

O.C.C.G.E./O.R.S.T.O.M.

Institut de Recherches
sur la Trypanosomiase
et l'Onchocercose

B.P. 1500 - BOUAKE

COTE D'IVOIRE

=====

O . M . S .

Programme de Lutte contre
l'Onchocercose dans la Région
du Bassin de la Volta

B.P. 549 - OUAGADOUGOU

HAUTE-VOLTA

=====

ETUDE DE LA CAPACITE VECTRICE
DE *SIMULIUM SOUBRENSE* EN REGION DE SAVANE *

par

PROD'HON (J.)**, HEBRARD (G.)** et SECHAN (Y.)**

N° 27/IRTO/RAP/81

* Ce travail a bénéficié d'une subvention de l'OMS (Programme Régional de Lutte contre l'Onchocercose dans la Région du Bassin de la Volta)

** Institut de Recherches sur la Trypanosomiase et l'Onchocercose et Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer.

21 DEC. 1984

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 16.301 ex 1

Cote : B

16.301 ex 1

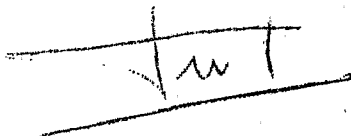
B

142

PROGRAMME DE LUTTE CONTRE L'ONCHOCERCOSE
DANS LA REGION DU BASSIN DE LA VOLTA

- Rapport de Recherche

- . Titre de l'accord : Etude de la capacité vectrice de *Simulium soubrense* en région de savane.
- . Institut : O.C.C.G.E. - Institut de Recherches sur la Trypanosomiase et l'Onchocercose - B.P. 1500 - BOUAKE (Côte d'Ivoire).
- . Personnel ayant participé à la recherche : HEBRARD (G.), KOUAME (O.),
PROD'HON (J.) et SECHAN (Y.).
- . Type de rapport : final.
- . Date de soumission et référence du dossier : 9 septembre 1981 (08/181/10(B)).
- . Nom et titre du chercheur responsable : PROD'HON (J.), Docteur en Médecine,
Helminthologiste de l'ORSTOM.
- . Signature :



SOMMAIRE

RESUME

SUMMARY

1. INTRODUCTION

2. METHODOLOGIE

- Zones d'étude
- Choix des onchocerquiens
- Identification des femelles piqueuses

3. RESULTATS

- 3.1. Région de Massadougou
- 3.2. Région de Fétékro

4. DISCUSSION - CONCLUSION

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXES

- Tableaux 1 à 3

RESUME

Certaines zones du Programme Régional de Lutte contre l'Onchocercose dans la Région du Bassin de la Volta pouvant être soumises à des réinvasions de simuliés en provenance de zones non traitées, particulièrement de zones forestières, nous avons voulu étudier la capacité vectrice de la paire *Simulium sanctipauli/Simulium soubrense* en savane guinéenne (région de Massadougou) et en secteur pré-forestier (limite savane-forêt, région de Fétékro). Des études antérieures ont mis en évidence les capacités vectrices expérimentales importantes de cette paire vectrice (proportionnalité du passage de la membrane péritrophique par les microfilaires à un taux très élevé, rendement parasitaire important) quelle que soit l'origine géographique des microfilaires ingérées.

A Massadougou, nous avons fait gorgé 483 femelles sur deux onchocerciens (25 septembre au 6 octobre 1981). Toutes les femelles gorgées sont mortes au cours des quatre premiers jours après le repas de sang. Sur un lot de 213 femelles mortes examinées, 198 (soit près de 93 %) présentaient les caractères morphologiques typiques de la paire *S. sanctipauli* - *S. soubrense* et devaient présenter un pourcentage élevé de pares si l'on s'en réfère aux résultats des dissections obtenues par TRAORE et HEBRARD (1981) à la même époque dans la même région (plus de 96 % de pares sur une population composée à 75 % de femelles forestières).

A Fétékro, sur 535 femelles gorgées sur un onchocercien du 14 au 28 octobre 1981, la presque totalité des femelles étaient mortes quatre jours après le repas. Ces femelles appartenaient pour la plupart à la paire *S. sanctipauli/S. soubrense* (83,5 % des 533 femelles déterminées) et étaient en grande majorité pares (196 femelles pares sur 251). Nous avons noté un important parasitisme chez les femelles (31) ayant vécu au-delà de cinq jours. Des études complémentaires devront préciser les potentialités vectrices de la paire *S. sanctipauli* - *S. soubrense* (particulièrement de la forme *S. soubrense* qui apparaît mieux adaptée au secteur pré-forestier et à la savane) tant sur le plan quantitatif que qualitatif, en région de savane.

