

2 - DONNEES PRELIMINAIRES SUR LES VARIATIONS JOURNALIERES  
DES DENSITES CERCARIENNES DE *SCHISTOSOMA MANSONI* DANS  
DEUX FOYERS FORESTIERS DE SCHISTOSOMOSE INTESTINALE DE  
LA REGION DE MAN (COTE-D'IVOIRE)\*

Par N'GORAN, E.K.\*\* ; YAPI, Y.G.\*\* ; BELLEC, C.\*\* ; SELLIN, B.\*\*\*.

Résumé : - Faisant suite à une étude antérieure consacrée à la végétation et à la flore malacophile de certaines régions de la Côte d'Ivoire, les variations journalières des densités cercariennes dans l'eau ont été étudiées dans deux sites de transmission de la schistosomose intestinale à *S. mansoni*, situés dans l'Ouest forestier de la Côte-d'Ivoire (Man).

Les mesures réalisées par le cercariomètre à filtration différentielle de Théron ont montré que le nombre de cercaires dans l'eau est maximum en milieu de journée (11 heures - 13 heures).

La comparaison des résultats obtenus dans les deux sites a permis de constater, d'une part que le début de l'émission cercarienne peut être différé de deux heures dans les sites couverts et d'autre part, que les cercaires, dans les sites à eau calme, persistent longtemps dans l'après-midi.

Summary : - Following our previous investigations concerning botanical aspect of research on schistosomiasis or bilharziosis. The daily variations of cercarial densities in two forest focus of *Schistosoma mansoni* of Western Côte-d'Ivoire were studied.

The daily variations of *Schistosoma mansoni* cercarial densities in natural water studied in two transmission sites of the Western forest zone of Côte-d'Ivoire (Man).

Samples collected once an hour by a differential filtration chronocercariometric apparatus (Théron, 1979) shows that the highest densities of cercariae in water occurs at the middle of the day (11 a.m. - 13 p.m.).

A comparative study of the two transmission focus shows that in case of site covered with shade the beginning of the daily cercarial emergence can be shift two hours forward. In standing water cercariae persist in the site later in the afternoon. While in current water they disappear early.

---

\* Ce travail a bénéficié d'une subvention du Programme Spécial OMS./TDR .

\*\* Entomologistes CEMV 01 BP. 2597 BOUAKE (Côte-d'Ivoire).

\*\*\* Parasitologiste de l'ORSTOM. - CERMES, BP. 10887 - NIAMEY (Niger).

Manuscrit déposé le 28 Novembre 1988.

MOTS-CLES

S. MANSONI - FORET - COTE-D'IVOIRE - DENSITES CERCARIENNES.

KEY-WORDS

S. MANSONI - FOREST - COTE-D'IVOIRE - CERCARIAL DENSITIES.

Dans une étude précédente (TRAORE et al. 1988) nous avons procédé à un inventaire de la végétation et de la flore malacophile inondées et inondables de certaines régions de la Côte-d'Ivoire.

1.- INTRODUCTION

Le présent travail est consacré à l'évaluation journalière des densités cercariennes de *Schistosoma Mansonii* dans deux foyers de schistosomose intestinale dans la région forestière de Man, à l'Ouest de la Côte-d'Ivoire. Les recherches sur les variations des densités cercariennes sur le terrain ont pris toute leur importance avec les études réalisées en Guadeloupe. En particulier, THERON (1986) a démontré par des études de modélisation que les mesures de densités cercariennes permettaient :

- de localiser avec précision les sites de transmission ;
- d'évaluer quantitativement la composante parasitaire du rythme de contamination ;
- de contrôler régulièrement l'efficacité d'un moyen quelconque de lutte antibilharzienne.

Dans le cadre des études épidémiologiques sur les schistosomoses développées par le Centre Universitaire de Formation en Entomologie Médicale et Vétérinaire (CEMV) de Bouaké, nous avons évalué l'intérêt et apprécié la faisabilité de telles études dans les foyers forestiers ivoiriens de l'Ouest (Man) à *S. mansonii* dont l'hôte intermédiaire est *Biomphalaria Pfeifferi*.

2.- PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Notre étude a été réalisée dans deux villages, Gueupleu et Botongouiné situés respectivement à 13 et 19 kilomètres au Nord-Ouest et au Sud de la ville de Man (Figure 1). Ces sites d'étude ont été décrits sur le plan des hommes et du milieu par OUEDRAOGO et coll. (1987).

