

Evch -

ORGANISATION DE COORDINATION  
ET DE COOPERATION POUR LA LUTTE  
CONTRE LES GRANDES ENDEMIES

---

CENTRE MURAZ  
SECTION ONCHOCERCOSE

N° 30/ONCHO  
13 Février 1967

ETUDE DE LA BIOLOGIE ET DE L'ECOLOGIE  
DE SIMULIUM DAMNOSUM Th. A LA LIMITE NORD  
DE SON AIRE DE REPARTITION EN AFRIQUE OCCIDENTALE  
CONSEQUENCES EPIDEMIOLOGIQUES

-----

(Communication présentée aux Journées  
Médicales de Dakar le 18 Janvier 1967)

par

B. PHILIPPON\* & G. BALAY\*\*

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

Collection de Référence

n° 11517 ex 1

5 MAI 1967

\* Entomologiste médical de l'O.R.S.T.O.M.

\*\* Technicien d'Entomologie médicale de l'O.R.S.T.O.M.

ETUDE DE LA BIOLOGIE ET DE L'ÉCOLOGIE DE S.DAMNOSUM Th. A LA LIMITE NORD DE SON AIRE DE RÉPARTITION EN AFRIQUE OCCIDENTALE. CONSÉQUENCES ÉPIDÉMIOLOGIQUES.

par

B. PHILIPPON & G. BALAY

---

Les études rapportées ici ont été réalisées par la Section Onchocercose du Centre Muraz de Bobo-Dioulasso dans les foyers d'onchocercose humaine des hauts bassins des Volta Blanche et Rouge et de Tansilla (Haute-Volta) de Bandiagara, de la Faya et de Yélimané (Mali) et de Tamou (Niger).

Le foyer de Tamou est situé sur les affluents de la rive droite du Niger (Goroubi, Diamongou) au sud de Niamey. Le foyer de la haute vallée de la Volta Blanche se situe en amont du pont de la route Ouagadougou - Kaya (12°-40' de latitude Nord), à l'est et au nord-est de Ouagadougou. Le foyer de Tansilla se situe à l'ouest du sommet de la boucle de la Volta Noire, à la frontière du Mali et de la Haute-Volta. Le foyer de Bandiagara correspond au plateau Dogon, situé à l'est de Mopti. Le foyer de la Faya correspond au cours inférieur de la rivière Faya, affluent de la rive droite du Niger, à 50 km à l'est de Bamako. Le foyer de Yélimané coïncide avec le cours de la rivière Térékolé, sous-affluent du Sénégal, près de la frontière mauritanienne.

Ces foyers jalonnent en partie la limite nord de l'aire de répartition de Simulium damnosum Th., vecteur de l'onchocercose humaine en Afrique occidentale. Ils sont tous situés entre les 12<sup>e</sup> et 15<sup>e</sup> degrés de latitude Nord.

Cette situation est très septentrionale par rapport à la limite nord habituellement admise en matière de répartition de l'onchocercose en Afrique occidentale, et cela n'est pas sans répercussions sur le comportement de S.damnorum.

Or, comme l'a montré LE BERRE (1966), la connaissance de la biologie et de l'écologie de S.damnorum revêt une importance fondamentale en ce qui concerne l'épidémiologie de l'onchocercose humaine, et le comportement de S.damnorum est lui-même fortement influencé par des facteurs extrinsèques (climatologie, hydrologie, végétation en particulier).

Nous examinerons donc ces facteurs avant de donner les caractéristiques biologiques et écologiques de S.damnorum dans les régions étudiées.

.../...

## 2. Caractéristiques climatologiques et hydrologiques des régions étudiées.

2. 1. Pluviométrie. Elle a une influence directe sur le régime des cours d'eau qui hébergent les stades préimaginaux de S.damnosum. Toutes les régions étudiées ici reçoivent de faibles quantités de pluies annuelles (500 - 600 mm. à Bandiagara, 500 - 750 mm. sur la haute Volta Blanche, 800 mm. à Tansilla). La hauteur de pluies annuelles subit des variations considérables d'une année à l'autre. La saison des pluies dure environ quatre mois, mais cette durée peut varier beaucoup d'une année à l'autre, et le maximum des précipitations tombe généralement en août.

