



HAL
open science

**Modifications des structures de peuplement des
invertébrés lotiques tropicaux provoquées par plusieurs
cycles d'épandage d'insecticides antisimulidiens:
Temephos et Chlorphoxim**

Frédéric Lardeux

► **To cite this version:**

Frédéric Lardeux. Modifications des structures de peuplement des invertébrés lotiques tropicaux provoquées par plusieurs cycles d'épandage d'insecticides antisimulidiens: Temephos et Chlorphoxim. Rapport ORSTOM-Bouaké n°45, ORSTOM Bouaké, Côte d'Ivoire. 1981, pp.17. hal-04693575

HAL Id: hal-04693575

<https://hal.science/hal-04693575v1>

Submitted on 10 Sep 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

**ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE
LUTTE CONTRE L'ONCHOCERCOSE**

RAPPORT ORSTOM N° 45

DATE DE PARUTION

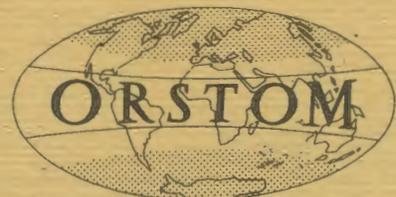
25 SEPTEMBRE 1981

**MODIFICATIONS DES STRUCTURES DE PEUPEMENT
DES INVERTEBRES LOTIQUES TROPICAUX,
PROVOQUEES PAR PLUSIEURS CYCLES D'EPANDAGE
D INSECTICIDES ANTISIMULIDIENS :
TEMEPHOS ET CHLORPHOXIM**

F. LARDEUX

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

**CENTRE ORSTOM DE BOUAKÉ - Côte d'Ivoire
B.P. 1434 - BOUAKÉ 01**



MODIFICATIONS DES STRUCTURES DE PEUPEMENT DES INVERTEBRES
LOTIQUES TROPICAUX, PROVOQUEES PAR PLUSIEURS
CYCLES D'EPANDAGE D'INSECTICIDES ANTISIMULIDIENS
TEMEPHOS ET CHLORPHOXIM.

par

F. LARDEUX

INTRODUCTION

Deux des cytotypes du complexe Simulium damnosum, S. sanctipauli et S. soubrense ont développé une résistance au téméphos (Abate^R), larvicide employé par l'OMS depuis plus de six ans dans le cadre du Programme de lutte contre l'Onchocercose en Afrique de l'Ouest (OCP).

Initialement apparue sur le Bas-Bandama (Côte d'Ivoire), cette résistance est maintenant établie pour S. soubrense sur de nombreuses rivières de Côte d'Ivoire (Guillet et al., 1980). Etant donné le pouvoir dispersif de cette espèce, une extension plus importante est à craindre ; de même, l'apparition de résistance chez d'autres cytotypes n'est pas impossible, autant de faits qui conditionneraient fortement la réussite du programme de lutte dans son ensemble. Pour ces raisons, l'OMS a substitué au téméphos le chlorphoxim (organophosphoré - OMS 1197 Bayer), seul larvicide antisimulidien actuellement opérationnel mais dont la toxicité pour la faune des invertébrés aquatiques s'est révélée, aussi bien au laboratoire qu'in situ, beaucoup plus forte que celle de l'Abate (Dejoux - Troubat, 1979 ; Statzner, 1979 ; Gibon - Troubat, 1980 ; Dejoux et al., 1981).

La présente note a pour but de compléter les résultats antérieurs, comparant les impacts de ces deux insecticides après plusieurs cycles d'épandage, en étudiant les structures de peuplement des invertébrés aquatiques ayant colonisé des substrats artificiels flottants, placés dans un cours d'eau non pollué d'une part, puis traité pendant 10 mois avec l'Abate d'autre part et enfin traité pendant trois cycles d'une semaine avec le Chlorphoxim*.

* Nous tenons à remercier ici M. J.-M. Elouard qui a bien voulu mettre à la disposition du laboratoire d'hydrobiologie de l'ORSTOM les résultats de ses expérimentations à l'aide de supports artificiels flottants, avant et pendant les traitements de la Maraoué à l'Abate.

1. TECHNIQUES ET METHODES

1.1. Etude de la microdistribution des invertébrés d'un bief à l'aide de substrats artificiels.

Des substrats de type "balai" ont été mis en place, à une même époque, sur un bief de la Maraoué (Côte d'Ivoire), en décembre 1978 avant le début des traitements puis en décembre 1979 après 10 mois de traitement avec l'Abate et enfin en décembre 1980 après trois cycles d'épandage de Chlorphoxim

Ces substrats, mis au point par Elouard (1980), sont réalisés à l'aide d'une quinzaine de brins en matière plastique ondulée d'environ 10 cm de long et reliés entre eux par un élastique. Ils se rapprochent donc de la forme et de la texture des substrats naturels formés par les herbes et racines flottantes des plantes du bord de l'eau. Les balais sont suspendus par un fil de fer accroché à un câble tendu au dessus du cours d'eau, dans une zone de courant assez fort. Chaque substrat demeure donc au niveau de la surface et se meut en permanence dans le courant. Par cette technique, ce sont essentiellement les Simulidae, les Trichoptères, les Ephéméroptères et les Chironomides qui sont récoltés (ces quatre groupes forment, en effectifs et d'une manière générale, plus de 75 % de l'entomofaune des gîtes à S. damnosum). Cette méthode d'échantillonnage permet ainsi de mettre en évidence l'intensité de colonisation des substrats par les invertébrés aquatiques, après un temps fixé de séjour dans l'eau (15 j. en général). On étudie ainsi les structures de peuplement de ces substrats, analyse complémentaire de celles faites lors de l'étude de la toxicité immédiate des insecticides lors de leur passage sur les gîtes (Gibon - Troubat, 1980, par ex.).

