REPERCUSSIONS DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES A USAGE AGRICOLE SUR L'EPIDEMIOLOGIE DES MALADIES A VECTEURS EN AFRIQUE INTERTROPICALE

par MM. B. PHILIPPON et J. MOUCHET
Entomologistes médicaux de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (ORSTOM)
France -

COLLOQUE INTERNATIONAL :

L'EAU ET LES ACTIVITES AGRICOLES

Paris, 3-5 mars 1976. Cahiers du C.E.N.E.C.A., 3213.

1 - INTRODUCTION -

En Afrique intertropicale, la plupart des vecteurs d'endémies rurales majeures sont étroitement tributaires des eaux de surface pendant leur développement préimaginal. Tels sont les cas des moustiques (Anophèles) vecteurs du paludisme et de la filariose de Bancroft, inféodés aux eaux stagnantes, et des simulies (complexes *Simulium damnosum* et *S. neavei*), associées aux eaux courantes qui transmettent l'onchocercose. De plus, les hôtes intermédiaires des bilharzioses humaines (gastéropodes des genres *Bulinus* et *Biomphalaria*) et de la dracunculose (crustacés du genre *Cyclops*) vivent dans les eaux stagnantes ou de faible courant, et les glossines vecteurs de trypanosomiase humaine (*G. palpalis*, *G. fuscipes*, *G. tachinoides*) fréquentent essentiellement les galeries forestières.

Toute transformation du milieu aquatique est donc susceptible de modifier, dans un sens ou dans l'autre, la dynamique des populations de vecteurs et, partant, d'influer sur l'intensité de transmission, la prévalence et la gravité d'une ou plusieurs de ces endémies. Les aménagements hydrauliques à usage agricole basés sur la construction de réservoirs

19 9 AOUT 1978
O. R. S. T. O. M.
Collection de Référence
n° 8274 ex 1

artificiels, ou / et le développement de réseaux de canaux d'irrigation, doivent par conséquent être tout spécialement pris en considération par les autorités sanitaires, particulièrement dans les zones arides de savane ou de sahel. De plus, les aménagements hydrauliques ou agricoles de grande envergure sont souvent à l'origine d'importants déplacements de populations propices à l'introduction des agents pathogènes et modifient les conditions épidémiologiques locales.

2 - LES CONSEQUENCES EPIDEMIOLOGIQUES DES AMENAGEMENTS HYDRAULIQUES -

2.1. Le paludisme -

A l'exception de la partie méridionale de l'Afrique du Sud et des régions de montagnes, le paludisme sévit à l'état endémique dans toute l'Afrique au sud du Sahara. Toutefois, il atteint un maximum d'intensité dans les zones de savanes humides où il se présente sous sa forme holo-endémique ; c'est à dire que pratiquement tous les enfants étant soumis à une infestation permanente développent une semi-immunité dès l'âge de 5 à 9 ans ; adolescents et adultes résidant en milieu rural, bien que quelquefois porteur de parasites, présentent peu d'accidents cliniques sauf à l'occasion de maladies intercurrentes (Choumara et al., 1959 ; Cavalié et Mouchet , 1962). Dans les savanes sahéliennes et présahéliennes la maladie prend un aspect saisonnier endémo-épidémique qui s'accentue et varie d'une année à l'autre à mesure que la pluviométrie diminue ; l'immunité est très inégalement répartie dans la population (Hamon et al., 1964).

Cette épidémiologie typiquement africaine du paludisme tient à l'écologie de ses vecteurs principaux *Anopheles gambiae* A et B et *Anopheles funestus*. Les deux premiers se développent essentiellement dans les eaux stagnantes temporaires , dépourvues de végétation et très ensoleillées ; en forêt *A. gambiae* A est ainsi limité aux clairières naturelles ou artificielles (villages, pistes ...) ; dans les zones sèches où les eaux temporaires de surface sont liées aux pluies et donc très saisonnières *A. gambiae* B apparaît par conséquent sous forme de vagues imprimant au paludisme son caractère saisonnier et irrégulier. Toutefois, la présence de grands fleuves , Niger, Nil, Sénégal modifie le panorama épidémiologique ; la présence de mares résiduelles le long de leurs berges à l'étiage, gîtes sélectifs d'*A. gambiae*, pérennise la transmission et le paludisme est hyper ou holo-endémique.

