

ORSTOM Boudy

O.M.S./O.C.P./Cytotaxonomie du complexe S.damnosum/Rapport N° 8

O. C. C. G. E.

O. R. S. T. O. M.

INSTITUT DE RECHERCHES SUR L'ONCHOCERCOSE
=====

CONVENTION : Recherches cytotaxonomiques sur
le complexe Simulium damnosum

RAPPORT ANNUEL 1976
=====

par

D. QUILLEVERE, B. PENDRIEZ et Y. SECHAN

N° 4/Oncho/Rap/77

Institut de Recherches sur l'Onchocercose
B.P. 1500 Bouaké - Côte d'Ivoire.

24 FEV. 1977

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° 8475

Ent. Med

Programme de contrôle de l'Onchocercose

Numéro :

Rapport de Recherches

OCP/R. VC/77

Convention : Recherches cytotaxonomiques sur le complexe S.damnosum

VE

EP

N° 4/Oncho/Rap/77

Institution : O.C.C.G.E.

Personnel : ORSTOM/OCCGE

Type de rapport : Annuel.

Période : Année 1976

Date d'envoi : 15 janvier 1977.

Signature du Responsable

Résumé :

En 1976 nos études chromosomiques, morphologiques, entomologiques, épidémiologiques et écologiques nous ont permis de mettre en évidence les points suivants :

- Présence de l'espèce S.squamosum en Côte d'Ivoire et observation d'un hybride S.squamosum x S.sanctipauli.
- Les femelles de réinvasion capturées au Pont de la Léraba appartenaient toutes aux espèces S.damnosum et S.sirbanum à l'exception d'un lot en octobre où nous avons identifié S.squamosum.
- Un gîte larvaire de S.squamosum a été observé en novembre sur la Bagoé.
- La morphologie larvaire des diverses espèces est caractéristique en particulier en ce qui concerne les tubercules dorsaux et les écailles tégumentaires.
- S.squamosum et S.yahense ont de grands tubercules dorsaux et des écailles postérieures de deux types, un type piliforme et un type spatuliforme.
- S.sanctipauli et S.soubrense n'ont pas de tubercules dorsaux et leurs écailles sont de petite taille, surtout chez S.sanctipauli dont les écailles postérieures sont piriformes et les écailles antérieures arrondies.
- S.damnosum et S.sirbanum ont des tubercules dorsaux de taille variable, plus grands habituellement chez S.sirbanum que chez S.damnosum et les écailles postérieures sont toutes lancéolées et allongées, les écailles thoraciques étant spatuliformes.
- Les antennes des femelles de S.sanctipauli et S.soubrense mesurent entre 750 et 565 microns. L'aplatissement des articles est compris entre 6,30 et 8,40. Le nombre de dents maxillaires est compris entre 39 et 47 chez S.sanctipauli et 47 et 54 chez S.soubrense.

- Chez S.squamosum et S.yahense les antennes des femelles mesurent entre 565 et 460 microns. L'aplatissement des articles est compris entre 6,80 et 9,10. Le nombre de dents maxillaires varie de 41 à 49.

- Chez S.damnosum et S.sirbanum les antennes font entre 410 et 550 microns de longueur. L'aplatissement des articles varie entre 9,10 et 12,30. Chez S.damnosum le nombre de dents maxillaires est compris entre 42 et 49 il est compris entre 49 et 57 chez S.sirbanum.

- L'âge moyen des populations de femelles est le plus élevé chez S.damnosum et S.sirbanum (60 à 70% de pares dans une population en équilibre) il est moyen chez S.squamosum et S.yahense (environ 50% de pares), il est le plus bas chez S.sanctipauli et S.soubrense (30 à 50% de pares).

- Du point de vue entomologique le meilleur vecteur est S.yahense (25 à 35% de femelles infectées par rapport aux pares, nombre moyen de larves infectantes d'O.volvulus par femelle infectieuse compris entre 8 et 10).

- S.damnosum et S.sirbanum sont très proches du point de vue pouvoir vecteur (7 à 15% de femelles infectées par rapport aux pares, en moyenne 2 larves infectantes d'O.volvulus par femelle infectieuse).