Les traitements à l'Abate ont été faits à la concentration de 0,1 ppm/10' durant la saison sèche 1979, puis de 0,05 ppm/10' durant la saison des pluies, ceux au Chlorphoxim à 0,025 ppm/10'. En période de traitement et dans chaque cas, les substrats ont séjourné 15 jours dans l'eau et ont subi 2 épandages. Ils ont été récoltés 5 jours après le 2^e traitement. On a obtenu ainsi 3 séries de substrats :

- 36 en rivière non traitée
- 91 en rivière traitée à l'Abate
- 84 en rivière traitée au Chlorphoxim

soit au total, 211 échantillons. 14 groupes taxinomiques ont été identifiés ; ce sont :

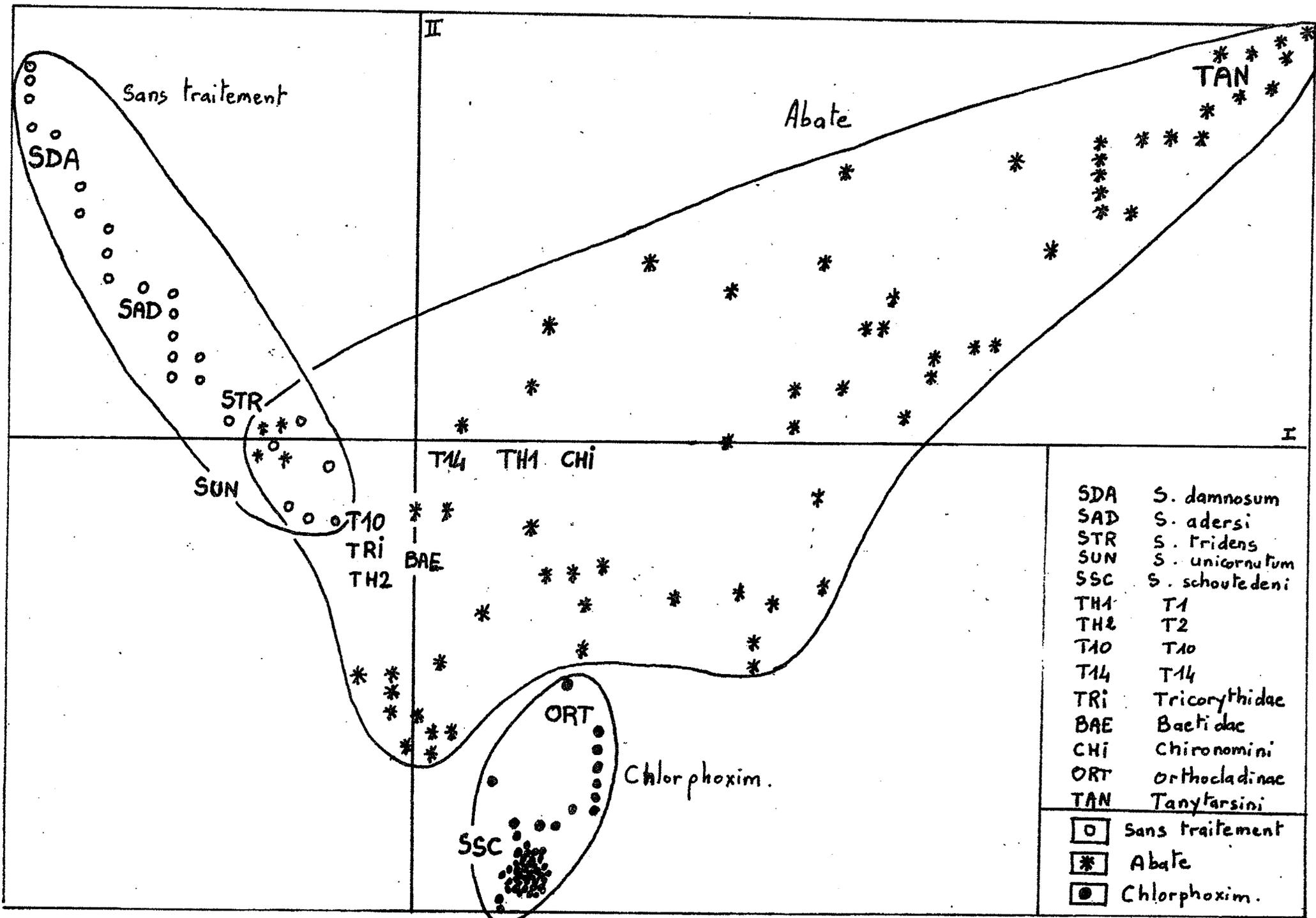


Figure 1 - Analyse factorielle des correspondances - plan 1 x 2

TAXONS	NON TRAITE	ABATE	CHLORPHOXIM
<u>S. adersi</u>	10,90	1,30	0
<u>S. damnosum</u>	53,15	4,88	0
<u>S. tridens</u>	19,84	17,91	0
<u>S. unicornatum</u>	4,93	2,32	0,02
<u>S. schoutedeni</u>	0	22,70	11,45
Hydropsychidae T1	1,16	1,91	0,20
Hydropsychidae T2	0,29	0,70	0
Hydropsychidae T10	1,23	1,53	0,04
Hydroptilidae T14	0,73	0,90	0
Tricorythidae	1,17	1,86	0,18
Baetidae	0,43	1,40	1,49
Tanytarsini	0,22	30,77	0,20
Chironomini	2,39	5,13	4,64
Orthocladiinae	3,56	6,69	81,78

Tableau 1 - Abondance relative, en pourcent, des différents taxons rencontrés sur les substrats.