A. funestus, lié à des collections d'eau riches en végétation verticale et semi-permanente est un vecteur des savanes humides , peu fréquent dans des zones sèches.

Les nappes de retenues des barrages sont à l'origine de gîtes temporaires sur leurs bords (empreintes de pas, nappes résiduelles, fonds de vallées etc ...) ; il en résulte en général une abondante production d'anophèles pendant une grande partie de l'année. Les rizières constituent également d'excellents gîtes temporaires au moment de leur mise en eau.

Dans les zones de haute transmission (savanes humides) cet apport supplémentaire de vecteur ne change guère le degré d'endémicité du paludisme qui en fait plafonne à un maximum. Mais au contraire dans les régions sèches ces aménagements hydrauliques peuvent aggraver singulièrement la situation épidémiologique en créant des foyers holo-endémiques dans des zones d'endémicité modérée ou faible. Il peut en résulter des épidémies en particulier lors de l'arrivée dans la zone à aménager de sujets non immuns. De plus l'exécution des travaux favorise souvent la pullulation des moustiques et la main d'oeuvre peut être victime d'accès palustres cliniquement graves.

2.2. La filariose de Bancroft -

Cette maladie est due à une filaire *Wuchereria bancrofti* , dont les larves (microfilaires) sont sanguines tandis que les vers adultes vivent dans les canaux lymphatiques de l'homme. La maladie se traduit par des éléphantiasis, des hydrocèles et des manifestations lymphatiques. Bien que la létalité soit pratiquement nulle, cette maladie est sérieusement incapacitante.

En Afrique de l'Ouest, la filariose est exclusivement rurale. Ses vecteurs sont les mêmes que ceux du paludisme (*Anopheles gambiae* A et B et *Anopheles funestus)*. Les distributions géographiques des deux endémies sont toutefois bien différentes, les foyers de filariose étant étroitement circonscrits et limités au voisinage immédiat de grandes masses d'eau permanentes. Cette différence s'explique aisément par le fait que, dans le cas du paludisme (et des autres maladies à protozoaires) le passage du parasite chez le vecteur se traduit par une multiplication , tandis que dans le cas de la filariose de Bancroft (et des autres filarioses) il est marqué par une intense réduction. Des foyers de transmission filarienne intense ne peuvent donc se maintenir que lorsque le faible rendement parasitaire des anophèles est

compensé par la pullulation de ces derniers pendant la plus grande partie de l'année (Brengues, 1972).

Les risques d'extension des foyers de filariose sont réels à l'heure actuelle dans les régions de savanes ouest-africaines où sont aménagés en grand nombre, à proximité des communautés villageoises , des collections d'eau dormante (petits lacs de retenue et rizières en particulier) favorables à la pullulation des anophèles vecteurs ; les risques sont accrus lorsque les opérations créent des appels de main-d'oeuvre à la faveur desquels la filaire peut être introduite dans les communautés existantes (Brengues, 1972). Les opérations de mise en valeur peuvent aussi entraîner la multiplication de petits foyers dans des régions où, jusqu'à présent, la maladie était rare parce que les conditions écologiques naturelles (rareté des mares en zone sahélienne, mares trop ombragées en région forestière) ne permettaient pas le maintien de populations anophéliennes suffisamment abondante pour entretenir la transmission filarienne.

2.3. L'onchocercose -

Cette filariose est due à la présence d'*Onchocerca volvulus* dans le derme de l'homme. La maladie se manifeste par des atteintes de l'oeil : les microfilaires envahissent en effet le globe oculaire, où elles sont à l'origine de lésions graves et irréversibles de divers tissus (cornée, iris, chorion , rétine) qui aboutissent à plus ou moins long terme à la cécité dite économique puis à la cécité totale.

