *Homo sapiens*, the forgotten factor in the transmission of tropical disease. *Transactions of the Royal society of Tropical Medicine and Hygiene*, 79, 12-20.
- Hervouët J.-P., 1978. La mise en valeur des vallées des Volta Blanche et Rouge : un accident historique. *Cahiers ORSTOM, série Sciences humaines*, 15 (1), p. 81-97.
- Hervouët J.-P., 1990. Le mythe de vallées dépeuplées par l'onchocercose : mais quelle mouche les a donc piqués ? *Cahiers GEOS n° 18*, Université Paul Valéry de Montpellier, 35 p.
- Hunter J.-M., 1966. River blindness en Nangodi, Northern Ghana. An hypothesis of cyclical advance and retract. *Geographical review*, 56 (3), p. 398-426.
- Jehl R., 1966. L'onchocercose humaine dans le foyer de la Bougouriba. Doc. Technique de l'OCCGE, 41 p.
- Lahuec J.-P., 1979. Le peuplement et l'abandon de la vallée de la Volta Blanche en pays Bissa. *Travaux et Documents de l'Orstom*, 103, p. 9-103.
- Le Berre R., Philippon B., 1983. La lutte contre l'onchocercose : Stratégie, Réalisation, Futur. *Travaux et documents de Géographie tropicale du CEGET n° 48*, p. 301-305.
- Le Berre R., 1966. Contribution à l'étude biologique et écologique de *Simulium damnosum* (Théobald, 1903). *Mémoires de l'Orstom*, 17, 204 p.

- Marchal J.-Y., 1979. L'onchocercose et les faits de peuplement dans le bassin des Volta. Un objet de controverse. *Journal de la société des africanistes*, 48 (2), p. 9-30.
- Paris F., 1983. Système d'occupation de l'espace et onchocercose. Foyer de la Bougouriba-Volta Noire (Haute Volta). *Travaux et Documents de Géographie Tropicale du CEGET*, 48, p. 259-69.
- Paris F., Lemasson J.-J., 1987. Systèmes d'occupation de l'espace et épidémiologie de l'onchocercose. Etude du contact entre l'homme et le vecteur *S. damnosum* en zone de savane soudanienne du Nord Cameroun. *Doc Ent Med Parasit OCEAC*, Centre Pasteur Cameroun, 8, 67 p.
- Patterson K.-D., 1978. River blindness in Northern Ghana 1900-1950. In : Hartwig G.W. Patterson K.-D. (eds) *Disease in African history*. Duke University Press.
- Philippon B., 1977. Etude de la transmission d'*Onchocerca volvulus* par *Simulium damnosum* en Afrique tropicale. *Travaux et Documents de l'Orstom*, 63, 308 p.
- Ficheral H., 1983. Complexes et systèmes pathogènes : approche géographique *Travaux et Documents de géographie tropicale du CEGET*, 48, p. 5-21.
- Picq J.-J., Albert J.-P., 1979. Onchocercose de savane et de forêt en Afrique de l'ouest : un problème épidémiologique. *Rev. Epidém. et Santé Publ.*, 27, p. 483-98.
- Prost A., Hervouët J.-P., Thylefors B., 1979. Les niveaux d'endémicité dans l'onchocercose. *Bulletin de l'Organisation Mondiale de la Santé*, 57 (4) p. 655-62.
- Prost A., 1980. Le polymorphisme des onchocercoses humaines ouest-africaines. *Annales de parasitologie humaine et comparée*, 55 (2), p. 239-45.
- Prost A., Paris F., 1983. L'incidence de la cécité et ses aspects épidémiologiques dans une région rurale d'Afrique de l'Ouest. *Bulletin de l'O.M.S.*, 61 (2), p. 491-99.
- Prost A., Prescott N., 1984. Cost-effectiveness of blindness prevention by O.C.P in Upper Volta. *Bulletin de l'O.M.S.*, 62, p. 795-802.
- Remy G., 1983. A chacun son onchocercose ? *Travaux et Documents de Géographie Tropicale du CEGET*, 48, p. 277-300.

- Remy G., 1968. Les mouvements de population sur la rive gauche de la Volta Rouge (région de Nobéré). *Cahiers ORSTOM, série Sciences humaines*, 5 (2), p. 45-66.
- Richez P., 1954. L'onchocercose en Afrique Occidentale Française. Doc. technique du Service Général d'Hygiène Mobile et de Prophylaxie. Archives de l'OCCGE, Bobo-dioulasso, p. 118-154.
- Rolland A., Ballay G., 1969. L'onchocercose dans le foyer Bissa. Doc. Technique de l'OCCGE, n° III/Oncho, 85 p.
- Rolland A., 1972. Onchocerciasis in the village of Saint-Pierre : an unhappy experience of repopulation in an uncontrolled endemic area. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 66 (6) p. 913-16.
- Waddy B.-B., 1949. Onchocerciasis and blindness in the northern territories of the Gold Coast. Doc multigraph, 40 p.
- WHO/OMS, 1987. WHO Expert Committee on Onchocerciasis Third report. *Technical Report Series*, 752, 165 p.