

Observations sur les déplacements larvaires des simulies en Afrique de l'Ouest

par

G. QUÉLENNEC *

RÉSUMÉ

Plusieurs dispositifs ont permis de recueillir, en Afrique de l'Ouest, des larves de simulies qui dérivait dans le courant. Des observations ont été faites sur les déplacements larvaires qui se font soit de façon active, soit de façon passive. En saison des pluies les variations brutales de régime des rivières entraînent le départ d'un grand nombre de larves, mais aussi l'arrachement des supports eux-mêmes. Il s'ensuit que tous les stades préimaginaux peuvent être déplacés et cela constitue un moyen de dissémination extrêmement dangereux. L'importance des déplacements est plus limitée en saison sèche.

ABSTRACT

Some methods have been devised, in West Africa, to catch Simulium larvae floating from upstream. Observations have been made on the migrations, either active or passive. The last alternative occurs especially in the rainy season. The sudden changes of current velocity can wash downstream the preimaginal stages with their supports. Thus eggs and pupae are carried downstream. This induces a very dangerous dissemination. Dry season migrations are less important.

INTRODUCTION

Un certain nombre de communications ont attiré l'attention sur les déplacements larvaires des simulies. Ces migrations semblent avoir particulièrement préoccupé les auteurs soviétiques qui, comme RUBZOV (1940) et SEMUSKINA (1962), ont observé des déplacements massifs.

Si ZUYAGINSTSEV (1962) signalait que la plupart des larves qu'il avait observées dérivant dans les réservoirs d'eau avaient péri, MURAVIEVA *et al.* (1964) constataient qu'elles pouvaient être entraînées dans le courant sur environ 100 km et que certaines

* Pharmacien-Chimiste des Armées, Entomologiste médical S.S.C.-O.R.S.T.O.M. 93-Bondy.

étaient à l'origine du repeuplement progressif des régions aval précédemment débarrassées de ces insectes par des traitements au D.D.T.

YUKABA (1959) notait que les déplacements pouvaient être provoqués par des changements brusques de niveau des cours d'eau et entrevoyait, là, un procédé de lutte contre les simulies.

En Afrique, des observations semblables ont été effectuées sur diverses espèces de simulies. Grâce à des filets de 30 cm de diamètre, LEWIS (1956) a pu recueillir dans le Nil bleu, en des temps assez brefs, un nombre de larves de *Simulium griseicolle* suffisamment important pour lui faire supposer un passage de plusieurs milliers d'individus.

CRISP (1956), comme DE MEILLON (1957), pense que ces déplacements constituent un facteur de dissémination d'un des vecteurs de l'onchocercose humaine, *Simulium damnosum*. Il y voit, de plus, une cause de réinvasion des zones traitées aux insecticides. CARLSSON (1970), au Kenya, a observé, lui aussi, des déplacements passifs de *Simulium damnosum*.

Le présent travail avait pour but d'étudier, sur diverses espèces de larves, les facteurs déterminant les déplacements vers l'aval, les conditions dans lesquelles ils se produisaient et les dangers d'essaimage de *Simulium damnosum* en zone de savane. Les migrations le long des supports ou les déplacements vers l'amont à l'intérieur d'un même gîte larvaire n'ont fait l'objet, de notre part, d'aucune observation.

1. TECHNIQUES DE CAPTURE

La principale difficulté rencontrée dans notre étude sur les déplacements larvaires résidait dans la capture des larves au moment de leurs déplacements. Il s'agissait, en effet, de recueillir des larves dans des zones où elles ne se développent pas naturellement, soit à cause de l'absence d'un courant suffisant, soit du fait d'un manque de support utilisable par les larves.

1.1. Filets à grande surface.

La technique qui paraissait la plus simple consistait à placer, en travers du courant un cadre de bois disposé verticalement qui maintenait ouverte une poche constituée d'un tissu suffisamment fin pour retenir les jeunes larves. Le cadre de 2 m de large sur 0,50 m de haut était placé dans les endroits où le courant était le plus fort.