- S.soubrense a un pouvoir vecteur sensiblement différent sur réservoir de forêt ou réservoir de savane. En forêt son taux d'infestation par rapport aux pares est d'environ 5%, il est proche de 10% en savane. Le nombre moyen de larves infectantes d'O.volvulus par femelle infectieuse est de 5 ou 6 sur réservoir de forêt, il est compris entre 9 et 11 sur réservoir de savane.

- S.sanctipauli est un très mauvais vecteur. Son taux d'infestation par rapport aux pares est compris entre 0 et 3%. Pour l'instant nous n'avons observé aucune larve infectante d'O.volvulus chez S.sanctipauli, par contre nous y avons observé très souvent des larves infectantes de filaires animales.

- Du point de vue de l'écologie larvaire, le pH semble le seul facteur important réellement impliqué dans la répartition larvaire des diverses espèces du complexe S.damnosum en Côte d'Ivoire.

Toutes ces études seront poursuivies en 1977. Nous espérons qu'elles nous apporteront des résultats utiles dans l'optique du Programme de Lutte en cours.

Rapport de Recherche

Titre de l'accord : Recherches cytotaxonomiques sur
le complexe Simulium damnosum

Institution : O.C.C.G.E. - Institut de Recherches sur l'Onchocercose
B.P. 1500 Bouaké - Côte d'Ivoire.

Personnel ayant participé à la recherche : QUILLEVERE D., PENDRIEZ B.,
et SECHAN Y.

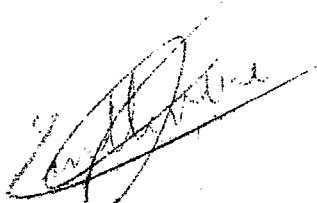
Type de rapport : Annuel.

Date de soumission : 15 janvier 1977.

Période couverte : Année 1976.

Nom et titre du Chercheur responsable : D. QUILLEVERE Entomologiste
médical de l'ORSTOM.

Signature :



1. ACTIVITES EN 1976.

En novembre 1975 s'est réuni à Genève un Comité d'Experts sur l'Onchocercose chargé de dresser la liste des recherches prioritaires dans l'optique du Programme de Lutte en cours. Ce Comité a souhaité particulièrement :

- De nouvelles informations sur la distribution géographique des divers membres du complexe S.damnosum.

- L'étude de caractères morphologiques sur les larves afin d'accélérer les études d'écologie larvaire des diverses espèces.

- La mise au point d'une méthode pratique d'identification des femelles (morphologique ou biochimique).

- Des informations sur l'écologie et le pouvoir vecteur de chaque espèce.

- L'étude des caractères écologiques influant sur la distribution des espèces du complexe S.damnosum (qualités physico-chimiques de l'eau des gîtes, nutrition des larves etc...).

L'énoncé de ces recommandations résume parfaitement nos activités durant l'année 1976 durant laquelle nous avons :

- effectué de nombreuses identifications chromosomiques de larves de provenances diverses;

- rédigé une publication sur la morphologie larvaire des diverses espèces Ouest-Africaines du complexe S.damnosum;

- mis au point une méthode d'identification morphologique des femelles et rédigé une note préliminaire et une publication sur ce sujet.

- mené 23 enquêtes entomologiques et épidémiologiques sur les différents membres du complexe S.damnosum et ce dans les diverses zones bioclimatiques. (Ces résultats seront publiés prochainement).

- analyse en saison sèche comme en saison des pluies de d'eau d'une cinquantaine de gîtes larvaires peuplés par les diverses espèces et rédigé les deux publications correspondantes.

.../...

2. METHODES EMPLOYEES.

Toutes nos méthodes d'étude ont déjà été décrites précédemment qu'il s'agisse :

- de l'identification chromosomique des larves (QUILLEVERE, 1975);
- de la morphologie larvaire (QUILLEVERE et al., 1976a);
- de l'identification morphologique des femelles (QUILLEVERE et al., 1976b) et rapport N° 18/Oncho/Rap/76;
- des enquêtes entomologiques et épidémiologiques (N° 8/Oncho/Rap/75);
- des analyses de l'eau des gîtes larvaires (QUILLEVERE et al. 1976c).

