



## **Intérêt des pièges à fils dans l'étude des populations de pucerons ailés**

Gérard Labonne, Guy Fauvel, François Leclant, Jean-Bernard Quiot

### **► To cite this version:**

Gérard Labonne, Guy Fauvel, François Leclant, Jean-Bernard Quiot. Intérêt des pièges à fils dans l'étude des populations de pucerons ailés. *Agronomie*, 1983, 3 (4), pp.315-326. <hal-00884515>

**HAL Id: hal-00884515**

**<https://hal.science/hal-00884515v1>**

Submitted on 11 May 2020

**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.



HAL Authorization

# Intérêt des pièges à fils dans l'étude des populations de pucerons ailés

Gérard LABONNE, Guy FAUVEL (\*), François LECLANT (\*) & Jean-Bernard QUIOT

I.N.R.A., Station de Pathologie végétale, Centre de Recherches agronomiques des Antilles et de la Guyane, 97170 Petit-Bourg, Guadeloupe

(\*) I.N.R.A., Laboratoire de Recherches de la Chaire d'Ecologie animale et Zoologie agricole, E.N.S.A., F 34060 Montpellier

## RÉSUMÉ

Le piège décrit a pour objet l'estimation du niveau de population et d'activité des pucerons ailés vecteurs de virus, afin de rechercher des corrélations éventuelles entre ces données et l'évolution des épidémies virales. L'idéal est de réaliser un piège peu coûteux, facile à construire et à utiliser, qui traduise fidèlement les variations de populations de toutes les espèces présentes.

Le piège est constitué d'un cadre en bois sur lequel est tendu un fil de polyamide transparent que l'on englue. Les insectes sont ensuite facilement récoltés par immersion de l'ensemble dans l'essence de térébenthine puis filtration du liquide.

Six mois de comparaison des captures effectuées par 3 paires de pièges à fils disposés dans des parcelles de courgettes, en Guadeloupe, montrent que les pièges d'une même paire donnent des résultats voisins mais qu'ils sont très sensibles à leur environnement.

La comparaison des captures effectuées par des pièges à fils situés au sol et en hauteur, à celles effectuées par des pièges jaunes à eau placés dans des conditions analogues montre que les premiers capturent davantage d'espèces et d'individus et sont plus efficaces pour suivre l'évolution des 2 espèces prédominantes : *Aphis gossypii* et *A. craccivora*

**Mots clés additionnels :** Vecteurs de virus, Aphides, Pièges jaunes, Zone tropicale, Epidémiologie.

## SUMMARY

*The use of fishing-line traps in the study of alate aphid populations.*

An interception trap has been built to assess the density of winged aphids which are vectors of viruses. As this system must work in a number of varied situations, the most suitable type of trap will be cheap, easy to build and to use, and the information it gives has to be reliable for all species of aphids.

The trap is made of a wooden frame on which is set a polyamide thread (fishing line 0.4 mm in diameter) which is sprayed with glue (fig. 1). The aphids once caught are easy to collect by the immersion of the trap in turpentine oil, followed by filtration. Six traps were arranged in pairs in *Cucurbita pepo* plots (fig. 3). They were tested in 3 trials during a 6 months period.

The comparisons between the catches of both traps of a pair (tables 2 and 3) show that the result, although reliable, were very sensitive to the environment : the differences which appeared between the two traps of the third pair (traps 5 and 6) are interpreted as an effect of the topography of the field, and the difference in the second pair during the second trial is interpreted as an effect of the presence of a *Tetraneura nigriabdominalis* colony near one trap. This result obtained by an overall statistical test was confirmed by the precise comparison for 2 species (*Aphis craccivora* and *A. gossypii*) (fig. 4 and 5).

Four of these fishing line traps located either on or above ground level were compared to three Moericke's yellow traps at similar heights. The yellow pans caught fewer species and fewer individuals than the other traps (tables 4 and 6) and, at least for the 2 predominant species, *Aphis gossypii* and *Aphis craccivora*, the fishing line traps appeared better for assessing the variations in activity of the winged aphids.

**Additional key-words :** Virus vectors, Aphids, Moericke's yellow traps, Tropical area, Epidemiology.

## I. INTRODUCTION

L'épidémiologie des viroses transmises par insectes nécessite de recueillir des informations sur la dynamique et l'activité des populations de vecteurs arrivant et circulant dans la culture. Dans le cas des pucerons ailés, de nombreux types

de pièges ont déjà été utilisés à cette fin. On peut distinguer les pièges non attractifs (classés en méthodes absolues : pièges à succion et filets rotatifs ; et méthodes relatives non-biaisées : pièges d'interception) et les pièges attractifs (méthode relative biaisée) utilisant le plus souvent l'effet de la couleur jaune (ROTH 1971 ; TAYLOR & PALMER, 1972, SOUTHWOOD, 1978 ; IRWIN, 1980).

Du point de vue épidémiologique, 2 aspects peuvent être distingués :

- D'une part, les apports primaires de virus dans la culture par des vecteurs ayant acquis le virus à l'extérieur du champ étudié.
- D'autre part, les contaminations secondaires réalisées par les vecteurs qui circulent dans la culture et qui ont acquis le virus sur des plantes du champ déjà infectées.

