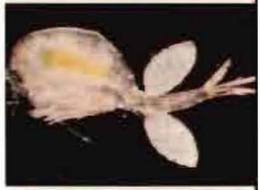


Jean-Philippe Chippaux

# Le ver de Guinée

## en Afrique



Méthodes de lutte pour l'éradication

ORSTOM  
Éditions

Jean-Philippe Chippaux

# Le ver de Guinée

en  
Afrique

Méthodes de lutte pour l'éradication

**Éditions de l'Orstom**

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

Collection  **ACTIQUES**

Paris, 1994

**Fabrication et coordination**

*Catherine Plasse*

**Correction**

*Corinne Lavagné*

**Maquette de couverture**

*Michèle Saint-Léger*

**Photos de couverture**

*J.-P. Chippaux, D. Heuclin,*

*K. Steib, OMS*

La loi du 1<sup>er</sup> juillet 1992 (code de la propriété intellectuelle, première partie) n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article L. 122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (alinéa 1<sup>er</sup> de l'article L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon passible des peines prévues au titre III de la loi précitée.

© Orstom, 1994

ISSN : 1142-2580

ISBN : 2-7099-1235-X

Le ver  
de Guinée

en  
Afrique

Méthodes de lutte pour l'éradication



## REMERCIEMENTS

Ce travail a été rendu possible  
grâce à une subvention  
du Programme spécial  
pour la recherche et la formation  
sur les maladies tropicales,  
Pnud/Banque mondiale/OMS  
(ID. 850350). La plupart  
des informations concernant  
les programmes nationaux  
d'éradication du ver de Guinée  
ont été fournies par leurs  
coordinateurs lors de rencontres,  
séminaires ou ateliers auxquels  
l'auteur était convié. Qu'ils soient  
tous remerciés d'avoir permis  
cette mise à jour régulière.  
Ma gratitude s'adresse également  
à tous ceux qui ont contribué  
à ce projet ou qui en ont permis  
l'aboutissement :

— les autorités béninoises  
qui sont à l'origine de cette étude ;

— L'OMS, en particulier  
le Dr Philippe Ranque,  
responsable à Genève  
du programme d'éradication  
de la dracunculose, dont le  
financement a été déterminant ;

— le personnel de l'OCCGE,  
et notamment celui du centre  
de recherche entomologique  
de Cotonou au Bénin  
et celui du centre Muraz  
à Bobo Dioulasso  
au Burkina Faso ;

— les équipes de l'Unicef  
au Bénin, du projet « Eau et  
assainissement en milieu rural »,  
ainsi que les volontaires  
du Peace Corps au Bénin ;

— les collègues de l'Orstom  
qui m'ont encouragé et conseillé  
au cours de la réalisation  
de ce travail.



bragonneau

Ver de Guinée  
Introduction

fil d'Avicenne

filaire de Médine

ver des pharaons



La dracunculose est une helminthiase dermique due à *Dracunculus medinensis*. Elle se traduit chez l'homme, l'hôte définitif, par une ulcération d'où le ver femelle émerge pour expulser des embryons, ou larves de stade I, dans le milieu extérieur. Bien qu'exceptionnellement mortelle, à la suite de certaines complications infectieuses, la dracunculose est une maladie sévère. Sa prévalence élevée dans les communautés touchées et l'invalidité temporaire qu'elle provoque constituent un important problème de santé publique dans une vingtaine de pays d'Afrique et d'Asie. On estime la population à risque à quatre-vingt-dix millions de personnes et le nombre annuel de cas à près de trois millions (MULLER, 1992).

## HISTORIQUE

Connue depuis l'Antiquité, la dracunculose porte plusieurs noms qui rappellent sa répartition géographique ou qui évoquent son aspect remarquable (dragonneau, filaire de Médine, ver des pharaons, fil d'Avicenne et, plus récemment, ver de Guinée). L'affection est mentionnée dans la littérature antique simultanément en Égypte et en Inde vers le <sup>v</sup>e siècle avant J.-C. La maladie et son traitement par extraction du ver sont décrits dans le papyrus d'Ebers (1 500 ans avant J.-C.). Une réaction périostée chronique non néoplasique, observée sur une momie

égyptienne (COCKBURN *et al.*, 1975), a fait évoquer la possibilité d'une dracunculose. L'hypothèse d'une phlébite ou d'une varice en contact avec l'os, d'ailleurs retenue par les auteurs, paraît beaucoup plus probable. En revanche, la découverte d'un *Dracunculus* mâle, calcifié dans la cavité abdominale d'une momie d'adolescente, confirme la présence de l'infection humaine en Égypte au début du premier millénaire avant J.-C. (David, 1984, cité par ADAMSON, 1988). Toutefois, pour les auteurs classiques, la dracunculose n'est pas considérée comme endémique en Égypte. Il s'agit alors de cas observés chez des voyageurs, commerçants, soldats ou esclaves, qui viennent en Égypte ou y retournent. Avant le <sup>v</sup>e siècle avant J.-C., l'Égypte entretenait des relations avec Yam, probablement l'actuel Soudan, qui fournit alors esclaves et guerriers, et Punt, sans doute le Mozambique. Les échanges avec cette dernière contrée, aujourd'hui indemne de dracunculose, se développent surtout sous Hatshepsout, vers 1482 avant J.-C., après la rédaction du papyrus d'Ebers. L'importation de la dracunculose de Nubie apparaît donc comme la plus vraisemblable. VAN OEFELÉ (1901) considère que le mythe égyptien du serpent d'Isis rapporté dans le papyrus de Turin (1 500 ans avant J.-C.) traduit une manifestation de la dracunculose. Dans ce mythe, Isis, jalouse de la science et de la puissance de Râ, fabrique un serpent à partir du mélange de sa salive et de terre. Le reptile atteint le dieu Soleil au talon, ce qui provoque enflure, douleur et fièvre. La déesse promet à Râ de le guérir si ce dernier

lui confie son nom véritable, pour qu'elle puisse accéder à la Connaissance et à la Puissance. Ce mythe, qui n'est pas sans évoquer la Genèse, décrit l'affrontement entre la féminité (Isis incarnée l'épouse et la mère idéale dans le panthéon égyptien) et la toute-puissance divine. Toutefois, le serpent est, ici, l'instrument du pouvoir et non le corrupteur. L'importance du serpent dans la mythologie antique, et dans la culture égyptienne en particulier, est telle que l'on ne peut voir dans le mythe d'Isis autre chose qu'un ophidien. Rappelons que celui-ci est l'uraeus, le cobra égyptien traditionnellement femelle de *Naja haje*, qui orne la couronne pharaonique. Symbolisant l'œil de Râ lui-même, il souligne la puissance dont est investi celui qui en est coiffé. Velikovsky (cité par KEVAN, 1977) note une référence au dragonneau dans le dernier vers de trois des strophes d'un poème de *Rig-Veda* (livre sanskrit attribué à Vasistha, vers le <sup>xiv</sup><sup>e</sup> siècle avant J.-C.) : « Que le ver sinueux ne m'atteigne pas et ne me blesse pas le pied. » Le dragonneau est également bien connu à Ninive au <sup>vii</sup><sup>e</sup> siècle avant J.-C. Le ver des pharaons est, en effet, mentionné dans les premiers traités médicaux assyriens que l'on fait remonter au <sup>vii</sup><sup>e</sup> siècle avant J.-C. (ADAMSON, 1988). Sans que l'étiologie vermineuse soit clairement énoncée, l'affection y est particulièrement bien décrite. Le mal siège au membre inférieur, le plus souvent au pied, quoique signalé également dans le chapitre traitant de la pathologie articulaire. Il provient du plus profond des chairs et fait surface sous forme d'une vésicule contenant un liquide clair qu'il est recommandé de ponctionner. La dracunculose est donc bien connue avant notre ère et semble

avoir eu une large distribution dans le monde antique dès ses origines. Certaines légendes ou interprétations s'en sont trouvées confortées.

Les serpents ardents qui déciment les Hébreux lors de l'Exode (Nombres, 21, 5-9) sont généralement considérés comme l'expression d'une épidémie de dracunculose. Les Hébreux, après trente-huit ans passés à Cadès-Barné pour se reposer, reprennent leur bâton et poursuivent leur chemin. La plupart des routes traditionnelles leur étant interdites en raison des risques de conflits avec leurs usagers, ils empruntent la vallée de l'Araba qui relie Aqaba à la mer Morte. C'est sur le fond rocheux de la mer de Suph qu'ils rencontrent alors les serpents ardents.

Ces derniers seraient envoyés par Yahvé pour punir les Hébreux de leurs imprécations. « Alors l'Éternel envoya contre le peuple des serpents brûlants ; ils mordirent le peuple, et il mourut beaucoup de gens en Israel. » (Nombres, 20, 6, traduction Segond).

L'Exode est traditionnellement placé au <sup>xiii</sup><sup>e</sup> siècle avant J.-C., et le livre relatant cette épopée, considéré comme de tradition ephraïmite, serait daté du <sup>viii</sup><sup>e</sup> siècle. À cette époque, la dracunculose devait, effectivement, être endémique autour de la mer Rouge. Pourtant, plusieurs arguments vont à l'encontre de cette thèse contestée à la fois par des auteurs classiques (BARTET, 1909) et modernes (BEN HAMRAN, 1959). La dracunculose n'est pas une maladie mortelle, contrairement à ce qu'affirme BOLLET (1984), le plus chaud défenseur de cette thèse, qui se fonde sur une forte mortalité par surinfection.

Aucun texte, ancien ou récent, n'évoque de mortalité élevée, malgré d'inévitables complications infectieuses. Le contexte biblique

ne se prêle pas non plus à cette identification. Le terme hébreu traduit par « serpents brûlants » est *saraph*, qui signifie « brûlant ». Il s'agit, comme le fait d'ailleurs remarquer BOLLET, de l'évocation du symptôme plus que de l'agent pathogène. Ce mot peut donc désigner tout ce qui provoque une brûlure. Dans la Bible, il est toujours associé au scorpion (Deutéronome, 8, 15) ou à la vipère dont il est parfois le fruit (Isaïe, 14, 29) sinon l'équivalent (Isaïe, 30, 6). Plus tard, au XI<sup>e</sup> siècle de notre ère, il constituera la racine de « séraphins ». Les Grecs l'ont traduit par *prester* (« brûleur » ou « enflammeur »), qui, selon BODSON (1982), désigne également dans la littérature grecque un Elapidae endémique, identifié aujourd'hui comme *Walterinnesia aegyptia*, dont la morsure neurotoxique est douloureuse comme une brûlure. La référence aux serpents brûlants pourrait encore s'appliquer à un Viperidae, notamment à *Echis pyramidum*, dont l'envenimation, mortelle par hémorragies, est également très douloureuse. Enfin, selon le texte hébreu, les brûlants ne « mordent » pas le peuple, mais ils « se collent » à lui (*nasbock*), ce qui conforte BOLLET dans sa conviction qu'il ne s'agit pas de serpents, mais de dragonneaux. Cette interprétation est spécieuse car l'image, qui s'applique aussi bien aux serpents qu'aux vers, souligne la rigueur de la punition divine qui frappa les enfants d'Israël.

VELSCH, en 1674, voulut voir dans le caducée des médecins le symbole du traitement universel de la filaire de Médine. De nombreux auteurs partagent encore cette opinion (MARKELL, 1968 ; HOPKINS et HOPKINS, 1992). Esculape, selon eux, aurait

ainsi immortalisé l'extraction manuelle du dragonneau. Cette séduisante thèse est toutefois peu vraisemblable. L'origine du serpent comme symbole de la médecine remonterait au troisième millénaire avant Jésus-Christ. Le pouvoir de mort, que le venin donne à l'ophidien, n'est pas seul en cause. La mue, regardée par les anciens comme une résurrection, confère au serpent, également capable de vie, le rôle d'instrument de l'Olympe. Le Crétois Polyde apprend l'usage des simples d'un serpent qu'il épargne. Ainsi, les serpents, serviteurs consacrés d'Esculape, sont présents dans toutes ses sanctuaires et participent à chacune de ses interventions.

Un jour que le célèbre thérapeute se promène, il avise deux couleuvres enlacées pour une parade nuptiale. À l'aide de sa canne, il met fin au combat et les couleuvres viennent alors s'enrouler autour du bâton formant le caducée. Le serpent a d'autant plus de raisons de figurer sur le caducée qu'en son temps, Esculape ne connaissait probablement pas le dragonneau... Les premières descriptions cliniques indiscutables nous viennent des auteurs grecs et romains. Plutarque (*Œuvres morales*, 733 b), citant Agatharcides, donne à ce qu'il n'identifie pas alors comme un ver le nom de serpenteau (*drakontion*). Pline, Paul d'Égine (cité par Aétius) et Pollux décrivent très précisément la maladie. Galien, sans pourtant jamais l'avoir observée, lui donne son premier nom : dracontiasie (*drakontiasis*). Léonides d'Alexandrie l'identifie à un ascaride et situe la maladie en Inde et en Éthiopie. Il est à signaler qu'Hippocrate ne mentionne pas la dracunculose. Au Moyen Âge, ce sont les auteurs persans de langue arabe,

probablement les seuls en contact direct avec cette maladie, qui décrivent la dracunculose (SINGER, 1912). Rhazes, médecin du <sup>x</sup><sup>e</sup> siècle, identifie le dragonneau à un ver. En revanche, bien qu'il en ait eu, de toute évidence, une grande expérience personnelle, Ibn Sina, connu sous le nom d'Avicenne, ne peut se résoudre à accepter la nature zoologique de ce qu'il considère plutôt comme un nerf sphacélé. Au <sup>x</sup><sup>e</sup> siècle, il décrit très précisément la maladie, son traitement, l'évolution et les complications en cas de rupture du ver lors de l'extraction, ce qui nous permet d'affirmer qu'elle était fréquente dans la Perse d'alors (fig. 1). Il nous en donne la distribution géographique de l'époque, au-delà du Khorasan, province située au sud du *kanbat* de Boukhara où lui-même réside, jusqu'en Égypte « et autres contrées », signalant particulièrement Médine, d'où son nom : filaire de Médine. Quoi qu'il en soit, Avicenne introduit le débat sur l'étiologie de cette maladie qui donnera lieu à bien des spéculations jusqu'au siècle dernier. Elle est considérée comme une veine variqueuse (*Vena Medinensis* pour AVICENNE, 1564, ou VELSCH, 1674), une tumeur (pour Paré, 1582, qui ne l'a jamais observée), une portion de nerf (Pollux) et, plus souvent, comme un ver, un lombric ou un gordien (Aétius, Léonides, Cunélius, Fuchs, Lind ou Koempfer). Jusqu'au <sup>xix</sup><sup>e</sup> siècle, quelques irréductibles persistent à croire qu'il s'agit « de tissu cellulaire frappé de mort » (Larrey), « une strie fibrineuse formée par le sang arrêté dans des veines variqueuses déchirées » (Richerand), une « sorte de chenille » (Bréra) ou un kyste développé autour d'embryons (Jacobson).

De même, sa pénétration dans l'organisme donne lieu à bien des controverses. La plupart penchent pour la pénétration à travers les téguments. Beaucoup incriminent l'eau « corrompue » et certains, dès le <sup>xv</sup><sup>e</sup> siècle, pensent à une contamination par voie digestive. Celle-ci est démontrée par FEDCHENKO en 1871. Quelques observateurs avisés proposent de judicieuses prophylaxies. La plus pertinente est, sans aucun doute, celle de M<sup>re</sup> de la Motte Lambert, évêque de Beyrouth, au <sup>xvii</sup><sup>e</sup> siècle. Traversant, lors d'un voyage missionnaire vers l'Extrême-Orient, le Laristan (province du Sud iranien), il postule que la dracunculose est transmise à l'homme par l'eau corrompue. Aussi conseille-t-il, pour éviter d'attraper ce ver, de ne boire que du vin, ou, si l'on doit boire de l'eau, de veiller soigneusement à la filtrer à travers un linge. Que ne l'a-t-on écouté depuis ! Avec le commerce triangulaire, à partir du <sup>xvii</sup><sup>e</sup> siècle, le ver de Guinée est redevenu d'actualité. De nombreuses descriptions cliniques sont faites chez les esclaves au cours des traversées ou, après leur arrivée, dans le Nouveau Monde. Cela permet d'affirmer que le ver de Guinée est endémique en Afrique de l'Ouest au <sup>xvi</sup><sup>e</sup> siècle. Le ver de Guinée trouve-t-il sa véritable origine en Afrique noire, comme le suppose ADAMSON (1988) ? Ou y est-il importé lors des conquêtes arabes à partir du <sup>x</sup><sup>e</sup> siècle après J.-C. ? Quoiqu'il en soit, le ver de Guinée appartient à la légende séculaire du Dahomey (actuel Bénin). Homénuvo, fils du roi Tègbéssou, alité par suite d'une infection dracunculienne, ne peut s'enfuir lors de l'attaque d'Abomey, la capitale. Capturé par les esprits qui le soignent, il est chargé par

Hyarum Chirurgia. Dracunculæ extrahendi. Pl. 302.

Indi Dracunculæ Cognoscit ex filijs canentibus et per ætatem in  
Lutribus aquinantijs dormientes.



Bibliothèque de la faculté de médecine de Paris

ces derniers de transmettre à ses frères les secrets du panthéon fon et le culte des ancêtres ou « revenants ».

À l'époque pré-colombienne, il semble que la dracunculose soit inconnue en Amérique et dans les Caraïbes. Le transport d'esclaves infectés est mentionné dès 1599 (HOEPLI, 1969) et se poursuit jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle. Bien qu'il soit souvent confondu avec d'autres vers, comme *Mermis* sp. (LEIPER, 1911 a) ou *Loa loa* (LONEY, 1844 ; MITCHELL, 1859), la plupart des descriptions ne laissent aucun doute sur l'identité du parasite décrit. Les esclaves qui arrivent du golfe de Guinée sont fréquemment atteints et l'on peut identifier certaines régions plus particulièrement endémiques : Fort Mina (probablement Elmina au Ghana), Fort James (l'actuel Banjul en

Gambie), Ouidah et Grand-Popo (sur la côte de l'actuel Bénin).

En revanche, les esclaves qui viennent de Cap La Hou (Grand-Lahou en Côte-d'Ivoire) semblent moins infectés et ceux d'Angola sont constamment indemnes. La dracunculose n'est pas invétérée dans le Nouveau Monde, même si quelques rares foyers ont pu se maintenir quelques années (Curaçao, Feira dans la province de Bahia au Brésil, Paramaribo au Surinam et Démérari au Guyana). La preuve de leur existence semble être donnée par l'apparition de dracunculose chez des résidents blancs qui n'ont jamais séjourné ni voyagé dans une autre région. Toutefois, la maladie reste l'apanage des Noirs, ainsi que le rappelle Grainger dans son poème médical, écrit en 1764 aux Antilles (KEVAN, 1977) :

Figure 1 —  
Extraction du dragonneau.  
Illustration de  
VELSCH, 1674.

« Dis, les Muses vont-elles rapporter  
les différentes maladies,  
Que les nations nègres éprouvent ?  
Vont-elles décrire

Le ver qui insidieusement s'enroule  
dans leur chair,  
Chez tous ceux qui se sont baignés  
dans leurs rivières natales ? »

(*The Sugar-Cane, a Poem*).

Grainger le nomme *dragon worm*,  
et associe l'infection à l'eau, bien  
que la dracunculose se contracte  
par ingestion et non par contact  
comme il le pense.

Ces foyers, d'ailleurs contestés  
pour la plupart (BARTET, 1909),  
se sont tous éteints spontanément  
avant la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

Les conquêtes coloniales vont  
permettre de préciser la répartition  
de la maladie à l'intérieur des terres,  
qui paraît être celle qu'on lui connaît  
actuellement. Mungo Park (fin du  
XVIII<sup>e</sup> siècle) remarque sa grande  
fréquence en début de saison des  
pluies, en certains endroits où les  
autochtones l'attribuent à la mauvaise  
qualité des eaux qui proviennent  
des puits traditionnels. René Caillié,  
en 1828, fait état d'une forte  
prévalence à Tombouctou.

LINNÉ décrit la femelle en 1758  
et FEDCHENKO le cycle parasitaire  
en 1871. Le mâle reste inconnu  
jusqu'en 1937 où il est découvert  
par MOORTHY.

## DISTRIBUTION MONDIALE ACTUELLE

L'origine géographique de cette  
parasitose est difficile à préciser.  
Les descriptions historiques montrent  
qu'elle a été présente de l'Inde à

la Nubie et qu'elle a occupé l'Arabie,  
la Mésopotamie et la Perse.

Au XVI<sup>e</sup> siècle, au début de la traite  
des esclaves, la dracunculose est,  
de toute évidence, présente en  
Afrique de l'Ouest. Elle est signalée  
au XVI<sup>e</sup> siècle à Ormuz dans le golfe  
Persique. À la même époque,  
quelques cas, probablement  
importés, sont décrits en Grèce,  
à Thessalonique. James Bruce,  
à la recherche des sources du Nil  
vers 1770, se contamine  
en Abyssinie. Le dragonneau est  
mentionné épisodiquement  
à Ceylan au cours du XIX<sup>e</sup> siècle,  
mais il s'agit sans doute de cas  
importés, la dracunculose étant  
hyperendémique sur la côte  
orientale de l'Inde à cette époque.

Des soldats britanniques contractent  
la dracunculose lors de l'expédition  
punitrice d'Éthiopie en 1868.

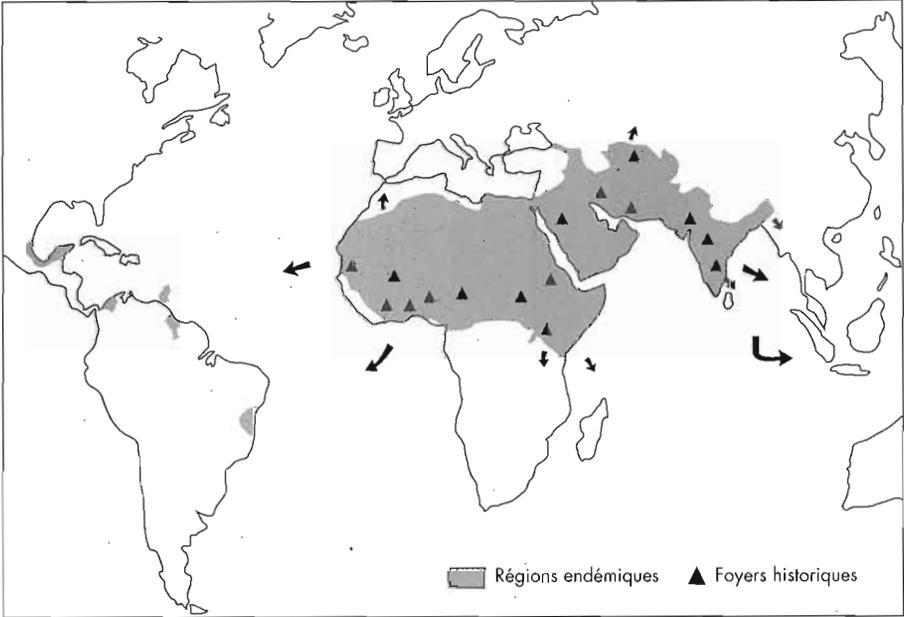
Cette répartition de la dracunculose  
a perduré jusqu'au début  
du XX<sup>e</sup> siècle et correspond  
approximativement à la distribution  
actuelle (fig. 2). Au début du  
XX<sup>e</sup> siècle, la dracunculose disparaît  
d'Asie centrale; notamment  
d'Ouzbékistan, à la faveur du  
développement. Elle semble avoir  
été lentement éliminée d'Iran depuis  
la Seconde Guerre mondiale, en  
partie grâce à la lutte antipaludique  
qui a beaucoup utilisé le DDT  
comme larvicide (SAHBA *et al.*, 1973).  
Dans le sous-continent indien,  
l'élimination de la filaire de Médine  
se fait progressivement grâce à une  
lutte remarquablement efficace.

C'est en Afrique, particulièrement  
en Afrique de l'Ouest, que la  
dracunculose reste un problème  
de santé publique préoccupant.  
La Décennie internationale pour  
l'eau potable et l'assainissement  
(Diepa), entre 1981 et 1990,  
va révéler l'importance

de la dracunculose et le coût élevé de l'incapacité qu'elle entraîne. L'OMS, au cours de la 44<sup>e</sup> Assemblée mondiale

de la santé, en 1991, a programmé l'éradication de la dracunculose pour le courant des années quatre-vingt-dix.

Figure 2 —  
Distribution mondiale de la dracunculose avant le xx<sup>e</sup> siècle (reconstituée d'après BARTET, 1909).





bragonneau

Ver de Guinée  
Parasitologie

fil d'Avicenne

filaire de Médine

ver des pharaons



# SYSTÉMATIQUE

*Dracunculus medinensis* (Linné, 1758) est un nématode de la classe des Phasmodia, appartenant à la superfamille des Dracunculoidea, voisine de celle des Filarioidea. Au sens strict, il ne s'agit donc pas d'une « filaire », bien que la similitude soit grande.

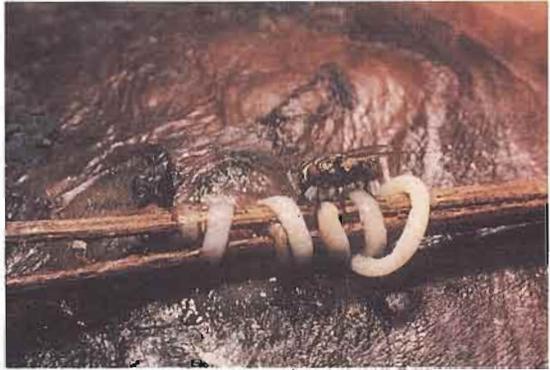
## Morphologie des adultes

La femelle mature mesure entre 320 et 1 200 mm, taille maximale signalée par Joubert (cité par BARIET, 1909). MULLER (1971 a) mentionne des dimensions plus réduites, comprises entre 550 et 800 mm chez l'homme, et toujours inférieures à 600 mm chez l'animal infecté expérimentalement. Le diamètre du corps est de 2 mm en moyenne (1,7 à 2,1 mm). Le diamètre du parasite obtenu par transmission expérimentale est de 1 à 1,2 mm. Avant l'expulsion des embryons, le corps de la femelle est rond, ferme et rose translucide (ph. 1). Il blanchit rapidement, puis s'affaisse pour prendre l'aspect d'un ruban laiteux (ph. 2), avant de se sphacéliser (ph. 3). Un écusson céphalique se trouve à l'extrémité antérieure. Celle-ci porte un orifice buccal triangulaire entouré de quatre papilles sensorielles internes et de huit papilles externes (fig. 3, p. 20). L'extrémité caudale est tronconique, courte (1 ou 2 mm environ), et recourbée en hameçon (fig. 3, p. 20). La vulve s'ouvre à la moitié du corps et n'est pas fonctionnelle chez la femelle mature. L'utérus est double, constitué d'une branche antérieure et d'une



D. Heuclin

Photo 1 — Ver de Guinée dans les heures qui suivent l'émergence.



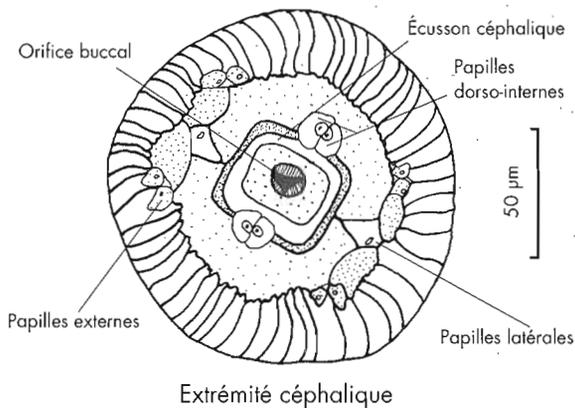
D. Heuclin

Photo 2 — Ver de Guinée plusieurs jours après l'émergence.

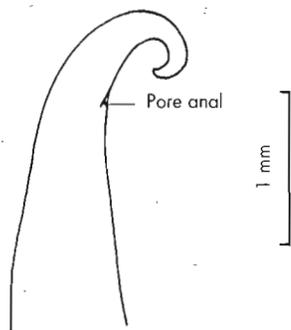


D. Heuclin

Photo 3 — Ver de Guinée en voie de sphacélisation.



Extrémité céphalique



Extrémité caudale

Figure 3 —  
Écusson céphalique  
et partie postérieure  
de l'adulte [d'après  
MULLER, 1971 a  
et CHIPPAUX, 1991 d].

branche postérieure. Il occupe l'essentiel du corps de la femelle, repoussant les ovaires atrophiés et le tube digestif (fig. 4).

Ce dernier, écrasé contre la paroi, n'est pas fonctionnel ; il est en voie de décomposition (LAMAHA *et al.*, 1989). L'utérus contient deux ou trois millions d'embryons.

Selon MULLER (1971 a), plus de cinq cent mille embryons peuvent être expulsés, après rupture de la phlyctène lors de la première contraction.

Le mâle mesure entre 20 et 40 mm de long. L'extrémité antérieure est semblable à celle décrite chez la femelle. La queue, également recourbée en hameçon, porte des

papilles génitales. On a longtemps considéré que le mâle mourait et était détruit après l'accouplement, qui a lieu peu de temps après l'infection. À la suite d'infection expérimentale chez le chien, les mâles étaient retrouvés dans la cavité abdominale jusqu'à six mois après l'infection (MOORTHY, 1937). En se fondant sur les descriptions d'infection expérimentale du furet par *Dracunculus insignis*, espèce voisine de *Dracunculus medinensis*, on peut penser que la survie du mâle est au moins égale à celle de la femelle (BRANDT et EBERHARD, 1990 b). Les mâles pourraient ainsi parvenir à la saison de transmission suivante et féconder des femelles plus jeunes d'une génération.

## Morphologie des larves

Les embryons du premier stade mesurent entre 550 et 750  $\mu\text{m}$  de longueur et 20  $\mu\text{m}$  de diamètre.

L'extrémité caudale longue et effilée est caractéristique (fig. 5, p. 23).

Les embryons sont très résistants.

Ils nagent plusieurs jours dans l'eau douce. Forbes, selon BARTET (1909), en a conservé vivants pendant vingt jours dans de la terre humide.

Cette observation, reprise par MANSON (1905), n'est pas confirmée par ROUBAUD (1913). Les embryons supportent la congélation

(BANDYOPADHYAY et CHOWDHURY, 1965), à condition qu'elle soit progressive (MULLER, 1970 b).

En revanche, la dessiccation les tue immédiatement. Considérés comme des proies, les embryons, appelés alors larves de stade I, sont avalés par un cyclopede (crustacé microscopique). Les larves I traversent rapidement la paroi stomacale du cyclopede, en six à

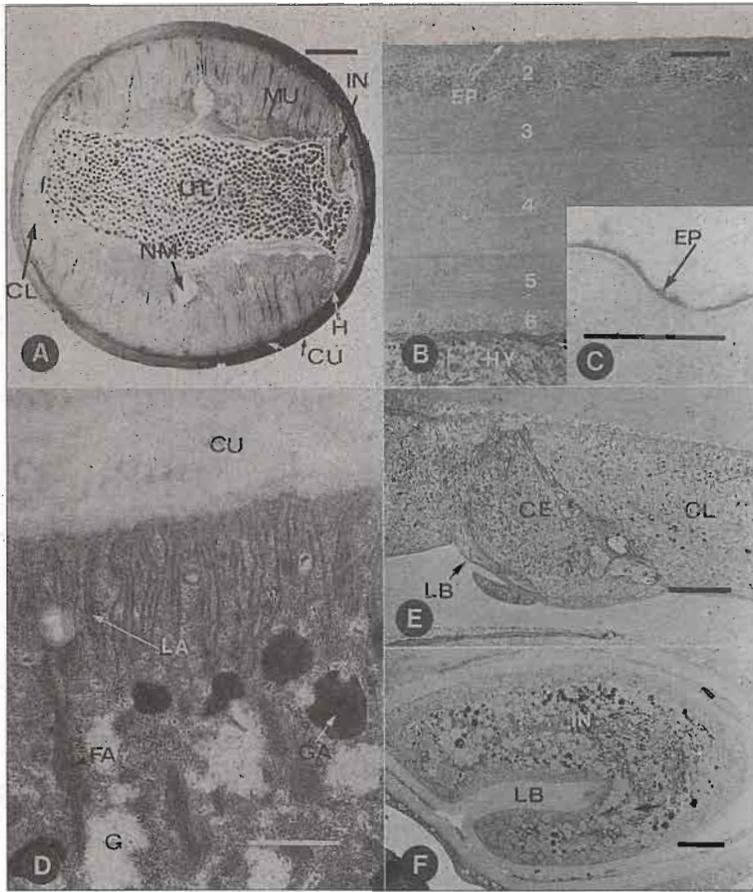


Figure 4 —  
Structure de la femelle de  
*Dracunculus medinensis*  
en microscopie  
électronique (d'après  
LAMAHA *et al.*, 1989).

A Coupe transversale  
de la partie médiane  
(échelle = 10 μm).

B Section transversale  
de la cuticule  
(échelle = 10 μm).

C Grossissement  
montrant l'épicuticule  
(échelle = 0,5 μm).

D Section de la  
cuticule et de la  
couche hypodermale  
(échelle = 1 μm).

E Détail de la  
corde latérale  
(échelle = 10 μm).

F Coupe transversale  
de l'intestin comprimé  
(échelle = 10 μm).

Liste des abréviations

CE = cellule latérale.

CL = corde latérale.

CU = cuticule.

EP = épicuticule.

FA = faisceau

fibrillaire.

G = glycogène.

GA = granule.

H et HY = hypoderme.

IN = intestin.

LA = lamelle.

LB = lame basale.

LP = lipides.

MU = musculature

longitudinale.

NM = nerf médian.

UT = utérus.

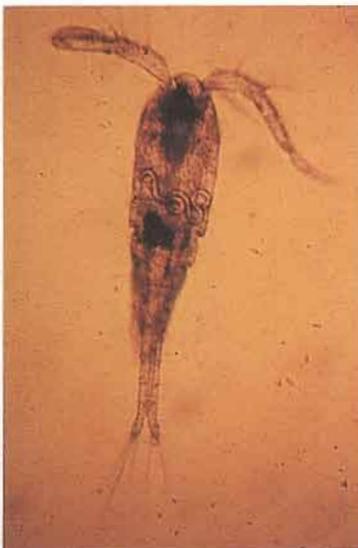


Photo 4 —  
Cycloptide infecté  
par une larve de  
*Dracunculus medinensis*.

K. Steib, avec l'accord de l'OMS

vingt-quatre heures (ROUBAUD, 1913), probablement grâce à un important dispositif enzymatique (SITA DEVI *et al.*, 1969 b). La transformation en stade II, puis en stade III, s'effectue par mues successives dans la cavité générale du cycloptide (ph. 4, p. 21). La durée de l'évolution, en moyenne de deux semaines, semble dépendre essentiellement de la température (MOORTHY, 1938 ; MULLER, 1972). Les larves de stade III sont caractéristiques : plus trapues (240 à 608  $\mu\text{m}$  de long), elles ont perdu leur queue effilée. L'extrémité postérieure est bifide (fig. 5).

## BIOLOGIE PARASITAIRE

### Migration chez l'hôte définitif

Le cycloptide infecté, absorbé avec l'eau de boisson, meurt dans l'estomac et est détruit par le suc digestif. Les larves de stade III, infectantes, pénètrent activement dans la paroi duodénale qu'elles traversent en douze à vingt-quatre heures (MULLER, 1968 a et b). Elles circulent dans les mésentères abdominaux pendant les deux semaines suivantes pour parvenir aux muscles thoraciques et abdominaux vers le quinzième jour. La taille des larves reste constante au cours de cette migration préliminaire. Elles gagnent les régions axillaires et inguinales à travers le tissu conjonctif. C'est là que s'effectuera l'accouplement. Selon PARDANANI et KHOTARI (1971), dans les conditions naturelles, la fertilisation des œufs pourrait s'effectuer pendant plusieurs mois. Dans les conditions expérimentales,

elle serait synchronique et relativement précoce : dès le troisième mois, les femelles sont fécondées (MOORTHY, 1937 ; ONABAMIRO, 1956 c ; MULLER, 1968 b et 1971 a). La femelle, probablement vers le septième mois, va migrer, toujours à travers le tissu cellulaire sous-cutané, vers le siège de son émergence. Cette dernière a lieu dix à treize mois après l'infection (BARTET, 1909 ; CARME *et al.*, 1981 ; CHIPPAUX et MASSOUBODJI, 1991 b). Lorsque les embryons sont parvenus à terme, la femelle creuse, à travers la peau de son hôte, un ulcère clos par une phlyctène. La sortie des embryons est provoquée par le contact de l'eau froide. Selon MANSON (1905), l'utérus, n'étant pas constitué de fibre musculaire, se trouve incapable d'assurer seul l'expulsion des embryons, d'autant que la vulve, comprimée par la masse utérine elle-même, est obstruée. Il semble que la contraction des téguments du ver, au contact de l'eau, entraîne un prolapsus utérin qui permet l'expulsion des embryons. L'orifice par lequel sont libérés les embryons est controversé. Pour MANSON (1905), il s'agirait de la bouche alors que, pour LEIPER (1907), c'est un orifice distinct qu'il considère comme pouvant être la vulve. Il n'est pas impossible que le prolapsus emprunte une voie traumatique, qu'il s'agisse d'une rupture de la cuticule ou d'un passage forcé à travers un point faible du tégument. Après l'expulsion des embryons dans le milieu extérieur, la femelle se rétracte. Un nouveau contact de la peau de l'hôte avec l'eau provoquera l'émission d'autres embryons. La quantité d'embryons émis décroît de façon géométrique. Après leur expulsion, les embryons ou larves de premier stade vont

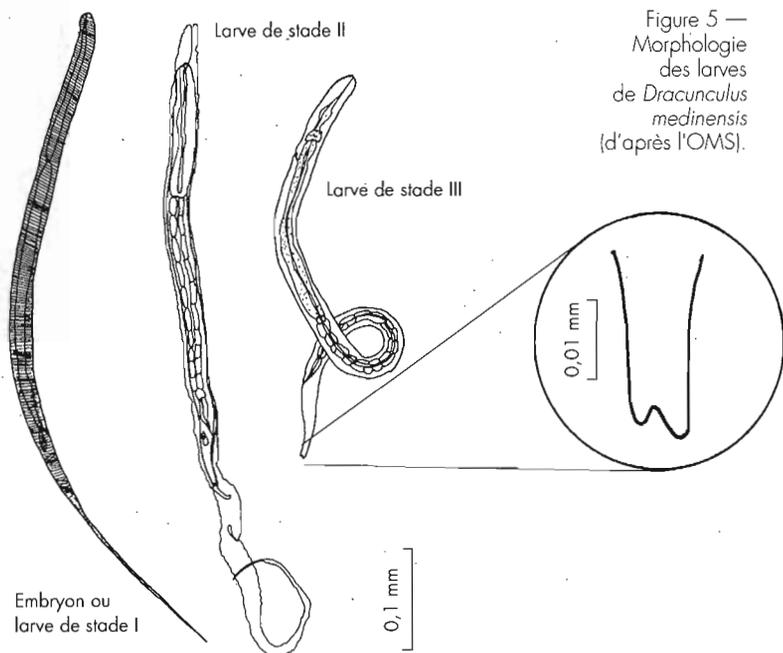


Figure 5 —  
Morphologie  
des larves  
de *Dracunculus  
medinensis*  
(d'après l'OMS).

nager librement dans l'eau du marigot avant d'être, à leur tour, avalés par un cyclope.

## Systématique et réservoir animal

Bien que de nombreux mammifères puissent être expérimentalement infectés par *Dracunculus medinensis*, l'existence d'un réservoir animal naturel de la dracunculose n'a jamais été démontrée. La systématique complexe du genre *Dracunculus* (CRITES, 1963) et les nombreuses variations morphologiques ne permettent pas une prise de position catégorique. Chez les serpents, l'infection par une dizaine d'espèces de *Dracunculus* est commune et se rencontre sur tous les continents. Toutefois, les espèces qui parasitent les reptiles sont bien distinctes

morphologiquement de celles observées chez les mammifères. En région d'endémie, l'infection d'animaux domestiques (chiens et mulets notamment) est exceptionnellement signalée ; certains auteurs pensent toutefois que la prévalence en est sous-estimée (MULLER, 1992). Leur rôle dans la contamination du milieu ou dans le maintien de la transmission n'a jamais pu être établi : un cas humain est toujours retrouvé à l'origine de la transmission (MULLER, 1992). En dehors de la zone d'endémie, il existe des descriptions d'infection animale de *Dracunculus* rapportés comme appartenant à l'espèce *D. medinensis* : cheval, chien et chat en Chine (HSU et WYATT, 1933 ; HSU et LI, 1981), léopard en Rhodésie (LEIPER, 1910). De même, chez l'homme, sont rapportés quelques cas d'infection par des individus identifiés comme *D. medinensis*.

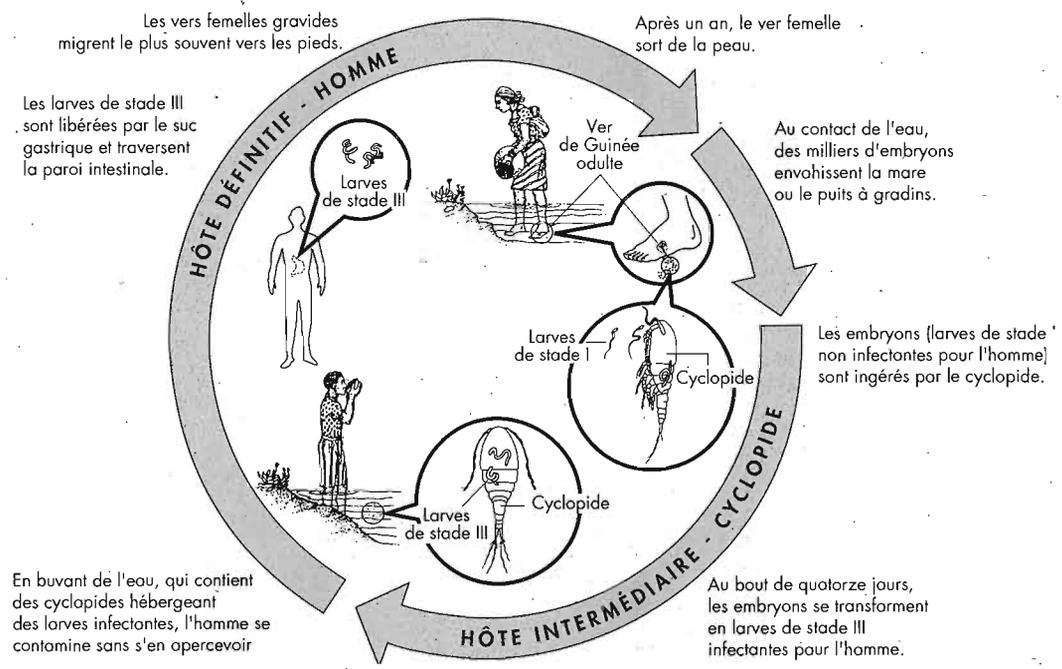
En Corée (HASHIKURA, 1927) et au Japon (KOBAYASHI *et al.*, 1986), deux patients pourraient avoir été infectés par *D. medinensis* ou par des espèces très voisines capables de contaminer l'homme dans des circonstances exceptionnelles. Le mode d'infestation est vraisemblablement indirect. L'ingestion de poisson cru, jouant ici le rôle d'hôte paraténique, est retrouvée de manière systématique dans les antécédents de ces patients. Dans le Nouveau Monde, où la dracunculose humaine est importée avec la traite des Noirs, *D. insignis* dans l'hémisphère Nord et *D. fuellebornius* dans l'hémisphère Sud sont endémiques chez les mammifères sauvages. Ces espèces sont distinctes morphologiquement de *D. medinensis* (MULLER, 1971 a), bien que très difficiles à différencier les unes des autres, même par

un spécialiste (BEVERLEY-BURTON et CRICHTON, 1973 et 1976). Aux États-Unis d'Amérique, depuis la fin de la traite des esclaves, tous les cas décrits sont importés ou relèvent d'une erreur d'identification (CHITWOOD, 1933).

## Cycle parasitaire

Le cycle est schématisé sur la figure 6. Cette représentation tient compte des durées de développement très différentes entre hôte définitif et hôte intermédiaire. Par ailleurs, elle permet d'identifier les circonstances qui favorisent la transmission et les points sensibles sur lesquels une méthode de lutte pourra être tentée. La dissémination des larves dans le milieu extérieur est favorisée par le contact direct de l'ulcère

Figure 6 — Cycle de *Dracunculus medinensis* (d'après l'OMS).



d'émergence avec l'eau. En pratique, c'est en pénétrant dans la mare pour remplir leur récipient d'eau que les malades contaminent le point d'eau. Les cyclopidés qui appartiennent à des espèces considérées comme de bons hôtes intermédiaires doivent être en nombre abondant. Ceci conditionne, au moins partiellement, le rythme saisonnier de la transmission. Chez l'hôte intermédiaire, selon la température, le développement

des larves de *D. medinensis* requiert deux à trois semaines pour qu'elles deviennent infectantes.

L'hôte définitif s'infecte en consommant de l'eau où se trouvent des cyclopidés qui hébergent des larves de stade III. La maturation du ver chez l'homme dure toute une année. Elle est silencieuse et semble échapper, comme nous le verrons, à toute ressource prophylactique ou thérapeutique.



Bragonneau

Ver de Guinée

Systematique

des hôtes intermédiaires

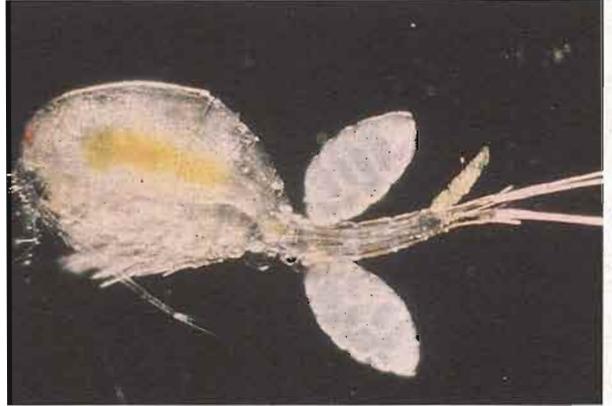
fil d'Avicenne

filaire de Médine

ver des pharaons



Les cycloptides, hôtes intermédiaires de *Dracunculus medinensis* appartiennent à la famille des Cyclopidae (classe des Crustacés, sous-classe des Copépodes, ordre des Cyclopoïda). Cette famille comprend uniquement des espèces inféodées au milieu des eaux continentales, y compris les eaux salées ou saumâtres. Quelques espèces peuvent exceptionnellement sortir de leur milieu pour s'aventurer dans les eaux côtières marines. Tous les membres de cette famille sont des copépodes libres, c'est-à-dire non parasites. Ce sont des arthropodes microscopiques de 1 à 2 mm de long en moyenne. Ils ont l'aspect général de petites crevettes à thorax globuleux (ph. 5). Nous n'envisageons dans cette étude que les espèces d'eau douce rencontrées en région éthiopienne.



D. Heudin

## CARACTÈRES TAXONOMIQUES DES CYCLOPIDES

La figure 7 illustre les différents aspects des cycloptides en fonction de leur développement. Dans ce travail, seules les femelles sont décrites au niveau spécifique. La description des mâles s'arrête au niveau du genre. L'identification des nauplies (N1 à N6) et des copépodites (C1 à C5) est trop complexe pour être envisagée ici.

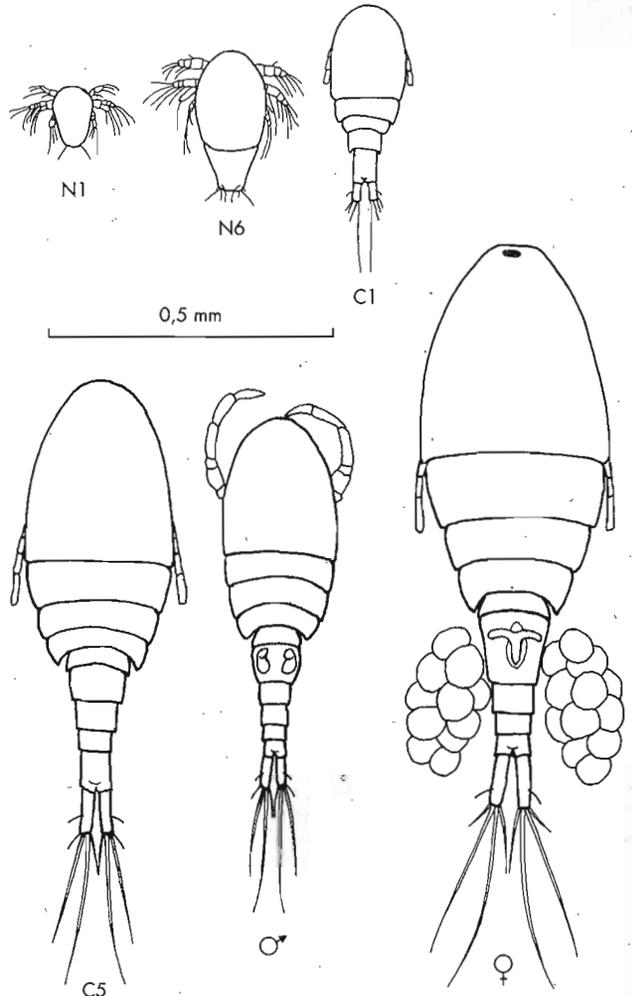


Figure 7 — Les différents stades de développement d'un cycloptide (*Thermocyclops inopinus*) :

N1 nauplie stade 1, N6 nauplie stade 6, C1 copépodite stade 1, C5 copépodite stade 5, mâle et femelle (d'après STEIB, 1985).

## Montage des préparations

La détermination des cyclopidés nécessite une dissection. Avant d'entreprendre cette dernière, il est indispensable d'examiner l'animal dans son entier et de mesurer la longueur totale (y compris les soies furcales), la longueur du corps, céphalothorax (Th) et abdomen (Abd), la largeur du céphalothorax et la longueur des antennules par rapport à ce dernier.

La dissection comprendra, au minimum, la séparation du céphalothorax et de l'abdomen et l'isolement de la quatrième paire de pattes (P4), qui seront positionnés face ventrale vers le haut. En outre, pour le genre *Mesocyclops*, il faut séparer les antennules (A1) du céphalothorax, l'une présentant la face ventrale, la seconde la face dorsale. L'idéal serait de disséquer également les trois premières paires de pattes (P1 à P3) et les antennes (A2). Toutefois, cette opération, longue et délicate, n'est pas indispensable pour identifier les espèces communes. La dissection des pièces buccales est rarement nécessaire. Selon les auteurs, la dissection se fait dans de l'eau, du liquide conservateur (alcool à 70° glycérolé à 10 % ou formol bicarbonaté à 3 %), ou de la glycérine pure, après déshydratation du cyclopidé. Cette déshydratation s'obtient par passages successifs du cyclopidé dans des bains d'alcool de degrés croissants et en terminant par de l'éthanol absolu. Une fois la dissection terminée, la préparation est recouverte d'une lamelle, calée avec de la pâte à modeler puis lutée au baume du Canada ou tout autre milieu de montage (DUSSART, 1980). Les mensurations peuvent varier en fonction de la préparation, c'est

pourquoi il est important de préciser comment elle a été pratiquée. Les dessins reproduits ici ont tous été effectués après dissection dans du liquide conservateur.

Les préparations en alcool glycérolé et celles effectuées dans du formol n'ont pas présenté de variations significatives entre elles. Les lames ont été lutées à l'Euparal®.

## Morphologie des cyclopidés

L'anatomie générale d'un cyclopidé et la nomenclature des différents organes mentionnés dans cette étude sont détaillées dans la figure 8.

Le céphalothorax (fig. 8 A) est divisé en cinq segments (Th1 à Th5) ; il comprend :

- les antennules (A1) ;
- les antennes (A2) ;
- le labre, les mandibules, les maxilles, les maxillules et les maxillipèdes (Mx) ;
- quatre paires de pattes natatoires (P1 à P4) ;
- une paire de pattes vestigiales (P5).

L'abdomen (fig. 8 B) est divisé en six segments, les deux premiers étant fusionnés en un segment génital qui contient le réceptacle séminal (RS), caractère spécifique important. Chez le mâle, une paire de pattes vestigiales latérales orne la face ventrale. Le dernier segment ou furca (Fu) est divisé ; il porte les soies furcales. Le rapport entre la longueur de la furca et la largeur de l'une de ses branches est l'indice furcal (IF). Les trois autres segments abdominaux sont sans particularité (Abd3 à Abd5). Les sacs ovigères (SO) sont portés, après fécondation, par la femelle de chaque côté de l'abdomen (fig. 8 A).

Les soies furcales sont au nombre de six (fig. 8 B) :

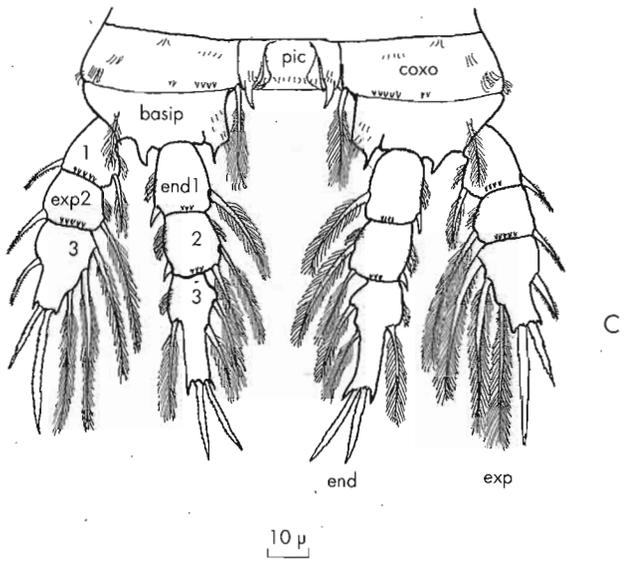
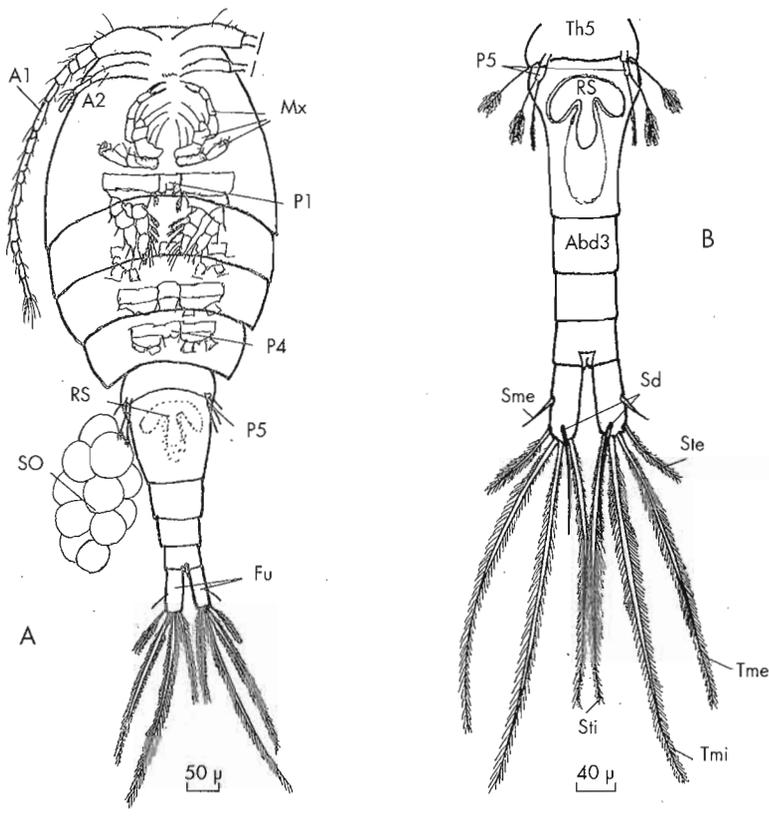


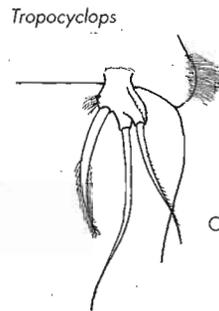
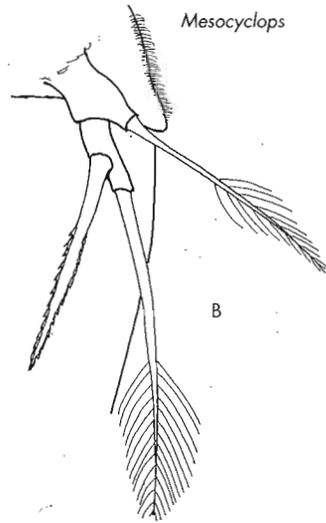
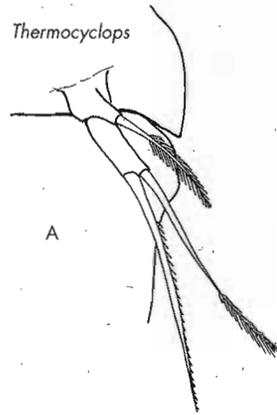
Figure 8 —  
Morphologie  
d'un cyclopede adulte  
femelle : A aspect  
général, B abdomen,  
C quatrième  
paire  
de pattes ou P4.

- les soies dorsales (Sd), souvent peu visibles sur les préparations ;
- les soies marginales externes (Sme) ;
- les soies terminales externes (Ste) ;
- les soies terminales médianes externes (Tme) ;
- les soies terminales médianes internes (Tmi) ;
- les soies terminales internes (Sti).

Les pattes natatoires P1 à P4 (fig. 8 C, p. 31) sont composées de deux coxas, ou coxopodites, séparées par une plaque intercoxale (pic) ou lame basilaire. Les basipodites (basip) portent chacun deux rames articulées, l'exopodite en position externe (exp1 à exp3) et l'endopodite en position interne (end1 à end3).

## IDENTIFICATION DES ESPÈCES DULÇAQUICOLES DE LA RÉGION ÉTHIOPIENNE

Dix-sept genres de cyclopidés dulçaquicoles ont été décrits en Afrique au sud du Sahara, en excluant Madagascar. Ces espèces peuvent être éventuellement observées en milieu halophile. En revanche, *Neocyclops* et *Halicyclops* sont récoltés en eau saumâtre ou salée et semblent ne jamais avoir été rencontrés en eau douce.



50  $\mu$

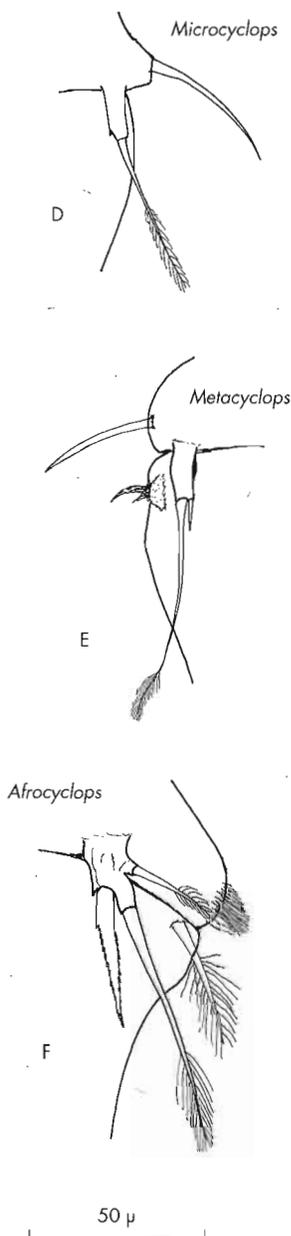


Figure 9 —  
Morphologie  
de la cinquième paire  
de pattes (P5)  
du cycloptide femelle  
(d'après DUSSART, 1969  
et CHIPPAUX, 1991 d).

1. La P5 est bien différenciée et articulée ..... 2  
— La P5 est réduite à son ornementation, sous la forme  
de soies ou d'épines ..... 14
2. La P5 est composée de deux articles articulés (fig. 9 A, B).... 3  
— La P5 est composée d'un seul article (fig. 9 C, D, E, F) ... 6
3. L'article distal de la P5 porte deux soies ou épines..... 4  
— L'article distal de la P5 porte trois soies ou épines  
de taille équivalente ..... *Macrocyclops*
4. Les deux soies de l'article distal sont de taille comparable ..... 5  
— L'article distal porte une soie et une épine de tailles  
très différentes..... *Diacyclops*
5. L'article distal de la P5 porte deux épines apicales  
de taille voisine (fig. 9 A)..... *Thermocyclops*  
— L'article distal de la P5 porte une seule épine apicale  
et une autre insérée au tiers moyen de l'article  
(fig. 9 B)..... *Mesocyclops*
6. L'endopodite et l'exopodite de la P4 sont triarticulés  
(fig. 8 C, p. 31)..... 7  
— L'endopodite et l'exopodite de la P4 sont biarticulés  
(fig. 17 D, p. 46)..... 10
7. Les antennules n'atteignent pas la moitié du premier segment  
thoracique..... *Paracyclops*  
— Les antennules dépassent le bord du premier segment  
thoracique ..... 8
8. La furca est courte ou moyenne : IF inférieur à 4 ;  
les antennules (A1) sont longues : elles atteignent presque  
l'abdamen (fig. 15 E, p. 43)..... *Tropocyclops*  
— La furca est longue : IF compris entre 4 et 10 ;  
les A1 n'atteignent pas le quatrième segment thoracique  
(fig. 15 F, p. 43) ..... 9
9. Le bord externe des branches furcales est orné de soies  
ou d'épines : la serra (fig. 15 F, p. 43)..... *Eucyclops*  
— La furca est dépourvue de serra ..... *Afrocyclops*
10. L'article de la P5 est rectangulaire ..... *Apocyclops*  
— L'article de la P5 est cylindrique (fig. 9 D, E) ..... 11
11. La P5 porte trois soies de taille voisine..... *Psammophilocyclops*  
— La P5 porte une seule soie, accompagnée parfois  
d'une petite épine interne (fig. 9 D, E) ..... 12
12. La plaque intercoxale est trois fois plus large que haute  
(fig. 17 C, p. 46)..... *Cryptocyclops*  
— La plaque intercoxale est aussi large que haute ..... 13
13. La P5 porte une soie et une épine petite mais parfaitement  
visible (fig. 9 E)..... *Metacyclops*  
— La P5 porte une seule soie (fig. 9 D) ..... *Microcyclops*
14. L'ornementation est composée de trois soies..... *Ectocyclops*  
— L'ornementation est composée de deux soies ou épines..... 15
15. Basipodite de P4 munie d'une soie interne..... *Allocyclops*  
— Basipodite de P4 sans soie interne ..... 16
16. Segment génital cylindrique ..... *Haplocyclops*  
— Segment génital de forme différente ..... *Bryocyclops*

# Mesocyclops Sars, 1914

Ce genre comprend de grandes espèces (1 mm et plus). Le corps est fin, allongé. Les antennules ont dix-sept articles. Elles atteignent ou dépassent le deuxième segment thoracique, sans aller au-delà du troisième. Les rames des pattes nataatoires possèdent trois articles. La cinquième paire de pattes est biarticulée ; l'article terminal est muni d'une soie apicale et d'une soie à insertion latéro-médiane de longueur équivalente (fig. 9. B, p. 32). Le réceptacle séminal a la forme d'un champignon à pied dilaté. Les branches furcales sont moyennes, l'indice furcal est de l'ordre de  $3 \pm 1$ .

