

Note technique

Un nouveau type de substrat artificiel de surface pour échantillonner la faune invertébrée lotique

Jean-Marc ELOUARD (1)

RÉSUMÉ

L'auteur décrit un nouveau type de substrats artificiels de surface permettant un échantillonnage quantitatif des Simulies et de la faune lotique qui leur est associée. Les performances de ces substrats sont comparées à celles des bandelettes de plastique utilisées dans les recherches sur Simulium damnosum s.l., vecteur de l'onchocercose humaine en Afrique.

MOTS-CLÉS : Échantillonnage — Simulies — Faune non-cible — Substrats — Onchocercose, — Côte d'Ivoire.

SUMMARY

A NEW TYPE OF SURFACE ARTIFICIAL SUBSTRATES FOR THE STUDIES OF THE LOTIC INVERTEBRATE FAUNA

The autor describes a new type of artificial substrate used to sample quantitatively the Simulium and the lotic associated fauna. The performances of those substrates are compared to those of the plastic strips used for the researches on Simulium damnosum s.l., vector of the human Onchocerciasis in Africa.

KEY WORDS : Aquatic — Sampling methods — Simulium — Non-target fauna — Substrates — Onchocerciasis — Ivory Coast.

INTRODUCTION

De part le monde en général et en Côte d'Ivoire en particulier, les stades préimaginaux des Simulies colonisent préférentiellement les substrats flottants à la surface des eaux courantes (LE BERRE, 1966; ELOUARD, 1983). Pour étudier de façon rigoureuse leur écologie ou leurs associations avec les autres insectes lotiques, l'emploi de substrats artificiels se révèle bien souvent plus performant que l'échantillonnage des substrats naturels. En effet, les substrats artificiels présentent plusieurs avantages tels que :

— une dégradation faible assurant un aspect, une texture et une attractivité constantes;

— une forme et une taille invariables qui permettent de les assimiler à des unités de prélèvement statistiquement comparables;

— une abondance sur le lieu d'expérience fonction des objectifs et des besoins. Or la quantification écologique *in situ* nécessite un échantillonnage fréquent comportant de nombreux prélèvements comparables, et s'il est souvent difficile de trouver le nombre suffisant de substrats naturels satisfaisant aux mêmes conditions du milieu, il est par contre

(1) O.R.S.T.O.M., 24, rue Bayard, 75008 Paris, France.

possible de disposer sur le bief la quantité requise pour une expérience donnée. Toutefois, la mise en place de telles quantités de substrats peut modifier profondément les variations naturelles des densités des populations, en éliminant le facteur limitant que constitue la faible disponibilité des substrats naturels en certains lieux ou en certaines saisons (LE BERRE, 1966).

1. DESCRIPTION

Les caractéristiques de tous les substrats artificiels doivent être adaptées aux préférences écologiques des espèces. Une multitude de types et de formes a été employée par les différents auteurs. Le matériau utilisé et la forme choisie doivent être le meilleur compromis entre les exigences écologiques des espèces, la facilité d'utilisation et le moindre coût économique.

Notre propos étant d'étudier les Simulies et la faune qui leur est associée, le type de substrat retenu se devait de récolter le maximum de stades préimaginaux de ces Diptères tout en permettant à la faune associée de s'y installer en abondance.

De nouveaux substrats artificiels flottants, dits « balais », ont été conçus pour répondre à ces exigences. Ils sont constitués d'un ensemble de 15 fibres de plastique (1) de 7 centimètres de longueur, légèrement sinueuses, attachées entre elles à l'une de leurs extrémités au moyen d'un bracelet de caoutchouc. Le diamètre de chaque fibre est de

1 mm environ (fig. 1). Un crochet permet l'ancrage de l'ensemble à un fil de fer très souple, lui-même attaché à un câble de fixation situé 30 ou 40 cm au-dessus des eaux et perpendiculaire au cours de la rivière (fig. 2).

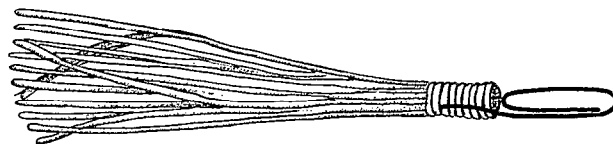


FIG. 1. — Schéma d'un substrat artificiel de type balai

Ces substrats flottent à la surface de l'eau, mimant le comportement d'éléments flottants naturels, telles les feuilles d'arbres ou les racines aériennes de *Ficus asperifolia* ou encore les feuilles et les tiges de plantes ripicoles telles les *Kahania* et les *Chloris*.