A ces 2 aspects correspondent 2 situations de piégeage, caractérisées notamment par la hauteur à laquelle s'effectue la prise d'échantillons par rapport à la culture, dont les résultats dépendent du type de piège utilisé (ROBERT *et al.*, 1974).

L'échantillonnage des populations aphidiennes à 12,5 m par des pièges à succion standardisés a montré son efficacité dans les études de populations au niveau régional, mais n'est pas utilisable pour l'étude précise d'une parcelle. Dans ce cas, seuls des piégeages dans la parcelle et à faible altitude peuvent rendre compte de ce qui s'y passe.

Ainsi que le soulignent ROBERT *et al.* (1974), le seul type de piège qui *a priori* intègre le comportement d'attaque des pucerons sur la plante est un piège attractif coloré (jaune ou de même couleur que la plante (IRWIN, 1980).

Cependant, la couleur jaune exerce un effet sélectif sur les diverses espèces de pucerons : certaines espèces sont très attirées, d'autre peu, voire pas du tout (A'BROOK, 1973 ; MOERICKE, 1969). Cet effet est tolérable lorsque l'on ne considère que les premières ; il ne l'est plus lorsqu'il s'agit d'étudier un grand nombre d'espèces, ainsi qu'il faut le faire pour la plupart des virus transmis sur le mode non persistant. Cette critique s'applique probablement aussi au piège conçu par IRWIN (1980) pour les expérimentations sur le soja car, quelle que soit la similitude entre le spectre de lumière réfléchi par le piège et celui des feuilles de soja, un contraste existe nécessairement : la couleur du piège est constante alors que celle de la plante est variable (stade, variété, fumure,...).

D'autre part, les 3 caractéristiques assignées par IRWIN au meilleur piège possible pour obtenir des données non-biaisées sur l'« atterrissage » des pucerons sur le feuillage montrent qu'il ne mesure pas la circulation d'insectes à l'intérieur de la parcelle : un piège horizontal placé un peu au-dessus du feuillage est tout désigné pour capturer les insectes arrivant de l'extérieur de la parcelle (apports primaires de virus), mais une fraction de ceux qui circulent dans la parcelle entre les lignes de plantes ne peut pas être capturée et cette fraction est probablement très variable, car elle dépend, en particulier, des conditions extérieures, notamment de la vitesse du vent qui fixe les limites de déplacement actif des pucerons (KENNEDY & THOMAS, 1974).

Les considérations précédentes conduisent donc à éviter l'usage de ce type de piège pour les études visant à mettre en relation le niveau de population d'un grand nombre d'espèces de pucerons avec l'évolution d'une épidémie virale.

L'autre possibilité consiste à mesurer aussi précisément que possible la densité de pucerons actifs. Les méthodes absolues fournissent les meilleures données à cet égard et peuvent être utilisées soit au-dessus de la culture (TAYLOR & PALMER, 1972) soit au niveau de celle-ci (LABONNE *et al.*, 1982).

Cependant leur utilisation nécessite une source d'énergie et leur maintenance peut être difficile (en particulier sous climat tropical humide). De plus, leur construction n'est pas aisée et leur coût est élevé.

Les pièges d'interception n'ont pas ces inconvénients,

mais les modèles utilisés présentent des défauts qui affectent la qualité de l'échantillonnage : action de la couleur pour des dispositifs opaques (BROADBENT, 1978 ; ZETTLER *et al.*, 1967 ; A'BROOK, 1973), et forte déflexion de l'air pour tous (HEATHCOTE, 1957). Ces deux actions, peu importantes tant que les pucerons se comportent comme des particules inertes, entravent l'utilisation de ces pièges à l'intérieur de la culture et au-dessus du feuillage, dans les limites de vol actif de ces insectes.

De plus, la récolte des insectes sur la surface collante qui les retient est difficile et engendre des pertes de temps, soit à ce stade, soit au moment de l'identification des spécimens, souvent en mauvais état.

Un piège d'interception constitué de fils englués, utilise par ROTH (1963), puis repris par FAUVEL & COTTON (1976 ; 1979), ne semble pas présenter les inconvénients décrits ci-dessus : il pourrait donc fournir une solution alternative intéressante à l'usage des pièges à aspiration et filets rotatifs.

L'objet de cette note est de décrire un matériel de ce type, d'éprouver sa fiabilité, et de le comparer à un modèle de piège jaune de Moericke précédemment utilisé sur le site d'expérimentation (MIGLIORI *et al.*, 1977).

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### A. Description des pièges à fils

Le piège à fils utilisé est constitué d'un cadre en bois de dimensions extérieures 31 × 27,5 cm sur lequel est tendu verticalement et tous les 3,5 mm un fil de polyamide transparent de 0,4 mm d'épaisseur. La surface de piégeage efficace est ainsi de 25 × 25 cm. L'engluage des fils est réalisé de manière aussi homogène que possible à l'aide de glu présentée en bombe aérosol (Glu « Tree Tanglefoot » - The Tanglefoot Company, Grand Rapids, Michigan - 49504 - U.S.A.).

### B. Collecte des insectes capturés

Les insectes capturés sont facilement détachés des fils par immersion du piège dans un solvant de la glu (essence ou essence de térébenthine). Ils sont ensuite recueillis par un dispositif de filtration dont le principe est représenté figure 2, puis dégraissés par un passage d'une heure dans une solution détergente (Teepol ou tout autre détergent). Le tri et l'identification des espèces s'effectuent ensuite dans l'alcool à 70°.