Ce genre comprend trente-deux espèces dont douze sont représentées en Afrique. L'aspect général des différentes espèces est très semblable (fig. 10 A). La révision du genre qui a conduit à distinguer les douze espèces africaines est récente (VAN DE VELDE, 1984) ; aussi connaît-on encore mal leur distribution.

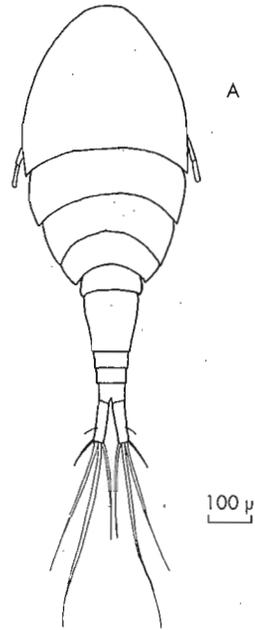
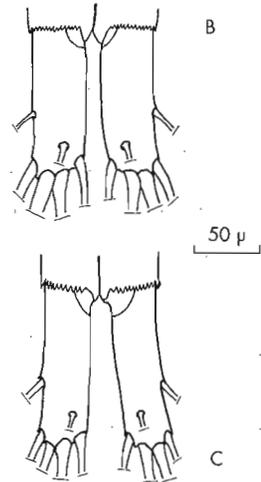
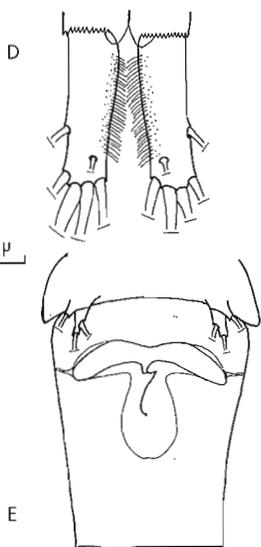


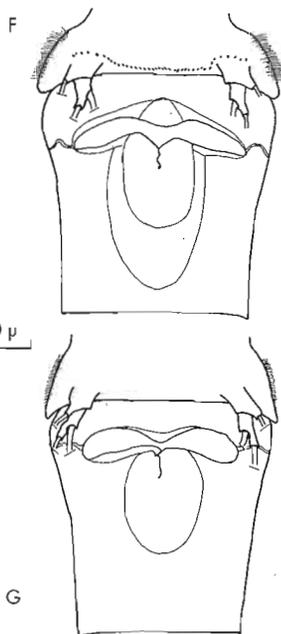
Figure 10 —  
Genre *Mesocyclops*,  
aspect général, furca  
et segment génital  
des espèces  
les plus courantes :



- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1. Face interne des branches furcales ornée de longues soies (fig. 10 D).....   | 2                      |
| — Face interne des branches furcales glabre.....  | 3                      |
| 2. Face interne des branches furcales couverte de poils sur toute leur longueur.....                                    | <i>M. aspericornis</i> |
| — Pilosité furcale présente seulement sur le tiers supérieur des branches furcales.....                                 | <i>M. spinosus</i>     |
| 3. Face latérale du cinquième segment thoracique (Th5) ornée de soies (fig. 10 F, G).....                               | 4                      |
| — Th5 totalement glabre, sur les faces latérale et ventrale.....  | 7                      |
| 4. Plaque intercoxale de P4 portant des soies (fig. 11 A, p. 36).....   | <i>M. major</i>        |
| — Plaque intercoxale de P4 glabre.....  | 5                      |
| 5. Épines de la plaque intercoxale de P4 petites et émoussées ; épines de l'article distal de P5 de taille voisine..... | 6                      |
| — Épines de la plaque intercoxale longues et pointues ; épines  |                        |



A aspect général, B furca de *M. major*,  
 C furca de *M. kieferi*,  
 D furca de *M. aspericornis*,  
 E segment génital de *M. kieferi*,  
 F segment génital de *M. major*  
 G segment génital de *M. aspericornis*.



de l'article distal de P5 de tailles sensiblement différentes (fig. 9 B, p. 33) .....	<i>M. aequatorialis</i>
6. Partie médiane de la face ventrale de Th5 totalement glabre entre les deux P5 .....	<i>M. dussarti</i>
— Quelques soies irrégulièrement disposées sur la face ventrale de Th5 entre les deux P5 .....	<i>M. ogunnus</i>
7. Plaque intercoxale portant des soies .....	<i>M. salinus</i>
— Plaque intercoxale glabre .....	8
8. Lobes antérieurs du réceptacle séminal (RS) cylindriques (fig. 10 E) .....	<i>M. kieferi</i>
— Lobes antérieurs du RS aplatis .....	9
9. IF inférieur à 2,5 ; lobes antérieurs du RS rétrécis dans la partie centrale .....	<i>M. rarus</i>
— IF supérieur à 2,5 ; lobes antérieurs du RS sans rétrécissement .....	<i>M. paludosus</i>

***Mesocyclops aspericornis***  
 (Daday, 1906)

*M. aspericornis* est une espèce de taille moyenne (1 300 µm de long au maximum). L'antennule atteint le bord distal du deuxième segment thoracique (fig. 10 A). Le dernier segment thoracique porte des poils courts et fins sur les faces latérales, mais pas sur la face ventrale (fig. 10 G). La plaque intercoxale de P4 est munie de deux solides épines latérales, de taille moyenne, plus courtes que chez *M. major* ; elle ne porte pas de soie médiane (fig. 11 B, p. 36). Quelques courtes soies d'une dizaine de micromètres sont visibles sur le bord interne du basipodite de P4. La face interne des branches de la furca est entièrement couverte de longs poils fins, mesurant environ 15 µm (fig. 10 D). L'indice furcal est supérieur à 3.

***Mesocyclops major***  
 Sars, 1927

C'est une grande espèce, pouvant atteindre 1 500 µm de long. L'antennule atteint, tout au plus, le milieu du troisième segment

thoracique. Le dernier segment thoracique porte des poils fins de 5 à 10  $\mu\text{m}$  de long (fig. 10 F, p. 35). La partie ventrale de ce même segment thoracique porte des épines fines et courtes, disposées sur un seul rang entre les deux paires de P5 et au-dessus de ces dernières. La plaque intercoxale de P4 est munie de deux longues épines latérales, et d'une rangée de petites soies médianes (fig. 11 A). Le bord interne du basipodite de P4 porte quelques poils courts. La face interne des branches de la furca est glabre (fig. 10 B, p. 34). L'indice furcal est supérieur à 3.

***Mesocyclops aequatorialis***  
Kiefer, 1929

La taille moyenne est de 1 500  $\mu\text{m}$ . L'antennule atteint le milieu du troisième segment thoracique. Les faces latérales du cinquième segment thoracique portent une abondante pilosité, mais la face ventrale est glabre. La plaque intercoxale de P4 ne possède que deux épines courtes mais pointues. Le bord interne du basipodite de P4 porte quelques poils. Le réceptacle séminal est cylindrique et ses extrémités latérales sont discrètement recourbées vers l'arrière. La furca est dépourvue de poils ou d'épines. L'indice furcal est supérieur à 3.

La sous-espèce *M. aequatorialis similis* Van de Velde, 1984 connaît une distribution plus large et semble plus fréquente que l'espèce type, limitée aux grands lacs d'Afrique orientale.

Une forme très voisine a été signalée par STEIB (1985), sous le nom de *M. roebni*, mais n'a jamais été décrite depuis. Cette forme a été retrouvée au Bénin (CHIPPAUX, 1991 d). *M. roebni* mesure 1 500  $\mu\text{m}$  de long. L'antennule atteint le bord

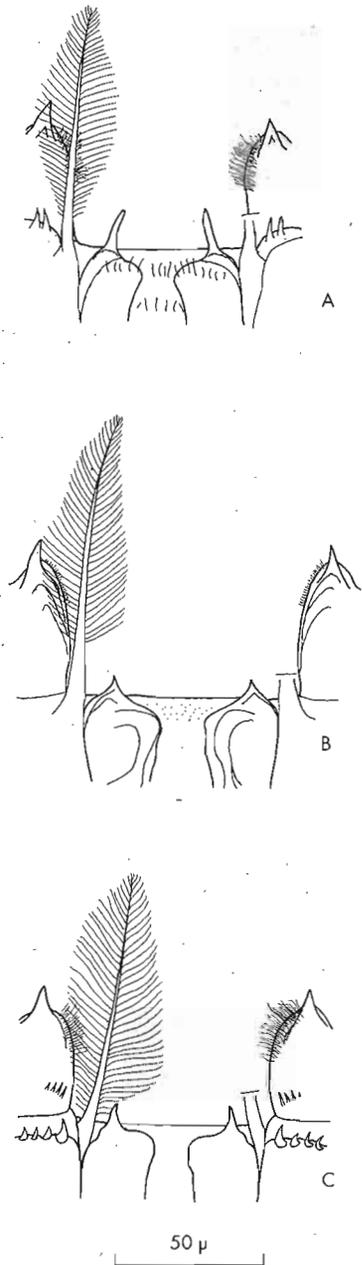


Figure 11 —  
Genre *Mesocyclops*,  
plaque intercoxale :  
A *M. major*,  
B *M. aspericornis*,  
C *M. kieferi*.

distal du deuxième segment thoracique. Les faces latérales du dernier segment thoracique portent une fine pilosité, ce qui distingue cette forme de *M. aequatorialis*. La face ventrale est glabre. La plaque intercoxale de P4 est munie de deux longues épines latérales, comme chez *M. major* et à la différence de *M. aequatorialis*, mais ne porte pas de soie médiane. Le bord interne du basipodite de P4 est couvert de longs poils fins. La face interne des branches de la furca est glabre. L'indice furcal est supérieur à 3.

***Mesocyclops paludosus***  
Lindberg, 1956

La taille moyenne est comprise entre 1 300 et 1 400  $\mu\text{m}$ . L'antennule ne dépasse pas le milieu du deuxième segment thoracique. Le cinquième segment thoracique est entièrement glabre. La plaque intercoxale de P4 est armée de deux épines latérales longues et pointues, sans soie médiane. Le bord interne du basipodite de P4 est glabre. Le réceptacle séminal est fortement aplati et ses extrémités latérales sont à peine recourbées vers l'arrière. La furca porte un groupe de poils trapus sur la face ventrale. L'indice furcal est compris entre 2,5 et 3.

***Mesocyclops ogunnus***  
Onabamiro, 1957

Espèce moyenne de 1 200  $\mu\text{m}$  de longueur environ. L'antennule atteint le bord distal du deuxième segment thoracique. Les faces latérales et ventrale du cinquième segment thoracique portent quelques poils fins disséminés. La plaque intercoxale de P4 est glabre et possède deux proéminences courtes et obtuses. Le bord interne du basipodite de P4 porte quelques longs poils épais.

Le réceptacle séminal est cylindrique et ses extrémités latérales sont recourbées vers l'arrière. La furca est dépourvue de poils ou d'épines. L'indice furcal est inférieur ou égal à 2,5.

***Mesocyclops salinus***  
Onabamiro, 1957

Espèce de petite taille, comprise entre 950 et 1 200  $\mu\text{m}$ . L'antennule atteint le bord distal du deuxième segment thoracique. Le cinquième segment thoracique est entièrement glabre. La plaque intercoxale de P4 porte deux épines latérales longues et pointues et une ou deux rangées de soies trapues. Le bord interne du basipodite de P4 porte quelques poils courts. Le réceptacle séminal est cylindrique et ses extrémités latérales sont légèrement recourbées vers l'arrière. La furca est glabre. L'indice furcal est voisin de 3.

***Mesocyclops rarus***  
Kiefer, 1981

*M. rarus* est une espèce moyenne pouvant mesurer 1 300  $\mu\text{m}$  de long. L'antennule atteint tout juste le milieu du deuxième segment thoracique. Le dernier segment thoracique est glabre. La plaque intercoxale de P4 est munie de deux robustes épines latérales, très longues, mais elle est dépourvue de pilosité médiane. Il n'y a pas de poils sur le bord interne du basipodite de P4. La face interne des branches de la furca est glabre. L'indice furcal est inférieur à 2,5.

***Mesocyclops kieferi***  
Van de Velde, 1984

*M. kieferi* est une espèce moyenne, ne dépassant pas 1 200  $\mu\text{m}$  de long. L'antennule atteint le bord distal du troisième segment thoracique. Le dernier segment thoracique est

totale glabre (fig. 10 E, p. 35). La plaque intercoxale de P4 est munie de deux solides et longues épines, latérales comme chez *M. major*, mais elle ne porte pas de soie médiane (fig. 11 C, p. 36). Le bord interne du basipodite de P4 est glabre. La face interne des branches de la furca est glabre (fig. 10 C, p. 34). L'indice furcal est compris entre 2,5 et 3.

***Mesocyclops spinosus***  
Van de Velde, 1984

Décrite de Man (Côte-d'Ivoire), cette espèce n'a encore jamais été observée ailleurs. La taille moyenne est comprise entre 1 300 et 1 400  $\mu\text{m}$ . L'antennule atteint le milieu du troisième segment thoracique. Les faces latérales du cinquième segment thoracique portent une forte pilosité. La face ventrale est glabre. La plaque intercoxale de P4 est munie de deux longues épines latérales, sans soie médiane. Le bord interne du basipodite de P4 porte quelques longs poils épais. Cette espèce est la seule du genre *Mesocyclops* à posséder un groupe d'épines sur le segment génital. Le réceptacle séminal est aplati et dépourvu de renflement à ses extrémités latérales. Enfin, il existe deux groupes de fortes épines sur la face ventrale de chaque rame furcale. L'indice furcal est inférieur à 2,5.

***Mesocyclops dussarti***  
Van de Velde, 1984

La taille de cette espèce est comprise entre 1 200 et 1 400  $\mu\text{m}$ . Très proche morphologiquement de *M. ogunnus*, cette espèce s'en distingue toutefois par une forte pilosité, notamment sur le dernier segment thoracique et le segment génital dont les faces postérieures sont couvertes de poils courts et trapus. Les extrémités latérales du

réceptacle séminal sont courtes et épaisses. La furca est glabre. L'indice furcal est voisin de 3.

***Thermocyclops* Kiefer,**  
1937

Les espèces de ce genre sont de taille moyenne ; elles ne mesurent guère plus de 1 mm pour les plus grandes. Le corps est fin, allongé. Les antennules ont dix-sept articles. Elles atteignent ou dépassent le deuxième segment thoracique et peuvent atteindre l'abdomen chez certaines espèces. Les pattes natatoires possèdent trois articles. La cinquième paire de pattes est biarticulée ; l'article terminal est muni de deux soies apicales de longueur équivalente (fig. 9 A, p. 32). Le réceptacle séminal a la forme d'un champignon à pied dilaté. Les branches furcales sont moyennes, l'indice furcal est de l'ordre de  $3 \pm 1$ .

Sur les trente-huit espèces que ce genre comprend, une vingtaine sont présentes en Afrique.

***Thermocyclops crassus***  
(Fischer, 1853)

La taille est comprise entre 750 et 950  $\mu\text{m}$ . Les antennules dépassent nettement le bord du premier segment thoracique sans toutefois atteindre le bord distal du deuxième segment. La plaque intercoxale de P4 est munie de deux protubérances latérales, arrondies et armées de denticules, qui portent deux groupes de fines soies. Le bord interne des basipodites est pourvu d'une touffe de longs poils fins. Le dernier segment thoracique est totalement glabre. Les lobes antérieurs du réceptacle séminal sont courts et légèrement recourbés vers l'arrière. L'indice furcal est compris entre 1,5 et 2.

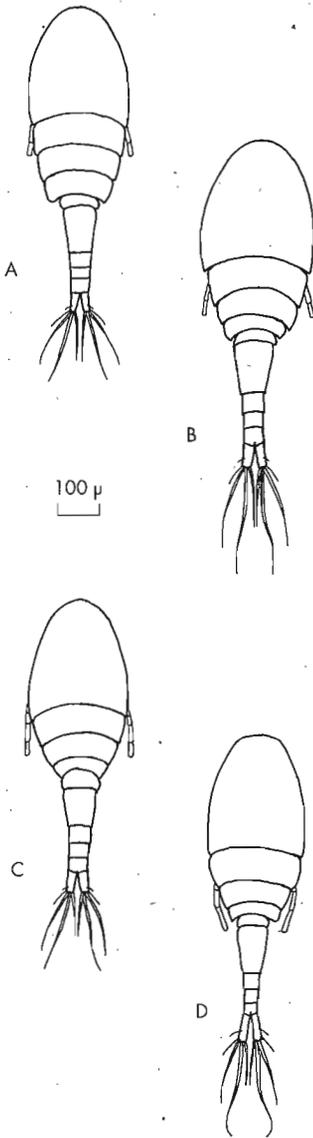
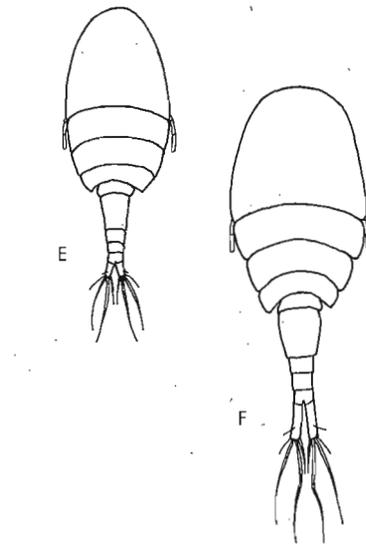


Figure 12 —  
Genre *Thermocyclops*,  
aspect général  
des principales espèces :  
A *T. oblongatus*,  
B *T. prolatus*,  
C *T. decipiens*,  
D *T. emini*,  
E *T. consimilis*,  
F *T. inopinus*.



1. Protubérances de la plaque intercoxale de P4 armées de dents (fig. 14 A, B, C, E, p. 41) ..... 2  
— Protubérances lisses (fig. 14 D, F, p. 41) ..... 7
2. Face interne du basipodite de P4 ornée de poils (fig. 14 A, C) ..... 3  
— Face interne du basipodite de P4 glabre (fig. 14 B, E) ... 6
3. Soie terminale interne de la furca à peu près de même longueur que la soie terminale externe (fig. 12 E) .....  
..... *T. consimilis*  
— Soie terminale interne au moins deux fois plus longue que la soie terminale externe ..... 4
4. L'une des deux épines apicales de l'end3 P4 au moins deux fois plus longue que l'autre ..... *T. crassus*  
— Épines apicales de l'end3 P4 approximativement de même longueur ..... 5
5. Lobes antérieurs du RS fortement recourbés en arrière (fig. 13 A, p. 40) ..... *T. oblongatus*  
— Lobes antérieurs du RS très peu recourbés en arrière (fig. 13 B, p. 40) ..... *T. prolatus*
6. L'une des deux épines apicales de l'end3 P4 au moins deux fois plus longue que l'autre ..... *T. decipiens*  
— Épines apicales de l'end3 P4 approximativement de même longueur ..... *T. neglectus*
7. Antennules très longues, dépassant le quatrième segment thoracique (fig. 12 D) ..... *T. emini*  
— Antennules plus courtes, ne dépassant pas Th3 ..... 8
8. Soie terminale interne de la furca à peine deux fois plus longue que la soie terminale externe (fig. 12 F) ..... *T. inopinus*  
— Soie terminale interne au moins trois fois plus longue que la soie terminale externe ..... *T. incisus*

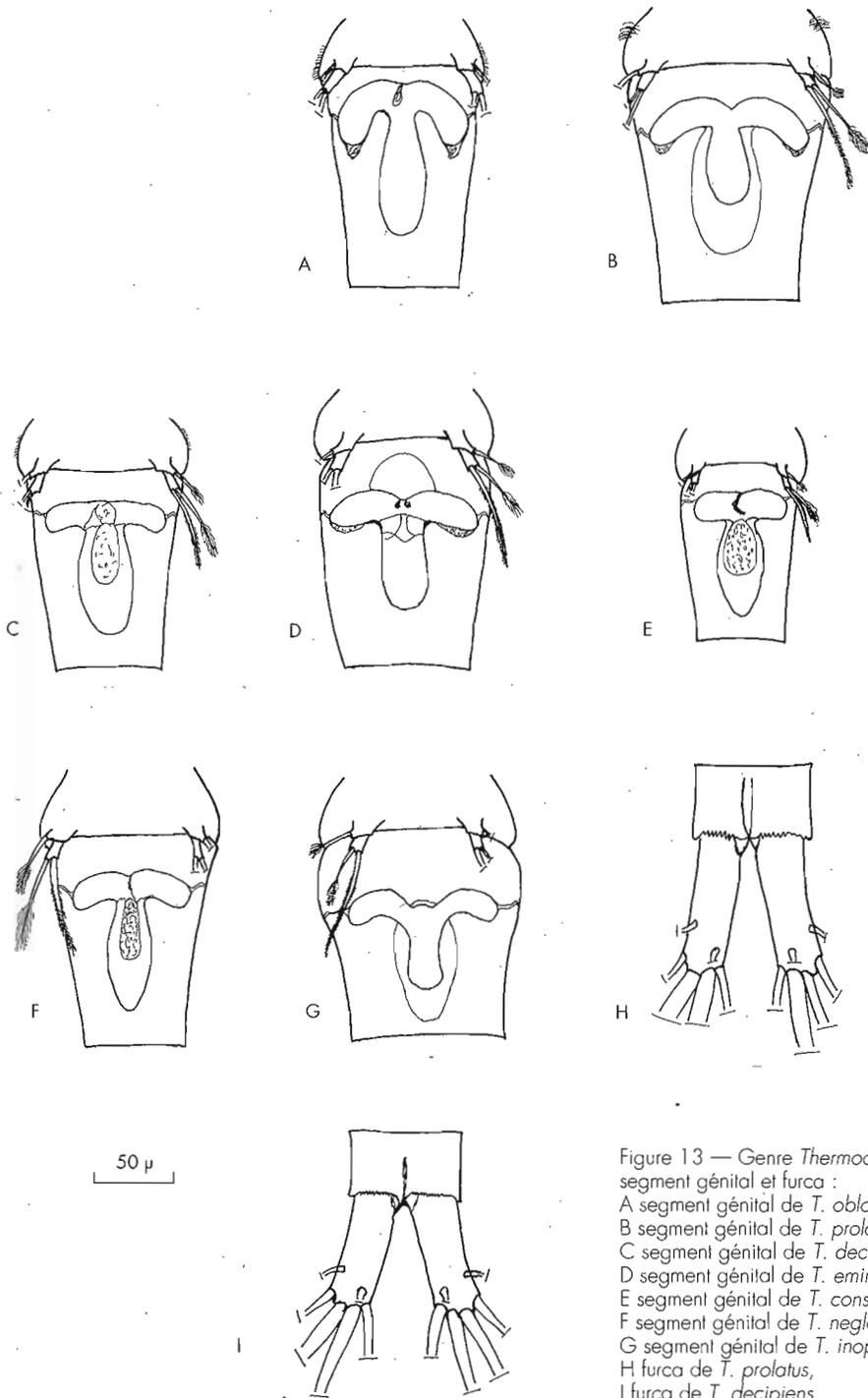


Figure 13 — Genre *Thermocyclops*,  
 segment génital et furca :  
 A segment génital de *T. oblongatus*,  
 B segment génital de *T. prolatus*,  
 C segment génital de *T. decipiens*,  
 D segment génital de *T. emini*,  
 E segment génital de *T. consimilis*,  
 F segment génital de *T. neglectus*,  
 G segment génital de *T. inopinus*  
 H furca de *T. prolatus*,  
 I furca de *T. decipiens*.

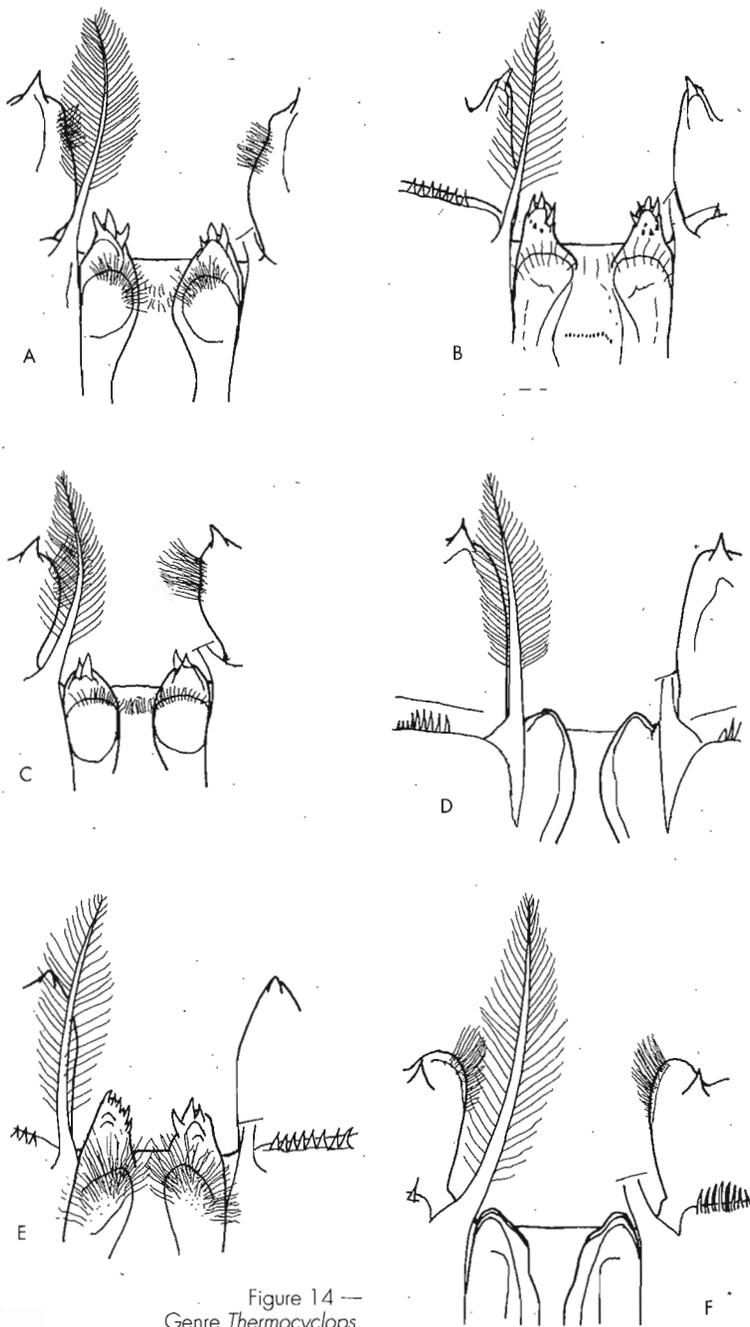


Figure 14 —  
 Genre *Thermocyclops*,  
 plaque intercoxale :  
 A *T. oblongatus*,  
 B *T. prolatus*,  
 C *T. decipiens*,  
 D *T. emini*,  
 E *T. consimilis*,  
 F *T. inopinus*.

***Thermocyclops emini***  
(Mrazek, 1895)

Espèce d'assez grande taille, pouvant mesurer 1 000  $\mu\text{m}$  de long. Les antennules sont très longues, ce qui est caractéristique de l'espèce. Elles atteignent l'abdomen (fig. 12 D, p. 39). La plaque intercoxale de P4 est munie de deux protubérances latérales, arrondies, mais dépourvues d'épine (fig. 14 D, p. 41). Les faces latérales du dernier segment thoracique sont glabres, de même que la face ventrale. Les lobes antérieurs du réceptacle séminal sont droits et légèrement bombés vers l'avant (fig. 13 D, p. 40).

***Thermocyclops neglectus***  
(Sars, 1909)

Espèce moyenne dont la taille est comprise entre 700 et 850  $\mu\text{m}$ . L'antennule atteint le milieu du deuxième segment thoracique. La plaque intercoxale de P4 est munie de deux protubérances latérales, arrondies et armées de plusieurs petites denticules. Le bord interne des basipodites est glabre, de même que les faces latérales et que la face ventrale du dernier segment thoracique. Les deux lobes antérieurs du réceptacle séminal sont très discrètement recourbés vers l'arrière (fig. 13 F, p. 40). Les branches furcales sont courtes, l'indice furcal est au maximum de 2.

***Thermocyclops inopinus***  
(Kiefer, 1926)

C'est une grande espèce qui mesure jusqu'à 1 200  $\mu\text{m}$  de long. Les antennules n'atteignent pas le bord distal du deuxième segment thoracique (fig. 12 F, p. 39). La plaque intercoxale de P4 porte deux protubérances arrondies sans épine ni poil (fig. 14 F, p. 41). Le bord interne du basipodite porte

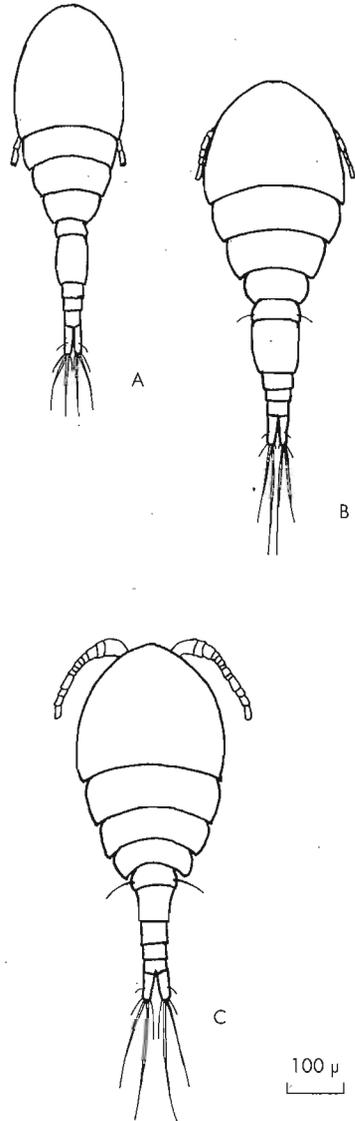
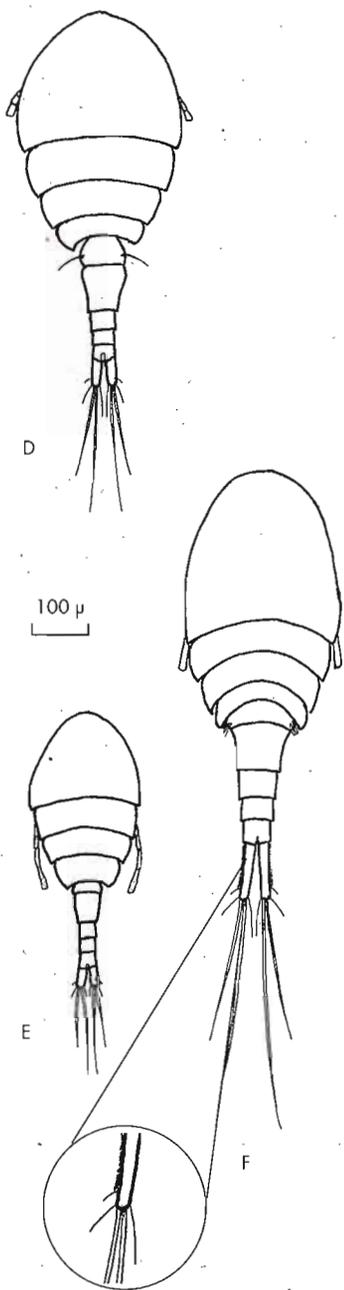


Figure 15 —  
Aspect général  
de diverses espèces :  
A *Metacyclops margaretae*,  
B *Metacyclops minutus*,  
C *Microcyclops rubelloides*,  
D *Microcyclops varicans*,  
E *Tropocyclops confinis*,  
F *Eucyclops serrulatus*.



de longs poils. Les faces latérales du dernier segment thoracique sont glabres, de même que la face ventrale. Les lobes antérieurs du réceptacle séminal sont discrètement recourbés en arrière (fig. 13 G, p. 40). L'indice furcal est franchement supérieur à 3.

***Thermocyclops oblongatus***  
(Sars, 1927)

C'est une espèce moyenne d'environ 900 µm de long, au céphalothorax fin (fig. 12 A, p. 39). L'antennule atteint le bord distal du deuxième segment thoracique. La plaque intercoxale de P4 est munie de deux protubérances latérales, arrondies et armées de plusieurs petites épines ou denticules (fig. 14 A, p. 41). Le bord interne des basipodites porte de longs poils fins. Les faces latérales du dernier segment thoracique portent une fine pilosité. La face ventrale est glabre. Le réceptacle séminal est caractéristique : les deux lobes antérieurs sont très recourbés en arrière (fig. 13 A, p. 40).

***Thermocyclops decipiens***  
Kiefer, 1929

C'est une espèce de taille moyenne, inférieure à 1 000 µm de long. L'antennule atteint le bord proximal du troisième segment thoracique (fig. 12 C, p. 39). La plaque intercoxale de P4 est munie de deux protubérances latérales, arrondies et armées de denticules, comme chez *T. oblongatus*. (fig. 14 C, p. 41). Les faces latérales du dernier segment thoracique portent des poils très courts et fins, comme *T. oblongatus*. La face ventrale est glabre. Les lobes antérieurs du réceptacle séminal sont très peu recourbés vers l'arrière (fig. 13 C, p. 40). L'indice furcal

est voisin de 2,5 (fig. 13 I, p. 40). Cette espèce a longtemps été considérée comme une sous-espèce de *T. neglectus*, qui est effectivement très proche. DUSSART l'a élevée au rang d'espèce en 1977.

***Thermocyclops incisus***  
Kiefer, 1932

Assez grande espèce de plus de 1 000 µm de long. Les antennules dépassent le bord distal du troisième segment thoracique. La plaque intercoxale de P4 est munie de deux protubérances latérales, arrondies et dépourvues d'épine ; la partie centrale est glabre, tout comme le bord interne du basipodite. Les faces latérales et la face ventrale du dernier segment thoracique sont glabres, les lobes antérieurs du réceptacle séminal nettement recourbés vers l'arrière. L'indice furcal est voisin de 3,5.

***Thermocyclops consimilis***  
Kiefer, 1934

Petite espèce dont la longueur est voisine de 700 µm. Les antennules atteignent le bord distal du deuxième segment thoracique (fig. 12 E, p. 39). La plaque intercoxale de P4 est munie de deux protubérances latérales, arrondies et armées de denticules, comme chez *T. oblongatus* (fig. 14 E, p. 41). Le bord interne des basipodites est pourvu d'une touffe de longs poils fins. La plaque intercoxale porte également une forte pilosité. Les faces latérales du dernier segment thoracique sont glabres, de même que la face ventrale. Les lobes antérieurs du réceptacle séminal sont droits et trapus (fig. 13 E, p. 40). L'indice furcal est voisin de 2. Cette espèce a longtemps été considérée comme une sous-espèce de *T. crassus*, qui en est effectivement

très proche. DUMONT (1981) et DUSSART (1982), presque simultanément, l'ont élevée au rang d'espèce.

***Thermocyclops prolatus***  
(Kiefer, 1952)

C'est un cycloptide d'assez grande taille, de plus de 1 000 µm de long. L'antennule dépasse nettement le milieu du deuxième segment thoracique (fig. 12 B, p. 39). La plaque intercoxale de P4 est munie de deux protubérances latérales, arrondies et armées de denticules, comme chez *T. neglectus* (fig. 14 B, p. 41). Les faces latérales du dernier segment thoracique portent une petite touffe de poils fins relativement longs. La face ventrale est glabre. Les lobes antérieurs du réceptacle séminal sont légèrement recourbés en arrière (fig. 13 B, p. 40). Cette forme est encore considérée par certains auteurs comme une sous-espèce de *T. neglectus* (Sars, 1909), bien que plusieurs arguments permettent d'en faire une espèce valide. Les caractères distinctifs sont constants dans de nombreuses localités éloignées les unes des autres (Burkina Faso, Bénin, Cameroun) : — les branches furcales sont plus longues chez *T. prolatus* (indice furcal supérieur ou égal à 3, fig. 13 H, p. 40) alors que, dans l'espèce type, l'indice furcal est inférieur ou égal à 2,5 ; — les lobes antérieurs du réceptacle séminal (fig. 13 B) sont plus longs, plus fins et nettement plus recourbés en arrière que chez *T. neglectus* (fig. 13 F) ; — l'épine terminale externe de l'endopodite 3 de P4 est plus courte de moitié chez *T. prolatus* ; chez *T. neglectus*, l'épine externe mesure environ le tiers de l'épine interne. Par ailleurs, j'ai observé cette forme

en sympatrie avec *T. neglectus* (Sars, 1909) dans le sud du Bénin.

## **M**etacyclops Kiefer, 1927

Les espèces de ce genre sont petites ou moyennes ; les espèces africaines mesurent moins de 1 000  $\mu\text{m}$ . L'abdomen est fin, mais le céphalothorax est plus ou moins globuleux, avec une segmentation nette. Les antennes ont de neuf à treize articles chez la femelle et dix-sept chez le mâle. Elles sont courtes et ne dépassent pas le deuxième segment thoracique. Les pattes natatoires possèdent deux articles (fig. 17 D, p. 46).

La cinquième paire de pattes est composée d'un seul article trapu muni d'une soie apicale externe et d'une courte épine interne (fig. 9 E, p. 33). Le cinquième segment thoracique porte une longue épine latérale, vestige du premier article de P5 (fig. 16 B). Le réceptacle séminal a une partie distale bien développée et une partie proximale souvent peu visible. Les branches furcales sont moyennes, l'indice furcal est voisin de  $3 \pm 1$ .

Sur les trente-quatre espèces que ce genre comprend, neuf sont présentes en Afrique.

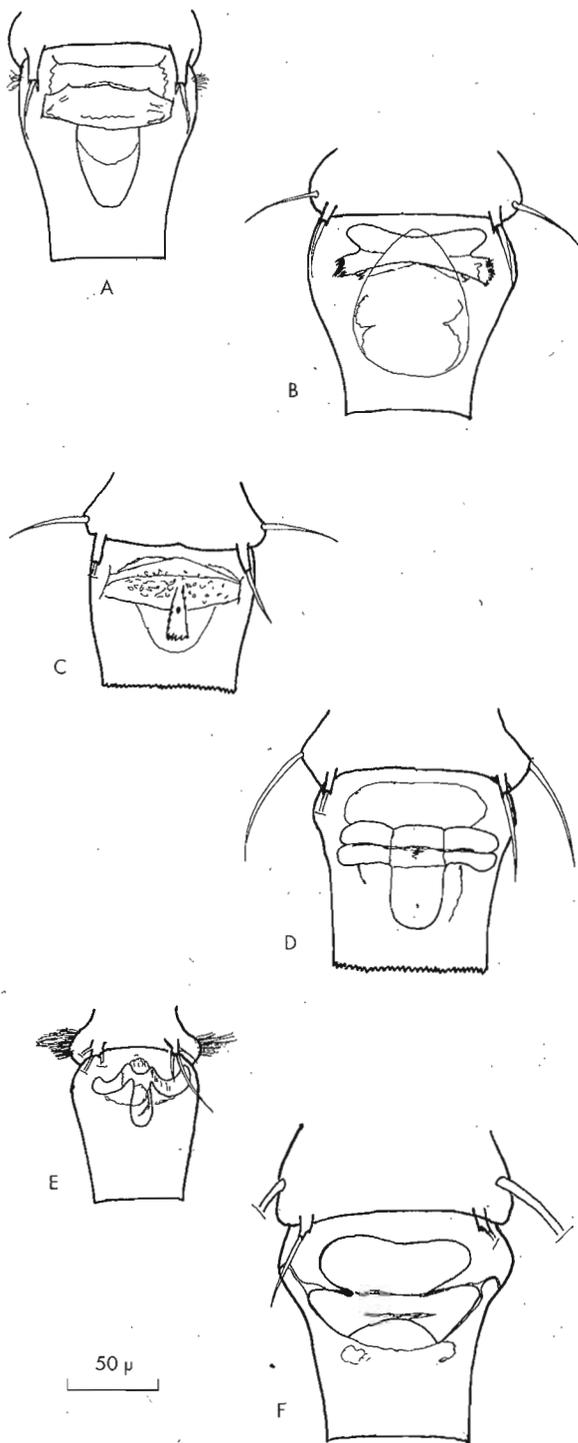
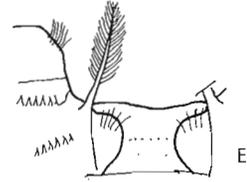
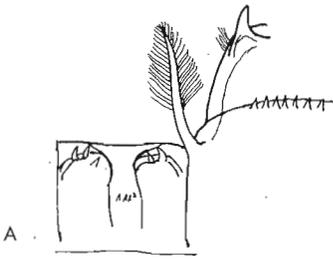
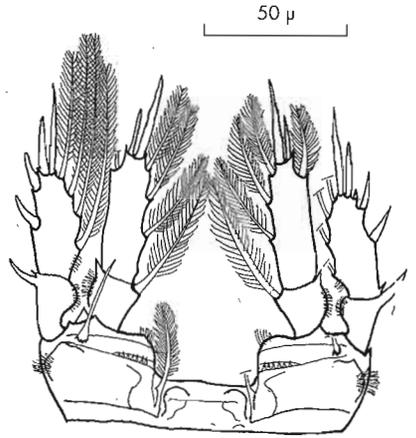


Figure 16 —  
Segment génital  
de diverses espèces :  
A *Metacyclops margaretae*,  
B *Metacyclops minutus*,  
C *Microcyclops rubelloides*,  
D *Microcyclops varicans*,  
E *Tropocyclops confinis*,  
F *Eucyclops serrulatus*.

1. Soie terminale externe de la furca au moins trois fois plus longue que la soie terminale interne (fig. 15 B, p. 42).....  
..... *M. minutus*
- Soies terminales interne et externe de la furca sensiblement de même taille..... 2
2. Face interne du basipodite de P4 ornée de soies longues et fines..... *M. tropicus*
- Angle supéro-interne du basipodite de P4 armé d'une dent forte, accompagnée de petites soies (fig. 16 A, p. 45).....  
..... *M. margaretae*



50  $\mu$

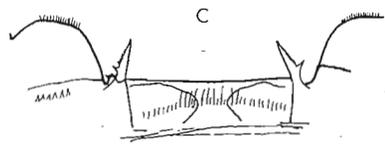
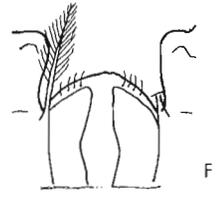
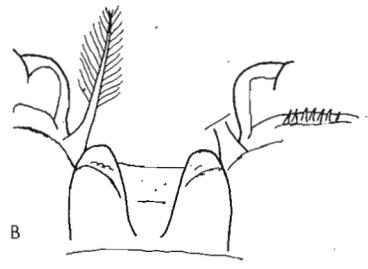


Figure 17 —  
 Plaque intercoxale  
 de diverses espèces :  
 A *Metacyclops margaretae*,  
 B *Metacyclops minutus*,  
 C *Cryptocyclops linjanticus*,  
 D *Microcyclus varicans*,  
 E *Microcyclus rubelloides*,  
 F *Tropocyclops confinis*.

***Metacyclops minutus***  
(Claus, 1863)

Espèce de taille moyenne, pouvant atteindre 900 µm de long. Les antennules sont très courtes ; elles n'atteignent pas le bord du premier segment thoracique (fig. 15 B, p. 42). La plaque intercoxale de P4 est divisée longitudinalement par un sillon plus large que chez *Metacyclops margaretae* ; elle est entièrement glabre. L'angle supéro-interne du basipodite de P4 est arrondi, sans épine ni pilosité (fig. 17 B). L'unique article de P5 est cylindrique et court ; il porte une épine interne trapue et une soie externe de taille moyenne, plus courte que celle de *M. margaretae*. La soie latérale du dernier segment thoracique est nettement visible (fig. 16 B, p. 45).

***Metacyclops margaretae***  
Lindberg, 1938

Petit *Metacyclops*, dont la taille ne dépasse pas 750 µm. Les antennules, longues pour un *Metacyclops*, atteignent le bord distal du deuxième segment thoracique (fig. 15 A, p. 42). La plaque intercoxale de P4 est divisée longitudinalement par un sillon fin. Elle est totalement dépourvue d'épine ou de soie (fig. 17 A). L'angle supéro-interne du basipodite de P4 est armée d'une solide épine et, parfois, de quelques poils longs et fins. L'unique article de P5 est cylindrique et relativement long ; il porte une épine interne trapue et une longue soie externe. La soie latérale du dernier segment thoracique est réduite et placée en position dorsale, donc difficilement visible sur les préparations (fig. 16 A, p. 45).

Cette espèce est généralement considérée comme une sous-espèce de *Metacyclops gracilis* (Lilljeborg, 1853). Plusieurs caractères distinctifs

militent en faveur d'une espèce valide :

- la soie terminale interne est discrètement plus courte que la soie terminale externe chez *M. margaretae* ; la soie terminale interne est nettement plus longue que l'externe chez *M. gracilis* ;
  - l'épine apicale interne de l'endopodite 2 de la P4 mesure le tiers de l'épine externe chez *M. margaretae* ; chez *M. gracilis* l'épine apicale externe est plus courte que l'épine interne d'un cinquième ;
  - l'épine de l'angle supéro-interne du basipodite de P4 est robuste chez *M. margaretae*, alors qu'elle est menue chez *M. gracilis*.
- *M. margaretae* est plus petit que *M. gracilis* et les antennules de ce dernier sont légèrement plus courtes que celles de *M. margaretae*.

***Microcyclops* Claus,**  
1893-

Les espèces de ce genre mesurent moins de 1 mm. Le corps est fin ; la segmentation du céphalothorax est nette. Les antennules ont de dix à douze articles chez la femelle comme chez le mâle. Elles sont très courtes et n'atteignent jamais le bord distal du premier segment thoracique. Les pattes natatoires possèdent deux articles (fig. 17 D). La cinquième paire de pattes est composée d'un seul article trapu, muni d'une soie apicale externe. L'épine latérale est absente ou à peine visible (fig. 9 D, p. 33). Le cinquième segment thoracique porte une longue épine latérale, comme chez *Metacyclops*.

Les branches furcales sont moyennes, l'indice furcal est voisin de  $3 \pm 1$ . Sur les quarante-trois espèces que ce genre comprend, dix-sept sont présentes en Afrique.

1. Furca longue : IF supérieur à 3 ; soies terminales interne et externe approximativement de même taille .... *M. varicans*  
 — Furca courte : IF inférieur à 2,5 ; soie terminale interne au moins deux fois plus longue que la soie terminale externe.....  
 ..... *M. rubelloides*

***Microcyclops varicans***  
 (Sars, 1863)

Espèce d'environ 1 000 µm de long. Les antennules sont très courtes ; elle n'atteignent pas le bord du premier segment thoracique (fig. 15 D, p. 43). La plaque intercoxale de P4 est divisée longitudinalement par un large sillon ; elle est entièrement glabre. L'angle supéro-interne du basipodite de P4 est arrondi ; sans épines, il porte des poils courts et fins (fig. 17 D, p. 46). L'unique article de P5 est cylindrique et long ; il ne porte qu'une soie de taille moyenne pour une espèce appartenant à ce genre. La soie latérale du dernier segment thoracique est longue et recourbée vers l'arrière (fig. 16 D, p. 45). La furca est longue ; l'indice furcal est supérieur à 3,5. La soie terminale interne est à peine plus longue que la soie terminale externe.

***Microcyclops rubelloides***  
 Kiefer, 1952

Espèce d'assez grande taille, qui peut atteindre 1 000 µm de long. Les antennules sont très courtes ; elle n'atteignent pas le bord du premier segment thoracique (fig. 15 C, p. 42). La plaque intercoxale de P4 est divisée longitudinalement par un sillon de largeur moyenne ; ce sillon ne porte aucune pilosité, mais quelques poils fins sont visibles sur les petites proéminences latérales de la plaque intercoxale. L'angle supéro-interne du basipodite de P4 est arrondi, sans épines mais avec des poils longs et fins (fig. 17 E, p. 46).

L'unique article de P5 est cylindrique et court ; il porte une soie externe de taille moyenne (fig. 16 C, p. 45). À un très fort grossissement se distingue une petite épine interne qui s'insère aux quatre cinquièmes de l'article (fig. 9 D, p. 33).

La soie latérale du dernier segment thoracique est nettement visible ; elle est longue et recourbée vers l'arrière. La furca est trapue ; l'indice furcal — voisin de 2,5 — est toujours inférieur à 3. La soie terminale interne est deux fois plus longue que la soie terminale externe.

***Cryptocyclops* Sars,**  
 1927

Ce genre comprend de petites espèces qui mesurent moins de 800 µm. Le céphalothorax est globuleux avec une segmentation marquée. Les antennules de onze articles sont très courtes et n'atteignent jamais le bord distal du premier segment thoracique. Les pattes natatoires possèdent deux articles. La soie de l'angle interne de la coxa de P4 est courte, robuste et armée de denticules. La plaque intercoxale est glabre et particulièrement large (fig. 17 C, p. 46). La cinquième paire de pattes est composée d'un seul article trapu, muni d'une soie apicale. Comme chez *Microcyclops*, l'épine interne est réduite ou absente. Le cinquième segment thoracique porte une longue épine latérale, comme chez *Metacyclops* et *Microcyclops*. Le réceptacle séminal est difficilement visible. La partie proximale est plus développée que la partie distale. Les branches furcales sont moyennes, l'indice furcal est voisin de  $3 \pm 1$ . Dix-neuf espèces composent ce genre dont treize sont trouvées en Afrique. La plupart

d'entre elles sont exceptionnellement rencontrées. Une seule espèce est relativement fréquente.

### *Cryptocyclops linjanticus* (Kiefer, 1928)

*Cryptocyclops linjanticus* est une petite espèce de 750 µm en moyenne. Les antennules courtes dépassent juste le milieu du premier segment thoracique. La plaque intercoxale, très large, porte un rang transversal de petites épines. La soie interne du basipodite de P4 est trapue et la fait plutôt ressembler à une épine dentelée. L'angle supéro-interne du basipodite de P4 est arrondi, sans épines ; il porte des poils courts et fins (fig. 17 C, p. 46). L'unique article de P5 est cylindrique et court ; il ne porte qu'une soie de petite taille.

La soie latérale du dernier segment thoracique est longue et recourbée vers l'arrière. La partie distale du réceptacle séminal est aplatie latéralement. La furca est moyenne ; l'indice furcal est voisin de 3. La soie terminale interne est deux fois plus longue que la soie terminale externe.

### *Tropocyclops* Kiefer, 1927

Ce genre comprend de petites espèces qui mesurent moins de 1 mm de long. Le céphalothorax est globuleux avec une segmentation bien visible. L'abdomen est fin. Les antennules ont douze articles et sont très longues : elles peuvent atteindre le bord distal du dernier segment thoracique. Les pattes natatoires possèdent trois articles. La cinquième paire de pattes est composée d'un seul article trapu muni de trois soies (fig. 9 C, p. 32). Le cinquième segment thoracique est orné de très longs poils sur la

face latérale. Le réceptacle séminal est en forme de T (fig. 16 E, p. 45). Les branches furcales sont moyennes, l'indice furcal est voisin de  $3 \pm 1$ . Sur les treize espèces de ce genre, sept ont été rencontrées en Afrique. Deux espèces seulement sont courantes.

- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1. Soie terminale interne de la furca nettement plus courte que la soie terminale externe.....      | 2                    |
| — Soie terminale interne de la furca aussi longue ou plus longue que la soie terminale externe..... | 3                    |
| 2. L'épine apicale externe de l'end3 P4 atteint la moitié de l'épine apicale interne.....           | <i>T. confinis</i>   |
| — L'épine apicale externe de l'end3 P4 atteint à peine le tiers de l'épine apicale interne.....     | <i>T. onabamiroi</i> |
| 3. L'épine interne de la P5 atteint au moins la moitié de la soie médiane.....                      | <i>T. prasinus</i>   |
| — L'épine interne de la P5 n'atteint pas le tiers de la soie médiane.....                           | <i>T. levequei</i>   |

### *Tropocyclops prasinus* (Fischer, 1860)

La taille moyenne est de l'ordre de 700 µm. L'antennule est plus courte que chez *T. confinis* ; elle ne dépasse pas le quatrième segment thoracique. La plaque intercoxale de P4 porte quelques poils épais mais courts qui dépassent néanmoins du bord postérieur de la plaque intercoxale. La face interne du basipodite de P4 est arrondie et totalement glabre. L'épine terminale interne de l'endopodite 3 de P4 est au moins trois fois plus longue que l'épine externe. L'article de P5 porte trois soies de taille similaire, quoique l'épine interne soit plus courte de moitié que les deux autres. La furca est trapue ; l'indice furcal est voisin de 2. La soie terminale interne est aussi longue ou légèrement plus longue que la soie terminale externe.

***Tropocyclops confinis***  
(Kiefer, 1930)

La taille est inférieure à 700  $\mu\text{m}$ . L'antennule est particulièrement longue ; elle atteint le cinquième segment thoracique (fig. 15 E, p. 43). La plaque intercoxale de P4 est étroite ; elle est divisée longitudinalement par un fin sillon ; quelques poils dépassent du bord postérieur de la plaque intercoxale. La face interne du basipodite de P4 est arrondie et totalement glabre (fig. 17 F, p. 46). Les épines terminales de l'endopodite 3 de P4 sont longues ; l'épine externe est moitié plus courte que l'épine interne. L'unique article de P5 est ovoïde et aplati ; il porte trois soies de tailles inégales. La face externe du dernier segment thoracique est ornée d'une touffe de longs poils perpendiculaires (fig. 16 E, p. 45). Le réceptacle séminal est caractéristique : l'aspect des lobes antérieurs évoque un oméga largement ouvert. La furca est longue, l'indice furcal est supérieur à 3,5. La soie terminale interne est deux fois plus courte que la soie terminale externe.

***Tropocyclops onabamiroi***  
Lindberg, 1950

La taille varie de 450 à 750  $\mu\text{m}$ . La plaque intercoxale de P4 est étroite ; quelques longs poils fins dépassent franchement du bord postérieur. La face interne du basipodite de P4 est glabre. L'épine terminale externe de l'endopodite 3 de P4 mesure environ le tiers de l'externe. La soie médiane de P5 est deux fois plus longue que les deux autres qui sont sensiblement de même taille. La furca est moyenne, l'indice furcal est supérieur à 2,5. La soie terminale interne est deux fois plus courte que la soie terminale externe.

***Tropocyclops levequei***  
Dumont, 1981

Espèce dont la taille moyenne est inférieure à 600  $\mu\text{m}$ . La plaque intercoxale de P4 porte quelques rares poils trapus qui ne dépassent pas le bord postérieur. L'épine apicale externe de l'endopodite 3 de P4 est trois fois plus courte que l'interne. L'épine interne de la P5 est particulièrement courte ; elle mesure moins du tiers des deux autres soies qui sont approximativement de même taille. La furca est trapue ; l'indice furcal est inférieur à 2,5. La soie terminale interne est sensiblement de même longueur que la soie terminale externe.

***Eucyclops* Claus,**  
1893

Le genre *Eucyclops* est composé de grandes espèces qui peuvent mesurer plus de 1 500  $\mu\text{m}$ . Le corps est fin avec une segmentation nette. Les antennules ont onze ou douze articles et sont de taille moyenne. Elles ne dépassent pas le troisième segment thoracique (fig. 15 F, p. 43). Les pattes natatoires possèdent trois articles. La cinquième paire de pattes est composée d'un seul article triangulaire, muni de trois soies (fig. 9 F; p. 33). Le cinquième segment thoracique est orné de très longs poils sur la face latérale. Le deuxième segment abdominal porte une ébauche de P6 constituée d'une forte épine. Les branches furcales sont longues ; l'indice furcal est compris entre 4 et 10. De plus, leur bord externe porte un rang longitudinal d'épines ou de soies appelé serra (fig. 15 F, p. 43). Soixante espèces ont été décrites dont vingt sont connues en Afrique.

Quatre espèces semblent plus fréquentes que les autres qui seraient vraisemblablement endémiques de l'Afrique du Sud ou de l'Est.

***Eucyclops serrulatus***  
(Fischer, 1851)

La taille moyenne est de 1 000  $\mu\text{m}$  (800 à 1 450  $\mu\text{m}$ ). L'antennule atteint le deuxième segment thoracique. La plaque intercoxale de P4 est étroite et divisée par un mince sillon médian. Elle porte quelques poils dispersés, fins et courts. Quelques poils ras disposés en brosse sont visibles sur le bord interne du basipodite. L'épine apicale externe de l'endopodite 3 de P4 est plus courte que l'interne. La soie médiane de la P5 est plus longue que les deux autres appendices qui sont de taille approximativement égale. La serra est constituée de dents très courtes, augmentant légèrement de taille de l'avant vers l'arrière (fig. 15 F, p. 43). Elle débute au premier tiers de la furca et s'achève au niveau de la soie marginale externe. L'indice furcal est compris entre 4 et 5,5.

***Eucyclops stuhlmanni***  
(Mrazek, 1895)

La taille moyenne est comprise entre 850 et 950  $\mu\text{m}$ . L'antennule est courte ; elle ne dépasse pas le bord du premier segment thoracique. La plaque intercoxale de P4 porte deux rangées parallèles de soies ; les soies du rang supérieur, peu nombreuses, sont larges et longues ; les soies du deuxième rang sont fines et courtes. Le bord interne du basipodite de P4 est couvert de longs poils fins. L'épine apicale externe de l'endopodite 3 de P4 est nettement plus courte que l'interne. L'épine interne de la P5 est forte et plus courte de moitié que les soies

1. Antennules courtes, ne dépassant par le bord du premier segment thoracique .....	<i>E. stuhlmanni</i>
— Antennules plus longues et dépassant franchement le bord du premier segment thoracique.....	2
2. Épines de la serra de taille irrégulière .....	<i>E. van douwei</i>
— Épines de la serra approximativement de même taille.....	3
3. IF supérieur à 6 .....	<i>E. procerus</i>
— IF inférieur à 5,5.....	4
4. Épine interne de la P5 plus petite que le quart des deux autres soies de la P5 .....	<i>E. euacanthus</i>
— Épine interne de la P5 forte et atteignant au moins la moitié des deux autres soies .....	<i>E. serrulatus</i>

médiane et externe qui sont de même longueur. La serra n'est visible que sur la moitié inférieure de la furca. Elle est constituée de dents courtes qui augmentent de taille au niveau de l'insertion de la soie marginale externe de la furca. L'indice furcal est voisin de 3.

***Eucyclops euacanthus***  
(Sars, 1909)

Espèce de taille moyenne comprise entre 850 et 900  $\mu\text{m}$ . L'antennule atteint le milieu du deuxième segment thoracique. La plaque intercoxale de P4 porte quelques poils fins disposés sur une seule rangée. Le bord interne du basipodite de P4 comporte de longs poils fins. L'épine apicale externe de l'endopodite 3 de P4 est nettement plus courte que l'interne. L'épine interne de la P5 est très courte et les deux soies médiane et externe sont de même longueur. La face externe du cinquième segment thoracique est ornée de longues soies. La serra est constituée de dents courtes mais fortes, augmentant légèrement de taille près de l'insertion de la soie marginale externe de la furca. L'indice furcal est inférieur à 4.

***Eucyclops van douwei***  
Lindberg, 1957

La taille moyenne est inférieure à 850  $\mu\text{m}$ . La soie médiane de la P5 est au moins deux fois plus longue que chacun des deux autres appendices qui sont de taille identique. La serra est présente sur toute la longueur de la furca ; elle est constituée de dents courtes augmentant de taille vers l'arrière et se terminant par de très longs denticules pouvant atteindre la taille de la soie marginale externe. L'indice furcal est compris entre 4 et 4,5.

***Eucyclops procerus***  
Dussart, 1981

La taille est d'environ 850 à 900  $\mu\text{m}$ . L'antennule dépasse nettement le deuxième segment thoracique. La serra est présente sur presque toute la longueur de la furca ; elle est constituée de dents courtes augmentant nettement de taille de l'avant vers l'arrière. L'indice furcal est supérieur à 6.