Rappelons que, située en zone de montagnes et de forêts, la région de Man est fortement arrosée (1 600 mm en moyenne par an entre 1976 et 1986). La particularité du réseau hydrographique réside dans l'abondance des cours d'eau. L'écoulement est quasi permanent et le régime des cours d'eau est torrentiel, avec de fortes variations de niveaux d'eau suivant les saisons.

Gueupleu se localise en un point de confluence entre le Ko et l'un de ses affluents le Deh. Botongouiné est encadré par deux petits ruisseaux, le Kegtoué et le Nya, tous deux affluents du Ko.

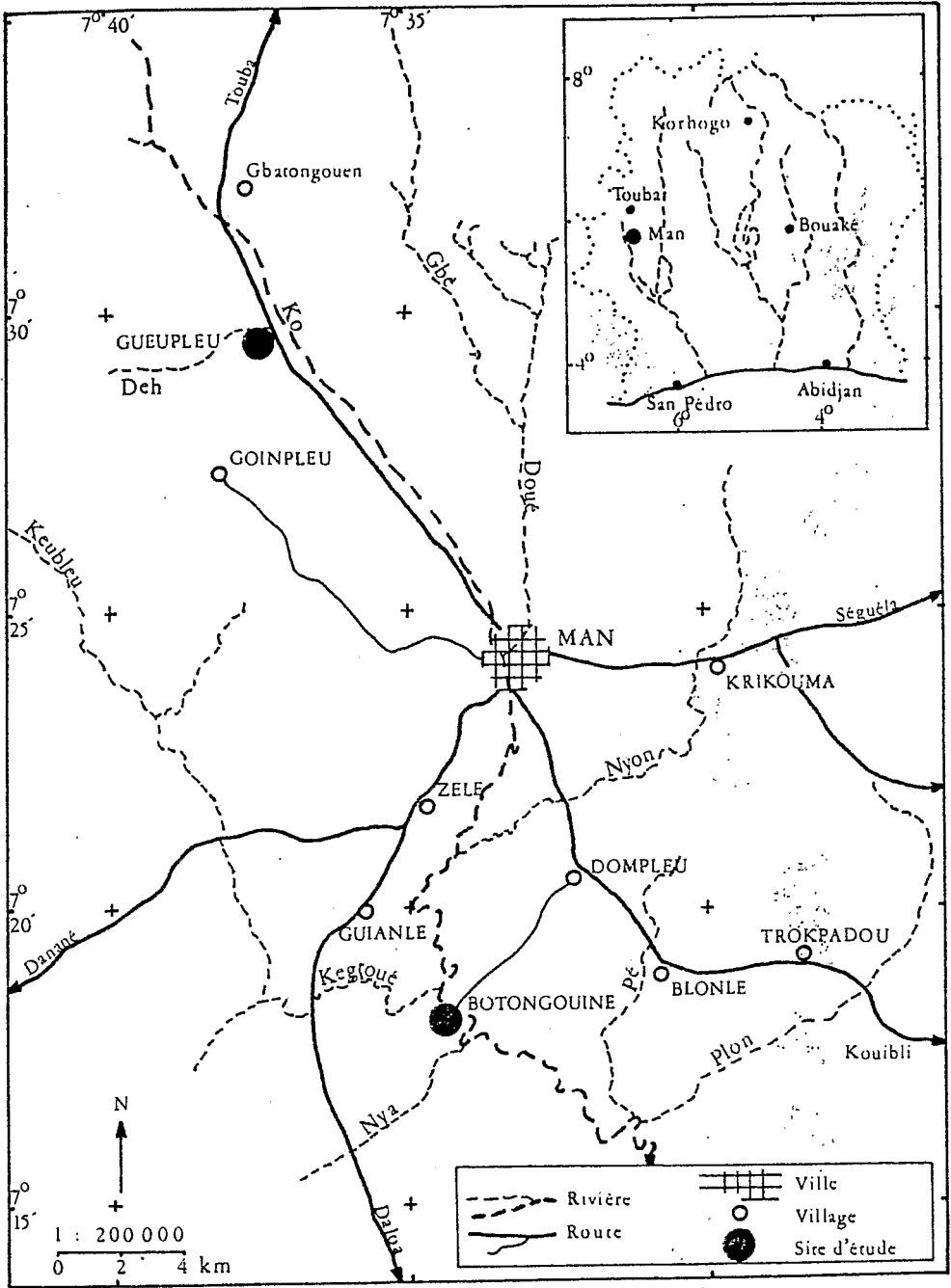


Figure I : Localisation des sites d'étude.