2. 2. Végétation. L'abondance de couvert forestier est un facteur influençant la dispersion des femelles de S.damnosum. Les foyers qui nous intéressent ici sont situés en zone sahélienne (Bandiagara et Yélimané) ou en zone de savane soudanienne très sèche. Le couvert forestier y est toujours très réduit, voire complètement absent. Il n'existe pas de galeries forestières le long des cours d'eau, tout au plus une végétation arborescente un peu plus dense le long de certaines portions du lit.

2. 3. Hydrologie. S.damnosum est une espèce stricte en ce qui concerne la vitesse du courant, la quantité de nourriture qu'il transporte et la présence de supports dans le lit du cours d'eau qui héberge ses larves et ses nymphes.

A l'exception de la rivière Faya, qui est pérenne et héberge des gîtes à S.damnosum en toutes saisons, tous les autres cours d'eau des régions étudiées sont temporaires et ne peuvent abriter des gîtes que pendant la période de leur écoulement maximum. Ils peuvent se ranger en deux catégories :

2. 3.1. Cours d'eau torrentiels. Ce sont les rivières des régions accidentées de Bandiagara et Tansilla. La pente est forte (1 ‰), le courant vif et les rapides nombreux. Le sol étant formé de grès, la quantité de nourriture en suspension dans l'eau est peu abondante, sauf au niveau de crue. L'écoulement sur les rivières principales dure de juillet à octobre et passe par un maximum de 5 - 10 m<sup>3</sup>/s. en août septembre, mais cette durée est variable d'une année à l'autre; sur les affluents de moindre importance, la durée de l'écoulement peut se réduire à quelques semaines et même être nulle certaines années. Les variations de niveau sont brutales, fréquentes et importantes.

2. 3.2. Cours d'eau de plaine. C'est le type des cours d'eau du haut bassin des Volta Blanche et Rouge, des affluents du Niger au Nord-Est de Ouagadougou (Sirba) et de la région de Yélimané. Les bassins sont immenses; la pente est très faible (0,16 - 0,5 ‰), le lit à peine marqué et colmaté par les alluvions sableuses; du fait de la présence de ces dernières, la quantité de nourriture en suspension dans l'eau est généralement faible. L'écoulement dure du début de juillet à la fin de décembre sur les rivières principales et passe par un maximum en août

(plus de 40 m<sup>3</sup>/s.) mais les variations de niveau sont régulières. La possibilité de formation de rapides, donc de gîtes préimaginaux naturels à S.damnosum est presque inexistante, mais par contre la création des gîtes artificiels (ponts, radiers, digues, barrages) prend une grande importance sur ce type de cours d'eau.

2. 4. Température hygrométrie et nébulosité. Les températures trop élevées limitent l'activité de piqûre des femelles de S.damnosum; une hygrométrie trop basse et l'absence de nébulosité inhibent leurs déplacements.

Dans les régions étudiées ici, les températures journalières moyennes restent élevées en toutes saisons, avec un maximum de saison sèche chaude (avril) et un minimum de saison des pluies. L'hygrométrie et la nébulosité ne sont importantes que pendant la période des pluies (juillet octobre).

3. Etude des caractéristiques biologiques et écologiques de S.damnosum dans les régions considérées.

3.1. Activité des imagos: rythme journalier de piqûre des femelles.

Ce rythme est en toutes saisons semblable à celui qui a été déterminé pendant la saison sèche en zone de savane soudanaïenne (CRISP, 1956; - LE BERRE, 1966) c'est-à-dire qu'il existe deux périodes principales d'activité dans la journée, une le matin et une en fin d'après-midi, les femelles piqueuses étant nettement moins nombreuses pendant la mi-journée du fait de la température élevée. Ces deux phases d'agressivité sont plus marquées qu'en savane soudanaïenne.

3.2. Dispersion des femelles. La femelle de S.damnosum est douée d'une très grande puissance de vol. Les chiffres donnés par les auteurs varient de 13 km. (CRISP, 1956) à 85 km. (OVAZZA, OVAZZA & BALAY, 1965). LE BERRE (1966) cite 18 km en zone de savane soudanaïenne et 41 km. en zone forestière.