Ce dispositif fut abandonné après quelques essais car le tissu était rapidement colmaté par les boues et les débris divers, particulièrement abondants dans les rivières africaines. En quelques minutes, le tissu ne jouait plus son rôle de filtre et le dispositif se comportait alors comme un obstacle dans lequel les filets d'eau venaient buter.

1.2. Filets à plancton.

Les filets à plancton en soie à bluter, utilisés ensuite, procédaient du même principe et avaient donc les mêmes inconvénients, mais ils étaient plus maniables. Des vérifications et des nettoyages fréquents permettaient d'obtenir une filtration convenable de l'eau.

Par cette méthode, seules quelques rares captures ont pu être effectuées. La faible ouverture des filets était, en partie, responsable du peu de rendement de cette technique mais les observations ont surtout été gênées par le rapide colmatage de la soie.

1.3. Piège à lattes.

Un autre procédé de capture (fig. 1) consistait à placer, dans les zones les plus rapides, un dispositif formé de lattes de bois parallèles distantes d'une trentaine de centimètres et reliées entre elles par des fils de fer épais. Cet assemblage constituait une sorte de grille qui était maintenue à la surface de l'eau de telle façon que les lattes soient perpendiculaires à la direction du courant. Un cou dage des fils de fer permettait d'enfoncer légèrement certaines lattes en dessous du niveau de l'eau.

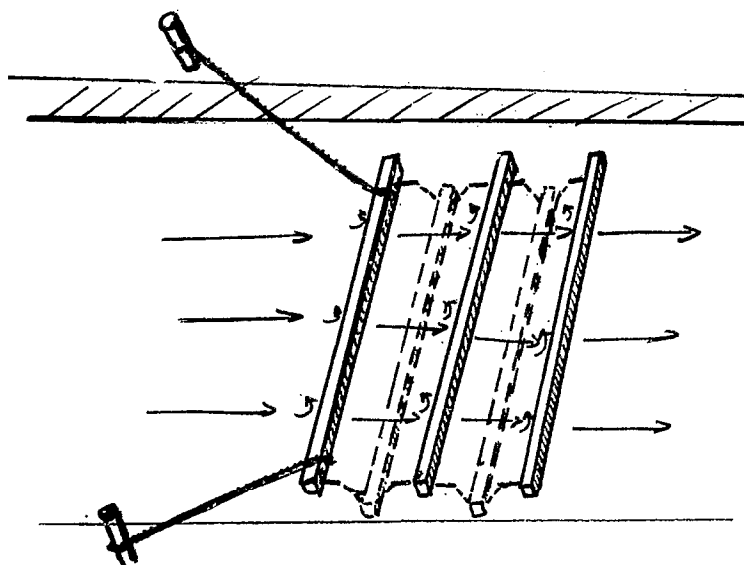


FIG. 1. — Piège à lattes.

Ce piège arrêtait tous les débris qui dérivaien t en surface et dans les cinq centimètres en dessous du niveau de l'eau. Sa situation dans le courant devait permettre aux larves de trouver des conditions favorables à leur établissement sur ce support. Un tel système présentait, en outre, l'avantage de pouvoir être maintenu en place aussi longtemps qu'on le désirait.

2. RÉSULTATS

2.1. Déplacements de faible amplitude.

2-1-1. DÉPLACEMENTS ISOLÉS.

Le dispositif formé de lattes de bois, décrit plus haut, a été mis en place à quelques mètres en aval d'un rapide créé par des blocs de pierre provenant des piles d'un pont en ruine.

Vingt-quatre heures après, nous recueillions, fixées sur le piège, une nymphe de *Simulium unicornutum* et cinq larves dont deux ont été identifiées comme appartenant à l'espèce *Simulium alcocki*.

Les filets à plancton placés en aval d'un autre gîte ont permis de capturer des larves de *Simulium damnosum*. Là encore la récolte était peu abondante.