***Afrocyclops Sars,***  
1927

Le genre *Afrocyclops* se distingue du précédent par une furca généralement plus longue et toujours dépourvue de serra. Les antennules sont assez courtes ; elles atteignent rarement le bord proximal du deuxième segment thoracique. Enfin, le bord interne du basipodite de P4 est arrondi. Les neuf espèces de ce genre sont toutes africaines. Une seule semble fréquente et largement distribuée.

***Afrocyclops gibsoni***  
(Brady, 1904)

Espèce de petite taille (800  $\mu\text{m}$  environ). L'antennule atteint

le milieu du deuxième segment thoracique. La plaque intercoxale de P4 porte quelques poils fins disposés sur une seule rangée. L'épine apicale externe de l'endopodite 3 de P4 est nettement plus courte que l'interne. L'épine médiane de la P5 est plus longue que les deux autres. La face externe du cinquième segment thoracique est ornée de très longues soies. L'indice furcal est voisin de 6.

***Macrocylops Claus,***  
1893

Les espèces de ce genre sont de très grande taille, en général comprise entre 1 500 et 2 500  $\mu\text{m}$ . Le céphalothorax est globuleux et l'abdomen trapu. Les antennules de dix-sept articles sont moyennes ; elles atteignent le deuxième segment thoracique. Les rames des pattes natatoires sont triarticulées. La cinquième paire de pattes est biarticulée. Le premier segment porte une longue soie et le segment distal deux épines et une soie médiane. L'indice furcal est de l'ordre de 2. Une espèce est observée en Afrique : *M. albidus* (Juriné, 1820). Elle est présente dans les eaux confinées, où la végétation abonde (DUSSART, 1982).

***Ectocyclops Brady,***  
1904

Cyclopide de grande taille (environ 1 000  $\mu\text{m}$ ) à l'aspect caractéristique. Le céphalothorax est globuleux avec une segmentation marquée. Les antennules de dix articles sont brèves ; elles n'atteignent pas la moitié du premier segment thoracique. Les pattes natatoires sont triarticulées. La cinquième paire de pattes est réduite

à son ornementation composée d'une soie externe et de deux fortes épines, toutes trois de taille voisine, et directement insérées sur le cinquième segment thoracique. L'abdomen est court, trapu et se rétrécit vers la furca. Celle-ci est courte et massive.

Les espèces qui composent ce genre sont peu nombreuses, mais tropicales pour la plupart. *E. phaleratus* (Koch, 1838) qui est cosmopolite, *E. rubescens* Brady, 1904 et *E. birsutus* Kiefer, 1930 sont les principales. Elles sont benthiques et vivent en eau confinée, sur fond sableux et riche en végétation (DUSSART, 1982).

## **P**aracyclops Claus, 1893

La taille est moyenne, en général inférieure à 1 000  $\mu\text{m}$ . Le céphalothorax est fin, allongé

par rapport à un abdomen plus trapu. Les antennules de huit à onze articles sont courtes ; elles atteignent le tiers du premier segment thoracique. Les pattes natatoires sont triarticulées. La cinquième paire de pattes comporte un seul article avec une épine interne et deux soies. Le cinquième segment thoracique est muni de longues soies latérales. La furca est en général élancée. Ce genre est représenté en Afrique par plusieurs espèces dont *P. fimbriatus* (Fischer, 1853) et *P. affinis* (Sars, 1863). Ces espèces sont eurytropes et affectionnent les fonds vaseux, riches en plantes aquatiques en décomposition.

Les autres genres ne sont pas décrits dans ce travail. Rarement observés d'une façon générale, ils semblent ne jamais avoir été récoltés dans les milieux susceptibles d'entretenir la transmission de la dracunculose.



bragonneau

Ver de Guinée  
Écologie

des hôtes intermédiaires

fil d'Avicenne

filaire de Médine

ver des pharaons



Les hôtes intermédiaires de la dracunculose sont des cyclopidés libres qui appartiennent au zooplancton dulçaquicole. Peu de travaux ont été, jusqu'ici, consacrés à l'écologie des hôtes intermédiaires de *Dracunculus medinensis*. Ce parasite se développe essentiellement dans les petites collections d'eau de surface. C'est là que le contact hommes/hôtes intermédiaires/hommes est le plus favorable à la transmission de la maladie. Sans doute ce milieu est-il d'un intérêt économique médiocre, d'où le peu d'études sur le plancton qui s'y trouve.

## DESCRIPTION ET CLASSIFICATION DES POINTS D'EAU DE SURFACE

L'identification des points d'eau utilisés par les populations et leur classification en fonction du potentiel de transmission sont essentiels pour permettre une lutte efficace contre la dracunculose (tabl. I, p. 58). En Afrique intertropicale, les sources d'eau ménagère restent, en général, très traditionnelles.

### Systèmes alimentés par le réseau hydrographique

Le régime de ces collections d'eau est largement tributaire du cours d'eau qui les alimente. Les propriétés chimiques de leurs eaux dépendent, pour une large part, des matériaux traversés lors du ruissellement.

Il s'agit donc, en principe, de milieux chargés en minéraux et matières organiques. En Afrique, les divers points d'eau qui appartiennent à ce système sont rassemblés sous le terme générique de « marigot ».

— Les rivières permanentes ou temporaires, respectivement à l'étiage ou après l'arrêt du courant, peuvent constituer un site favorable au développement des populations de cyclopidés.

— Les retenues de barrages artificiels (ph. 6, p. 59) ou naturels (ph. 7, p. 59) sont très favorables à l'établissement de colonies planctoniques saisonnières ou permanentes.

— Les biefs représentent un cas particulier. Le barrage n'a pas pour objectif de retenir l'eau mais d'en ralentir le débit, afin de permettre la recharge des nappes souterraines. Théoriquement, les biefs sont associés à des ouvrages, puits ou citernes, qui assurent le recueil d'une eau potable. Par ailleurs, la période de mise en eau du bief est généralement trop brève pour assurer la transmission de la dracunculose, même si le peuplement de cyclopidés peut y être abondant.

— Les bras morts, ou lits secondaires, sont des collections d'eau pérennes ou temporaires placées en dérivation par rapport au cours d'eau qui les alimente. C'est un milieu très propice au plancton.

### Systèmes alimentés par les précipitations

La stabilité chimique des eaux y est plus grande. Ce type de milieu peut même présenter, en fonction du volume, une certaine inertie conduisant à une bonne stabilité physique, dont la traduction écologique est importante.

Toutefois, au sein de collections d'eau de grande taille, on peut observer des habitats restreints qui correspondent à un isolement relatif, où des conditions écologiques particulières peuvent se rencontrer. À un faible volume d'eau, surtout s'il est lié à une faible profondeur, correspond une importante variabilité des caractéristiques physiques (température, pH, turbidité), en fonction des apports extérieurs et des conditions météorologiques.

— Les lacs sont des cuvettes naturelles ou artificielles de grande étendue et de profondeur supérieure à un mètre (ph. 8, p. 60). En région tropicale, la turbidité empêche le plus souvent les rayons du soleil d'atteindre le fond. C'est un milieu écologique complexe en raison des différentes strates et de la diversité des équilibres.

— Les étangs sont des cuvettes, naturelles ou artificielles, qui peuvent avoir une grande surface mais dont la profondeur est faible, ce qui permet aux rayons du soleil

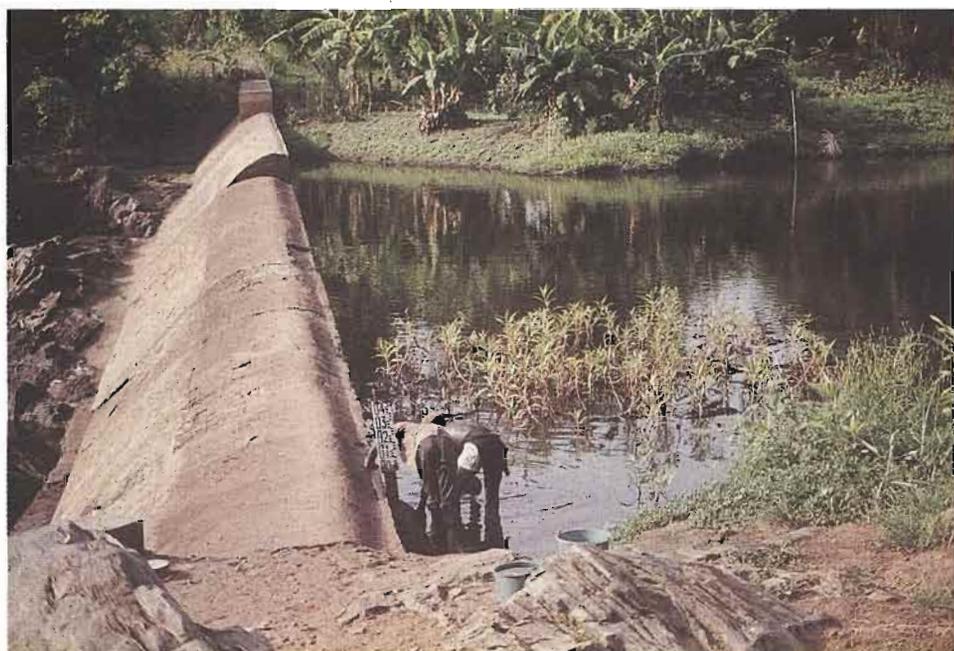
d'atteindre le fond. L'absence de strate bien définie est l'une des caractéristiques de l'étang. Enfin, la circulation de troupeaux qui viennent y boire, en piétinant le fond, limite le développement de la flore aquatique.

— Les réservoirs de soustraction de carrière représentent un cas particulier de petits étangs. Ils sont formés artificiellement au cours de l'exploitation d'une carrière de latérite le plus souvent (ph. 9, p. 60) ou d'argiles de construction. La nature du sol et les conditions d'utilisation constituent une entrave au bon développement de beaucoup d'espèces aquatiques. Ces milieux sont donc assez pauvres.

— Les impluviums sont des citernes cimentées qui reçoivent les eaux de pluie recueillies sur un plan incliné (en général le toit des habitations) et amenées par conduites dans la citerne (ph. 10, p. 61). Le plancton est absent, d'autant plus qu'un traitement approprié de l'eau est possible, voire recommandé.

Tableau I — Risque potentiel des points d'eau (d'après CHIPPAUX, 1993)

Points d'eau	Consommation eau de boisson	Contacts homme/eau	Densité des cyclopidés	Survie des cyclopidés	Risque de transmission
Puits à margelle	abondante	nuls	négligeable	bonne	mineur
Puits sans margelle	abondante	nuls	faible	bonne	mineur
Bassin Impluvium	abondante	nuls	faible	bonne	nul
Mare villageoise	fréquente	élevés	élevée	bonne	élevé
Réservoir de soustraction	variable	élevés	variable	médiocre	élevé
Creux de stockage	abondante	élevés	élevée	excellente	élevé
Céane	abondante	élevés	variable	variable	élevé
Barrage-Bief	variable	élevés	variable	bonne	variable



J.-P. Chippaux

Photo 6 — Site favorable  
à la transmission : barrage artificiel.

Photo 7 — Site favorable  
à la transmission : barrage naturel.



B. Oses

Photo 8 —  
Site peu favorable  
à la transmission : lac.



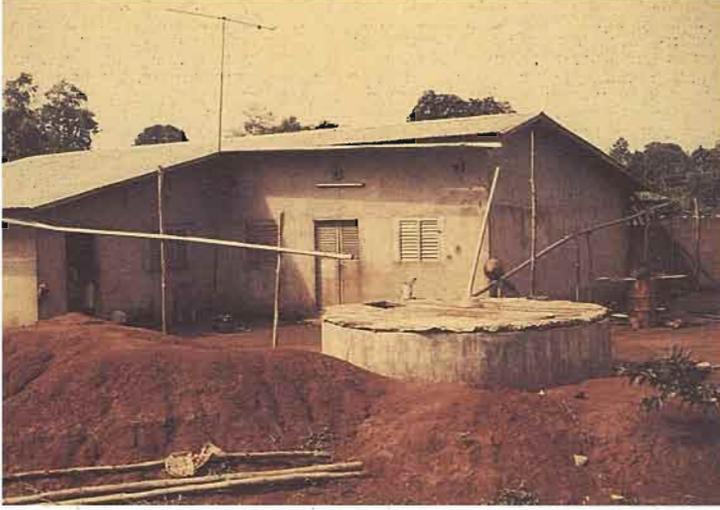
J.-P. Chippaux

Photo 9 —  
Site peu favorable  
à la transmission :  
réservoir de soustraction  
de carrière.



Chippaux

Photo 10 —  
Point d'eau protégé :  
impluvium ou citerne.



J.-P. Chippaux

## Systèmes alimentés par les nappes souterraines

Ces collections d'eau sont mixtes, puisqu'elles reçoivent également l'eau de pluie. Toutefois, leur régime présente une certaine constance, en relation avec l'importance de l'aquifère. L'absence, ou la rareté, du zooplancton dans les eaux souterraines en est la particularité fondamentale. Le risque de contamination est donc improbable tant que l'eau n'est pas ramenée et conservée en surface.

— Les creux de stockage sont des trous creusés dans un terrain alluvionnaire, qui recueillent par suintement ou percolation les eaux de la nappe superficielle (ph. 11). En montagne, les creux de stockage reçoivent également les eaux de ruissellement. La faible surface et

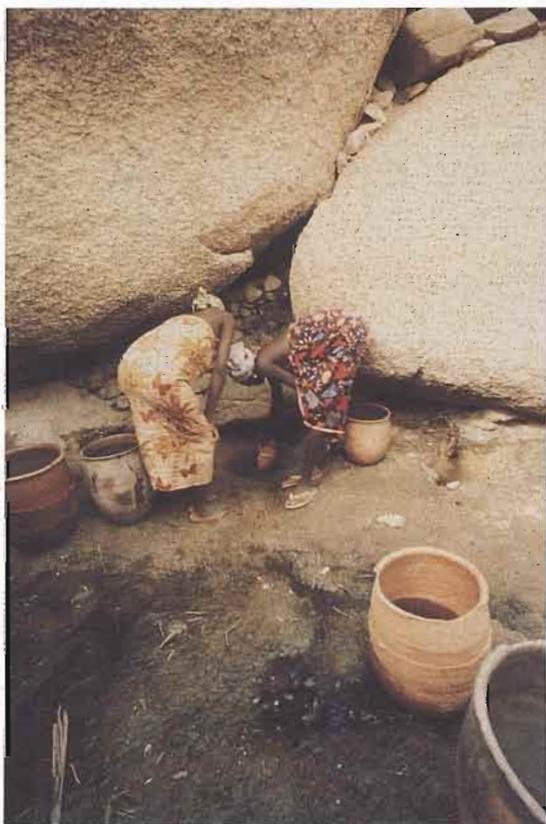


Photo 11 —  
Site favorable  
la transmission  
mare villageo  
surcreusée  
en bas-fond.

D. Heuclin

la profondeur relativement grande permettent de réduire l'évaporation. L'accessibilité de l'eau par les utilisateurs est variable et nécessite le plus souvent de pénétrer dans l'eau pour la puiser (ph. 12). En période de sécheresse, le curage du fond facilite l'approvisionnement, d'où le nom de mare surcreusée également donnée à ce système. — Les mares naturelles se rencontrent dans des régions plus humides où le problème de l'assèchement ne se pose pas. — Les céanes sont des trous creusés dans le lit des rivières asséchées qui recueillent l'eau à partir de l'inféro-flux (ph. 13).

Photo 12 — Site favorable à la transmission : creux de stockage en piémont.



D. Heudin

Photo 13 — Site favorable à la transmission : céanes.



J.-P. Chippaux



J.-P. Chippaux

Photo 14 — Site défavorable à la transmission : puits traditionnel.

— Les puits traditionnels ne sont pas busés et ne comportent pas de margelle (ph. 14). Leur pollution est possible par ruissellement des eaux, souillures animales ou à partir des cordes de pissettes.

— Les ouvrages modernes (puits, forages équipés de pompe) constituent le moyen le plus sûr de conserver à l'eau son caractère de potabilité.

## BIOLOGIE GÉNÉRALE

### Développement des individus et alimentation

Les cyclopidés se développent par métamorphose. La durée du développement est variable selon la température et la lumière.

Les variations d'éclairement sont négligeables au cours de l'année en Afrique intertropicale. La durée du jour, qui égale celle de la nuit, est constante. Ce facteur n'est donc pas primordial ici. En revanche, la température connaît des variations saisonnières (harmattan) ou locales (couvert végétal) sensibles. Ainsi, une baisse de la température moyenne de 6 °C peut retarder le développement de plusieurs semaines (GRAS et SAINT-JEAN, 1969). La relation entre la température et le développement des œufs est linéaire (BURGIS, 1970).

Pour *Thermocyclops neglectus*, cet auteur a montré que la durée de développement de l'œuf était de cinquante-neuf heures à 20 °C et de vingt-sept heures à 30 °C. Moins de deux semaines sont nécessaires pour accomplir la totalité du cycle reproductif, de l'œuf à la femelle gestante, lorsque la

température de l'eau se maintient autour de 30 °C. Les adultes vivent plusieurs mois.

Les spermatozoïdes sont stockés par le mâle dans des spermatophores externes situés sur la face ventrale du premier segment abdominal.

Lors de l'accouplement, le mâle dépose les spermatophores à proximité de la vulve de la femelle. Les spermatozoïdes pénètrent jusqu'au réceptacle séminal.

Une seule copulation peut permettre la fécondation de plusieurs portées successives. Les ovocytes sont fécondés lors de leur expulsion et sont ensuite récoltés dans deux sacs ovigères. Ces derniers sont portés par la femelle, fixés sur les faces latérales du premier segment abdominal. Les œufs, de cinq ou six à une vingtaine par sac ovigère selon les espèces, vont attendre leur éclosion.

Le premier stade nauplien est de courte durée, en général moins de vingt-quatre heures, et ne s'alimente pas. Les nauplies des autres stades consomment des bactéries, des protozoaires, parfois des algues unicellulaires. Jusqu'à leur quatrième stade, les copépodites sont essentiellement microphages (GRAS *et al.*, 1971 ; CLARKE, 1978). Ils deviennent progressivement macrophages à partir du quatrième stade pour devenir végétariens (*Eucyclops* et *Afrocyclops*), carnivores (*Macrocyclops*) ou, plus souvent, omnivores (*Thermocyclops* et *Mesocyclops*). Les copépodites V et les adultes peuvent s'attaquer à des proies importantes, voire considérables, par rapport à leur taille. *Thermocyclops emini* se nourrit de crustacés et de rotifères, *Thermocyclops neglectus* de rotifères et d'algues (CLARKE, 1978), tandis que *Mesocyclops aspericornis*, prédateur de larves de moustiques,

est utilisé comme agent de lutte biologique (RIVIERE *et al.*, 1987).

## Migration des populations, dispersion des individus

Dans les milieux de grand volume, lacs ou rivières, des migrations horizontales et verticales ont été décrites. Les premières seraient dues non à un phénomène hydrodynamique, comme cela a longtemps été supposé, mais à l'agrégation des individus appartenant à une même espèce pour des raisons éthologiques (WATTIEZ, 1978). Selon cet auteur, ce comportement permettrait à chaque espèce d'occuper une niche écologique distincte. Les migrations verticales, probablement influencées par la lumière, seraient la traduction d'une stratégie adaptative permettant d'échapper aux prédateurs naturels (ZARET et SUFFERN, 1976 ; STICH et LAMPERT, 1981). Pour d'autres auteurs, les migrations verticales sont liées à l'alimentation ou à des gradients de température favorables à la reproduction (KASPRZAK et SCHWABE, 1987).

Dans les collections d'eau de petit volume, les phénomènes migratoires sont plus controversés. ONABAMIRO (1952 a) décrit des migrations verticales de *Thermocyclops oblongatus* dans une mare villageoise. Les individus rechercheraient une zone de température optimale, en fonction de leur préférence trophique et de l'évolution locale de la température. Nous n'avons pas confirmé ces observations, avec la même espèce et dans un système hydraulique similaire (CHIPPAUX, 1991 d). Dans les points d'eau peu profonds, les variations nyctémérales de température pourraient être

un facteur décisif ; la masse d'eau est insuffisante pour maintenir un gradient vertical de température et jouer un rôle régulateur.

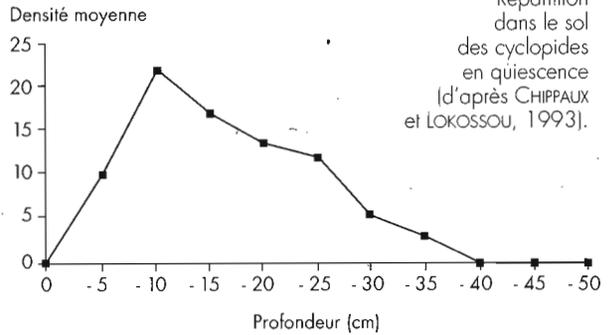
L'uniformisation de la température est rapide, d'autant qu'en pénétrant dans l'eau, les utilisateurs de la mare favorisent son brassage. Néanmoins, la répartition des cyclopidés ne peut être considérée comme aléatoire. Les causes de cette hétérogénéité de distribution spatiale n'ont pas été élucidées.

Dans certaines circonstances, les conditions hydrodynamiques peuvent intervenir sur les densités de peuplement. Bien que résistants à un courant élevé, environ 0,3 m.s<sup>-1</sup>, les cyclopidés sont emportés par les crues et les eaux de ruissellement. Il n'est pas impossible que les animaux à moeurs amphibies (batraciens notamment) puissent transporter des cyclopidés d'une mare à l'autre. Mais ce phénomène est certainement marginal. Certaines espèces sont réputées bonnes marcheuses. Elles se déplacent sur le fond des mares ou le long des aquifères. D'autres espèces, au contraire, vivent plus ou moins fixées sur un support végétal.

## Résistance à l'anhydrobiose

L'assèchement des sources d'eau est une éventualité fréquente en région de savane où la dracunculose est prévalente. La résistance des cyclopidés à la dessiccation est rendue possible par une quiescence déterminée par des facteurs inconnus (CHAMPEAU, 1966 ; DUSSART, 1967). Dès les premiers centimètres, sous la croûte sèche qui recouvre le fond de la mare, on rencontre des cyclopidés en quiescence. La densité moyenne est irrégulière

d'un niveau à l'autre, évoluant de un à vingt-deux cyclopidés par litre de terre. En revanche, la fréquence d'échantillons positifs est plus régulière. Elle augmente progressivement jusqu'à 20 cm au-dessous du niveau du sol, puis diminue jusqu'à 35 cm et devient nulle au-delà (fig. 18). Ainsi, il ne semble pas qu'il y ait de règles, ni de profondeur optimale en-deça de 35 cm au-dessous du niveau du sol. La profondeur d'enfouissement des cyclopidés et leur survie pourraient dépendre de deux facteurs : la qualité du sol lors de leur pénétration (perméabilité et densité du substrat), et la protection apportée par les végétaux de couverture pendant la période de sécheresse. Plus nombreux à s'enfouir dans les couches superficielles, les cyclopidés seraient toutefois mieux protégés dans les couches profondes (CHIPPAUX et LOKOSSOU, 1993). La profondeur d'enfouissement des cyclopidés ne semble pas liée à un paramètre physico-chimique particulier. En revanche, l'humidité se révèle un facteur essentiel pour la survie des cyclopidés. D'une part, il y a une corrélation significative entre le taux d'humidité et la densité de cyclopidés. D'autre part, une humidité relative de 40 % apparaît indispensable pour permettre le maintien des cyclopidés en quiescence. Le pH doit être compris entre 4,5 et 7. Les sols ferrallitiques (latérite notamment), dont le pH moyen est supérieur à 7, sont en général dépourvus de cyclopidés. Les sols siliceux — avec un pH moyen voisin de 6,5 — présentent une densité faible de cyclopidés. Enfin, les sols argileux, les plus acides (pH inférieur à 6,5), surtout ceux qui sont riches en matières organiques, contiennent en général une densité de cyclopidés



supérieure à la moyenne. Les premières pluies, selon leur abondance, leur durée ou leur fréquence, remplissent les mares pour quelques jours ou quelques semaines. Le repeuplement en cyclopidés est alors très rapide (RZOSKA, 1961). En fin de première semaine, il n'est pas rare d'observer des densités de peuplement de cinq cents cyclopidés par litre d'eau. Ce repeuplement est essentiellement lié à la reviviscence des cyclopidés en quiescence.

## FACTEURS ABIOTIQUES

*A priori*, les points d'eau de faible volume devraient être sensibles aux facteurs climatiques. Les variations saisonnières et nyctémérales de température peuvent y être importantes, notamment en saison d'harmattan. De même, leur mise en charge, à la suite des précipitations ou à partir des aquifères, devrait modifier les caractéristiques chimiques des eaux. L'étude des relations entre les modifications physico-chimiques des eaux et

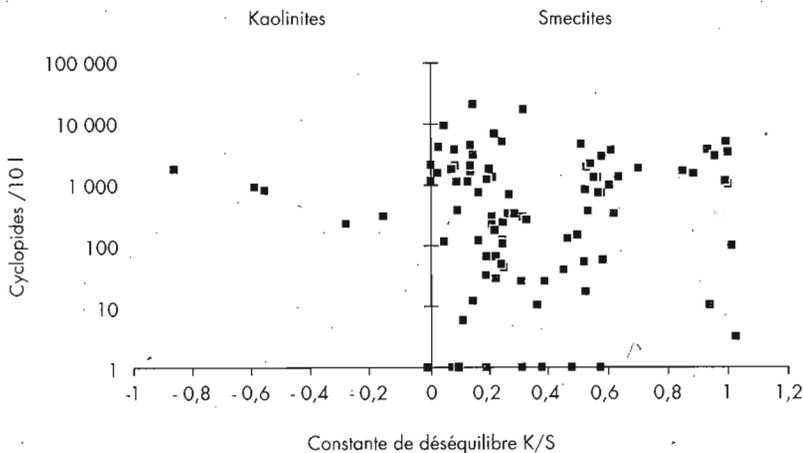
les densités de cyclopidés pourrait permettre de définir les conditions favorables au développement des hôtes intermédiaires.

## Composition chimique de l'eau

L'analyse des composés chimiques dissous dans les petites collections d'eau de surface montre qu'il n'y a pas de modification saisonnière ou nyctémérale importante. Il n'est pas observé de relation entre la densité de cyclopidés et le pH, l'oxygène dissous ou la conductivité (CHIPPAUX et LENOIR, 1992). De fortes densités de cyclopidés ont été retrouvées pour des pH compris entre 5,5 et 9, des teneurs en oxygène qui varient entre 0 et 14 mg.l<sup>-1</sup> et une conductivité allant de 50 à 550  $\mu\text{S.cm}^{-1}$  ou au-delà (LA BARBERA et KILHAM, 1974 ; LAMOTT, 1977 ; CHIPPAUX et LENOIR, 1992). De même, il n'est pas relevé de liaison étroite entre les densités de peuplement et les concentrations des principaux composés chimiques dissous dans l'eau considérés individuellement.

En première approximation, les eaux courantes superficielles ont tendance à être en équilibre avec des argiles du type des kaolinites. Les concentrations en silice et cations y sont relativement faibles, avec un pH légèrement acide. En revanche, les formations mal drainées orientent la composition chimique vers un équilibre avec des argiles différentes, du type des montmorillonites ou d'autres variétés en feuillets à trois couches de 14 Å, que l'on regroupe sous l'appellation « smectites ». Ces minéraux impliquent souvent des concentrations beaucoup plus élevées en silice et cations, ainsi qu'un pH à tendance basique. En pratique, l'indice de déséquilibre K/S permet de situer l'échantillon d'eau par rapport à l'équilibre entre les kaolinites et les smectites, et de caractériser son degré de confinement. Bien qu'il n'y ait pas de corrélation entre le rapport K/S et la densité des peuplements d'hôtes intermédiaires, CHIPPAUX et LENOIR (1992) ont relevé une très grande fréquence des points d'eau en situation d'équilibre avec les

Figure 19 — Relation entre la densité de cyclopidés et la composition chimique de l'eau.



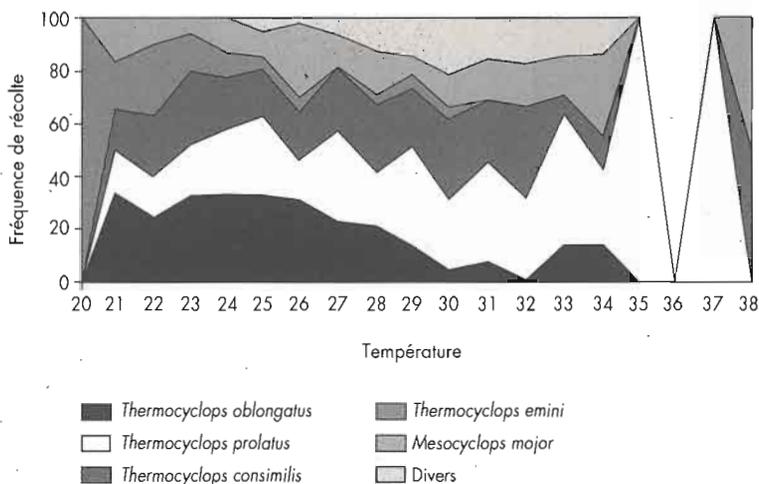


Figure 20 — Fréquence relative des principales espèces de cyclopidés en fonction de la température de l'eau (pas d'observation effectuée à 36 °C).

smectites parmi les mares à risque élevé de transmission dracunculienne (fig. 19). Cela semble indiquer que ce type de milieu est favorable à la transmission du ver de Guinée. Les petites mares naturelles correspondent toutes à des systèmes stables, ou avec de faibles variations physico-chimiques, dans le domaine des smectites. Les étangs, ou les petits lacs de moins de un million de mètres cubes, sont également en situation d'équilibre stable dans le domaine des smectites. En revanche, les réservoirs de barrage, quel que soit leur volume, montrent d'assez grandes variations saisonnières. C'est essentiellement dans ces types de points d'eau que nous avons observé les milieux en équilibre avec les kaolinites.

## Variation de température

Si la composition chimique de l'eau n'évolue que fort peu dans le temps, en revanche, la température enregistre d'importantes variations saisonnières et nyctémérales.

Les écarts saisonniers peuvent atteindre des différences de 6 °C dans les mares villageoises, 10 °C dans les réservoirs de barrage et 5 °C dans les lacs de petit volume. Les différentiels de températures nyctémérales sont inversement proportionnels au volume d'eau considéré et largement dépendants de son ensoleillement.

L'influence de la température sur le développement des cyclopidés est manifeste (CHIPPAUX, 1991 d). Toutes les espèces considérées comme de bons hôtes intermédiaires en région endémique montrent un accroissement important de population entre 24° et 30 °C, températures les plus fréquentes en région intertropicale.

La température moyenne se révèle être un facteur spécifique important (fig. 20). À côté d'espèces ubiquistes et abondantes (*Thermocyclops prolatus*, *T. decipiens*, *T. oblongatus*, *T. consimilis*), d'autres sont plus spécialisées, comme *T. emini*, récolté préférentiellement dans les eaux fraîches. En revanche, il n'apparaît pas d'effet net ou univoque des différentiels de température

sur les populations hôtes intermédiaires de dracunculose (CHIPPAUX, 1991 b).

## DENSITÉ DE PEUPLEMENT ET DE POPULATION

La dynamique du peuplement est complexe dans la mesure où certaines espèces connaissent une seule génération annuelle (espèces monocycliques), et d'autres, plusieurs générations successives ou séparées (espèces di- ou polycycliques). Les facteurs induisant ou bloquant les cycles ne sont pas identifiés (DUSSART, 1967, 1969). Il est toutefois remarquable que les modifications importantes intervenant sur la densité des peuplements et leur composition spécifique se situent aux changements de saison. La densité des peuplements de cyclopidés, au cours de l'année, apparaît globalement bimodale dans les différents points d'eau prospectés. En saison des pluies, la dispersion des individus se traduit par une raréfaction des cyclopidés. Parfois même, le lessivage ou le courant dans les rivières emportent les cyclopidés qui disparaissent alors complètement. En milieu de saison sèche, même si les points d'eau ne sont pas asséchés, il y a une forte réduction de la densité de peuplement. Ce phénomène, observé en savane sèche (GUIGUEMDÉ *et al.*, 1987) comme en savane humide (CHIPPAUX, 1991 b) pourrait être lié au refroidissement nocturne de l'eau du fait de l'harmattan qui retarde le développement des individus. À la fin de l'harmattan, si la pièce d'eau n'est pas asséchée,

le peuplement de cyclopidés pourra reprendre. Éventuellement, une nouvelle saison de transmission recommencera (HENDERSON *et al.*, 1988 ; CHIPPAUX et MASSOUGBODJI, 1991 b). Dans les mares temporaires, certaines espèces se développent précocement dès les premières pluies. En général, elles disparaissent rapidement après le *bloom* qui ne dure que quelques jours, ce qui semble insuffisant pour assurer la transmission du parasite ; le développement larvaire réclame, en effet, deux à trois semaines chez l'hôte intermédiaire.

## IDENTIFICATION DES HÔTES INTERMÉDIAIRES

La seule preuve directe du rôle d'un cyclopidé dans le cycle de transmission de *Dracunculus medinensis* est constituée par la découverte d'une larve infectante de *D. medinensis* (larve de stade III, caractéristique) dans la cavité générale du cyclopidé.

Deux arguments indirects de la participation d'une espèce dans le cycle peuvent encore être donnés. La nette dominance d'une espèce, lors de la période de transmission, dans une localité hyperendémique, permet de la retenir comme éventuellement impliquée dans le cycle de la dracunculose. L'infection expérimentale de cette espèce renforcera l'hypothèse de sa participation au cycle de *D. medinensis*.

Les cyclopidés ne présentent pas tous la même capacité vectorielle. Selon STEIB *et al.* (1986), on peut

les classer en quatre groupes :

- les bons hôtes intermédiaires, chez lesquels on note une bonne appétence pour les embryons et un fort pourcentage d'évolution des larves jusqu'au stade III ;
- les hôtes intermédiaires sensibles, qui manifestent une bonne appétence également, mais pour qui l'infection est pathogène et se traduit par une forte mortalité ;
- les espèces réfractaires, qui montrent une faible appétence pour les embryons de *D. medinensis*, mais chez qui les mues successives sont toutefois possibles ;
- enfin, les cyclopidés strictement phytophages, qui ont une appétence nulle pour les embryons.

Seuls les cyclopidés qui appartiennent au premier groupe assurent la pérennité de l'endémie. Ils peuvent être considérés comme caractéristiques de foyers stables de transmission. Leur étude revêt donc une grande importance pour orienter les stratégies de lutte contre le ver de Guinée. Le tableau II (p. 70) récapitule ce que l'on sait du rôle vectoriel des principales espèces rencontrées en Afrique. En région de savane humide, la transmission s'effectue en saison sèche. Dans les mares villageoises, les peuplements de cyclopidés sont le plus souvent restreints à deux, voire trois espèces. ONABAMIRO (1951) a montré que *Thermocyclops oblongatus* (alors dénommé *T. nigerianus*) est l'hôte intermédiaire le plus fréquent dans le sud du Nigéria. Au Bénin, CHIPPAUX (1991 b) a confirmé que cette espèce est le principal hôte intermédiaire. Toutefois, dans certaines mares surcreusées, il apparaît que ce rôle est tenu par *T. prolatus*. *T. consimilis* est un hôte intermédiaire épisodique qui peut, en certaines circonstances, assurer la transmission de

*D. medinensis* à lui seul. Dans les retenues de barrage artificiel ou de barrage naturel, la saison des émergences est plus courte et se situe entre septembre et février (CHIPPAUX et MASSOUBODJI, 1991 b). Cela correspond à la période qui s'étend de l'arrêt du courant à l'assèchement complet ou partiel du marigot. La diversité du peuplement permet de supposer que plusieurs espèces, chacune selon son abondance, concourent à la transmission de *D. medinensis*. La responsabilité de certaines espèces, *T. oblongatus*, *T. consimilis*, *T. emini* ou *T. prolatus*, ne fait aucun doute. *T. emini* apparaît comme une espèce caractéristique à la fois de ce type de point d'eau et du début de saison sèche. Cela en fait un hôte intermédiaire de première importance, puisque présent avec une grande fréquence, sinon avec abondance, au moment des émergences de *D. medinensis*. Cette espèce a été rencontrée naturellement infectée, et son infection expérimentale a été obtenue (CHIPPAUX, 1991 b). Le rôle des autres espèces récoltées dans cette région, une vingtaine environ, reste hypothétique. En région de savane sèche, le nombre d'espèces incriminées dans la transmission de la dracunculose est relativement faible. *T. inopinus* est considéré comme le principal hôte intermédiaire de *D. medinensis* au nord-ouest du Burkina Faso (STEIB et MAYER, 1988). *Mesocyclops aspericornis* a été observé naturellement infecté au nord du Cameroun (Ndjock, *comm. pers.*). Cette espèce, relativement fréquente, pourrait être un hôte intermédiaire non négligeable. Pour les autres espèces, leur rôle vectoriel n'est pas démontré. *T. neglectus* et ses sous-espèces

Tableau II —  
Cyclopidés  
d'Afrique  
de l'Ouest  
pour lesquels  
le potentiel  
de transmission  
a été évalué  
[d'après CHIPPAUX,  
1991 b et d]

Espèces	Infection naturelle	Infection expérimentale
<i>Mesocyclops aspericornis</i>	♀ (ROUBAUD, 1913)*	♀ (ROUBAUD, 1913)*
<i>M. kieferi</i>	+ (STEIB, 1985)	+ (STEIB, 1985)
<i>M. major</i>	♀ (MULLER, 1971 a)*	+ (CHIPPAUX, 1991 b)
<i>Thermocyclops consimilis</i>	+ (MULLER, 1971 a)	+ (MOORTHY, 1938)
<i>T. decipiens</i>		+ (STEIB, 1985)
<i>T. emini</i>	+ (CHIPPAUX, 1991 b)	
<i>T. oblongatus</i>	+ (ONABAMIRO, 1951)	+ (ONABAMIRO, 1954)
<i>T. prolatus</i>	+ (CHIPPAUX, 1991 b)	+ (CHIPPAUX, 1991 b)
<i>Metacyclops margaretoe</i>	+ (STEIB, 1985)	
<i>Microcyclops varicans</i>	+ (ONABAMIRO, 1954)	+ (ONABAMIRO, 1954)
<i>Cryptocyclops linjanticus</i>		+ (STEIB, 1985)

\* espèce  
dénommée  
*M. leuckarti*,  
identification  
hypothétique.

*T. neglectus prolatus* et *T. neglectus decipiens*, aujourd'hui définies comme des espèces à part entière, sont considérées comme non impliquées dans la transmission de la dracunculose (STEIB *et al.*, 1986). *T. decipiens* n'est probablement pas vecteur, ni au Burkina Faso (STEIB, 1985), ni au Bénin (CHIPPAUX, 1991 b). Pourtant, STEIB (1985) a obtenu l'infection expérimentale de cette espèce, mais cette dernière s'est révélée sensible à l'infection, ce qui s'est traduit par une forte mortalité.

*Mesocyclops major* pourrait être un bon vecteur (STEIB *et al.*, 1986 ; STEIB et MAYER, 1988). Nous ne l'avons pas rencontré infecté au Bénin. Nos essais d'infection expérimentale se sont révélés peu concluants (CHIPPAUX, 1991 b). ROUBAUD (1913) a trouvé dans cette même région du Bénin un *Mesocyclops* naturellement infecté, qu'il a, par ailleurs, réussi à infecter expérimentalement. De même, ONABAMIRO (1954) a réussi l'infection expérimentale d'un *Mesocyclops* provenant du sud-est du Nigéria. Toutefois, l'identification de ces *Mesocyclops* reste hasardeuse ; une récente révision de ce genre

a scindé l'unique espèce africaine connue du temps de Roubaud (*M. leuckarti*) en une dizaine d'espèces voisines (VAN DE VELDE, 1984 ; STEIB, 1985). L'une d'entre elles, *M. kieferi*, a été rencontrée infectée au Burkina Faso par STEIB (1985) qui a également pu, mais avec difficulté, l'infecter expérimentalement. Il a alors conclu que cette espèce, réfractaire à l'infection, est un mauvais hôte intermédiaire (STEIB, 1985). *Cryptocyclops linjanticus* s'est également révélé être un mauvais hôte intermédiaire. Jamais rencontrée naturellement infectée, cette espèce l'a été expérimentalement par STEIB (1985) qui a alors noté sa sensibilité à l'infection, entraînant une forte mortalité.

*Metacyclops margaretae* a été trouvé naturellement infecté au Burkina Faso par STEIB (1985). *Tropocyclops confinis*, *Metacyclops minutus* et *Microcyclops* sp. ne sont pas réputés hôtes intermédiaires, car il n'ont jamais été trouvés naturellement infectés et n'ont jamais fait l'objet d'essai d'infection expérimentale (STEIB *et al.*, 1986 ; STEIB et MAYER, 1988 ; CHIPPAUX, 1991 b).

Brugnonneau

Ver de Guinée

Distribution

en Afrique

fil d'Avicenne

filaire de Médine

ver des pharaons



La distribution de la dracunculose lors de l'époque coloniale, bien que similaire à celle qui est observée aujourd'hui, devait être sensiblement plus étendue. Pas moins d'une cinquantaine de rapports, fournis par les médecins des troupes coloniales et les missionnaires de l'époque, permettent de se faire une idée de la répartition géographique du ver de Guinée au début de ce siècle (fig. 21). Quelques pays d'Afrique de l'Ouest, aujourd'hui indemnes, étaient réputés infectés. Les foyers de Guinée (LEFEBVRE, 1908), de Sierra Leone (MOORE, 1738 ; Clarck, cité par BARTET, 1909), ceux des oasis sahariennes, comme Touggourt (BERTHERAND, 1855) et, plus généralement, ceux du versant sud de l'Atlas et du Grand Sud algérien (Serres et Guyon, cités par BARTET, 1909) ont constitué de réelles zones d'endémie. Dans certains cas, une origine exogène a pu être démontrée, et ces descriptions ne figurent pas

sur la carte dressée à partir de ces rapports. Il en est ainsi du foyer de Gabès, en Tunisie (CHATTON, 1918). En Afrique, la dracunculose reste une endémie largement répandue au sud du Sahara et encore fréquente en zone rurale. L'incidence a longtemps été sous-estimée. Dans la plupart des pays, la déclaration de la dracunculose n'est devenue obligatoire que récemment. Par ailleurs, en l'absence de traitement médical satisfaisant, seules les complications sévères sont répertoriées par les centres de santé. Les malades considèrent généralement qu'il est inutile de se présenter au dispensaire ou à l'hôpital, dont les soins leur paraissent illusoire. La déclaration ne représente donc que 1 %, au plus, de l'endémie réelle (BELCHER *et al.*, 1975 a ; WATTS, 1987 b). Au cours de la Décennie internationale de l'eau potable et de l'assainissement (Diepa), la dracunculose est apparue comme

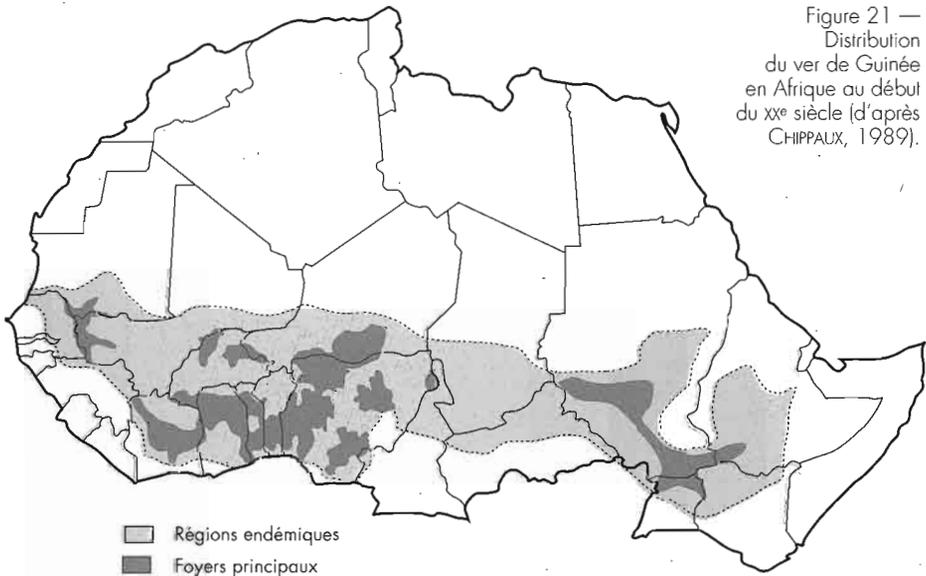


Figure 21 —  
Distribution  
du ver de Guinée  
en Afrique au début  
du 20<sup>e</sup> siècle (d'après  
CHIPPAX, 1989).

un indicateur objectif de l'utilisation d'eau non potable partout où la maladie était endémique. Aussi a-t-il été entrepris un recensement des cas dans un nombre croissant de pays. La recherche d'informations épidémiologiques s'est encore développée lorsque l'OMS s'est donné comme objectif de parvenir à l'éradication de la dracunculose à l'horizon 1995. Les données actuelles, centralisées par le Centre collaborateur OMS pour la recherche, la formation et l'éradication de la dracunculose, montrent une évolution rapide et encourageante de la situation. La description que nous en donnons ici, pays par pays, est surtout destinée à montrer les progrès réalisés et à souligner les efforts encore nécessaires.

## BÉNIN

La dracunculose est mentionnée dans les légendes fons les plus anciennes, ce qui atteste de sa présence séculaire. Au cours du commerce triangulaire, dès la fin du xv<sup>e</sup> siècle, il est fait mention d'esclaves qui proviennent du Dahomey (ancien nom du Bénin) et sont alors porteurs de dragonneau. À la fin du xviii<sup>e</sup> siècle, les missionnaires et les médecins des troupes coloniales signalent le ver dans tout le sud du pays (GIRAUD, 1891 ; SICILIANO, 1892 ; BARTET, 1909), y compris sur la côte (Grand Popo, Ouidah, Godomey) d'où il a disparu depuis. ROUBAUD (1913) décrit la situation catastrophique qui prévaut au début de ce siècle dans la région d'Abomey, capitale du Dahomey historique, où il conduit alors, parallèlement à ses travaux sur

la maladie du sommeil, des recherches sur la transmission de la dracunculose. Nous n'avons que peu d'informations sur la période qui a suivi. Les déclarations annuelles recueillies avant 1975 font état d'une moyenne de près de 1 200 patients traités dans les centres de santé. 65 % des malades proviennent de la province du Zou, où plusieurs enquêtes confirment alors l'importance de l'endémie (FADO, 1974 ; FOURN, 1977 ; FOURN *et al.*, 1979). À cette époque, il n'est pas déraisonnable d'évaluer l'incidence annuelle à plus de 200 000 cas pour l'ensemble du Bénin. Elle a été estimée à plus de 30 000 cas par an lors des enquêtes préliminaires du programme d'élimination (OMS, 1989 b).

La première recherche nationale de cas par village a permis de recenser 37 414 cas dans 3 762 villages endémiques en juin 1990 (HOPKINS *et al.*, 1993). La distribution de la dracunculose au Bénin montre la très forte prévalence de l'infection au centre et au sud du pays. Ce foyer de transmission communique avec le Togo à l'ouest et le Nigeria à l'est. La transmission se situe en saison sèche, d'octobre à avril. Elle prédomine nettement lors de la décrue des rivières et de l'assèchement des mares villageoises. Ces dernières, larges excavations artificielles qui permettent l'accès aux nappes superficielles, redeviennent infectieuses lors des premières pluies au mois de mars (CHIPPAUX et MASSOUBODJI, 1991 b). Les principales espèces responsables de la transmission sont *Thermocyclops oblongatus* ou *T. prolatus* dans les mares villageoises et *T. emini* dans les retenues de barrage sur le cours

des rivières, pendant la courte période d'étiage. Dans le nord du pays, l'endémie est limitée et relativement faible. Deux foyers, l'un dans le massif de l'Atacora à l'ouest, l'autre dans le Borgou à l'est, sont en communication avec les pays voisins où la transmission est nettement plus intense.

La transmission s'effectue en saison des pluies, entre juin et septembre. Sans doute, le principal hôte intermédiaire est *T. inopinus*.

## BURKINA FASO

Il existe peu de données sur la dracunculose aux temps de la colonisation. Elle est signalée à Dori en 1901 (Vallet, cité par BARTET, 1909), à Boromo (Bouffard, cité par BARTET, 1909), à Gaoua (Kermorgant, cité par BARTET, 1909). Elle est présente également dans la région de Ouagadougou, de Ouaiyouya, de Koudougou et de Bobo Dioulasso (LE DENTU, 1924). Entre 1971 et 1979, 3 776 cas par an en moyenne sont déclarés (DESFONTAINE et PROD'HON, 1980), ce qui permet d'évaluer le nombre total de cas à près de 500 000 pour l'ensemble du pays. Au début de la campagne d'élimination, l'incidence annuelle est estimée à 175 000 cas (WATTS, 1987 b). L'enquête nationale organisée en 1990 a dénombré 42 187 cas dans 2 621 villages endémiques (HOPKINS *et al.*, 1993). La maladie est répandue dans l'ensemble du pays avec quelques petits foyers d'intense transmission. Celle-ci s'effectue en saison des pluies, essentiellement assurée par *T. inopinus* (STEIB et MEYER, 1988) dans les mares villageoises,

fosses artificielles qui assurent la récupération des eaux de pluies.

## CAMEROUN

Il existe peu de documents sur la pathologie du Cameroun avant 1945. La dracunculose est simplement évoquée dans le centre et le nord du pays, mais sans que soit précisée son éventuelle endémicité (JOJOT, 1916). La dracunculose est alors probablement largement distribuée dans tout le nord du pays où les missionnaires la signalent. L'incidence n'y aurait jamais été très élevée, notamment dans le Mayo Rey et l'Adamaoua (RIPERT *et al.*, 1987). Aujourd'hui, le ver de Guinée est cantonné dans les monts Mandara, à l'extrême nord du pays. Ce foyer résiduel, de petite surface, est la continuation de l'important foyer de l'État de Borno, au nord-est du Nigeria. L'incidence annuelle de la maladie a chuté de 25 000 cas au début des années quatre-vingt (WATTS, 1987 b) à 67 cas dénombrés dans 18 villages endémiques lors du dernier dépistage actif organisé en 1992. La surveillance exercée en 1992 par les agents villageois de santé a permis de dépister 60 % des cas avant l'émergence du ver ou le jour même de celle-ci, ce qui a conduit à un isolement efficace. En 1993, 71 cas ont été recensés. La transmission est assurée en saison des pluies par *T. inopinus* (Ndjock, *comm. pers.*). Les points d'eau infectieux semblent être les puits-citernes ou creux de stockage, qui sont des excavations artificielles permettant le recueil des eaux de pluies ou de ruissellement.

## CÔTE-D'IVOIRE

La présence du ver de Guinée est signalée à partir du XVI<sup>e</sup> siècle chez les esclaves baoulés embarqués à Grand Lahou (CHIPPAUX, 1991 c).

Dès la conquête du pays à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, puis lors du recrutement des troupes indigènes, cette maladie est mentionnée dans les rapports sanitaires coloniaux.

LASNET (1898) et VIVÉ (1907) la décrivent comme endémique dans tout le Baoulé, alors que BLANCHARD (1911) l'observe avec une fréquence élevée dans le Haut-Sassandra (vers Odienné), régions où la maladie existe encore. En 1966, l'incidence annuelle est évaluée à plus de 65 000 malades (RAFFIER, 1971).

Une moyenne annuelle de 5 822 cas est déclarée entre 1971 et 1979 (DESPONTAINE et PROD'HON, 1980).

Il est probable que la déclaration soit moins sous-évaluée qu'ailleurs dans le cas de la Côte-d'Ivoire, en raison d'une politique nationale volontariste menée à l'encontre du ver de Guinée dès cette époque. Cependant, les enquêtes ponctuelles réalisées au cours de cette période font état d'une prévalence très supérieure à ce que laisse prévoir la notification officielle.

Les déclarations ultérieures, notamment celles de 1985 à 1990, s'élèvent à une incidence annuelle moyenne de 1 437 cas. Un dépistage actif en 1992 a permis de recenser 20 064 malades dans 560 villages endémiques (OMS, 1992 b).

Le ver de Guinée est transmis en saison sèche, sauf peut-être dans le nord du pays où la transmission s'effectuerait en saison des pluies. Les hôtes intermédiaires et les points d'eau infectieux ne sont pas identifiés.

## ÉTHIOPIE

La dracunculose y est connue, indirectement, depuis l'Antiquité.

Les explorateurs et les armées d'occupation la signalent, et parfois la contractent, dès le XVIII<sup>e</sup> siècle.

Au gré des différentes conquêtes, la dracunculose est rapportée comme un fléau qui attaque aussi bien les autochtones que les troupes conquérantes (COPPOLA, 1906).

La situation actuelle est mal connue (TEN EYCK, 1971). Le ver de Guinée est observé dans 11 des 14 provinces du pays. La notification officielle rapporte une moyenne de 2 423 cas par an entre 1985 et 1990 (OMS, 1992 b). WATTS (1987 b) estime l'endémie annuelle à moins de 31 000 cas. La première enquête nationale a débuté en 1992 et doit se poursuivre en 1993. En mars 1993, cinq régions ont été explorées en totalité ou en partie. 303 cas de dracunculose ont été rapportés dans 64 villages endémiques sur les 13 077 localités où l'enquête s'est déroulée. Ces résultats indiquent que l'évaluation de l'endémie a probablement été surestimée.

La transmission s'effectue en saison sèche, dans les régions de basse altitude. Les hôtes intermédiaires et les points d'eau infectieux ne sont pas identifiés.

## GHANA

Au sud du Ghana, la dracunculose est connue depuis très longtemps. Au XVII<sup>e</sup> siècle, de nombreux chroniqueurs rapportent les ravages de la dracunculose chez les esclaves d'Elmina (Cromer, Arthus, Blommers, Hemmersan, cités par BARTET, 1909).

Au siècle suivant, cet état de fait persiste (Bosman, Gallandat, Isert, Loefflers, Lind, cités par BARTET, 1909). Au XVIII<sup>e</sup> siècle, Parkes (cité par BARTET, 1909) confirme la très forte endémicité du ver de Guinée à Cape Coast. LEIPER (1911 b) décrit la périodicité saisonnière de la transmission dans la zone de savane côtière humide. L'ensemble du pays est endémique. Bien que de nombreux travaux de recherche aient été entrepris dans ce pays depuis 1960 environ, aucune information épidémiologique synthétique n'a été disponible avant 1989. Les rapports officiels font état d'une moyenne annuelle de 7 965 cas entre 1984 et 1987 (OMS, 1989 a). WATTS (1987 b) évalue l'incidence à 170 000 cas par an, chiffre d'ailleurs confirmé par la première enquête nationale de dépistage qui recense 179 556 malades en 1989 (OMS, 1991 c). L'incidence décroît régulièrement depuis. Elle atteint 66 698 cas dans 4 087 villages endémiques en 1991, soit une baisse de 63 % (OMS, 1992 b). En 1992, 33 464 cas sont recensés dans 3 185 villages endémiques, soit une réduction de plus de 81 % depuis 1989 (OMS, 1993 a). Cette tendance est largement confirmée par les premiers résultats enregistrés en 1993 (HOPKINS *et al.*, 1993).

Le Ghana est l'un des premiers pays d'Afrique, avec le Cameroun et le Bénin, à mettre en place un système de surveillance par notification mensuelle des cas à partir d'un réseau d'agents villageois. Cette surveillance prospective décentralisée se révèle efficace et peu onéreuse.

Au sud du pays, la transmission s'effectue en saison sèche.

Les mares villageoises constituent encore la source traditionnelle d'eau de boisson et le lieu de

contamination essentiel. Au nord du Ghana, la contamination s'observe en saison des pluies. Les hôtes intermédiaires ne sont pas identifiés.

## GUINÉE

La dracunculose n'a jamais été formellement décrite en Guinée, bien qu'elle y ait été suspectée. Selon BARTET (1909), la dracunculose est fréquente dans le Fouta Djallon. LEFEBVRE (1908) mentionne la présence de rares cas pouvant être autochtones à Kouroussa près de Kankan. Ces observations n'ont jamais été confirmées par la suite. Une recherche active de cas est conduite en 1992. Elle permet de retrouver trois cas survenus au cours des trois dernières années. L'analyse de ces cas conclut à l'absence de transmission autochtone.

## GUINÉE-BISSAU

FERREIRA et LOPES (1948) ont décrit un foyer circonscrit qui semble aujourd'hui avoir disparu. Une enquête nationale récente n'a retrouvé aucun malade et conclut à l'absence de transmission.

## KENYA

Le ver de Guinée est rare au Kenya. Longtemps suspectée, sa présence est confirmée par une enquête

récente (McPHERSON, 1981). WATTS (1987 b) estime l'incidence annuelle à environ 200 cas. Aucune enquête nationale n'est encore venue en préciser l'importance. La dracunculose semble limitée à la province du Turkana, au nord-ouest du Kenya. Ce foyer, très réduit, serait le prolongement du vaste foyer décrit en Ouganda et au Soudan. Le nombre de réfugiés soudanais qui augmente considérablement depuis quelques années laisse craindre une recrudescence de la dracunculose dans tout le nord du pays. La transmission s'observe en saison des pluies. Les points d'eau infectieux et les hôtes intermédiaires ne sont pas connus.

## LIBERIA

La dracunculose est inconnue au Liberia et l'a probablement toujours été.

## MALI

La dracunculose est signalée à Tombouctou dès le début du XIX<sup>e</sup> siècle par l'explorateur René Caillié. Sa présence est confirmée par TALAIRACH (1907), qui estime toutefois que la contamination est alors exogène. La maladie est particulièrement fréquente à Kayes (Bouffard, cité par BARTET, 1909), Bafoulabé (DURAND, 1887), Kita (JOLLET, 1887), Nafadyié (BRANELLEC, 1887) et Bandiagara (EMILY, 1894). De 1972 à 1978, 712 cas en moyenne sont déclarés chaque année

(DESFONTAINE et PROD'HON, 1980). Par ailleurs, les parasitologistes parisiens diagnostiquent à la même époque de nombreuses infections dracunculiennes chez des travailleurs maliens qui viennent de la région de Kayes et de Kita (CARME *et al.*, 1981). Plusieurs enquêtes conduites au cours de cette période confirment l'importance de la dracunculose au Mali, notamment dans les régions de Mopti, Kayes et Gao (DEGOGA, 1977 ; PROD'HON *et al.*, 1978 b ; RANQUE *et al.*, 1979). L'incidence annuelle est évaluée à 20 400 cas par WATTS (1987 b). La première campagne de dépistage, menée en 1991 dans quatre des six provinces du Mali, permet de dénombrier 17 716 cas dans 1 730 villages endémiques. En 1992, le nombre de villages endémiques n'est plus que de 1 230 (HOPKINS *et al.*, 1993). Le nombre exact devrait être à peine supérieur dans la mesure où les deux provinces restantes, au nord du Mali, sont peu peuplées et connues pour être peu infectées. La transmission est active en saison des pluies. La contamination semble s'effectuer par la consommation de l'eau puisée dans les céanes et les creux de stockage (RANQUE *et al.*, 1979). Dans les deux cas, la contamination se fait plutôt en début de saison des pluies. L'identification des hôtes intermédiaires n'est pas faite.

## MAURITANIE

La dracunculose est bien connue en Mauritanie depuis longtemps. COMMÉLÉAN (1907) mentionne un foyer important à Tidjikja. De nombreuses oasis de l'Adrar sont alors connues pour héberger des

dracunculien (ROUSSET, 1952), mais l'origine de leur contamination n'a jamais été établie avec certitude. Quelques enquêtes épidémiologiques ont été menées par l'OCCGE (PROD'HON *et al.*, 1978 a) et par les services de santé mauritaniens (DESFONTAINE et PROD'HON, 1980). En 1986, WATTS (1987 b) évalue à 50 000 malades l'incidence moyenne annuelle. En 1991, une recherche active de cas permet d'en dénombrier 8 301 dans 708 localités endémiques (OMS, 1993 c). La transmission est effective entre juin et septembre. Les 511 villages endémiques sont concentrés dans le sud-est du pays. 75 % des localités atteintes appartiennent à six départements qui couvrent moins de 1 000 km<sup>2</sup>.

## NIGER

Au Niger, l'existence de la dracunculose est signalée depuis longtemps par les rapports des Services des grandes endémies. Le foyer de Zinder est mentionné par Heckenroth (cité par BARTET, 1909). Plus près de nous, MORARD (1933) décrit celui de Bilma qui serait dû au regroupement de cas importés et non à une transmission locale. En revanche, Kermorgant (cité par BARTET, 1909) considère Niamey comme un site de transmission important en période d'hivernage. Entre 1976 et 1978, 3 720 cas sont déclarés en moyenne chaque année (DESFONTAINE et PROD'HON, 1980), tandis qu'entre 1980 et 1985, 1 730 cas annuels sont rapportés (OMS, 1985 b et 1992 b). En 1989, 288 cas sont notifiés (OMS, 1992 b). La première enquête nationale de

dépistage recense 32 829 malades en 1991 dans 1 687 localités endémiques. Le foyer le plus important se trouve à Mirriah (département de Zinder). Un autre foyer est signalé entre Téra et Torodi dans le département de Niamey (PROD'HON *et al.*, 1977). Enfin, un foyer urbain, à Niamey, est encore actif au début de 1980 (DESFONTAINE et PROD'HON, 1980). Il semble que ce dernier ait aujourd'hui disparu. La transmission s'effectue en saison des pluies. Les sites de contamination et les hôtes intermédiaires ne sont pas connus.