Le parasite est transmis par la piqûre de simulies, petits moucherons dont le développement larvaire et nymphal n'est possible que dans les cours d'eau rapides. Les vecteurs ouest-africains appartiennent tous au complexe *Simulium damnosum* .

La maladie, exclusivement rurale , sévit dans toutes les zones bioclimatiques ouest-africaines au sud du 15ème parallèle. Mais, en raison du jeu de facteurs entomologiques (dispersion et longévité différentielle du vecteur : Le Berre, 1966 ; présence de différents cytotypes du complexe *damnosum* :Quillévéré & Pendriez ,1975) et parasitologiques(existence de plusieur souches parasitaires différemment pathogènes : Duke et al., 1966 ; Garner et al., 1974), son épidémiologie varie considérablement en fonction des faciès phytogéographiques. En région forestière les foyers sont très

étendus mais les manifestations oculaires graves sont exceptionnelles, tandis qu'en région de savane les foyers sont limités aux vallées des cours d'eau où se développe le vecteur mais les taux de prévalence des cécités onchocerquiennes peuvent être dramatiquement élevés. Ils sont parfois supérieurs à 10% de la population totale atteignant surtout la tranche active de la population et les hommes adultes en particulier, d'où le nom de cécité des rivières ("river blindness") parfois donné à cette maladie.

C'est donc surtout en savane que l'onchocercose constitue un problème de santé publique, entraînant de graves conséquences socio-économiques : au-delà d'un certain seuil des taux de prévalence des cécités onchocerquiennes le fragile équilibre économique des petites communautés rurales riveraines est rompu, et il s'ensuit un mouvement d'abandon des vallées infestées. Ainsi les abords de nombreux grands cours d'eau d'Afrique occidentale (soit 15% des terres arables, O.M.S. 1973) sont-ils complètement désertés par l'homme. L'onchocercose n'est certes pas l'unique cause de cet abandon, mais elle est actuellement le facteur essentiel qui interdit leur recolonisation. A ce titre elle est un obstacle principal à la mise en valeur agricole des terres riveraines fertiles et constitue une menace potentielle d'échec pour toute entreprise inconsidérée d'aménagement.

Il est malheureusement d'observation courante que, parmi les pires tableaux cliniques et socio-économiques d'onchocercose figurent ceux des foyers artificiellement crées par l'homme. Les gîtes larvaires artificiels tels que les déversoirs de barrages permettent l'installation du vecteur et se traduisent par le développement de foyers graves comme celui de la zone rizicole de Loumana dans le sud-ouest de la Haute-Volta (Le Berre, 1971) . Les essais de recolonisation de terres riveraines sur des biefs de vallées désertées et infestées par le vecteur se traduisent par les mêmes conséquences catastrophiques comme par exemple au village de Saint-Pierre, dans le nord-ouest de la Haute-Volta où 90% des habitants étaient atteints de lésions oculaires (Rolland, 1972).

Si les aménagements hydrauliques d'intérêt local (déversoirs de petits barrages, canaux, vannes et écluses des réseaux d'irrigation) ont pour conséquence de multiplier les accélérations de courant et les gîtes préimaginaux de *S. damnosum* s.l., les grands ouvrages ont par contre une influence bénéfique sur la transmission de l'onchocercose. La création de vastes lacs de retenue comme ceux d'Akosombo sur la Volta au Ghana, d'Ayamé sur la Bia et de Kossou sur le Bandama en Côte d'Ivoire , supprime en effet tout courant

de surface, et interdit donc définitivement toute possibilité d'implantation du vecteur sur plusieurs dizaines voire centaines de kilomètres en amont du barrage. Il faut toutefois prendre en considération la régularisation du débit du fleuve en aval de l'ouvrage, qui peut stabiliser la production des gîtes simulidiens à un niveau supérieur à celui qui prévalait avant les travaux. De plus la construction d'un grand barrage peut exposer les nombreux travailleurs du chantier à une agression très intense des simulies, accompagnée ou non de transmission onchocerquienne, pendant toute la durée des travaux souvent plusieurs mois, voire quelques années (Philippon, 1975).