Les résultats d'une enquête de dépistage de la schistosomose intestinale à *S. mansoni* dans ces deux villages, sur l'ensemble de la population, par la méthode de Kato/Kaltz nous donnent la prévalence globale de 59,6% pour Gueupleu avec un maximum de 80% dans la tranche d'âge la plus atteinte et celle de 70% avec un maximum de 90,3% pour Botongouiné (SORO *et al.*, 1987).

### 3.- METHODOLOGIE

#### 3. 1. - CHOIX ET DESCRIPTION DES LIEUX DE PRELEVEMENTS

Les lieux de prélèvements choisis sont ceux au niveau desquels on a rencontré d'une part le plus de mollusques parasités et d'autre part de rares cercaires au cours de nos enquêtes cercariométriques bimensuelles réalisées en milieu de journée.

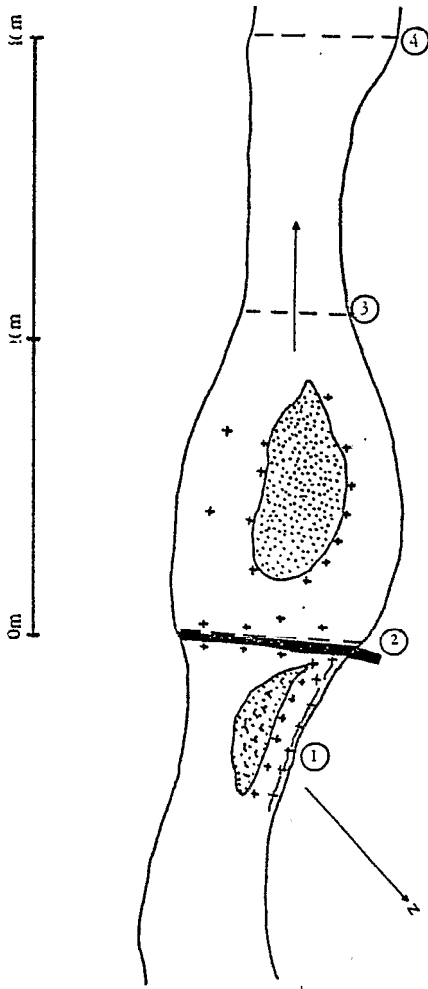
Le site de prélèvement de Gueupleu (Figure II) est une vasque constituée sur le lit principal du Ko. Au moment où nous avons réalisé les prélèvements, la vitesse du courant sur cette vasque, appréciée par la méthode du flotteur, était quasi nulle. Celle du lit principal était 0,16m/s environ. Le substrat est argilo-sableux. Ce site est fermé par des arbres dont le représentant le plus caractéristique est, selon TRAORE *et coll.* (1988), *Trichilia monadelpha* (Meliaceae). Ce taxon est développé sur les berges et ses feuilles mortes sont abondantes dans l'eau. La végétation dans le lit, essentiellement herbacée et dominée par *Anubias gigantea* (Araceae), croît sur une plage de vase exondée. Les températures de l'eau, mesurées à chaque prélèvement, varient peu et se situent entre 21,7° C et 25,6°C. La turbidité de l'eau, évaluée à 12 heures, varie suivant les jours de prélèvement entre 5 et 15 J.T.U. (Jackson Turbidity Units). Le niveau de l'eau, au lieu du prélèvement est demeuré presque stationnaire durant toute la période d'étude (0,04 à 0,06m de profondeur).

La pression humaine à ce point de contact est faible ; les activités se limitent à des passages à gué et de rares baignades au moment de l'étiage.