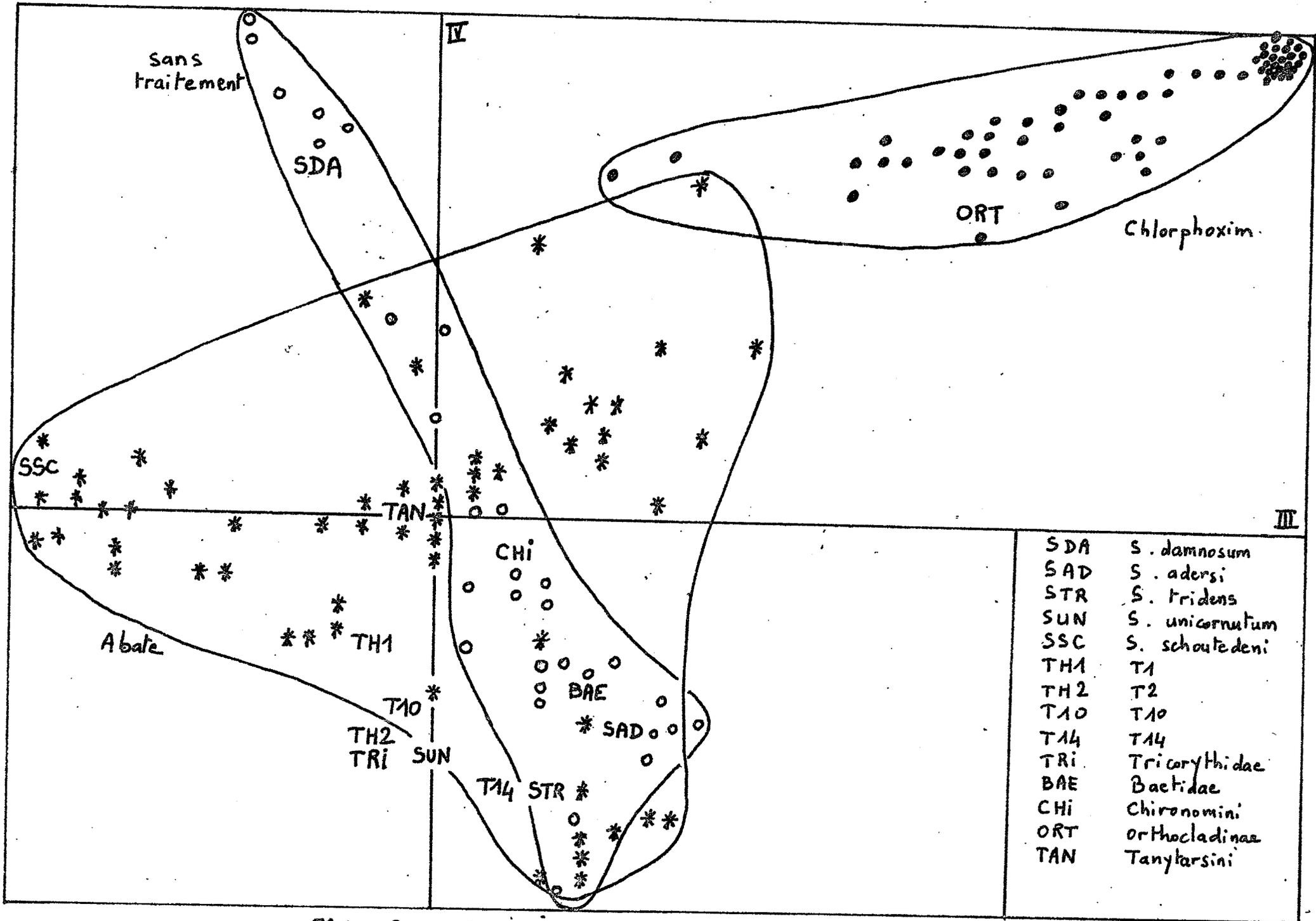


Figure 2 - Analyse factorielle des correspondances - plan 3 x 4

Le calcul des pourcentages de leur abondances relatives confirment ces faits (cf. tableau 1).

L'interprétation de cette AFC a été poursuivie sur le plan 3 x 4 qui précise les différences entre les structures de peuplement rencontrées sur les substrats soumis à la pression insecticide de l'Abate et du Chlorphoxim (cf. figure 2). En particulier, la typologie observée met bien en évidence le rôle dominant des Orthoclaadiinae dans le profil faunistique des substrats colonisés sous l'impact du Chlorphoxim et l'augmentation des effectifs de S. schoutedeni sur les substrats soumis à l'action de l'Abate. L'examen des données de base confirme l'apparition de S. schoutedeni sur les substrats soumis à l'action des deux insecticides alors que cette espèce est absente des substrats mis en place dans la rivière non traitée. Ceci peut s'expliquer par une relative insensibilité de S. schoutedeni à l'action des deux organophosphorés, permettant à cette espèce de coloniser les niches écologiques libérées par la disparition de S. damnosum et S. adergi, espèces à forte intensité de colonisation naturelle, et ordinairement compétitives de S. schoutedeni. S. schoutedeni est en nombre plus important sur les substrats soumis à l'action de l'Abate que sur ceux soumis à celle du Chlorphoxim, démontrant ainsi une plus forte toxicité de ce dernier même sur une espèce peu sensible.