On ne peut attribuer ces déplacements vers l'aval, ni à une modification de l'environnement qui aurait très certainement entraîné la migration d'un plus grand nombre d'individus, ni à une moindre vitalité des larves puisque celles qui ont été capturées étaient capables de se rétablir et même de se nymphoser sur le premier support rencontré. Il semble plutôt que nous ayions affaire, là, à des décrochages accidentels. Au cours de leurs migrations sur leur support, les larves peuvent rencontrer des zones où la vitesse du courant est excessive et peuvent être happées avant d'avoir pu adopter la position de résistance décrite par DORIER *et al.* (1954). Pendant ces mêmes migrations, les larves courent en outre le risque de se heurter entre elles, les gîtes étant généralement densément peuplés. Nous avons observé dans des élevages que ces rencontres déclenchaient des combats dont l'issue était le plus souvent la fuite de l'un des combattants. On peut cependant supposer que, dans les conditions naturelles où le courant est plus violent, certaines larves peuvent être emportées par les eaux.

2-1-2. DÉPLACEMENTS MASSIFS.

Dans une autre expérience nous avons placé des branches d'arbre à une cinquantaine de centimètres en aval d'un seuil rocheux peuplé de *Simulium damnosum*. Les branchages étaient suffisamment éloignés de ce gîte larvaire pour n'avoir aucun contact avec lui. Vingt-quatre heures après leur mise en place, nous avons constaté qu'ils étaient colonisés par des larves de toutes tailles et même par des nymphes. Le peuplement du seuil rocheux, quant à lui, était en nette régression. Au cours des 24 heures, les larves étaient donc passées, en très grand nombre, d'un support à l'autre.

La vitesse de courant et le niveau de la rivière n'ayant pas varié, cette migration ne pouvait être rapportée à un changement des conditions dans le gîte initial. L'importance de la migration excluait l'idée de déplacements accidentels. Par contre, étant donné la préférence marquée que montre *Simulium damnosum* pour les supports végétaux plus ou moins agités par le courant (CRISP, 1956, BALAY, 1964, DOBY *et al.*, 1967), il semblait plus logique de considérer le passage des larves du rocher aux branches comme une migration volontaire.

2.2. Déplacements à longue distance.

2-2-1. DÉPLACEMENTS DANS LES BASSINS A FAIBLE COURANT.

Pendant la saison sèche, le niveau assez bas des rivières entraîne la formation, le long de leurs cours, de bassins à courant ralenti. Il nous a paru intéressant de savoir s'ils pouvaient être traversés par les larves.

Le bassin que nous avons étudié était limité en amont par un rapide pierreux peuplé de *Simulium unicornutum* et de *Simulium damnosum* et en aval par un étranglement dans lequel le courant était très légèrement accéléré. 270 mètres séparaient ces deux extrémités. Entre elles, la vitesse du courant était de 5 cm/sec sur les 45 premiers mètres et insignifiante au-delà.

Le piège à lattes, placé au niveau de l'étranglement aval, n'a permis de recueillir aucune larve en 24 heures. Le filet à grande surface, n'a, lui non plus, rien arrêté.

Nous avons alors tenté de multiplier les départs de larves en nous déplaçant sans précaution sur les pierres du rapide amont. Les captures sur le piège et les récoltes sur la végétation aquatique sont restées négatives à l'autre extrémité du bassin.

Un autre procédé a ensuite été employé. Des feuilles mortes retenues par les pierres du rapide ont été recueillies et marquées d'encoches permettant de les reconnaître aisément. Toutes les feuilles marquées hébergeaient des larves et des nymphes

DEPLACEMENTS LARVAIRES DES SIMULIES

de simulies. 315 ont été lâchées dans le courant. Leur trajet a pu être suivi des yeux pendant quelques mètres. La plupart disparaissaient vers le fond. Cependant certaines restaient en surface jusqu'à ce que nous les perdions de vue.

Vingt-quatre heures après ce lâcher, un contrôle a été fait au niveau de l'étranglement aval où le dispositif de capture avait été mis en place. Aucune larve isolée n'a été récoltée ni sur les plantes tapissant le lit du cours d'eau, ni sur le piège. Par contre, une feuille marquée a été retrouvée accrochée à la végétation, trois autres ont été arrêtées par le piège. Ces feuilles ne portaient plus que des cocons de nymphes ou des nymphes. Ces dernières étaient parfaitement vivantes puisque, mises en élevage, elles ont donné des adultes au bout de 24 heures. Les larves, elles, avaient disparu.