A Botongouiné, le site de prélèvement est constitué par une rive du lit principal du Ko. A l'opposé de Gueupleu, les berges plus ou moins ouvertes rendent ce site relativement bien ensoleillé. Le lit, à fond sableux, laisse apparaître des blocs granitiques affleurants. La vitesse du courant est 0,3m/s environ. Les températures de l'eau varient peu (mini. : 23,3° C et max. : 28,5° C). La turbidité de l'eau, plus importante qu'à Gueupleu, varie entre 10 et 80 J.T.U.. Les niveaux d'eau ont beaucoup varié pendant la période d'étude (entre 1,7 et 2,4m) en raison des précipitations. Ce point de contact, très fréquenté par les populations humaines, est utilisé comme passage à gué au moment de l'étiage, mais aussi pour faire la lessive, la vaisselle et pour prendre des bains en plein air.

#### 3. 2. - CHOIX ET DUREE DE LA PERIODE D'ETUDE

L'étude a été réalisée en début de saison des pluies (Juin), période








-  Tronc d'arbre
-  Sites de prélèvement      (1) (2) (3) (4)
-  +++ Présence de mollusques
-  Sable
-  Végétation

Figure II : Sites de prélèvements cercariométriques du village de Gueupleu.

au cours de laquelle les prévalences d'infestation des mollusques sont plus élevées (10,5% à Gueupleu et 6,06% à Botongouiné, de Mai à Juillet). Les travaux à Gueupleu se sont limités à 5 jours au lieu de 10 jours comme à Botongouiné en raison de l'apparition plus fréquente des pluies qui gênaient la poursuite de nos investigations.

### 3. 3. - TECHNIQUE D'EVALUATION DE LA DENSITÉ CERCARIENNE

Les mesures de densités cercariennes ont été effectuées à l'aide du cercariomètre à filtration différentielle mis au point par THERON (1979). La méthode consiste à faire passer un certain volume d'eau à travers un filtre en tissu monofilament Polyamide Nylrel TI de 35  $\mu$  de vide de maille, précédé d'une colonne de préfiltration destinée à éliminer les particules supérieures à 200  $\mu$ . Ce filtre, enlevé de son support, est ensuite placé sur un disque en fibre de verre whatmann GF/AR dans une boîte de pétri et imbibé d'une solution de lugol fort qui colore en rouge intense les cercaires ; ces dernières apparaissent très nettement sur le filtre légèrement jauni. Le comptage des cercaires se fait sous microscope stéréoscopique.

A Gueupleu et à Botogouiné, des échantillons de 20 litres d'eau ont été prélevés toutes les heures de 7 heures à 17 heures sur chaque site, afin de déterminer le rythme de présence des cercaires de *S. mansoni* dans l'eau. Le prélèvement se fait délicatement, au moyen d'un bac plat, à la surface de l'eau. Ce prélèvement est fait juste au-dessus des mollusques (Figure II). Cette eau ainsi prélevée est transférée dans deux bidons de 10 litres. La filtration des échantillons a été réalisée immédiatement après le prélèvement. En raison de la faible charge en particules, le passage de l'eau dans la colonne de préfiltration n'a pas été nécessaire.

Pour vérifier l'existence d'une éventuelle dérive cercarienne dans le site de Gueupleu, des prélèvements ponctuels ont été réalisés aux périodes de fortes émissions cercariennes (entre 12 heures et 13 heures) à 1 mètre (point n° 2) 20 mètres (point n° 3) et 40 mètres (point n° 4) du site d'évaluation du rythme de présence (point n°1).

## 4. - RESULTATS

### - RYTHME DE PRESENCE CERCARIENNE DANS LES EAUX(Tableaux I et II).

A Botongouiné, le rythme de présence des cercaires est caractérisé par une contamination des eaux à partir de 8 heures. Sur 10 cycles journaliers étudiés, 8 ont présenté des densités maximales à 11 heures, 1 à 12 heures; à 8 aucune cercaire n'a été détectée. On observe ensuite une diminution rapide du nombre de cercaires après le pic et les densités cercariennes tendent vers zéro à 17 heures.

Pour l'ensemble des 10 jours étudiés, il apparaît donc que 87% des cercaires sont présentes entre 10 heures et 13 heures.

Dans ce site de Botongouiné, la densité cercarienne maximale a été de 10 cercaires / 20 litres d'eau à 12 heures au cours du premier jour d'étude.

Tableau I : Résultats cercarionométriques du site de Botongouiné.