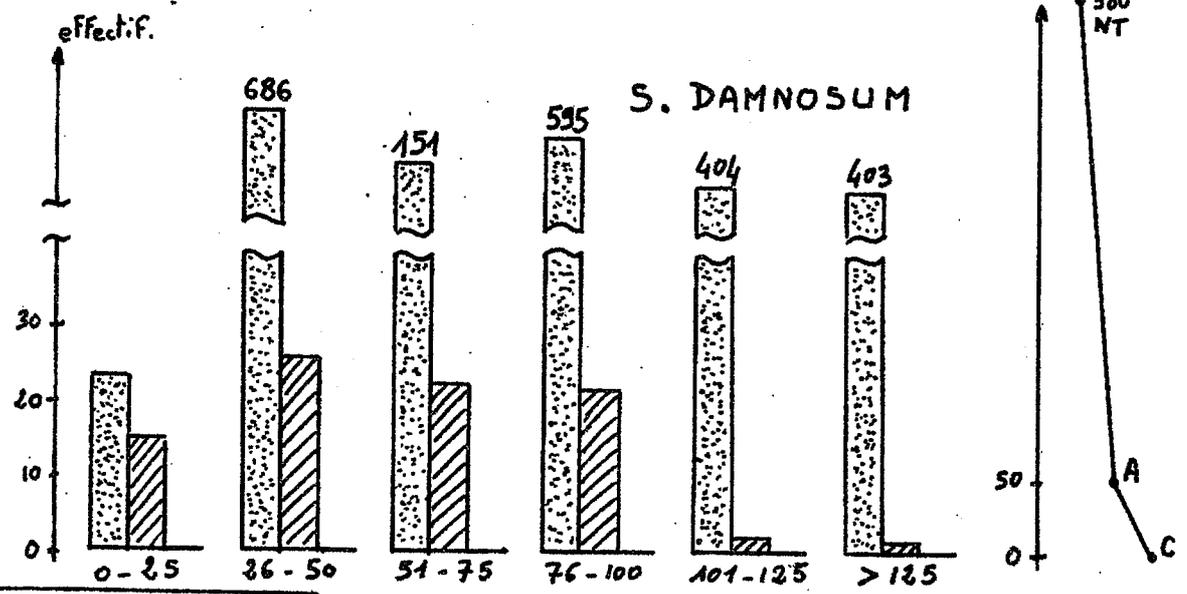
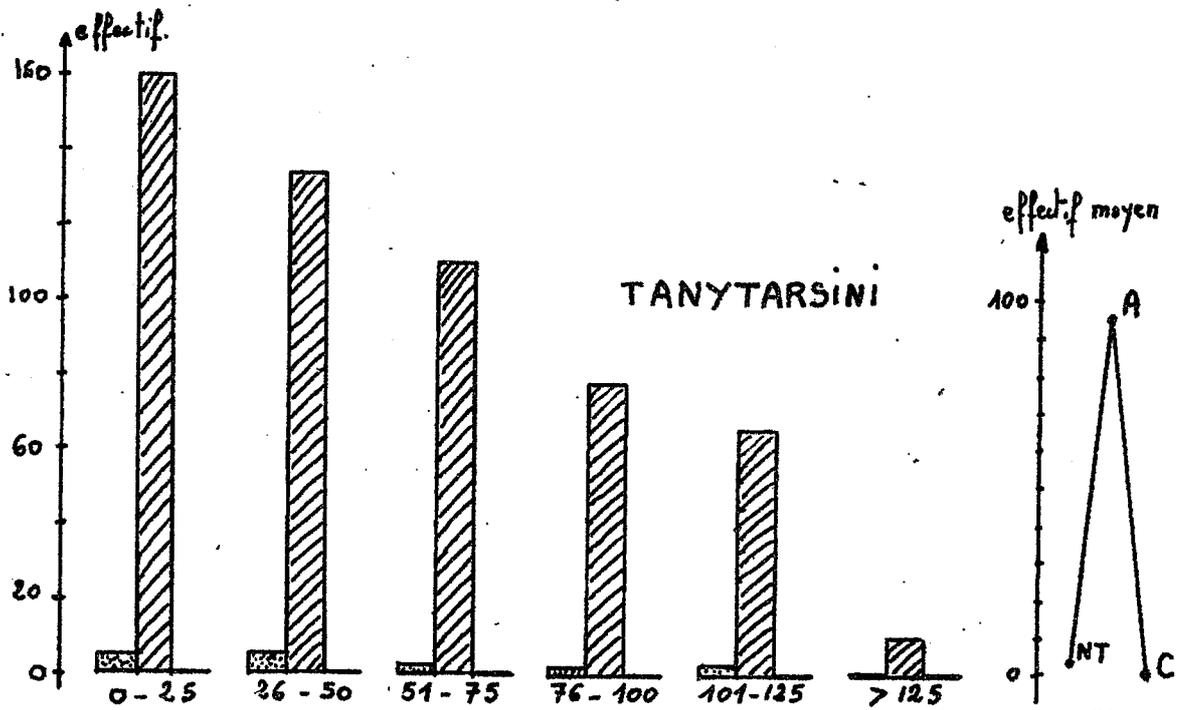
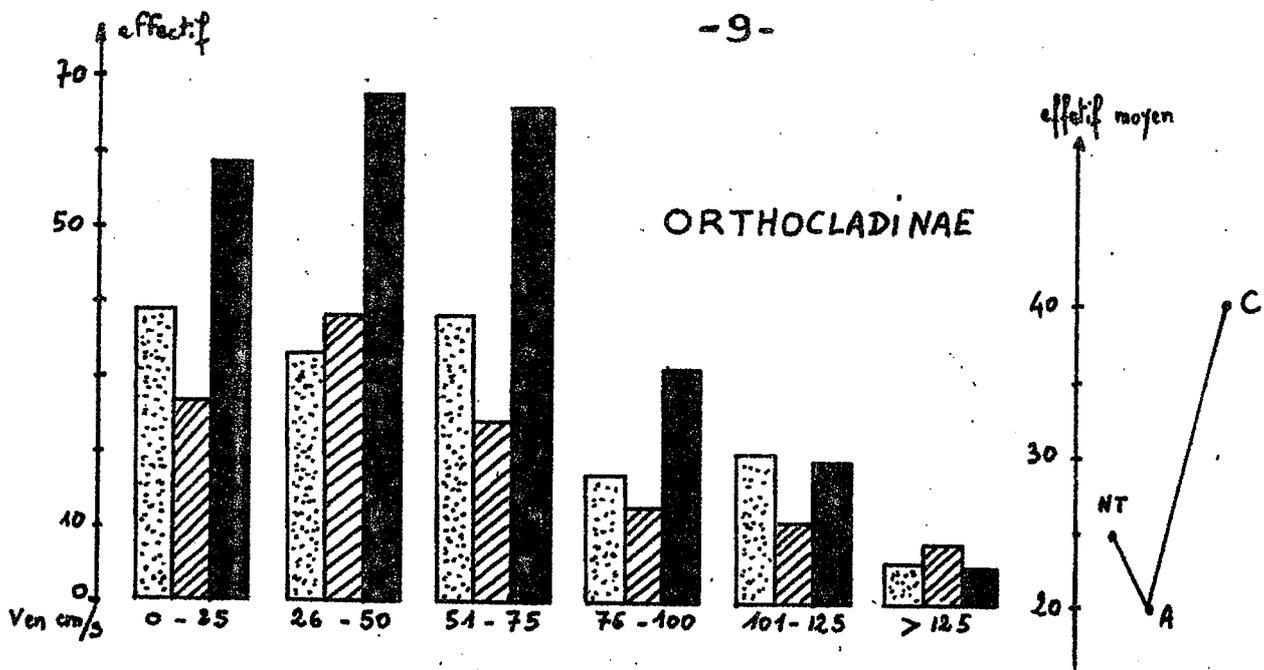
2.2. Analyses unidimensionnelles.