En raison du couvert forestier toujours réduit, de l'humidité atmosphérique et de la nébulosité rarement suffisantes, la dispersion des femelles de S.damnosum est toujours très limitée dans les régions avoisinant la limite nord de répartition de cette espèce. Dans des conditions exceptionnellement favorables (présence de couvert végétal le long d'un cours d'eau en saison humide), nous avons observé au maximum des dispersions de 15 km à Tansilla, 8 km à Tamou et 7 km à Bandiagara. En l'absence de couvert végétal, nous avons observé des déplacements de 4-5 km en saison des pluies, à Bandiagara et à Tansilla.

Dans tous les cas, la dispersion est quantitativement faible (quelques femelles à distance des gîtes au lieu de 100 à 300 par jour et par captureur sur les gîtes) et ne se produit que pendant une période très courte correspondant à l'apogée de la saison humide (juillet, août, septembre). Au delà de cette période la dispersion devient très rapidement nulle et les femelles sont confinées au voisinage immédiat des gîtes préimaginaux.

3.3. Longévité des femelles. Le potentiel de transmissibilité de la femelle de S.damnosum étant directement lié à sa durée de vie, la détermination de la longévité de cette femelle est un facteur extrêmement important. Il existe par ailleurs une variation graduelle de la longévité moyenne des femelles de S.damnosum entre les différentes zones bioclimatiques d'Afrique occidentale, la probabilité de survie étant très faible en région forestière et atteignant son maximum en savane soudanienne (LE BERRE, BALAY, 1964; LE BERRE; 1966). BRENGUES & COZ.

Dans les régions qui nous intéressent, les résultats sont encore trop fragmentaires pour fournir des données définitives, mais il apparaît que la longévité moyenne des femelles y est au moins du même ordre qu'en savane guinéenne (taux de survie = 0,85 sur la haute Volta Blanche).

3.4. Taux d'infestation des femelles. Le taux d'infestation des femelles de S.damnosum (renfermant des microfilaires métacycliques de O.volvulus dans la trompe), calculé sur des populations en équilibre, atteint :

- 2 % des femelles pares à Tamou
- 4 % des femelles pares sur la haute Volta Blanche
- 4,8% des femelles pares à Tansilla
- 6,35% des femelles pares sur la Faya.

Ces pourcentages sont du même ordre que ceux obtenus par différents auteurs en savane soudanienne (LEWIS, 1958: 4% au nord Nigeria, LAMONTELLERIE, 1965: 6% en Haute-Volta). Ils sont plus élevés que ceux connus de savane guinéenne et de forêt: 1,5 % (LE BERRE, 1966).

### 3.5. Dynamique des populations.

3.5.1. Régions de cours d'eau permanents. Le seul exemple dans les secteurs étudiés ici est celui de la Faya. Les gîtes existant en toutes saisons, les femelles sont présentes pendant toute l'année, mais les populations passent par deux maximums : un en période de hautes eaux (600 femelles par homme et par jour en saison des pluies), et un en période de basses eaux (350 femelles en saison sèche). En saison intermédiaire, du fait de l'instabilité des gîtes, les femelles sont beaucoup moins abondantes (140 en décembre). Cette variation annuelle de type bimodal est celle qui se rencontre sur certains cours d'eau de savane guinéenne et soudanienne (LE BERRE, 1966).

3.5.2. Régions de cours d'eau temporaires. Les populations de S.damnosum apparaissent au moment où les cours d'eau commencent à couler, s'accroissent pendant la deuxième partie de la saison des pluies et disparaissent durant les premiers mois de la saison sèche (MARR & LEWIS, 1964; LE BERRE & al., 1964; OVAZZA & al., 1965 b).

La saison des pluies étant courte, la période d'activité des femelles est brève (4-5 mois environ). Les précipitations étant irrégulières, les populations de femelles subissent de nombreuses variations au cours d'une même saison. De plus l'ampleur des précipitations varie fortement d'une année à l'autre, quand la

hauteur de pluie annuelle est faible; les populations de certains gîtes peuvent être très fugaces ou ne pas s'établir du tout.