3. RESULTATS OBTENUS.

3.1. Identification chromosomique des larves.

Comme les années précédentes nous avons identifié des larves de diverses provenances :

- 33 gîtes larvaires ont été étudiés en 1976 dans les diverses zones cytotaxonomiques. Ces gîtes ont été étudiés lors de nos enquêtes entomologiques (18) ou à la demande de divers Chercheurs de l'IRO (10) et du Chef de l'Unité de lutte contre le vecteur (5).

Ces identifications nous ont permis de mieux connaître la distribution des diverses espèces aux limites Sud et Ouest du Programme de Lutte. Nous avons également pu découvrir à cette occasion le premier gîte de S.squamosum en Côte d'Ivoire sur la rivière la Méné, gîte où se trouvait également le seul hybride S.squamosum x S.sanctipauli connu à ce jour. Ces déterminations larvaires nous ont enfin permis de préciser nos données sur la variation saisonnière des cytotypes dans les zones de contact forêt-savane et sur le bassin amont du Sassandra.

- Nous avons également identifié plus de 350 larves d'élevage que nous avait fournies le Dr. RAYBOULD. Ces larves obtenues à partir de femelles capturées gorgées dans diverses zones et en particulier au Pont de la Léraba, nous ont permis de résoudre en partie le problème de la réinvasion.

.../...

En effet toutes ces larves appartenait aux espèces S.damnosum et S.sirbanum à l'exception du dernier lot étudié en octobre où nous avons pu identifier des larves de S.squamosum. Nous avons alors émis l'hypothèse que les femelles capturées au Pont de la Léraba pouvaient provenir en partie de la Bagoé où nous avons déjà observé l'espèce S.yahense très proche à tout point de vue de S.squamosum. Cette hypothèse a été renforcée récemment par le Dr. VAJIME qui a pu identifier en novembre des larves de S.squamosum sur la Bagoé à N'Gapié à l'endroit même où l'année précédente nous avons identifié S.yahense. Ces identifications de larves d'élevage ont aussi permis de relier la morphologie des femelles capturées à une espèce donnée et nous ont permis en particulier de confirmer que S.damnosum avait un nombre de dents maxillaires compris entre 42 et 49 et S.sirbanum un nombre de dents maxillaires compris entre 49 et 57. Enfin ces déterminations ont montré que S.damnosum semblait se développer plus rapidement que S.sirbanum du moins dans les conditions d'élevage de Bouaké. Nous laissons le soin au Dr. RAYBOULD de présenter ces résultats plus en détails.

- Enfin nous avons également débuté un travail en collaboration avec le Dr. ELSEN sur la nutrition des larves. Une fois observé le transit intestinal des larves en élevage, celles-ci étaient fixées et colorées. Il nous était alors possible d'en déterminer le sexe et l'espèce. Nous laissons également au Dr. ELSEN le soin de présenter ces résultats.

3.2. Identification morphologique des larves.

Courant 1976 nous avons publié nos résultats sur l'étude morphologique des larves des principales espèces Ouest-Africaines à savoir : S.damnosum, S.sirbanum, S.sanctipauli, S.soubrense, S.squamosum et S.yahense. Nous nous contenterons de rappeler brièvement les résultats obtenus.

- Les tubercules dorsaux et les écailles tégumentaires sont très différents selon la paire cytotaxonomique considérée et parfois même selon l'espèce.

- S.squamosum et S.yahense ont de grands tubercules dorsaux et des écailles postérieures de deux types, un type piliforme et un type spatuliforme.

- S. sanctipauli et S. soubrense n'ont pas de tubercules dorsaux et leurs écailles sont de petite taille, surtout chez S. sanctipauli dont les écailles postérieures sont piriformes et les écailles antérieures arrondies.

- S. damnosum et S. sirbanum ont des tubercules dorsaux de taille variable, plus grande habituellement chez S. sirbanum que chez S. damnosum, et les écailles postérieures sont toutes lancéolées et allongées, les écailles thoraciques étant spatuliformes.

- L'implantation des soies prémandibulaires diffère également selon la paire cytotaxonomique considérée.

- Les autres caractères morphologiques étudiés (sclérite anal, pièces buccales, capsule céphalique) n'ont montré aucun caractère morphologique constant.