## NIGERIA

La dracunculose est connue au Nigéria depuis la traite des esclaves. La distribution de la maladie n'est décrite que vers les années soixante-dix. Auparavant, elle est signalée dans la région de Lagos et d'Abéokuta (Coquard, cité par BARTET, 1909), dans l'Anambra (MANSON, 1905), dans le centre et le nord du Nigeria (KING, 1914 ; BLAIN, 1919). Malgré leur nombre dans l'ensemble du pays, les malades ne font l'objet de recensement que très tardivement. Jusqu'en 1986, la notification des cas rapporte un nombre moyen nettement inférieur à 5 000 malades par an. Alors que WATTS (1987 b) estime à 2 500 000 le nombre annuel de cas (2 821 cas sont notifiés officiellement cette année-là), la première enquête nationale en recense 653 620 en 1988. Ce nombre décroît rapidement d'année en année pour atteindre 281 937 cas dans 4 908 villages endémiques en 1991 (OMS, 1992 b) et 221 682 cas en 1992. La réduction du nombre

de cas est de plus de 66 % en quatre ans.

Onabamiro a mené des recherches remarquables sur la transmission au cours des années cinquante.

Il a, en particulier, identifié les mares infectieuses et la principale espèce hôte intermédiaire, *Thermocyclops oblongatus*, dans le sud du pays (ONABAMIRO, 1951). La transmission s'y déroule en saison sèche. Les sites de transmission sont les mares villageoises, les creux de stockage et les marigots. Les modalités de transmission sont identiques à celles décrites pour le Bénin.

Dans le nord du pays, c'est en saison des pluies que la transmission a lieu. Les points d'eau à risque et les hôtes intermédiaires ne sont pas connus.

## RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

Selon SPIRE (1899), la dracunculose est absente de la région de Bangui, où elle est effectivement inconnue encore de nos jours. La présence du ver de Guinée dans le nord-ouest (foyer tchadien) et dans l'est de la RCA (foyer du Darfour soudanais) est vraisemblable mais non confirmée. Quelques cas sont signalés en 1991, sans que l'on sache s'il s'agit de cas importés ou d'une transmission autochtone.

## OUGANDA

Très peu de descriptions de l'endémie dracunculienne en

Ouganda existent jusqu'en 1984. MANSON (1905) évoque les nombreux malades observés qui proviennent alors principalement du lac Rodolphe. On sait, à la suite des notifications et d'enquêtes ponctuelles, que la maladie est fréquente dans le nord du pays (OMS, 1984 b). La notification des cas au cours des années quatre-vingt, d'ailleurs irrégulière, rapporte une moyenne annuelle de 3 011 malades (OMS, 1992 b). WATTS (1987 b) évalue le nombre réel à 162 800 cas. La première campagne nationale de dépistage, en 1991, recense 120 259 cas et la seconde, en juillet 1992, 126 369 cas dans 2 677 villages endémiques (OMS, 1993 b). La transmission est concentrée dans trois districts du nord-est du pays où l'on dénombre 95 % des cas.

La transmission est bimodale, comme souvent lorsque la pluviométrie annuelle se situe entre 1 000 et 1 200 mm. Le pic maximum se situe en saison sèche. Les points d'eau infectieux semblent être les retenues de barrage sur le cours des rivières en voie d'assèchement, les bras morts et les mares villageoises traditionnelles (HENDERSON *et al.*, 1988). Ce schéma de transmission correspond parfaitement à celui qui a été décrit au Bénin (CHIPPAUX et MASSOUBODJI, 1991 b). L'identification des hôtes intermédiaires n'est pas faite.

## SÉNÉGAL

Mungo Park signale l'existence du ver de Guinée au Sénégal dès le XVIII<sup>e</sup> siècle. La littérature coloniale est abondante sur cette affection

surtout observée dans la région du fleuve, de Saint Louis et Dagana (BORIUS, 1864), Podor (Amouretti, cité par BARTET, 1909), Matam (JOUBERT, 1864) à Bakel et plus en amont (THALY, 1867 ; CARBONNEL, 1873 ; BIROLEAU, 1887 ; LOTA, 1887). La dracunculose se rencontre aussi à l'intérieur du pays où la transmission est effective comme à Thiès (MARCHOUX, 1900). En Casamance, les cas rapportés sont alors généralement considérés comme importés (LÉONARD, 1869). Entre 1971 et 1976, une moyenne annuelle de 164 cas est déclarée (DESPONTAINE et PROD'HON, 1980). Jusqu'en 1988, la notification annuelle concerne un nombre de cas de même ordre de grandeur. WATTS (1987 b) évalue l'incidence à 6 500 malades par an. En juillet 1991, la première campagne nationale de dépistage recense 1 316 cas, tous situés dans les départements du fleuve limitrophes de la Mauritanie et du Mali. La dracunculose serait présente dans 68 villages endémiques. En revanche, la Casamance semble indemne de dracunculose à l'heure actuelle. La transmission se produit en saison des pluies. Les sources de contamination et les espèces responsables ne sont pas connues.

## SIERRA LEONE

La dracunculose est signalée dans la savane humide du nord-ouest du pays par MOORE (1738) et Clarck au début du XIX<sup>e</sup> siècle (cité par BARTET, 1909). Par la suite, elle n'est plus jamais observée. De nos jours, la Sierra Leone est considérée comme indemne de dracunculose.

## SOMALIE

Il ne semble pas y avoir de transmission de la dracunculose en Somalie. Les cas exceptionnels décrits seraient tous importés.

## SOUDAN

La dracunculose y est connue depuis l'Antiquité (BARTET, 1909 ; CHIPPAUX, 1991 c). EL TOUNSY (1845) la mentionne dans le récit de son voyage dans le Darfour (sud-ouest du Soudan). EMILY (1900), CUMMINS (1911) et LAMBIE (1917) la décrivent du Darfour et du Kordofan. Aujourd'hui, la situation du ver de Guinée au Soudan reste confuse. Les notifications officielles rapportent une moyenne annuelle de 588 cas (OMS, 1992 b). La maladie est présente dans le sud et le centre du pays. Selon WATTS (1987 b), l'incidence annuelle serait de l'ordre de 60 000 malades. Une enquête nationale de dépistage des cas a commencé en 1992. Elle n'a pas encore pu être menée dans l'ensemble du pays. 180 villages endémiques ont été identifiés dans cinq États sur les huit que comprend le Soudan. Le nombre de cas recensés est de 2 447. L'enquête doit encore être réalisée dans deux États hyperendémiques : le Nil supérieur (deux millions d'habitants) et l'Équateur (deux millions d'habitants). Dans l'État de Kordofan, la transmission est effective en fin de saison sèche. La source de contamination essentielle semble être les réservoirs artificiels (*hafir* ou *karkour*) construits par

la population (CAIRNCROSS et TAYEH, 1988). Les *bafir*, sortes de bras morts à proximité d'une rivière, sont remplis en saison des pluies à partir d'une dérivation de la rivière. Les *karkour* sont des creux de stockage recueillant les eaux de ruissellement. En revanche, contrairement à la situation décrite au Mali par RANQUE *et al.* (1979), les *mashisba*, nom local des céanes, ne constituent pas une source de contamination. Les auteurs n'ont pas observé de cyclopidés dans les *mashisba*, pas plus que dans les différents types de puits qu'ils ont inspectés. Les espèces hôtes intermédiaires n'ont pas été identifiées.

## TCHAD

La dracunculose est d'abord signalée dans le sud-ouest du pays, particulièrement sur la rive gauche du Chari (MOREL, 1903 ; ROQUEMAURE, 1903 ; DECORSE, 1905 ; BOULLIEZ, 1916). La situation actuelle est inconnue, bien que l'on soupçonne le ver de Guinée d'être présent dans le sud du Tchad. Les dernières notifications remontent aux années soixante-dix et sont toutes inférieures à 100 cas par an. WATTS (1987 b) en a déduit que le nombre annuel de cas devait être de l'ordre de 2 200. L'enquête nationale a débuté en mars 1993.

## TOGO

La présence de la dracunculose au Togo est connue depuis les temps

historiques. Les mentions sont généralement faites à l'occasion des rapports concernant les deux pays limitrophes, le Dahomey et la Gold Coast (actuellement Bénin et Ghana), où le ver de Guinée est endémique (GIRAUD, 1891 ; SICILIANO, 1892 ; BARTET, 1909). Les notifications officielles, effectuées à partir de 1980, rapportent une moyenne annuelle de 2 129 cas. WATTS (1987 b) évalue à 58 240 malades l'incidence annuelle de la dracunculose au Togo.

Les notifications de 1991, basées sur une recherche active de cas dans quelques-uns des départements endémiques, font état de 5 118 cas dans 584 villages endémiques. En 1992, une nouvelle enquête recense, dans dix préfectures sur dix-huit, 8 179 cas. Les données recueillies à partir des enquêtes de 1991 et de 1992 permettent d'évaluer le nombre de cas à 9 250 dans 610 villages. Les deux foyers principaux sont situés l'un au sud, dans les départements du Zio, du Haho et de l'Ogou, l'autre au nord, dans les départements du Bassar et de l'Oti. Le premier foyer jouxte la province du Zou au Bénin, avec laquelle il forme une seule et même zone de transmission. Celle-ci s'effectue en saison sèche (PETIT *et al.*, 1989). Le second foyer est le prolongement de celui du Nord-Ghana qui se poursuit dans la chaîne de l'Atacora au Bénin. La transmission s'y déroule en saison des pluies (Laughter *et al.*, *comm. pers.*).

Bragonneau

Ver de Guinée

Clinique

et traitement

fil d'Aricenne

filaire de Médine

Ver des pharaons



## SYMPTÔMES DE LA MALADIE

### Incubation

La pénétration des larves à travers la muqueuse digestive, puis leur trajet dans la cavité rétropéritonéale au cours du développement des adultes semblent totalement silencieux. À ce stade, seuls quelques stigmates biologiques pourraient être retrouvés. L'éosinophilie, d'ailleurs discrète, l'augmentation de la VS, du taux d'IgE ou de certains anticorps n'ont aucun caractère spécifique dans une population généralement polyparasitée. Les premiers signes cliniques observés sont contemporains de la formation de l'ulcère pour l'expulsion des embryons dans le milieu extérieur par la femelle.

### Phase d'invasion

Elle correspond à l'ultime déplacement de la femelle pour creuser l'ulcère d'émergence. Des prodromes (signes précurseurs) sont observés, sous forme de troubles allergiques sans spécificité (prurit, chaleur, poussée d'urticaire), chez le tiers des sujets. Lorsqu'ils sont localisés, le malade les reconnaît comme précédant l'émergence. Ces signes persistent quinze à trente jours ; moins de 5 % des malades présentent des prodromes sérieux, avec œdème, urticaire généralisé ou hyperthermie.

## Émergence

L'émergence du ver constitue l'évolution la plus fréquente (près de 90 % des cas). Elle dure vingt-cinq à trente jours.

Une réaction œdémateuse, très douloureuse, précède l'apparition d'une phlyctène qui survient quelques heures avant la sortie du ver. L'éclatement de cette phlyctène fugace se fait, le plus souvent, au contact de l'eau et permet l'expulsion des embryons dans le milieu extérieur. Le ver émerge à travers cet ulcère. Au début, il apparaît rond, ferme, translucide, légèrement rosé (ph. 1, p. 19). Progressivement il s'affaîssera et deviendra opaque, puis blanc laiteux (ph. 2, p. 19).

Après une ou deux semaines d'évolution, l'extrémité extérieure va se sphacéliser, sans que la tonicité du ver ne diminue lorsque l'on tire dessus (ph. 3, p. 19). L'ulcère n'est alors qu'un simple orifice de 5 mm de diamètre environ, propre et dépourvu de signes inflammatoires ou infectieux. La cicatrisation peut se faire, sans extraction du ver, ou après celle-ci, en une ou deux semaines. Cette évolution bénigne est rencontrée chez la moitié des patients. Chaque malade peut avoir plusieurs vers dont l'évolution est autonome.

Parfois, le ver n'émerge pas et ira expulser ses embryons dans une cavité interne naturelle, le plus souvent dans la cavité synoviale d'une articulation. Dans un certain nombre de cas, il semble qu'il n'y ait pas d'expulsion et que le ver meure sans avoir creusé d'ulcère. Les manifestations articulaires, en particulier au niveau des genoux, s'observent chez environ 10 % des

sujets. Leur fréquence et leur gravité a suscité de nombreuses études (JOURNE, 1934 ; DEJOU, 1941 ; ROBINEAU et SERENI, 1978).

Une classification des lésions a été établie :

— les arthrosynovites exsudatives sont caractérisées par une réaction inflammatoire due au contact du ver avec l'articulation ;

— les arthrites amicrobiennes (ou aseptiques) sont induites par la présence d'embryons de *Dracunculus medinensis* dans la synovie, mais elles ne sont pas associées à la présence de germes ; le ver peut, en effet, expulser ses embryons à l'intérieur de cavités articulaires ;

— les arthrites septiques sont liées à une surinfection du canal vermineux.

Bien souvent, l'exploration instrumentale étant à proscrire sur le terrain, le diagnostic précis ne peut être porté. L'antibiothérapie systématique apparaît comme une sage précaution (ÉBERHARD *et al.*, 1991).

## C Complications

Elles sont observées chez la moitié des malades. Les complications les plus fréquentes sont d'ordre inflammatoire et mécanique.

Les complications mécaniques sont liées au déplacement du ver à travers le derme. Elles sont en rapport avec la localisation du ver ou le siège de l'émergence. Chez 10 % des malades, les réactions inflammatoires accompagnent une migration du ver non suivie d'émergence.

La fréquence des surinfections a été soulignée par de nombreux auteurs. Elles guérissent de manière spontanée, en quelques semaines, dans la majorité des cas.

Les surinfections sévères sont relativement rares (10 %). Il s'agit de surinfections qui produisent un remaniement de l'ulcère, avec élargissement de la plaie, érosion périphérique, œdème local, suppuration ou abcédation (ph. 15). Chez 5 % des malades,

Photo 15 —  
Surinfections  
à la suite  
de l'émergence  
de *Dracunculus  
medinensis*.



J. P. Chippaux

les complications infectieuses sont associées à de graves complications mécaniques. La plupart des auteurs attribuent à la surinfection la responsabilité essentielle des invalidités observées au cours de la dracunculose. ADEYEBA (1985 a) a montré l'étroite relation entre la présence de *Escherichia coli* et de *Enterobacter* sp. et la sévérité des complications. En revanche, KOTHARI *et al.* (1969) n'ont accordé qu'un rôle secondaire à la surinfection et ont insisté sur l'importance des antigènes parasitaires. Le risque d'infection tétanique est à souligner, ainsi que l'évolution vers une septicémie. La fréquence du tétanos chez les sujets qui présentent une dracunculose a été diversement appréciée. La grande variation des niveaux d'endémie est sans doute à l'origine des différences observées. Pour PIRAME et BECQUET (1963), la dracunculose est à l'origine de 7 % des cas de tétanos observés en milieu hospitalier en Haute-Volta (actuel Burkina Faso). Une dracunculose est retrouvée chez 0,5 % des tétanos à Cotonou (LABEGORRE *et al.*, 1969). La létalité serait plus élevée chez les dracunculiciens que chez les autres. Au total, les formes mortelles correspondent à 0,5 % des sujets infectés. Les séquelles ne sont pas exceptionnelles. Rétractions tendineuses, chéloïdes ou pertes de substances musculaires s'observent chez plus de 100 sujets pour 100 000 vivant en zone d'hyperendémie.

## Localisation des émergences

La majorité des émergences se situent au niveau des membres inférieurs

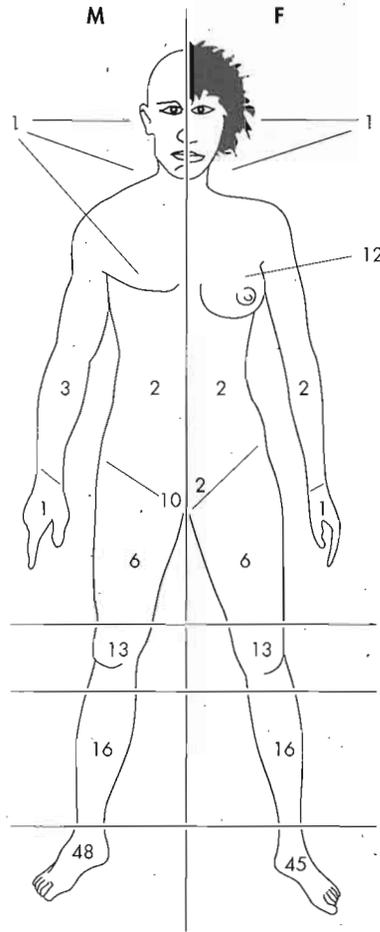


Figure 22 — Distribution anatomique des émergences de *Dracunculus medinensis* (en pourcentage).

(fig. 22). Toutefois, le tronc et les membres supérieurs ne sont pas épargnés. Chez la femme, surtout lorsqu'elle est enceinte ou qu'elle allaite, les émergences ont fréquemment pour siège les seins. Les localisations aberrantes — c'est-à-dire de siège inhabituel comme la tête et le cou (CARAYON *et al.*, 1961 a) — ou manquées — c'est-à-dire sans émergence visible (DEJOU, 1951) — représentent une faible proportion des vers (CARAYON *et al.*, 1961 b ; MULLER, 1971 a ; CHIPPAUX et MASSOUBODJI, 1991 a).

Les migrations aberrantes sont observées chez 15 à 30 % des sujets. Les migrations manquées sont signalées dans 5 % des cas. C'est du moins vrai pour les localisations qui ont une traduction clinique ou radiologique. En effet, l'infection expérimentale du furet par *Dracunculus insignis*, espèce très proche de *D. medinensis*, a montré que 89 % des femelles gravides n'émergeaient pas normalement (BRANDT et EBERHARD, 1990 b). Il pourrait en être de même chez l'homme avec *D. medinensis*. L'origine des grandes variations de fréquence de localisations aberrantes ou manquées pourrait être l'existence de souches différentes de *D. medinensis*. Enfin, à la suite de traitement par le mébendazole à posologies élevées, une fréquence anormale de localisations aberrantes et de migrations manquées est observée (CHIPPALUX, 1991 a). La calcification du ver dans les tissus peut conduire à des symptômes variés : manifestations pulmonaires (NOSNY *et al.*, 1977 ; GENTILINI *et al.*, 1978), cardio-vasculaires (KINARE *et al.*, 1962), syndromes abdominaux aigus (DEJOU et CAMAIN, 1951 ; SASTRY et KUMAR, 1978), manifestations rhumatismales (MARIN, 1969 ; EL GARF, 1985), gynéco-obstétricales (SMITH et SIDDIQUE, 1965 ; GEORGE, 1975), uro-génitales (ANRAEDT et BRYGOO, 1955 ; BOURREL, 1960 ; RAFFI et DUTZ, 1967 ; REDDY *et al.*, 1969 d ; BOURREL *et al.*, 1972 ; PENDSE *et al.*, 1982 et 1987) ou encore tumorales (PEYROT, 1919 ; STELLING, 1982 ; ROUSSEL, 1987). La majorité de ces parasites calcifiés sont asymptomatiques et sont découverts par hasard à l'occasion d'une intervention chirurgicale (LE GUYADER *et al.*, 1965) ou d'un examen radiologique pratiqué pour un motif indépendant (GENTILINI et MORIN, 1965 ; KHAJAVI, 1968 ; WARNER *et al.*, 1976). REDDY *et al.* (1968)

ont ainsi observé des *Dracunculus* calcifiés sur 4,6 % des radiographies prises dans un service hospitalier en Inde. La majorité de ces calcifications se situent dans le pelvis ou l'abdomen (71 %), les genoux (15 %) et le thorax (9 %). Exceptionnellement des calcifications sont retrouvées sur des radiographies de la tête et du cou (0,2 %), ou des membres supérieurs (0,7 %). Jambes, chevilles et pieds sont, paradoxalement, épargnés (4,5 % de l'ensemble des calcifications observées). Certaines migrations manquées peuvent avoir des conséquences redoutables. C'est notamment le cas des localisations neuro-méningées (MARGAIRAZ *et al.*, 1963 ; REDDY et VALLI, 1967 ; KHWAJA *et al.*, 1975 ; GIORDANO *et al.*, 1976 ; MATHUR *et al.*, 1982) qui peuvent se compliquer par des paraplégies (MÍTRA et HADDOCK, 1970 ; MONTEIRO et HOUNTONDJI, 1982 ; ODAIBO *et al.*, 1986 ; LAWRIE, 1987), des tétraplégies (DONALDSON et ANGELO, 1961 ; LODHA, 1972) ou, parfois, par des troubles du comportement (PEYROT, 1905). En revanche, la plupart des localisations oculaires mentionnées dans la littérature correspondent à des erreurs de détermination. Il s'agit, le plus souvent, de passage sous-conjonctival de *Loa loa* (LONEY, 1844 ; MITCHELL, 1859), parfois de *Dirofilaria* sp. (MALGAT, 1893). Deux cas pourraient être considérés comme des migrations oculaires possibles (WRIGHT, 1924 ; VERMA, 1968), bien que la détermination n'ait été confirmée que dans le cas décrit par Wright. Cet auteur évoque un kyste parasitaire intra-orbitaire chez une fillette de cinq ans. La pièce anatomopathologique montrait une femelle de *Dracunculus medinensis* contenant les embryons caractéristiques. Plus récemment, EDUNGBOLA (1983) signale une émergence de ver de Guinée au

niveau de l'œil droit chez un homme de trente-cinq ans. Chez la femme enceinte, outre les localisations au niveau du sein fréquentes comme chez la femme allaitante, il est signalé des localisations rétroplacentaires provoquant des accidents hémorragiques et des avortements (GEORGE, 1975).

## DIAGNOSTIC

Dans la forme classique, le diagnostic est purement clinique. Si la phase prodromique peut faire hésiter ou retarder le diagnostic, l'émergence de l'adulte femelle rend l'identification évidente.

Dans les formes aberrantes ou manquées, le diagnostic est plus délicat. La ponction articulaire permet l'identification des embryons de *D. medinensis* dans le liquide articulaire. Dans les syndromes neurologiques pseudo-tumoraux, la visualisation du ver au cours de l'intervention chirurgicale redresse le diagnostic.

La découverte de *Dracunculus* calcifié sur les radiographies sans préparation est en général fortuite. Le ver a un aspect filiforme, pelotonné, de longueur variable entre 20 et 80 cm (ph. 16).

Le plus souvent, les vers sont intramusculaires, en contact ou non avec une articulation. En échographie, aucune image particulière n'a été décrite. Les signes biologiques, non spécifiques, sont peu évocateurs. L'éosinophilie est modérée, l'augmentation des IgE est faible. Seuls les signes biologiques de l'inflammation sont constants, mais ils n'apportent rien au tableau clinique évident.



J.P. Nozois

Photo 16 —  
Radiographie  
montrant des vers  
de Guinée calcifiés.

FAIRLEY et LISTON (1924 c) semblent être les premiers à s'intéresser au diagnostic immunologique de la dracunculose. L'intradermo-réaction, utilisant un antigène préparé à partir d'embryons de *D. medinensis*, se révèle peu concluante chez les deux sujets éprouvés. RAMSEY (1935), à partir d'un extrait antigénique d'adulte, obtient une IDR positive chez 35 sujets sur 41 inoculés. STÉFANOPOULO et DANIAUD (1940), employant un antigène obtenu de *Dirofilaria immitis*, montrent la relative persistance des réactions immunologiques, IDR et fixation du complément, après l'émergence de la femelle (respectivement huit et deux mois). En outre, ces auteurs mettent en évidence l'absence de spécificité de ces réactions. MULLER (1970 a) développe une technique d'immunofluorescence sur embryons de *D. medinensis* fixés au formol et congelés. La sensibilité se révèle bonne (97 %) et permet alors un dépistage quatre à huit mois avant l'émergence. En revanche, l'onchocercose induit 15 à 20 % de réactions faussement positives. L'utilisation d'antigènes hétérologues (*Dipetalonema viteae* et *Setaria labiatopapillosa*) réduit la sensibilité

à 86 % (GENTILINI *et al.*, 1972 c). Les antigènes hétérologues sont sans intérêt au cours de l'immuno-électrophorèse (GENTILINI *et al.*, 1972 b ; LE BRAS *et al.*, 1977). En revanche, avec des extraits d'adultes de *D. medinensis*, LE BRAS *et al.* (1980) mettent en évidence un anticorps précipitant caractéristique, dirigé contre un antigène commun à *Onchocerca volvulus* et à *Ascaris suum*. L'hémagglutination passive avec un antigène cuticulaire de *A. suum* se révèle significative chez 97 % des sujets qui présentent une dracunculose.

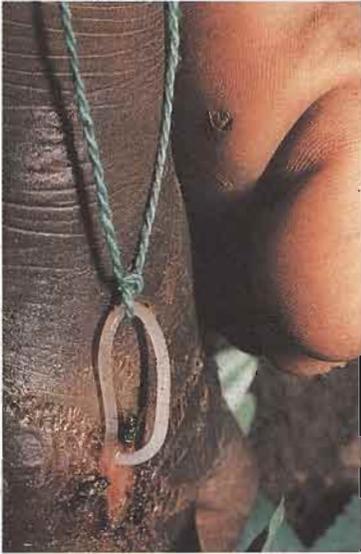
PERRUDET-BADOUX *et al.* (1984) décrivent un sérodiagnostic par test Elisa, qui utilise un extrait antigénique d'adulte de *D. medinensis*. Le test se montre alors remarquablement sensible et spécifique. Aucune réaction croisée n'est signalée avec *O. volvulus* et *Loa loa*. Avec la même méthode et un extrait antigénique similaire, KLIKS et RAO (1984) confirment ces résultats et notent l'absence de réaction croisée avec *Wuchereria bancrofti*. Plus récemment, plusieurs antigènes spécifiques ont été isolés (FAGBEMI et HILLYER, 1990 ; GARATE *et al.*, 1990). L'intérêt pratique du diagnostic sérologique est médiocre.

Le diagnostic clinique est évident et suffisant dans la plupart des cas. Bien reconnue par les villageois et fréquente dans les communautés exposées, la maladie est d'identification rétrospective aisée et bon marché, ce qui disqualifie les techniques immunologiques au cours des enquêtes épidémiologiques. À l'heure actuelle, seules les migrations aberrantes ou manquées peuvent justifier un diagnostic sérologique.

## TRAITEMENT

### Traitement traditionnel

L'extraction manuelle du ver femelle n'est pas d'un usage généralisé, contrairement à une opinion largement répandue. Cette méthode traditionnelle par enroulement autour d'un bâtonnet ou d'une ficelle est lente (environ deux semaines) et expose à une rupture du ver, source de surinfections (ph. 17 et 18). Pour faciliter l'extraction, LEFEBVRE (1908) propose des infiltrations de cocaïne dans le ver ou autour de lui ; MILLET-HORSAIN (1925) préconise du zinc ionisé. Toutefois, beaucoup de malades (dans le Zou, au Bénin, par exemple) redoutent la lenteur du traitement et se disent gênés par le ver enroulé lorsqu'ils se déplacent dans les champs. Ils préfèrent d'autres techniques plus expéditives. L'une d'elles consiste à rompre le ver. L'abcès ainsi provoqué sera incisé quelques jours après par le tradipraticien. Enfin, l'extraction chirurgicale — qui était utilisée en Inde par les thérapeutes ayurvédiques, ainsi qu'en Iran — a été récemment remise à l'honneur par les médecins du Rajasthan (ROHDE *et al.*, 1993). L'intervention s'effectue avant l'émergence du ver, alors qu'il circule sous la peau. La palpation permet de déterminer le trajet du ver et d'en repérer le milieu. Une courte incision est pratiquée, sous anesthésie locale, parallèlement à l'axe du ver. Après massage musculaire, le ver est extrait à l'aide de l'extrémité mousse d'une aiguille, et en appliquant une traction douce et constante sur le ver.



D. Heuclin

Photo 17 —  
Extraction  
d'un ver de Guinée  
à l'aide d'une ficelle.

Photo 18 —  
Extraction  
d'un ver de  
Guinée à l'aide  
d'un bâtonnet.



D. Heuclin

L'extraction chirurgicale est une méthode efficace si elle est pratiquée par des praticiens entraînés, selon les règles d'asepsie, ce qui limite son emploi dans les régions reculées où s'observe la dracunculose. Par ailleurs, l'usage de plantes est fréquent. VERDIER (1907) rapporte que dans le Macina, au Mali, le traitement indigène consistait en l'application de pointes de feu sur l'ulcère puis d'un cataplasme de feuilles de tamarin cuites. Certaines plantes, très communes en savane soudanienne, ont la réputation d'être efficaces contre le ver de Guinée. Outre celles qui entrent dans la composition de traitements symptomatiques (antalgique, anti-inflammatoire ou antiseptique), les thérapeutes traditionnels d'Afrique de l'Ouest utilisent couramment quatre espèces végétales (CHIPPAUX, 1991 d) :

- *Annona senegalensis* (pommier cannelle du Sénégal), arbuste de 2 m, à larges feuilles et à fleurs jaunes, se consomme en décoction

ou en infusion. Toutes les parties de l'arbre sont employées ;

- *Calotropis procera* (arbre à soie du Sénégal) est un arbuste qui peut dépasser 5 m. Les fruits verts, ovoïdes, caractéristiques, sont connus sous le nom de pommes de Sodome. C'est une plante qui signale un sol dégradé ou une anthropisation marquée du milieu. Les feuilles sont utilisées contre le ver de Guinée et, parfois, également l'écorce qui est considérée comme aphrodisiaque. Les racines sont riches en calotropine, glycoside à action digitalique fortement cardiotoxique ;
- *Parkia biglobosa* (*néré*) est un bel arbre de 15 à 20 m. Les boules de fleurs rouges de 5 cm de diamètre suspendues à un long pédoncule de 30 cm permettent de l'identifier facilement. L'écorce est utilisée contre les filaires et, en particulier, contre le ver de Guinée ;
- *Stachytarpheta indica*, une verbenacée (verveine), est utilisée comme vermifuge en cataplasme sur l'ulcère d'émergence.

## Traitement moderne

Aucun antihelminthique ne s'est montré efficace.

Les rares expérimentations jugées satisfaisantes sont controversées.

Aucun antiparasitaire ne tue le ver adulte ni ne permet son expulsion.

Le chlorure de mercure en solution diluée au 1/1 000<sup>e</sup> en injection intraveineuse est proposé, sans grand succès, par EMILY (1894) et BLIN (1895).

L'injection de solution saturée de chlorure de sodium provoque la mort du ver, suivie d'un phlegmon qui permet lors de son incision l'expulsion des débris de ver mélangés au pus (ROQUEMAURE, 1903).

Le novarsénobenzol (JEANSELME, 1919) est vite abandonné en raison des effets secondaires sévères observés dès les premiers traitements (MARTINAUD, 1923).

Les sels d'antimoine (CHAIGNEAU, 1927 ; LE DENTU, 1923 ; MACFIE, 1920 ; TOURNIER, 1922), seuls ou associés (MARTINAUD, 1923), ont eu leurs adeptes, bien que d'efficacité et de tolérance médiocres.

Les infiltrations locales de phénotiazine (ELLIOTT, 1942) ne réduisent pas le temps d'hospitalisation et nécessitent un traitement trop long pour être généralisées.

La diéthylcarbazine a une efficacité discutable en traitement curatif (ONABAMIRO, 1956 a), mais semble prometteuse en prophylaxie (ROUSSET, 1952). Pourtant, elle n'est jamais utilisée à cette fin ; toutefois, les récents essais expérimentaux sur l'animal ne confirment pas ces observations (EBERHARD *et al.*, 1990).

Le trimélarisan ou Mel W est expérimenté par RAFFIER et KONAN KOUASSI (1965) à la dose de

10 mg.kg<sup>-1</sup> en une prise. BESSE et MACARIO (1965) et MACARIO (1965) proposent simultanément son emploi en traitement de masse. Ce produit est retiré peu de temps après, à cause des effets secondaires neurologiques mortels survenus lors de traitements contre l'onchocercose.

Le métronidazole, à la dose de 600 mg par jour pendant sept jours (ANTANI *et al.*, 1970 et 1972 ; GAITONDE *et al.*, 1974), et de 900 mg par jour pendant dix jours, présente un intérêt limité en réduisant la durée de la maladie (KALE, 1974 ; SHARMA *et al.*, 1979 ; KALE *et al.*, 1983) ; il reste sans effet sur le ver et son expulsion. Toutefois, BELCHER *et al.* (1975 b) ne confirment pas ces résultats ; PAUL *et al.* (1983), tout en reconnaissant une certaine efficacité au traitement, concluent à l'impossibilité de son utilisation en campagne de masse. L'efficacité partielle du métronidazole peut s'expliquer par son action sur la flore anaérobie, qui est à l'origine de nombreuses complications septiques.

Le niridazole, aux doses de 25 à 35 mg.kg<sup>-1</sup> par jour, dix jours de suite, accélère la guérison des lésions bénignes ou modérées, mais ne manifeste aucun effet probant sur le ver lui-même (RAFFIER, 1965 et 1969 a ; KOTHARI *et al.*, 1968 et 1969 b ; KALE, 1974).

Le métrifonate semble inefficace chez l'animal infecté expérimentalement (EBERHARD *et al.*, 1990). MULLER (1979) signale, toujours chez l'animal infecté expérimentalement, un décès suspect lors du traitement.

Le L-tétramisole n'a aucune action aux doses thérapeutiques sur *D. medinensis* (GENTILINI *et al.*, 1970). L'albendazole (10 mg.kg<sup>-1</sup>) n'a pas

d'efficacité significative chez l'animal infecté expérimentalement, pas plus que l'ivermectine (1 mg.kg<sup>-1</sup>) dans les mêmes conditions (EBERHARD *et al.*, 1990).

L'effet du thiabendazole sur le ver adulte est discuté (RAFFIER, 1969 b ; BELCHER *et al.*, 1975 b ; KALE *et al.*, 1983). Le thiabendazole ne semble avoir d'action ni sur les larves infestantes (L3), ni sur les jeunes femelles avant leur émergence. RAFFIER (1967 et 1969 b), avec des doses égales ou supérieures à 50 mg.kg<sup>-1</sup> de thiabendazole en une ou plusieurs prises, puis KALE *et al.* (1983), avec une dose de 50 mg.kg<sup>-1</sup> en une prise renouvelée le lendemain, obtiennent de bons résultats thérapeutiques. En revanche, BELCHER *et al.* (1975 b) constatent l'inefficacité du thiabendazole aux doses de 25 et 50 mg.kg<sup>-1</sup> en une prise, renouvelée pendant trois jours consécutifs. Cette absence d'effet concerne les lésions déclarées lors du traitement ainsi que les émergences survenues dans les dix semaines suivantes, ce qui est confirmé par CHIPPAUX (1990) qui l'essaye sans succès en traitement prophylactique. Pourtant, PIÉRON *et al.* (1983) observent une faible réduction de la durée moyenne de l'hospitalisation chez les sujets sous thiabendazole par rapport aux malades non traités. Le mébendazole, d'efficacité controversée (KALE, 1975 ; PAUL *et al.*, 1983), a fait l'objet d'une étude

récente à dose plus élevée (CHIPPAUX, 1991 a). Une augmentation significative des émergences manquées et/ou aberrantes est observée chez les sujets traités. Cette augmentation pourrait s'expliquer par un comportement anormal du ver, induit par les doses élevées de mébendazole utilisées dans cette étude.

L'action anti-inflammatoire des dérivés azolés aux doses thérapeutiques habituelles favorise l'extraction de la femelle, tandis que les propriétés anti-infectieuses du métronidazole, notamment sur les germes anaérobies, limitent les risques de surinfections et accélèrent la cicatrisation. Toutefois, cela ne justifie pas leur emploi en campagne de masse. La destruction du ver adulte peut constituer un danger important pour l'hôte définitif, en raison de la masse antigénique brutalement libérée en cas de lyse. La drogue idéale serait représentée soit par un larvicide qui permette la destruction des larves de troisième stade, soit par un inhibiteur de croissance qui bloque leur maturation ; l'un et l'autre pourraient être administrés dans les semaines qui suivent la pénétration dans l'hôte définitif. Les propriétés requises pour les molécules distribuées en campagne de masse sont indispensables (absence de toxicité, prise unique, etc.).



bragonneau

Ver de Guinée  
Épidémiologie

fil d'Avicenne

filaire de Médine

ver des pharaons



Outre son caractère saisonnier et « contagieux », au sens où l'affection concerne une majorité des membres de la communauté, la dracunculose reste une maladie due essentiellement à l'ignorance (Nwosu *et al.*, 1982 ; EDUNGBOLA, 1984). Les populations n'établissent *a priori* aucun rapport entre la transmission et l'eau de boisson. La longue incubation silencieuse ne permet pas ce rapprochement que les enquêtes épidémiologiques rendent évident.

## VARIATIONS DE L'INCIDENCE DE LA DRACUNCULOSE

### Variations géographiques

Le taux d'attaque, c'est-à-dire l'incidence observée à chaque saison de transmission, peut varier considérablement d'une localité à l'autre. Dans certaines petites communautés, il n'est pas rare de voir plus de la moitié de la population atteinte par le ver de Guinée. Si la transmission est prolongée, ou si elle s'effectue au cours de deux saisons de transmission, l'incidence annuelle peut atteindre 100 %. En région endémique, la prévalence est d'autant plus élevée que le village est petit ou isolé géographiquement et culturellement (Nwosu *et al.*, 1982 ; CHIPPAUX *et al.*, 1991 a). Si la transmission de la dracunculose est théoriquement possible en milieu urbain ou péri-urbain, sa prévalence y demeure faible (WATTS, 1987 b).

La plupart des malades rencontrés en ville sont des « cas importés » dont la contamination s'est produite ailleurs.

### Variations annuelles

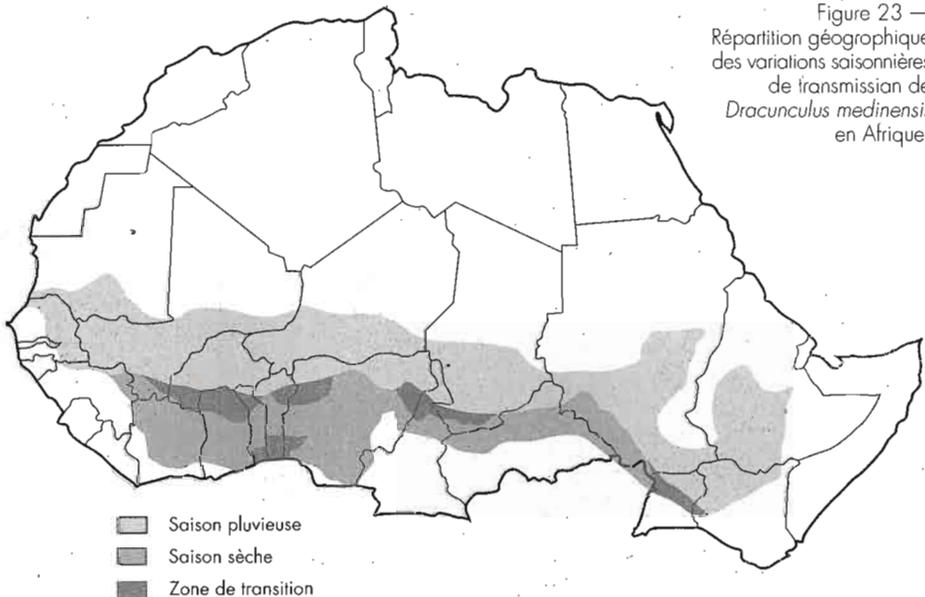
L'incidence de la dracunculose varie également d'une année sur l'autre au sein d'une même collectivité, indépendamment de toute campagne de lutte. Sans parler des situations épidémiques décrites dans les localités jusqu'alors indemnes de dracunculose, ces variations interannuelles sont mentionnées par quelques auteurs (BELCHER *et al.*, 1975 a ; KALE, 1977 ; PETIT *et al.*, 1989 ; CHIPPAUX *et al.*, 1991 a). Les causes de ces variations doivent être recherchées dans les fortes disparités de peuplement de cyclopidés d'une année sur l'autre, en fonction des décalages saisonniers : pluviosité retardée ou diminuée, période d'inondation, etc. (CHIPPAUX et MASSOUBODJI, 1991 b). Ce phénomène doit inciter à la plus grande prudence dans l'interprétation des résultats d'une campagne de lutte contre le ver de Guinée (PETIT *et al.*, 1989). C'est pourquoi l'OMS recommande une surveillance de trois années après le dernier cas autochtone identifié pour certifier l'éradication.

### Variations saisonnnières

Les variations saisonnières d'incidence sont rapportées par tous les auteurs. Selon STEIB (1987), les causes doivent être recherchées dans la conjonction de diverses conditions écologiques et biologiques.

La disponibilité des points d'eau constitue à l'évidence une raison majeure. En zone aride, lorsque la pluviométrie annuelle est inférieure à 1 000 mm, la saison des pluies (entre les mois de mai et d'octobre) permet le remplissage de nombreuses collections d'eau de surface propices à la transmission. Selon les endroits et la pluviosité, le pic de transmission est plus ou moins précoce. En savane humide, en revanche, où la pluviométrie est supérieure à 1 000 mm, c'est au cours de la saison sèche que les mares résiduelles constituent la source de contamination. L'assèchement des sources d'eau peut considérablement varier d'une localité à l'autre, en fonction de la nature du sol, ou d'une année à l'autre, selon les variations microclimatiques. Les variations locales sont particulièrement intenses dans les zones de transition entre

les savanes sèches et humides (fig. 23). On y décrit des périodes de transmission prolongées (CHIPPAUX et MASSOUGBODJI, 1991 b), bimodales ou décalées par rapport à la saison attendue (STEIB, 1987 ; HENDERSON *et al.*, 1988 ; STEIB et MAYER, 1988 ; CHIPPAUX, 1991 b). Un deuxième facteur est représenté par le développement des populations d'hôtes intermédiaires. Nous avons précédemment évoqué cet aspect dans toute sa complexité (cf. p 63). Rappelons que ce développement est déterminé par les conditions hydrodynamiques, au premier rang desquelles se trouve la vitesse du courant, et les conditions physico-chimiques, principalement la température. Enfin, le comportement des hôtes intermédiaires pourrait influencer l'intensité de la transmission. En effet, ONABAMIRO (1954) constate que les cyclopidés infectés connaissent de grandes difficultés à nager et à se



maintenir en surface. Dans les pièces d'eau dont la profondeur excède 1 m, la probabilité de recueillir un cyclopede infecté devient négligeable. Un raisonnement analogue conduit MULLER (1971 a) à estimer que le courant, aussi faible soit-il, emporte les cyclopedes infectés, alors que les individus sains peuvent résister. Néanmoins, il convient de remarquer qu'en pénétrant dans la mare pour puiser l'eau, les femmes provoquent des remous qui peuvent faire remonter en surface les cyclopedes infectés alors susceptibles d'être recueillis dans leur seau.

## Distribution au sein de la population

La dracunculose touche, en principe, avec la même fréquence les deux sexes. Toutefois, dans certaines communautés, une différence significative d'incidence entre sexe masculin et féminin a été observée (BELCHER *et al.*, 1975 a ; OSISANYA *et al.*, 1986). Ces particularités peuvent être exploitées pour identifier la source de contamination ou un comportement à risque (WATTS, 1986 a). OSISANYA *et al.* (1986), au Nord-Nigeria, expliquent la prévalence plus faible chez les femmes par une exposition moindre chez les musulmanes dont la participation aux travaux champêtres serait réduite. La plupart des auteurs, en revanche, notent une différence significative de l'incidence en fonction de l'âge. Selon les enquêtes, l'incidence augmente significativement après l'âge de cinq ans (LYONS, 1972 ; OSISANYA *et al.*, 1986), dix ans (EDUNGBOLA et WATTS, 1984 et 1985), quinze ans (SCOTT, 1960 ; EDUNGBOLA,

1984) ou plus généralement chez les adultes (BUKENYA, 1987 ; PETIT *et al.*, 1989 ; OFOEZIE et ADENIYI, 1990). Certains auteurs constatent également une diminution de l'incidence chez les sujets de plus de quarante-cinq ou cinquante ans (EDUNGBOLA et WATTS, 1985). La relative rareté de l'infection avant cinq ans s'explique par le délai d'incubation, qui retarde la première émergence de un an après le sevrage (KALE, 1977). Au cours des années suivantes, l'attention dont sont entourés les très jeunes enfants pourrait les protéger contre le risque d'infection (EDUNGBOLA, 1983). Chez les sujets âgés, la prévalence diminue parce qu'ils s'abreuvent moins souvent à un point d'eau contaminé, sauf si la source de contamination est péri-domiciliaire. Pour la plupart des auteurs donc, l'incidence est plus élevée chez les sujets actifs. Non seulement ces derniers recueillent leur eau de boisson dans des mares non protégées éloignées du village, mais surtout ils en consomment davantage à cause de leurs activités (KALE, 1977 ; UDONSI, 1987 b ; OFOEZIE et ADENIYI, 1990). La multiplicité d'approvisionnement explique probablement la majorité des différences d'incidence entre les groupes sociaux (CHIPPAUX et MASSOUBODJI, 1991 b). Les observations de CAIRNCROSS et TAYEH (1988) confirment cette hypothèse. Lorsque la source de contamination est péridomestique, ces auteurs montrent que l'incidence est élevée et touche toute la population sans distinction de sexe ou d'âge. En revanche, dans les villages peu infectés, la prévalence augmente significativement avec l'âge, montrant que la source de contamination est davantage

en rapport avec l'activité d'une partie des villageois. Enfin, plusieurs auteurs signalent que la présence d'un nombre réduit de malades, à la limite d'un cas unique, suffit à introduire ou à maintenir la dracunculose dans une communauté (TEN EYCK, 1971 ; SAHBA *et al.*, 1973 ; BELCHER *et al.*, 1975 a ; EDUNGBOLA, 1984 ; EDUNGBOLA et WATTS, 1984 ; PETIT *et al.*, 1989 ; CHIPPAUX et MASSOUBODJI, 1991 b).

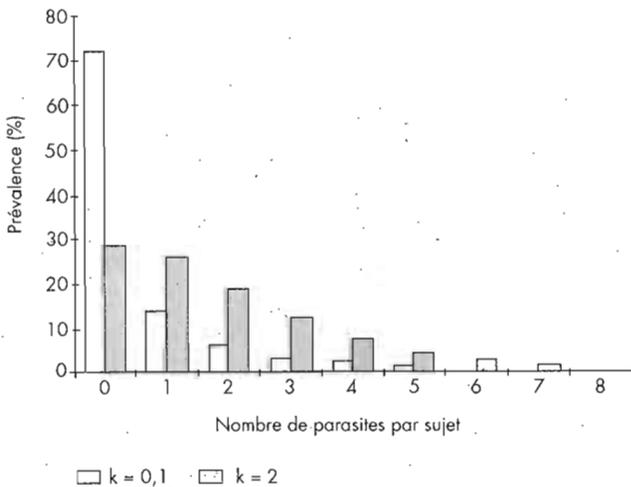
p. 88). Comparée à d'autres helminthiases, cette charge parasitaire apparaît néanmoins relativement faible. Selon les auteurs, le nombre moyen d'émergences chez les malades varie de 1,5 (KALE, 1977) à 3,3 (CHIPPAUX, 1991 d). La distribution des sujets parasités en fonction du nombre de vers semble correspondre à une loi binomiale négative tronquée (Pichon, *comm. pers.*). Cette loi de distribution est caractérisée par un paramètre  $k$  qui mesure la surdispersion, c'est-à-dire la probabilité d'observer des sujets porteurs d'un nombre défini de parasites: Ce paramètre  $k$  tend vers 0 lorsque la distribution des parasites chez les malades est hétérogène et dispersée. Inversement,  $k$  augmente lorsque la densité de vers par malade est plus importante mais que la distribution est plus homogène et regroupée autour de la moyenne (fig. 24). Selon Pichon (*comm. pers.*), une faible surdispersion ( $k = 2$ ) s'observerait dans les petites communautés à incidence élevée,

## EXPRESSIONS DE L'INFECTION DRACUNCULIENNE

### Charge parasitaire

Il est très difficile de déterminer la charge parasitaire car, nous l'avons vu, un nombre non négligeable de vers ne sortent pas (chap. « Clinique »,

Figure 24 —  
Distribution théorique  
du nombre de vers  
qui parasitent  
un même sujet.



et une forte surdispersion ( $k = 0,3$ ) caractériserait les gros villages à faible prévalence. Pour Pichon, l'augmentation de la surdispersion dans les gros villages est la conséquence d'une diminution de la densité moyenne de parasites. Elle se traduit essentiellement par une fréquence significativement accrue de parasitisme unique, qui correspond à la présence d'un seul sexe chez l'hôte, d'où une baisse de fécondité de la population parasitaire. En pratique, le recueil des données doit être particulièrement rigoureux. Les enquêtes rétrospectives sont à proscrire en raison du risque d'exagération des charges parasitaires par les personnes interrogées, et l'exhaustivité, indispensable pour ce genre de modélisation, est difficile à atteindre dans les localités peuplées. Ainsi, lorsque la prévalence diminue, comme dans les grandes communautés peu exposées, les cas bénins porteurs d'une charge parasitaire faible passent plus facilement inaperçus. La surdispersion peut alors être artificiellement surestimée. En revanche, dans les petites localités à incidence élevée, le dépistage actif des cas est aisé et les faibles charges parasitaires sont mieux évaluées, ce qui conduit à une meilleure précision de  $k$ .

## Incidence des réinfections

De nombreux auteurs ont remarqué que l'infection se reproduisait avec une plus grande fréquence chez certains sujets (SCOTT, 1960 ; LYONS, 1972 ; NWOSU *et al.*, 1982). ILEGBODU *et al.* (1987 a) montrent que les réinfections constituent la règle, en région d'endémie,

surtout chez les adultes. Ils n'en précisent pas, toutefois, la périodicité. Au contraire, PETIT *et al.* (1989), à la suite d'une diminution de l'incidence l'année suivant une épidémie, évoquent une protection ou une période réfractaire d'une ou deux années après chaque infection. De nombreux résultats (LYONS, 1972 ; NWOSU *et al.*, 1982 ; CHIPPAUX *et al.*, 1991 a) infirment cette hypothèse. Dans les villages hyperendémiques, une fraction significative de la population infectée se contamine régulièrement chaque année. Ce phénomène se vérifie tant au niveau des individus que des familles (CHIPPAUX, 1991 d). Il est également confirmé par la différence significative entre l'incidence des réinfections et leur fréquence attendue lorsque la dracunculose tend à disparaître (CHIPPAUX *et al.*, 1991 a). La possibilité d'une susceptibilité individuelle ou familiale est envisagée dès le début de ce siècle. LEIPER (1906) attribue alors cette susceptibilité à l'acidité gastrique qui favorise la destruction des cyclopidés lors de leur passage dans l'estomac et stimule les larves de *Dracunculus medinensis*. SCOTT (1960) montre qu'une acidité gastrique élevée est associée à une résistance à l'infection, ce que GILLES et BALL (1964) ne peuvent confirmer. MULLER (1971 b) rencontre des difficultés à infecter expérimentalement certains singes (*Macaca mulata*) alors que d'autres s'infectent normalement tous les ans. Toutefois, tous les singes finissent par être infectés après plusieurs essais infructueux. L'infection par voie intrapéritonéale se révèle efficace à chaque tentative. Ceci suggère qu'un facteur local intervient au moment de l'absorption des cyclopidés infectés. Des résultats

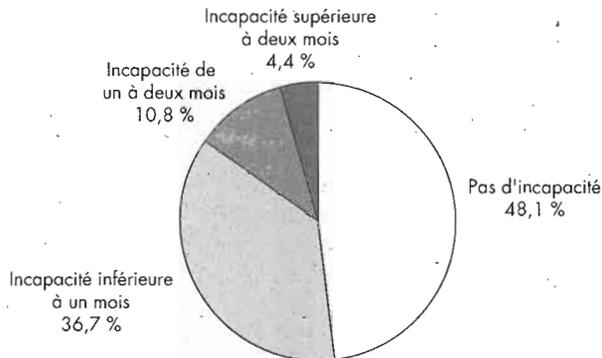
concordants sont rapportés par BRANDT et EBERHARD (1990 a et b) avec *D. insignis*, chez le furet. Même en présence d'un facteur individuel, local ou systémique, qui favorise ou inhibe la pénétration des larves de *D. medinensis*, la thèse d'un comportement majorant le risque de contamination paraît vraisemblable. Toutes les études montrent la forte corrélation entre la prévalence et la fréquence d'approvisionnement à des sources d'eau non protégées ou contaminées (SCOTT, 1960 ; LYONS, 1972 ; BELCHER *et al.*, 1975 a ; KALE, 1977 ; EDUNGBOLA, 1980 ; NWOSU *et al.*, 1982 ; EDUNGBOLA et WATTS, 1985 ; UDONSI, 1987 a ; STEIB et MAYER, 1988 ; CAIRNCROSS et TAYEH, 1988). Les variations d'incidence en fonction des groupes ethniques confirment cette hypothèse (LYONS, 1972 ; EDUNGBOLA, 1983).

## Durée de la maladie et de l'invalidité

En l'absence de complication, la maladie s'étend sur environ trois semaines (OFOEZIE et ADENIYI, 1990 ; CHIPPAUX et MASSOUBODJI, 1991 a). Les diverses complications, notamment infectieuses, peuvent

prolonger considérablement cette durée : de six mois pour OFOEZIE et ADENIYI (1990) à neuf mois pour KALE (1977). La durée moyenne observée lors des enquêtes longitudinales les plus récentes varie entre soixante jours (OFOEZIE et ADENIYI, 1990) et cent trois jours (CHIPPAUX et MASSOUBODJI, 1991 a). Le taux d'incapacité observé au cours des différentes études oscille entre 40 % des malades (BUKENYA, 1987), 43 % (KALE, 1977 ; CHIPPAUX *et al.*, 1992), 55 % (EDUNGBOLA, 1983 ; EDUNGBOLA et WATTS, 1984), 65 % (NWOSU *et al.*, 1982 ; OFOEZIE et ADENIYI, 1990) et 80 % (BELCHER *et al.*, 1975 a). La durée moyenne d'incapacité connaît également d'importantes variations selon les auteurs : vingt-deux jours pour CHIPPAUX (1992), vingt-cinq jours pour NWOSU *et al.* (1982), quarante jours pour BELCHER *et al.* (1975 a), quarante-trois jours pour BUKENYA (1987), de trente-neuf à cinquante-neuf jours, selon les localités, pour CHIPPAUX *et al.* (1992) et jusqu'à cent jours pour KALE (1977). La relation entre la fréquence et la durée des incapacités a été étudiée en détail par CHIPPAUX et MASSOUBODJI (1991. a) dans le Zou au Bénin (fig. 25).

Figure 25 —  
Fréquence et durée  
des incapacités liées  
à la dracunculose.



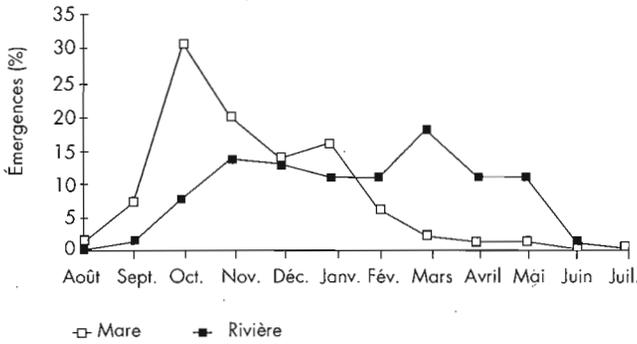


Figure 26 —  
Variation saisonnière  
des émergences  
en fonction du type  
de point d'eau utilisé.

## Risques infectieux liés aux cyclopidés

Peu d'enquêtes limnologiques permettent de préciser le risque de transmission par rapport aux points d'eau fréquentés. Encore la plupart d'entre elles se réfèrent-elles au peuplement de cyclopidés et non spécifiquement aux populations d'hôtes intermédiaires potentiels. Le risque de transmission est très variable en fonction du point d'eau utilisé par les populations (tabl. II, p. 70). Les densités de peuplement de cyclopidés sont nulles ou négligeables dans l'eau des forages ou des puits busés à margelle (NWOSU *et al.*, 1982 ; STEIB et MAYER, 1988 ; CHIPPAUX, 1991 d). La transmission y est de toute façon impossible. Les lacs, les étangs et les mares de très grands volumes (1 000 m<sup>3</sup> et plus) ne semblent pas favorables à la transmission bien que les cyclopidés puissent y être nombreux (STEIB et MAYER, 1988 ; CHIPPAUX, 1991 b). Ceci pourrait s'expliquer par la grande dispersion des hôtes intermédiaires et par la forte prédation dont font l'objet les cyclopidés infectés, moins aptes à se défendre ou à s'échapper. Les réservoirs de soustraction de carrière, utilisés pour abreuver les animaux

et plus rarement les populations humaines, peuvent à l'occasion être à l'origine de contamination (STEIB et MAYER, 1988). Dans les rivières temporaires, après l'arrêt du courant et avant l'assèchement complet des réservoirs résiduels, le développement des populations d'hôtes intermédiaires est intense (CHIPPAUX, 1991 b ; CHIPPAUX et MASSOUBODJI, 1991 b). Cette période est brève et ne concerne que les zones de savane humide (transmission de saison sèche). En région de savane sèche, cette observation n'est pas confirmée (GUIGUENDÉ *et al.*, 1987 ; STEIB et MAYER, 1988). Mais ce sont les mares surcreusées, ou creux de stockage, fabriquées par l'homme pour capter l'eau des nappes superficielles ou celle provenant du ruissellement qui constituent la principale source d'infection (ONABAMIRO, 1951 et 1952 a ; RANQUE *et al.*, 1979 ; STEIB, 1987 ; GUIGUENDÉ *et al.*, 1987 ; CAIRCROSS et TAYEH, 1988 ; STEIB et MAYER, 1988 ; CHIPPAUX, 1991 b ; CHIPPAUX et MASSOUBODJI, 1991 b). Ces derniers montrent, par ailleurs, que le type de point d'eau utilisé par la population influe significativement sur la période d'émergence des vers, donc de la transmission (fig. 26).

Les taux d'infection observés en période de transmission varient entre 2 % et 30 % de l'ensemble du peuplement de cyclopidés.

Au moment du pic de transmission, dans les biotopes favorables à la transmission, EDUNGBOLA (1984) observe un cycloptide infecté par litre d'eau, ONABAMIRO (1951) et LYONS (1972) mentionnent deux cyclopidés infectés par litre d'eau, chiffres identiques à ceux de CHIPPAUX (1991 b). En revanche, STEIB et MAYER (1988) relèvent onze cyclopidés infectés par litre d'eau dans les mares villageoises, et NWOSU *et al.* (1982) en signalent quinze par litre, ce qui constitue un record.

CHIPPAUX et MASSOUBODJI (1991 b) estiment que la densité minimale de cyclopidés requise pour assurer la transmission est de un cycloptide par litre d'eau. Il est indispensable que le peuplement soit composé d'espèces capables d'assurer le développement du parasite. De plus, les populations doivent se maintenir pendant les deux ou trois semaines nécessaires à l'évolution des larves de *Dracunculus medinensis* vers le stade infectieux.

## SURVEILLANCE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

L'un des problèmes majeurs dans la lutte contre toute endémie est l'évaluation de l'incidence ; elle est indispensable pour élaborer des stratégies de lutte (HOPKINS, 1982 et 1983) et pour apprécier leur efficacité (RICHARDS et HOPKINS, 1989).

## R ecueil des données officielles

La collecte des données au niveau des structures sanitaires est illusoire. Selon BELCHER *et al.* (1975 a), 0,5 % des malades atteints de dracunculose consultent effectivement dans un centre de santé, alors que pour NWOSU *et al.* (1982), cette proportion est de l'ordre de 0,05 %.

## E nquêtes transversales

Les enquêtes rétrospectives, simples à mettre en œuvre, sont souvent utilisées. Elles ont leurs limites. La banalisation d'événements fréquents conduit à une sous-estimation du nombre de cas. À l'opposé, la périodicité d'un phénomène entraîne souvent une confusion des époques, donc une surestimation de l'incidence. De plus, l'intérêt suscité par les enquêteurs amène des exagérations. Enfin, les enquêtes par questionnaire perdent leur sensibilité lorsque les mesures de lutte s'intensifient.

En début de campagne de lutte, alors que l'incidence est encore élevée, son évaluation est difficile ; elle dépend de la structure politique de la zone endémique. CHIPPAUX et LARSSON (1991) ont montré, au Bénin, l'intérêt des enquêtes en milieu scolaire, bien que la dracunculose soit une affection de communautés enclavées et, par conséquent, généralement peu scolarisées. Il est vrai que, dans le Zou, la saison de transmission se situe en période scolaire, contrairement aux régions où la transmission se produit en saison des pluies qui correspond, le plus souvent, à la période des congés scolaires annuels.