Sur les gîtes les plus productifs et en période d'activité optimum, les nombres maxima de captures par homme et par jour sont les suivants : 241 sur la haute Volta Blanche, 183 à Tamou, 275 à Tansilla, 202 à Bandiagara. Ces nombres sont donc nettement inférieurs à ceux de captures journalières de forêt ou de savane moins sèche (plusieurs milliers en forêt, plusieurs centaines en savane).

#### 4. Discussion et conclusions.

Il existe donc en Afrique occidentale des populations de femelles de S.dannosum vectrices de l'Onchocercose humaine jusqu'à une latitude de 15°N. au moins pendant une partie de l'année, et ces femelles sont normalement actives et anthropophiles.

Elles sont pourvues d'une longévité suffisante et d'un potentiel de transmissibilité semblable à celui de la même espèce dans les régions plus méridionales.

Ces femelles se dispersent très peu et sont concentrées sur les gîtes préimaginaux pendant la plus grande partie de leur existence; leur contact avec les populations humaines riveraines est donc particulièrement étroit.

Par conséquent toutes les conditions de transmission intense d'Onchocercose humaine sont réunies dans ces régions, et à un degré au moins aussi élevé que dans les grands foyers de savane plus méridionaux.

De fait, l'Onchocercose humaine existe dans les régions étudiées, mais le tableau de ses manifestations extrêmes tel qu'il se présente en savane soudanienne n'y apparaît pas. Le pourcentage des cécités n'est élevé que dans quelques rares villages situés sur les gîtes-mêmes et la désertion totale des abords des cours d'eau par la population humaine ne se produit jamais. Ainsi sur le haut bassin de la Volta Blanche, les prospections cliniques ont décelé 3-4% de porteurs de kystes (95% à 150 km. plus au sud); ce pourcentage est de 17% à Tamou, de 10 à 25% à Bandiagara; (DEPINAY communication personnelle), de 3 à 20% à Yélimané (LARTIGUE et GREBAUT, 1964), de 8% en moyenne à la Faya (FALIGANT Communication personnelle).

On peut expliquer ce phénomène par le fait que les femelles de S.dannosum sont, dans ces régions, dans des conditions biologiques et écologiques très précaires; en raison des conditions de pluviométrie et d'hydrologie, les gîtes naturels peuvent être très rares (haute Volta Blanche, Yélimané) et, quand ils sont nombreux ils ne sont productifs que pendant une courte partie de l'année, souvent de façon irrégulière, d'une année à l'autre au cours de la même saison.

.../...

Les populations adultes qui réussissent à s'installer sont également éphémères et toujours réduites en nombre. Leurs possibilités de dispersion sont d'autre part presque entièrement supprimées par l'insuffisance du couvert végétal, de la nébulosité et de l'hygrométrie: les populations de femelles de S.damnosum sont confinées sur les gîtes, isolées les unes des autres et ne sont en contact qu'avec une faible partie de la population humaine, celle qui est installée (en permanence ou seulement en saison humide, à l'époque des cultures) à proximité immédiate des gîtes préimaginaux.

Ainsi, on n'observe pas dans ces régions très septentrionales la suite de la progression dans les variations épidémiologiques de l'Onchocercose humaine en Afrique occidentale mise en évidence par LE BERRE, (1966):

- En zone forestière, l'Onchocercose peut atteindre la presque totalité de la population humaine mais les manifestations graves de la maladie n'apparaissent pas, en dépit de l'extrême abondance des femelles de S.damnosum: le potentiel de transmissibilité de ces dernières est très faible et le contact homme-vecteur lâche, si bien que le nombre de piqûres infestantes reçu par l'individu au cours de son existence est faible et que le taux individuel d'infestation est trop bas pour qu'apparaissent les manifestations oculaires graves.

- l'Onchocercose atteint par contre son climax de gravité en savane soudanaïenne, où la population humaine atteinte est moins importante, mais où les manifestations oculaires graves sont très fréquentes: bien que le nombre de femelles de S.damnosum soit plus restreint, le potentiel de transmissibilité de ces femelles est très élevé et le contact homme-vecteur très étroit, si bien que l'homme reçoit au cours de sa vie une quantité de piqûres infestantes suffisante pour que le taux individuel d'infestation dépasse le seuil au delà duquel apparaissent les manifestations oculaires graves.