SUMMARY

In september and october 1981, we have studied experimental vector capacities of *Simulium damnosum* s.l. reappearing in some parts of the Onchocerciasis Control Programme in the Volta River Basin.

The study area is in Guinean Savanna (Massadougou) and Preforest Zones (Fetekro).

The results indicate that the invading populations involve mainly the forest species *S. sanctipauli* - *S. soubrense* and are composed of older parous flies.

During "crossed transmissions" between vectors and strains of *Onchocerca volvulus* of different origins the "pair" *S. sanctipauli* - *S. soubrense* has shown a high experimental vector capacity.

In Massadougou 483 females engorged on two onchocerciasis patients native of Massadougou died in the course of the first four days after blood meal. After examination of a lot of dead females (213), 93 per cent showed typical morphological features of the "pair" *S. sanctipauli* - *S. soubrense* and must have been composed of a high percentage of parous flies (TRAORE and HEBRARD, 1981).

In Fetekro almost all the 535 females engorged on one onchocerciasis patient native of Fetekro died four days after blood meal. The results indicate that the population of females involve mainly parous females (196 on 251 dissected females) of the "pair" *S. sanctipauli* - *S. soubrense*; 83,5 per cent (533 dissected females). The parasitic loads of the 31 females living further to five days after blood meal are very important.

New studies will be necessary to precise exactly in savanna the experimental vector capacities of the "pair" *S. sanctipauli* - *S. soubrense* (mainly *S. soubrense* which seems the best vector in savanna and preforest zones), quantitatively as well as qualitatively.

1. INTRODUCTION

Certaines zones du Programme Régional de Lutte contre l'Onchocercose dans la région du Bassin de la Volta peuvent être soumises à des réinvasions de simuliés en provenance de zones non traitées, particulièrement de zones forestières.

Des études antérieures (QUILLEVERE, 1979 ; PROD'HON *et al.*, 1981) ayant mis en évidence les potentialités vectrices expérimentales importantes de la paire *Simulium sanctipauli* - *S. soubrense* quelle que soit l'origine des microfilaires ingérées, nous avons essayé d'étudier ces potentialités vectrices en région de savane sous traitement larvicide et réenvahie par des femelles piqueuses du complexe *S. damnosum*.

2. METHODOLOGIE

- Zones d'étude

Deux stations ont été choisies par le Programme Régional de Lutte contre l'Onchocercose : l'une située en zone de savane guinéenne (Massadougou, situé sur la rivière SIEN, à 50 km au sud d'Odienné) et l'autre à la limite savane-forêt, dans le secteur pré-forestier (Fétékro, situé sur la rivière N'ZI, à 42 km à l'est de Bouaké).

- Choix des onchocerquiens

Nous avons sélectionné deux onchocerquiens à Massadougou, les densités microfilarieuses (moyenne des deux biopsies cutanées exsangues pratiquées aux crêtes iliaques avec une pince Holth et examinées après une demi-heure d'incubation en eau distillée) étant respectivement de 84 microfilaires (13 et 156, onchocerquien n° 1) et 320 (397 et 244, onchocerquien n° 2) et un onchocerquien (n° 3) à Fétékro (densité microfilarieuse de 122 : respectivement 65 et 179 microfilaires à chaque crête iliaque).

En chaque station, nous avons fait gorger des femelles sur ces onchocerquiens. Nous avons dénombré les microfilaires ingérées soit après dissection de quelques-unes des femelles immédiatement après le repas de sang soit après examen des femelles mortes pendant le premier jour après le repas.

vivantes

Nous avons essayé de maintenir/les femelles gorgées jusqu'au septième jour après le repas pour étudier le rendement en larves infectantes. Les captures ont eu lieu tous les jours : à Massadougou du 25 septembre au 6 octobre 1981 pour l'onchocerquien n° 1 et du 2 au 6 octobre 1981 pour l'onchocerquien n° 2 ; à Fétékro les captures ont été effectuées du 14 au 28 octobre 1981 sur l'onchocerquien n° 3.