Ces enquêtes transversales posent le problème du choix de l'indicateur et celui de la date et de l'heure de passage. L'enquête doit être conduite dans des limites de temps restreintes pour éviter les erreurs dues aux variations saisonnières. Il faut également tenir compte de l'évolution de la prévalence au cours de la saison. Trop tôt ou trop tard dans la saison de transmission, la prévalence n'aura qu'une faible corrélation avec l'incidence. L'enquête doit être menée à l'apogée des émergences qui peut être décalée dans le temps par rapport aux autres années et difficile à préciser ; dans certains foyers, la courbe de transmission est même bimodale (HENDERSON *et al.*, 1988 ; CHIPPAUX et MASSOUBODJI, 1991 b). Enfin, dans la journée, la plupart des malades valides sont absents. Le recensement des invalides, par définition présents dans le village à toute heure et pendant toute la durée de leur incapacité, apporte une solution à ces problèmes. La fréquence des sujets porteurs de complications incapacitantes dans une communauté est de l'ordre de 50 %. Elle varie, selon les études, entre 40 % et 65 %. Ces différences sont en partie dues aux modalités et à la période d'enquête, mais toutes les évaluations restent du même ordre de grandeur. Les sujets invalides recensés correspondent à des émergences d'ancienneté variable : 4 % durent plus de deux mois, 11 % entre un et deux mois, et 37 % durent moins de un mois (CHIPPAUX et MASSOUBODJI, 1991 a). La meilleure période de passage se situe au cours du troisième mois de la saison de transmission. CHIPPAUX et MASSOUBODJI (1991 a) ont calculé que, compte tenu de la durée moyenne des incapacités,

le nombre d'invalides enregistrés représente alors environ la moitié du nombre total de cas de dracunculose observés au même moment. Selon la durée de la période de transmission, ces auteurs estiment que cela correspond à 20 ou 30 % du nombre annuel de cas de dracunculose. De telles évaluations, forcément approximatives, n'ont d'intérêt que si l'incidence est élevée. Elles conviennent en début de campagne de lutte et deviennent rapidement insuffisantes.

## Enquêtes longitudinales

Les enquêtes longitudinales sont onéreuses, mais elles sont sensibles et reproductibles. Lorsque la lutte marque des progrès, la surveillance devra s'exercer au niveau des communautés endémiques, en s'appuyant sur des agents villageois spécialisés. Compter les malades à date fixe (une fois par mois par exemple) expose à compter plusieurs fois les porteurs de complications de longue durée. L'enregistrement des malades, qui permet d'éviter cet inconvénient, risque d'être insuffisant dans les régions où la transmission s'étale sur une longue période ou bien lorsque la transmission est bimodale, car il ne prend en compte qu'une seule fois les sujets infectés qui présentent de multiples émergences. Un bon indicateur, lors d'une surveillance longitudinale, est l'émergence du ver. L'émergence est très simple à identifier, surtout pour quelqu'un qui a une expérience personnelle de la dracunculose. Un tel travail peut donc être confié à un agent villageois de santé qui sera

également chargé des mesures d'isolement. L'agent villageois totalise les émergences au fur et à mesure de leur apparition. Le dénombrement des émergences conduit à préciser la densité parasitaire moyenne et le paramètre  $k$ , caractéristique de la distribution des vers chez les sujets parasités. Il peut constituer un bon indicateur de l'efficacité des stratégies de lutte. Ces différentes méthodes d'enquêtes répondent à des besoins et à des

situations distincts. L'expérience acquise dans les régions où l'éradication de la dracunculose en est à sa phase ultime montre que le recensement des cas par les agents villageois, quel que soit leur statut réel, est d'un remarquable rapport coût/efficacité. À ce stade, nous le verrons, l'ouverture d'un registre, destiné à consigner tous les cas dans chaque village endémique, est indispensable (voir annexes, p. 178 et suivantes).

Brayonneau

Ver de Guinée

Impacts social

et économique

fil d'Avicenne

filiale de Médière

Ver des pharaons



Maladie fortement invalidante, la dracunculose pose un réel problème socio-économique.

Cet aspect a longtemps été négligé du fait de la difficulté d'interpréter les trop rares observations.

Dès la fin du siècle dernier, les médecins coloniaux présentent la dracunculose comme l'un des principaux fléaux qui freinent l'expansion coloniale. EMILY (1894), ROQUEMAURE (1903) et BARTET (1909) mentionnent les dommages que la dracunculose cause tant chez les porteurs indigènes que dans la troupe. Dans certains postes, le quart des tirailleurs, et quelques Européens, en sont atteints chaque année (Kermorgant, cité par BARTET, 1909). Toutefois, il ne s'agit alors que d'une constatation, devant inciter à poursuivre les recherches sur ce parasite. Il n'existe pas de statistiques qui nous permettraient d'évaluer rétrospectivement le réel impact du ver de Guinée dans l'Afrique de l'époque. BAUVALLLET (1933) est l'un des premiers à apporter quelques précisions sur la prévalence de la dracunculose : en Afrique de l'Ouest, 7 % des recrues autochtones présentent une invalidité temporaire, empêchant le service normal et nécessitant des soins médicaux ou chirurgicaux suivis.

BELCHER *et al.* (1975 a) ont montré l'impact socio-économique du ver de Guinée dans une communauté rurale. La productivité agricole, faute de main-d'œuvre disponible au moment des récoltes, est gravement perturbée (DE ROOY, 1987 ; BRIEGER et GUYER, 1990). Plus pernicieux est l'impact de la dracunculose, d'une part, sur la scolarité des enfants dans certaines régions endémiques (NWOSU *et al.*, 1982 ; BRIEGER *et al.*, 1983 ; OMS, 1985 c ; ILEGBODU *et al.*, 1986 ; SMITH *et al.*, 1989) et, d'autre part, sur les enfants dont la mère

est atteinte de cette maladie, qui souffrent d'un grand manque de soins (WATTS *et al.*, 1989).

## MESURE DE L'ACTIVITÉ SOCIO-ÉCONOMIQUE

Nourrissons et jeunes enfants ne participent jamais aux activités communes sinon, à titre exceptionnel dans un but éducatif. Les sujets âgés sont sollicités pour des tâches domestiques et pour des activités d'entretien ou de transformation. Dès sept ans, s'ils ne vont pas à l'école, les enfants accompagnent leurs parents aux champs. Leur participation est progressive, en fonction de l'âge et du sexe ; les fillettes vont, par exemple, chercher de l'eau ou du bois de chauffage avec leur mère. La population active se partage l'essentiel du travail, quoique de manière relativement inégale. Les travaux agricoles sont répartis selon des attributions spécifiques : sarclage des champs et confection des buttes d'igname pour les hommes, cueillette et transport pour les femmes. Après les travaux champêtres, il reste encore aux femmes l'essentiel des activités ménagères.

La corvée d'eau est une activité dont l'importance est liée à la distance qui sépare le village du point d'eau. En outre, elle peut être dévolue aux enfants, libérant ainsi les femmes d'une lourde tâche. La lessive, et plus encore la cuisine, sont du ressort des femmes actives, plus rarement des femmes âgées.

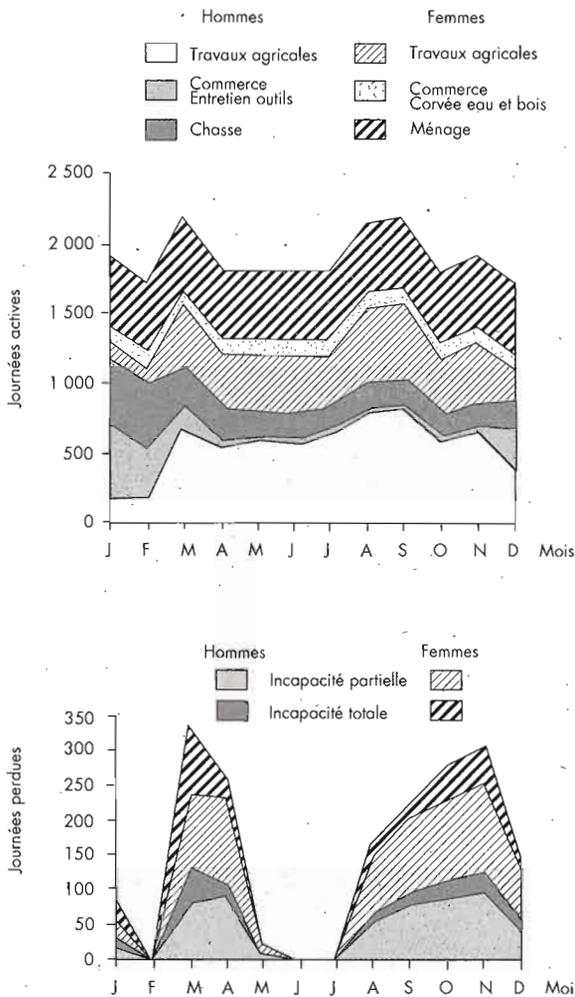


Figure 27 —  
 Activité mensuelle  
 des villageois  
 et perte de journées  
 de travail due  
 à la dracunculose :  
 l'exemple de Lissa,  
 au Bénin (d'après  
 CHIPPAUX *et al.*, 1992).

Ainsi, chaque activité est attribuée à un groupe spécifique au sein de la collectivité (fig. 27). L'incapacité, quel qu'en soit le motif, entraîne une vacance de certaines fonctions et la nécessité d'une redistribution des tâches. Deux systèmes de suppléance sont possibles : l'entraide ou l'emploi d'une main-d'œuvre rémunérée. L'entraide, c'est-à-dire le remplacement bénévole du malade par un autre membre du groupe, apparaît comme une

solution naturelle dans les petites communautés où les liens familiaux et sociaux sont encore très structurés. Cette réponse à l'invalidité est contraignante et elle parvient rapidement à saturation, ce qui en limite l'usage. Dans les petits villages, où la prévalence de la maladie est en général élevée, la population valide ne peut assurer, en plus de son propre travail, celui des voisins. La redistribution des tâches se fera préférentiellement au détriment d'activités considérées comme secondaires ou peu rentables. C'est ainsi que les enfants, sollicités pour remplacer les adultes invalides, désertent l'école. Comme nous le verrons, cette cause d'absentéisme scolaire est souvent plus importante que l'incapacité des élèves. L'emploi d'une main-d'œuvre rémunérée constitue par ailleurs une alternative de plus en plus fréquemment utilisée. La complexité de cette relation économique (fermage, métayage, etc.) ne peut être envisagée ici, mais elle réduit le pouvoir d'achat du paysan. Les communautés confrontées régulièrement au problème de la dracunculose ont progressivement été amenées à modifier le choix de leurs cultures pour éviter, si possible, que les tâches les plus lourdes ne coïncident avec la période d'incapacité. La flexibilité du calendrier agricole n'est possible qu'avec certaines plantes (manioc, gombo, haricot). Beaucoup d'autres sont plus exigeantes. Aussi, un fort taux d'incapacité au moment de la préparation des champs ou des semailles va-t-il induire un glissement du calendrier ; un changement dans le choix des cultures peut alors s'avérer indispensable. Cependant, la dracunculose n'est pas l'unique facteur qui intervient dans le choix des productions agricoles : la qualité

des sols et la pluviosité jouent également un rôle déterminant. Il paraît donc essentiel de distinguer les activités selon deux critères : d'une part, leur rôle productif et, d'autre part, les possibilités de suppléance par d'autres membres du groupe, en meilleure santé, même s'ils ne sont pas habituellement chargés de ce travail.

## IMPACT ÉCONOMIQUE DE LA DRACUNCULOSE

### Mesure de l'incapacité

Plusieurs classifications des incapacités ont été proposées (SMITH *et al.*, 1989 ; BRIEGER et GUYER, 1990). La plupart sont le fruit d'enquêtes rétrospectives par questionnaire et se fondent sur la perception que les villageois ont de leur invalidité ou sur le souvenir qu'il leur en reste. LYONS (1972) oppose les cas ambulants et les grabataires, chez qui seules les activités domestiques sont éventuellement possibles. KALE (1977) distingue les invalidités légères, qui n'entraînent pas de gêne, modérées, se traduisant par une claudication et, sévères, qui conduisent à l'immobilité. SMITH *et al.* (1989) proposent un score d'incapacité établi au cours de passages bimensuels dans chaque ménage de la communauté : 0 en l'absence de dracunculose, 1 pour une dracunculose sans invalidité, 2 si la gêne n'empêche pas le travail quel qu'il soit, 3 si le travail reste

possible mais est sensiblement affecté ou si le rendement est abaissé, 4 lorsque les déplacements sont impossibles mais que les travaux domestiques peuvent être effectués, et 5 pour les malades confinés au lit. Nous avons proposé une classification similaire, mesurée lors de visites domiciliaires hebdomadaires (CHIPPAUX *et al.*, 1992). Simple à appliquer sur le terrain, elle correspond à des catégories d'activité bien distinctes. Le champ, le marché ou l'école sont en général distants de plusieurs kilomètres, ce qui nécessite une bonne condition physique, quand celle-ci n'est pas indispensable pour l'activité elle-même. Les activités ménagères, l'entretien des outils, l'artisanat peuvent s'accommoder d'une réduction de la mobilité. Chez les malades, l'incapacité est donc classée en deux groupes selon que le déplacement est possible sur une courte distance autour de l'habitation (= incapacité partielle) ou non (= incapacité totale).

### Conséquences Économiques

Une partie importante du revenu des ménages se chiffre encore en produits vivriers dont la valeur commerciale n'est pas représentative du temps de travail. Néanmoins, une baisse de production devra être compensée par l'achat d'une quantité équivalente de nourriture. En revanche, le développement de cultures de rente amène à traduire les revenus en prix de journée. LYONS (1972) observe au Ghana que 40 à 45 % des dracunculien se montrent inaptes au travail au moment de la préparation des champs, avant les semences en fin de saison sèche. Près de 15 % des

sujets présentent une invalidité supérieure à deux mois. Toutefois, ces résultats ne permettent pas une estimation du coût de la maladie. BELCHER *et al.* (1975 a) évaluent à plus de un mois de revenu la perte accusée par les fermiers ghanéens. Encore faut-il préciser que la période agricole correspondante, qui dure quatre à cinq mois, permet la constitution de 75 % du capital annuel. La perte ainsi réalisée pourrait être évaluée à 15 ou 20 % du revenu annuel. SMITH *et al.* (1989) ne précisent pas le coût de la dracunculose dans la collectivité surveillée bimensuellement pendant deux années. Néanmoins, ils montrent que 25 % des sujets atteints de dracunculose présentent alors une invalidité de trente jours en moyenne, ce qui correspond à une invalidité de sept jours par malade. L'étude de BRIEGER et GUYER (1990) est basée sur des entretiens avec les fermiers. Elle permet d'évaluer les pertes agricoles, converties en devises selon les prix en vigueur au moment de l'enquête, en fonction du temps d'invalidité et des activités non accomplies à cause de la dracunculose. Cette méthode rétrospective, qui fait appel exclusivement aux souvenirs des personnes interrogées, ne donne qu'une approximation de la perte de revenu, probablement majorée. Le manque à gagner, évalué à 330 \$ US par les auteurs, correspond à 7 % du produit annuel brut de la collectivité enquêtée, pour une incidence de la maladie alors voisine de 15 %. CHIPPAUX *et al.* (1992), à la suite d'une enquête prospective dans la province du Zou au Bénin, montrent que le coût des journées de travail perdues équivaut alors à 15 % du revenu annuel de chaque actif. Toutes ces études, d'ailleurs concordantes, montrent que,

malgré l'importance de l'incapacité généralement observée, les phénomènes de suppléance permettent de compenser les pertes économiques. Dans les ménages ruraux africains, la réduction du temps de travail entraîne une réorganisation des activités, au sein de la famille ou du village (WATTS *et al.*, 1989). L'entraide permet une suppléance non onéreuse dont l'objectif est d'éviter le recours à une main-d'œuvre rétribuée. Beaucoup de produits agricoles commerciaux sont encore cultivés dans des fermes familiales. DE ROOY (1987), au cours d'une enquête chez les producteurs de riz, au Nigeria, montre que la perte annuelle de production est alors de l'ordre de 12 %. La projection du résultat à l'ensemble de la production rizicole nigérienne pourrait paraître spéculative. En effet, les données de l'enquête effectuée auprès de 87 ménages, extrapolées à l'ensemble des 195 000 producteurs de riz nigériens, conduisent à évaluer la production du Nigeria à 2 300 000 tonnes de riz par an, alors que la consommation moyenne ne dépasse pas 1 000 000 de tonnes. En pratique, 89 % du riz produit est consommé par le producteur, et le bénéfice réalisé par la vente de l'excédent est inférieur à 5 % de l'ensemble de la production. Le potentiel de production est nettement supérieur à la production observée, ce qui traduit sans doute un rendement médiocre. Ceci illustre, dans le cas d'une production encore très largement familiale, l'importance de la suppléance pour compenser les pertes de journées de travail. En d'autres termes, même si elle est responsable de lourdes pertes économiques, la dracunculose est loin d'être l'unique cause de retard économique, ce qui rend complexe l'analyse de son impact réel.

À côté des exploitations familiales, de nombreuses entreprises agro-industrielles se développent dans les pays africains.

Dans un tel contexte, l'impact de la dracunculose doit être analysé selon des critères différents.

Les journées d'absence doivent être considérées comme une perte financière nette, matérialisée par le salaire journalier, et majorée éventuellement de la prise en charge médico-sociale du travailleur malade. Une enquête a été menée dans une entreprise béninoise qui emploie environ 1 450 personnes (CHIPPAUX, 1992). Au cours de la saison de transmission 1986-87, 134 personnes (9,3 %) présentent une ou plusieurs émergences de ver de Guinée. La durée moyenne d'incapacité est de vingt-deux jours. 55 % des cas observés sont survenus en novembre et en décembre, lors de la récolte des cannes à sucre. La perte de travail est évaluée à 4 % du temps nécessaire à la récolte. 37 ouvriers supplémentaires doivent par ailleurs être engagés pour effectuer 1 650 journées rémunérées 300 F CFA chacune. Enfin, au cours de cette période, 2 370 journées de traitements sont dispensées à l'infirmerie de l'entreprise. Le coût de cette épidémie de dracunculose peut être estimé à 1 900 000 F CFA (= 7 500 \$ US).

## ABSENTÉISME SCOLAIRE

L'absentéisme scolaire imputable à la dracunculose a déjà été mesuré par plusieurs auteurs, notamment au Nigeria, en Côte-d'Ivoire et au Bénin. Nwosu *et al.* (1982) constatent

que la dracunculose induit un absentéisme chez 23 à 60 % des élèves de 13 écoles de l'État d'Anambra. Deux écoles ferment même pendant quinze jours, faute d'élèves. EDUNGBOLA (1983), dans l'État de Kwara, évalue l'absentéisme dû à l'incapacité créée par la dracunculose à 29 % des inscrits. En plus de ces enfants, 13 % des élèves sont absents parce qu'ils remplacent aux champs leurs parents rendus temporairement invalides par la maladie. BRIEGER *et al.* (1983), dans l'État d'Oyo au Nigeria, constatent, au cours d'une enquête domiciliaire, que 13 % des enfants scolarisés s'absentent de l'école pendant une période moyenne de trente-huit jours, à cause de la dracunculose. Par ailleurs, ces auteurs insistent sur l'inconfort et le manque d'attention ressentis par les élèves atteints par le ver de Guinée tout de même présents à l'école. En Côte-d'Ivoire, le nombre de jours perdus atteint 0,18 % du nombre annuel de jours de classe (OMS, 1985 c). Il faut noter que la saison de transmission se situe entre juin et septembre dans le nord de la Côte-d'Ivoire où la dracunculose est prévalente. Cette période correspond aux congés scolaires annuels (juillet à août), ce qui explique le taux d'absentéisme scolaire relativement faible. ILEGBODU *et al.* (1986), également dans l'État d'Oyo, signalent un taux d'absentéisme annuel de 15 % environ, avec 25 % de journées de classe manquées, ce qui conduirait à 5,7 % d'abandon de la scolarité. En saison d'émergence des vers, ces auteurs rapportent un taux d'absentéisme de 88 % dans certaines écoles. Selon SMITH *et al.* (1989), la durée moyenne d'incapacité est supérieure à vingt-quatre jours chez les enfants d'âge scolaire qui

présentent une dracunculose. L'absentéisme scolaire est bien évidemment fonction de l'incidence de la maladie. Au Bénin, nous avons observé une nette corrélation entre l'incidence et le pourcentage de journées de classe manquées (CHIPPAUX et LARSSON, 1991). Mais d'autres facteurs limitent, ou accentuent, le phénomène, au premier rang desquels l'éloignement de l'école joue un rôle essentiel. La durée significativement plus longue de l'absence dans les villages sans école en est l'illustration : dans les villages qui possèdent une école, le nombre de journées de classe manquées est de 14,5 alors qu'il est de 42,3 dans les localités sans école (CHIPPAUX et LARSSON, 1991). Il est difficile de mesurer avec précision l'influence du taux d'incapacité de la population active. Il est certain que les parents malades se font remplacer par leurs enfants

et les détournent de l'école. Ainsi, au cours de l'enquête nationale effectuée au Bénin (CHIPPAUX et LARSSON, 1991), l'absentéisme scolaire observé est en moyenne supérieur de 40 % à l'incidence annuelle. Cette différence est attribuée aux enfants requis pour assurer le remplacement des adultes invalides. Pourtant, le pourcentage d'enfants retirés de l'école pour aider les familles est constant et ne semble pas dépendre de l'incidence globale, ni de la prévalence. Cela évoque plus une habitude, ou une règle sociale, qu'une réponse ponctuelle à une nécessité. Selon EDUNGBOLA (1983), le remplacement des invalides explique, en période de dracunculose, jusqu'à 23 % des absences dans une école. Ce facteur dépend probablement autant de l'éloignement de l'école que de celui des champs.

dragonneau

Ver de Guinée

Lutte

contre la dracunculose

fil d'Aricenne

filaire de Médine

Ver des pharaons



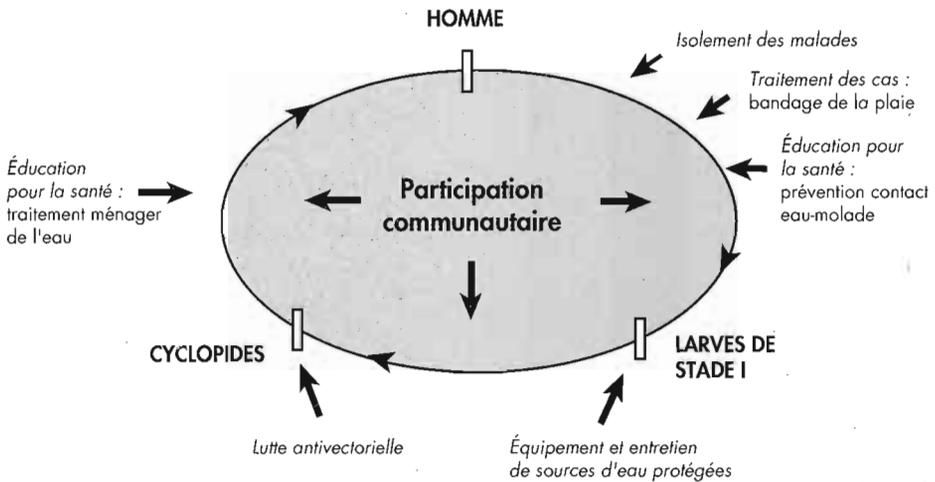


Figure 28 —  
Méthodes de lutte  
contre le ver de Guinée  
(d'après l'OMS, 1991).

La 44<sup>e</sup> Assemblée mondiale de la santé a recommandé la lutte contre la dracunculose en vue de son éradication dans le courant des années quatre-vingt-dix (OMS, 1991 d). Cette éradication est conditionnée par la maîtrise d'un approvisionnement constant d'eau de boisson de bonne qualité en quantité suffisante. Les difficultés logistiques, et parfois culturelles, constituent un frein à l'utilisation d'eau potable et expliquent la plupart des échecs rencontrés au cours de ces dernières années. Les différentes méthodes de lutte contre la dracunculose sont illustrées dans la figure 28.

## CHIMIOPROPHYLAXIE

La diéthylcarbamazine, dont l'efficacité est discutable en traitement curatif (ONABAMIRO, 1956 a), semble prometteuse en prophylaxie (ROUSSET, 1952). Pourtant, elle n'a jamais été utilisée

à cette fin ; d'ailleurs les récents essais expérimentaux sur l'animal ne confirment pas ces observations (EBERHARD *et al.*, 1990). Seul, à notre connaissance, KALE (1982) évoque l'utilisation du thiabendazole en prophylaxie. Il rapporte une diminution significative de l'incidence de la dracunculose dans une région où de nombreuses actions de lutte simultanées ont été menées pendant les années précédentes. Le thiabendazole, avec d'autres antihelminthiques, associés au parage des plaies et à une campagne d'éducation pour la santé, contribuerait à réduire le taux d'infection chez les cyclopidés. CHIPPAUX (1990) ne réussit pas à démontrer l'action prophylactique du thiabendazole. Cependant, il constate une baisse globale de la charge parasitaire chez 42 % de la population résidante, un an après la prise du thiabendazole. Ceci est à rapprocher de l'observation de PIÉRON *et al.* (1983) au sujet d'une altération marquée de la vitalité des embryons émis par les femelles de *Dracunculus medinensis* après

traitement par le thiabendazole. Une recherche expérimentale se justifierait pour définir l'action du thiabendazole sur l'embryon (L1) de *D. medinensis*.

## LUTTE ANTIVECTORIELLE

La lutte antivectorielle, ou plus exactement la lutte contre les hôtes intermédiaires, peut se concevoir à deux niveaux. D'une part, le traitement de l'eau peut être effectué par les particuliers à leur domicile ; ce traitement ménager ou individuel peut consister en un traitement chimique (emploi d'antiseptiques et de cyclopicides), ou physique (utilisation de filtres et ébullition de l'eau). D'autre part, la prise en charge du traitement de l'eau peut être communautaire. Les mêmes méthodes, chimiques ou physiques, sont utilisables mais l'organisation et la supervision deviennent collectives, ce qui permet d'en réduire le coût et d'en augmenter sensiblement l'efficacité.

### Traitements chimiques

#### Choix du cyclopicide

Les tests qui permettent de mesurer la toxicité d'un pesticide pour les cyclopidés, de préférence sur des adultes ou des copépodites de stade V, sont effectués au laboratoire. Les cyclopidés sont récoltés dans une mare naturelle et isolés dans un aquarium. Aspirés à l'aide d'une pipette Pasteur effilée, ils sont ensuite déposés dans un gobelet jetable par lot de trente individus environ.

200 ml d'eau du bassin d'origine sont rajoutés dans chaque gobelet après filtration, ce qui a pour but d'éliminer les gros éléments du plancton et de laisser passer la plupart des protozoaires qui serviront de nourriture. Chaque lot de cyclopidés est placé en contact avec les différentes concentrations de composés étudiés, pendant le temps correspondant à l'utilisation prévue pour le cyclopicide :

- une heure, pour les antiseptiques utilisables en traitement ménager ;
- vingt-quatre heures, pour les insecticides ou antiseptiques utilisables en traitement collectif.

À la fin de la période de contact, le contenu du gobelet est tamisé et les cyclopidés déposés dans une boîte de Pétri. Le dénombrement des morts et des vivants peut s'effectuer à la loupe binoculaire. Il est préférable d'identifier l'espèce de cyclopicide utilisée ; cela réclame une dissection qui peut être faite à cette occasion. De nombreux produits ont ainsi été expérimentés, même si leur utilisation dans l'eau de boisson n'était pas acceptable. Ces essais ont pour objectif de définir la sensibilité moyenne des cyclopidés pour les différents groupes de pesticides. Alphacyperméthrine, cyflutrène, deltaméthrine et téméphos ont une toxicité marquée pour les cyclopidés. Les doses létales sont voisines les unes des autres et similaires selon les différents auteurs (MULLER, 1970 d ; SASTRY *et al.*, 1978 a ; MANONMANI *et al.*, 1989 ; CHIPPAUX, 1991 d). Les doses létales du zirame sont sensiblement plus fortes, comme le signalait GRÉTILAT (1965 a et b). Le niclosamide s'est également révélé peu toxique pour les cyclopidés. Quant à *Bacillus thuringiensis* H14, il s'avère franchement inefficace (tableau III).

Pesticide	DL <sub>50</sub>	DL <sub>90</sub>	DL <sub>99</sub>
<i>Contact une heure</i>			
Chloramine T	> 1 000	-	-
Chloroxylénol	0,19	0,42	0,81
Niclosamide	33,8	290	> 1 000
Permanganate de potassium	2,82	6,04	11,46
<i>Contact vingt-quatre heures</i>			
Alphacyperméthrine	0,029	0,11	0,36
<i>Bacillus thuringiensis</i> H14	> 1 000	-	-
Chloroxylénol	0,17	0,25	0,35
Cyflutrine	0,051	0,13	0,28
Deltaméthrine	0,021	0,117	0,49
Niclosamide	1,057	3,29	8,51
Téméphos	0,073	0,189	0,419
Zirame	0,02	0,04	0,075

Tableau III —  
Toxicité de  
dix insecticides  
ou antiseptiques  
pour *Thermocyclops  
oblongatus* (mg.l<sup>-1</sup>).  
DL<sub>50</sub> = dose  
létale 50 %.

Dans le groupe des antiseptiques utilisables en traitement ménager, seul le chloroxylénol présente une toxicité élevée pour les cyclopidés. Ce produit, vendu en Afrique de l'Ouest sous le nom Dettol®, est largement recommandé pour traiter l'eau de boisson au Nigeria (EDUNGBOLA, 1983).

Les autres produits expérimentés sont soit dépourvus de toxicité, soit efficaces à des doses entraînant une modification inacceptable du goût ou de la coloration de l'eau. MEHTA *et al.* (1982 a) et MEHTA et SRIVASTAVA (1984) montrent l'efficacité du chlore et du permanganate de potassium. En revanche PRADHAN (1930) aboutit à des résultats identiques aux nôtres. L'efficacité de la chaux est très controversée. PRADHAN (1930) et DAVIS (1931) recommandent son utilisation systématique. MEHTA *et al.* (1982 a), n'observant qu'une faible toxicité pour les cyclopidés, rejettent cette méthode. L'utilisation de la chaux est délicate : elle nécessite d'attendre deux jours après le traitement pour pouvoir utiliser la mare.

Dans l'ensemble, les antiseptiques n'offrent pas d'intérêt pratique en raison d'une absence de sûreté d'utilisation aux doses où ils sont actifs (chloroxylénol), ou parce qu'ils se révèlent d'une efficacité insuffisante. De plus, l'odeur et le goût de l'eau traitée sont souvent mal acceptés par la population.

Les cyclopidés sont nettement plus résistants aux insecticides et aux antiseptiques que les larves d'arthropodes habituellement visées par les campagnes de lutte antivectorielle. De tous les produits, seul le téméphos s'est révélé utilisable pour traiter les gîtes de transmission de la dracunculose. Les autres insecticides présentent une toxicité pour l'homme incompatible avec le traitement de l'eau de boisson. Toutefois, la remarquable efficacité des pyréthrinoides permettrait d'envisager l'utilisation d'un insecticide de ce groupe, sous réserve qu'il soit dépourvu de toxicité pour les mammifères. Un tel composé est actuellement à l'étude. L'utilisation des inhibiteurs de croissance,

récemment proposés (SHARMA *et al.*, 1989 a ; MUKHERJEE *et al.*, 1990), soulève le problème, encore mal connu, de leurs effets à long terme sur les mammifères.

### Application du cyclopicide sur le terrain

L'efficacité expérimentale d'un cyclopicide n'est pas suffisante pour en généraliser l'emploi. Il est nécessaire de procéder à des essais sur le terrain pour, d'une part, vérifier l'efficacité du produit en milieu naturel et, d'autre part, mesurer sa rémanence afin de préciser l'intervalle de temps entre les applications. Les tests d'efficacité consistent à mesurer la mortalité des cyclopidés au cours des jours et des semaines qui suivent le traitement d'une mare avec un cyclopicide. La densité de cyclopidés est mesurée avant le traitement de la mare, puis après celui-ci, à intervalles de temps variables. Le prélèvement d'eau est effectué à l'aide d'un seau gradué. Dix litres sont puisés rapidement. L'eau est immédiatement filtrée à travers un tamis en tergal de moins de 0,1 mm de vide de maille. Le contenu du filtre est transvasé dans un flacon. L'échantillon est fixé, sur le terrain, dans du formol à 3 % et tamponné avec du bicarbonate de soude. Au laboratoire, les cyclopidés sont dénombrés par stade de développement (nauplies, copépodites et adultes), sexe et espèce. Les résultats sont exprimés en nombre d'individus pour dix litres d'eau. CHIPPAUX et COUSTARD (1992) ont décrit des essais biologiques de rémanence qui utilisent des larves de moustiques dont la sensibilité au le pesticide employé est connue. Ils permettent de mesurer la durée d'action du cyclopicide et le maintien de sa toxicité dans le milieu traité. Le dosage biologique

du téméphos résiduel, combiné à la mesure de la mortalité au sein de la population cible, permettent d'évaluer l'efficacité d'une lutte antivectorielle. Après le traitement, la population des cyclopidés disparaît rapidement. CHIPPAUX *et al.* (1991 b) ont montré que vingt jours après le traitement, la proportion d'adultes, qui sont pour l'essentiel responsables de la transmission, reste inférieure à 1 %. Toutefois, la population de cyclopidés semble pouvoir se reconstituer assez rapidement après chaque traitement (fig. 29). La disparition du téméphos dans la mare traitée est rapide (CHIPPAUX *et al.*, 1991 b). La demi-vie du téméphos est inférieure à trois jours et la concentration correspondant à une DL<sub>50</sub> pour les cyclopidés (0,07 mg.l<sup>-1</sup>) est atteinte en une semaine environ. La répétition des traitements ne semble pas produire d'effet d'accumulation ; la disparition du téméphos est aussi rapide après le quatrième traitement qu'à la suite du premier. La dispersion du produit a été jugée très satisfaisante. La rémanence médiocre du téméphos CE-200, constatée sur les cyclopidés, laisse prévoir que cette formulation devra être appliquée tous les mois. KAUL *et al.* (1987) signalent une efficacité nettement plus élevée de la formulation CE-500 qui semble pouvoir contrôler le développement des cyclopidés pendant douze semaines. L'Abate® CE-500 est fournie gratuitement par le fabricant, par l'intermédiaire de l'Organisation non gouvernementale Global 2000, aux pays d'endémie qui en font la demande. Le problème essentiel de la lutte antivectorielle dans le cadre de la dracunculose est d'identifier correctement toutes les sources

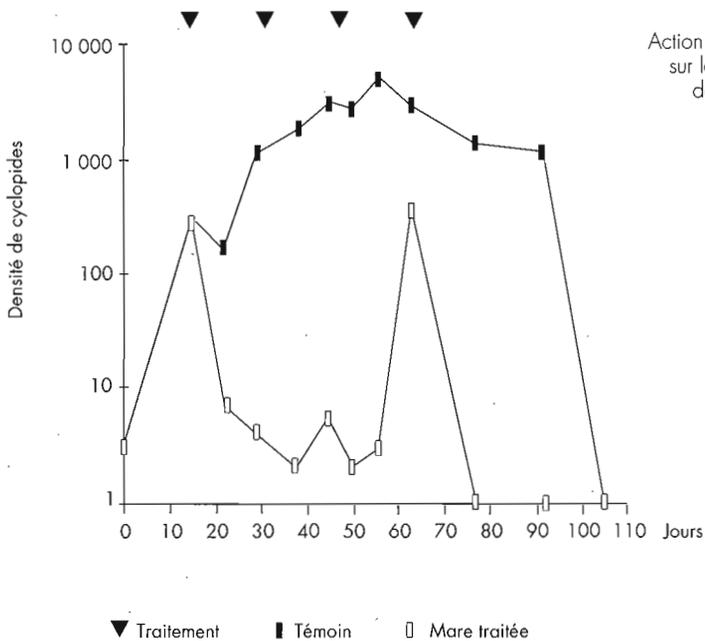


Figure 29 —  
Action du téméphos  
sur le peuplement  
de cyclopidés.

d'eau de boisson utilisées par les villageois. CHIPPAUX *et al.* (1991 b) montrent que, malgré un traitement bien conduit, l'incidence peut rester élevée. Les auteurs retiennent deux explications à ce fait :

- les habitants du village se déplacent fréquemment dans d'autres localités où ils se contaminent ;
- l'éloignement des champs, parfois distants de 8 à 10 km, contraint les cultivateurs à s'approvisionner sur place, dans des points d'eau non recensés qui échappent au traitement chimique. Le transport de l'eau n'est pas toujours possible, surtout lorsque les paysans restent plusieurs jours dans leurs champs sans retourner au village.

### Indications de la lutte par traitements chimiques

Dans un contexte de forte endémie, l'intérêt de la lutte antivectorielle est limité sauf quelques cas

particuliers. La transmission est alors trop largement répandue.

La multiplicité des mares infectieuses rend toute intervention illusoire et risque de disperser les moyens de lutte. Le Centre collaborateur OMS pour l'éradication de la dracunculose, au CDC d'Atlanta, a précisé les directives d'emploi de la lutte antivectorielle. Cette dernière est plus particulièrement recommandée dans les circonstances suivantes :

- dans les communautés endémiques où l'incidence est très élevée, où également les mesures d'urgence pour lutter contre la transmission doivent être prises rapidement ;
- dans celles où l'isolement des cas est sur le point d'être mis en place ;
- lorsque les enquêtes d'incidence montrent que les opérations de lutte (autres que la lutte antivectorielle) n'ont pas permis d'obtenir une réduction de la transmission

supérieure à 50 %, vingt-quatre mois après leur démarrage ;

— si l'approvisionnement en eau potable n'est pas possible ou retardé ;

— dans le cas où des migrants infectés (fermiers, marchands, nomades, etc.) s'introduisent ou s'établissent, augmentant le risque de contamination des points d'eau de boisson non protégés.

En outre, il convient de restreindre l'emploi du cyclopicide aux sources d'eau de boisson effectivement utilisées par les villageois et dont le volume est compatible avec un traitement chimique. Le volume de 500 m<sup>3</sup> paraît être la limite supérieure de ce qu'il est possible de traiter, bien que l'on puisse l'envisager pour des volumes plus importants.

## Traitements physiques

### Traitements physiques ménagers

Une filtration suffisante de l'eau peut être obtenue par des tamis-filtres, du type de ceux préconisés par le centre Muraz de Bobo Dioulasso (GUIGUEMDÉ *et al.*, 1986 b et 1991 ; GBARY *et al.*, 1987 a). Ces tamis sont fabriqués par les artisans ruraux avec du tissu de coton commercialisé localement. En fait, l'emploi de soie à bluter synthétique est préférable (KAUL *et al.*, 1984 ; SRIDHAR *et al.*, 1985 ; SULLIVAN et LONG, 1988 ; IMTIAZ *et al.*, 1990 a). Une soie à bluter de Nylon® de 150 µm de vide de maille est fournie gratuitement par le fabricant, par l'intermédiaire de Global 2000, aux pays d'endémie qui en font la demande. L'impact et l'acceptabilité de ces filtres ont fait l'objet de quelques travaux, parfois contradictoires (BRIEGER *et al.*, 1990 a et b), mais qui montrent tous l'importance d'une correcte

sensibilisation et d'une formation sérieuse des utilisateurs. Chippaux (*non publié*) a évalué l'utilisation des tamis-filtres mis à la disposition des ménagères par le projet Unicef/Usaid d'approvisionnement en eau et d'assainissement dans la province du Zou, au Bénin. Après avoir construit un abaque qui représente la variation du temps de filtration, en fonction du colmatage des mailles du tissu par les impuretés présentes dans l'eau des mares et en tenant compte de l'usure et de la propreté du tissu, il peut déterminer le volume approximatif d'eau qui traverse le filtre ; l'importance de l'utilisation du filtre en est déduite. Malgré une sensibilisation importante par passages répétés d'une équipe de volontaires, un tiers des tamis n'a pas été employé : il subsiste des traces d'empesage sur le tissu. Un quart seulement peut être considéré comme régulièrement utilisé. Sans doute, la filtration est-elle alors perçue par les femmes comme un surcroît de travail, voire comme une perte de temps. L'ébullition de l'eau, si elle est efficace, n'est pas recommandable dans la mesure où la consommation d'énergie et les contraintes qu'elle impose (temps de chauffage, délai de refroidissement) risquent de disqualifier cette méthode auprès des ménagères. Même un chauffage par énergie solaire, par stockage de l'eau dans un récipient noir placé au soleil, ne recueillerait probablement pas les suffrages puisque cela nécessiterait ensuite de refroidir l'eau pour la consommer.

### Traitements physiques communautaires

L'aménagement des points d'eau traditionnels apparaît comme une stratégie peu coûteuse. Il demande toutefois de l'imagination et une

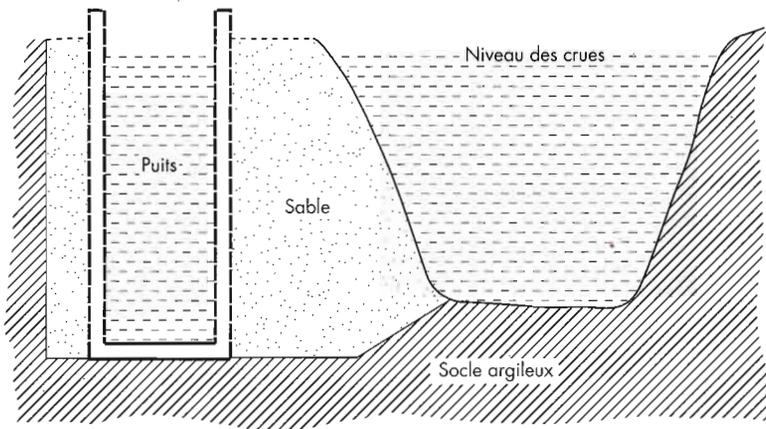


Figure 30 —  
Schéma d'un puits  
filtrant (d'après Larsson,  
*comm. pers.*).

bonne connaissance technique. Il présente surtout l'intérêt de ne pas s'opposer aux habitudes de la population en lui permettant de conserver l'accès à sa source d'approvisionnement habituelle. Plusieurs solutions existent, toujours dépendantes des conditions locales et des moyens disponibles. Deux principes peuvent être décrits, selon que les aménagements visent à empêcher l'immersion des ulcères d'émergence ou qu'ils induisent un traitement entre la contamination éventuelle et le recueil de l'eau.

Pour éviter la pénétration des usagers dans la mare, il est possible de construire une margelle qui interdit alors tout contact avec l'eau ou une passerelle qui surplombe le site. Il peut encore être envisagé de pomper l'eau de la mare avant la saison de transmission et de la stocker dans un réservoir conçu à cet effet. Cette dernière solution permet, en outre, le traitement chimique de l'eau si nécessaire. Lorsque l'alimentation du point d'eau est assurée par une nappe phréatique ou des infiltrations, le comblement

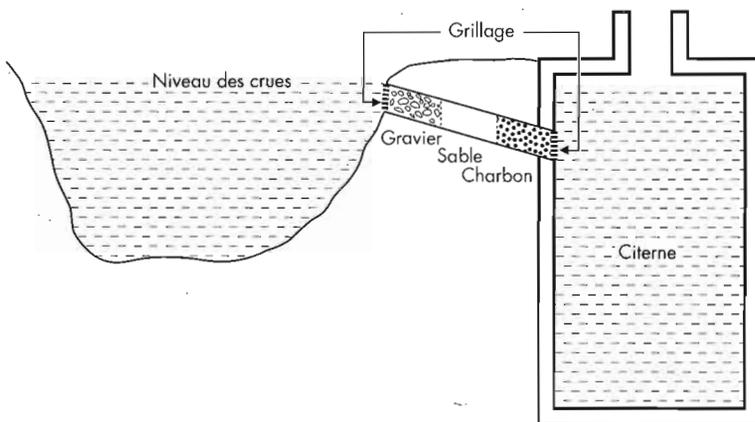


Figure 31 —  
Schéma d'une citerne  
en dérivation  
d'une rivière (d'après  
Larsson, *comm. pers.*).

de la mare par du gravier permet de maintenir un bon rendement, si la récupération de l'eau est favorisée par un ouvrage adéquat (puits ou pompe). Il est admis, en effet, que la réduction du volume de stockage de l'eau (environ 50 %) est compensée par la faible évaporation. Les aménagements destinés à traiter l'eau se fondent essentiellement sur sa filtration. L'eau peut être drainée ou pompée à travers les berges, si celles-ci sont constituées de matériaux poreux et filtrants, vers un puits filtrant (fig. 30, p. 123). Une citerne voisine du marigot traditionnel peut être remplie en période de hautes eaux à travers un filtre (fig. 31, p. 123). La construction de filtres communaux ne pose techniquement pas de problème majeur, mais leur utilisation exige un entretien rigoureux. La description de ces méthodes ne peut être exhaustive et s'appliquer à la totalité des points d'eau qui existent dans une région endémique. Il est donc indispensable d'identifier au préalable les sources d'eau infectieuses, définies ici comme contaminées et utilisées par la population pour s'approvisionner en eau de boisson. Cela implique des enquêtes limnologiques et épidémiologiques, afin de déterminer les mares dangereuses et de choisir celles qu'il est nécessaire d'aménager pour limiter la transmission.

## APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE

Outre les contraintes techniques posées par la construction d'ouvrages hydrauliques, leur utilisation par

les populations fait appel à des mécanismes complexes.

L'approvisionnement en eau est davantage qu'une simple habitude.

La plupart des anthropologues rappellent que cela participe du plus profond de l'inconscient culturel. On sait, par ailleurs, que la dracunculose n'est pas, *a priori*, associée à l'eau de boisson (GBARY *et al.*, 1987 a). Le message de lutte s'apparente donc le plus souvent à un démenti qui va à l'encontre de l'éducation traditionnelle.

Le risque est qu'il soit ignoré, sinon rejeté. En outre, l'image fabriquée par des techniciens formés selon une culture différente risque d'être mal interprétée.

Peut-être le retour à des pédagogies plus traditionnelles s'avérerait-il rentable : la démonstration et l'exemple. La visualisation sur le terrain, à l'aide d'un matériel optique simple, des embryons de *Dracunculus medinensis* recueillis chez un villageois atteint par la maladie et des cyclopidés qui proviennent de la mare du village ne manque jamais de provoquer des commentaires animés.

Par ailleurs, l'efficacité d'une lutte bien conduite dans un groupe de villages constituera, à terme, un exemple plus convaincant qu'une série de messages délivrés par des étrangers. Cette stratégie ne peut donc se contenter de proposer, encore moins d'imposer, des sources d'approvisionnement sans en envisager toutes les implications. L'abandon du point d'eau traditionnel n'est jamais acquis *a priori*, et moins encore l'entretien de la nouvelle pompe.

En Afrique, ce sont les femmes qui assument en majeure partie la collecte et le transport de l'eau (BELCHER *et al.*, 1975 a ; WATTS, 1986 b), surtout lorsque la source

est éloignée. Cette occupation, qui couvre une grande partie du temps d'activité quotidienne, jusqu'à 20 % de leur temps selon BELCHER *et al.* (1975 a), représente un acte social important. Les répercussions que l'on peut attendre d'un changement de source d'approvisionnement sont imprévisibles. Les hommes représentent une minorité des collecteurs d'eau. Ils sont d'un âge moyen sensiblement plus jeune que celui des femmes : dix ou douze ans pour les garçons contre vingt à vingt-cinq ans pour les femmes. Une étude récente au Bénin a montré que l'ensemble des porteurs d'eau se recrutent dans un échantillon constant et stable de la population, qui représente 30 % des résidents du village (CHIPPAUX, 1991 d). Le volume d'eau recueilli à chaque opération est relativement constant d'une localité à l'autre : l'unité est généralement la bassine de vingt litres. Le volume d'eau puisé quotidiennement est, lui aussi, assez similaire : trois litres d'eau ménagère en moyenne par personne (ILEGBODU *et al.*, 1987 b ; CHIPPAUX, 1991 d). Toutefois, il peut y avoir d'importantes différences entre les familles. La consommation

individuelle d'eau provenant d'une même source peut atteindre seize litres par jour. Au contraire, certaines familles s'approvisionnent à de multiples points d'eau. L'implantation d'une pompe ne semble pas beaucoup modifier ces habitudes, du moins au début de son utilisation (PRUDENCIO, 1989 ; CHIPPAUX, 1991 d). En particulier, les utilisateurs de la pompe sont identiques aux utilisateurs du point d'eau traditionnel. La proximité de la pompe par rapport au village et par rapport au point d'eau traditionnel peut être favorable à son utilisation (BLUM *et al.*, 1987). Ces auteurs ont montré qu'une distance supérieure à 2 km entre la pompe et le domicile se traduit par une réduction significative de son emploi. Toutefois, PRUDENCIO (1989) remarque que la pompe est utilisée sur une plus longue période, plus tard dans la matinée et plus tôt dans l'après-midi (fig. 32). L'étalement de la période d'utilisation de la pompe dans la journée pourrait être interprété comme une bonne intégration de celle-ci dans le paysage social. Mais cela pourrait aussi être lié à la lenteur du débit de la pompe qui ralentit

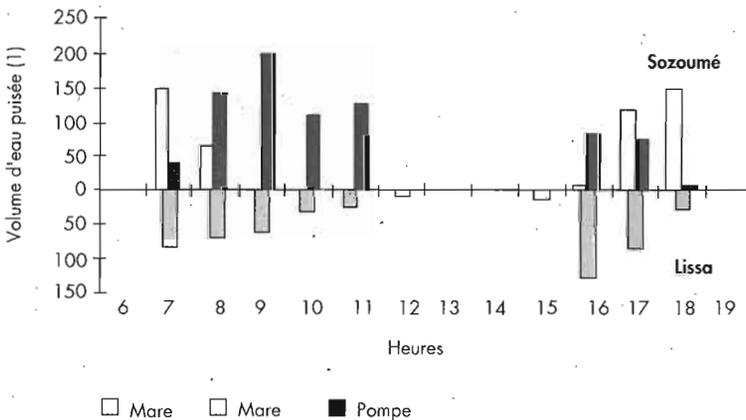


Figure 32 —  
Horaires  
de fréquentation  
des sources  
d'approvisionnement  
en eau ménagère  
et volumes d'eau  
puisés (d'après  
PRUDENCIO, 1989).

le service. Par ailleurs, le volume d'eau consommé est plus important que celui qui provient du marigot, et passe à environ cinq litres d'eau par jour et par habitant. Cette quantité reste, toutefois, nettement inférieure aux quarante litres par jour et par personne recommandés par l'OMS pour un usage domestique.

Elle s'avère même insuffisante pour compenser les pertes hydriques liées à un effort sous un climat chaud et sec. En pratique, d'autres sources sont utilisées régulièrement par la population. Ces dernières ne sont, en général, pas signalées lors des enquêtes d'environnement qui précèdent et orientent les interventions de lutte. L'eau supplémentaire est probablement recueillie dans les champs et pourrait correspondre à l'essentiel de la ration hydrique des adultes, lors d'un travail de force notamment ; ils se contamineraient en dehors du village, loin des sources protégées ou traitées et des forages.

Cette hypothèse expliquerait que, dans certaines localités, les sujets actifs soient plus fréquemment atteints que les jeunes enfants et les sujets âgés (WATTS, 1986 a). Ainsi peut-on comprendre le maintien d'une forte incidence, malgré une lutte antivectorielle menée dans les mares villageoises, efficace au plan limnologique (CHIPPAUX *et al.*, 1991 b).

L'utilisation de la pompe ne semble pas directement influencée par l'incidence ni par la gravité de la dracunculose (CHIPPAUX, 1991 d).

Tout semble indiquer que l'utilisation des autres sources d'approvisionnement se poursuit, après l'installation du forage, même s'il paraît correctement exploité.

Cela peut signifier, aussi, que le message éducatif qui établit la

relation entre l'eau de boisson et certaines maladies (en particulier la dracunculose) est mal perçu par le groupe social chargé de l'approvisionnement en eau.

Les solutions aux problèmes de l'approvisionnement en eau potable passent par une organisation rigoureuse à l'échelon local aussi bien que national. Au niveau du village, la création des comités de gestion de l'eau se développe dans la plupart des pays endémiques. Ils sont chargés de mettre en place la structure d'exploitation et d'entretien de l'ouvrage. Bien souvent, le premier acte consiste en une cotisation dont la somme équivaut au budget annuel de fonctionnement du forage. Cette démarche préalable est considérée comme une motivation suffisante pour permettre le déblocage du financement d'investissement. Sur le plan national, la gestion technique, administrative et financière repose sur un coordinateur qui bénéficie d'une large autonomie au sein d'un comité intersectoriel intégrant toutes les activités de développement social et économique liées à la lutte contre la dracunculose. Ce coordinateur a pour tâche de centraliser les besoins et de répartir équitablement les ressources en tenant compte de l'incidence de la dracunculose. Il doit notamment coordonner les interventions d'hydraulique et les actions d'éducation pour la santé afin qu'elles soient simultanées. À l'initiative de l'OMS et de l'Unicef, un pas décisif a été franchi avec la création d'une Équipe interagences d'assistance technique pour l'éradication de la dracunculose. Implantée à Ouagadougou, son rôle sera d'appuyer les programmes nationaux de la région africaine.

## ÉDUCATION POUR LA SANTÉ

L'éducation pour la santé ne peut être conçue comme une stratégie autonome. Il s'agit d'un complément indispensable à toutes les autres stratégies. Cette éducation permet d'expliquer et d'introduire les différents programmes de lutte et d'inciter les populations à prendre en charge les actions à mener.

Il est impossible de décrire dans le détail la conduite à tenir. Affaire de spécialistes, l'éducation pour la santé doit tenir compte du contexte socio-culturel qui caractérise la population à laquelle elle est destinée. Toutefois, quelques principes généraux méritent d'être rappelés.

### Les destinataires du message

Il est essentiel de bien connaître les personnes à qui sont destinés les messages. D'une part, se tromper de cible rendrait l'intervention inutile et, d'autre part, il importe de concevoir le message en fonction du public. Ce public dépend de l'objectif que l'on s'est fixé. Ainsi, habituellement, lors des discussions préliminaires pour l'implantation d'un forage, les principaux interlocuteurs sont les notables du village, hommes âgés pour la plupart, dont les rapports avec l'eau de boisson sont empreints de symbolisme. La pompe, avant le forage, leur apparaît comme la marque de leur influence, puis, après son installation, comme l'instrument de leur autorité. Cette conception discutable doit

être prise en compte lors des négociations. En revanche, comme nous l'avons vu, les principaux utilisateurs de l'ouvrage seront les jeunes femmes et les enfants, généralement ignorés lors des enquêtes préliminaires à l'installation d'un forage. Par ailleurs, aller chercher l'eau comporte des contraintes (distance par rapport au point d'eau, accessibilité, attente pour remplir la bassine) qui ne sont qu'exceptionnellement considérées par les hydrauliciens. À l'opposé, le rassemblement autour du point d'eau est un phénomène social important, souvent sous-estimé, dans le paysage communautaire. Enfin, l'entretien de la pompe ne sera assuré ni par les notables du village, ni par les utilisateurs du forage, dont la compétence pourrait être insuffisante, mais par un réparateur qu'il conviendra de dédommager.

### Le contenu du message

Lorsque le destinataire est identifié, il convient de préciser ses connaissances et les croyances ou les habitudes attachées au ver de Guinée, à l'eau ménagère, en particulier l'eau de boisson, ainsi qu'à l'assainissement en général. Cette démarche préalable est souvent omise dans les campagnes d'éducation pour la santé. On insiste trop rarement sur le décalage entre le mode de transmission de la dracunculose et les croyances populaires. L'eau bue par les générations antérieures, dont certains membres ont vécu fort vieux, ne peut paraître fondamentalement mauvaise, comme tendrait à le faire croire la logique occidentale. Bien plus, comment justifier que la même

eau puisse rendre malade une partie seulement des consommateurs ? Les villageois trouvent toujours d'autres raisons pour rendre compte de la maladie : punition divine, sortilège, vengeance, malchance, etc. WARD *et al.* (1979) ont comparé les conceptions sur la dracunculose de deux groupes ethniques d'une même région : 66 % des membres de l'un des deux groupes considèrent qu'il y a une susceptibilité acquise génétiquement, alors que 8 % à peine des membres du second groupe partagent cette opinion. De plus, pour 68 % des personnes de la première ethnie, la dracunculose est difficile ou impossible à contracter si l'on n'appartient pas à une famille susceptible. Près de 90 % des villageois de l'autre ethnie pensent que la dracunculose s'attrape facilement, quelle que soit l'origine familiale. Pour plus d'un tiers d'entre eux, la responsabilité de l'eau apparaît primordiale alors que celle-ci est niée par le premier groupe. Ainsi, une campagne fondée sur la potabilité de l'eau pourra se révéler efficace auprès de la deuxième ethnie, alors qu'elle ne présenterait aucune crédibilité pour la première. Le message doit éviter l'écueil du dogmatisme comme celui du raccourci publicitaire. Il doit répondre à des objectifs précis et non à des concepts généraux ou flous.

## Le support du message

L'un des problèmes essentiels se situe au niveau de l'intelligibilité du message. Chaque culture utilise des codes pour correspondre dont l'interprétation et la compréhension peuvent être perçues différemment par d'autres. Les difficultés tiennent autant au mode utilisé (expression

orale, écrite ou dessinée) qu'au langage (vocabulaire, syntaxe, symbole). Contrairement à une opinion répandue, le dessin ne constitue pas le support le plus facile. L'analyse d'un dessin fait appel à des règles inconscientes subtiles. La perspective est une notion occidentale, acquise à l'école, qui fausse les dimensions d'une image plate par définition. Les proportions des objets représentés ne sont jamais évidentes. Ainsi, l'image du cyclopede présenté en cartouche n'est pas interprétée comme l'animal agrandi par une loupe. Les villageois à qui l'on a présenté un tel dessin ont nié fermement qu'un tel monstre soit présent dans leur propre mare. Et le dessin est alors rejeté comme ne représentant pas une situation conforme à leur environnement. Le chevauchement des objets et les plans successifs d'une image sont également difficiles à assimiler pour quelqu'un qui n'a pas été scolarisé. Les ombres, les contrastes et les couleurs font souvent appel à des conceptions abstraites de la réalité. Enfin, un symbole correspond à une référence culturelle très complexe. Il est en général incompréhensible pour un public non familiarisé, et conserve souvent une certaine ambiguïté au sein même du groupe qui l'utilise.

## MESURES COMPLÉMENTAIRES

### Mesures d'isolement

L'objectif de l'isolement est d'interrompre la transmission (KAPPUS *et al.*, 1991). Le fondement

de cette stratégie repose sur l'identification de chaque cas avant l'émergence du ver, ou au plus tard dans les vingt-quatre heures qui suivent la sortie du ver.

Chaque cas ainsi identifié devra immédiatement faire l'objet d'une série de mesures :

- soins médicaux, notamment pansements occlusifs pour éviter le risque de contamination ;
  - interrogatoire du sujet, pour localiser les points d'eau infectieux et ceux qui ont pu être contaminés par le malade ;
  - mobilisation de la communauté, pour prendre les mesures prophylactiques (distribution de filtres et traitement des points d'eau par le téméphos) ;
  - notification à l'échelon supérieur.
- Cette méthode en usage au Pakistan, en Inde et au Cameroun s'avère d'une remarquable efficacité, si l'on en juge par la décroissance régulière de l'incidence de la dracunculose dans ces pays.

inciter les malades à se déclarer, ou les agents villageois à rechercher les cas, mais doit rester raisonnable pour éviter toute malversation. Par ailleurs, la proximité d'un foyer hyperendémique peut être une contre-indication à la mise en place d'un tel système. L'utilité d'une récompense apparaît surtout lorsque les cas sont faibles en nombre et géographiquement dispersés.

La récompense, qui peut être en argent ou en nature, est un système d'autant plus efficace qu'une large publicité est faite autour. Au Pakistan, la récompense est versée pour moitié au malade et pour moitié à l'agent qui a notifié le cas. Le malade reçoit sa part en deux fois, 50 % lors de la notification et le reste à la fin de l'isolement, lorsqu'il ne représente plus de danger pour la communauté. Aussi, se prête-t-il plus volontiers aux mesures d'isolement contraignantes demandées.

## Système de récompense

L'octroi d'une récompense peut paraître discutable sur le plan éthique. Toutefois, dans les limites d'une utilisation raisonnable, la récompense peut se révéler très utile pour identifier et isoler les derniers cas, au stade ultime de l'éradication. Elle a fait ses preuves lors de l'éradication de la variole à la fin des années soixante-dix. Au Pakistan, où ce système est récemment entré en vigueur, deux cas seulement ont été déclarés en 1993, alors que l'on en comptait plus de 2 400 en 1987. L'application d'un tel système est soumise à certaines contraintes. La plus importante est le choix du montant, qui doit être suffisant pour

## FORMATION

La mise en place des différentes stratégies d'éradication suppose la formation des personnes chargées d'intervenir. À chaque niveau opérationnel, il est indispensable d'assurer cette formation et d'entretenir les connaissances des agents. Au niveau décisionnel, la lutte antivectorielle nécessite de bien connaître les indications de son emploi, de savoir former les agents chargés de son exécution et d'en assurer la supervision. Ces agents doivent être formés, notamment, à l'identification des sources d'eau à traiter, à la mesure de leur volume ainsi qu'à l'utilisation correcte du cyclopicide.

L'approvisionnement en eau potable, l'aménagement des points d'eau traditionnels ou la distribution de filtres supposent de bien expliquer l'utilisation et l'entretien aux populations concernées.

Les agents chargés de cette tâche, selon leurs activités, ont besoin d'être formés aux techniques hydrauliques ou aux méthodes pédagogiques propres à favoriser

la participation communautaire.

Enfin, les agents villageois doivent être formés au dépistage des malades, à leur traitement, à leur isolement, à la notification des cas, à la mise à jour d'un registre de cas et aux différentes stratégies de lutte applicables dans leur communauté : distribution de filtres, surveillance du point d'eau, lutte antivectorielle éventuellement.