### C. Pièges jaunes de Moericke

Afin de pouvoir comparer nos données à celles précédemment acquises sur le même terrain d'essais par MIGLIORI *et al.* (1977), les pièges utilisés sont ceux décrits par ces auteurs. Ils sont constitués par des cuvettes hautes de 15 cm et de 30 cm de diamètre, remplies d'eau. L'intérieur est peint en jaune « bouton d'or » et l'extérieur en gris plombé.

### D. Terrain expérimental

Les essais ont été réalisés en 1981 sous climat tropical, dans une plaine de basse altitude en Guadeloupe, île des

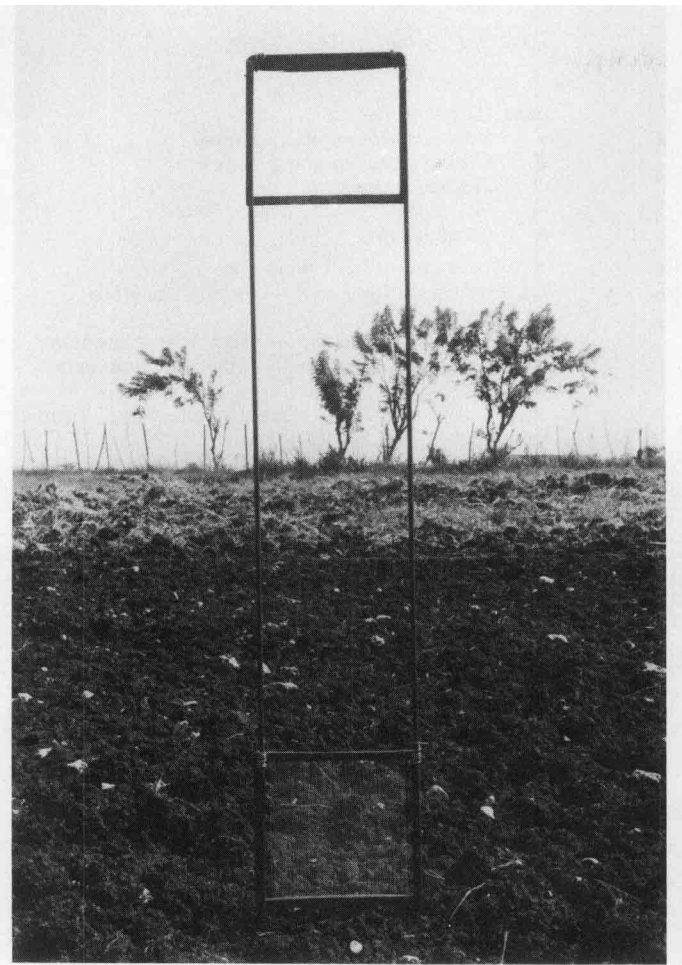


Figure 1

Pièges à fils 7 (sur le sol) et 8 (à 1,35 - 1,60 m de haut) sur la parcelle non cultivée.

Fishing line traps 7 (on the soil) and 8 (1.35 - 1.60 m high) on the bare soil plot.

Caraiïbes située au niveau du 18<sup>e</sup> parallèle, soumise aux régimes des vents alizés d'Est.

Le terrain d'essais est implanté dans une zone à végétation rase. A 30 m au vent se trouve la bordure du domaine expérimental au niveau de laquelle croissent des arbustes de 2,5 à 4 m de haut dont l'emplacement est indiqué sur la figure 3. Cette ligne discontinue de végétation n'est pas assimilable à un brise-vent.

Trois essais se sont succédés, en saison sèche, dans 3 cultures de courgette : du 9 janvier au 25 février, du 11 mars au 8 mai, du 18 mai au 6 juillet. Les parcelles (fig. 3) étaient de 400 m<sup>2</sup> et les plantes (*Cucurbita pepo* var. « F1 Diamant » se trouvaient à des intervalles de 1 m sur des lignes elles-mêmes espacées de 1,5 m (les lignes étaient parallèles à la direction des vents dominants). Ces parcelles recevaient un traitement insecticide chaque semaine (tabl. 1).

La disposition des différents pièges est représentée sur la figure 3 :

— Tous les pièges à fils étaient face à l'Est. Ceux numérotés de 1 à 6 étaient placés au ras du sol dans des interlignes des parcelles de courgette, les 2 pièges d'une même parcelle étant distants de 11 m. Les pièges 7 et 8 étaient implantés en terrain nu, sur le même support, le piège 7 ayant sa base au ras du sol et le piège 8 l'ayant à 1,35 m de haut.