Dans les régions de savane sèche très septentrionales, les manifestations graves de l'Onchocercose sont rares; mais alors qu'en forêt cela est dû à un potentiel de transmissibilité faible dans une population de femelles de S.damnosum abondante, dans les foyers septentrionaux la cause est l'insuffisance numérique des femelles: malgré leur pouvoir vecteur très élevé, les populations de femelles de S.damnosum sont trop réduites pour provoquer et entretenir un taux individuel d'infestation important dans les populations humaines.

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

CENTRE MURAZ - SECTION ONCHOCERCOSE

BOBO-DIOULASSO - HAUTE-VOLTA.

BIBLIOGRAPHIE

- BALAY, G.  
1965. Recherche des gîtes préimaginaux de Simulium damnosum Theobald existant en période de décrue dans le lit principal de la Volta Blanche (partie voltaïque).  
Rapport O.C.C.G.E. Centre Muraz.
- BALAY, G.  
1967. Etude entomologique du foyer d'onchocercose de Tamou (République du Niger). Première enquête (novembre 1966).  
Rapport O.C.C.G.E. Centre Muraz (à paraître).
- CRISP, G.  
1956. Simulium and Onchocerciasis Northern territories of Gold Coast.  
H.K. LEWIS & Co. London. 176 pp.
- LAMONTELLERIE, M.  
1965. Simulium damnosum Theobald en zone de savane sèche (région de Garango, Haute-Volta) (Diptères, Simuliidae). II, Infestation par Onchocerca volvulus Leuckart.  
Bull. I.F.A.N., 27, série A (1) pp. 219/228.
- LARTIGUE, J.J. & GREBAUT, S.  
1964. Enquête séro-clinique polyvalente en République du Mali dans les régions de Niore du Sahel - Yélimané.  
Rapport O.C.C.G.E. Centre Muraz.
- LE BERRE, R.  
1966. Contribution à l'étude biologique et écologique de S.damnorum Theobald, 1903. (Diptera, Simuliidae).  
Mémoires O.R.S.T.O.M., 17, 204 pp.
- LE BERRE, R. BALAY; G., BRENGUES, J. & COZ, J.  
1964. Biologie et écologie de la femelle de Simulium damnosum Theobald, 1903 en fonction des zones bioclimatiques d'Afrique occidentale - Influence sur l'épidémiologie de l'Onchocercose.  
Bull. Org. r ond. Santé. 31, pp. 843/855.
- LEWIS, D.J.  
1953. Simulium damnosum and its relations to onchocerciasis in the anglo-egyptian Sudan.  
Bull. ent. Res., 43, pp. 597/644.



- LEWIS, D.J.  
1958. Observations on Simulium damnosum Theo. at Lokoja  
in Northern Nigeria.  
Ann. trop. med. Parasit., 52, pp. 216/231.
- MARR, J.D.M. & LEWIS, D.J.  
1964. Observations on the dry-season survival of Simulium  
damnosum Theo. in Ghana.  
Bull. ent. Res., 55, pp. 548/564.
- OVAZZA, M. OVAZZA, L. & BALAY, G.  
1965. Etude des populations de Simulium damnosum Theobald,  
1903, (Diptera, Simuliidae) en zones des gîtes non  
permanents. II.- variations saisonnières se produi-  
sant dans les populations adultes et préimaginales.  
Discussion des différentes hypothèses qui peuvent  
expliquer le maintien de l'espèce dans les régions  
sèches.  
Bull. Soc. Path. exot., 58 (5), pp. 1118/1154.
- PHILIPPON, B.  
1967. Rapport sur une enquête entomologique dans le foyer  
d'Onchocercose de Bandiagara (République du Mali).  
Rapport O.C.C.G.E. Centre Muraz.
- PHILIPPON, B. & CORDELLIER, R.  
1965. Rapport préliminaire sur une mission de prospection  
du foyer d'Onchocercose de Tansilla (République de  
Haute-Volta) septembre 1965.  
Rapport O.C.C.G.E.- Centre Muraz.
- SIMONKOVICH, E.  
1964. Prospection entomologique dans la vallée de la Téré-  
kolé en République du Mali.  
Rapport O.C.C.G.E.- Centre Muraz.

--:o--:o--:o--:o--:o--:o--:o--:o--