Dragonneau

Ver de Guinée

Conclusions

fil d'Avicenne

filaire de Médine

ver des pharaons



Maladie historique à plus d'un titre, la dracunculose ne devrait pas voir le <sup>xxi</sup> siècle. Le dragonneau a accompagné l'homme au cours de ses migrations depuis la plus haute Antiquité. Jusqu'à une date récente, cette maladie a connu une distribution géographique très large et son recul n'est observé, notamment en Asie, qu'avec le développement de l'hygiène. Aujourd'hui, le ver de Guinée est limité à des régions isolées, pauvres, dont les populations déshéritées n'ont pas accès à une source d'eau potable. La Décennie internationale pour l'eau potable et l'assainissement (Diepa) qui vient de s'achever a marqué un tournant décisif dans l'éradication de la dracunculose. Son premier mérite a sans doute été de réactualiser cette maladie historique. Les efforts déployés, tant pour mesurer l'importance de l'infection et son impact socio-économique que pour mener le combat contre ce fléau, permettent raisonnablement d'espérer son éradication pour la fin de ce millénaire. À la fin des années soixante-dix, quelque 40 000 cas sont déclarés en moyenne chaque année. D'après les estimations rétrospectives les plus optimistes, l'incidence annuelle serait, à cette époque, d'au moins cinq millions de cas pour l'ensemble des régions endémiques, dont les deux tiers pour l'Afrique (WATTS, 1987 b). D'autres évaluations (STOLL, 1947 ; BELCHER, 1985) avancent une incidence annuelle de dix à quarante-huit millions de sujets infectés. En 1990, la déclaration des cas est plus réaliste du fait d'un meilleur recensement des malades dans la plupart des pays endémiques. 623 844 cas sont officiellement déclarés à l'OMS en 1990 (OMS, 1992 b). En 1992,

il est possible d'estimer l'incidence à 550 000 cas, ce qui représente une réduction minimale du nombre de cas de 80 % entre 1980 et 1992. Ce succès ne doit pas masquer la grande hétérogénéité des situations entre les différents pays. Alors que le Pakistan et l'Inde peuvent effectivement se prévaloir d'une baisse de l'incidence de 95 % et 93 % respectivement, d'autres pays, comme l'Éthiopie, le Kenya, le Soudan ou le Tchad, n'ont pas encore terminé le recensement de leurs cas ni même mené de campagne de lutte contre la dracunculose. L'espoir d'un changement radical au cours de cette dernière décennie tient à ce que la plupart des pays ont mis en place un programme national d'éradication du ver de Guinée. Certains d'entre eux ont obtenu des résultats spectaculaires. Le Nigeria signale une réduction du nombre de cas de 69 % en quatre années de lutte, et le Ghana une baisse de la prévalence de 81 % en quatre ans (2<sup>e</sup> réunion des directeurs de programme d'éradication de la dracunculose, Cotonou, mars 1993). Quant au Cameroun, la réduction d'incidence est de 82 % entre 1989 et 1992 (Comité national de lutte contre la dracunculose, *non publ.*). La lutte contre la dracunculose a trop souvent été considérée comme évidente. La réalité est plus complexe ; sinon, comment expliquer que, un siècle après la mise en évidence du mode de transmission, la prévalence reste aussi élevée ? La simplicité des méthodes de lutte n'est qu'apparente. Leur exposé didactique est trompeur et leur mise en place sur le terrain d'une grande difficulté pratique. L'approvisionnement en eau potable est le moyen le plus fidèle aux concepts de développement social

et économique. Il est coûteux et parfois délicat à réaliser à court terme. Les règles d'implantation sont souvent peu conformes aux besoins et aux désirs des populations, ce qui risque de disqualifier les ouvrages. Leur entretien, condition indispensable à leur pérennité, est encore trop rarement satisfaisant. Une solution alternative pourrait être l'aménagement des points d'eau traditionnels, afin d'empêcher la transmission du parasite. Insuffisamment comprise par les autorités politiques et par les bailleurs de fonds parce que peu valorisante, cette stratégie, pourtant économique, demande de l'imagination et peu de moyens. L'éducation pour la santé et la participation communautaire constituent les supports indispensables à toute stratégie d'éradication de la dracunculose. Les groupes cibles doivent être définis avec précision : ce sont les utilisateurs du point d'eau, essentiellement les femmes, qu'il est nécessaire d'informer en priorité. Le message doit être positif et tenir compte de la tradition et des habitudes. Il faut qu'il s'appuie sur des techniques réalisables et des solutions fonctionnelles adaptées aux contraintes culturelles, sociales et économiques. La diffusion

du message dans la communauté doit utiliser des relais crédibles et s'appuyer sur des personnes dont l'autorité n'est pas contestée ni contestable. Il faut identifier la hiérarchie traditionnelle (chef coutumier, chef religieux ou tradipraticien) et la mettre à contribution selon le charisme et la volonté de chacun. De toutes les endémies parasitaires, seule la dracunculose peut être actuellement éradiquée. La présence du ver de Guinée dans une communauté est la conséquence d'une absence d'eau domestique salubre ou d'une mauvaise utilisation de l'eau de boisson. Son éradication suppose une maîtrise totale de la gestion de l'eau. Ce ne peut être que le résultat d'un long et patient apprentissage qui concerne l'ensemble de la population des nations touchées par cette maladie. La quarante-quatrième Assemblée mondiale de la santé (OMS, Genève, mai 1991) s'est engagée à obtenir l'éradication de la dracunculose pour la fin des années quatre-vingt-dix (résolution WHA44.5) ; cet objectif est techniquement réalisable, sous réserve d'un engagement politique pris au plus haut niveau et d'un soutien social et économique approprié.

Brayonneau

Ver de Guinée  
Bibliographie

fil d'Avicenne

filaire de Médine

Ver des pharaons



- ABBOT (P. H.), 1951 — X-ray showing calcified Guinea worms round the hip joint and in the pelvis (demonstration). *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 45 : 14.
- ABDOU (A. H.), 1985 — "Proposed WHO/Afro Program for control of dracunculiasis in the African region". In SCHULTZ (M. G.), éd. : 101-107.
- ABDUKHALLIL (J. M.), 1971 — Radiography of the *Dracunculus medinensis*, the Medina worm. *Radiography*, 37 : 173-177.
- ABOLARIN (M. O.), 1981 — Guinea worm infection in a Nigerian village. *Trop. Geogr. Med.*, 33 : 83-88.
- ACHARYMA (G. V.), PALEKAR (V. S.), DASTUR (D. K.), 1967 — An unusual presentation of Guinea worm, a case report. *J. Postgrad. Med.*, 13 : 135-136.
- ACTON (H. W.), 1910 — The treatment of *Filaria medinensis* by subcutaneous injection of chinisol. *Indian Med. Gaz.*, 45 : 258-259.
- ADAMSON (P. B.), 1988 — Dracontiasis in Antiquity. *Med. Hist.*, 32 : 204-209.
- ADEKOLU-JOHN (E. O.), 1983 a — The impact of lake creation on Guinea worm transmission in Nigeria on the eastern side of Kainji Lake. *Inter. J. Health Educ.*, 24 : 229-237.
- ADEKOLU-JOHN (E. O.), 1983 b — The impact of lake creation on Guinea worm transmission in Nigeria on the eastern side of Kainji Lake. *Inter. J. Parasitol.*, 13 : 427-432.
- ADELOYE (A.), 1983 — Extradural compression by Guinea worm. *Surg. Neurol.*, 19 : 482.
- ADENIYI (J. D.), 1985 — "Health education strategies for the control of dracunculiasis". In SCHULTZ (M. G.), éd. : 77-88.
- ADENYI (K. S.), 1990 — Modeling the impact of tropical diseases: Guinea worm case study. *Nigerian J. Parasitol.*, 9-11 : 3-12.
- ADEYEBBA (O. A.), 1985 a — Secondary infections in dracunculiasis: bacteria and morbidity. *Int. J. Zoon.*, 12 : 147-149.
- ADEYEBBA (O. A.), 1985 b — Hypoproteinaemia in dracunculiasis. *Int. J. Zoon.*, 12 : 150-151.
- ADEYEBBA (O. A.), 1986 — Intestinal helminthiasis and haemoparasitosis in an area of endemic dracunculiasis in Oego State of Nigeria. *Int. J. Zoon.*, 13 : 6-10.
- ADVIER, DEJOU (L.), 1938 — Arthrite aiguë du genou avec présence d'embryons de *Onchocerca volvulus* dans le liquide articulaire. *Bull. Soc. Path. exot.*, 31 : 727-730.
- AIYEDUN (B. A.), BROWNING (M. J.), EDUNGBOLA (L. D.), 1985 — Guinea worm in Kwara State. II-Immunological studies on naturally infected subjects. *East Afr. Med. J.*, 62 : 459-465.
- AKANJI (A. O.), 1990 — Two unusual predisposing factors for diabetic pedal ulceration in Nigerians. *Trop. Geogr. Med.*, 42 : 83-86.
- AKPOVI (S. U.), JOHNSON (D. C.), BRIEGER (W. R.), 1981 — Guinea worm control: testing the efficacy of health education in primary care. *Inter. J. Health Educ.*, 24 : 229-237.
- ALCOCK (A.), 1912 — Miscellaneous notes from the Entomological Departement. III-A suggestion for destroying cyclops in small collections of water. *J. London Sch. Trop. Med.*, 1 : 206.
- ANAND (M. P.), 1969 — Niridazole in dracontiasis: a controlled study. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 63 : 608-612.

- ANDERSON (J.), DUBOIS, 1806 — History of the Guinea worm and the method of cure employed by the Hindoos. *Edin. Med. Surg. J.*, 2 : 300-307.
- ANNANDALE (T.), 1862 — Guinea worm in the skin of the leg. *Edin. Med. J.*, 8 : 434-435.
- ANONYME, 1843 — The Guinea worm, very prevalent at Bokhara. *Boston Med. Surg. J.*, 28 : 387.
- ANONYME, 1894 — A new treatment of Guinea worm. *Brit. Med. J.*, 2 : 23.
- ANONYME, 1980 a — Guinea worm. Novel mode of extraction. *Indian Med. Gaz.*, 5 : 170.
- ANONYME, 1980 b — Spécial dracunculose. I- Informations épidémiologiques des États membres et des États voisins. *OCCGE Informations*, 69 : 5-18.
- ANONYME, 1983 — After smallpox, Guinea worm? *The Lancet*, 1 : 161-162.
- ANONYME, 1987 — Guinea worm: a national shame. A preventable water-borne disease that continues to ravage our rural communities. *African concord*, 152 : 3-23.
- ANRAEDT (J. L.), BRYGOO (E. R.), 1955 — Sur un cas de dracunculose scrotale. *Bull. Soc. Path. exot.*, 48 : 57-58.
- ANSARI (A. R.), NASIR (A. S.), 1963 — A survey of Guinea worm disease in the Sind Desert (Tharparkar District) of West Pakistan. *Pak. J. Health*, 13 : 52-67.
- ANTANI (J. A.), SRINIVAS (H. V.), KRISHNAMURTHY (K. R.), JAHAGIRDAR (B. R.), 1970 — Metronidazole in dracunculiasis: a preliminary report. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 19 : 821-822.
- ANTANI (J. A.), SRINIVAS (H. V.), KRISHNAMURTHY (K. R.), BORGAONKAR (A. N.), 1972 — Metronidazole in dracunculiasis. Report of further trials. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 21 : 178-181.
- AVICENNE, 1564 — *De Vena Medinensis*. Can. Lib. IV, sect. III, tract. II, cap. 21, Venetii II.
- AZIM, 1939 — Helminths of dogs and cats in Egypt. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 17 : 32-36.
- AZOUZ (E. M.), JEAN (J. P.), 1983 — La dracunculose ou filaire de Médine. À propos de deux cas. *J. Can. Assoc. Radiol.*, 34 : 308-310.
- B**ALASUBRAMAN (V.), RAMAMURTHI (B.), 1965 — An unusual location of Guinea worm infestation; report of a case. *J. Neurosurg.*, 23 : 537-538.
- BALFOUR (J.), 1858 — Note on the incubation of Guinea worm (*Filaria medinensis*). *Edin. Med. J.*, 6 : 442-443.
- BAMAGUNDA (D.), 1934 — An unusual case of dracontiasis. *East Afr. Med. J.*, 11 : 242-243.
- BANDYOPADHYAY (A. K.), CHOWDHURY (A. B.), 1965 — Preliminary observations on the effect of prolonged hypothermia on *Dracunculus medinensis*. *Bull. Calcutta School Trop. Med.*, 13 : 49-50.
- BAPNA (S.), 1985 — Relative susceptibilities of cyclops species from Rajasthan State to Guinea worm (*Dracunculus medinensis*) larvae. *Bull. WHO*, 63 : 881-886.
- BARKAN (A.), 1876 — A case of *Filaria medinensis* in the anterior chamber. *Arch. Ophth. Otol.*, 5 : 151-152.
- BARTEÛ (A.), 1898 — Le corps expéditionnaire dans le Haut-Dahomey. *Arch. Méd. Nav.*, 70 : 162.

- BARTET (A.), 1908 a — L'urticaire dans la dracunculose. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1 : 309-312.
- BARTET (A.), 1908 b — Note sur la pathogénie de l'urticaire dans la dracunculose. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1 : 330-333.
- BARTET (A.), 1909 — *Le dragonneau*, *Dracunculus* ou *Filaria medinensis*. Paris, A. Maloine, 270 p.
- BASTIAN (H. C.), 1863 — On the structure and nature of the *Dracunculus* or Guinea worm. *Trans. Linn. Soc. Lond.*, 24 : 101-134.
- BASU (R. N.), KAUL (S. M.), 1985 — Independent Appraisal of Guinea worm Eradication Programme. *J. Com. Dis.*, 17 : 131-139.
- BATLIWALA (J. C.), 1983 — Guinea worm in the horse. *Vet. Ann. Lond.*, 36 : 412-413.
- BAUVALLET (H.), 1933 — À propos de la dracunculose chez les Noirs d'Afrique. *Bull. Soc. Path. exot.*, 26 : 444-446.
- BELCHER (D. W.), 1985 — "Opportunities for control of dracunculiasis: transmission and epidemiology". In SCHULTZ (M. G.), éd. : 1-9.
- BELCHER (D. W.), WURAPA (F. K.), WARD (W. B.), LOURIE (I. M.), 1975 a — Guinea worm in southern Ghana: its epidemiology and impact on agricultural productivity. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 24 : 243-249.
- BELCHER (D. W.), WURAPA (F. K.), WARD (W. B.), 1975 b — Failure of thiabendazole and metronidazole in the treatment and suppression of Guinea worm disease. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 24 : 444-446.
- BELLET (E.), 1908 — De l'extirpation du ver de Guinée après cocainisation. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1 : 560-563.
- BEN HAMRAN (H.), 1959 — *L'histoire de la dracunculose et de la bilharziose, et leur incidence économique et sociale*. Thèse doct. Lettres, univ. Rennes.
- BERMAN (L. M.), 1977 — Control of Guinea worm disease by eutrophication and changes in cultural practices by village health educators. *Bull. N. J. Acad. Sci.*, 22 : 53.
- BERTHERAND, 1855 — *Médecine et hygiène des Arabes*. Paris, chez l'auteur, 426 p.
- BESSE (S.), MACARIO (C.), 1965 — Traitement de la dracunculose avec le R. P. 9955 ou Mel W en une seule injection. Essai en vue d'un traitement de masse. Seconde et dernière note préliminaire. *Bull. Soc. Path. exot.*, 58 : 1086-1089.
- BEVERLEY-BURTON (M.), CRICHTON (V. F.), 1973 — Identification of Guinea worm species. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 67 : 152.
- BEVERLEY-BURTON (M.), CRICHTON (V. F.), 1976 — Attempted experimental cross infections with mammalian Guinea worms, *Dracunculus* spp. (Nematoda, Dracunculoidea). *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 25 : 704-708.
- BHATT (A. N.), PALAN (K. H.), 1978 — Guinea worm infection in Banaskantha District of Gujarat. Some important epidemiological aspects. *Ind. J. Med. Sci.*, 32 : 1-4
- BILDHAIA (G. S.), MARHAWA (S. M.), DATIDAR (S. R.), 1969 — An epidemiological assessment of dracontiasis. *J. Ind. Med. Assoc.*, 52 : 67-71.
- BILLET (A.), 1906 a — Éosinophilie dans un cas de filariose de Médecine sous-cutanée. *C. R. Séance Soc. Biol.*, 58 : 891-892.

- BILLET (A.), 1906 b — Éosinophilie dans un cas de filariose de Médine sous-cutanée. *Presse méd.*, 14 : 379-380.
- BIROLEAU (J.), 1887 — *Mémoire sur la campagne du Sénégal sur la Salamandre*. Thèse doct. méd., univ. Bordeaux.
- BLAIR (M. C.), 1919 — *Annual medical and sanitary report of the Northern provinces for 1918*. Lagos, Govt Printer, 56 p.
- BLANCHARD (M.), 1911 — Note sur le ver de Guinée dans la région du Haut-Sassandra (Côte-d'Ivoire). *Bull. Soc. Path. exot.*, 4 : 206-209.
- BLIN, 1895 — Traitement du ver de Guinée par injections de bichlorure de mercure au 1/1 000<sup>e</sup>. *Arch. Méd. Nav.*, 64 : 368.
- BLOCH (P.), SIMONSEN (P. E.), VENNERRVALD (B. J.), 1993 — The antibody response to *Dracunculus medinensis* in an endemic human population of Northern Ghana. *J. Helminthol.*, 67 : 37-48.
- BLUM (D.), FEACHEM (R. G.), HUTTLY (S. R. A.), KIRKWOOD (B. R.), EMEH (R. N.), 1987 — The effects of distance and season on the use of boreholes in Northeastern Imo State, Nigeria. *J. Trop. Med. Hyg.*, 90 : 45-50.
- BLUM (D.), EMEH (R. N.), HUTTLY (S. R. A.), DOSUNMU-OGUNBI (O.), OKEKE (N.), AJALA (M.), OKORO (J. I.), AKUJOBI (C.), KIRKWOOD (B. R.), FEACHEM (R. G.), 1990 — The Imo State (Nigeria) drinking water supply and sanitation project, I-Description of the project, evaluation methods, and impact on intervening variables. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 84 : 309-315.
- BODSON (L.), 1982 — La pathologie des morsures de serpents venimeux dans la tradition gréco-latine. *Confrontations*, 59 : 2-6.
- BOLLAG (U.), SCHMIDT (H.), FRYERS (T.), LAWANI (J.), 1982 — Medical education in action: community-based experience and service in Nigeria. *J. Med. Education*, 16 : 282-289.
- BOLLET (A. J.), 1984 — Medical history in the Bible. Part V. *Medical Times*, 112 : 66-71.
- BORIUS, 1864 — *Maladies du Sénégal. Quelques considérations sur le poste de Dagana*. Thèse doct. méd., univ. Montpellier.
- BOTREAU-ROUSSEL (J. P.), 1928 — Radiographie du ver de Guinée (filaire de Médine) après injection intrasomatique de Lipiodol. *Bull. Soc. Path. exot.*, 23 : 1010-1015.
- BOTREAU-ROUSSEL (J. P.), 1930 — Arthrites puriformes aseptiques dans la dracunculose chez le Noir. *Bull. Soc. Path. exot.*, 23 : 1020-1025.
- BOUILLIEZ (M.), 1916 — Contribution à l'étude de la distribution de quelques maladies parasitaires du Moyen-Chari (Afrique centrale). *Bull. Soc. Path. exot.*, 9 : 143-167.
- BOURREL (P.), 1960 — Gangrène du scrotum par élimination massive de filaires de Médine. *Méd. trop.*, 20 : 382-383.
- BOURREL (P.), 1968 — Compression nerveuse par filaire de Médine calcifiée. *Méd. trop.*, 28 : 803-804.
- BOURREL (P.), DELATTE (P.), 1972 — Localisations articulaires et para-articulaires des filaires de Médine calcifiées. À propos de quatre observations. *Méd. trop.*, 32 : 291-294.
- BOURREL (P.), COURBIL (J.), AUPHAN (D.), BOURGES (M.), DELATTE (P.), 1972 — Localisation

- intrascrotale de la filaire de Médine. *Méd. trop.*, 32 : 169-174.
- BOURREL (P.), CERUTTI (J.), DAMAS (R.), 1975 — La dracunculose. *Méd. trop.*, 35 : 55-66.
- BRADY (G. S.), 1908 — Notes on Dr. Graham's collection of Cyclopidae from the African Gold Coast. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 1 : 423-433.
- BRADY (G. S.), 1911 — On some species of cyclops and other Entomostraca collected by Dr. J. M. Dalziel in Northern Nigeria. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 4 : 239-250.
- BRAIDE (E. I.), EGBE (E. I.), OKORO (J. I.), INYANG (A.), 1989 — Prevalence and geographical distribution of dracunculiasis (Guinea worm disease) in Cross River State, Nigeria. *Trop. Geogr. Med.*, 41 : 289-293.
- BRANDT (F. H.), EBERHARD (M. L.), 1990 a — *Dracunculus insignis* in ferrets: comparison of inoculation routes. *J. Parasitol.*, 76 : 93-95.
- BRANDT (F. H.), EBERHARD (M. L.), 1990 b — Distribution, behavior, and course of patency of *Dracunculus insignis* in experimentally infected ferrets. *J. Parasitol.*, 76 : 515-518.
- BRANELLEC (D.), 1887 — *Contribution à l'étude du ver de Guinée*. Thèse doct. méd., univ. Bordeaux.
- BREHM (V.), KIEFER (F.), 1958 — Cladocères, Copépodes et Rotifères du Soudan (AOF). *Bull. Ifan, sér. A*, 20 : 95-99.
- BRIEGER (W. R.), 1986 — Community involvement in social marketing: the experience of Guinea worm control. *Int. Qrtly Commun. Health Educ.*, 7 : 19-31.
- BRIEGER (W. R.), GUYER (J.), 1990 — Farmers' loss due to Guinea worm disease: a pilot study. *J. Trop. Med. Hyg.*, 93 : 106-111.
- BRIEGER (W. R.), OLUMIDE (E. A.), KALE (O. O.), 1983 — Effect of Guinea worm on schoolchildren. *World Health Forum*, 4 : 3.
- BRIEGER (W. R.), RAMAKRISHNA (J.), AKPOVI (S. U.), ADENIYI (J. D.), 1985 — Selecting alternative strategies for community health education in Guinea worm control. *Int. Qrtly Commun. Health Educ.*, 5 : 313-320.
- BRIEGER (W. R.), WATTS (S.), YACOOB (M.), 1989 — Guinea worm, maternal morbidity, and child health. *J. Trop. Pediatr.*, 35 : 285-288.
- BRIEGER (W. R.), RAMAKRISHNA (J.), ADENIYI (J. D.), 1990 a — Community response to social marketing: filters for Guinea worm control. *Int. Qrtly Commun. Health Educ.*, 10 : 3-17.
- BRIEGER (W. R.), RAMAKRISHNA (J.), ADENIYI (J. D.), SRIDHAR (M. K. C.), 1990 b — Monitoring use of monofilament filters for Guinea worm control in a rural Nigerian community. *Int. Qrtly Commun. Health Educ.*, 11 : 5-18.
- BUKENYA (G.), 1987 — A survey of dracunculiasis in Chua-County, Kitgum District of Uganda. *East Afr. Med. J.*, 64 : 102-107.
- BURGIS (M. S.), 1970 — The effect of the temperature on the development time of eggs of *Thermocyclops* sp., a tropical cyclopoid copepod from the Lake George, Uganda. *Limnol. Oceanogr.*, 15 : 742-747.
- CAIRNCROSS (S.), TAYEH (A.), 1988 — Guinea worm and water supply in Kordofan, Sudan. *J. Inst. Water Env. Mgmt.*, 2 : 268-274.

- CARAYON (A.), CAMAIN (R.), GUIRARD (R.), HAVRET (P.), 1961 a — Migrations habituelles, aberrantes, ou manquées de la filaire de Médine. *Presse méd.*, 69 : 1599-1600.
- CARAYON (A.), CAMAIN (R.), GUIRARD (R.), HAVRET (P.), 1961 b — Aspects chirurgicaux des helminthiases en Afrique de l'Ouest (ascaridiose, dracunculose, filariose, bilharziose). II-Pathologie des migrations habituelles, aberrantes, ou manquées de la filaire de Médine (à propos de vingt-cinq localisations chirurgicales). *Méd. trop.*, 21 : 538-549.
- CARBONNEL, 1873 — *Sur la mortalité courante au Sénégal, particulièrement à Saint Louis*. Thèse doct. méd., univ. Paris.
- CARLSON (B. L.), SASSEVILLE (V. G.), 1984 — *Dracunculus insignis* in fishers in New Hampshire. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 185 : 1327.
- CARME (B.), DUDA (M.), DATRY (A.), GENTILINI (M.), 1981 — La filariose de Médine (dracunculose) au décours de vacances en Afrique de l'Ouest. Conséquences épidémiologiques. *Nouv. Presse méd.*, 10 : 2711-2713.
- CARRADE (L.), 1886 — *Le poste de Podor (Sénégal)*. Thèse doct. méd., univ. Paris.
- CHAIGNEAU (Y.), 1927 — Sur le traitement de la dracunculose par la méthode de Tournier. *Bull. Soc. Path. exot.*, 20 : 395-397.
- CHAKROUN (M.), 1963 — *Localisation exceptionnelle de la filaire de Médine (Dracunculus medinensis). À propos d'une observation d'abcès de l'espace épidual*. Thèse doct. méd., univ. Paris.
- CHAMPEAU (A.), 1966 — États de quiescence déterminés chez les Copépodes d'eau saumâtre par les variations de chlorinité. *C. R. Acad. Sc., sér. D*, 262 : 1289-1291.
- CHAPARD (C.), ROUX (F. X.), GEORGE (B.), REY (A.), KAFILUDDIN (K.), 1982 — La dracunculose intrarachidienne. À propos d'un cas de compression médullaire épurale. *Neurochir.*, 28 : 339-342.
- CHATTON (E.), 1918 — Observations sur le ver de Guinée. Preuve expérimentale de l'infestation des cyclops par voie digestive. *Bull. Soc. Path. exot.*, 11 : 338-348.
- CHIPPAUX (J.-P.), 1989 — La distribution géographique de la dracunculose en Afrique. *Méd. Afr. noire*, 36 : 320-324.
- CHIPPAUX (J.-P.), 1990 — Échec du thiabendazole en prophylaxie de la dracunculose. *Méd. trop.*, 50 : 455-458.
- CHIPPAUX (J.-P.), 1991 a — Mebendazole treatment of dracunculiasis. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 85 : 280.
- CHIPPAUX (J.-P.), 1991 b — Identification des hôtes intermédiaires de *Dracunculus medinensis* au sud du Bénin. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 66 : 77-83.
- CHIPPAUX (J.-P.), 1991 c — Histoire du ver de Guinée. *Bull. Ass. anc. él. inst. Pasteur*, 33 : 23-28.
- CHIPPAUX (J.-P.), 1991 d — *La dracunculose en savane arborée au Bénin. Études systématique, épidémiologique et moyens à mettre en œuvre pour son élimination*. Thèse doct., univ. Paris-VI, 242 p.
- CHIPPAUX (J.-P.), 1992 — Impact of dracunculiasis in a sugar-cane plantation. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 86 : 72.
- CHIPPAUX (J.-P.), 1993 — La dracunculose, la fin d'un fléau. *Cah. Santé*, 3 : 77-86.

- CHIPPAUX (J.-P.), COUSTARD (J.-M.), 1992 — Sensitivity and accuracy of a biological assay for the determination of concentration of residual pesticide in natural water bodies. *Acta Tropica*, 50 : 267-270.
- CHIPPAUX (J.-P.), LARSSON (W.), 1991 — L'absentéisme scolaire lié à la dracunculose au Bénin. *Bull. Soc. Path. exot.*, 84 : 775-782.
- CHIPPAUX (J.-P.), LENOIR (F.), 1992 — Influence des facteurs physico-chimiques sur les peuplements de vecteurs de la dracunculose. *Ann. Limnol.*, 28 : 19-26.
- CHIPPAUX (J.-P.), LOKOSSOU (B.), 1993 — Évaluation du rôle des mares temporaires dans la transmission de la dracunculose. Étude de la dormance des cyclopidés dans une région hyperendémique du Bénin. *Rev. Hydrobiol. trop.*, 25 (4) 92 : 277-282.
- CHIPPAUX (J.-P.), MASSOUBODJI (A.), 1991 a — Évaluation clinique et épidémiologique de la dracunculose au Bénin. *Méd. trop.*, 51 : 269-274.
- CHIPPAUX (J.-P.), MASSOUBODJI (A.), 1991 b — Aspect épidémiologique de la dracunculose au Bénin. II-Relations entre la périodicité des émergences et l'origine de l'eau de boisson. *Bull. Soc. Path. exot.*, 84 : 351-357.
- CHIPPAUX (J.-P.), DE SOUZA (L.), MASSOUBODJI (A.), 1991 a — Aspect épidémiologique de la dracunculose au Bénin. I-Incidences, localisation des émergences et fréquence de réinfestation. *Bull. Soc. Path. exot.*, 84 : 345-350.
- CHIPPAUX (J.-P.), LANTYAN (I.), AKOGBÉTO (M.), 1991 b — Évaluation de l'efficacité du Téméphos dans la lutte contre la dracunculose. *Ann. Soc. belge Med. trop.*, 71 : 279-285.
- CHIPPAUX (J.-P.), BANZOU (A.), AGBÉDÉ (K.), 1992 — Impact social et économique de la dracunculose. Une étude longitudinale effectuée dans deux villages du Bénin. *Bull. OMS*, 70 : 73-78.
- CHISHOLM (M. C.), 1815 — On the Malis *Dracunculus* or Guinea worm (in Grenada). *Edin. Med. Surg. J.*, 11 : 145-164.
- CHITWOOD (B. G.), 1933 — Does the Guinea worm occur in North America? *J. Am. Med. Ass.*, 100 : 802-804.
- CLARKE (N. V.), 1978 — The food of adult copepods from Lake Kainji, Nigeria. *Freshwat. Biol.*, 8 : 321-326.
- CLOT BEY, 1831 — Note on *Dracunculus* observed in Egypt. *Ann. Med. Physiol.*, 2 : 126-150.
- COCKBURN (A.), BARRAGO (R. A.), REYMAN (T. A.), PECK (W. H.), 1975 — Autopsy of an Egyptian mummy. *Sciences*, 187 : 1155-1160.
- COHEN (A. J.), 1929 — *Filaria medinensis* (in Java). *Geneesk Tijdschr H. Nederl-Indie*, 69 : 55-58, 204-205.
- COMMÉLÉLAN (C.), 1907 — *L'Meurreu* de Tidjikdja (Mauritanie). Urticaire d'origine filarienne. *Ann. Hyg. Méd. Colon.*, 10 : 379-387.
- COPPOLA (N.), 1906 — Della *Filaria Medinensis* nella colonia Eritrea. Circa la sua penetrazione nell'organismo umano e sua cura. *Giorn. Med. R. Esercito*, 54 : 92-96.
- CRICHTON (V. F. J.), BEVERLEY-BURTON (M.), 1974 — Distribution and prevalence of *Dracunculus* spp. (Nematoda, Dracunculoidea) in mammals in Ontario, Canada. *Can. J. Zool.*, 52 : 163-167.
- CRICHTON (V. F. J.), BEVERLEY-BURTON (M.), 1975 — Migration, growth and

- morphogenesis of *Dracunculus insignis* (Nematoda, Dracunculoidea). *Can. J. Zool.*, 53 : 105-113.
- CRITES (J. L.), 1963 — Dracontiasis in Ohio carnivores and reptiles with a discussion of the Dracunculid taxonomic problem. *Ohio J. Sc.*, 63 : 1-6.
- CUMMINS (S. L.), 1911 — Notes on the Guinea worm in the Sudan. *J. R. Army Med. Corps*, 16 : 64-70.
- D**A SILVA LIMA (J. F.), 1881 — De la filaire de Médine ou ver de Guinée rencontrée à l'état endémique dans la province de Bahia et de son introduction dans le corps humain par l'eau de boisson. *Arch. Méd. Nav.*, 35 : 395-406.
- DAVIS (L. J.), 1931 — A note on some experiments with agents lethal to cyclops. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 24 : 631-633.
- DECORSE, 1905 — Chari et lac Tchad. *Ann. Hyg. Méd. Colon.*, 8 : 173-184.
- DEGOGA (I. S.), 1977 — *La dracunculose au Mali. Enquête épidémiologique dans deux villages du cercle de Bandiagara (Mali)*. Thèse doct. méd., univ. Bamako, 50 p.
- DEJOU (L.), 1941 — Les localisations chirurgicales des filarioses africaines : arthrites et suppurations des parties molles. *Méd. trop.*, 1 : 15-35.
- DEJOU (L.), 1948 — Kystes suppurés et abcès chroniques dus au ver de Guinée. *Bull. Soc. Path. exot.*, 41 : 200-202.
- DEJOU (L.), 1951 — Les localisations profondes de la dracunculose (péritonéales et juxta-péritonéales en particulier). *Méd. trop.*, 11 : 645-652.
- DEJOU (L.), CAMAIN (R.), 1951 — Localisation péritonéale du ver de Guinée avec des signes d'ulcère gastrique. *Bull. Soc. Path. exot.*, 44 : 438-440.
- DE ROOY (G.), 1987 — *Guinea worm control as a major contributor to self-sufficiency in rice production in Nigeria*. Lagos, Unicef, 23 p.
- DESFONTAINE (M.), PROD'HON (J.), 1980 — Répartition géographique de la dracunculose dans les États de l'OCCGE. *OCCGE Informations*, 89 : 565-583.
- DESFONTAINE (M.), PROD'HON (J.), 1985 — "Correlation between bio-climatic variations and the transmission of dracunculiasis". In SCHULTZ (M. G.), éd. : 49-54.
- DE SOUZA (L.), 1986 — *Évaluation épidémiologique de la dracunculose dans cinq villages pilotes de la République populaire du Bénin*. Thèse doct. méd., Cotonou, FSS-UNB, 186 p.
- DEVI (C. S.), MORTHY (D. P.), DEVI (S. L.), REDDY (C. R.), 1971 — Fibrinolytic activity of infective larvae of *Dracunculus medinensis*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 20 : 101-103.
- DONALDSON (J. R.), ANGELO (T. A.), 1961 — Quadriplegia due to Guinea worm abscess. *J. Bone Joint Surg.*, 43 (A) : 197-198.
- DUKE (B. O. L.), 1985 — The application of science and technology at the primary health care level in filarial diseases and Guinea worm infection. Genève, OMS, WHO-FIL, 85.179 : 1-11.
- DUMONT (H. J.), 1981 — Cladocera and free-living Copepoda from the Fouta Djallon and adjacent mountain areas in West Africa. *Hydrobiologia*, 85 : 97-116.
- DUMONT (H. J.), PENSART (J.), VAN DE VELDE (I.), 1981 — The crustacean zooplankton of Mali (West Africa). *Hydrobiologia*, 80 : 161-187.

- DUNN (F. L.), 1979 — Le rôle du comportement humain dans la lutte contre les maladies parasitaires. *Bull. OMS*, 57 : 887-902.
- DURAND (J.), 1887 — *Le fort de Bafoulabé*. Thèse doct. méd., univ. Bordeaux.
- DURAND (J. R.), LÉVÈQUE (C.), éd., 1980 — *Flore et faune aquatiques de l'Afrique sabélo-soudanienne*. Paris, Orstom, t. I, 390 p.
- DUSSART (B.), 1967 — *Les Copépodes des eaux continentales d'Europe occidentale. I-Calanoides et Harpactoides*. Paris, Boubée et cie, 500 p.
- DUSSART (B.), 1969 — *Les Copépodes des eaux continentales d'Europe occidentale. II-Cyclopoïdes et biologie quantitative*. Paris, Boubée et cie, 292 p.
- DUSSART (B. H.), 1968 — Contribution à l'étude des eaux douces de l'Ennedi. I-Copépodes. *Bull. Ifan., sér. A*, 30 : 127-134.
- DUSSART (B. H.), 1974 — Contribution à l'étude des Copépodes des eaux douces d'Éthiopie. *Bull. Ifan, sér. A*, 36 : 92-116.
- DUSSART (B. H.), 1977 — Contribution à l'étude des Copépodes des eaux douces du Rwanda. *Bull. Ifan, sér. A*, 39 : 821-840.
- DUSSART (B. H.), 1980 — « Copépodes ». In DURAND (J. R.), LÉVÈQUE (C.), éd. : 333-356.
- DUSSART (B. H.), 1981 — Copépodes du bassin du Niger. *Bull. Ifan, sér. A (1-2)*, 43 : 135-169.
- DUSSART (B. H.), 1982 — *Crustacés copépodes des eaux intérieures*. Paris, Orstom-CNRS, coll. Faune de Madagascar.
- DUSSART (B.), DEFAYE (D.), 1985 — *Répertoire mondial des Copépodes cyclopoïdes*, Paris, CNRS, 236 p.
- DUSSART (B.), GRAS (R.), 1966 — Faune planctonique du lac Tchad. I-Crustacés copépodes. *Cab. Orstom, sér. Océanogr.*, 4 : 77-91.
- EBBEL (B.), 1937 — *Papyrus Ebers, the greatest Egyptian medical document*. Copenhagen.
- EBERHARD (M. L.), RUIZ-TIBEN (E.), WALLACE (S. V.), 1988 — *Dracunculus insignis*: experimental infection in the ferret, *Mustela putorius furo*. *J. Helminthol.*, 62 : 265-270.
- EBERHARD (M. L.), RAB (M. A.), DILSHAD (M. N.), 1989 — Red *Dracunculus medinensis*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 41 : 479-481.
- EBERHARD (M. L.), BRANDT (F. H.), RUIZ-TIBEN (E.), HIGHTOWER (A.), 1990 — Chemoprophylactic drug trials for treatment of dracunculiasis using the *Dracunculus insignis*-ferret model. *J. Helminthol.*, 64 : 79-86.
- EBERHARD (M. L.), BRANDT (F. H.), KAISER (R. L.), 1991 — Chlortetracycline for dracunculiasis. *The Lancet*, 337 : 500.
- EDHOR (A. A.), 1986 — Une conséquence grave de la dracunculose : l'ulcère cancérisé. *Afr. Méd.*, 25 (239) : 147-148.
- EDUNGBOLA (L. D.), 1980 — Water utilization and its health implications in Ilorin, Kwara State, Nigeria. *Acta Tropica*, 37 : 73-81.
- EDUNGBOLA (L. D.), 1983 — Babana parasitic Diseases Project. II-Prevalence and impact of dracontiasis in Babana District, Kwara State, Nigeria. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 77 : 310-315.
- EDUNGBOLA (L. D.), 1984 — Dracunculiasis in Igbon, Oyo state, Nigeria. *J. Trop. Med. Hyg.*, 87 : 153-158.

- EDUNGBOLA (L. D.), 1986 — A method of rapid assessment of the distribution and endemicity of dracunculiasis in Nigeria. *Soc. Sci. Med.*, 23 : 555-558.
- EDUNGBOLA (L. D.), WATTS (S.), 1984 — An outbreak of dracunculiasis in a peri-urban community of Ilorin, Kwara State, Nigeria. *Acta Tropica*, 41 : 155-163.
- EDUNGBOLA (L. D.), WATTS (S. J.), 1985 — Epidemiological assessment of the distribution and endemicity of Guinea worm infection in Asa, Kwara State, Nigeria. *Trop. Geogr. Med.*, 37 : 22-28.
- EDUNGBOLA (L. D.), WATTS (S. J.), 1990 — The elimination of dracunculiasis in Igbon, Oyo State, Nigeria: the success of self-help activities. *J. Trop. Med. Hyg.*, 93 : 1-6.
- EDUNGBOLA (L. D.), WATTS (S. J.), KALE (O. O.), SMITH (G. S.), HOPKINS (D. R.), 1986 — A method of rapid assessment of the distribution and endemicity of dracunculiasis in Nigeria. *Soc. Sci. Med.*, 23 : 555-558.
- EDUNGBOLA (L. D.), KALE (O. O.), WATTS (S. J.), 1987 a — "Dracunculiasis in Nigeria". Proc. of 1st. Nat. Conf., Enugu, Social Development Direct, 220 p.
- EDUNGBOLA (L. D.), WATTS (S. J.), PARAKOYI (B. D.), EBOMOYI (E. W.), 1987 b — Dracunculiasis in isolated villages in Kwara State, Nigeria. *Nigerian J. Sci.*, 21 : 35-39.
- EDUNGBOLA (L. D.), WATTS (S. J.), KALE (O. O.), 1988 a — The distribution of dracunculiasis in Nigeria: a preliminary study. *Int. J. Epidem.*, 17 : 428-433.
- EDUNGBOLA (L. D.), WATTS (S. J.), ALABI (T. O.), BELLO (A. D.), 1988 b — The impact of a Unicef assisted rural water project on the prevalence of Guinea worm disease in Asa, Kwara State, Nigeria. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 39 : 79-85.
- EDUNGBOLA (L. D.), WITHERS (P. C. Jr.), BRAIDE (E. I.), KALE (O. O.), SADIQ (L. O.), NWABI (B. C.), ALAKIJA (T.), MCCONNON (P.), HOPKINS (D. R.), 1992 — Mobilization strategy for Guinea worm eradication in Nigeria. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 47 : 529-538.
- EGBORGE (A. B. M.), 1972 — A preliminary checklist of the zooplanktonic organisms of the River Oshun in the Western State of Nigeria. *Nigerian J. Sci.*, 6 : 67-71.
- EINSLE (U.), 1970 — Études morphologiques sur des espèces de *Thermocyclops* (crustacés copépodes) d'Afrique et d'Europe. *Cab. Orstom, sér. Hydrobiol.*, 4 : 13-38.
- EKEH (H. E.), ADENYI (J. D.), 1986 a — Targeting school children for tropical diseases control: preliminary findings from a socio-behaviour research in Nigeria. *J. Trop. Med. Hyg.*, 89 : 1-6.
- EKEH (H. E.), ADENYI (J. D.), 1986 b — Using teachers as change agents in the control of tropical diseases; an extra-curricular approach. *Int. Qrly Commun. Health Educ.*, 6 : 1985-1986.
- EKEH (H. E.), ADENYI (J. D.), 1988 — Health education strategies for tropical disease control in school children. *J. Trop. Med. Hyg.*, 91 : 55-59.
- EL GARF (A.), 1985 — Parasitic rheumatism: rheumatic manifestations associated with calcified Guinea worm. *J. Rheumatol.*, 12 : 976-979.
- ELGMORK (K.), 1964 — Dynamics of zooplankton communities in some small inundated ponds. *Fol. Limn. Scand.*, 12 : 1-83.

ELLIOTT (M.), 1942 —

A new treatment for dracontiasis. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 35 : 291-301.

EL TOUNSY (M.), 1845 — *Voyage dans le Darfour*. Paris.

EMILY (J.), 1894 — Traitement du ver de Guinée par injections de chlorure de mercure au 1/1 000<sup>e</sup>. *Arch. Méd. Nav.*, 61 : 460-467.

EMILY (J.), 1900 — Rapport médical sur l'expédition Marchand de Loango à Djibouti par Fachoda. *Arch. Méd. Nav.*, 74 : 81-106, 161-179, 241-266.

FADO (S.), 1974 — *Contribution d'un infirmier à l'essai de lutte contre le ver de Guinée dans un milieu rural du Centre-Dahomey (Dassa-Zoumè)*. Mémoire ENSP Rennes, sect. paraméd., 113 p.

FAGBEMI (B. O.),

HILLYER (G. V.), 1990 —

Immunodiagnosis of dracunculiasis by falcon assay secreening test enzyme-linked-immunosorbent-assay (fast Elisa) and by enzyme-linked immunoelectrotransfer blot (EITB) technique. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 43 : 665-668.

FAIRLEY (N. H.), 1924 a — Studies in dracontiasis. IV-The clinical picture, an analysis of 140 cases. *Ind. J. Med. Res.*, 12 : 351-367.

FAIRLEY (N. H.), 1924 b — Studies in dracontiasis. V-Observations and reflections on intravenous medicine with special reference to tartar emetic. *Ind. J. Med. Res.*, 12 : 369-374.

FAIRLEY (N. H.), 1924 — Studies in dracontiasis. VI-Mechanical and surgical extraction. *Ind. J. Med. Res.*, 12 : 429-438.

FAIRLEY (N. H.), LISTON (W. G.), 1924 a — Studies in the transmission of *Dracunculus medinensis*. II-A

negative experiment. *Ind. J. Med. Res.*, 12 : 93-104.

FAIRLEY (N. H.), LISTON (W. G.), 1924 b — Studies in dracontiasis. III-A note on various local Indian remedies. *Ind. J. Med. Res.*, 12 : 374-379.

FAIRLEY (N. H.), LISTON (W. G.), 1924 c — Studies in the pathology of dracontiasis. *Ind. J. Med. Res.*, 12 : 915-932.

FEDCHENKO (A. P.), 1871 — Concerning the structure and reproduction of the Guinea worm (*Filaria medinensis* L.). *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 20 : 511-523.

FERREIRA (F. C.), LOPES (E. M. R.), 1948 — Aspectos clinicos e epidemiologicos d'um foco endemico de dracontiasis na Guiné Portuguesa. *An. Inst. Med. Trop.*, 5 : 71-86.

FOURN (L.), 1977 — *Contribution à l'étude de la dracunculose dans le district de Dassa-Zoumè : aspects statistiques, épidémiologiques et cliniques*. Thèse doct. méd., Cotonou, UNB, 120 p.

FOURN (L.), MONTEIRO (B.), SADELER (B. C.), 1978 — La dracunculose : une parasitose particulière. *Rev. méd. Tours*, 12 : 35-39.

FOURN (L.), MONTEIRO (B.), SADELER (B. C.), 1979 — Enquête épidémiologique sur la dracunculose en République populaire du Bénin (district de Dassa). *Afr. Méd.*, 18 : 603-605.

FRYER (G.), 1957 a — The food of some freshwater cyclopoids copepods and its ecological significance. *J. Anim. Ecol.*, 26 : 263-286.

FRYER (G.), 1957 b — The feeding mechanism of some freshwater

cyclopoid copepods. *Proc. Zool. Soc. London*, 129 : 1-25.

FRYER (G.), SMYLY (W. J. P.), 1954 — Some remarks on the resting stages of some freshwater cyclopoid and harpacticoid copepods. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 12<sup>e</sup> sér., 7 : 65-72.

**G**AITONDE (B. B.), RENAPURKAR (D. M.), RAMCHANDANI (G. S.), SANT (M. V.), 1974 — Metronidazole in *Dracunculus* infection: report of field trials. *Bull. Haffkine Inst.*, 2 : 90-93.

GAITONDE (B. B.), RENAPURKAR (D. M.), APTE (V. H.), 1979 — Comparative efficacy of three anthelmintic drugs in treatment of Guinea worm infection. *Bull. Haffkine Inst.*, 7 : 20-27.

GALLI (M.), ALMAVIVA (M.), BASSANI (L.), CIANTA (F.), GENCHI (C.), FALAGIANI (P.), 1985 — Specific Ig.E response in dracunculiasis. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 79 : 283.

GARATE (T.), KLIKS (M. M.), CABRENA (Z.), PARKHOUSE (R. M.), 1990 — Specific and cross-reacting antibodies in human responses to *Onchocerca volvulus* and *Dracunculus medinensis* infections. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 42 : 140-147.

GARIN (Y.), VASQUEZ (M. P.), LARIVIÈRE (M.), RENÉ (L.), 1978 — Abscès aseptique calcifié à *Dracunculus medinensis*. *Nouv. Presse méd.*, 7 : 271-272.

GBARY (A. R.), GUIGUEMDÉ (T. R.), 1986 — Distribution géographique et évaluation épidémiologique de la dracunculose. *Études méd.*, 2 : 79-85.

GBARY (A. R.), GUIGUEMDÉ (T. R.), STEIB (K.), 1986 — Cycle de développement, modalités de la transmission, faciès

épidémiologiques. *Études méd.*, 2 : 67-77.

GBARY (A. R.), GUIGUEMDÉ (T. R.), OUEDRAOGO (J. B.), 1987 a — Dracunculose : étude des croyances et attitudes des populations en zone endémique de savane (Burkina Faso). *Bull. Soc. Path. exot.*, 80 : 242-251.

GBARY (A. R.), GUIGUEMDÉ (T. R.), OUEDRAOGO (J. B.), 1987 b — La dracunculose, un fléau éradiqué dans trois villages du Burkina Faso par l'éducation sanitaire. *Bull. Soc. Path. exot.*, 80 : 390-395.

GBARY (A. R.), OUEDRAOGO (J. B.), GUIGUEMDÉ (T. R.), 1991 — Étude épidémiologique préliminaire de la dracunculose au sud-ouest du Burkina Faso. *Méd. trop.*, 51 : 263-267.

GENTILINI (M.), 1963 — La dracunculose. *Bull. Soc. Path. exot.*, 56 : 469-474.

GENTILINI (M.), 1964 — Aspects de la dracunculose en France. *Rev. Sci. Méd.*, 162 : 55-58.

GENTILINI (M.), CARME (B.), 1981 — Traitement des filarioses en pratique hospitalière. Complications. Résultats. *Ann. Soc. belge Méd. trop.*, 61 : 319-326.

GENTILINI (M.), MORIN (J.), 1965 — Dracunculose calcifiée. *Presse méd.*, 73 : 2231-2232.

GENTILINI (M.), ROBINEAU (M.), DURR (J. M.), DOMART (A.), 1970 — Résultats des essais thérapeutiques dans les helminthiases traitées par le L-Tétramisole. *Bull. Soc. Path. exot.*, 63 : 52-61.

GENTILINI (M.), PINON (J. M.), NIEL (G.), 1972 a — Immuno-électro-diffusion sur membrane d'acétate de cellulose : applications en parasitologie. *Bull. Soc. Path. exot.*, 65 : 60-66.

- GENTILINI (M.), PINON (J. M.), NIEL (G.), DANIS (M.), 1972 b — Étude comparée des réactions de précipitation et d'immunofluorescence indirecte dans le diagnostic des filarioses. *Bull. Soc. Path. exot.*, 65 : 849-858.
- GENTILINI (M.), PINON (J. M.), RAFFIER (G.), NIEL (G.), 1972 c — Résultats d'une étude sérologique de 356 sujets atteints de dracunculose explorés par la technique d'immunofluorescence indirecte. *Bull. Soc. Path. exot.*, 65 : 103-111.
- GENTILINI (M.), CARMÉ (B.), SMITH (M.), BRUCKER (G.), NOSNY (Y.), 1978 — A case of eosinophilic pleurisy due to *Dracunculus medinensis* infection. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 72 : 540-541.
- GEORGE (J. SL.), 1975 — Bleeding in pregnancy due to retroplacental situation of Guinea worms. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 69 : 383-386.
- GHOZI (A.), SIKDAR (A. K.), 1963 — Guinea worm infestation at abnormal sites. *Curr. Med. Prac.*, 7 : 549-554.
- GILLES (H. M.), 1985 — "Clinical and therapeutic aspects of *Dracunculus medinensis*". In SCHULTZ (M. G.), éd. : 19-22.
- GILLES (H. M.), BALL (P. A. J.), 1964 — Guinea worm infection and gastric function. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 58 : 78-82.
- GIORDANO (C.), KANGA (K.), DOUCET (J.), NOZAIS (J. P.), VIDAL (H.), PIQUEMAL (P.), 1976 — Compression médullaire par filaire de Médine. À propos de trois cas. *Méd. Afr. noire*, 23 : 83-87.
- GIRAUD (B.), 1891 — Le pays du Bénin, *Arch. Méd. Nav.*, 450 : 376-389, 401-423.
- GOLVAN (Y. J.), LANCASTRE (F. A.), 1968 — Développement des larves de *Dracunculus medinensis* chez les cyclops de l'Île-de-France. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 43 : 705-710.
- GOONERATNE (B. W. M.), 1969 — An additional historical note on the transmission of *Dracunculus medinensis*. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 63 : 546.
- GRAHAM (W. M.), 1908 — A description of some Gold Coast Entomostracea. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 1 : 417-421.
- GRAS (R.), SAINT-JEAN (L.), 1969 — Biologie des crustacés du lac Tchad. *Cab. Orstom, sér. Hydrobiol.*, 3 : 43-60.
- GRAS (R.), SAINT-JEAN (L.), 1971 — Prospection hydrologique du lac Léré et des mares avoisinantes. III-Cladocères et Copépodes. *Cab. Orstom, sér. Hydrobiol.*, 5 : 175-178.
- GRAS (R.), SAINT-JEAN (L.), 1976 a — Durée du développement embryonnaire chez quelques espèces de Cladocères et de Copépodes du lac Tchad. *Cab. Orstom, sér. Hydrobiol.*, 10 : 233-254.
- GRAS (R.), SAINT-JEAN (L.), 1976 b — Étude de la répartition spatiale du zooplancton dans le lac Tchad : variation de la dispersion en fonction des échantillonnages et des conditions hydrodynamiques du milieu. *Cab. Orstom, sér. Hydrobiol.*, 10 : 201-229.
- GRAS (R.), SAINT-JEAN (L.), 1981 a — Durée du développement juvénile de quelques Copépodes planctoniques du lac Tchad. *Rev. Hydrobiol. trop.*, 14 : 39-52.
- GRAS (R.), SAINT-JEAN (L.), 1981 b — Croissance en poids de quelques Copépodes planctoniques du lac Tchad. *Rev. Hydrobiol. trop.*, 14 : 135-148.

- GRAS (R.), SAINT-JEAN (L.), 1983 — Production du zooplancton du lac Tchad. *Rev. Hydrobiol. trop.*, 16 : 57-77.
- GRAS (R.), ILTIS (A.), SAINT-JEAN (L.), 1971 — Biologie des crustacés du lac Tchad. II-Régime alimentaire des Entomostracés planctoniques. *Cab. Orstom, sér. Hydrobiol.*, 5 : 285-296.
- GREEN (J.), 1962 — Zooplankton of the River Sokoto. The Crustacea. *Proc. Zool. Soc. London*, 138 : 415-435.
- GRÉTILLAT (S.), 1965 a — Le zinc diméthylthiocarbamate dans la prophylaxie de la dracunculose. *Méd. Afr. noire*, 12 : 93-96.
- GRÉTILLAT (S.), 1965 b — Prophylaxie de la dracunculose par destruction des cyclops par le zirame. *Biol. Méd.*, 54 : 529-539.
- GUERRA (F.), 1968 — Aleixo de Abrev (1568-1630) author of the earliest book on tropical medicine describing amoebiasis, malaria, typhoid fever, scurvy, yellow fever, dracuntiasis, trichuriasis and tungiosis, in 1623. *J. Trop. Med. Hyg.*, 71 : 55-69.
- GUESSENND (G.), DUTERTRE (J.), KANGHA (K.), 1976 — Réflexions sur le foyer de dracunculose de Blanfla, S.P. de Bouaflé. *Ann. univ. Abidjan, sér. B*, 10 : 176-179.
- GUIGUEMDÉ (T. R.), 1986 a — Caractéristiques climatiques des zones d'endémie et modalités épidémiologiques de la dracunculose en Afrique. *Bull. Soc. Path. exot.*, 79 : 89-95.
- GUIGUEMDÉ (T. R.), 1986 b — Comment chiffrer le coût économique des maladies tropicales dans une collectivité rurale. *Bull. Soc. Path. exot.*, 79 : 108-113.
- GUIGUEMDÉ (T. R.), SOKAL (C. D.), ROUX (J.), 1983 — La dracunculose, un problème de santé publique ? *Méd. Afr. noire*, 30 : 419-426.
- GUIGUEMDÉ (T. R.), ORIVELL (F.), MILLOT (G.), ROUX (J.), 1985 a — Dracunculose : esquisse d'une méthode d'évaluation du coût chiffré de cette maladie dans une collectivité. *Méd. Afr. noire*, 32 : 21.
- GUIGUEMDÉ (T. R.), SOKAL (C. D.), ROUX (J.), 1985 b — Dracunculose : études épidémiologiques en zone de savane (Haute-Volta). I-Conséquences cliniques. *Méd. Afr. noire*, 32 : 9-14.
- GUIGUEMDÉ (T. R.), SOKAL (C. D.), ROUX (J.), 1985 c — Dracunculose : études épidémiologiques en zone de savane (Haute Volta). II-Conséquences socio-économiques. *Méd. Afr. noire*, 32 : 17-20.
- GUIGUEMDÉ (T. R.), GBARY (A. R.), OUEDRAOGO (J.-B.), 1986 a — Manifestations cliniques de la dracunculose. *Études méd.*, 3 : 99-105.
- GUIGUEMDÉ (T. R.), GBARY (A. R.), OUEDRAOGO (J.-B.), 1986 b — Lutte contre la dracunculose. *Études méd.*, 3 : 127-137.
- GUIGUEMDÉ (T. R.), ORIVELL (F.), MILLOT (G.), GBARY (A. R.), OUEDRAOGO (J.-B.), 1986 c — Le poids socio-économique de la dracunculose. Méthode de calcul du coût économique chiffré de la maladie. *Études méd.*, 3 : 113-124.
- GUIGUEMDÉ (T. R.), OUEDRAOGO (J. B.), GBARY (A. R.), STEIB (K.), 1987 — Étude longitudinale des cyclopidés, hôtes intermédiaires du ver de Guinée en zone soudano-sahélienne (Burkina Faso). *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 62 : 484-491.
- GUIGUEMDÉ (T. R.), GBARY (A. R.), OUEDRAOGO (J.-B.), 1991 — Contrôle de la dracunculose par trois techniques au sud-ouest du Burkina Faso ; efficacité comparée

des techniques. *Méd. trop.*, 51 : 445-450.

GUTEKUNST (M. C.), 1986 — Elimination of Guinea worm: dracunculiasis. *Search J.*, 1 : 37-40.

**H**ARKNESS (J.), 1955 — Dracontiasis in Tanganyika. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 49 : 197.

HASHIKURA (T.), 1927 — On a case of *Filaria medinensis* in Korea. *Jap. Med. World*, 7 : 145-146.

HAWKING (F.), 1943 — The distribution of filarioid infections in East Africa. *J. Trop. Med. Hyg.*, 45 : 159-165.

HENDERSON (P. L.), FONTAINE (R. E.), KYEYUNE (G.), 1988 — Guinea worm disease in Northern Uganda: a major public health problem controllable through an effective water programme. *Int. J. Epidem.*, 17 : 434-440.

HINZ (E.), 1965 — Der gegenwärtige Stand der Kenntnisse über die Infektion von Säugetieren mit *Dracunculus medinensis* als Grundlage für einen Modellversuch zur Prüfung chemotherapeutischer Substanzen. *Z. Trop. med. Parasitol.*, 16 : 90-105.

HOEPLI (R.), 1969 — Parasitic diseases in Africa and the western hemisphere—early documentation and transmission by the slave trade. *Acta Tropica*, suppl. 10.

HOPKINS (D.), 1986 — Eradicate dracunculiasis! (Editorial). *Search J.*, 1 : 4.

HOPKINS (D.), FOEGE (W.), 1981 — Guinea worm disease. *Science*, 212 : 415.

HOPKINS (D. R.), 1982 — Guinea worm disease. A chance of

eradication? *World Health Forum*, 3 : 434-435.

HOPKINS (D. R.), 1983 — Dracunculiasis: an eradicable scourge. *Epidemiol. Rev.*, 5 : 208-219.

HOPKINS (D. R.), 1984 — Ver de Guinée : le combat est possible. *Santé du monde* : 22-23.

HOPKINS (D. R.), 1986 a — Eradication of dracunculiasis. *The Lancet*, 1 : 750-751.

HOPKINS (D. R.), 1986 b — Guinea worm. *Afr. Health*, 8 : 11-12.

HOPKINS (D. R.), 1987 a — Dracunculiasis eradication. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 37 : 117-120.

HOPKINS (D. R.), 1987 b — Dracunculiasis eradication: a mid-decade status report. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 37 : 115-118.

HOPKINS (D. R.), 1988 — Dracunculiasis eradication: the tide has turned. *The Lancet*, 1 : 148-150.

HOPKINS (D. R.), HOPKINS (E. M.), 1992 — "Guinea Worm: the end in sight". In : *The World of Medicine*, Chicago, Encycl. Brit. Inc. : 10-27.

HOPKINS (D. R.), RUIZ-TIBEN (E.), 1990 — Dracunculiasis eradication: target 1995. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 43 : 296-300.

HOPKINS (D. R.), RUIZ-TIBEN (E.), KAISER (R. L.), AGLE (A. N.), CRAIG WITHERS (P. Jr.), 1993 — Dracunculiasis eradication: beginning of the end. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 49 : 281-289.

HSU (H. F.), WYATT (J. Y. C.), 1933 — *Dracunculus medinensis* infection in two dogs in Peiping. Experimental infection of cyclops. *Chinese Med. J.*, 47 : 1326-1330.

HSU (P. K.), LI (D. N.), 1981 — *Dracunculus medinensis* Linnaeus, 1758 from a cat in Guangdong.