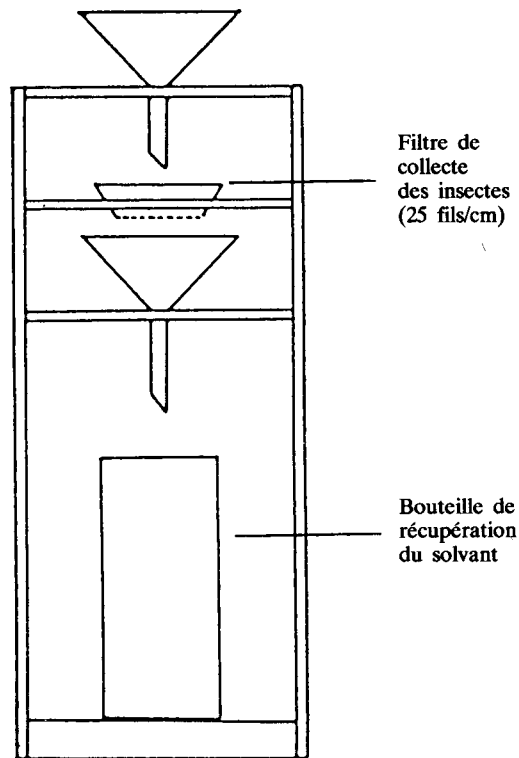


Figure 2

Dispositif de collecte des insectes.

Filtration material to collect the trapped insects.

Avant le 1<sup>er</sup> essai (du 23 décembre 1980 au 9 janvier 1981) et entre le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>e</sup> essai (du 5 février au 9 mars), un piège à fils intermédiaire a été placé entre les pièges 7 et 8 avec sa base à 0,90 m de haut. Sa présence avait pour but de fournir un intermédiaire permettant la comparaison du piège de Moericke A et du piège à fils 8 au cours de 2 périodes où les populations de pucerons étaient très différentes.

— Trois pièges de Moericke désignés par les lettres, A, B et C, ont été utilisés. Le piège A avait son ouverture à 85 cm du sol, tandis que le piège B était posé sur le sol, afin de reprendre le dispositif utilisé par MIGLIORI *et al.*, (1977). Les pièges A et B, distants de 7 m, étaient situés en terrain nu, à plus de 6 m du piège à fils le plus proche. Le piège C était posé sur le sol, à égale distance des pièges à fils 5 et 6, dans une parcelle de courgette.

Les pièges ont été relevés 2 fois par semaine au cours des essais 1 et 2 et une fois par semaine au cours de l'essai 3.

### III. RÉSULTATS

#### A. Comparaison des pièges placés dans les parcelles de courgettes

En 1<sup>re</sup> approximation, chaque parcelle a été considérée comme un milieu homogène où les pucerons ailés étaient uniformément répartis. Sous cette hypothèse, les distributions des captures réalisées par les 2 pièges d'une même parcelle doivent être identiques aux écarts aléatoires près. Les captures effectuées par les pièges à fils appariés, 1 et 2, 3 et 4, 5 et 6 ont donc été comparées.