Des récoltes effectuées peu de jours avant cette observation avaient montré que *Simulium unicornutum* se développait naturellement au niveau de l'emplacement du piège. Il est donc assez peu probable que les larves n'aient abandonné les feuilles sur lesquelles elles étaient primitivement fixées, qu'après le franchissement du bassin d'eau calme. Les conditions, à l'endroit où les feuilles ont été récupérées, n'étaient pas, en effet, défavorables. Il faut donc supposer que ces larves se sont détachées de leur support pendant le parcours en eau presque dormante où elles ont pu sombrer ou devenir la proie des poissons et d'autres prédateurs.

2-2-2. DÉPLACEMENTS DANS LES BASSINS A COURANT MOYEN.

L'observation que nous rapportons ici a été faite sur le déversoir d'un petit barrage expérimental. Le plan d'eau créé en amont du barrage avait environ 150 mètres de long. Il était délimité en amont par une dénivellation rocheuse provoquant un petit rapide peuplé de stades pré-imaginaux de plusieurs espèces de simulies parmi lesquelles on trouvait *Simulium damnosum*. La vitesse du courant dans la retenue était assez faible mais non négligeable, de l'ordre de 5 à 10 cm/sec.

Le déversoir était mis à sec, pendant plusieurs heures, pour éliminer les larves des diverses espèces de simulies qui y abondaient. Il était ensuite soigneusement brossé de façon à détruire les pontes.

Quarante-huit heures après la remise en eau du déversoir, quelques larves du dernier et de l'avant-dernier stade étaient récoltées sur le barrage. La récolte de larves aussi développées ne pouvait s'expliquer que par une migration, les précautions prises permettant d'exclure le maintien sur place de quelques individus.

Une migration active de l'aval vers l'amont pouvait être écartée. Le déversoir (fig 2) était, en effet, suivi d'un bassin de décantation qui avait subi le même traitement que le déversoir lui-même. Le franchissement de cet obstacle par des larves venues de l'aval nous paraît peu probable. Celles-ci auraient négligé plusieurs emplacements favorables à leur fixation pour traverser le bassin décantation nettement défavorable, puisqu'en temps normal aucun stade préimaginal ne s'y développe.

Les stades évolués récoltés sur le déversoir ne pouvait donc provenir que du gîte larvaire situé à 150 m en amont à travers le plan d'eau. Il nous est impossible de préciser si ces larves ont franchi la retenue isolément ou fixées sur un support. Nous savons simplement, pour avoir trouvé, en saison sèche, des larves dérivant sur une branche en amont du barrage, que ce deuxième mode de déplacement est possible.

2-2-3. DÉPLACEMENTS DE SAISON DE PLUIES.

En saison des pluies, le niveau des petits cours d'eau est extrêmement variable dans cette partie de l'Afrique et les crues, résultant d'orages locaux, particulièrement soudaines et violentes.

Les gîtes larvaires de simulies, généralement situés dans les zones où les remous sont les plus importants, sont parfois très éprouvés. Après le passage des tornades, certains d'entre eux sont presque entièrement détruits.

Nous avons essayé d'obtenir quelques renseignements sur le devenir des larves arrachées de leur gîte par la violence du courant. Pour cela, le dispositif de capture à lattes fut placé dans une rivière en crue puis examiné au bout de 24 heures. Plusieurs larves furent recueillies directement sur le bois, tandis que d'autres, plus nombreuses, étaient fixées sur les herbes ou les branches que le piège avait arrêtées. Sur ces supports nous avons également constaté la présence de nymphes et d'œufs.

Il est impossible de faire une estimation de la distance sur laquelle ces similies avaient pu dériver avant de parvenir sur la grille flottante. En effet, à cette époque de l'année, il existait dans le cours d'eau étudié d'innombrables points où les conditions étaient favorables au développement larvaire. Il semble cependant que rien ne s'oppose à ce que les déplacements des stades préimaginaux fixés sur leur support se fassent sur de grandes distances.