- Identification des femelles piqueuses

La détermination des femelles piqueuses a été effectuée par les méthodes morphologiques :

- . forme et mensuration des antennes (QUILLEVERE *et al.*, 1977) ;
- . coloration des touffes alaires situées à la base de la nervure radiale de l'aile (LEWIS et DUKE, 1966) ;
- . rapport de la longueur du thorax sur la longueur des antennes (GARMS *in* Anonyme, 1981).

3. RESULTATS

3.1. Région de Massadougou

Nous avons fait gorgé 483 femelles sur les deux onchocerquiens. Nous donnons (tableau 1) la répartition du nombre de simulies disséquées par classes de microfilaires ingérées (43 et 16 femelles disséquées respectivement pour les onchocerquiens n° 1 et 2) immédiatement après le repas de sang. Toutes les femelles gorgées sont mortes au cours des quatre premiers jours après le repas de sang.

Sur 213 femelles mortes examinées, 198 présentaient les caractères morphologiques typiques de la paire *S. sanctipauli* - *S. soubrense* et 15 ceux de simulies savañicoles du complexe *S. damnosum*.

3.2. Région de Fétékro

Nous avons fait gorgé 535 femelles sur l'onchocerquien n° 3.

Nous donnons :

- . tableau 1 : la répartition du nombre de simulies disséquées (233 femelles mortes pendant le premier jour après le repas de sang) par classes de microfilaires ingérées ;

.../...

- . tableau 2 : la détermination et l'âge physiologique des femelles mortes pendant les sept jours de survie après le repas sanguin ; sur 533 femelles, 445 (soit 83,5 %) présentaient les caractères morphologiques typiques de la paire *S. sanctipauli* - *S. soubrense*, neuf présentaient ceux de femelles sava-nicoles, 48 ceux de femelles forestières indéterminées du complexe *S. damnosum* et 29 n'ont pu être identifiées ; l'âge physiologique déterminé sur lot de 251 femelles de la paire *S. sanctipauli* - *S. soubrense* a donné les résultats suivants : 196 paires (soit 78,1 %) et 55 nullipares ;
- . tableau 3 : les résultats des dissections effectuées sur un échantillon de femelles (107) mortes trois à quatre jours après le repas de sang et sur la totalité des femelles mortes entre 5 et 7 jours après le repas de sang ; la mortalité des femelles en captivité a été très importante pendant les quatre premiers jours ayant suivi le repas sanguin : 507 femelles dont 233 vingt-quatre heures après le repas de sang ; la seule femelle tuée après sept jours de survie appartenait à la paire *S. sanctipauli* - *S. soubrense* et présentait trois stades infectants dans la tête et, dans le thorax, 14 larves de troisième stade, 12 larves de second stade et 8 larves de premier stade.

4. DISCUSSION - CONCLUSION

Que ce soit dans la région de Massadougou ou celle de Fétékro, nous n'avons pu maintenir en survie les simulies ayant ingéré des microfilaires originaires de ces stations jusqu'à la fin du cycle parasitaire. Cette mortalité précoce a été très importante à Massadougou où toutes les simulies gorgées sont mortes au cours des quatre premiers jours après le repas de sang. A Fétékro, sur 535 femelles gorgées, 31 ont pu atteindre le cinquième jour de survie.

.../...

Outre les conditions de captivité, le fait que nous ayons eu affaire à une grande majorité de femelles forestières pares âgées (à Massadougou, sur 213 femelles mortes examinées, 198, soit près de 93 %, présentaient des caractères morphologiques typiques de la paire *S. sanctipauli* - *S. soubrense* ; à Fétékro, nous avons également une majorité très importante de femelles forestières pares : plus de 92 % de femelles du complexe forestier dont 78,3 % (210 sur 269) de pares sur celles dont nous avons pu déterminer l'âge physiologique ; ces observations sont confirmées par celles effectuées dans les mêmes régions, aux mêmes époques, par TRAORE et HEBRARD (1981). Nous pouvons exclure des facteurs de mortalité la surcharge parasitaire, la grande majorité des femelles disséquées soit après le repas soit dans les premières vingt-quatre heures après le repas, ayant ingéré des quantités très moyennes de microfilaires. Nous pouvons penser que la mortalité importante enregistrée est due au fait que la majorité des simules étaient des femelles forestières pares âgées.