2.4. Les bilharzioses –

Les bilharzioses sont dues à la présence chez l'homme de Trématodes adultes du genre *Schistosoma* dans les vaisseaux sanguins de la vessie (bilharziose urinaire) ou de l'intestin (bilharziose intestinale). Ces vers montrent à l'état larvaire une phase parasitaire chez certains gastéropodes d'eau douce et une phase libre aquatique (cercaires). L'homme s'infecte au contact de l'eau par pénétration percutanée active des cercaires. Il recontamine à son tour les eaux par les oeufs de schistosomes évacués dans les selles et les urines. Les conséquences pathologiques des bilharzioses sont différemment évaluées, mais il est généralement admis qu'outre les lésions locales elles ont un effet débilitant affectant sérieusement le rendement des travailleurs ruraux, d'autant qu'à l'intérieur des foyers endémiques les prévalences sont souvent très élevées.

La bilharziose urinaire est due à *Schistosoma haematobium*, dont les hôtes intermédiaires appartiennent au genre *Bulinus*. Ces gastéropodes vivent dans des mares permanentes ou temporaires car ils peuvent passer les périodes sèches en anhydrobiose. La bilharziose intestinale est due à *S. mansoni*, dont les hôtes intermédiaires sont des planorbes du genre *Biomphalaria* qui peuvent aussi supporter l'anhydrobiose mais moins bien que les espèces du genre précédent ; ce genre est généralement inféodé aux eaux pérennes, modérément courantes ou stagnantes, mais claires et aérées.

---

* Le très grand nombre de piqûres de simulies peut en effet à lui seul constituer une nuisance suceptible de ralentir les travaux comme ce fut le cas à Inga, Zaïre.

La bilharziose urinaire est très largement répandue dans toutes les régions de savanes et de sahel, bien que des foyers existent aussi en forêt (exemple de la région de Danané en Côte d'Ivoire : Roux et Sellin, 1972). Par contre, la bilharziose intestinale est rare ou absente en zone sahélienne ; elle existe en région de savane mais elle sévit surtout en région forestière, où sa répartition est cependant très discontinue, liée à celle du vecteur.

Les lacs de retenue sont favorables au développement de plusieurs espèces de bulins (Mandahl-Barth et al., 1972), qui par ailleurs ne sont pas affectés par les assèchements périodiques des parcelles irriguées. Les planorbes s'accommodent bien des courants modérés des canaux d'irrigation.

Comme cela a été observé un peu partout en Afrique de l'Ouest, le développement des barrages, de l'irrigation et de rizières entraîne presque obligatoirement celui de la bilharziose. (Deschiens et al., 1972).

2.5. La dracunculose -

La dracunculoce, ou filariose de Médine, est due à la présence chez l'homme de *Dracuncula medinensis*, pseudo-filaire dermique dont la femelle perce la peau de l'hôte pour émettre ses oeufs au moment où celui-ci entre en contact avec l'eau. Ces oeufs se développent chez de petits crustacés copépodes du genre *Cyclops*, qui vivent dans les eaux dormantes . L'homme s'infecte en absorbant ces copépodes avec l'eau de boisson.

La dracunculose est donc liée à une alimentation précaire en eau de boisson, limitée pendant une partie de l'année à de petites mares ; c'est le cas pour nombre de communautés rurales dans les régions sèches de savane et de sahel où les eaux courantes permanentes sont inexistantes. Le développement rural s'accompagne souvent d'adduction d'eau potable qui supprime la maladie et compense largement le risque crée par la multiplication des collections artificielles d'eau stagnantes.