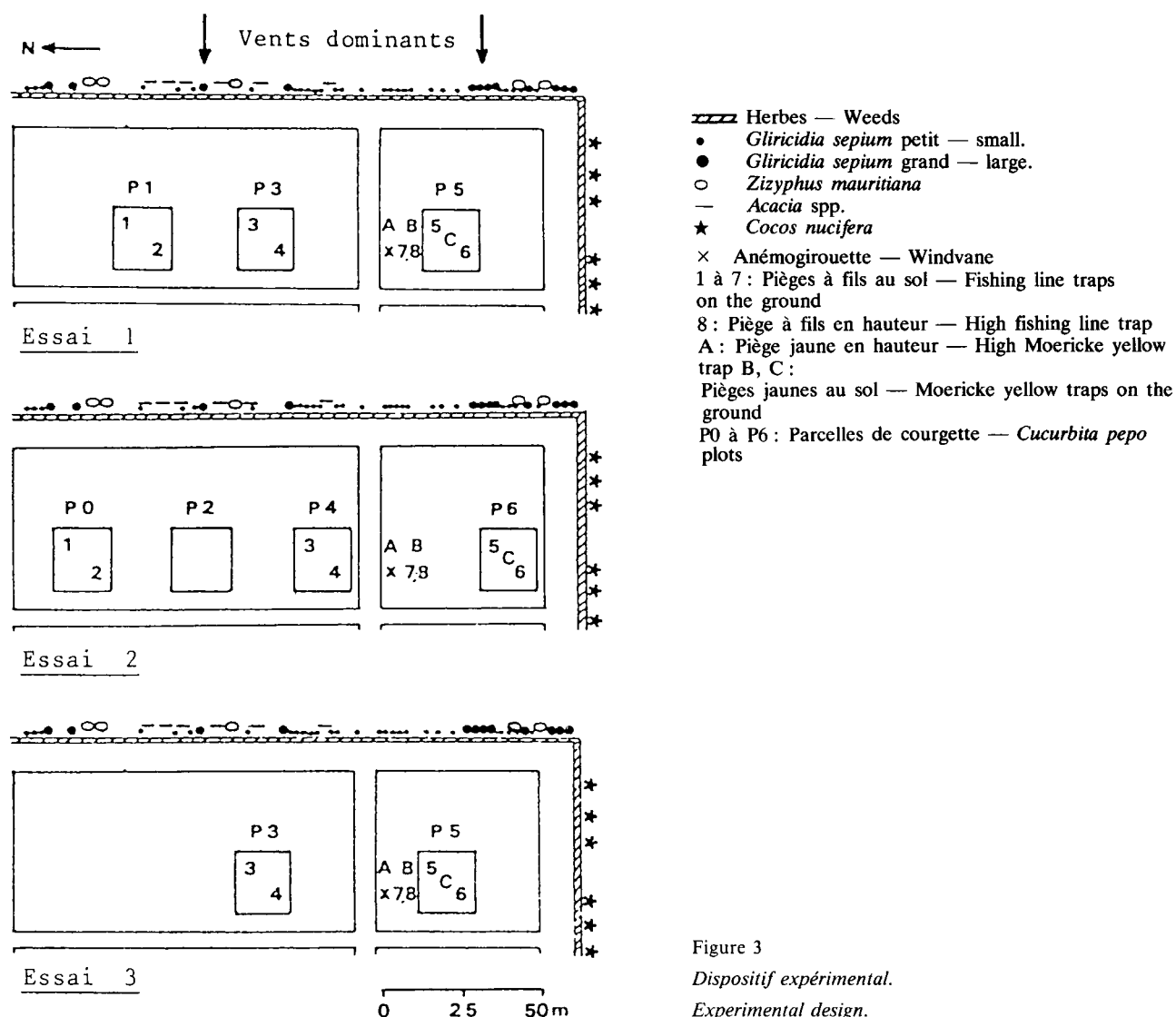


Figure 3  
Dispositif expérimental.  
Experimental design.

TABLEAU 1

Traitements insecticides affectés aux différentes parcelles de courgettes au cours des 3 essais réalisés

Insecticidal applications on the different plots of squash during the three trials

		<i>Bacillus thuringiensis</i> Bactospeine PM 6000	Deltamethrine	Pyrimicarbe
		° 45 g	Decis ° 10 ml	Pirimor ° 10 g
1 <sup>er</sup> essai	P1	+		+
	P3	+		
	P5		+	
2 <sup>e</sup> essai	P0	+		
	P2	+		
	P4	+		
	P6		+	
3 <sup>e</sup> essai	P3		+	
	P5		+	

Les nombres de pucerons capturés étant faibles, en particulier au cours des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> essais, 2 procédures complémentaires d'analyse des données ont été choisies :

— L'une, statistique, consiste à faire une comparaison croisée sur les effectifs de pucerons capturés par des pièges appariés, en utilisant le test du  $\chi^2$  : les comparaisons sont faites, d'une part, en regroupant toutes les espèces et en analysant les répartitions par dates de prélèvement et, d'autre part, en regroupant les prélèvements et en analysant les répartitions par espèces (tabl. 2 et 3).

— L'autre, graphique, consiste à représenter conjointement l'évolution dans le temps des captures réalisées par 2 pièges appariés pour une même espèce : ces figures, qui évitent toute perte d'information, ont été faites pour les 2 espèces les plus abondantes dans les pièges (fig. 4 et 5).

L'analyse statistique montre que, sur les 8 distributions de captures, 3 différences significatives apparaissent. Deux d'entre elles concernent la répartition des captures suivant les prélèvements, sans affecter l'homogénéité de la répartition par espèces, dans la parcelle P5. Il semble possible que ces différences soient liées à la situation de cette parcelle : celle-ci fait face, à l'Est, à une zone où les arbustes ont une distribution très hétérogène, avec du côté Sud une masse végétale haute et relativement dense, et du côté Nord une masse négligeable ; les cocotiers qui se trouvent sur la limite

TABLEAU 2

Comparaisons des captures effectuées par les 3 séries de pièges à fils appariés.

La comparaison porte sur les effectifs de pucerons, toutes espèces confondues, récoltés à chaque prélèvement (a), (b), (c) : prélèvements regroupés pour le calcul de la valeur  $\chi^2$

Comparison of the aphids caught by each trap of a pair for the 3 pairs of fishing line traps.

The comparison is done by the chi square test with the number of aphids from each sample when all the species are confounded.

The (a), (b), (c) samples are gathered to calculate the  $X^2$  value.

Date de prélèvement	Pièges à fils n°					
	1	2	3	4	5	6
15 janvier	13	9	10	13	14	5
19 janvier	12	7	9	22	11	7
22 janvier	4	5	2	5	5	1
26 janvier	17	16	22	21	16	11
29 janvier	21	10	21	18	16	6
2 février	17	10	18	16	10	26
5 février	10	7	7	7	-	-
9 février	18	13	23	25	35	22
12 février	16	10	15	13	24	8
16 février	39	29	42	33	51	38
19 février	36	34	25	29	12	25
25 février	44	42	38	45	25	21
16 mars (a)	5	6	6	8	0	2
19 mars (a)	1	1	1	3	1	1
23 mars (a)	3	1	1	1	1	3
26 mars (a)	3	0	0	0	1	1
31 mars (a)	1	2	0	2	0	0
2 avril (b)	0	1	0	0	1	0
6 avril (b)	2	2	3	0	3	5
9 avril (b)	3	2	2	5	6	5
13 avril (c)	2	2	1	2	5	3
16 avril (c)	2	4	5	7	1	1
21 avril (c)	7	4	4	4	3	4
23 avril	13	13	18	19	7	15
27 avril	30	30	35	42	10	15
30 avril	11	15	11	20	10	17
8 mai	-	-	14	25	9	11
25 mai			31	39	29	35
1 juin			8	13	10	4
9 juin			10	4	2	8
15 juin			12	7	6	11
23 juin			31	22	17	8
29 juin			12	7	13	5
6 juillet			7	9	7	3