Nous avons déterminé nos femelles comme appartenant essentiellement à la paire vectrice *S. sanctipauli/S. soubrense*. Bien que cette paire puisse apparaître comme une seule et même espèce (QUILLEVERE, 1979 ; PROD'HON *et al.*, 1980 ; MEREDITH *in* Anonyme, 1981), la forme *S. soubrense* apparaît mieux adaptée au secteur pré-forestier et à la savane. Des études cytotaxonomiques ont montré que des larves de *S. soubrense* ont pu être trouvées en savane à toute période de l'année (QUILLEVERE, 1979).

Nous avons déjà souligné les potentialités vectrices expérimentales importantes (QUILLEVERE, 1979 ; PROD'HON *et al.*, 1980 et 1981) de la paire *S. sanctipauli* - *S. soubrense* quelle que soit l'origine géographique des microfilaires ingérées. Nos observations confirment celles effectuées précédemment : en effet à Fétékro, nous avons trouvé un nombre important de stades larvaires du parasite chez les femelles forestières ayant survécu au-delà du cinquième jour après le repas sanguin et, en particulier chez la seule simule (*S. sanctipauli* - *S. soubrense*) tuée au septième jour de survie, nous avons dénombré 17 stades larvaires du troisième stade (dont trois dans la tête), douze deuxièmes stades et huit premiers stades.

Dans un premier temps, on peut supposer que ces femelles forestières de réinvasion, appartenant essentiellement à la paire *S. sanctipauli* - *S. soubrense*, ont une espérance de vie réduite en arrivant en secteur pré-forestier et en savane et auront donc peu d'effet sur la transmission. On ne peut exclure par la suite l'hypothèse d'une occupation des biotopes pré-forestiers et savaniques par ces mêmes femelles.

Il n'est également pas impossible de penser que ces mêmes femelles pourraient développer dans leurs nouveaux biotopes des capacités vectrices au moins égales à celles observées expérimentalement, capacités vectrices expérimentales qui sont nettement supérieures aux capacités vectrices naturelles (QUILLEVERE, 1979).

Des études complémentaires seront nécessaires pour compléter l'étude des potentialités vectrices de la paire *S. sanctipauli*/*S. soubrense* sur le plan quantitatif (étude des facteurs intervenant sur le rendement parasitaire) et qualitatif (étude des modifications éventuelles dues à l'interaction vecteur-parasite) dans les différents biotopes où les femelles de cette paire sont susceptibles de se rencontrer : forêt, secteur pré-forestier, savane guinéenne ...

Fait à Bouaké, le 8 décembre 1981.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anonyme, 1981 - Informal meeting on the progress of entomological Research sponsored by the Onchocerciasis Control Programme, Lama Kara (Togo), 21 and 22 August, 1981.
- LEWIS (D.J.) et DUKE (B.O.L.), 1966 - *Onchocerca Simulium* complexes. II. Variation in West African females *Simulium damnosum*.
Ann. trop. Med. Parasit., 60 (3), 337-346.
- PROD'HON (J.), JESTIN (J.M.), HEBRARD (G.), PRUD'HOM (J.M.) et SECHAN (Y.), 1980 - Influence des migrations humaines sur les modalités de transmission de l'onchocercose. Deuxième rapport. Institut de Recherches sur l'Onchocercose (BOUAKE).
Rapport n° 24/ONCHO/RAP/80.
- PROD'HON (J.), JESTIN (J.M.), SECHAN (Y.) et HEBRARD (G.), 1981 - Influence des migrations humaines sur les modalités de transmission de l'onchocercose. Rapport final. Institut de Recherches sur la Trypanosomiase et l'Onchocercose (BOUAKE).
Rapport n° 23/IRTO/RAP/81.
- QUILLEVERE (D.), 1979 - Contribution à l'étude des caractéristiques taxonomiques, bioécologiques et vectrices des membres du complexe *Simulium damnosum* présents en Côte d'Ivoire.
Travaux et documents de l'ORSTOM, n° 109, 304 p.
- QUILLEVERE (D.), SECHAN (Y.) et PENDRIEZ (B.), 1977 - Etude du complexe *Simulium damnosum* en Afrique de l'Ouest. V. Identification morphologique des femelles en Côte d'Ivoire.
Tropenmed. Parasit., 28 (2), 244-253.
- TRAORE (S.) et HEBRARD (G.), 1981 - Note préliminaire sur les caractéristiques vectrices naturelles de *Simulium soubrense* en zone de savane.
Rapport n° 28/IRTO/RAP/81.