- An. Bull. Soc. Parasitol. Guangdong Province*, 3 : 92.
- HUARD (P.), 1939 — Quelques remarques sur les arthrites par le ver de Guinée. *Bull. Soc. Path. exot.*, 31 : 122-125.
- HUDGINS (H. D.), 1985 — "Protection of water supplies for the control and prevention of dracunculiasis". In SCHULTZ (M. G.), éd. : 57-63.
- HUGHES (M. H.), 1967 — A historical note on the transmission of dracontiasis. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 61 : 442-443.
- HURIEZ (C.), AGACHE (P.), BOMBART-THOREAUX (M.), LELIÈVRE (G.), 1961 — Abscès sous-cutanés multiples dus au ver de Guinée. *Lille Méd.*, 6 : 326-328.
- HUTTLY (S. R. A.), BLUM (D.), KIRKWOOD (B. R.), EMEH (R. N.), OKEKE (N.), AJALA (M.), SMITH (G. S.), CARSON (D. C.), DOSUNMU-OGUNBI (O.), FEACHEM (R. G.), 1990 — The Imo State (Nigeria) Drinking Water Supply and Sanitation Project. II-Impact on dracunculiasis, diarrhoea and nutritional status. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 84 : 316-321.
- ILEGBODU (V. A.), KALE (O. O.), WISE (R. A.), CHRISTENSEN (B. L.), STEELE (J. H. Jr.), CHAMBERS (L. A.), 1986 — Impact of Guinea worm disease on children in Nigeria. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 35 : 962-964.
- ILEGBODU (V. A.), CHRISTENSEN (B. L.), WISE (R. A.), KALE (O.), STEELE (J. H.), CHAMBERS (L. A.), 1987 a — Age and sex differences in new and recurrent cases of Guinea worm disease in Nigeria. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 81 : 674-676.
- ILEGBODU (V. A.), CHRISTENSEN (B. L.), WISE (R. A.), ILEGBODU (A. E.), KALE (O. O.), 1987 b — Source of drinking water supply and transmission of Guinea worm disease in Nigeria. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 81 : 713-718.
- ILEGBODU (V. A.), ILEGBODU (A. E.), WISE (R. A.), CHRISTENSEN (B. L.), KALE (O. O.), 1991 — Clinical manifestations, disability, and use of folk medicine in *Dracunculus* infection in Nigeria. *J. Trop. Med. Hyg.*, 94 : 35-41.
- IMEVBORE AMA, 1965 — A preliminary check-list of the planktonic organisms of Eleiyele Reservoir, Ibadan, Nigeria. *J. West Afr. Sci. Assoc.*, 10 : 56-60.
- IMTIAZ (R.), ANDERSEN (J. D.), LONG (E. G.), SULLIVAN (J. J.), CLINE (B. L.), 1990 a — Monofilament nylon filters for preventing dracunculiasis: durability and copepod retention after long term field use in Pakistan. *Trop. Med. Parasitol.*, 41 : 251-253.
- IMTIAZ (R.), HOPKINS (D. R.), RUIZ-TIBEN (E.), 1990 b — Permanent disability from dracunculiasis. *The Lancet*, 2 : 630.
- ISSOUFA (H.), MONEKOSSO (G.), RIPERT (C.), 1979 — Étude épidémiologique de la dracunculose chez les Podokwos des monts du Mandara (Nord-Cameroun). *Bull. Soc. Path. exot.*, 72 : 135-144.
- JAIN (R. C.), GUPTA (O. P.), 1966 — Electrophoretic pattern of serum proteins in dracunculosis. *Ind. J. Med. Sci.*, 20 : 713-715.
- JALI (M. V.), 1986 — Peroneal muscular atrophy and dracunculiasis: a preliminary report. *Ind. J. Pathol. Microbiol.*, 29 : 91-92.
- JEANSELME (E. A.), 1919 — Note sur un cas de ver de Guinée complètement guéri par injections intraveineuse de novarsénobenzol. *Bull. Acad. Méd.*, 81 : 156-158.
- JOB (J. T.), 1941 — Food and feeding habits of the glassfishes (Ambassis,

Cuv. and Val.) and their bearing on the biological control of Guinea worm and malaria. *Ind. J. Med. Res.*, 29 : 851-862.

JOHNSON (S.), JOSHI (V.), 1982 a — Dracontiasis in Rajasthan.

VI-Epidemiology of dracunculiasis in Berner District Western Rajasthan, India. *Int. J. Epidem.*, 11 : 26-30.

JOHNSON (S.), JOSHI (V.), 1982 b — Dracontiasis in Western Rajasthan, India. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 76 : 36-40.

JOHNSON (M.), ATTING (I.), BOXSHALL (G. A.), BRAIDE (E. I.), 1990 — Copepod vectors of Guinea worm: a review of W. African records and a local scale study relevant to eradication programmes. *Nigerian J. Parasitol.*, 9-11 : 33-40.

JOHRI (G. N.), SAXENA (A. K.), 1974 — An epidemiological note on Guinea worm infection in Madhya Pradesh. III-Incidence and infection in the village of Nipania. *J. Hyg. Epidemiol. Microbiol. Immunol.*, 18 : 154-159.

JOJOT (C.), 1916 — Revue médicale sur la campagne du Cameroun de 1914-1916. *Bull. Soc. Path. exot.*, 8 : 584-591.

JOLLET (A.), 1887 — *Histoire médicale du poste de Koundou*. Thèse doct. méd., univ. Bordeaux.

JOSPIN (Y.), 1937 — Note sur deux kystes à filaire de Médine à localisation rare. *Bull. Soc. Path. exot.*, 30 : 146.

JOUBERT (L.), 1864 — *Remarques sur le Dracunculus ou ver de Guinée*. Thèse doct. méd., univ. Montpellier.

JOURNE (H.), 1934 — Contribution à l'étude des arthrites puriformes au cours de la dracunculose. *Bull. Soc. Path. exot.*, 27 : 588-590.

KAGAN (I. G.), 1963 — A review of immunologic methods for the diagnosis of filariasis. *J. Parasitol.*, 49 : 773-798.

KALE (O. O.), 1974 — A controlled field trial of the treatment of dracontiasis with metronidazole and niridazole. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 68 : 91-95.

KALE (O. O.), 1975 — Mebendazole in the treatment of dracontiasis. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 24 : 600-605.

KALE (O. O.), 1977 — The clinico-épidemiological profile of Guinea worm in the Ibadan District of Nigeria. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 26 : 208-214.

KALE (O. O.), 1982 — Fall in incidence of Guinea worm infection in Western Nigeria after periodic treatment of infected persons. *Bull. WHO*, 60 : 951-957.

KALE (O. O.), 1985 — "Epidemiology of dracunculiasis in Nigeria". In SCHULTZ (M. G.), éd. : 33-48.

KALE (O. O.), ELEMILE (T.), ENAHORO (F.), 1983 — Controlled comparative trial of thiabendazole and metronidazole in the treatment of dracontiasis. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 77 : 151-157.

KAMAL (R.) MANGALA (M.), 1987 — Rotenoids from indigofera and their bio-efficacy against cyclops, the carrier of dracunculiasis. *Pharmazie*, 42 : 356.

KAPALI (V.), SADANAND (A. V.), PRAKASAM (J.), 1984 — Eradication of dracontiasis in Tamil Nadu State. *J. Com. Dis.*, 16 : 244-246.

KAPPUS (K. D.), HOPKINS (D. R.), RUIZ-TIBEN (E.), IMTIAZ (R.), ANDERSEN (J.), AZAM (M.), ATTIQ (A.), 1991 — Une stratégie pour éradiquer plus vite la dracunculose. *World Health Forum*, 12 : 245-251.

- KASPRZAK (P.), SCHWABE (W.), 1987 — Some observations on the diurnal vertical migration of crustacean zooplankton in a stratified oligotrophic clear water lake (Lake Stechlin, GDR). *Limnologia*, 18 : 297-311.
- KATZENELLENBOGEN (I.), 1954 — Dracontiasis among Yemenite immigrants to Israel. *Dermatologica*, 198 : 129-136.
- KAUL (S. M.), MEHTA (S.), JOSHI (M.), MATHUR (S. S.), RAO (C. K.), 1984 — Relative effectiveness of "Nytal" and cotton as cyclops sieving device in Guinea worm affected hamlets in Rajasthan. *J. Com. Dis.*, 16 : 154-156.
- KAUL (S. M.), JOSHI (G. C.), SEHFAL (P. N.), 1987 — Field evaluation of temephos one percent sand granule formulation against cyclops. *J. Com. Dis.*, 19 : 168-171.
- KEVAN (D. K. McE), 1977 — Mid-eighteenth century entomology and helminthology in the West Indies: Dr James Grainger. *J. Soc. Bibliog. Nat. Hist.*, 8 : 193-222.
- KHAJAVI (A.), 1968 — Guinea worm calcification. A report of 83 cases. *Clin. Radiol.*, 19 : 433-435.
- KHAN (M. A.), LATHAN (F.), SAMARIK (S.), EDESON (J. F. B.), 1982 — X-ray identification of parasitic infection in the western region of Saudi Arabia. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 76 : 499-505.
- KHAN (H. D.), AMINUDDIN (M.), SHAH (C. H.), 1986 — Epidemiology and socio-economic implications of dracunculiasis in eleven rural communities of District Bannu (Pakistan). *J. Pakistan Med. Assn.*, 36 : 233-238.
- KHWAJA (M. S.), DOSSETOR (J. F.), LAWRIE (J. H.), 1975 — Extradural Guinea worm abscess. Report of two cases. *J. Neurosurg.*, 43 : 627-630.
- KIEFER (F.), 1960 — Zwei neue cyclopiden (Crust. Cop.) als Bevohner des sandlucken systems in Niger (Franzosischen Sudan). *Bull. Ifan, sér. A*, 22 : 395-401.
- KINARE (S. G.), PARULKAR (G. B.), SEN (P. K.), 1962 — Constrictive pericarditis resulting from dracunculosis (Memoranda). *Brit. Med. J.*, 24 : 845.
- KING (W. G.), 1914 — Applied hygiene in the tropics: report on Northern Nigeria. *Trop. Dis. Bull.*, 3 : 333-339.
- KINTZEN (W.), 1968 — The caduceus motif and the Guinea worm. *J. Amer. Med. Ass.*, 203 : 234.
- KLIKS (M. M.), RAO (C. K.), 1984 — Development of rapid Elisa for early serodiagnostic of dracunculiasis. *J. Com. Dis.*, 16 : 287-294.
- KLOUTSE (F. K.), 1985 — "Dracunculiasis in Togo". In SCHULTZ (M. G.), éd. : 115-117.
- KOBAYASHI (A.), KATAKURA (K.), HAMADA (A.), SUZUKI (T.), HATABA (Y.), TASHIRO (N.), YOSHIDA (A.), 1986 — Human case of dracunculiasis in Japan. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 35 : 159-161.
- KOFFI (J. K.), KOFFI (M. K.), DANGUY (E.), ADJORLOLO (C. A.), GUESSENND (G.), 1986 — Hydraulique humaine et santé publique en Côte-d'Ivoire. *Méd. trop.*, 46 : 185-190.
- KOTEL'NIKOV (G. A.), 1992 — F. Efremov: Bukhara slave and traveller in the eighteenth century, author of a helminthological work on dracunculiasis. *Med. Parasitol.*, 4 : 61-62.
- KOTHARI (M. L.), PARDANANI (D. S.), ANAND (M. P.), 1968 — Niridazole in dracunculiasis. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 17 : 864-866.

- KOTHARI (M. L.), PARDANANI (D. S.), ANAND (M. P.), MEHTA (L.), KOTHARI (D. L.), DASTUR (P.), 1969 a — Role of secondary bacterial infection in dracontiasis. *Trans. Roy. Soc. Med. Hyg.*, 63 : 687-688.
- KOTHARI (M. L.), PARDANANI (D. S.), MEHTA (L.), KOTHARI (D. L.), ANAND (M. P.), 1969 b — Niridazole in dracontiasis: a controlled study. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 63 : 608-612.
- KOTHARI (M. L.), PARDANANI (D. S.), ANAND (M. P.), MEHTA (L.), KOTHARI (D. L.), DASTUR (P.), 1971 — Dracontiasis and secondary bacterial infection. *Ind. J. Surg.*, 33 : 119-122.
- KULKARNI (D. R.), NAGALOTIMATH (S. J.), 1975 — Guinea worm and metronidazole. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 69 : 169-172.
- KUMAR (S.), 1982 — Guinea worm eradication programme and primary health care. *J. Com. Dis.*, 14 : 212-215.
- KUMAR (A.), 1990 — Operational research need in Guinea worm eradication programme. *J. Com. Dis.*, 22 : 236-242.
- KUMAR (A.), BISWAS (G.), 1990 — Operational evaluation of Guinea worm eradication programme. The parameters. *J. Com. Dis.*, 23 : 46-54.
- KUMAR (A.), SHARMA (R. S.), KAUL (S. M.), SEHGAL (S.), 1989 — Guinea worm eradication programme in India. Current situation. *Commun. Dis. Bull.*, 6 : 7-10.
- L**A BARBERA (M. C.), KILHAM (P.), 1974 — The chemical ecology of copepod distribution in the lakes of East and Central Africa. *Limnol. Oceanograph.*, 19 : 459-464.
- LABEGORRE (J.), PELLOUX (H.), PIACENTINI (M.), GRIMALDI (A.), 1969 — Réflexions sur le tétanos de l'adulte à Cotonou. À propos de 353 cas. *Méd. trop.*, 29 : 702-710.
- LACOMBE (M.), GENTILINI (M.), 1963 — Sur une localisation intercostale du ver de Guinée. *Presse méd.*, 71 : 1862-1864.
- LAFFONT, 1889 — Rapport médical de la campagne de 1887-1888 dans le Soudan français. *Arch. Méd. Nav.*, 51 : 259-293, 338-354.
- LAMAH (T. N.), FRANZ (M.), MELHORN (H.), CHIPPAUX (J.-P.), 1989 — Étude ultrastructurale de la femelle adulte de *Dracunculus medinensis* et de ses larves de 1<sup>er</sup> stade de développement (L1). *Ann. Sci. Nat., Zool.*, 13<sup>e</sup> sér., 10 : 145-153.
- LAMBIE (J.), 1917 — Brief note on the clinical features of diseases prevalent in the Upper Nile and Sobat Pibor district. *J. Trop. Med. Hyg.*, 20 : 61-62.
- LAMONTELLERIE (M.), 1972 — Résultats d'enquêtes sur les filarioses dans l'ouest de la Haute-Volta (cercle de Banfora). *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 47 : 783-838.
- LAMOTT (E. H.), 1977 — Données limnologiques sur quelques écosystèmes aquatiques caractéristiques de la région de Lamto (Côte-d'Ivoire). I-Le milieu et la faune héléo-planctonique. *Ann. univ. Abidjan, sér. E*, 10 : 27-41.
- LAPEYSSONNIE (L.), 1960 — Le problème des eaux de surface en Afrique intertropicale, considéré d'un point de vue écologique. *Méd. trop.*, 20 : 315-338.
- LARSSON (R. W.), 1990 — Elimination of Guinea worm disease in the People's Republic of Benin. *Water Quality Bull.*, 15 : 52-57.

- LASNET, 1898 —  
Mission du Baoulé. *Ann. Hyg. Méd. Colon.*, 1 : 305-348.
- LARIE (W.), 1954 — Dracontiasis in Tanganyika, British East Africa. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 48 : 538-539.
- LAWRIE (J.), 1987 — Paraplegia complicating dracontiasis. *J. Roy. Col. Surg. Edin.*, 32 : 259-260.
- LE BRAS (J.), DUCHATTELLE (C.), PAYET (M.), SAVEL (J.), 1977 — Comparaison des résultats obtenus à partir d'antigènes homologues et hétérologues dans l'étude immunologique de l'onchocercose et de la dracunculose. *Bull. Soc. Path. exot.*, 70 : 515-524.
- LE BRAS (J.), DUCHATTELLE (C.), ANDRIEU (B.), COULAUD (J.-P.), 1980 — Dracunculose, fréquence d'un anticorps caractéristique et implications diagnostiques. *Ann. Soc. belge Méd. trop.*, 60 : 163-171.
- LE BRAS (M.), GUÉRIN (B.), VILLENAVE (D.), DUPONT (A.), 1986 — Approche des conséquences sanitaires des aménagements hydro-agricoles en zones tropicales. Le calcul des journées de travail perdues. *Bull. Soc. Path. exot.*, 79 : 251-258.
- LE DENTU (R.), 1923 — Traitement du ver de Guinée par injection intraveineuse de sels d'antimoine. *Bull. Soc. Path. exot.*, 16 : 566-567.
- LE DENTU (R.), 1924 — Paludisme et ver de Guinée en Haute-Volta. Prophylaxie commune. *Bull. Soc. Path. exot.*, 17 : 104-107.
- LEFEBVRE, 1908 — Extraction d'un ver de Guinée après cocaïnisation du parasite. *Presse méd.*, 16 : 688.
- LEGMANN (P.), CHIRAS (J.), LAUNAY (M.), PHILIPPON (J.), BORIES (J.), 1980 — Epidural dracunculiasis, a rare cause of spinal cord compression. *Neuroradiology*, 20 : 43-45.
- LE GUYADER (A.), BOUCHET (J.), DELTEIL, 1965 — Considération sur la répartition des vers calcifiés en général et sur un cas de localisation mésentérique en particulier. *Ann. univ. Abidjan, sér. A*, 1 : 283-292.
- LEIPER (R. T.), 1906 — The influence of acid on Guinea worm larvae encysted in cyclops. *Brit. Med. J.*, 1 : 19-20.
- LEIPER (R. T.), 1907 — The etiology and prophylaxis of dracontiasis. *Brit. Med. J.*, 1 : 129-132.
- LEIPER (R. T.), 1910 — Guinea worm in domesticated animals with a note on its discovery, by Mr. C. Grey in a Leopard. *J. Trop. Med. Hyg.*, 13 : 65-66.
- LEIPER (R. T.), 1911 a — Note on the native tradition that the Guinea worm can attain maturity outside the body. *J. Trop. Med. Hyg.*, 14 : 77.
- LEIPER (R. T.), 1911 b — Note on the seasonal incidence of dracontiasis on the Gold Coast. *J. Trop. Med. Hyg.*, 14 : 211.
- LEIPER (R. T.), 1913 — Seven helminthological notes. *J. London Sch. Trop. Med.*, 2 : 175-178.
- LÉONARD, 1869 — *Observations médicales récentes au poste de Sédhiou (Sénégal)*. Paris.
- LEURER (J.), 1954 — High eosinophilia in dracontiasis. Report of a case. *J. Trop. Med. Hyg.*, 57 : 155-157.
- LINDBERG (K.), 1935 a — Notes on the epidemiology of dracunculiasis in British India. *Bull. Soc. Path. exot.*, 28 : 866-875.
- LINDBERG (K.), 1935 b — Un ver de Médine siégeant au palais. *Bull. Soc. Path. exot.*, 28 : 438-441.

- LINDBERG (K.), 1936 a — Un nouveau cyclopes d'eau douce d'Iran, *Mesocyclops iranicus* n. sp., hôte intermédiaire probable du ver de Guinée à Lar. *Bull. Soc. Zool. France*, 6 : 253-259.
- LINDBERG (K.), 1936 b — Dracunculiasis in Iran. *Arch. Schiffs Trop. Hyg.*, 40 : 330-342.
- LINDBERG (K.), 1939 a — Contribution à la question de la présence de poissons cyclophages dans les puits du Deccan. *Bull. Soc. Path. exot.*, 32 : 880-882.
- LINDBERG (K.), 1939 b — Infection naturelle de *Mesocyclops vermifer* Lindberg par les embryons du ver de Guinée dans les puits du Deccan (India). *Bull. Soc. Path. exot.*, 32 : 816-821.
- LINDBERG (K.), 1946 a — Enquête épidémiologique sur la dracunculose dans un village du Deccan (Inde). *Bull. Soc. Path. exot.*, 39 : 303-318.
- LINDBERG (K.), 1946 b — Dracunculose dans l'État de Djodhpur (Rajputana), Inde. *Bull. Soc. Path. exot.*, 39 : 318-328.
- LINDBERG (K.), 1948 — Seconde enquête épidémiologique sur la dracunculose dans l'Inde. *Bull. Soc. Path. exot.*, 41 : 282-293.
- LINDBERG (K.), 1950 a — La dracunculose en Asie, particulièrement au Moyen-Orient, avec la liste des cyclopes trouvés dans les zones endémiques. *Rev. Palud. Méd. Trop.*, 8 : 87-111.
- LINDBERG (K.), 1950 b — Cyclopes (crustacés copépodes) de la Nigeria (Afrique occidentale). *Bull. Soc. Zool. France*, 75 : 145-148.
- LINDBERG (K.), 1951 — Cyclopes (crustacés copépodes) de la Nigeria (Afrique occidentale). 2<sup>e</sup> note. *Bull. Soc. Zool. France*, 76 : 9-13.
- LINDBERG (K.), 1957 — Cyclopes (crustacés copépodes) de la Côte d'Ivoire. *Bull. Ifan, sér. A*, 19 : 134-179.
- LINDBERG (K.), 1958 — Cyclopes du Soudan (AOF). *Bull. Ifan, sér. A*, 20 : 115-116.
- LINNÉ (C.), 1758 — *Gordius medinensis*. *System. Natur.*, 10 : 647, 12 : 1075.
- LITVINOV (S. K.), 1968 a — On the epidemiology of Guinea worm disease in Ghana. *Med. Parasitol.*, 37 : 347-350.
- LITVINOV (S. K.), 1968 b — On the clinical picture and treatment of dracunculosis. *Med. Parasitol.*, 37 : 401-406.
- LITVINOV (S. K.), 1991 — How the USSR rid itself of dracunculiasis. *World Health Forum*, 12 : 217-219.
- LITVINOV (S. K.), LYSENKO (A. J.), 1985 — "Dracunculiasis: its history and eradication in the USSR". In SCHULTZ (M. G.), éd. : 97-100.
- LODHA (S. C.), 1972 — Paraplegia produced by Guinea worm abscess. *Ind. J. Surg.*, 34 : 367-369.
- LOKOSSOU (B.), 1987 — *Contribution à l'étude du mécanisme de résistance des cyclopes à l'assèchement des mares*. Mémoire de fin d'étude, CPU, UNB, Abomey-Calavi, 51 p.
- LONCKE (S.), FAILLOUX (A. B.), SECHAN (Y.), 1990 — Proposition de protocole de test insecticide vis-à-vis du crustacé copépode *Mesocyclops aspericornis* Daday 1906. *Bull. Soc. Path. exot.*, 83 : 406-407.
- LONEY (W.), 1844 — Extirpation of dracunculi from the eye. *The Lancet*, 1 : 309.
- LOTA, 1887 — *Deux années au Sénégal et au Niger*. Thèse doct. méd., univ. Paris.

- LUCAS (A. O.), ODUNTAN (S. O.), GILLES (H. M.), 1969 — Niridazole in Guinea worm infection. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 160 : 729-739.
- LYONS (G. R.), 1972 — Guinea worm infection in the Wa District of North-Western Ghana. *Bull. WHO*, 47 : 601-610.
- LYONS (G. R.), 1973 — The control of Guinea worm with abate: a trial in a village of North-West Ghana. *Bull. WHO*, 49 : 215-216.
- M**ACARIO (C.), 1965 — Traitement de la dracunculose par le 9955 ou Mel W en injection unique. Étude préliminaire au traitement de masse (premiers résultats cliniques). *Bull. Soc. Path. exot.*, 58 : 1089-1103.
- MACFIE (J. W. S.), 1920 — Tartar emetic in Guinea worm infection. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 14 : 127-147.
- MAIER (G.), 1992 — *Metacyclops minutus* (Claus, 1863). Population dynamics and life history characteristics of a rapidly developing copepod. *Int. Rev. Gesamten Hydrobiol.*, 77 : 455-466.
- MAISONNEUVE (J. G.), 1845 — Note sur un dragonneau observé à Paris. *Gaz. hôpitaux Paris*, 7 : 31-32.
- MALGAT, 1893 — Filaire ou dragonneau du corps vitré. *Recueil Opht.*, 280-283.
- MANONMANI (A. M.), VASUKI (V.), BALARAMAN (K.), 1989 — Establishment of a standard test method for determining susceptibility of *Mesocyclops* to different insecticides. *Ind. J. Med. Res.*, 89 : 43-47.
- MANSON (P.), 1905 — *Lectures on tropical diseases*. London, Constable : 28-43.
- MARCHOUX (E.), 1900 — « Transmission de la filaire de Médine par l'eau de boisson dans l'arrondissement de Thiès (Sénégal) ». C. R. 13<sup>e</sup> Cong. Intern. Méd., Paris : 95-96.
- MARGAIRAZ (A.), ROSIERS (M.), SCHNEIDER (J.), VACHON (F.), 1963 — Complications neurologiques inédites de filaire : compression aiguë de la moelle par épидурite au contact d'une filaire de Médine. *Rev. Neurol.*, 108 : 59-61.
- MARIN (G. A.), 1969 — Calcified Guinea worms simulating various orthopaedic conditions. *Int. Surg.*, 51 : 117-119.
- MARION (M. H.), RIVIÈREZ (M.), CHIRAZ (J.), PORTA (M.), 1983 — Compression médullaire par filaire de Médine. Un nouveau cas. *Rev. Médecine*, 14 : 901-904.
- MARKELL (E. K.), 1968 — The caduceus motif and the Guinea worm. *J. Amer. Med. Ass.*, 203 : 233-234.
- MARTINAUD (G.), 1923 — Quelques observations sur les différentes méthodes de traitement des vers de Guinée. *Bull. Soc. Path. exot.*, 17 : 146-149.
- MATHUR (P. P.), DHARKER (S. R.), HIRAN (S.), SARDANA (V.), 1982 — Lumbar extradural compression by Guinea worm infestation. *Surg. Neurol.*, 17 : 127-129.
- MAYDELL (H. J. von), 1983 — *Arbres et arbustes du sabel*. Eschborn, GTZ, 531 p.
- MCCONNELL (R. E.), 1914 — Dracuntiasis or dracunculosis: a review. *J. Trop. Med. Hyg.*, 17 : 337-340.
- MCCULLOUGH (F. S.), 1985 — "Cyclopid copepods: their role in the transmission and control of

- dracunculiasis". In SCHULTZ (M. G.), éd. : 65-76.
- MCLAREN (I. A.), 1963 — Effects of temperature on growth of zooplankton and the adaptive value of vertical migration. *J. Fish. Res. Board Can.*, 20 : 685-727.
- MCPHERSON (C. N. L.), 1981 — The existence of *Dracunculus medinensis* (L., 1758) in Turkana, Kenya. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 75 : 680-681.
- MEHTA (S.), GUPTA (A. N.), 1985 — Epidemiological survey of Guinea worm infection. *Ind. J. Publ. Health*, 29 : 251-256.
- MEHTA (S.), SRIVASTAVA (R. C.), 1984 — Efficaciousness of certain chemicals to control dracunculiasis: a field trial. *Acta Hydrochim. Hydrobiol.*, 12 : 291-300.
- MEHTA (S.), GUPTA (A. N.), SRIVASTAVA (R. C.), 1982 a — Comparative toxicity of certain non-insecticidal chemicals vis-a-vis *Mesocyclops leuckarti*, the carrier host of Dracunculosis. *Acta Hydrochim. Hydrobiol.*, 10 : 361-365.
- MEHTA (S.), SRIVASTAVA (R. C.), GUPTA (A. N.), 1982 b — Relative toxicity of some non insecticidal chemicals to the free living larvae Guinea worm (*Dracunculus medinensis*). *Acta Hydrochim. Hydrobiol.*, 10 : 397-400.
- MÉLOMÉ (F.), ZOKPÉ (L. J. B.), 1987 — *Associations filariennes dans deux villages du Zou (Bénin). Comparaison des différentes techniques de diagnostic.* Mémoire de fin d'études, CPU, UNB, Abomey Calvi, 69 p.
- MILLET-HORSAIN, 1925 — Extraktion du ver de Guinée par le zinc ionisé. *Rev. Prat. Mal. Pays chauds*, 5 : 415.
- MITCHELL (H.), 1859 — Report of a case of Guinea worm in the eye. *The Lancet*, 2 : 533-534.
- MITRA (A. K.), HADDOCK (D. R. W.), 1970 — Paraplegia due to Guinea worm infection. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 64 : 102-106.
- MONTEIRO (B.), HOUNTONDI (A.), 1982 — Les complications graves de la dracunculose, à propos d'un cas de paraplégie et d'un cas de tétanos. *Méd. Afr. noire*, 29 : 43-46.
- MONTPELIER (J.), ARDOIN (E.), 1919 — L'arsénobenzol dans le traitement de la dracunculose. *Bull. Soc. Path. exot.*, 12 : 730-732.
- MOORTHY (V. N.), 1935 — The influence of fresh bile on Guinea worm larvae encysted in cyclops; a preliminary report. *Indian Med. Gaz.*, 70 : 21-23.
- MOORTHY (V. N.), 1937 — A redescription of *Dracunculus medinensis*. *J. Parasitol.*, 23 : 220-224.
- MOORTHY (V. N.), 1938 — Observations on the development of *Dracunculus medinensis* larvae in cyclops. *Am. J. Hyg.*, 27 : 437-460.
- MOORTHY (V. N.), SWEET (W. C.), 1936 a — A note on the experimental infection of dogs with dracontiasis. *Indian Med. Gaz.*, 71 : 437-442.
- MOORTHY (V. N.), SWEET (W. C.), 1936 b — A biological method for the control of dracontiasis. *Indian Med. Gaz.*, 71 : 565-568.
- MOORTHY (V. N.), SWEET (W. C.), 1936 c — Guinea worm infection of cyclops in nature. *Indian Med. Gaz.*, 71 : 568-570.
- MOORTHY (V. N.), SWEET (W. C.), 1938 — Further notes on the experimental infection of dogs with dracontiasis. *Am. J. Hyg.*, 27 : 301.

- MORARD, 1933 — Au sujet de la dracunculose à Bilma, Niger. *Bull. Soc. Path. exot.*, 26 : 535-536.
- MOREL, 1903. — Le Chari. *Ann. Hyg. Méd. Colon.*, 5 : 259-269.
- MORSY (T. A.), SEBAI (Z. A.), 1975 — Dracunculiasis in Saudi Arabia. *J. Egypt. Soc. Parasitol.*, 5 : 103-108.
- MOTAIS (F.), JAMOT (E.), ROBERT (M.), 1914 — Notes sur la géographie médicale du Ouadai. *Bull. Soc. Path. exot.*, 7 : 522-528.
- MOULE (L.), 1911 — La parasitologie dans la littérature antique. *Arch. Parasitol. Paris*, 15 : 543-595.
- MUKHERJEE (S. N.), DESHPANDE (P.), SHARMA (R. N.), 1990 — Effect of azadirachtin on *Mesocyclops leuckarti sensu lato*, vector of dracunculiasis. *Ind. J. Med. Res.*, 91 : 461-463.
- MULLER (R.), 1966 — First steps in the laboratory maintenance of *Dracunculus medinensis*. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 60 : 431-432.
- MULLER (R.), 1967 a — The development of *Dracunculus medinensis* in the intermediate host after deep freezing (Demonstration). *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 61 : 451-452.
- MULLER (R.), 1967 b — A historical note on the transmission of *Dracunculus*. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 61 : 747-750.
- MULLER (R.), 1968 a — Studies on *Dracunculus medinensis* (Linnéus). I—the early migration route in experimentally infected dogs. *J. Helminth.*, 42 : 331-338.
- MULLER (R.), 1968 b — Experimental dracontiasis in animals. *Parasitology*, 58 : 7-8.
- MULLER (R.), 1969 — The fluorescent antibody test in the diagnosis of *Dracunculus* infection. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 63 : 18.
- MULLER (R.), 1970 a — *Dracunculus medinensis*: diagnosis by indirect fluorescent antibody technique. *Exp. Parasitol.*, 27 : 357-361.
- MULLER (R.), 1970 b — Development of *Dracunculus medinensis* after deep freezing. *Nature*, 226 : 662.
- MULLER (R.), 1970 c — Egg division in *Dracunculus medinensis*. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 64 : 473.
- MULLER (R.), 1970 d — Laboratory experiments on the control of cyclops transmitting Guinea worm. *Bull. WHO*, 42 : 563-567.
- MULLER (R.), 1971 a — *Dracunculus* and dracunculiasis. *Adv. Parasitol.*, 9 : 73-151.
- MULLER (R.), 1971 b — Studies on *Dracunculus medinensis* (Linnéus). II—Effect of acidity on the infective larva. *J. Helminth.*, 45 : 285-288.
- MULLER (R.), 1971 c — The possible mode of action of some chemotherapeutic agents in Guinea worm disease. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 65 : 483-484.
- MULLER (R.), 1972 — Maintenance of *Dracunculus medinensis* (L.) in the laboratory and observations on experimental infections. *Parasitology*, 64 : 107-116.
- MULLER (R.), 1979 — Guinea worm disease: epidemiology, control and treatment. *Bull. WHO*, 57 : 683-689 (traduction française : *Bull. OMS*, 57 : 903-910).
- MULLER (R.), 1985 a — "Life Cycle of *Dracunculus medinensis*". In SCHULTZ (M. G.), éd. : 13-18.
- MULLER (R.), 1985 b — Guinea worm eradication. The end of another old disease? *Parasitology today*, 1 : 39-58.
- MULLER (R.), 1992 — Guinea worm eradication: four more years to go. *Parasitology today*, 8 : 387-390.

MULLER (R.), ELLIS (D. S.), 1973 — Studies on *Dracunculus medinensis* (Linnaeus). III-Structure of the phasmids in the first-stage larva. *J. Helminth.*, 47 : 27-33.

MULLER (R.), ELLIS (D. S.), BIRD (R. G.), 1970 a — Electron microscope studies of the phasmids in *Dracunculus medinensis* larvae. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 64 : 24.

MULLER (R.), FURSE (H.), DUCKETT (V.), 1970 b — Pathology and chemotherapy of *Dracunculus* infection in rhesus monkeys. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 64 : 24.

MYERS (R. A.), 1985 — "Social and cultural aspects of Guinea worm eradication". In SCHULTZ (M. G.), éd. : 145-153.

**N**AUST (E.), 1971 — Concerning the structure and reproduction of the Guinea worm (*Filaria medinensis* L.) by Aleksej Pavlovich Fedchenko, 1890. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 20 : 511-523.

NOJI (E. K.), 1985 — Aseptic knee effusion associated with calcified Guinea worms. *Ann. Emerg. Med.*, 14 : 1119-1121.

NOSNY (N.), AURIOL (M.), DHIAN (F.), CARME (B.), 1977 — Dracunculose pleurale : une localisation inédite de la filaire de Médine. *Méd. Armées*, 5 : 897-900.

NOZAIS (J. P.), KANGA (P. K.), GIORDANO (G.), PIQUEMAL (M.), 1974 — Compression médullaire par filaire de Médine. *Rev. Méd. Côte-d'Ivoire*, 36 : 51.

NUGENT (D. A. W.), SCOTT (D.), WADDY (B. B.), 1955 — Effect of water point treatments with DDT on the incidence of Guinea worm infection. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 49 : 476-477.

NWOSU (A. B. C.), IFEZULIKE (E. O.), ANYA (A. O.), 1982 — Endemic dracontiasis in Anambra state of Nigeria: geographical distribution, clinical features, epidemiology and socio-economic impact of the disease. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 76 : 187-200.

**O**DAIBO (S. K.), AWOGON (I. A.), OSHAGBEMI (K.), 1986 — Paraplegia complicating dracontiasis. Clinical notes. *J. Roy. Col. Surg. Edin.*, 31 : 376-378.

ODUNTAN (S. O.), LUCAS (A. O.), GILLES (H. M.), 1967 — Treatment of dracontiasis with Niridazole. *The Lancet*, 2 : 73-75.

OFOEZIE (I. E.), ADENIYI (I. F.), 1990 — The prevalence and endemicity of dracunculiasis in Akowide village, Oyo State, Nigeria. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 84 : 163-169.

OMS, 1982 — Surveillance de la dracunculose. *Relevé épidém. hebdom.*, 57 : 65-72.

OMS, 1983 — Surveillance de la dracunculose. *Relevé épidém. hebdom.*, 58 : 249-250.

OMS, 1984 a — Surveillance de la dracunculose (Bénin, Côte-d'Ivoire, Togo). *Relevé épidém. hebdom.*, 59 : 325-327.

OMS, 1984 b — Surveillance de la dracunculose : Ouganda. *Relevé épidém. hebdom.*, 59 : 69-71.

OMS, 1984 c — Surveillance de la dracunculose : Inde. *Relevé épidém. hebdom.*, 59 : 149-150.

OMS, 1984 d — Surveillance de la dracunculose. *Relevé épidém. hebdom.*, 59 : 69-76.

OMS, 1984 e — Surveillance de la dracunculose : Nigeria. *Relevé épidém. hebdom.*, 59 : 291-293.

- OMS, 1985 a — Dracunculose : Pakistan. *Relevé épidém. hebd.*, 60 : 32-33.
- OMS, 1985 b — Dracunculose : bilan de la surveillance mondiale, 1984. *Relevé épidém. hebd.*, 60 : 61-65.
- OMS, 1985 c — Dracunculose : Côte-d'Ivoire. *Relevé épidém. hebd.*, 60 : 207-209.
- OMS, 1985 d — Dracunculose : Nigeria. *Relevé épidém. hebd.*, 60 : 263-266.
- OMS, 1985 e — Dracunculose : Inde. *Relevé épidém. hebd.*, 60 : 361-363.
- OMS, 1986 a — Dracunculose : bilan de la surveillance mondiale, 1985. *Relevé épidém. hebd.*, 61 : 29-32.
- OMS, 1986 b — Conférence régionale sur la dracunculose en Afrique. *Relevé épidém. hebd.*, 61 : 321-324.
- OMS, 1987 a — Dracunculose : Soudan. *Relevé épidém. hebd.*, 62 : 127-129.
- OMS, 1987 b — Dracunculose : Côte-d'Ivoire. *Relevé épidém. hebd.*, 62 : 169-170.
- OMS, 1987 c — Surveillance de la dracunculose : Togo. *Relevé épidém. hebd.*, 62 : 205-206.
- OMS, 1987 d — Dracunculose : bilan de la surveillance mondiale, 1986. *Relevé épidém. hebd.*, 62 : 337-339.
- OMS, 1988 a — Dracunculose. Deuxième conférence régionale sur la dracunculose en Afrique. *Relevé épidém. hebd.*, 63 : 139-142.
- OMS, 1988 b — Dracunculose : bilan de la surveillance mondiale, 1987. *Relevé épidém. hebd.*, 63 : 375-379.
- OMS, 1989 a — Dracunculose : Ghana. *Relevé épidém. hebd.*, 64 : 16-19.
- OMS, 1989 b — Dracunculose : Bénin. *Relevé épidém. hebd.*, 64 : 70-73.
- OMS, 1989 c — Dracunculose : Inde. *Relevé épidém. hebd.*, 64 : 159-162.
- OMS, 1989 d — Dracunculose : Nigeria. *Relevé épidém. hebd.*, 64 : 207-210.
- OMS, 1989 e — Dracunculose : bilan de la surveillance mondiale, 1988. *Relevé épidém. hebd.*, 64 : 297-300.
- OMS, 1990 a — Dracunculose : Burkina Faso. *Relevé épidém. hebd.*, 65 : 125-126.
- OMS, 1990 b — Dracunculose : Inde. *Relevé épidém. hebd.*, 65 : 149-151.
- OMS, 1990 c — Dracunculose : bilan de la surveillance mondiale, 1989. *Relevé épidém. hebd.*, 65 : 229-233.
- OMS, 1990 d — Dracunculose : troisième conférence régionale sur la dracunculose en Afrique. *Relevé épidém. hebd.*, 65 : 245-248.
- OMS, 1990 e — Dracunculose : Ghana. *Relevé épidém. hebd.*, 65 : 267-269.
- OMS, 1990 f — Dracunculose : Pakistan. *Relevé épidém. hebd.*, 65 : 307-309.
- OMS, 1990 g — Groupe spécial international pour l'éradication des maladies. *Relevé épidém. hebd.*, 65 : 369-372.
- OMS, 1990 h — Dracunculose : Nigeria. *Relevé épidém. hebd.*, 65 : 385-387.
- OMS, 1991 a — Dracunculose : Pakistan. *Relevé épidém. hebd.*, 66 : 41-43.

- OMS, 1991 b — Dracunculose.  
*Relevé épidém. hebd.*, 66 : 173-174.
- OMS, 1991 c — Dracunculose.  
Bilan de la surveillance mondiale,  
1990. *Relevé épidém. hebd.*,  
66 : 225-230.
- OMS, 1991 d — *Résolution  
WHA44.5 : éradication de la  
dracunculose*, Genève.
- OMS, 1991 e — Dracunculose.  
Première réunion des administrateurs  
de programmes nationaux. *Relevé  
épidém. hebd.*, 66 : 313-314.
- OMS, 1992 a — Dracunculose.  
*Relevé épidém. hebd.*, 67 : 25-32.
- OMS, 1992 b — Dracunculose.  
Bilan de la surveillance mondiale,  
1991. *Relevé épidém. hebd.*,  
67 : 121-128.
- OMS, 1993 a — Dracunculose.  
Mise à jour, 1992. *Relevé épidém.  
hebd.*, 68 : 73-74.
- OMS, 1993 b — Éradication de la  
dracunculose. Mise à jour, 1992.  
*Relevé épidém. hebd.*, 68 : 81-83.
- OMS, 1993 c — Dracunculose.  
Bilan de la surveillance mondiale,  
1992. *Relevé épidém. hebd.*,  
68 : 125-131.
- ONABAMIRO (S. D.), 1950 —  
A technique for studying infection  
of *Dracunculus* in cyclops. *Nature*,  
165 : 31.
- ONABAMIRO (S. D.), 1951 —  
The transmission of *Dracunculus  
medinensis* by *Thermocyclops  
nigerianus* as observed in a village  
in South West Nigeria. *Ann. Trop.  
Med. Parasitol.*, 45 : 1-10.
- ONABAMIRO (S. D.), 1952 a — On  
the diurnal migration and seasonal  
fluctuation in the numbers of  
*Thermocyclops nigerianus* Kiefer,  
in a Nigerian pond. *Ann. Trop.  
Med. Parasitol.*, 46 : 38-47.
- ONABAMIRO (S. D.), 1952 b —  
The geographical distribution and  
clinical features of *Dracunculus  
medinensis* in South-West Nigeria.  
*West Afr. Med. J.*, 1 : 159-165.
- ONABAMIRO (S. D.), 1952 c —  
Four new species of cyclops *sensu  
lato* (Crustacea, Copepoda) from  
Nigeria. *Proc. Zool. Soc. London*,  
122 : 253-266.
- ONABAMIRO (S. D.), 1954 —  
The diurnal migration of cyclops  
infected with the larvae of  
*Dracunculus medinensis* (L.)  
with some observations on the  
development of the larval worms.  
*West Afr. Med. J.*, 3 : 180-194.
- ONABAMIRO (S. D.), 1956 a —  
The effects of hetrazan (Banocide®:  
diethylcarbamazine) on the larval  
form of *Dracunculus medinensis*.  
*West Afr. Med. J.*, 5 : 64-70.
- ONABAMIRO (S. D.), 1956 b — Some  
new species of cyclops *sensu lato*  
(Crustacea, Copepoda) from Nigeria.  
*J. Linn. Soc. Zool.*, 43 (290) : 123-133.
- ONABAMIRO (S. D.), 1956 c —  
The early stages of the  
development of *Dracunculus  
medinensis* (L.) in the mammalian  
host. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*,  
50 : 157-166.
- ONWULIRI (C. O. E.), ADEYONGO (C. M.),  
ANOSIKE (J. C.), 1990 a — Guinea  
worm infections in Oju and  
Okpokwu LGAs of Benue State,  
Nigeria. *Nigerian J. Parasitol.*, 9-11 :  
27-32.
- ONWULIRI (C. O. E.), BRAIDE (E. I.),  
ANOSIKE (J. C.), AMAEFUNA (J. C.),  
1990 b — Dracunculiasis in Bauchi  
State, Nigeria. *Nigerian J. Parasitol.*,  
9-11 : 21-26.
- OSISANYA (J. O. S.),  
ELUEZE (E. I.), OKORO (F. I.), 1986 —  
Dracontiasis: pattern of morbidity  
in a North-Western village in

- Sokoto State, Nigeria. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 80 : 293-294.
- OUEDRAOGO (J.-B.), GUIGUEMDÉ (T. R.), GBARY (A. R.), 1986 — Diagnostic biologique de la dracunculose. *Études médicales*, 3 : 107-110.
- OULD MOHAMED LEMINE (S. M.), PETIT (M.-M.), 1994 — La dracunculose en Mauritanie : résultat de l'enquête nationale. *Bull. Soc. Path. exot.*, 87, sous presse.
- PADONU (K. O.), 1973 a — A controlled trial of metronidazole in the treatment of dracontiasis in Nigeria. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 22 : 42-44.
- PADONU (K. O.), 1973 b — A controlled trial of metronidazole in the treatment of dracontiasis in Nigeria. *Trop. Geogr. Med.*, 25 : 178-181.
- PANCIERA (D. L.), STOCKMAN (S. L.), 1988 — *Dracunculus insignis* infection in a dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 192 : 76-78.
- PARDANANI (D. S.), KOTHARI (M. L.), 1971 — Studies of Guinea worm (*Dracunculus medinensis*). Intra-uterine development of the larvae. *J. Postgrad. Med.*, 17 : 97-102.
- PARDANANI (D. S.), TRIVEDI (V. D.), JOSHI (L. G.), DAULATRAM (J.), NANDI (J. S.), 1977 — Metronidazole (Flagyl®) in dracunculiasis: a double blind study. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 71 : 45-52.
- PATNAIK (K. C.), KAPOOR (P. N.), 1967 — Incidence and endemicity of Guinea worm in India. *Ind. J. Med. Res.*, 55 : 1231-1242.
- PAUL (R. C.), MATHUR (A. B. L.), PAL (S. P.), RAO (C. K.), 1981 — Guinea worm disease in selected rural areas of Dungarpur District, Rajasthan. *J. Com. Dis.*, 13 : 207-210.
- PAUL (R. C.), SAHAJ (R.), GUPTA (S. N.) *et al.*, 1983 — A note on the relative merits of metronidazole and mebendazole against dracunculiasis in the field. *J. Com. Dis.*, 15 : 68-70.
- PAUL (J. E.), ISELY (R. B.), GINSBERG (G. M.), 1986 — *Cost-effective approaches to the control of dracunculiasis*. Wash Technical Report, n° 38, 79 p.
- PENDSE (A. K.), SONI (B. M.), OMPRAKASH (R.), GUPTA (S. P.), 1982 — Testicular dracunculosis. A distinct clinical entity. *Brit. J. Urol.*, 54 : 56-58.
- PENDSE (A. K.), SHARMA (A. K.), MEWARA (P. C.), 1987 — *Dracunculus orcbitis*: a case report. *J. Trop. Med. Hyg.*, 90 : 153-154.
- PEREIRA (V.), 1877 — Transport de la filaire de Médine en Amérique par les nègres d'Afrique. Preuves de son endémicité dans la province de Bahia et de son introduction dans le corps humain par l'estomac. *Arch. Méd. Nav.*, 28 : 295-302.
- PERRUDET-BADOUX (A.), BOITEAU (A.), GENTILINI (M.), 1984 — Filaire de Médine, sérodiagnostic différentiel par Elisa. *Pathol. Biol.*, 32 : 182-184.
- PETIT (M.-M.), DENIAU (M.), TOURTE-SCHAEFER (C.), AMEGBO (K.), 1989 — Étude épidémiologique longitudinale de la dracunculose dans le Sud-Togo. *Bull. Soc. Path. exot.*, 82 : 520-530.
- PEYROT (J.), 1905 — Oniric delirium and Guinea worm. *J. Med.*, 95 : 940-941.
- PEYROT (J.), 1919 — On a case of antenephrotic abscess caused by dracunculiasis. *J. Med.*, 49 : 308-310.
- PIÉRON (R.), PUEL (M.), LESOBRE (B.), ZURBACH (J.), MAFART (Y.), 1983 — Aspects thérapeutique et économique de la dracunculose dans un hôpital

parisien. *Sem. hôpitaux Paris*, 59 (35) : 2457-2464.

PINARD (E.), BOYÉ, 1904 — Guyane française, géographie médicale. *Ann. Hyg. Méd. Colon.*, 475-520.

PIRAME (Y.), BECQUET (R.), 1963 — Dracunculose et tétanos. À propos de quinze observations. *Bull. Soc. Path. exot.*, 56 : 469-473.

PRADHAN (Y. M.), 1930 — Observations on experiments designed to combat dracontiasis in an endemic area by col. Morison's method of "Liming wells". *Ind. J. Med. Res.*, 18 : 443-465.

PROD'HON (J.), MONGIN (C.), SIMONKOVICH (E.), 1977 — *Enquête sur la dracunculose dans la région de Torodi (République du Niger)*, novembre 1976. Doc. tech. OCCGE, 6675, 25 p.

PROD'HON (J.), OVAZZA (L.), SELLIN (B.), 1978 a — *Enquête sur la dracunculose dans la région de Sélibaby (République islamique de Mauritanie)*, novembre 1977. Doc. tech. OCCGE, 6674, 18 p.

PROD'HON (J.), OVAZZA (L.), SELLIN (B.), 1978 b — *Enquête sur la dracunculose dans les régions de Yélimane, Niore du Sabel et Nara (République du Mali)*, novembre 1977. Doc. tech. OCCGE, 6675, 18 p.

PRUDENCIO (E. H.), 1989 — *Le complexe dracunculien dans la province du Zou, en République populaire du Bénin. Cas des villages Lissa, Loulé II et Sozoumé*. Mémoire de maîtrise de géographie médicale, Flash, UNB, Abomey-Calavi, 122 p.

QUASHIE (E. F.), 1985 — "Implementation of control activities in Ghana". In SCHULTZ (M. G.), éd. : 109-113.

RAFFI (P.), DUTZ (W.), 1967 — Urogenital dracunculiasis: review of the literature and report of 3 cases. *Brit. J. Urol.*, 97 : 542-543.

RAFFIER (G.), 1965 — Activité du Ciba 32644 BA dans la dracunculose. *Acta Tropica*, 22 : 350-353.

RAFFIER (G.), 1966 — Note préliminaire sur l'activité d'un nouvel anti-helminthique dans la dracunculose. Essai d'éradication prophylactique. *Méd. trop.*, 26 : 39-46.

RAFFIER (G.), 1967 — Activité du thiabendazole dans la dracunculose. *Méd. trop.*, 27 : 673-678.

RAFFIER (G.), 1969 a — Activity of niridazole in dracontiasis. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 160 : 720-728.

RAFFIER (G.), 1969 b — Activité du thiabendazole dans la dracunculose. *Bull. Soc. Path. exot.*, 62 : 581-593.

RAFFIER (G.), 1971 — *La dracunculose : contribution à l'étude de l'épidémiologie, du traitement et de la prophylaxie de cette endémie*. Mémoire ENSP, univ. Rennes, 185 p.

RAFFIER (G.), KONAN KOUASSI (R.), 1965 — *Étude de l'activité du produit Spécia "Trimélsarsan" contre la dracunculose. Essai d'éradication. Prophylaxie par le zirame*. Doc. tech. OCCGE, 6826.

RAMAKRISHNA (J.), 1985 — Illness behavior in Guinea worm disease. *Int. Qrtly. Commun. Health Educ.*, 6 : 102-114.

RAMAKRISHNAN (N. R.), RATHNASWAMY (G. K.), 1953 — Use of DDT for control of cyclops breeding and as an anti-dracontiasis measure. *Indian Med. Gaz.*, 88 : 386-390.

RAMOS GARCIA (A.), PEREZ AVILA (J.), MONTALVO ALVAREZ (G.),

- PEREZ RAMOS (E.), 1984 —  
Dracunculosis report of a case with  
a single localisation. *Rev. Cubana.  
Med. Trop.*, 36 : 18-21.
- RAMSAY (G. W.), 1935 —  
Observations on an intradermal  
test for dracontiasis. *Trans. Roy.  
Soc. Trop. Med. Hyg.*, 28 : 399-404.
- RANQUE (P.), HOPKINS (D. R.), 1991 —  
Situation actuelle de la campagne  
d'éradication de la dracunculose.  
*Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 66 :  
37-40.
- RANQUE (P.), DEGOGA (I. S.),  
TOUNKARA (A.), BALIQUE (H.),  
QUILICI (M.), 1979 — Répartition  
de la dracunculose au Mali. Étude  
des biotopes à cyclops. *Méd. trop.*,  
39 : 545-548.
- RAO (S. S.), 1936 — The effect of  
gastric juice and of bile on cyclops  
infected with Guinea worm larvae.  
*Ind. J. Med. Res.*, 24 : 535-540.
- RAO (S. R.), 1942 — Some  
epidemiological factors of Guinea  
worm disease as noticed in a recent  
survey of the Osmanabad District.  
*J. Ind. Med. Assoc.*, 11 : 329-337.
- RAO (C. K.), 1985 — "Epidemiology  
of dracunculiasis in India".  
*In* SCHULTZ (M. G.), éd. : 25-32.
- RAO (C. K.), REDDY (G. V. M.),  
1965 — Dracontiasis in Godavari  
and Kurnol District, Andhra Pradesh.  
*Bull. Indian Soc. Malaria Commun.  
Dis.*, 2 : 565-568.
- RAO (C. K.), RUSSEL (S.),  
SHARMA (S. K.) *et al.*, 1979 —  
Dracontiasis in West Godavari  
District. Andhra Pradesh. *J. Com. Dis.*,  
11 : 37-40.
- RAO (C. K.), PAUL (R. C.),  
SHARMA (M. I. D.), KUMAR (S.),  
1981 — Guinea worm disease in  
India. Current status and strategy of  
its eradication. *J. Com. Dis.*, 13 : 1-7.
- RAO (C. K.), KUMAR (S.), JAIN (M. L.),  
JAIRAJ (D.), NARASIMHAM (M. V.),  
MATHUR (A. B.), APPA RAO (M. C.),  
1982 — Control of cyclops with  
temephos in Guinea worm endemic  
villages in Andhra Pradesh and  
Rajasthan. *J. Com. Dis.*, 14 : 36-40.
- RASH (D. M.), BENZON (S. P.), 1981 —  
Dracunculosis in a dog. *Modern Vet.  
Practice*, sept. : 701.
- REDDY (C. R. R. M.), SIVARAMAPPA (M.),  
1968 — Guinea worm arthritis of  
knee joint. *Brit. Med. J.*, 1 : 155-156.
- REDDY (N. B.), SRINIVASAN (T.), 1985 —  
*Dracunculus medinensis* presenting  
as larva migrans. *Trop. Doct.*, 15 :  
148-149.
- REDDY (C. R. R. M.), VALLI (V. V.),  
1967 — Extradural Guinea worm  
abscess. Report of two cases. *Am.  
J. Trop. Med. Hyg.*, 16 : 23-25.
- REDDY (C. R. R. M.),  
SIVAPRASAD (M. D.), PARVATHI (G.),  
CHARI (P. S.), 1968 — Calcified  
Guinea worm: clinical, radiological  
and pathological study. *Ann. Trop.  
Med. Parasitol.*, 62 : 399-406.
- REDDY (C. R. R. M.),  
NARASIAH (I. L.), PARVATHI (G.),  
1969 a — Epidemiological studies  
on Guinea worm infection.  
*Bull. WHO*, 40 : 521-529.
- REDDY (C. R. R. M.), PARVATHI (G.),  
SIVARAMAPPA (M.), 1969 b — Adhesion  
of white blood cells to Guinea worm  
larvae. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 18 :  
379-381.
- REDDY (C. R. R. M.), REDDY (M. M.),  
SIVAPRASAD (M. D.), 1969 c —  
Niridazole (Ambilhar®) in the  
treatment of dracunculiasis. *Am. J.  
Trop. Med. Hyg.*, 18 : 516-519.
- REDDY (C. R. R. M.), REDDY (N. V.),  
REDDY (M.), SULACHANA (G.),  
1969 d — Scrotal dracunculiasis.  
*J. Urol.*, 101 : 876-880.

- REDDY (C. R. R. M.), SITA DEVI (C.), REDDY (M.), REDDY (N. V.), 1969 e — Dracontiasis: review of surgical problems and treatment. *Int. Surg.*, 52 : 481-488.
- REDDY (C. R. R. M.), MURTHY (D. P.), DEVI (C. S.), DEVI (L. S.), SIVARAMAPPA (M.), 1970 — Pathology of acute Guinea worm synovitis. *J. Trop. Med. Hyg.*, 73 : 28-32.
- RENAPURKAR (D. M.), DESHMUKH (P. B.), 1983 — *Acorus calamus* as a cyclopcide. *Bull. Haffkine Inst.*, 11 : 25-28.
- RICHARDS (F.), HOPKINS (D.), 1989 — Surveillance: the foundation for control and elimination of dracunculiasis in Africa. *Int. J. Epidem.*, 18 : 934-943.
- RIOU (M.), 1934 — Localisation inhabituelle du ver de Guinée, avec présence de nombreuses larves dans le pus. *Bull. Soc. Path. exot.*, 27 : 86-87.
- RIPERT (C.), SAME-EKÓBO (A.), ENYONG (P.), PALMER (D.), 1979 — Évaluations des répercussions sur les endémies parasitaires (malaria, bilharziose, onchocercose, dracunculose) de la construction de cinquante-sept barrages dans les monts Mandara. *Bull. Soc. Path. exot.*, 72 : 324-339.
- RIPERT (C.), ROCHE (B.), COUPRIE (B.), PÁTUANO (E.), SAME-EKÓBO (E.), KOLLO (B.), 1987 — Épidémiologie de la dracunculose dans les monts Mandara (Nord-Cameroun). Organisation d'une campagne de lutte. *Méd. trop.*, 47 : 133-139.
- RIVIÈRE (F.), KAY (B. H.), KLEIN (J.-M.), SECHAN (Y.), 1987 — *Mesocyclops aspericornis* (Copepoda) and *Bacillus thuringiensis* var. *Israelensis* for biological control of *Aedes* and *Culex* vectors (Diptera: Culicidae) breeding in crab holes, tree holes and artificial containers. *J. Med. Entomol.*, 24 : 425-430.
- ROBINEAU (M.), SERENI (D.), 1978 — Arthrite aiguë du genou avec présence intra-articulaire de microfilaires de *Dracunculus medinensis*. Évolutions clinique et immunologique comparées. À propos d'un cas. *Bull. Soc. Path. exot.*, 71 : 85-89.
- ROHDE (J. E.), SHARMA (B. L.), PATTON (H.), DEEGAN (C.), SHERRY (J. M.), 1993 — Surgical extraction of Guinea worm: disability reduction and contribution to disease control. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 48 : 71-76.
- ROQUEMAURE, 1903 — Une rapide nouvelle méthode pour extraire le ver de Guinée. *Ann. Hyg. Méd. Colon.*, 6 : 497-500.
- ROUBAUD (E.), 1913 — Observations sur la biologie du ver de Guinée. Infection intestinale des cyclops. *Bull. Soc. Path. exot.*, 6 : 281-288.
- ROUBAUD (E.), 1920 — Nouvelle contribution à l'histoire du ver de Guinée. *Bull. Soc. Path. exot.*, 13 : 254-260.
- ROUNDY (R. W.), 1985 — Clean water provision in rural areas of less developed countries. *Soc. Sci. Med.*, 20 : 293-300.
- ROUSSEL (L.), 1987 — Dracunculose lombar. À propos d'un cas. *Méd. trop.*, 47 : 69-90.
- ROUSSET (P.), 1952 — Essai de prophylaxie et de traitement de la dracunculose par la Notézine® en Adrar. *Bull. Soc. Méd. Afr. occ. fr.*, 9 : 351-358.
- ROY (G. C.), 1972 — Persistent Guinea worm infection in a village in West Bengale. *Bull. WHO*, 47 : 601-610.

RZOSKA (J.), 1961 — Observations on tropical rainpools and general remarks on temporary waters. *Hydrobiologia*, 17 : 265-286.

**S**AHBA (G. H.), ARFAA (F.), FARDIN (A.), ARDALAN (A.), 1973 — Studies on dracontiasis in Iran. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 22 : 343-347.

SALAMI (O. F.), OGUNRINADE (A. F.), KALE (O. O.), 1991 — Effect of an alcohol solution (palmwine) on the survival of *Thermocyclops oblongatus*, intermediate host of *Dracunculus medinensis* in Nigeria. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 85 : 281.

SANGHVI (P. K.), 1989 — Epidemiological studies on Guinea worm in some newly discovered villages of Jhabua District, India and test of carica papaya leaves of Guinea worm infection. *Ind. J. Med. Sci.*, 43 : 123-124.

SARASWAT (N.), KHANNA (P.), 1985 — Tackling the Guinea worm problem in India. *World Health Forum*, 6 : 130-131.

SASTRY (S. C.), KUMAR (K. J.), 1978 — *Dracunculus* of pancreas. A case report. *Ind. J. Path. Microbiol.*, 21 : 81-83.

SASTRY (S. C.), RAO (Y. R. K.), NARAYANA (D. L.), 1974 — Metronidazole in the treatment of dracunculosis. *J. Ind. Med. Ass.*, 62 : 412-414.

SASTRY (S. C.), RAMAKRISHNAN RAO (Y.), CHANDRASEKHAR (M.), RANGA REDDY (S. V.), 1975 — Involvement of penis in dracunculosis: report of 3 cases with a review of literature on other unusual sites. *Ind. J. Surg.*, 37 : 214-216.

SASTRY (S. C.), JAYAKUMAR (K.), LAKSHMINARAYANA (V.), RAO (V. N. S.), 1978 a — Abate. Its value as a cyclospicide. *J. Trop. Med. Hyg.*, 81 : 156-158.

SASTRY (S. C.), KUMAR (J. K.), LAKSHMINARAYANA (V.), 1978 b — The treatment of dracontiasis with thiabendazole. *J. Trop. Med. Hyg.*, 81 : 32-35.

SAULNIER DE PIERRELEVEE (D. P.), 1845 — Observations sur le ver de Guinée en Amérique. *Gaz. hôpitaux Paris*, 7 : 37-38.

SAXENA (V. K.), TYAGI (V. K.), KAUL (S. M.), 1990 — Calculation of water volume in step wells for cyclospicide application. Eco-epidemiological implication: mathematical validation of some theoretical considerations. *J. Com. Dis.*, 21 : 222-228.

SCOTT (D.), 1960 — An epidemiological note on Guinea worm infection in North West Ashanti, Ghana. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 54 : 32-43.

SCHULTZ (M. G.), éd., 1985 — *Opportunities for Control of Dracunculiasis*. Washington, Nat. Acad. Press, 177 p.