Couples de pièges	Essai 1			Essai 2			Essai 3		
	X <sup>2</sup>	ddl	S	X <sup>2</sup>	ddl	S	x <sup>2</sup>	ddl	S
PF1/PF2	5,39	11	NS	1,54	5	NS			
PF3/PF4	9,23	11	NS	3,32	6	NS	8,63	6	NS
PF5/PF6	32,52	10	S°	3,25	6	NS	16,03	6	S°°

° significatif à  $\alpha < 0,001$  ; °° significatif à  $\alpha < 0,02$

Sud peuvent également y produire des turbulences. Des hétérogénéités locales dans la distribution des insectes aériens ne sont donc pas improbables dans cette partie du terrain d'essais. La 3<sup>e</sup> différence significative concerne la répartition par espèces au cours du 2<sup>e</sup> essai dans la parcelle P4. Il semble, dans ce cas, que l'espèce *Tetraneura nigriabdominalis* Sasaki soit en cause avec la présence de colonies émettant des aîlés à proximité du piège 4 durant les 2 dernières semaines de l'essai (19 individus capturés, pour 1 individu dans le piège 3 au cours de cette période de

TABLEAU 3

Comparaisons des captures effectuées par les 3 séries de pièges à fils appariés.

La comparaison porte sur les nombres d'individus récoltés pour chaque espèce suffisamment représentée dans l'essai.

Comparison of the aphids caught by each trap of a pair for the 3 pairs of fishing line traps.

The comparison is done by the chi square test with the numbers of individuals of each species when enough numerous

Espèce	Pièges à fils n°								
	1	2	3	4	5	6			
Essai 1									
<i>A. craccivora</i>	136	108	93	119	98	87			
<i>A. gossypii</i>	48	38	48	50	65	51			
<i>C. cyperi</i>	14	6	23	14	15	7			
<i>H. setariae</i>	6	5	16	10	4	4			
<i>R. maidis</i>	9	7	17	27	8	6			
<i>S. flava</i>	7	8	17	10	3	3			
<i>T. nigriabd.</i>	13	13	7	10	23	10			
Autres	14	7	11	7	3	2			
Essai 2									
<i>A. craccivora</i>	14	19	23	14	9	14			
<i>A. gossypii</i>	35	27	52	67	40	57			
<i>A. nerii</i>	7	17	6	10					
<i>T. nigriabd.</i>	16	12	10	31	7	7			
Autres	11	8	10	16	2	5			
Essai 3									
<i>A. craccivora</i>			13	12	13	5			
<i>A. gossypii</i>			21	20	13	16			
<i>A. nerii</i>			48	51	30	27			
<i>H. setariae</i>			10	5	9	6			
<i>T. nigriabd.</i>			10	3	13	6			
Autres			9	10	6	14			
Couples de pièges	Essai 1			Essai 2			Essai 3		
	X <sup>2</sup>	ddl	S	X <sup>2</sup>	ddl	S	X <sup>2</sup>	ddl	S
PF1/PF2	3,48	7	NS	7,00	4	NS			
PF3/PF4	11,85	7	NS	11,77	3	S°	5,18	5	NS
PF5/PF6	4,76	7	NS	0,95	3	NS	9,81	5	NS

2 semaines). La présence de graminées adventices tout au long des essais s'accorde avec cette hypothèse. Lorsque *T. nigriabdominalis* est retiré des décomptes des captures, les 2 comparaisons, suivant les prélèvements et les espèces, conduisent à des  $\chi^2$  non significatifs respectivement de 1,85 pour 6 ddl et 5,20 pour 2 ddl.

L'analyse graphique portant sur l'évolution des populations d'*Aphis craccivora* Koch (fig. 4) et d'*Aphis gossypii* Glover (fig. 5) confirme l'analyse précédente. Elle met en évidence la concordance des données fournies par les pièges 1 et 2 d'une part, et 3 et 4 d'autre part, et le moins bon accord des pièges 5 et 6, surtout dans le cas du 1<sup>er</sup> essai. De plus les données recueillies indiquent que les niveaux de populations des 2 espèces dans les parcelles 5 et 6, bien que comparables à ceux des autres parcelles, n'évoluent pas exactement de la même façon : cela s'accorde bien avec la morphologie et la situation particulières de ces 2 parcelles, plus favorables que les autres à des mouvements hétérogènes de l'air influencés par les discontinuités des formations végétales environnantes.