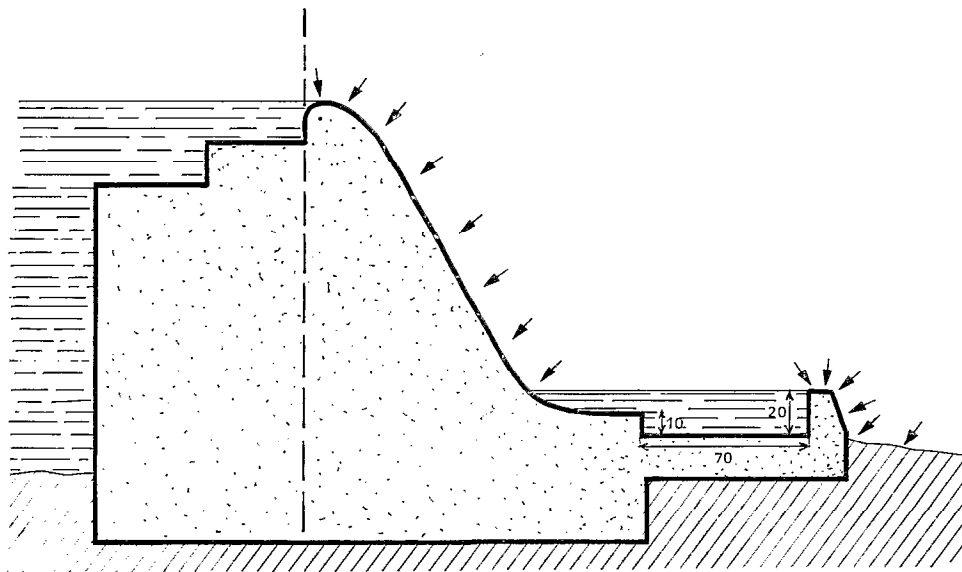


Fig. 2. — Profil du déversoir de barrage. Zones favorables à l'implantation des larves de similies.

S'il est permis d'espérer que les larves, organismes mobiles et susceptibles d'abandonner leur substrat, ont des chances de survie assez limitées à la période des crues, le déplacement des œufs et des nymphes nous paraît infiniment plus dangereux. Ces stades d'évolution ayant des exigences moins grandes peuvent dériver sans dommage pendant environ 48 heures et, par conséquent, parcourir des trajets très importants.

3. CONCLUSION

Cette étude qui met en cause des espèces de similies parmi les plus fréquentes de la zone de savane ouest-africaine, confirme que leurs larves peuvent se déplacer de l'amont vers l'aval. Il est possible de distinguer avec GRENIER (1949) deux formes de déplacements, l'une volontaire l'autre passive.

Parmi les déplacements volontaires, on peut classer les migrations le long du substrat, ayant pour objectif soit la recherche d'emplacements plus favorables à la nutrition des larves, soit la fuite de conditions hostiles (RUBTZOV, 1940). Nous avons observé une migration volontaire vers l'aval ayant un but différent, puisqu'il s'agissait

pour les larves de s'implanter sur un support de choix. Pour effectuer ce déplacement, les larves se sont détachées de leur support ne conservant probablement comme relation avec lui que leur fil de soie. Ce type de migration ne peut être que de faible amplitude, étant donné son but et son mode d'exécution.

Les déplacements passifs sont plus fréquents et la distance parcourue est généralement plus importante. Ils peuvent avoir pour cause des changements dans les conditions du gîte d'origine (changement de direction du courant, variation du niveau du cours d'eau) ou des interventions extérieures telles que le passage d'un troupeau. Le départ des larves se fait alors en grand nombre. On peut également observer des déplacements individuels ayant une origine accidentelle.

Le devenir des larves et la distance parcourue sont différents suivant le régime des rivières.