2. PERFORMANCES DES BALAIS.

Une étude de l'aptitude des balais à être colonisés par les insectes lotiques a été menée en 1978 sur la basse Maraoué (Côte d'Ivoire), alors que cette rivière n'était pas encore traitée aux insecticides anti-simulidiens dans le cadre du Programme de Lutte contre l'Onchocercose. Les performances des balais, ont été comparées à celles des bandelettes de plastique (ELSEN & HEBRARD, 1977; FREDEEN & SPURR,

TABLEAU 1

Comparaison des effectifs et des fréquences relatives (%) des différents taxons lotiques récoltés à l'aide des balais et des bandelettes

		BALAIS		BANDELETES	
		Effectifs %		Effectifs %	
Vecteur de l'onchocercose. <i>S. damnosum s.l.</i>		8 987,0		1 797,9	
Faune non-cible.....	Simulies.....	652,8	41,5	345,4	61,4
	Trichoptères.....	131,7	8,4	4,9	0,9
	Éphéméroptères.....	138,2	8,8	1,6	0,3
	Chironomides.....	651,0	41,4	210,5	37,4
Total faune non-cible.....		1 573,7		562,4	
Total des Insectes.....		10 560,7		2 360,3	

(1) Ces fibres proviennent des balais de plastique vendus dans le commerce.