Chaque taxon a été étudié individuellement. Sachant que la vitesse du courant est un facteur déterminant pour l'intensité de colonisation des substrats, nous avons mesuré la vitesse à l'emplacement de chacun d'eux puis effectué un classement par tranches de 0,25 m/s (de 0 à 0,25 ; de 0,26 à 0,50 etc.). Les densités moyennes ont été calculées pour chaque tranche de courant et ont permis de chiffrer les augmentations ou les diminutions des effectifs sous pression insecticide par rapport à une situation de référence (rivière témoin non traitée).

2.2.1. Taxons mis en évidence par l'AFC.

(voir tableau 2 et figure 3).

On constate que les effectifs de S. damnosum sont en diminution très forte lorsque la rivière est traitée (ce qui est le but recherché) et ceci, pour toutes les tranches de courant. La diminution atteint toujours



NON TRAITE
 SOUS ABATE
 SOUS CHLORPHOXIM

Figure 3 - Variations des densités de peuplement par tranches de courant (cm/s) et variations globales (rivière non traitée - Abate - Chlorphoxim)

<u>S. damnosum</u>	0 - 25 cm/s	26-50	51-75	76-100	101-125	>125	Moyenne générale
Avant traitement	24,4	686,2	151,6	595,3	404,6	403,7	380,1
Abate	15,4	26,7	23,7	22,3	0,13	0,67	14,8
Différence	-37 %	-96 %	- 84 %	- 96 %	- 99 %	- 99 %	- 96 %
Chlorphoxim	0	0	0	0	0	0	0
Différence	-100 %	-100 %	-100 %	-100 %	-100 %	-100 %	-100 %

Tanytarsini	0 - 25	26-50	51-75	76-100	101-125	>125	Moyenne générale
Avant traitement	3,2	3,6	0,75	0,38	1,3	0	1,54
Abate	161,3	134,1	111,0	78,9	65,5	10,0	93,5
Différence	+4940 %	+3623 %	+14700 %	+20668 %	+4978 %	∞	+5968 %
Chlorphoxim	0,5	0	0,05	0,05	0	0	0,10
Différence	-84 %	- 100 %	- 93 %	- 87 %	- 100 %	-	- 94 %

Orthoclaadiinae	0 - 25	26-50	51-75	76-100	101-125	>125	Moyenne générale
Avant traitement	39,4	32,6	38,1	17,2	20,1	5,3	25,5
Abate	27,6	37,3	24,5	13,1	11,6	8	20,3
Différence	-30 %	+14 %	-36 %	-24 %	-42 %	+50 %	-20 %
Chlorphoxim	58,5	66,8	65,7	31,1	19,8	5,2	41,2
Différence	+48 %	+107 %	+72 %	+80 %	-1 %	- 3 %	+ 62 %

<u>S. schoutedeni</u>	0 - 25	26-50	51-75	76-100	101-125	>125	Moyenne générale
Avant traitement	0	0	0	0	0	0	0
Abate	88,5	17,9	189,4	99,6	10,0	8,3	68,9
Chlorphoxim	6,7	8,5	12,4	5,1	1,9	0,08	5,7

Tableau 2 - Variation des densités moyennes, par tranche de courant, des taxons mis en évidence par l'A.F.C.

les 100 % pour les traitements au Chlorphoxim mais reste seulement importante avec l'Abate, surtout dans les zones de courant fort, ce qui témoigne de la résistance des larves à cet insecticide.

Les densités des Tanytarsini sont en augmentation très importante à la suite des traitements à l'Abate (rapport de 1 à 60 en moyenne !) et ceci, quelque soit la vitesse du courant. Par contre, le Chlorphoxim a une action violente sur ce groupe, faisant chuter de 94 % les effectifs moyens !

Les Orthoclaadiinae sont, à l'inverse, "résistants" au Chlorphoxim puisque l'on constate une augmentation moyenne de leur densité de 62 %. Comme S. schoutedeni, ils colonisent les niches écologiques laissées vacantes par la disparition des autres groupes. L'Abate a l'effet contraire sur les Orthoclaadiinae, faisant chuter leur densité moyenne de près de 20 % par rapport à la situation observée en milieu non traité.