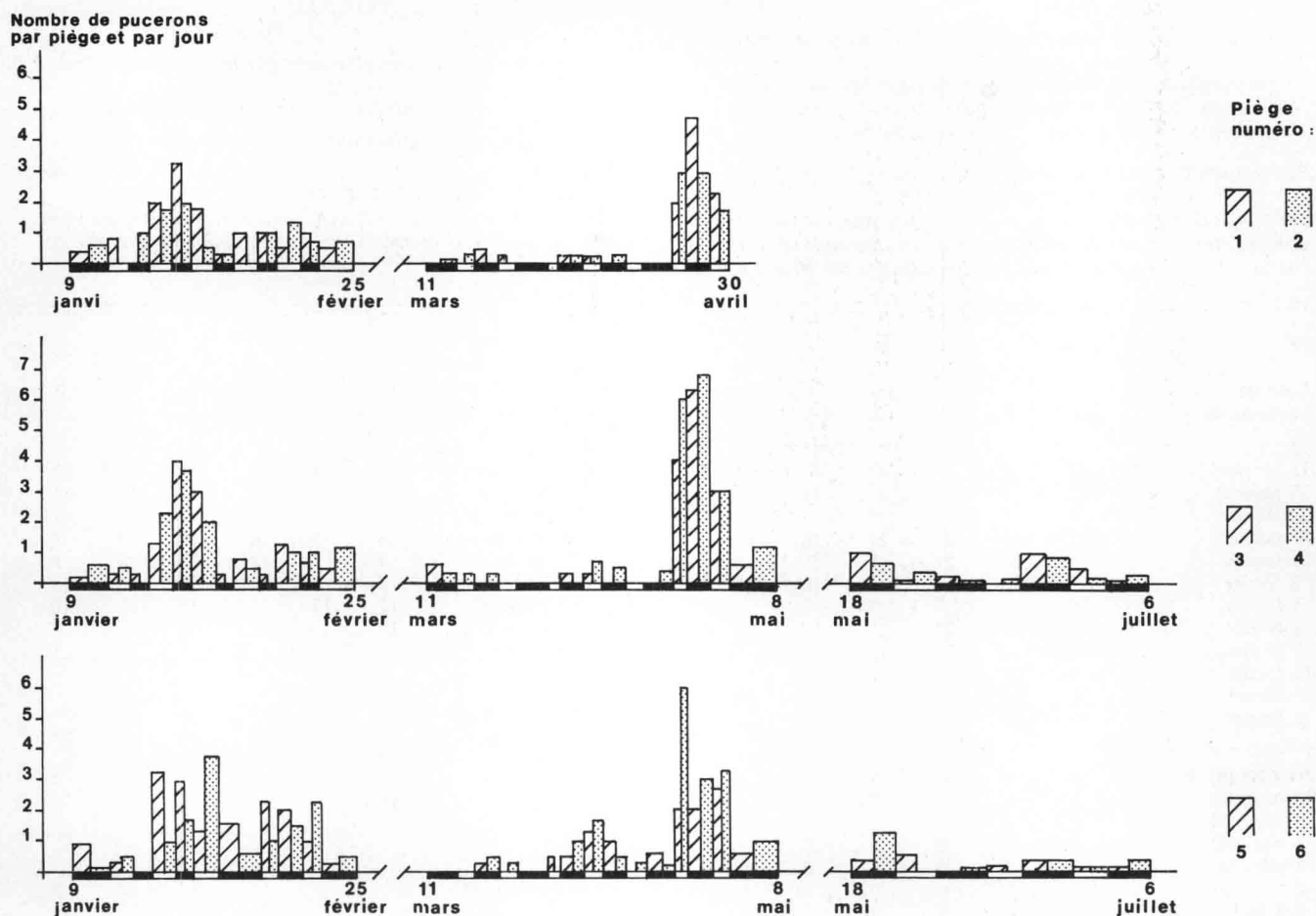


Figure 4

Comparaison des nombres d'*Aphis craccivora* Koch capturés par chacun des 2 pièges appariés, pour les 3 couples de pièges à fils. Les données sont exprimées en nombre de pucerons capturés par piège et par jour pour chaque période de prélèvement. La durée des périodes de prélèvement est indiquée sur l'axe des abscisses par les rectangles noir et blanc alternativement.

Comparison of the numbers of *Aphis craccivora* Koch which were caught by each of both traps of a pair of fishing line traps. The comparison is done for each of the 3 pairs located in 3 different plots of squash. The data are expressed as numbers of individuals caught in one trap one day for each sampling period. On the x-axis, the alternatively black and white rectangles show the length of each sampling period.

## B. Validité des fluctuations de populations de pucerons indiquées par les pièges à fils

Des contrôles visuels périodiques ont été effectués au cours du 1<sup>er</sup> essai sur les courgettes cultivées ainsi que sur les plantes des abords de la parcelle, afin de détecter les sources éventuelles de pucerons.

Des colonies d'*A. craccivora* sont apparues sur les arbustes *Gliricidia sepium* (Jack.) Kunth ex Walp. situés à 40 m au vent des pièges. Ces colonies ont commencé à produire des ailés en grande quantité à partir du 5 février et leur production n'a pas cessé jusqu'au 25 février : la brusque augmentation du niveau des captures d'*A. craccivora* pour les pièges à fils du 9 au 25 février correspond bien à cette période. Il est par ailleurs peu probable que les *A. craccivora* capturés proviennent en majorité d'une autre origine. En effet, les plus proches sources éventuelles qui pourraient produire ces pucerons en quantité importante sont constituées par quelques arbres de *G. sepium* situés à environ 200 m à l'Est-Sud-Est de la parcelle P6.

D'autre part, des prélèvements sur les courgettes ont montré la présence d'ailés d'*A. gossypii*. Ceux-ci se sont installés sur la culture, mais les colonies produites sont res-

tées peu nombreuses en individus et ni nymphes ni adultes ailés n'en sont issus. La faible amplitude des variations des captures de cette espèce paraît bien refléter cette situation.

Les autres espèces capturées par les pièges à fils n'ont pas donné lieu à des observations régulières.