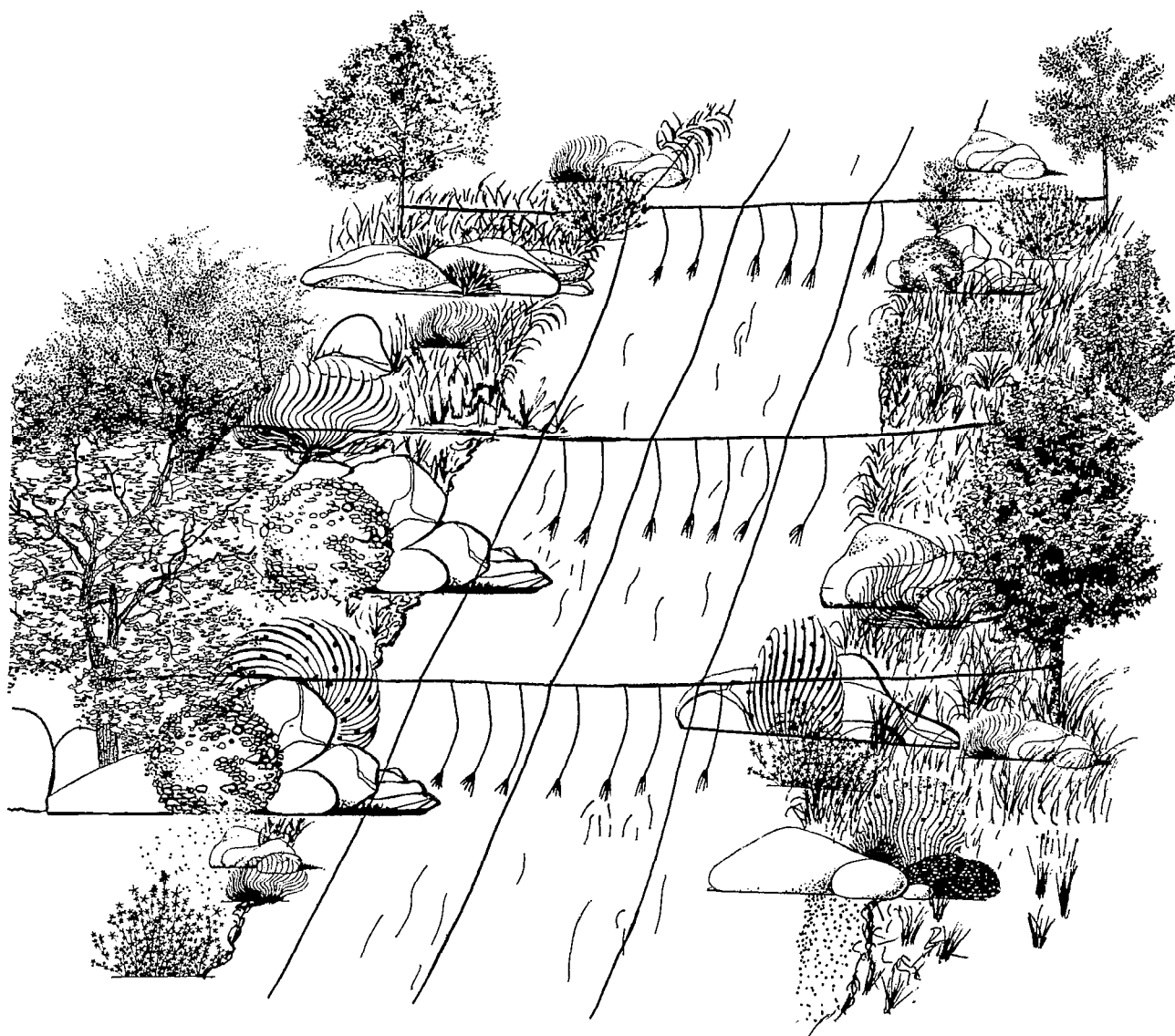


FIG. 2. — Étude de la distribution des insectes lotiques sur un bief de la Maraoué. Représentations de l'installation des substrats artificiels de type balai

1978) et à celles des principaux substrats naturels présents sur le bief d'expérimentation.

La comparaison entre la colonisation des balais et des bandelettes a été faite en plaçant une centaine de chacun de ces substrats artificiels dans des courants élevés et sensiblement similaires (0,80-1,20 m/s). Trois de chacun de ces substrats ont été prélevés chaque jour durant 24 jours. Les résultats suivants ont été obtenus en faisant les moyennes journalières puis leur sommation sur 24 jours (tabl. I).

L'effectif total moyen de *Simulium damnosum s.l.* récolté sur les balais est de 8 987 individus contre 1 797 sur les bandelettes, ce qui correspond respectivement à 85 % et 76 % de la faune entomique totale récoltée sur chaque type de substrats. L'ensemble des Simulies forme 91 % de la faune des balais et 90,8 % de celle des bandelettes. En ce qui concerne la faune associée à *S. damnosum s.l.*, il faut remarquer que les fréquences relatives des taxons autres que les Simulies, à savoir les Trichoptères, les Éphéméroptères et les Chironomides sont supérieures sur

TABLEAU II

Comparaison des fréquences relatives des différents groupes taxinomiques récoltés sur les rochers (1), les feuilles mortes immobilisées sur les rochers (2), les tiges d'arbustes (3), les graminées (4), les feuilles d'arbustes (5), les bandelettes (Bd) et les balais situés en courant rapide (Ba 1) ou en courant lent (Ba 2)

	1	2	3	4	5	Bd	Ba 1	Ba 2
<i>Simulium damnosum s.l.</i>	2,5	27,7	67,1	4,3	91,6	76,2	85,1	11,0
Autres simuliés.....	0	14,3	2,2	16,0	4,0	14,6	6,3	67,0
Total simuliés.....	2,5	42,0	69,3	20,3	95,6	90,8	91,3	78,0
Trichoptères.....	66,8	29,5	24,1	40,0	1,5	0,2	1,3	6,2
Éphéméroptères.....	20,7	17,1	4,1	15,5	0	0,1	1,3	4,5
Chironomides.....	4,3	11,1	2,5	22,9	2,5	8,9	6,2	11,2
Crambidae.....	4,5	0,4	2,0	1,3	0	0	0	0
Tipulidae.....	1,2	0	0	0	0	0	0	0

les balais (tabl. I). Il semblerait que la structure tridimensionnelle des balais permette une meilleure installation de la faune non simuliidienne.

Du fait de leur structure différente (forme, texture, disposition spatiale), il est peut être hasardeux de comparer les effectifs récoltés par chacun de ces deux types de substrats. Soulignons toutefois, d'un point de vue pratique, que dans cette expérience, l'effectif total récolté sur les balais (9 640 individus) était presque 5 fois supérieur à celui récolté sur les bandelettes (2 143 individus) et rappelons que les premiers ne mesurent que 7 centimètres de long et les seconds, 20 centimètres. Du point de vue opérationnel, les balais sont plus pratiques à manipuler que les bandelettes et ont un « rendement » qui leur est supérieur.

Il faut remarquer que dans cette expérience, les proportions des taxons non simuliidiens restent faibles en regard de celui des Simuliés, ce qui n'est pas toujours le cas dans les milieux lotiques. Par contre, l'emploi dans des études de microdistribution des insectes dans un bief a montré qu'ils étaient davantage colonisés par les divers groupes taxinomiques lorsqu'ils étaient immergés dans des courants plus lents (0,10-0,80 m/s) (tabl. II). Ces vitesses de courant correspondent à la rhéophilie de nombreuses espèces de Trichoptères, d'Éphéméroptères et de Chironomides qui colonisent habituellement les substrats de surface (ELOUARD, 1983).