En ce qui concerne S. schoutedeni, nous avons déjà mis en évidence sa résistance aux deux insecticides et sa capacité à coloniser les "places vides".

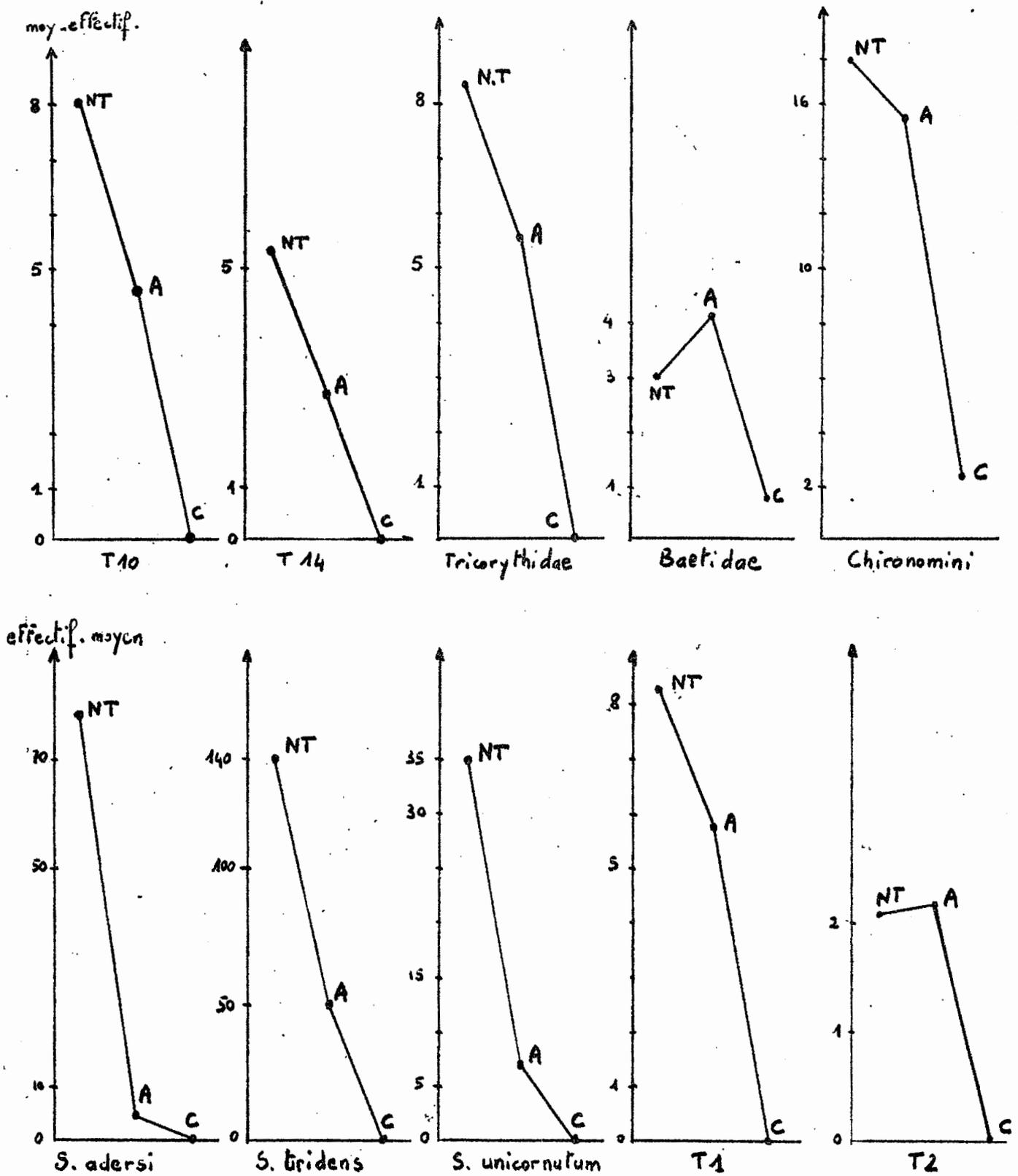
2.2.2. Les autres groupes taxinomiques

(voir figure 4 ; tableaux 3 et 4)

Sur tous les autres groupes taxinomiques étudiés (sauf les Baetidae et d'une manière moindre T2), et quelque soit la tranche de courant considérée, on observe une diminution significative des densités due à l'effet des deux insecticides (voir tableau 3).

Cependant, on remarque que l'Abate agit beaucoup moins fortement sur la chute des effectifs que le Chlorphoxim dont l'action atteint souvent 100 %.

Le tableau 4 présente les différences observées sur les densités moyennes de ces taxons (sans tenir compte de la vitesse du courant). On constate ici encore la forte toxicité du Chlorphoxim vis à vis de tous les groupes taxinomiques. L'Abate semble cependant favoriser la colonisation des substrats par les Baetidae dont la densité moyenne est légèrement augmentée. La figure 4 illustre ces variations d'abondance.



NT = Non traité
 A = Sous Abate
 C = Sous Chlorphoxim.

Figure 4 - Variations globales des densités de peuplement en rivière non traitée puis traitée à l'Abate puis au Chlorphoxim.