3 - MOYENS DE PREVENTION -

Lorsque des plans de développement faisant appel à des aménagements hydrauliques sont mis en oeuvre, deux aspects intéressant la Santé publique sont à prendre en considération.

- Les modifications écologiques de nature à provoquer une augmentation, voire une pullulation des vecteurs et par là modifier la situation épidémiologiques par introduction de nouvelles maladies ou accroissement des endémies déjà existantes.

- Les conséquences sanitaires de la transplantation dans un milieu nouveau pour les migrants ; elles seront très différentes suivant que le peuplement se fait à partir de zones épidémiologiquement différentes ou semblables ; par exemple des citadins ou des nord-sahéliens amenés dans les zones rurales des savanes soudaniennes seront très menacés par des formes graves de paludisme ; alors que des personnes originaires des savanes humides n'auront pratiquement pas de problèmes à ce niveau.

D'autre part la colonisation de nouvelles terres pourra soulever des problèmes sans liaison avec les aménagements hydrauliques. C'est ainsi que la présence de glossines riveraines fera courir un risque de trypanosomiase aux nouveaux arrivants tant qu'il y aura des galeries pour héberger les mouches. (Le Berre et Brengues, 1969).

Les solutions des divers problèmes exigent donc à la fois des mesures médicales d'ordre prophylactique et curatif, des aménagements des équipements de génie civil pour prévenir l'implantation et la multiplication des vecteurs ou une lutte contre les vecteurs lorsque leur présence est inévitable.

Mesures sanitaires -

La mise en place d'infrastructures sanitaires dans les programmes de développement serait souhaitable dès le début des travaux pour protéger la main d'oeuvre. Puis leur action se continuerait par la surveillance et le traitement des migrants et enfin lorsque les populations seraient installées elles assureraient les activités médicales de routine. C'est au moment de leur installation que les nouveaux arrivants sont les plus sensibles aux conditions adverses ; il suffit alors d'épidémies ou de mauvaises conditions sanitaires mêmes temporaires pour les faire renoncer à leurs projets ; c'est pourquoi il faut insister sur la mise en place précoces des unités sanitaires. Ces problèmes ont été abordés par l'O.M.S. lors du 16ème Comité d'experts du paludisme (Anonyme, 1974) et dans différents rapports à l'O.N.U. notamment lors des séminaires relatifs à la sécheresse dans le Sahel.

La protection chimioprophylactique du paludisme et le traitement des cas aigus relèvent de telles unités. Le dépistage précoce et le traitement de la maladie du sommeil leur incombent également en partie. Par contre, leur action sur les filarioses et les bilharzioses reste limité, au moins dans l'état actuel de la pharmacopée. En effet, les résultats thérapeutiques des antihelmintiques sont souvent annihilés par les réinfections permanentes en zone d'endémicité et d'ailleurs les filaricides peu nombreux sont d'un maniement difficile en milieu non hospitalier.

Malgré ces difficultés d'application en milieu rural il est certain qu'une éducation sanitaire de base constituerait un moyen de prévention des endémies où l'homme est l'agent de contamination des eaux ; la construction de latrines éviterait l'infestation des mollusques et la propagation des bilharzioses ; l'alimentation en eaux de boisson à partir de puits protégés ou une filtration sommaire supprimeraient toute transmission de la dracunculose.

Aménagements des structures pour prévenir l'implantation des vecteurs -

La prévention mécanique de l'établissement des vecteurs (Anophèles, Culicinés, Mollusques) dans les eaux stagnantes et en particulier les retenues des barrages est difficile. Toutefois des berges rectifiées verticalement sont peu favorables pour que les dépressions dues aux empreintes de pas ou aux ornières ne s'emplissent pas d'eau. La suppression de la végétation dans les eaux assez profondes (plus de 40 cm) sera défavorable à la fois aux larves de certains moustiques (*Anopheles funestus, Mansonia*) et aux gastéropodes, hôtes de bilharziose. Il n'a toutefois jamais été possible d'évaluer l'impact de telles mesures au plan épidémiologique.