| Classes de microfilaires ingérées | Nombre de simulies | | |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| | MASSADOUGOU | | FETEKRO |
| | Onchocérquien n° 1 | Onchocerquien n° 2 | Onchocerquien n° 3 |
| 0 | 9 | 1 | 42 |
| 1 | 2 | 1 | 12 |
| 2 | 1 | 3 | 7 |
| 3 | 5 | | 9 |
| 4 | 1 | | 6 |
| 5 | 2 | | 3 |
| 6 | 2 | | 2 |
| 7 | 1 | 1 | 6 |
| 8 | 1 | | 1 |
| 9 | 1 | | 4 |
| 10 - 19 | 8 | 4 | 26 |
| 20 - 29 | 5 | | 6 |
| 30 - 39 | 2 | | 13 |
| 40 - 49 | 1 | 1 | 6 |
| 50 - 59 | | 1 | 8 |
| 60 - 69 | | | 8 |
| 70 - 79 | | 1 | 6 |
| 80 - 89 | | | 5 |
| 90 - 99 | 1 | | 7 |
| 100 - 149 | | 2 | 19 |
| 150 - 199 | | | 14 |
| 200 - 299 | 1 | 1 | 16 |
| 300 - 399 | | | 3 |
| 400 - 499 | | | 3 |
| > 500 | | | 1 (799) |
| TOTAL | 43 | 16 | 233 |

TABLEAU 1 - Répartition du nombre de simulies disséquées par classes de microfilaires ingérées (simulies disséquées entre 0 et vingt-quatre heures après le repas).

| âge physiologique \ espèce | <i>Simulium sanctipauli/S. soubrense</i> | femelles savaniques du complexe <i>S. damnosum</i> | femelles forestières non déterminées du complexe <i>S. damnosum</i> | non déterminé |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| Nullipare | 55 | | 4 | 1 |
| Pare | 196 | 1 | 13 | 3 |
| Non déterminé | 194 | 8 | 31 | 29 |
| TOTAL | 445 | 9 | 48 | 33 |

TABLEAU 2 - Détermination des femelles gorgées sur l'onchocerquien n° 3 et de leur âge physiologique
(FETEKRO, 14-28 octobre 1981).

| Durée de survie et stades larvaires observés en fonction de l'espèce vectorielle | Temps de survie compris entre 3 et 4 jours (stade I et mue I) | | | Temps de survie égal ou supérieur à 5 jours (mue I à stade III) | | |
|---|---|--|--|---|--|------------------------|
| | <i>S. sanctipauli</i> <i>S. soubrense</i> | <i>S. sirbanum</i> <i>S. damnosum</i> | Femelles forestières non déterminées | <i>S. sanctipauli</i> <i>S. soubrense</i> | <i>S. sirbanum</i> <i>S. damnosum</i> | Complexe forestier |
| Nombre de femelles disséquées | 87 | 3 | 17 | 24 | 4 | 3 |
| Pourcentage de simules parasitées | 68,9 % $\frac{(60)}{87}$ | 0 % | 70,6 % $\frac{(12)}{17}$ | 58,3 % $\frac{(14)}{24}$ | 25 % $\frac{(1)}{4}$ | 66,7 % $\frac{(2)}{3}$ |
| Nombre de larves observées | 699 | 0 | 161 | 163 | 11 stade II | 8 |
| Moyenne arithmétique de larves par simule parasitée | 11,65 | 0 | 13,4 | 11,6 | 11 | 4 |
| Valeurs extrêmes de larves par simule | 0-63 | 0 | 0-47 | 0-37 | 0-11 | 0-5 |

TABLEAU 3 - Onchocerquien n° 3 (Fétékro) : évolution quantitative du parasitisme des femelles du complexe *Simulium damnosum* par *Onchocerca volvulus* de savane.