	Courant cm/s	0 - 25	26-50	51-75	76-100	101-125	>125	Moyenne générale
<u>S. adersi.</u>	Témoin	48,2	143,0	124,7	69,1	64,1	13,7	77,9
	Abate	0	23,7	0	0	0	0	3,94
	Chlorphoxim	0	0	0	0	0	0	0
<u>S. tridens</u>	Témoin	124,6	199,8	228,7	228,3	242,8	55,3	141,9
	Abate	8	184,7	64,8	44,7	9,5	14,3	54,4
	Chlorphoxim	0	0	0	0	0	0	0
<u>S. unio.</u>	Témoin	28,8	58,0	62,0	24,0	23,1	15,7	35,3
	Abate	13,2	10,1	11,6	7,5	0	0	7,1
	Chlorphoxim	0	0	0	0	0	0,08	0,01
T1	Témoin	5,4	18,8	15,0	3,5	5,6	1,7	8,3
	Abate	3,4	7,5	12,7	6,8	3,8	0,7	5,8
	Chlorphoxim	0,25	0,15	0,21	0	0	0	0,1
T2	Témoin	2,6	8,2	0,5	0	0	1	2,05
	Abate	1,7	5,3	5,4	0,33	0	0	2,12
	Chlorphoxim	0	0	0	0	0	0	0
T10	Témoin	3,8	18,0	12,4	5,1	5,1	4,0	8,1
	Abate	4,8	8,2	9,0	5,3	0,4	0,3	4,6
	Chlorphoxim	0	0	0,1	0	0	0	0,02
T14	Témoin	12,8	10,4	5,6	1,1	1,4	0	5,3
	Abate	4,7	5,8	3,3	2,0	0,5	0	2,7
	Chlorphoxim	0	0	0	0	0	0	0
<u>Tricory.</u>	Témoin	9,4	22,8	11,4	1,8	2,6	2	8,4
	Abate	8,8	10,4	9,2	3,7	1,8	0	5,7
	Chlorphoxim	0,5	0	0,05	0	0	0	0,09
<u>Baetidae</u>	Témoin	5	4,6	5,13	2,5	1,29	0	3,1
	Abate	4,53	8,08	9,20	2,17	1,50	0	4,3
	Chlorphoxim	1,75	1,0	0,95	0,5	0,23	0	0,75
<u>Chironomini</u>	Témoin	14,8	29,2	30,7	10,1	10,8	6,7	17,1
	Abate	17,9	22,8	20,9	14,7	13,3	4,0	15,6
	Chlorphoxim	3,7	3,0	4,2	1,3	0,7	1,0	2,4

Tableau 3 - Variations d'abondance de quelques groupes taxinomiques étudiés.

TAXONS	TEMOIN	ABATE	DIFFERENCE	CHLORPHOXIM	DIFFERENCE
<u>S. adersi</u>	77,98	3,94	- 95 %	0	- 100 %
<u>S. tridens</u>	141,89	54,39	- 62 %	0	- 100 %
<u>S. unicornutum</u>	35,27	7,06	- 80 %	0,01	- 99 %
T1	8,32	5,80	- 30 %	0,10	- 99 %
T2	2,05	2,12	+ 3 %	0	- 100 %
T10	8,80	4,66	- 47 %	0,02	- 99 %
T14	5,23	2,73	- 48 %	0	- 100 %
Tricoorythidae	8,34	5,65	- 32 %	0,09	- 99 %
Baetidae	3,09	4,24	+ 37 %	0,75	- 76 %
Chironomini	17,07	15,59	- 9 %	2,34	- 86 %

Tableau 4 - Variation des densités moyennes de quelques taxons étudiés.

2.2.3. Variations globales d'abondance

Le tableau 5 et la figure 5, empruntés à Dejoux (1981), schématisent les variations d'effectifs de la faune totale. On observe l'effet toxique de l'Abate, les densités de peuplement diminuant d'autant plus fortement que la vitesse du courant est forte. Le même phénomène est amplifié par les traitements au Chlorphoxim et la chute des effectifs est de l'ordre de 99 % pour les vitesses les plus élevées. Il semble que ce dernier point puisse s'expliquer par le fait que le Chlorphoxim induit une forte traumatismation physiologique des invertébrés qui si elle n'entraîne pas toujours leur mort ne leur permet pas de se maintenir dans les zones de courant fort qui sont leurs biotopes habituels.

CONCLUSION

L'analyse factorielle des correspondances ainsi que des études univariées ont mis en évidence des modifications des structures de peuplement des invertébrés lotiques tropicaux intervenues à la suite de traitements insecticides antisimulidiens à l'Abate et au Chlorphoxim.

Il est apparu, qu'en plus d'une diminution globale des effectifs due à l'action des pesticides, on pouvait caractériser les profils faunistiques des substrats flottants ("balais") en fonction de leurs conditions de colonisation (milieu non pollué, action de l'Abate, action du Chlorphoxim). Ceci a bien été observé sur les AFC qui ont fait ressortir trois "groupes" de substrats correspondants aux trois situations de colonisation :

- en l'absence de traitement, les Simulidae (en particulier S. damnosum et S. adersi) caractérisent le profil faunistique des peuplements.

- sous l'action des organophosphorés, on voit apparaître S. schoutedeni (les autres Simulidae disparaissant) ; les Tanytarsini "prolifèrent" sous l'action de l'Abate tandis que les Orthocladiinae colonisent facilement sous l'action du Chlorphoxim. Deux nouveaux équilibres faunistiques sont donc mis en évidence. Les densités des autres taxons sont généralement diminuées par l'effet de l'Abate et leurs chutes sont souvent catastrophiques sous la pression du Chlorphoxim. On rejoint en cela les conclusions des études précédentes.