Dans les canaux d'irrigation l'accélération de la vitesse d'écoulement évite l'implantation des mollusques mais risque de provoquer des conditions favorables à *Simulium damnosum*. La marge de manoeuvre est très limitée si l'on ne veut pas risquer de troquer la bilharziose contre l'onchocercose.

Il est par contre relativement aisé de prévenir le développement de *S. damnosum* dans les déversoirs, vannes et écluses, qui créent nécessairement des rapides artificiels, en asséchant ces ouvrages suivant un rythme hebdomadaire ; asséchement pendant une journée par semaine ou pendant une semaine sur deux grâce à un dédoublement des ouvrages. Ceci n'est réalisable

que si les travaux ont été conçus en tenant compte de la prévention de l'onchocercose. Des mesures d'appoint comme le débroussaillage des berges, le dégagement des vannes et écluses (ce qui suppriment des supports larvaires de simulies) ou le brossage hebdomadaire des déversoirs peuvent se révéler efficaces sur de petits ouvrages.

Enfin la suppression des galeries forestières et la mise en culture des espaces récupérés est un excellent moyen de destruction des tsé-tsé pratiqué depuis plusieurs décennies sous le nom de prophylaxie agronomique. Celle-ci a été fréquemment réalisée spontanément sous l'influence de la pression démographique en particulier près des grandes agglomérations, et il est donc possible qu'il en soit de même dans les zones aménagées si la population est suffisamment dense.

Lutte contre les vecteurs -

Elle est essentiellement basée sur l'emploi de pesticides, exception faite pour l'introduction dans les rizières de poissons larvivores, dont l'action sur les populations de moustiques est très inégale suivant les conditions écologiques et d'une évaluation difficile.

La lutte antilarvaire contre les moustiques dans les retenues d'eau et les rizières ne se justifie que lorsque le peuplement humain est très dense. Les produits recommandés sont des organophosphorés biodégradables et peu toxiques : Abate, Fenitrothion, Bromophos ... en granules relarguant lentement le composé actif. Les dosages varient de 50 à 150 g/ha de produit actif suivant l'insecticide (Quelennec, 1972). Souvent les insecticides utilisés contre les ravageurs du riz limitent très sévèrement les populations de moustiques.

Le traitement intradomiciliaire des habitations avec un insecticide en poudre mouillable est certainement un des meilleurs moyens de protection contre le paludisme s'il est appliqué sur une zone assez vaste. Bien que l'interruption de la transmission soit difficile à obtenir, la diminution de son intensité est généralement très notable. Le DDT à 2g/m2 fut longtemps le produit de base des campagnes antipaludiques, mais du fait de l'apparition de résistances chez les anophèles dans plusieurs régions d'Afrique il peut être nécessaire de lui subsituer le Fenitrothion

ou le Malathion dont la rémanence est inférieure à trois mois ce qui entraîne un accroissement du rythme des traitements (Tous les 2 ou 3 mois au lieu de tous les 6 mois).

La lutte contre *S. damnosum*, uniquement larvicide, est maintenant bien au point et utilisée à grande échelle depuis quelques années (OMS, 1973). L'insecticide actuellement employé est l'Abate, en concentrés émulsionnables, appliqué à très faibles concentrations (0,1 ou 0,05 ppm/10 mn) ; il est d'une efficacité totale contre les larves de simulies, peu rémanent et rapidement biodégradable ; sa toxicité à l'encontre de la faune aquatique est très réduite. Les traitements sont répétés chaque semaine en amont des gîtes à détruire, la sélection des points d'épandage dépendant des conditions hydrologiques et entomologiques locales et saisonnières.

Lorsque la prévention mécanique de l'implantation du vecteur de l'onchocercose n'a pas été prévue à temps ou est incompatible avec le fonctionnement du système d'irrigation, les traitements larvicides assurent une excellente prévention de la transmission onchocerquienne (Philippon & Le Berre, 1974), d'autant que leur application est facile et peu onéreuse sur de petits cours d'eau artificiels. Les traitements larvicides antisimulidiens des cours d'eau naturels constituent également la seule méthode de protection contre l'onchocercose lorsque des populations humaines sont artificiellement introduites dans des vallées infectées : chantiers de grands barrages , aménagements de plantations industrielles riveraines, etc ...