SEHGAL (K. L.), 1983 — *Planktonic copepods of freshwater ecosystem*. New Delhi, Interprint, Environmental Science Series, 169 p.

SEHGAL (S.), SHARMA (R. S.), KAUL (S. M.), 1988 — Current status of Guinea worm eradication programme in India. *Commun. Dis. Bull.*, 5 : 1-17.

SELBY (P.), 1990 — Eradication of Guinea worm disease. *The Lancet*, 1 : 782-783.

SHAFEI (A. Z.), 1976 — Preliminary report on the therapeutic effect of mebendazole in Guinea worm

- infection. *J. Trop. Med. Hyg.*, 79 : 197-200.
- SHARMA (M. I. D.), 1980 — Lessons learnt from the intensified campaign against smallpox in India and their possible applicability to other health programmes, with particular reference to eradication of dracunculiasis. *J. Com. Dis.*, 12 : 59-64.
- SHARMA (S. K.), 1984 — Ecological studies on cyclops species with special reference to population dynamics of *Mesocyclops leuckarti* (Claus) in Delhi Region. *J. Com. Dis.*, 16 : 113-121.
- SHARMA (M. I. D.), 1988 — "Dracunculiasis eradication in India". In SCHULTZ (M. G.), éd. : 91-96.
- SHARMA (M. I. D.), RAO (C. K.), 1981 — A newly designed device for sampling cyclops densities. *J. Com. Dis.*, 13 : 227-234.
- SHARMA (S. K.), WATTAL (B. L.), 1981 a — Laboratory studies on the biology of *Mesocyclops leuckarti* (Claus). *J. Com. Dis.*, 13 : 115-120.
- SHARMA (S. K.), WATTAL (B. L.), 1981 b — Faunistic studies on Indian cyclops with special reference to Delhi Region. *J. Com. Dis.*, 13 : 8-16.
- SHARMA (V. P.), RATHORE (H. S.), SHARMA (M. M.), 1979 — Efficacy of metronidazole in dracunculiasis. A clinical trial. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 28 : 658-660.
- SHARMA (S. K.), WATTAL (B. L.), SHARMA (S.), JOSHI (G. C.), 1981 — Susceptibility status of *Mesocyclops leuckarti* (Claus) to synthetic insecticides under laboratory conditions. *J. Com. Dis.*, 13 : 222-226.
- SHARMA (R. N.), PATWARDHAN (S. A.), TUNGKAS (V. B.), DESHPANDE (S. E.), 1989 a — Cyclopicidal activity of some new insect growth regulators. *Ind. J. Exp. Biol.*, 27 : 1109-1110.
- SHARMA (S. K.), SEHGAL (S.), RAHMAN (S. J.), KUMAR (A.), WANARE (N. S.), BELAMBIA (R.), 1989 b — Involvement of *Mesocyclops leuckarti* (Claus) in the transmission of Guinea worm infection in Thane Dist. Maharashtra. *J. Com. Dis.*, 21 : 365-367.
- SHIRCORE (J. O.), 1951 — A case of Guinea worm (Uganda). *East Afr. Med. J.*, 28 : 292.
- SHULMAN (M. H.), 1985 — "On correlations between dracunculiasis and malnutrition in West Africa". In SCHULTZ (M. G.), éd. : 135-144.
- SICILLIANO, 1892 — *Établissements français du golfe du Bénin*. Paris.
- SILBERSTEIN (A. J.), 1979 — Hyperendémicité dracunculienne. *Ann. Soc. belge. Méd. trop.*, 59 : 93-94.
- SIMAGA (D.), MENYE (P.), DIOP (A.), SANOU (A.), 1971 — Une complication majeure de la dracunculose : ulcère phagédénique cancérisé. *Bull. Soc. Méd. Afr. Ouest*, 16 : 341-343.
- SINGER (C.), 1912 — On certain early references to dracontiasis, the Guinea worm disease. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 6 : 386-392.
- SITA DEVI (C.), DEVASANKARAIHAH, NARASIAH (I. L.), REDDY (C. R. R. M.), RAO (V.), 1969 a — Role of gastric acidity in Guinea worm infection. *Ind. J. Med. Res.*, 57 : 1850-1855.
- SITA DEVI (C.), MURTHY (D. P.), REDDY (C. R. R. M.), 1969 b — Development of enzyme activity in the Guinea worm larvae. *Ind. J. Med. Res.*, 57 : 2092-2097.
- SIVARAMAPPA (M.), REDDY (C. R. R. M.), SITA DEVI (C.), REDDY (A. C.), REDDY (P. K.), MURTHY (D. P.), 1969 — Acute Guinea worm

- synovitis of the knee joint. *J. Bone Joint Surg.*, 51 : 1324-1330.
- SMITH (D. J. N.), SIDDIQUE (F. H.), 1965 — Calcified Guinea worm in the broad ligament of a pregnant mother. *J. Obstet. Gynaec. Brit. Commonw.*, 72 : 808-809.
- SMITH (G. S.), BLUM (D.), HUTTLY (S. R. A.), OKEKE (N.), KIRKWOOD (B. R.), FEACHEM (R. G.), 1989 — Disability from dracunculiasis: effect on mobility. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 83 : 151-158.
- SOAKOUDE (Y.), 1986 — *Étude comparée de la toxicité de quelques insecticides ou antiseptiques sur les cyclopidés du Bénin*. Mémoire de fin d'études, CPU, UNB, Abomey-Calvi, 70 p.
- SOUTHWELL (T.), KIRSHNER (A.), 1938 — Some observations on Guinea worm larvae. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 32 : 193-196.
- SPIERS (R. E.), BAUM (A. H.), 1953 — Dracunculosis (autochthonous in USA). *J. Kansas Med. Soc.*, 54 : 553-554.
- SPIRE, 1899. Notes médicales sur le Haut-Oubangui. *Ann. Hyg. Méd. Colon.*, 2 : 334-345.
- SRIDHAR (M. K. C.), KALE (O. O.), ADENIYI (J. D.), 1985 — A simple sand filter to reduce Guinea worm disease in Nigeria. *Walterlines*, 4 : 16-19.
- STÉFANOPOULOU (G. J.), DANIAUD (J.), 1940 — Réaction de fixation du complément et intradermoréaction au cours de la filariose humaine à *Dracunculus medinensis*. *Bull. Soc. Path. exot.*, 33 : 149-153.
- STEIB (K.), 1985 — *Epidemiologie und vectorökologie der Dracunculose in Ober Volta (Burkina Faso), Westafrika*. Diss. Dok. Naturwissen., Heidelberg, 281 p.
- STEIB (K.), 1987 — Der einfluss klimatologischer und ökologischer faktoren auf das auftreten der dracunculose. Heidelberg Geographische. *Arbeiten*, 83 : 114-134.
- STEIB (K.), MAYER (P.), 1988 — Epidemiology and vectors of *Dracunculus medinensis* in Northwest Burkina Faso, West Africa. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 82 : 189-199.
- STEIB (K.), QUÉDRAOGO (J. B.), GUIGUEMÉ (T. R.), GBARY (A. R.), CHIPPAUX (J.-P.), 1986 — Les vecteurs du ver de Guinée en Afrique. *Études médicales*, 2 : 87-94.
- STELLING (C. B.), 1982 — Dracunculiasis presenting as sterile abscess. *Am. J. Roent.*, 138 : 1159-1161.
- STICH (H. B.), LAMPERT (W.), 1981 — Predator evasion as an explanation of diurnal vertical migration by zooplankton. *Nature*, 293 : 396-397.
- STOLL (N. R.), 1947 — This wormy world. *J. Parasitol.*, 32 : 1-12.
- SULEIMAN (M. M.), ABDULLAHI (K.), 1990 — Guinea worm infection in Kiri-Manai Village, Sokoto. *Nigerian J. Parasitol.*, 9-11 : 13-16.
- SULLIVAN (J. J.), LONG (E. G.), 1988 — Synthetic-fibre filters for preventing dracunculiasis: 100 versus 200 micrometre pore size. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 82 : 465-466.
- SZCZYGIEL (B.), TALFI (I.), 1973 — Calcified Guinea worm in radiological pictures. *Przegl. Lek.*, 30 : 696-699.
- TALAIRACH, 1907. Épidémie de filariose observée à Tombouctou. *Ann. Hyg. Méd. Colon.*, 10 : 377-378.

TEN EYCK (D. R.), 1971 — Report of an outbreak of dracunculiasis in Ethiopia. *Ethiop. Med. J.*, 9 : 149-152.

THALY (F.), 1867 — Essai de topographie médicale du Haut-Sénégal. *Arch. Méd. Nav.*, 8 : 174-193.

THOMSON (I. G.), 1956 — The pathogenesis of tropical ulcer amongst the Hausas of Northern Nigeria. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 50 : 485-495.

TOURNIER (E.), 1922 — Le traitement du ver de Guinée par les sels d'antimoine. *Bull. Soc. Path. exot.*, 15 : 809-815.

**U**DONSI (J. K.), 1987 a — Control of endemic dracontiasis by provision of water supply in rural communities of Imo State, Nigeria. *Publ. Health*, 101 : 63-70.

UDONSI (J. K.), 1987 b — Dracontiasis in the Igwun River Basin, Nigeria: its distribution, epidemiology, and transmission dynamics. *Trop. Med. Parasitol.*, 38 : 304-308.

UGWU (A. A.), NWAORGU (O. C.), 1990 — Dracunculiasis in Ndeaboh, Awgu LGA, Anambra State, Nigeria. *Nigerian J. Parasitol.*, 9-11 : 17-20.

**V**AN DE VELDE (I.), 1984 — Revision of the African species of the genus *Mesocyclops* Sars, 1914 (Copepoda, cyclopidae). *Hydrobiologia*, 109 : 3-66.

VAN CEFELE (F.), 1901 — Studies on ancient Egyptian parasitology. *Arch. Parasitol.*, 4 : 481-530.

VAUVRAY, 1873 — Contribution à la géographie médicale de Port-Saïd (Égypte). *Arch. Méd. Nav.*, 20 : 161-190.

VELSCH (G. H.), 1674 — *Exercitationes de Vena medinensis et de Vermiculis capillaribus infantium*. Augsburg : Th. Goeblus.

VERDIER, 1907 — Notes sur la région du Macina. *Ann. Hyg. Méd. Colon.*, 10 : 5-24.

VERGOZ (H. C. A.), 1902 — De quelques affections qu'on observe fréquemment chez les indigènes de la Côte d'Ivoire. *Ann. Hyg. Méd. Colon.*, 5 : 257-262.

VERMA (A. K.), 1968 — Ocular dracontiasis. *Int. Surg.*, 50 : 508-509.

VIVIÉ, 1907 — État sanitaire et maladies observées à la Côte d'Ivoire pendant l'année 1905. *Ann. Hyg. Méd. Colon.*, 10 : 114-129.

**W**ARD (W. B.), 1985 — "The impact of dracunculiasis on the household: the challenge of measurement". In SCHULTZ (M. G.), éd. : 121-133.

WARD (W. B.), BELCHER (D. W.), WURAPA (F. K.), PAPPOE (M. E.), 1979 — Perception and management of Guinea worm disease among Ghanaian Villagers. A framework for differential health education planning. *Trop. Geogr. Med.*, 31 : 155-164.

WARNER (R. S.), KALLET (S.), ROWAN (R.), REDDY (M.), 1976 — Calcified parasite in retroperitoneum. *Urology*, 7 : 214-215.

WATTIEZ (C.), 1978 — Agrégation et migration verticale du zooplancton dans de petits étangs peu profonds. *Hydrobiologia*, 61 : 49-67.

WATTS (S. J.), 1986 a — The comparative study of patterns of Guinea worm prevalence as a guide to control strategies. *Soc. Sci. Med.*, 23 : 975-982.

WATTS (S. J.), 1986 b — Human behaviour and the transmission of dracunculiasis: a case study from the Ilorin area of Nigeria. *Int. J. Epidemiol.*, 15 : 252-256.

WATTS (S. J.), 1987 a — Population mobility and disease transmission: the example of Guinea worm. *Soc. Sci. Med.*, 25 : 1073-1081.

WATTS (S. J.), 1987 b — Dracunculiasis in Africa in 1986: its geographical extent, incidence, and at risk population. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 37 : 121-127.

WATTS (S. J.), EDUNGBOLA (L. D.), 1987 — "The distribution and ecology of Guinea worm disease in Nigeria, with special reference to Kwara State". In AKHTAR (R.), éd. : *Health and Disease in Tropical Africa*, Chur, Harwood Acad. Pub. : 193-201.

WATTS (S. J.), BRIEGER (W. R.), YACOOB (M.), 1989 — Guinea worm: an in-depth study of what happens to mothers, families, and communities. *Soc. Sci. Med.*, 29 : 1043-1049.

WENIGER (B. G.), 1983 — *The control of Dracunculiasis in Benin during the water decade, 1981-1990*. Rapport de mission, CDC Atlanta, 70 p.

WRIGHT (R. E.), 1924 — Encysted Guinea worm of the orbit. *Indian Med. Gaz.*, 59 : 458-459.

WURTZ (R.), SOREL (F.), 1911 — Épidémie massivé de dracunculose vue dans un village de forêt équatoriale en Côte d'Ivoire. *Rev. Méd. Hyg. Trop.*, 8 : 149-154.

WURTZ (R.), SOREL (F.), 1912 — Note sur la durée de la période d'incubation du ver de Guinée. *Rev. Méd. Hyg. Trop.*, 9 : 123-124.

WYATT (J. L.), WYATT (G. B.), 1967 — An analysis of the patients seen at Igbo Ora Rural health centre, Nigeria, during the year from July 1964 to June 1965. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 61 : 224-233.

YACOOB (M.), BRIEGER (W. R.), WATTS (S.), 1989 — Primary health care: why has water been neglected? *Health Policy and Planning*, 4 : 328-333.

YACOOB (M.), BRIEGER (W. R.), WATTS (S.), 1990 — What happened to Guinea worm control? An issue of water quality and health improvements. *Water Intl.*, 15 : 27-34.

ZAMAN (V.), CONNOR (D. H.), AHMED (M.), 1985 — A dracunculosis case with unusual presentation from Pakistan. *Acta Tropica*, 42 : 195-196.

ZARET (T. M.), SUFFERN (J. S.), 1976 — Vertical migration in zooplankton as a predator avoidance mechanism. *Limnol. and Oceanogr.*, 21 : 804-813.

bragonneau

Ver de Guinée

Annexes

fil d'Avicenne

filaire de Médine

ver des pharaons



## ARGUMENTS EN FAVEUR DE L'ÉRADICATION

— L'affection est facile à diagnostiquer. L'émergence du ver, qui est l'évolution habituelle, est reconnue par les villageois aussi bien que par le personnel de santé. Cela favorise un dépistage rapide et simple.

— L'absence de réservoir animal évitera que la maladie ne réapparaisse une fois l'endémie humaine contrôlée. En théorie, cela permet également de limiter la durée de surveillance à la durée d'un cycle complet, soit un an après la dernière période de transmission sans contamination, ou deux ans après le dernier cas humain recensé. En pratique, et pour des raisons de sécurité, l'OMS a décidé de prolonger la surveillance à trois ans après l'identification du dernier cas autochtone.

— La période de latence (ou de prépatence) d'une année, entre l'infection et l'émergence, laisse le temps d'interpréter les résultats de la dernière campagne de lutte afin de réajuster les stratégies de contrôle de l'endémie et de réorganiser les interventions sur le terrain.

— L'impact économique et social de la maladie peut être présenté comme une justification suffisante auprès des organismes et agences pourvoyeurs de fonds.

— Les méthodes de lutte envisagées sont raisonnables et applicables aux contextes socio-politiques des pays endémiques. En outre, elles associent généralement des stratégies qui ont un impact sur la plupart des autres maladies à transmission hydrique.

## LEXIQUE À L'USAGE DES AGENTS CHARGÉS DE LA LUTTE

### **Aménagement des sources d'eau**

Méthode de lutte qui consiste à transformer l'abord et l'accès des sources d'eau traditionnelles pour empêcher la contamination du milieu par des malades.

### **Approvisionnement en eau potable**

Méthode de lutte qui consiste à installer des ouvrages hydrauliques fournissant une eau saine qui ne risque pas d'être contaminée secondairement.

### **Campagne de lutte**

Ensemble des activités planifiées en vue de l'éradication de la dracunculose dans une région ou un pays.

### **Cas actif (ou cas patent)**

Sujet qui présente, ou a présenté au cours de l'année écoulée, une émergence de ver de Guinée ; le diagnostic doit être confirmé par une personne compétente (médecin, infirmier, agent de santé ou agent communautaire).

### **Cas prépatent**

Sujet infecté par le ver de Guinée mais qui ne présente pas encore d'émergence ; le dépistage précoce de ces patients n'est pas possible ; en revanche, les prodromes, ou signes précurseurs, qui apparaissent quelques jours ou quelques heures avant l'émergence, peuvent permettre la mise en œuvre de l'isolement du cas ou l'extraction

chirurgicale et éviter ainsi la contamination du milieu par le malade.

### **Cas présomptif (ou cas historique ou rétrospectif)**

Sujet qui déclare avoir présenté une émergence de ver de Guinée au cours de l'année écoulée.

### **Chimioprophylaxie**

Traitement antiparasitaire des cas prépatents afin d'arrêter le développement du ver à l'intérieur de leur organisme ; dans le cas de la dracunculose, cela reviendrait à traiter systématiquement tous les sujets soumis au risque.

### **Chimiothérapie**

Traitement antiparasitaire des cas actifs ; il n'existe pas actuellement de médicament actif contre le ver de Guinée.

### **Communauté atteinte**

La plus petite unité administrative (village, quartier) ou sociale (ferme, hameau) dans laquelle sont signalés des cas actifs ou des cas présomptifs.

### **Contamination du milieu**

Dispersion des embryons de *Dracunculus medinensis* dans les eaux d'une source infectieuse ; elle résulte soit de l'immersion du membre malade d'un cas actif, soit, plus rarement, du retour d'eau de ruissellement contaminée.

### **Dépistage actif des cas**

Recherche des cas actifs ou des cas présomptifs au cours d'enquêtes spécifiques ; il peut s'agir d'enquête transversale qui dénombre les cas présents le jour du dépistage, ou d'enquête longitudinale qui identifie chaque patient au cours de la période de transmission ; cette technique est beaucoup plus

sensible et doit être privilégiée au cours des phases terminales de lutte.

### **Émergence**

Perforation de la peau du malade par la femelle du ver de Guinée venue rejeter ses larves dans le milieu extérieur.

### **Foyer historique**

Région où la dracunculose est, ou a été, durablement et fortement endémique ; ces zones réunissent, au moins partiellement, les conditions pour une reprise de la transmission ; dès lors, leur surveillance doit être maintenue jusqu'à l'éradication de *Dracunculus medinensis*.

### **Incidence**

Nombre de cas actifs apparus au cours d'une période donnée ; en général, l'incidence est exprimée pour une période de un an et rapportée à une fraction de la population totale ou à risque ;

### **Éradication**

Absence de cas actifs et de cas présomptifs dans une zone endémique pendant une période d'au moins trois ans, sous réserve d'un système de surveillance fiable et sensible ; l'éradication peut être locale, régionale ou mondiale.

### **Lutte antivectorielle**

Méthode de lutte qui consiste à détruire les cyclopidés — hôtes intermédiaires — dans les sources infectieuses.

### **Méthode de lutte**

Ensemble des techniques qui interviennent au niveau de l'une des étapes du cycle de *Dracunculus medinensis* et doivent permettre d'interrompre la transmission.

### **Notification passive des cas**

Système de recueil de l'information épidémiologique fondé sur l'enregistrement des cas se présentant spontanément dans une structure de santé (centre de santé, dispensaire ou hôpital) ; ce système est économique mais très imprécis ; sous réserve d'être correctement organisé, il est utile lors des premières interventions de lutte, notamment pour permettre l'évaluation globale de l'endémie.

### **Période de patence (ou période de mise en évidence individuelle)**

Période qui couvre toute la durée d'expression de la maladie, à partir de l'apparition du ver à la peau jusqu'à la cicatrisation de l'ulcère d'émérgence.

### **Période de transmission (ou saison de transmission)**

Période au cours de laquelle sont réunis tous les facteurs de transmission du ver de Guinée ; notamment, la présence des hôtes intermédiaires et celle de cas actifs.

### **Période d'incubation**

Délai entre l'ingestion de cyclopidés infectés et l'apparition des premiers signes cliniques.

### **Population à risque (ou population exposée)**

Ensemble des habitants d'une région endémique, dont l'approvisionnement en eau est déficient (ou qui n'utilisent pas les aménagements hydrauliques existants).

### **Prévalence**

Nombre de cas actifs observés dans une communauté à un instant donné, en principe limité à la durée du dépistage.

### **Région endémique (ou zone de transmission)**

Région où la transmission du ver de Guinée est régulière et suffisante pour entraîner des cas actifs à chaque période de transmission.

### **Source infectée**

Source qui contient des cyclopidés parasités par des larves de *Dracunculus medinensis*.

### **Source infectieuse**

Source, en principe non protégée, qui contient des cyclopidés, hôtes intermédiaires potentiels.

### **Source non protégée**

Source dont la configuration permet aux personnes d'y pénétrer ou qui permet à l'eau de ruissellement de retourner à l'intérieur.

### **Source protégée**

Source dont la configuration ne permet aucun contact direct des usagers avec l'eau ni le retour de l'eau de ruissellement.

### **Stratégie de lutte**

Principes qui guident la planification des interventions en associant différentes méthodes de lutte.

### **Sujet à risque (ou personne soumise au risque)**

Sujet vivant dans une région endémique ou qui appartient à une population à risque.

### **Surveillance**

Système de collecte et d'analyse des informations épidémiologiques qui permet de suivre l'évolution d'une campagne de lutte.

# MODÈLES DE QUESTIONNAIRES SERVANT AU RECUEIL DES INFORMATIONS ÉPIDÉMIOLOGIQUES

S. GRAHAM PROGRAMME D'ERADICATION DU VER DE GUINEE AU CAMEROUN

**Profil du village**

VILLAGE : ..... CANTON : .....

ARRONDISSEMENT : ..... AIRE DE SANTE : .....

ETHNIES : .....

LANGUES PARLEES : .....

ANIMATION EN 1991 ? : OUI/NON

LA MALADIE DU VER DE GUINEE :

INCIDENCE 1990 :

INCIDENCE 1991 :  POPULATION :

COMMENTAIRES : .....

**ORGANISATION DE LA COMMUNAUTE**

QUARTIERS

NOMS	CHEFS

COMITE HYDRAULIQUE ?  SI OUI, RESPONSABLES : .....

COMITE DE SANTE ?  SI OUI, RESPONSABLES : .....

GROUPE DE FEMMES ?  SI OUI, RESPONSABLES : .....

EGLISE ?  SI OUI, RESPONSABLES : .....

VGG PROFIL DU VILLAGE  
MOSQUÉE ?

SI OUI, RESPONSABLES : .....

.....

ECOLE ?

SI OUI, RESPONSABLES : .....

.....

AUTRES GROUPES ?

SI OUI, RESPONSABLES : .....

.....

AGENT(S) DE SANTE  
COMMUNAUTAIRE ?

SI OUI, NOM(S) : .....

.....

ACCOUCHEUSE(S)  
TRADITIONNELLE(S) ?

SI OUI, NOM(S) : .....

.....

**POINTS D'EAU**

DESCRIPTION	LOCALISATION	QUALITE (MODELE)	ETAT

DIVERS : .....

.....

S. GRAHAM

S. GRAHAM

PROGRAMME D'ERADICATION DU VER DE GUINÉE AU CAMEROUN

**Fiche de compte rendu de séance d'animation**

ANIMATEUR : ..... DATE : .....

HEURE DE DÉBUT DE SÉANCE : .....

VILLAGE : .....

HEURE DE FIN DE SÉANCE : .....

ASSISTANCE : GROUPE : .....

NOMBRE DE PERSONNES :

ASC ? : .....

BUT DE LA VISITE :

EVALUATION DE LA SÉANCE :

RÉUSSITES :

DIFFICULTÉS :

COMMENTAIRES :

PROCHAINE VISITE PROGRAMMÉE : .....

BUT DE LA PROCHAINE VISITE :





## Codification de la fiche d'enregistrement des foyers

Les fiches doivent être remplies au **CRAYON A PAPIER**

Tous les noms propres (Arrondissement, Chef de village...) doivent être écrits en **lettres MAJUSCULES**  
(Capitales d'imprimerie)

Arrondissement : ..... Canton : ..... Village : .....

Ces noms servent à l'identification du village ou de la ville

Exemple : ARRONDISSEMENT : MORA  
CANTON : MORA MASSIF  
VILLAGE : DJOUE

Chef de village : .....

Indiquez pour les villages le nom du chef de village et pour les villes le nom du chef de quartier.

Fiche N° : .....

Pour chaque village vous pouvez utiliser une fiche (Moins de 12 foyers) ou plusieurs fiches (Plus de 12 foyers) que vous numéroterez successivement n° 1, 2, 3, 4, etc...en reportant sur chacune les noms d'arrondissement, de canton, de village et de chef de village.

Date :

Notez la date du jour où vous faites l'enquête.

Enquêteur : .....

Indiquez votre nom en majuscules.

N° Foyer

Sur chaque fiche vous pouvez recueillir les renseignements pour 12 foyers. (Sarés)

Exemple : Si un village se compose de 26 foyers

Vous remplirez complètement 2 fiches (2 fois 12 foyers) et une 3<sup>e</sup> fiche pour les 2 foyers restants. Vous n'oublierez pas de numéroté les fiches de 1 à 3.

Définition d'un foyer : Pour les besoins de l'enquête, sous le terme de foyer on entend : Tous les individus vivant habituellement et depuis plus de 1 mois dans un saré (Concession) quels que soient les liens de parenté avec le Chef de famille (Chef de foyer)

Nom du chef du foyer

Pour les besoins de l'enquête, on désigne par Chef du foyer, le Chef de famille du saré. C'est à dire :

- Un homme adulte vivant avec un ou plusieurs enfants et/ou dépendants et avec une ou plusieurs femmes
- Un homme adulte vivant avec un ou plusieurs enfants ou dépendants mais sans femme
- Un homme adulte vivant avec une ou plusieurs femmes mais sans enfants ni dépendants
- Un homme adulte vivant seul
- Une femme adulte vivant avec un ou plusieurs enfants et/ou dépendants mais sans mari
- Une femme adulte vivant seule
- Le chef d'un groupe de personnes vivant ensemble mais sans lien de parenté (internat, prison, couvent...)

Veillez écrire ses nom et prénoms en lettres majuscules au vu d'une **pièce administrative**.

En cas d'absence notez les nom et prénoms de son représentant.

Quartier

Indiquez le nom du quartier où se trouve le foyer.

Utilisez l'orthographe habituelle du nom.

S'il s'agit d'un petit village sans quartier inscrire le nom du village.

Nombre de personnes habitant le foyer

On ne compte que les personnes vivant habituellement dans le foyer depuis plus d'un mois, quelque soit leur lien de parenté avec le Chef de foyer (Chef de famille).

Les nouveaux-nés du foyer âgés de moins de 1 mois doivent être comptés.

Adulte

H : Indiquez le nombre de personnes du sexe masculin, âgées de plus de 15 ans.

F : Indiquez le nombre de personnes du sexe féminin, âgées de plus de 15 ans.

Enfants < 15 ans :

Indiquez le nombre de personnes âgées de - de 15 ans des deux sexes (M et F).

Exemple : Un chef de foyer vous dit qu'ils sont 7 à vivre habituellement chez lui : 3 adultes (lui-même et ses 2 femmes) et 4 enfants. Vous écrirez :

Adulte	Enfants < 15 ans
H	F
1	2
	4

Connaissez-vous le VdG? (Oui/Non)

Demandez au Chef de foyer (Chef de famille) ou son représentant en son absence, s'il a déjà entendu parler de la Dracunculoze ou Ver de Guinée (VdG).

Utilisez le nom dans la langue de l'intéressé et codez O pour Oui. Montrez lui la photographie pour confirmation. S'il ne connaît pas le VdG codez N pour Non, montrez lui la photographie en lui expliquant que c'est comme cela que se manifeste le VdG.

Combien de personnes ont eu le VdG depuis le début de cette saison des pluies?

Indiquez le nombre de personnes du foyer actuellement porteuses du VdG et celles qui ont présenté un VdG depuis le début de l'année 1992.

Etablir pour chaque malade de 1992 une fiche individuelle de cas suspect de dracunculoze.

Définition d'un cas de Dracunculoze

- Toute personne présentant un ou plusieurs ver(s) émergents
- Toute personne déclarant avoir eu un ou plusieurs ver(s) émergent(s) au cours de l'année 1992 (saison des pluies).

N.B.

Ne mélangez pas les fiches des villages

Chaque village doit avoir son tas de fiches.

**ENQUETE NATIONALE DRACUNCULOSE AU CAMEROUN**

**FICHE INDIVIDUELLE DE CAS SUSPECT DE DRACUNCULOSE**

Une fiche individuelle doit être établie pour chaque personne du foyer  
ayant présenté un ver de Guinée depuis le premier janvier 1992

Enquêteur: ..... N° malade  N° fiche  N° foyer  Date

**I - IDENTIFICATION DU FOYER**

ARRONDISSEMENT.....

CANTON .....

VILLAGE .....

QUARTIER .....

**II - IDENTIFICATION DU MALADE**

Nom .....

Prénom .....

Age .....

Sexe (M ou F) .....

**III - LIEU DE RESIDENCE HABITUELLE**

Réside depuis plus d'1 an dans ce village ?

Oui/Non .....

Si la réponse est **N**, identifier le foyer de  
résidence avant de venir dans ce village:

PAYS .....

DEPARTEMENT .....

ARRONDISSEMENT.....

CANTON .....

VILLAGE .....

QUARTIER .....

**IV - LA MALADIE**

Le sujet reconnaît la photo du ver de Guinée?  
..... Oui/Non

Depuis le début de cette saison, des pluies,  
avez-vous eu cette maladie ?..... Oui/Non

Vous avez-vu le ver ?..... Oui/Non

Il y avait (ou il y a) une plaie ?..... Oui/Non

L'enquêteur voit une plaie ?..... Oui/Non

A quel mois est sorti le premier vers ? .....

C'était cette année ? ..... Oui/Non

Tournez la fiche S.V.P. →

**CONFIRMATION DU CAS**

Nom du superviseur: .....

Date

C'est un cas de dracunculose  
de cette année ? ..... Oui/Non

**V - POINTS D'EAU UTILISES**

Indiquez le ou les points d'eau où le sujet puise son eau de boisson pendant la saison pluvieuse:



a) Nom de la mare .....

.....



b) Nom du mayo .....

.....



c) Nom du forage .....

.....



d) Nom du puits traditionnel .....

.....



e) Nom du puits à margelle .....

.....



f) Nom du puits-citerne / creux de stockage .....

.....

**ENQUETE DEPARTEMENTALE DRACUNCULOSE DANS LE MAYO-SAVA  
1992**

Codification de la fiche individuelle de cas suspect de dracunculoze

Les fiches doivent être remplies au **CRAYON A PAPIER**

Tous les noms propres (Arrondissement, Nom, Prénom, Mayo...) doivent être écrits en lettres **MAJUSCULES**.

Une fiche individuelle doit être établie pour chaque personne du foyer  
ayant présenté un VdG depuis le 1<sup>er</sup> Janvier de 1992.

Enquêteur : .....

Indiquez à nouveau votre nom.

**N° du malade**

Indiquez le numéro d'ordre d'examen du malade dans le village.

**N° de Fiche** : .....

Indiquez le numéro de la fiche d'enregistrement du foyer d'où provient le cas.

**N° de Foyer** : .....

Indiquez le N° du foyer d'où provient le cas.

**Date** :

Notez la date du jour où vous faites l'enquête.

**I) IDENTIFICATION DU FOYER**

**Arrondissement** : ..... **Canton** : ..... **Village** : ..... **Quartier** : .....

Recopiez les noms de l'arrondissement, du canton, du village et du quartier de la fiche d'enregistrement du foyer d'où provient le cas.

**II) IDENTIFICATION DU MALADE**

**Nom** : ..... **Prénom** : ..... **Age** : ..... **Sexe (M ou F)** : .....

Indiquez le nom et prénom du cas suspect, son âge en années pleines (Exemple un sujet de 20 ans est codé 20) et son sexe (Un sujet de sexe masculin est codé M et un sujet de sexe féminin F).

**III) LIEU DE RESIDENCE HABITUELLE**

Si le sujet réside depuis plus d'1 an dans le village codez O

Si'il y réside depuis moins d'1 an codez N.

Si N, identifiez le foyer de résidence d'origine (avant l'arrivée dans ce village) par les noms d'arrondissement, de canton, de village et de quartier.

**IV) MALADIE**

A chaque question si la réponse est Oui codez O, si la réponse est Non codez N.

Montrez au cas suspect la photographie du VdG. S'il reconnaît le VdG il doit vous donner son nom en langue locale (Exemple : "ngoundi"). Dans ce cas codez O

Lui demandez ensuite s'il a eu cette maladie depuis le début de la saison des pluies.

Lui faire préciser s'il a vu le ver.

Lui demandez si il y avait une plaie (ulcération de la peau).

Si vous voyez une plaie (ulcération de la peau) codez O.

Faire préciser au sujet le mois où est sorti le premier ver.

Faire préciser si c'était cette année (1992), si Oui codez O, si Non codez N.

**CONFIRMATION DU CAS**

Cette partie est réservée au superviseur. Elle ne doit pas être remplie par l'enquêteur.

Le superviseur indiquera son nom, la date de confirmation et s'il s'agit bien d'un cas de VdG 1992 ou non.

**V) POINTS D'EAU UTILISES**

Indiquez les noms des points d'eau où le sujet puise son eau de boisson en saison des pluies (Saison transmission VdG).

Brayonneau

Ver de Guinée

Résumé

Abstract

fil d'Aricenne

filaire de Médine

ver des pharaons



## RÉSUMÉ

La dracunculose est décrite pour la première fois vers le  $xv^e$  siècle avant J.-C., simultanément en Égypte et en Inde. Dès le  $vii^e$  siècle avant J.-C., le dragonneau est mentionné dans la plupart des traités médicaux persans. Ibn Sina, dit Avicenne, au  $x^e$  siècle de notre ère, publie une somme considérable sur cette maladie, ses complications et leurs traitements. Bien que Rhazes, médecin persan du  $x^e$  siècle, identifie le dragonneau à un ver, l'étiologie de cette maladie donne lieu à bien des spéculations jusqu'au  $xviii^e$  siècle. LINNÉ décrit le ver adulte en 1758 et FEDCHENKO le cycle parasitaire en 1871.

L'origine géographique de cette parasitose est inconnue. Dans l'Antiquité, elle est présente de l'Inde à la Nubie et occupe l'Arabie, la Mésopotamie et la Perse. Au  $xvi^e$  siècle, au début de la traite des esclaves, la dracunculose est, de toute évidence, présente en Afrique de l'Ouest. Cette répartition de la dracunculose correspond approximativement à la distribution actuelle. Au  $xx^e$  siècle, la dracunculose disparaît d'une grande partie de l'Asie, notamment d'Ouzbékistan et d'Iran, à la faveur du développement. Dans le sous-continent indien, l'éradication de la filaire de Médine se fait progressivement grâce à une lutte remarquablement efficace. En Afrique, particulièrement en Afrique de l'Ouest, la dracunculose demeure un problème de santé publique préoccupant. La dracunculose est limitée par le Sahara au nord et par l'Équateur au sud. Un gigantesque foyer est décrit en Afrique de l'Ouest entre le Mali et le Nigeria. Il englobe le Burkina Faso, le Ghana, le Togo et le Bénin. Un second foyer,

moins bien connu, sévit au sud du Soudan et au nord de l'Ouganda. Le dragonneau se contracte en avalant des cyclopidés infectés présents dans l'eau de boisson. La larve de *Dracunculus medinensis*, qui mesure alors 600  $\mu m$ , pénètre activement dans l'organisme à travers la paroi du duodénum. Son développement, l'accouplement, puis la maturation des embryons dans l'utérus de la femelle se feront au cours d'un périple qui dure de dix à treize mois. À l'approche du terme de la gestation, la femelle, qui mesure en moyenne 70 cm, migre à travers le tissu cellulaire sous-cutané vers le siège de son émergence. En règle générale, l'émergence se situe aux membres inférieurs. La femelle creuse, à travers la peau de son hôte, un ulcère. La sortie des embryons est provoquée par le contact de l'eau froide. La contraction des téguments du ver permet l'expulsion des embryons dans le milieu extérieur. L'embryon, considéré comme une proie, peut être avalé par un cyclopidé. Dans la cavité générale de ce dernier, il effectue ses mues successives pour devenir une larve infectante.

Les cyclopidés hôtes intermédiaires de la dracunculose sont des crustacés dulçaquicoles microscopiques. Ils abondent dans toutes les eaux continentales avec des préférences plus ou moins marquées selon les espèces. Les principales espèces hôtes intermédiaires se rencontrent dans les eaux superficielles confinées, c'est-à-dire mal drainées et riches en matière organique. En Afrique, la plupart des collections d'eau de surface constituent des gîtes potentiels qui se multiplient et s'accroissent en saison des pluies. L'identification de ces points d'eau et leur classification en fonction du potentiel de transmission sont

essentielles pour permettre une lutte efficace contre la dracunculose. De nombreuses conditions, réunies pour la plupart en zone tropicale, s'avèrent nécessaires pour permettre le développement d'une population de cyclopidés. La température constitue sans doute le facteur primordial, de fortes variations de température nyctémérale limitant la croissance de beaucoup d'espèces. Si les propriétés chimiques des eaux ne paraissent pas déterminantes, la qualité des sols, qui communique à l'eau une partie de leurs composants, pourrait être un facteur important. Les argiles du type des smectites sont significativement plus souvent associées aux populations d'hôtes intermédiaires que les kaolinites. La diapause permet aux cyclopidés de survivre pendant l'assèchement des mares, mais elle est exceptionnelle dans les sols siliceux ou ferrallitiques. La levée de diapause, plus ou moins rapide selon le cycle de reproduction des espèces, explique en grande partie le repeuplement des mares dès les premières pluies. La majorité des cyclopidés présentent un cycle de développement saisonnier. Toutefois, dans les mares permanentes, quelques espèces sont observées en toutes saisons. Les cyclopidés nagent remarquablement bien, ce qui leur permet de se déplacer par le réseau des eaux superficielles ou par la nappe phréatique. Mais les peuplements sont toujours plus abondants dans les points d'eau calmes. L'incubation, entre la pénétration des larves et la formation de l'ulcère d'émergence, s'étale sur une année. Elle est silencieuse. L'émergence dure trois semaines à un mois et s'accompagne d'une réaction inflammatoire douloureuse.

Des complications infectieuses et mécaniques sont observées chez la moitié des malades et provoquent une invalidité temporaire, source de lourdes pertes économiques. En outre, la dracunculose est à l'origine d'un important absentéisme scolaire.

Le point d'eau infectieux n'est pas toujours facile à identifier. Il est variable en fonction des saisons et de l'utilisation qui en est faite. Dans certains villages, une plus forte incidence de la dracunculose dans un groupe particulier permet de remonter à la source de contamination ou de mettre en évidence une multiplicité de foyers de transmission. Lorsque les actifs de sexe masculin sont infectés en majorité, l'attention se porte sur les mares dispersées dans les champs. En revanche, une distribution homogène de la maladie dans la population oriente les recherches vers les sources d'approvisionnement proches du village. La transmission de la dracunculose connaît des variations saisonnières importantes. En savane soudanienne, le ver de Guinée apparaît en début de saison des pluies. En savane guinéenne, la contamination s'effectue en saison sèche. Dans les zones de transition entre ces deux régions climatiques, on observe fréquemment des périodes de transmission intermédiaires ou mixtes. La 44<sup>e</sup> Assemblée mondiale de la santé a programmé l'éradication de la dracunculose pour le courant des années quatre-vingt-dix. Il existe plusieurs méthodes de lutte. La lutte chimiothérapique contre le parasite est inefficace. Les antihelminthiques essayés jusqu'à présent se sont révélés dépourvus de toxicité, mais aucune des molécules expérimentées jusqu'à présent ne semble capable de

réduire le risque de contamination, ni par action au niveau des embryons ni par action au niveau des adultes. La lutte antivectorielle peut se concevoir au niveau collectif (traitement des points d'eau infectieux) ou au niveau ménager (traitement de l'eau de boisson à domicile). Les cyclopidés se révèlent être nettement plus résistants aux insecticides et aux antiseptiques que les larves d'arthropodes habituellement visées par les campagnes de lutte antivectorielle. Le téméphos est le pesticide le plus largement utilisé. Les autres insecticides présentent une toxicité pour l'homme incompatible avec le traitement de l'eau de boisson. La lutte collective exige l'identification préalable des points d'eau potentiellement infectieux. En pratique, la lutte antivectorielle apparaît comme une stratégie complémentaire que l'on tend à réserver à la phase ultime de l'éradication, lorsque le nombre de foyers résiduels est limité. Sur le plan ménager, les antiseptiques usuels offrent peu d'intérêt pratique en raison d'une absence de sûreté d'utilisation ou parce que d'une efficacité insuffisante. L'approvisionnement en eau potable est la méthode de lutte la plus conforme au concept de développement social et économique. Elle est coûteuse et parfois difficile à réaliser à court terme. L'entretien des ouvrages est une condition nécessaire. L'aménagement des points d'eau traditionnels, destiné à empêcher la transmission du parasite par suppression du contact malade-eau, est, en revanche, une initiative à développer. Une solution alternative est la filtration de l'eau de boisson à travers un tissu fin ou de la soie à

bluter. Cette mesure est très efficace et doit être recommandée lorsque la consommation d'eau de surface ne peut être évitée.

L'éducation pour la santé et la participation communautaire constituent le fondement indispensable de toute stratégie de lutte contre la dracunculose. Le message doit être clair et adapté aux destinataires. Les groupes cibles doivent être identifiés avec précision. Le plus souvent, les femmes assurent la gestion de l'eau : ce sont donc elles qui devront être informées en priorité.

La présence du ver de Guinée dans une communauté est la preuve d'une mauvaise utilisation de l'eau de boisson. L'éradication de la dracunculose suppose la maîtrise de la gestion de l'eau. Ce ne peut être que le résultat d'un long et patient apprentissage qui concerne l'ensemble de la population des nations touchées par cette maladie.

## ABSTRACT

Traduction en langue anglaise :  
Simon Barnard

*Dracunculiasis was first described in the 15th century BC in both Egypt and India. In the 7th century BC, the disease was described in most Persian medical treatises. Ibn Sina (11th century AD) wrote at length about the disease, its complications and treatment. Although Rhazes, a 10th century Persian physician who lived in Baghdad, identified the Guinea worm, the aetiology of the disease remained a subject for discussion until the 18th century. LINNAEUS described the female worm in 1758 and FEDCHENKO recorded*

the parasite life cycle in 1871. The geographical origin of the parasite is unknown. In antiquity, dracunculiasis was known from India to Nubia by way of Arabia, Mesopotamia and Persia. In the 16th century, at the beginning of the slave trade, dracunculiasis was probably present in West Africa. This geographical distribution is still roughly the same today although it has disappeared from a large part of Asia and in particular from Uzbekistan and Iran as a result of development. Eradication of the Medina worm is in progress in the Indian sub-continent thanks to extremely effective control programmes. In Africa, and especially West Africa, Guinea worm is still a major public health problem. The disease is found from the Sahara in the north to the equator in the south. It is strongly prevalent in West Africa from Mali to Nigeria, through Burkina Faso, Ghana, Togo and Benin. Another centre whose boundary is less well known is in southern Sudan and northern Uganda. People are infected when they drink water containing cyclops harbouring *Dracunculus* larvae. Larvae measuring 600  $\mu\text{m}$  penetrate the duodenum wall and migrate into the abdomen. The worm develops in the human organism for 10 to 13 months. Towards the end of the gestation period, the females, measuring an average 70 cm, migrate through subcutaneous tissue to the lower limbs and create ulcers through which they emerge. Release of embryos is triggered by contact with cold water. Integument contractions of the worm release hundreds of thousands of first stage larvae into the water. They are ingested by cyclops and moult twice in the intermediate host to become third stage infectious larvae. The intermediate hosts are

microscopic fresh water crustaceans, also called water fleas, that live in all kinds of continental waterbodies. The main intermediate hosts are observed in stagnant water rich in organic materials in poorly drained areas. In Africa, all waterbodies may be transmission sites and become larger during the rainy season. Identification of sites and grading of their transmission potential are essential for control of the disease. Several factors in tropical areas appear to be involved in the development of cyclops. Temperature is the most important factor. Nyctohemeral variations of water temperature limit the development of most species. Although the chemical properties of water do not seem to be important, soil composition may be a factor through the compounds released. Smectite clays are significantly more frequently associated with intermediate host populations than kaolinite clays. Diapause enables cyclops to survive during the dry season when ponds are dry, but the phenomenon is rarely observed in siliceous or ferrous soils. The end of dormancy occurs sooner or later according to the reproductive cycle of the species and accounts for the repopulating of temporary ponds with cyclops after the first rains. The development cycle of most species is seasonal. However, some species are present throughout the year in permanent ponds. Cyclops swim well and can move through both surface water systems and in ground water. However, cyclops populations are larger in calm waterbodies. The incubation period between the penetration of larvae and the emergence of female worms lasts for about a year. No clinical signs are observed. Emergence may last for three or four weeks and

is associated with a painful inflammatory reaction. Infectious and mechanical complications are observed in half of the patients. Complications induce temporary disability, resulting in serious economic losses and substantial school absenteeism. Infectious ponds are not easy to identify. They may be different according to the season and their use by people. In some villages, higher prevalence of the disease in a particular group of inhabitants makes it possible to find the transmission site or to show the diversity of sources of contamination. When most of the people infected are working men, ponds scattered in the fields are considered to be responsible for transmission. On the other hand, an homogeneous spread of the disease in the entire population means that closed waterbodies are involved in transmission. Prevalence of dracunculiasis displays considerable seasonal variations. In dry savannah, Guinea worm transmission occurs in the rainy season. In wet savannah, transmission is in the dry season. Transmission periods are prolonged and sited during the intermediate seasons in the transition areas between these two climatic regions. The 44th World Health Assembly called for world-wide eradication of dracunculiasis by the end of the 1990s. There are several control methods. Chemotherapy is ineffective. Drugs fail to reduce transmission and do not affect both larvae and adults. Vector control can be performed at community level (treatment of infected waterbodies with pesticides) or in households (treatment of drinking water at home). Cyclops are more resistant to pesticides than the arthropod larvae that are generally targeted by vector control

programmes. Temephos is the most commonly used pesticide in dracunculiasis control. Most other compounds have higher toxicity for man and should not be used in drinking water. Vector control programmes require the prior identification of potentially infected waterbodies. Such a control method appears to be a complementary strategy useful in the final stage of an eradication programme, when there are few centres of infection. The disinfectants used in household prophylaxis are of little practical value because of low security of use or lack of effectiveness. Cleanliness of the potable water supply is the only control method consonant with social and economic development, but it is expensive and difficult to achieve. Maintenance of distribution structures is essential. Development of traditional waterbodies to avoid contamination by preventing contact between patients and water should be encouraged. Another solution is the filtration of drinking water through a cloth or a nylon mono-filament filter. This very effective technique should be recommended when consumption of surface water cannot be avoided. Health education and community mobilisation are the basis of all dracunculiasis control strategies. The message must be clear and appropriate for the target group. The latter must be accurately identified. Women manage water supplies and should be informed in priority. Guinea worm in a community shows that the water supply is unsafe. Eradication of dracunculiasis will follow the control of water supplies. It will be the result of long, extensive training involving the entire population in countries where the disease is prevalent.



bragonneau

Ver de Guinée

Tables

fil d'Avicenne

filaire de Médine

ver des pharaons



# TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX

## F figures

- Figure 1 — Extraction du dragonneau. Illustration de VELSCH, 1674 ..... 13
- Figure 2 — Distribution mondiale de la dracunculose avant le XX<sup>e</sup> siècle (reconstituée d'après BARTET, 1909) ..... 15
- Figure 3 — Écusson céphalique et partie postérieure de l'adulte (d'après MULLER, 1971 a et CHIPPAUX, 1991 d) ..... 20
- Figure 4 — Structure de la femelle de *Dracunculus medinensis* en microscopie électronique (d'après LAMAH *et al.*, 1989) ..... 21
- Figure 5 — Morphologie des larves de *Dracunculus medinensis* (d'après l'OMS) ..... 23
- Figure 6 — Cycle de *Dracunculus medinensis* (d'après l'OMS) ..... 24
- Figure 7 — Les différents stades de développement d'un cycloptide (*Thermocyclops inopinus*) ..... 29
- Figure 8 — Morphologie générale d'un cycloptide adulte ..... 31
- Figure 9 — Morphologie de la cinquième paire de pattes (P5) du cycloptide femelle (d'après DUSSART, 1969 et CHIPPAUX, 1991 d) ..... 32-33
- Figure 10 — Genre *Mesocyclops*, habitus, furca et segment génital des espèces les plus courantes ..... 34-35
- Figure 11 — Genre *Mesocyclops*, plaque intercoxale ..... 36
- Figure 12 — Genre *Thermocyclops*, aspect général des principales espèces ..... 39
- Figure 13 — Genre *Thermocyclops*, segment génital et furca ..... 40
- Figure 14 — Genre *Thermocyclops*, plaque intercoxale ..... 41
- Figure 15 — Aspect général de diverses espèces ..... 42-43
- Figure 16 — Segment génital de diverses espèces ..... 45
- Figure 17 — Plaque intercoxale de diverses espèces ..... 46
- Figure 18 — Répartition dans le sol des cycloptides en quiescence (d'après CHIPPAUX et LOKOSSOU, 1993) ..... 65
- Figure 19 — Relation entre la densité de cycloptides et la composition chimique de l'eau ..... 66
- Figure 20 — Fréquence relative des principales espèces de cycloptides en fonction de la température de l'eau ..... 67
- Figure 21 — Distribution du ver de Guinée en Afrique — début XX<sup>e</sup> siècle (d'après CHIPPAUX, 1989) ..... 73
- Figure 22 — Distribution anatomique des émergences de *Dracunculus medinensis* (en pourcentage) ..... 87
- Figure 23 — Répartition géographique des variations saisonnières de transmission de *Dracunculus medinensis* en Afrique ..... 98
- Figure 24 — Distribution théorique du nombre de vers qui parasitent un même sujet ..... 100
- Figure 25 — Fréquence et durée des incapacités liées à la dracunculose ..... 102
- Figure 26 — Variation saisonnière des émergences en fonction du type de point d'eau utilisé ..... 103
- Figure 27 — Activité mensuelle des villageois et perte de journées de travail due à la dracunculose :

l'exemple de Lissa, au Bénin (d'après CHIPPAUX *et al.*, 1992)... 110

Figure 28 — Méthodes de lutte contre le ver de Guinée (d'après l'OMS, 1991)..... 117

Figure 29 — Action du téméphos sur le peuplement de cyclopidés... 121

Figure 30 — Schéma d'un puits filtrant (d'après Larsson, *comm. pers.*) ..... 123

Figure 31 — Schéma d'une citerne en dérivation d'une rivière (d'après Larsson, *comm. pers.*) ..... 123

Figure 32 — Horaires de fréquentation des sources d'approvisionnement en eau ménagère et volumes d'eau puisés (d'après PRUDENCIO, 1989) ..... 125

## T Tableaux

Tableau I — Risque potentiel des points d'eau (d'après CHIPPAUX, 1993) ..... 58

Tableau II — Cyclopidés d'Afrique de l'Ouest pour lesquels le potentiel de transmission a été évalué (d'après CHIPPAUX, 1991 b et d) ..... 70

Tableau III — Toxicité de dix insecticides ou antiseptiques pour *Thermocyclops oblongatus* (mg.l<sup>-1</sup>) ..... 119

## TABLE DES PHOTOS

Photo 1 — Ver de Guinée dans les heures qui suivent l'émergence ..... 19

Photo 2 — Ver de Guinée plusieurs jours après l'émergence ..... 19

Photo 3 — Ver de Guinée en voie de sphacélisation..... 19

Photo 4 — Cycloptide infecté par une larve de *Dracunculus medinensis*..... 21

Photo 5 — Aspect général d'un cycloptide..... 29

Photo 6 — Site favorable à la transmission : barrage artificiel... 59

Photo 7 — Site favorable à la transmission : barrage naturel... 59

Photo 8 — Site peu favorable à la transmission : lac ..... 60

Photo 9 — Site peu favorable à la transmission : réservoir de soustraction de carrière ..... 60

Photo 10 — Point d'eau protégé : impluvium ou citerne ..... 61

Photo 11 — Site favorable à la transmission : mare villageoise surcreusée en bas-fond..... 61

Photo 12 — Site favorable à la transmission : creux de stockage en piémont ..... 62

Photo 13 — Site favorable à la transmission : céanes..... 62

Photo 14 — Site défavorable à la transmission : puits traditionnel ..... 62

Photo 15 — Surinfections à la suite de l'émergence de *Dracunculus medinensis*..... 86

Photo 16 — Radiographie montrant des vers de Guinée calcifiés ..... 89

Photo 17 — Extraction d'un ver de Guinée à l'aide d'une ficelle ..... 91

Photo 18 — Extraction d'un ver de Guinée à l'aide d'un bâtonnet... 91

# TABLE DES MATIÈRES

## Introduction

<b>H</b> istorique .....	9
<b>D</b> istribution mondiale actuelle .....	14

## Parasitologie

<b>S</b> ystématique .....	19
<i>Morphologie des adultes</i> .....	19
<i>Morphologie des larves</i> .....	20
<b>B</b> iologie parasitaire .....	22
<i>Migration chez l'hôte définitif</i> .....	22
<i>Systématique et réservoir animal</i> .....	23
<i>Cycle parasitaire</i> .....	24

## Systématique des hôtes intermédiaires

<b>C</b> aractères taxonomiques des cyclopidés .....	29
<i>Montage des préparations</i> .....	30
<i>Morphologie des cyclopidés</i> .....	30
<b>I</b> dentification des espèces dulçaquicoles de la région éthiopienne .....	32
<i>Mesocyclops Sars, 1914</i> .....	34
<i>Thermocyclops Kiefer, 1937</i> ..	38
<i>Metacyclops Kiefer, 1927</i> ....	45
<i>Microcyclops Claus, 1893</i> ....	47

<i>Cryptocyclops Sars, 1927</i> ....	48
<i>Tropocyclops Kiefer, 1927</i> ....	49
<i>Eucyclops Claus, 1893</i> .....	50
<i>Afrocyclops Sars, 1927</i> .....	52
<i>Macrocyclops Claus, 1893</i> ...	52
<i>Ectocyclops Brady, 1904</i> ....	52
<i>Paracyclops Claus, 1893</i> ....	53

## Écologie des hôtes intermédiaires

<b>D</b> escription et classification des points d'eau de surface .....	57
<i>Systèmes alimentés par le réseau hydrographique</i> .....	57

<i>Systèmes alimentés par les précipitations</i> .....	57
<i>Systèmes alimentés par les nappes souterraines</i> ...	61

<b>B</b> iologie générale .....	63
<i>Développement des individus et alimentation</i> .....	63
<i>Migration des populations, dispersion des individus</i> .....	64
<i>Résistance à l'anhydrobiose</i> .....	64

<b>F</b> acteurs abiotiques .....	65
<i>Composition chimique de l'eau</i> .....	66
<i>Variation de température</i> .....	67

<b>D</b> ensité de peuplement et de population .....	68
---	----

<b>I</b> dentification des hôtes intermédiaires ....	68
---	----

## Distribution en Afrique

Bénin .....	74
Burkina Faso .....	75
Cameroun .....	75
Côte-d'Ivoire .....	76
Éthiopie .....	76
Ghana .....	76
Guinée .....	77
Guinée-Bissau .....	77
Kenya .....	77
Liberia .....	78
Mali .....	78
Mauritanie .....	78
Niger .....	79
Nigeria .....	79
République centrafricaine .....	80
Ouganda .....	80
Sénégal .....	80
Sierra Leone .....	81
Somalie .....	81
Soudan .....	81
Tchad .....	82
Togo .....	82

## Clinique et traitement

Symptômes de la maladie .....	85
<i>Incubation</i> .....	85
<i>Phase d'invasion</i> .....	85
<i>Émergence</i> .....	85
<i>Complications</i> .....	86
<i>Localisation des émergences</i> .....	87
<b>Diagnostic</b> .....	89
<b>Traitement</b> .....	90
<i>Traitement traditionnel</i> .....	90
<i>Traitement moderne</i> .....	92

## Épidémiologie

Variations de l'incidence de la dracunculose .....	97
<i>Variations géographiques</i> .....	97
<i>Variations annuelles</i> .....	97
<i>Variations saisonnières</i> .....	97
<i>Distribution au sein de la population</i> .....	99
<b>Expressions de l'infection dracunculienne</b> .....	100
<i>Charge parasitaire</i> .....	100
<i>Incidence des réinfections</i> .....	101
<i>Durée de la maladie et de l'invalidité</i> .....	102
<i>Risques infectieux liés aux cyclopidés</i> .....	103
<b>Surveillance épidémiologique</b> .....	104
<i>Recueil des données officielles</i> .....	104

<i>Enquêtes transversales</i> .....	104
<i>Enquêtes longitudinales</i> .....	105

## Impacts social et économique

<b>Mesure de l'activité socio-économique</b> .....	109
--	-----

<b>Impact économique de la dracunculose</b> .....	111
---	-----

<i>Mesure de l'incapacité</i> .....	111
<i>Conséquences économiques</i> .....	111

<b>Absentéisme scolaire</b> .....	113
-----------------------------------	-----

## Lutte contre la dracunculose

<b>Chimioprophylaxie</b> .....	117
--------------------------------	-----

<b>Lutte antivectorielle</b> .....	118
------------------------------------	-----

<i>Traitements chimiques</i> .....	118
------------------------------------	-----

<i>Traitements physiques</i> .....	122
------------------------------------	-----

<b>Approvisionnement en eau potable</b> .....	124
---	-----

<b>Éducation pour la santé</b> .....	127
--------------------------------------	-----

<i>Les destinataires du message</i> .....	127
---	-----

<i>Le contenu du message</i> .....	127
------------------------------------	-----

<i>Le support du message</i> .....	128
------------------------------------	-----

<b>Mesures complémentaires</b> .....	128
---	-----

<i>Mesures d'isolement</i> .....	128
----------------------------------	-----

<i>Système de récompense</i> .....	129
------------------------------------	-----

<b>Formation</b> .....	129
------------------------	-----

## Conclusions

## Bibliographie

## Annexes

<b>Arguments en faveur de l'éradication</b> .....	175
---	-----

<b>Lexique à l'usage des agents chargés de la lutte</b> .....	175
---	-----

<b>Modèles de questionnaires servant au recueil des informations épidémiologiques</b> .....	178
---	-----

## Résumé Abstract

<b>Résumé</b> .....	189
---------------------	-----

<b>Abstract</b> .....	191
-----------------------	-----

## Tables

<b>Tables des figures et tableaux</b> .....	197
---	-----

<b>Tables des photos</b> .....	198
--------------------------------	-----

<b>Table des matières</b> .....	199
---------------------------------	-----

Flashage et photogravure : Atelier 6 — Montpellier

Impression : SVI — Ganges

Façonnage : Arsa — Bron

*Ouvrage imprimé sur papier recyclé : Alsaprint 90 g pour l'intérieur  
et Countryside 250 g pour les intercalaires.*

*Achevé d'imprimer au 4<sup>e</sup> trimestre 1994.*

Parasitose connue depuis la plus haute Antiquité, la dracunculose — également appelée « le ver de Guinée » — demeure une affection fréquente, notamment en Afrique intertropicale. Transmise par l'eau non potable bue par les populations, elle touche des communautés rurales isolées et pauvres. Ses complications entraînent des invalidités temporaires, à l'origine de pertes agricoles importantes. L'absentéisme scolaire qui en découle est une cause supplémentaire de retard social et économique.

L'approvisionnement en eau potable est une condition essentielle de l'éradication de la dracunculose. Face aux pratiques culturelles ancestrales, seules les stratégies communautaires pourront, à terme, se révéler efficaces.

Prônée par l'Organisation mondiale de la santé pour l'an 2000, l'éradication de la dracunculose, après celle de la variole, est possible ; cette présentation de la maladie, de son épidémiologie, de son impact social et économique en Afrique permet de définir les principes de lutte contre ce fléau. Une bibliographie sélectionnée de 700 références complète ce travail et oriente le lecteur.

*Dracunculiasis is a parasite disease known since ancient times. Also referred to as 'Guinea worm', it is still frequent, especially in tropical Africa. It is spread in infected water and affects poor rural populations. The complications cause temporary disability and hence substantial losses in agriculture. School absenteeism because of the disease is a further cause of social and economic backwardness. The supply of clean potable water is an essential condition for the eradication of dracunculiasis. Only community-based strategies will be effective in the long term in the face of ancestral cultural practices. Recommended by the WHO (World Health Organisation) with 2000 as the target year, eradication of dracunculiasis is possible, after that of smallpox. This description of the disease, its epidemiology and its social and economic impact in Africa makes it possible to draw up the principles of control of this serious problem.*

*A selected bibliography of 700 references completes the work and forms a guide for the reader.*

---

## DI>ACTIQUES

*Qui vise à instruire. Qui appartient à la langue des sciences et des techniques.*

---

Orstom Éditions, 213 rue La Fayette, 75480 Paris cedex 10  
Diffusion, 72 route d'Aulnay, 93143 Bondy cedex

ISSN 1142-2580  
ISBN 2-7099-1235-X