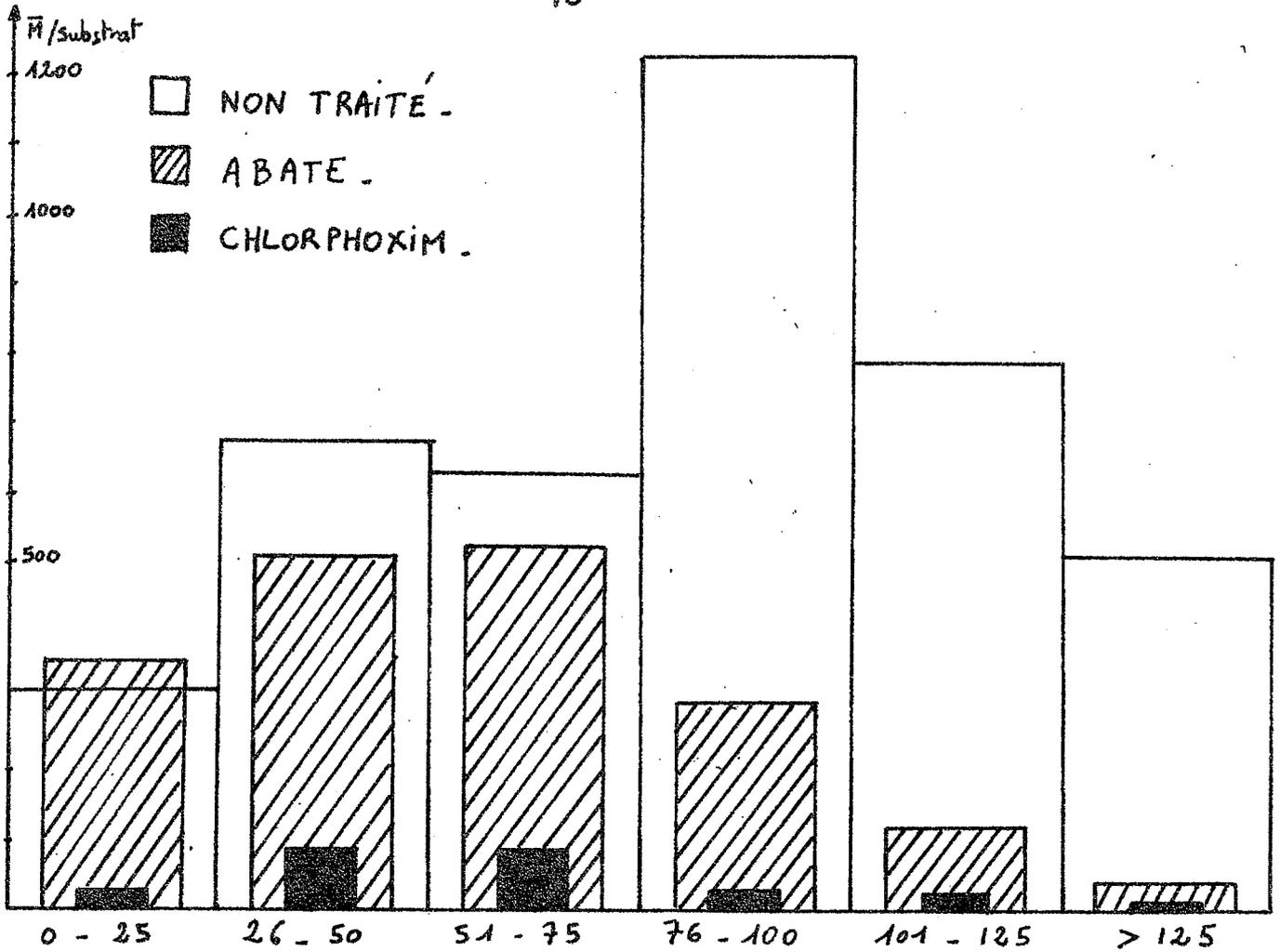


Figure 5 - Densités moyennes d'invertébrés par substrat en fonction de la vitesse du courant.

	0 - 25	26 - 50	51 - 75	76 - 100	101 - 125	125
Avant traitement	317,6	672,8	638,3	1239,2	783,3	514,0
Abate	359,1	502,2	508,8	301,0	118,0	46,3
Différence	+ 11 %	- 25 %	- 20 %	- 75 %	- 85 %	- 91 %
Chlorphoxim	22,0	80,9	83,8	39,5	21,5	6,2
Différence	- 93 %	- 88 %	- 87 %	- 97 %	- 97 %	- 99 %

Tableau 5 - Densités moyennes de la faune totale, par tranche de vitesse de courant.

R E F E R E N C E S

- DEJOUX (C.), TROUBAT (J.J.), 1976 - Toxicité comparée de deux insecticides organophosphorés sur la faune aquatique non cible, en milieu tropical. Rapp. ORSTOM Bouaké n° 1 - 60 p.
- DEJOUX (C.), GIBON (F.M.) et TROUBAT (J.J.), 1981 - Impact de six semaines de traitement au Chlorphoxim sur les invertébrés du bassin du Bandama. Rapp. ORSTOM Bouaké n° 41 - 27 p.
- ELOUARD (J.M.), 1980 - Etude de la faune associée à Simulium damnosum. Description d'un nouveau type de substrat artificiel flottant. A paraître Revue d'Hydrobiol. tropicale de l'ORSTOM.
- GIBON (F.M.) et TROUBAT (J.J.), 1980 - Effets d'un traitement au Chlorphoxim sur la dérive des invertébrés benthiques. Rapp. ORSTOM Bouaké n° 37 12 pages.
- GUILLET (P.), ESCAFFRE (H.), OUEDRAOGO (M.) et QUILLEVERE (D.), 1980 - Note préliminaire sur la résistance au téméphos dans le complexe S. damnosum (S. sanctipauli et S. soubrense) en Côte d'Ivoire. Doc. minéogr. WHO/VBC/ 80.784.
- STATZNER (B.), 1979 - The effects of a large scale field application of Chlorphoxim on the benthic invertebrates in the N'zi river (Ivory Coast). Document à diffusion restreinte - OMS. 72 pages.

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

Direction générale :

24, rue Bayard - 75008 PARIS

Service des Publications :

70-74, route d'Aulnay - 93140 BONDY

Laboratoire d'Hydrobiologie :

B.P. 1434 - BOUAKÉ (Côte-d'Ivoire)

Imp. S.S.C. Bondy
O.R.S.T.O.M. Éditeur
Dépôt légal :