En saison sèche, la traversée des bassins à très faible courant paraît problématique. Les conditions physiques (température, oxygénation, vitesse de courant) sont peu favorables. De plus, au moment où ces zones de calme existent, les déplacements de simulies ne se font qu'en petit nombre. Or, pendant cette même période, les poissons se trouvent rassemblés dans ces bassins plus profonds. Les chances de survie des larves sont donc extrêmement faibles. Étant donné la fréquence des biefs à faible courant dans les rivières africaines durant la période de sécheresse, on peut considérer que les déplacements larvaires ne jouent que très exceptionnellement un rôle dans la colonisation des régions aval.

En saison des pluies, par contre, lorsque les cours sont rapides, il semblerait, comme l'ont constaté plusieurs auteurs que les larves puissent franchir de grandes distances et être à l'origine de la réinvasion des zones traitées aux insecticides. Selon nous, le danger est encore accru par le fait que, lors des crues brutales de début et de fin de saison des pluies, des nymphes et des œufs, arrachés des gîtes amont en même temps que leur support, participent au déplacement. Ces formes plus résistantes peuvent descendre vers l'aval sans dommage et y terminer leur évolution.

Dans le cas particulier des nymphes, aucune condition spéciale n'est requise au point d'arrivée pour que l'éclosion se produise normalement. Le déplacement des stades préimaginaux constitue donc, à cette époque, un mode de dissémination extrêmement dangereux.

Manuscrit reçu le 7 mai 1971.

BIBLIOGRAPHIE

- BALAY (G.), 1964. — Observations sur l'oviposition de *Simulium damnosum* Theobald et *Simulium adersi* Pomeroy (Diptera, Simuliidae) dans l'est de la Haute-Volta. *Bull. Soc. Path. exot.*, **57**, 588-611.
- CARLSSON (G.E.), 1970. — Biology of immature stages of blackflies in parts of East Africa with special reference to *Simulium damnosum*. *WHO/VBC 70.232*, 16 p.
- CRISP (G.), 1965. — *Simulium* and onchocerciasis in the northern territories of the Gold Coast. H.K. Lewis & Co, London, 171 p.
- DE MEILLON (B.), 1957. — Bionomics of the vectors of onchocerciasis in the Ethiopian geographical region. *Bull. Org. mond. Santé*, **16**, 509-522.
- DOBY (J.M.), RAULT (B.), BEAUCOURNU-SANGUEZ (E.), 1967. — Utilisation de rubans de plastique pour la récolte des œufs et des stades larvaires et nymphaux de Simulies (Diptères Paranématocères) et pour l'étude biologique de ceux-ci. *Ann. Parasitol. hum. comp.*, **42**, 651-657.
- DORIER (A.), VAILLANT (F.), 1954. — Observations et expériences relatives à la résistance au courant de divers invertébrés aquatiques. *Trav. Lab. Hydrobiol. Piscicult. Univ. Grenoble*, année 1953-54, 9-31.

- GRENIER (P.), 1949. — Contribution à l'étude biologique des Simuliides de France. *Phys. Comp. Oecol.*, **1**, 165-330.
- LEWIS (D.J.), 1956. — Notes on Simuliidae in the Sudan. *Bull. Soc. ent. Egypte*, **40**, 109-118.
- MURAVIEVA (T.V.) *et al.*, 1964. — Migration of blackfly larvae (Diptera, Simuliidae). *Med. Parazit. Moskva*, **33**, 188-195.
- RUBTZOV (I.A.), 1940. — Sur les migrations des larves de Simuliidae. *Mag. Parasit. Inst. Zool. Acad. Sci. URSS*, **7**, 202-209.
- SEMUSHKINA (T.V.), 1962. — Blackfly larvae migration in the zone of backwater pinching out Kuibyshev water reservoir. *Med. Parazit. Moskva*, **31**, 15-18.
- YUKABA (V.N.), 1959. — On the migrations of blackfly larvae (Diptera, Simuliidae). *Ent. Obozr. Moskva*, **38**, 424-434.
- ZUYAGINSTSEV (S.N.), 1962. — On the biology of blackflies in water reservoirs. Migrations of larvae at the Kuibyshev water reservoir. *Med. Parazit. Moskva*, **31**, 9-15.