Ainsi, la comparaison de la structure globale des peuplements obtenus sur les balais par rapport à celle des substrats naturels, montre que la composition taxinomique des peuplements des balais comprend davantage de faune non simuliidienne que les biocénoses des feuilles de *Ficus asperifolia* (colonne 5) (tabl. II). Elle comprend, par contre,

un pourcentage plus faible de cette faune par rapport aux autres types de substrats. Néanmoins, la faune des balais se rapproche plus de celle des substrats flottants (tiges d'arbuste (3), Graminées (4)) que celle des substrats ancrés (rochers (1) et feuilles immobilisées (2)).

3. CONCLUSION

L'utilisation de substrats artificiels dans les expériences visant à étudier *in situ* la bioécologie des taxons présente nombre d'avantages. En effet, en dehors de ceux liés à leur abondance et à leur constance de forme et de texture, on peut remarquer que leur durée d'immersion est connue, ce qui n'est le plus souvent pas le cas lors de la récolte des substrats naturels. Or, on sait que l'abondance des taxons et leurs associations cénotiques varient en fonction de la durée d'immersion (ELOUARD, 1983). L'utilisation de tels substrats pallie donc la variabilité liée à ce paramètre.

À l'heure actuelle, les balais, de par leur simplicité d'emploi et de par leur capacité de permettre l'installation de la faune non-cible constituent les meilleurs substrats pour les études d'impact à court terme des pesticides ou de la bioécologie des insectes lotiques. Ils se sont en effet montrés plus performants que les bandelettes, mais également plus performants que les tuiles (HALL & EDWARDS, 1978; LEWIS et BENNETT, 1974) ou les sphères (WALSH *et al.*, 1981) qui ne permettent que peu ou pas l'ancrage des espèces associées aux Simuliés. Inversement les substrats naturels ancrés (rochers, feuilles immobilisées dans le courant) qui favorisent l'établissement des populations abondantes de la

faune non simuliidienne, restent souvent pauvres en Simulies (FREDEEN & SPURR, 1978). Le substrat artificiel de type balai constitue donc un bon compromis qui permet d'étudier les associations entre *S. damnosum* s.l. et la faune non-cible.

Signalons également que l'emploi des balais a permis de mettre en évidence les modifications

des structures cénotiques dues à l'emploi répété de Téméphos (ELOUARD, 1983) ou de Chlorphoxime (LARDEUX, 1981) épandus dans les rivières pour lutter contre l'onchocercose.

Manuscrit reçu au Service des Éditions de l'O.R.S.T.O.M.
le 9 février 1984

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ELOUARD (J.-M.), 1983. — Impact d'un insecticide organophosphoré (le téméphos) sur les entomocénoses associées aux stades préimaginaux du complexe *Simulium damnosum* (Diptera : Simuliidae). Thèse Doctorat d'état, Université Paris Sud, centre d'Orsay : 576.
- ELSEN (P.), HEBRARD (G.), 1977. — Méthodes d'échantillonnage des populations préimaginales de *Simulium damnosum* Theobald, 1903 (Diptera : Simuliidae) en Afrique de l'Ouest. II. Observations sur le choix des couleurs, l'évolution du peuplement et la répartition horizontale au moyen de rubans en plastique. *Tropenmed. Parasit.*, 28 (4) : 471-477.
- FREDEEN (F. J. H.), SPURR (D. T.), 1978. — Collecting semi-quantitative samples of black fly larvae (Diptera : Simuliidae) and other aquatic insects from large rivers with the aid of artificial substrates. *Quaest. ent.*, Edmonton, 14 (3) : 411-413.
- HALL (R. O.), EDWARDS (A. J.), 1978. — Observations on the settling of *Simulium* larvae on artificial substrates, in the Ivory Coast rivers. *Hydrobiologia*, 57 (1) : 81-84.
- LARDEUX (F.), 1981. — Modification des structures de peuplement des invertébrés lotiques tropicaux, provoquées par plusieurs cycles d'épandage d'insecticide anti-simuliidiens : téméphos et chlorphoxime. Rapp. O.R.S.T.O.M.-Bouaké, n° 45 : 17 multigr.
- LE BERRE (R.), 1966. — Contribution à l'étude biologique de *Simulium damnosum* Theobald, 1903 (Diptera : Simuliidae). Mém. O.R.S.T.O.M., n° 17 : 204.
- LEWIS (D. J.), BENNETT (G. F.), 1974. — An artificial substrate for quantitative comparison of the densities of larval Simuliid (Diptera) populations. *Can. J. zool.* ; 52 (6) : 773-775.
- WALSH (D. J.), YEBOAH (D.), COLBO (M. H.), 1981. — A spherical sampling device for blackfly larvae. *Mosq. News*, 41 (1) : 18-21.