3.3. Identification morphologique des femelles.

Après montage et étude de plus de 3.000 femelles appartenant aux diverses espèces nous avons pu établir une clé de détermination permettant dès à présent une étude écologique, éthologique et épidémiologique plus précise de chaque espèce. Certes cette clé est encore incomplète et devra être précisée par adjonction de nouveaux caractères.

Pour l'instant nous utilisons trois caractères pour la détermination des femelles; deux concernant les antennes et l'autre les maxilles.

- Longueur de l'antenne : Longueur totale de l'antenne du 1er au 2ème segment.
- Aplatissement des articles de l'antenne : Pour les segments 4 à 8 nous calculons le rapport largeur sur hauteur et nous additionnons les cinq rapports.
- Dents maxillaires : Nous comptons le nombre de dents maxillaires des deux maxilles.

.../...

1. Longueur de l'antenne comprise entre 750 et 565 microns.
(Aplatissement des articles compris entre 6,30 et 8,40)
..... 2.

Longueur de l'antenne comprise entre 565 et 410 microns.
(Aplatissement des articles compris entre 6,80 et 12,30)
..... 3.

2. Nombre de dents maxillaires compris entre 39 et 47
..... S.sanctipauli.

Nombre de dents maxillaires compris entre 47 et 54
..... S.soubrense.

3. Aplatissement des articles compris entre 6,80 et 9,10.
(Longueur de l'antenne comprise entre 460 et 565 microns).
Nombre de dents maxillaires compris entre 41 et 49
..... S.squamosum et S.yahense.

Aplatissement des articles compris entre 9,10 et 12,30.
(Longueur de l'antenne comprise entre 410 et 550 microns).
..... 4.

4. Nombre de dents maxillaires compris entre 42 et 49
..... S.damnosum.

Nombre de dents maxillaires compris entre 49 et 57
..... S.sirbanum.

3.4. Identification chromosomique et enzymatique des femelles.

Nous avons dès 1972 tenté de trouver chez les femelles des chromosomes géants utilisables pour une identification chromosomique. Nous écrivions alors (N° 169/Oncho du 3 novembre 1972) "Chez les adultes nous avons observé les tubes de Malpighi, les glandes salivaires, les ovaires. Nulle part nous n'avons trouvé de chromosomes géants utilisables pour une étude cytotaxonomique. Tout au plus les tubes de Malpighi présentent comme chez les nymphes et les larves de gros noyaux, mais les chromosomes malpighiens dont les bandes sont bien nettes chez les larves, deviennent moins nets chez les nymphes et complètement illisibles chez les adultes".

VAJIME et DUNBAR ont d'ailleurs fait les mêmes constatations ensuite. Suite aux résultats très intéressants obtenus par BEDO sur les *Simulies* australiennes, il est venu tester sa méthode à Bouaké mais les résultats ont été très décevants. Sur une centaine de femelles testées seules une ou deux montraient des chromosomes malpighiens en bon état mais ces chromosomes restaient enchevêtrés et se brisaient si on voulait obtenir un meilleur étalement. Nous pensons que cette méthode est donc pratiquement inutilisable chez *S.damnosum* s.l..

Nous avons également entamé un programme d'identification enzymatique des femelles en collaboration avec le laboratoire de génétique de l'ORSTOM à Adiopodoumé. Nous en sommes actuellement à la mise au point des techniques mais les premiers résultats sont extrêmement encourageants.

3.5. Enquêtes entomologiques.

3.5.1. Données écologiques.

Nous collaborons pour la partie cytotaxonomique aux travaux de BELLEC sur l'échantillonnage, la dispersion, la zoophilie, les comportements de ponte et de piqûre des femelles. Pour notre part, lors des enquêtes entomologiques que nous effectuons dans les diverses régions cytotaxonomiques, nous étudions plus spécialement l'âge physiologique, la dispersion et la zoophilie des populations de femelles, ainsi bien sûr que leur pouvoir vecteur (cf. 3.5.2.). Jusqu'à présent nous avons capturé près de 90.000 femelles dont 58.000 en 1976. 52.000 ont été disséquées dont 30.000 environ en 1976. Nous avons pu noter des éléments intéressants sur l'âge moyen des populations de femelles. Celui-ci est le plus élevé chez *S.damnosum* et *S.sirbanum* (60% à 70% de femelles paires dans une population en équilibre) puis chez *S.squamosum* et *S.yahense* (environ 50% de paires), il est le plus bas chez *S.sanctipauli* et *S.soubrense* (30% à 50% de paires). En ce qui concerne la zoophilie, nous avons obtenu les meilleurs résultats de captures sur animaux au Mali avec les espèces *S.damnosum* et *S.sirbanum*, cependant les nombreuses filaires animales trouvées en forêt, particulièrement lors des dissections de femelles de l'espèce *S.sanctipauli* laissent penser que la zoophilie y est également importante.