	Cycle d'étude	HEURES											Somme journalière
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Nombre de cercaires par 20 litres d'eau	J1	0	0	0	1	8	10	2	0	1	0	1	23
	J2	0	2	0	1	4	3	1	0	0	1	0	12
	J3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	J4	0	0	1	0	2	2	2	2	0	0	0	9
	J5	0	0	0	1	7	5	1	0	1	0	0	15
	J6	0	0	0	1	3	1	2	2	1	0	0	10
	J7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
	J8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	J9	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
	J10	0	0	0	0	9	3	0	2	0	0	0	14
	Somme horaire	0	2	1	4	37	24	8	6	3	2	1	88

Tableau II : Résultats cercarionométriques du site de Gueupleu.

	Cycle d'étude	HEURES											Somme journalière
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	J1	0	0	1	0	6	8	8	14	5	4	5	51
	J2	0	0	0	0	3	9	1	12	8	7	0	40
	J3	0	0	0	0	3	6	28	13	9	5	4	68
	J4	0	0	0	0	2	42	27	8	4	1	8	92
	J5	0	0	0	1	4	21	4	1	16	5	1	53
	Somme horaire	0	0	1	1	18	86	68	48	42	22	18	304



## SCHISTOSOMA MANSONI - DENSITE CERCARIENNE - COTE-D'IVOIRE.

A Gueupleu, la contamination des eaux commence à 9 heures, les pics de densité maximale se situant entre 12 heures et 14 heures (2 pics à 12 heures, 1 à 13 heures et 2 à 14 heures). Les densités cercariennes restent importantes jusqu'à 15 heures. Entre 11 et 13 heures, on compte 57% des cercaires présentes dans la journée, et on trouve encore à 17 heures 6% du nombre total de cercaires comptées dans la journée.

Dans le site de Gueupleu, la densité maximale de cercaires dans l'eau (42 cercaires / 20 litres) a été mesurée à 12 heures à J 4.

### - DERIVE CERCARIENNE

Dans le site de Gueupleu, les prélèvements effectués à 1 m, 20 m, 40 m du point n°1, n'ont pas permis de déceler la présence de cercaires dans les eaux aux heures de forte émission.

## 5. - DISCUSSION

Dans les deux sites étudiés, Botongouiné et Gueupleu, les résultats des analyses cercariométriques obtenus sur plusieurs jours consécutifs font apparaître des densités cercariennes relativement faibles si on les compare aux données obtenues en Guadeloupe par THERON (1980 a). Cette situation peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

- densités vectorielles moins importantes ;
- prévalences d'infestations des mollusques plus faibles (3,1 % et 4,6% dans nos sites contre 40 % en Guadeloupe) ;
- productivité cercarienne moindre du couple africain *S. mansoni* - *B. Pfeifferi* par rapport au couple guadeloupéen *S. mansoni* - *B. glabrata* (CHU et al., 1970) ;
- conditions hydrodynamiques différentes des sites (rivières importantes dans notre étude, canaux d'irrigation de dimensions modestes en Guadeloupe).

Entre les 2 sites étudiés, nous observons que les densités cercariennes sont toujours plus élevées à Gueupleu qu'à Botongouiné et que le rythme de présence cercarienne dans les eaux est toujours plus tardif à Gueupleu qu'à Botongouiné. Ces différences peuvent avoir plusieurs causes liées aux densités vectorielles différentes entre les 2 sites, aux prévalences d'infestation des mollusques, mais également aux différences observées dans la vitesse du courant.

A Gueupleu, la vitesse d'un courant extrêmement faible peut être à l'origine d'une accumulation des cercaires émises dans le milieu, ce qui expliquerait que les plus fortes densités cercariennes s'observent surtout en début d'après-midi et qu'elles restent encore élevées en fin d'après-midi.

A Botongouiné, la présence d'un courant plus important, entraîne plus rapidement les cercaires. Enfin, la différence observée au niveau de la couverture végétale des 2 sites (Gueupleu ombragé et Botongouiné bien

ensoleillé) pourrait également être un facteur modifiant l'émission cercarienne.

Toutefois, il est important de noter que les risques d'infection subsistent d'autant plus longtemps que le courant est faible.

Comme l'a démontré THERON (1980 a) en Guadeloupe, il est possible d'estimer la densité cercarienne journalière à partir d'un seul prélèvement. L'heure de celui-ci doit être convenablement choisie. En effet, la précision de cette estimation sera d'autant plus franche que la corrélation qui lie la densité mesurée lors du prélèvement à la densité journalière, sera plus forte. Cette force de corrélation est évaluée par le coefficient de corrélation linéaire entre les densités des cercaires à l'heure du prélèvement et les sommes journalières des densités horaires.