La lutte chimique contre les hôtes intermédiaires des bilharzioses est par contre délicate, car la plupart des molluscicides Frescon®, Bayluscid®, Yurimin sont en fait toxiques pour la faune aquatique. Leur utilisation est possible dans les systèmes hydrologiques isolés mais elle est déconseillée dans les lacs de retenue où la pêche constitue une source de revenues appréciables. Malgré leurs inconvénients les molluscicides restent dans nombre de cas le seul moyen de prévention des bilharzioses. Les formulations à relarguage lent permettent d'espacer les traitements surtout lorsque la population de mollusques a été très réduite. Les doses varient suivant les produits et les formulations (Anonyme, OMS, 1973).

Les recherches s'orientent actuellement vers la mise au point de composés molluscicides plus sélectifs ou de cercaricides efficaces à très faibles doses contre les seules larves infectieuses libres de schistosomes (cercaires).

CONCLUSION

En milieu tropical, particulièrement en zone aride, toute modification du milieu aquatique est donc susceptible d'entraîner la pullulation d'un certain nombre de vecteurs d'endémies majeures et de provoquer des aggravations de la situation épidémiologique.

Il y a donc lieu de préconiser, aussi souvent que possible, l'arrosage des cultures ou l'irrigation par canalisations fermées. Mais il est certain que de tels dispositifs sont onéreux et ne conviennent pas à tous les types de cultures. D'autre part ils ne suppriment pas le problème des réservoirs d'eau.

Il faut en particulier souligner le cas des rizières qui, aux problèmes de santé publique issus des eaux stagnantes (paludisme, bilharziose, dracunculose, filariose), ajoutent ceux qui proviennent des eaux courantes (onchocercose) des canaux d'irrigation. Ce dernier danger doit faire l'objet d'une attention toute spéciale, compte tenu que l'onchocercose est non seulement un problème sanitaire, mais est également susceptible d'entraîner à moyen terme l'échec de toute opération de mise en valeur et de développement rural.

En l'absence de chimioprophylaxie pour la plupart des endémies considérées, il faut avoir recours le plus souvent à la lutte antivectorielle pour l'assainissement des régions choisies ou la prévention de la création ou de l'extension de foyers endémiques.

Les moyens à mettre en action pour lutter contre les vecteurs d'endémies, ou mieux, pour prévenir leur installation, sont généralement d'un coût modique par rapport à l'investissemnt des aménagement ruraux . Toutefois, les protocoles d'application ne peuvent être définis qu'après des études préliminaires réalisées par des équipes de spécialistes de l'assainissement et de la lutte antivectorielle.

Il faut donc souligner la nécessité d'intégrer, dès la conception des programmes d'aménagements, la participation de tels spécialistes, qui détermineront les risques sanitaires encourus et les moyens d'y pallier à moindres frais et en temps utile.

BIBLIOGRAPHIE -

Anonyme - 1973 - Contrôle de l'onchocercose dans la région du bassin de la Volta.
Doc. PNUD/FAO/BIRD/OMS, OCP/73.1, 90 p.

Anonyme - 1973 - Schistosomiasis control. Report of a WHO Expert Committee.
Sér. Rapp. Techn. O.M.S. , 515, 47 p.

Anonyme - 1974 - Comité O.M.S. d'Experts du Paludisme. 16ème Rapport.
Sér. Rapp. techn. O.M.S., 549.

BRENGUES (J.) - 1972 - La filariose de Brancroft en Afrique de l'ouest.
Thèse Doct Sc., ORSTOM, Paris, 470 p.