3.5.2. Données épidémiologiques.

Nous avons porté notre effort sur l'étude séparée des diverses espèces et en particulier sur S.sanctipauli et S.soubrense jusqu'alors les moins étudiées du point de vue du pouvoir vecteur. Les espèces S.yahense, S.damnosum et S.sirbanum ont également été étudiées en diverses régions de leur aire de répartition. La seule espèce importante que nous n'avons pu étudier pour l'instant est l'espèce S.squamosum pour laquelle nous devons attendre la saison sèche de début 1977.

Nous avons trouvé pour l'instant 1369 femelles infestées dont 522 infectieuses. Tous les résultats obtenus jusqu'ici sont concordants. Du point de vue entomologique, le meilleur vecteur est sans nul doute l'espèce S.yahense puisque le taux de femelles infectées par rapport aux pares varie entre 25 et 35% avec une charge parasitaire moyenne élevée (nombre moyen de larves infectantes d'O.volvulus par femelle infectieuse compris entre 8 et 10). Ensuite viennent les espèces de savane S.damnosum et S.sirbanum avec un taux de femelles infectées par rapport aux pares variant entre 7 et 15% et un nombre moyen de larves infectantes d'O.volvulus par femelle infectieuse proche de 2. Nos dernières identifications de femelles tendraient à prouver que cette moyenne est plus élevée chez S.sirbanum que chez S.damnosum. S.soubrense a un taux de femelles infectées par rapport aux pares proche de 5% en forêt et de 10% en savane. Le nombre moyen de larves infectantes d'O.volvulus par femelle infectieuse est compris entre 5 et 6 sur réservoir de forêt et entre 9 et 11 sur réservoir de savane. Enfin S.sanctipauli a un taux de femelles infectées par rapport aux pares extrêmement bas compris entre 3 et 0%. Pour l'instant nous n'avons pas trouvé une seule femelle de S.sanctipauli parasitée par une larve infectante d'O.volvulus. Par contre nous avons observé souvent chez S.sanctipauli des larves infectantes de filaires animales de taille très supérieure à O.volvulus.

3.6. Analyses de l'eau des gîtes larvaires.

Une cinquantaine de gîtes larvaires peuplés par les diverses espèces du complexe S.damnosum ont été étudiés en saison sèche comme en saison des pluies. Vingt facteurs ont été mesurés dans

l'eau des prélèvements, ce sont : la température de l'eau, le pH, la conductivité (= 10^6 /Résistivité), le gaz carbonique libre, les carbonates (carbonates plus bicarbonates), les chlorures, les sulfates, les phosphates, le calcium, le magnésium, le potassium, le sodium, la silice dissoute, le fer total, l'alumine, l'azote total, nitrique et ammoniacal, l'oxygène dissous et l'oxygène consommé par la matière organique.

Les résultats obtenus sont en cours de publication, les conclusions générales peuvent être résumées ainsi :

- Le pH semble le seul facteur important réellement impliqué dans la répartition larvaire des diverses espèces du complexe S.damnosum en Côte d'Ivoire.

- La température et la conductivité de l'eau qui en saison sèche semblent en relation étroite avec la répartition des diverses espèces, tendent à s'uniformiser en saison des pluies.

- La composition ionique des eaux est similaire dans les différents cours d'eau et tout au long de l'année.

- On peut constater certaines variations de la teneur en divers éléments (particulièrement carbonates, calcium et sodium) cependant il semble difficile de lier ces variations à la distribution des diverses espèces.

- La différence de teneur en matières organiques observé à la saison sèche entre petites et grandes rivières de forêt s'estompe en saison des pluies.