Dans le cadre de notre étude, les trois prélèvements de 11, 12 et 13 heures à Botongouiné et 11, 13 et 14 heures à Gueupleu nous permettent d'obtenir un bon coefficient de corrélation (Gueupleu,  $r = 0,98$ ,  $ddl = 3$  ; Botongouiné,  $r = 0,96$ ,  $ddl = 7$ ).

Les densités cercariennes obtenues nous permettraient donc, si le débit au niveau du site n'était pas très variable, d'évaluer les dérives cercariennes journalières.

Dans le cas d'un canal par exemple, on pourrait évaluer le risque de contamination en nombre de cercaires qui dérivent chaque jour en un point de canal. Mais le fait de se trouver en face d'une rivière où l'écoulement des eaux est loin d'être homogène ne permet pas cette évaluation.

Toutefois, nos mesures nous permettent d'attirer l'attention sur un risque de contamination maximal entre 12 et 15 heures en milieu à courant faible et entre 11 et 13 heures en milieu à courant plus élevé.

## 6. - CONCLUSION

Si notre étude a montré que l'évaluation des densités cercariennes journalière ne peut être aussi aisée qu'en certains milieux moins complexes que le nôtre, (exemple : Guadeloupe) ; par contre elle a mis en évidence le fait que la technique de filtration différentielle est bien applicable dans les sites forestiers ivoiriens. Elle permet aussi la localisation précise des sites de transmission et pour la première fois en Afrique Sud-Sahélienne elle précise les rythmes de présence des cercaires de *S. mansoni* dans les conditions naturelles.

On a ainsi constaté que l'habituelle affirmation d'un risque maximal de contamination aux heures chaudes de la journée est vraie. De même, le facteur courant semble bien jouer un rôle, les risques de contamination étant d'autant plus forts que le courant est faible.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Messieurs A. THERON et J. JOURDANE de l'université de Perpignan (France) qui nous ont initié aux techniques de filtration, ainsi que les Médecins R. DORORE et A. ASSALE des Secteurs de Santé Rurale de Man et Monsieur D. TRAORE de la Faculté des Sciences et Techniques d'Abidjan dont la coopération a permis la réalisation de ce travail.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - CHU, K.Y. ; DAWOOD, I.K. - 1970. - Cercarial production from *Biomphalaria alexandrina* infected with *Schistosoma mansoni*. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, 42, 569-574.
- 2 - OUEDRAOGO, F.C. ; HERVOUET, J.P. - 1987. - La Schistosomose intestinale (*Schistosoma mansoni*) en zone humide de Côte- d'Ivoire (Région de Man) : 1 Présentation du site d'études. *Rapport CEMU*, 2/87.
- 3 - SORO, B. ; HOUDIE, R. ; REY, J.L. ; BELLEC, C. - 1987. - La Schistosomose intestinale (*Schistosoma mansoni*) en zone rurale humide de Côte-d'Ivoire (région de Man) : 3. Prévalences et intensité de l'infection. *Rapport CRMU*, 7/87.
- 4 - THERON, A. 1979-A differential filtration technique for measurement of Schistosomose cercarial densities in standing waters. *Bulletin of the World Health Organization*, 57, (6), 971-975.
- 5 - THERON, A. - 1980 a. - Evaluation de la dérive cercarienne dans la transmission des schistosomoses à partir d'un prélèvement journalier unique. Exemple des foyers Guadeloupéens à *Schistosoma mansoni*. *Revue Epidémiologique et Santé Publique*, 22, 131-139.
- 6 - THERON, A., - 1980 b. - Mise en évidence de races chronobiologiques de *Schistosoma mansoni*, agent de la bilharziose, à partir des cinétiques d'émission cercarienne. *C.R. Acad., Paris 291 (D)*, 279-232.
- 7 - THERON, A. - 1986. - Cercariometry and the Epidemiology of Schistosomiasis. *Parasitology Today*, 2, (3), 61-63.
- 8 - TRAORE, D. ; N'GORAN, K.E. ; YAPI, Y. - 1988. - Aspects botaniques des recherches sur les Schistosomoses ou Bilharzioses en Côte-d'Ivoire. *Medecine Traditionnelle et Pharmacopée ACCT.*, Vol. 2, n° 2.