CAVALIE (P.) et MOUCHET (J.) - 1962 - Les campagnes expérimentales d'éradication du paludisme dans le Nord de la République du Cameroun. II. Les opérations de lutte antipaludique et leurs résultats.
Méd. trop. , Marseille, 22, (1), 95-118.

CHOUMARA (R.) et al. - 1959 - Le paludisme dans la zone pilote de Bobo-Dioulasso, Haute-Volta.
Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parsitol. , 1, 123 p.

DESCHIENS (R.) et al. - 1972 - Observations écologiques et biologiques sur *Bulinus forskalii* vecteur de la Bilharziose à *Schistosoma intercalatum.*
Bull. Soc. Path. exot., 65, (1), 138-145.

DUKE (B.O.L.), LEWIS (D.J.) & MOORE (P.J.) - 1966 - *Onchocerca simulium* , complexes. I . Transmission of forest and Sudan-savanna strains of *Onchocerca volvulus* from Cameroon, by *Simulium damnosum* from various west African bioclimatic Zone.
Ann. trop. Méd. Parasit., 60 , (3), 318-336.

GARNER (A.) , DUKE (B.O.L.) & ANDERSON (J.) - 1974 - A comparison of the lesions produced in the cornea of the rabbit eye by microfilariae of the forest and Sudan-savanna strains of *Onchocerca volvulus* from Cameroon. II . The pathology.
Tropenmed Parasit., 24, (4), 385-396.

HAMON (J.) , COZ (J.), SALES (S.) et OUEDRAOGO (C.S.) - 1965 - Etudes entomologiques sur la transmission du paludisme humain dans une zone de steppe boisée de la région de Dori. (Rép. de Haute-Volta).
Bull. IFAN, A, 27 (3), 115-136.

LE BERRE (R.) - 1966 - Contribution à l'étude de la biologie et de l'écologie de la femelle de *Simulium damnosum* Theobald, 1903 (Diptera, Simuliidae).
Mém. ORSTOM , 17, 206 p.

LE BERRE (R.) - 1971 - Le foyer d'onchocercose de Loumana (Cercle de Sindou, Haute-Volta).
Doc. ronéo. OCCGE, 58/Oncho/71, 5 p.

LE BERRE (R.) et BRENGUES (J.) - 1969 - Trypanosomiase et Onchocercose .
Rapport final 9ème Conf. techn. OCCGE, 2, 532 p.

MANDAHL-BARTH (G.) , MALAISSE (F.) et RIPPERT (C.) - 1972 - Etudes malacologiques dans la région du lac de retenue de la Lufira (Katanga).
Bull. Soc. Path. exot., 65, (1), 146-165.

PHILIPPON (B.) - 1975 - L'onchocercose et les aménagements hydrauliques en Afrique occidentale .
Rapport final 10ème Conf. techn. OCEAC, 1 , 5 p.

PHILIPPON (B.) et LE BERRE (R.) - 1974 - Résultats acquis et orientation actuelle des recherches dans la lutte contre le vecteur de l'onchocercose en Afrique occidentale francophone (Côte d'Ivoire, Haute-Volta, Mali).
Proc. 3rd Int. Congr. Parasitology, Munich, 2 , 990-991.

QUELENNEC (G.) - 1972 - Pratique de la lutte contre les Arthropodes d'intérêt médical.
ORSTOM , Paris ed. .

QUILLEVERE (D.) et PENDRIEZ (B.) - 1975 - Etude du complexe *Simulium damnosum* en Afrique de l'Ouest . II . Répartition géographique des cytotypes en Côte d'Ivoire.
Cah. ORSTOM, Sér. Ent. méd. Parasit. , *13* , (3), 165 - 172.

ROLLAND (A.) - 1972 - Onchocerciasis in the village of Saint-Pierre : an unhappy experience of repopulation in an uncontrolled endemic area.
Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 66, (6), 913-915.

ROUX (J.) et SELLIN (B.) - - Enquête sur la bilharziose dans la région de Danané , Côte d'Ivoire.
Doc. ronéo. OCCGE.