Il apparaît donc qu'on assiste en saison des pluies à une homogénéisation des caractéristiques physico-chimiques des eaux. Ceci explique sans doute l'invasion à cette saison des régions sud de savane par les espèces forestières et également en zone de forêt le passage à certains niveaux de S.yahense des petites aux grandes rivières. Ce mixage est facilité par la dispersion des femelles bien plus importante en saison des pluies qu'en saison sèche surtout en zone de savane. Le pH reste cependant un facteur limitant qui interdit l'installation des diverses espèces dans des eaux trop acides ou trop basiques par rapport à leur pH optimum.

.../...

4. DISCUSSION - CONCLUSION.

Tous ces résultats sont complémentaires et nous permettent maintenant d'avoir des connaissances précises sur l'écologie larvaire et imaginale de chacune des espèces Ouest-Africaines du complexe S.damnosum ainsi que sur leur pouvoir vecteur. Nos études de morphologie larvaire et imaginale ont également permis aux divers Chercheurs de l'IRO et aux Entomologistes du Programme de Lutte d'identifier sur le terrain le matériel récolté.

Nous espérons que toutes ces données seront utiles à la bonne marche du Programme et qu'elles apporteront certaines réponses aux problèmes posés par la réinvasion des zones traitées.

5. PROGRAMME POUR 1977.

Nous poursuivrons en 1977 nos études chromosomiques et morphologiques sur les diverses espèces du complexe S.damnosum afin de préciser nos données actuelles. Nous espérons également aboutir à des résultats intéressants sur l'analyse enzymatique des femelles des diverses espèces.

Nos enquêtes entomologiques porteront plus spécialement en 1977 sur les "transmissions croisées" c'est-à-dire la possibilité pour chacune des espèces de transmettre des souches d'O.volvulus d'origine différente (savane et forêt).

6. LISTE BIBLIOGRAPHIQUE 1976.

6.1. Publications.

QUILLEVERE (D.), RAZET (P.) & LE PIVER (M.M.) -

Etude du complexe Simulium damnosum en Afrique de l'Ouest.
III. Etude de la morphologie larvaire des cytotypes présents en Côte d'Ivoire.

Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit., sous presse.

QUILLEVERE (D.), GOUZY (M.), SECHAN (Y.) & PENDRIEZ (B.) -

Etude du complexe Simulium damnosum en Afrique de l'Ouest.
IV. Analyse de l'eau des gîtes larvaires en saison sèche.

Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasitol., sous presse.

.../...

QUILLEVERE (D.) SECHAN (Y.) & PENDRIEZ (B.) -

Etude du complexe Simulium damnosum en Afrique de l'Ouest.
V. Identification morphologique des femelles en Côte
d'Ivoire.

Z. Tropenmed. Parasit., (à paraître).

QUILLEVERE (D.), GOUZY (M.), SECHAN (Y.) & PENDRIEZ (B.) -

Etude du complexe Simulium damnosum en Afrique de l'Ouest.
VI. Analyse de l'eau des gîtes larvaires en saison des
pluies.

Cah. ORSTOM. sér. Ent. méd. Parasitol., à paraître.

6.2. Rapports.

6.2.1. Séries spécialisées de l'OMS.

PHILIPPON (B.), QUILLEVERE (D.), SECHAN (Y.) & PENDRIEZ (B.) -

Etude de la réinvasion par S. damnosum s.l. des régions
traitées du Programme OMS de Lutte contre l'Onchocercose.
Bilan des travaux réalisés en Côte d'Ivoire à l'extérieur
de la zone des traitements.

Doc. miméogr. WHO/OCP/SAP/76. 12 pp..

QUILLEVERE (D.), SECHAN (Y.) & PENDRIEZ (B.) -

Première données morphologiques sur le complexe Simulium
damnosum en Côte d'Ivoire.

Doc. miméogr. WHO/VBC/SC/76.11. 5 pp..

QUILLEVERE (D.), SECHAN (Y.) & PENDRIEZ (B.) -

Clé de détermination des femelles du complexe Simulium
damnosum en Afrique de l'Ouest.

WHO/VBC, à paraître.

QUILLEVERE (D.), PHILIPPON (B.), SECHAN (Y.) & PENDRIEZ (B.) -

La notion d'espèce dans le complexe Simulium damnosum en
Afrique de l'Ouest.

Doc. miméogr., WHO/VBC/SC/76.10. 8 pp..

.../...