## C. Comparaison des captures effectuées par pièges à fils et par pièges jaunes de Moericke

Une comparaison des 2 modèles de piège a été effectuée durant le 1<sup>er</sup> essai, du 23 janvier au 25 février, et durant le 3<sup>e</sup> essai, du 18 mai au 7 juillet. La fréquence et l'abondance des pluies au cours du 2<sup>e</sup> essai n'ont pas permis de recueillir des données utilisables avec les pièges de Moericke.

### 1) Nombre de pucerons capturés

Le tableau 4 présente la comparaison des nombres de pucerons capturés au moyen des 2 types de pièges par période et par site de piégeage. On constate que, quels que soient le site et la période considérés, nos pièges à fils capturent toujours un plus grand nombre de pucerons que nos pièges de Moericke.

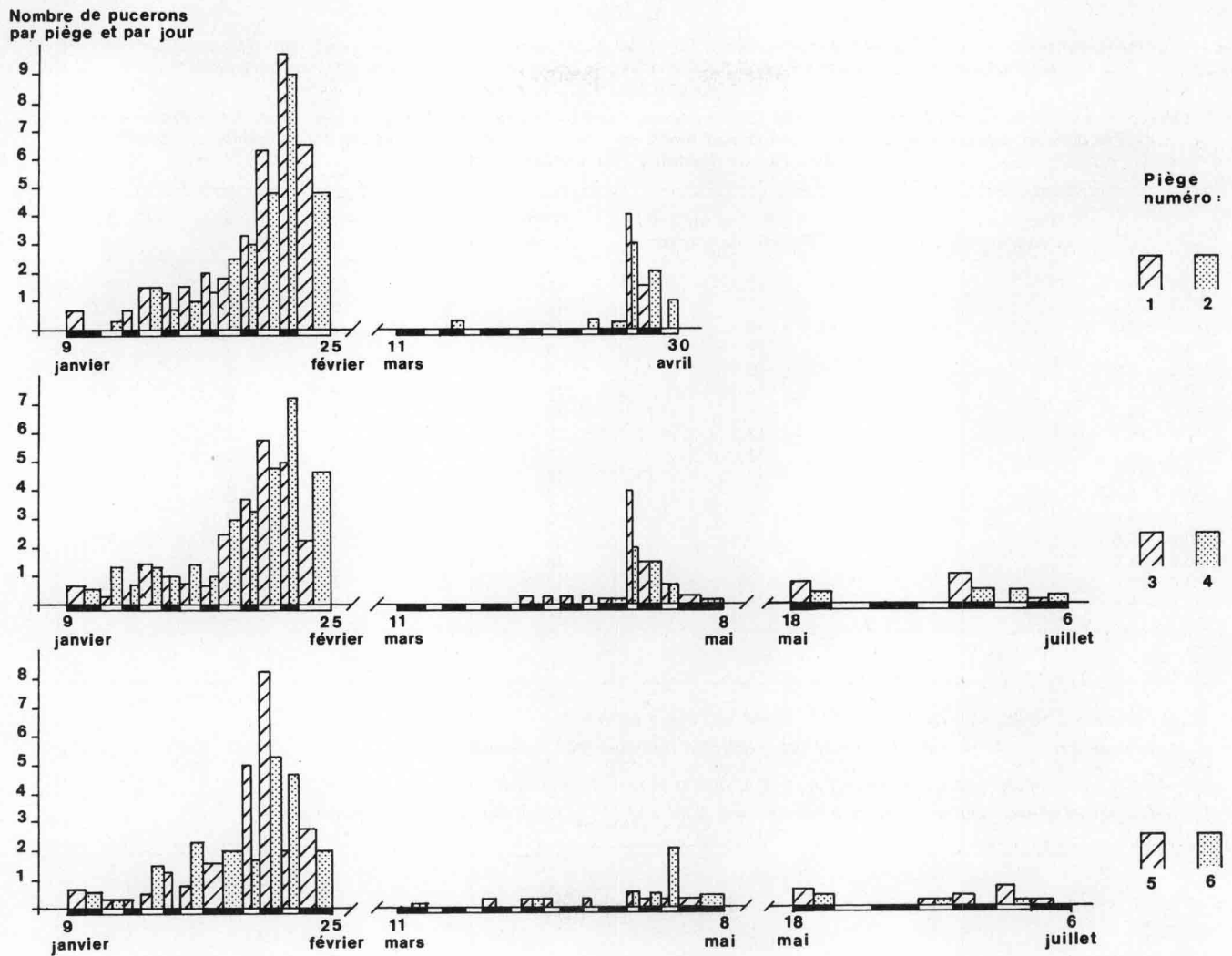


Figure 5

Comparaison des nombres d'*Aphis gossypii* Glover capturés par chacun des 2 pièges appariés, pour les 3 couples de pièges à fils. Les données sont exprimées en nombre de pucerons capturés par piège et par jour pour chaque période de prélèvement. La durée des périodes de prélèvement est indiquée sur l'axe des abscisses par les rectangles noir et blanc alternativement.

Comparison of the numbers of *Aphis gossypii* Koch which were caught by each of both traps of a pair of fishing line traps. The comparison is done for each of the 3 pairs located in 3 different plots of squash. The data are expressed as numbers of individuals caught in one trap one day for each sampling period. On the x-axis, the alternatively black and white rectangles show the length of each sampling period.

Cette différence doit cependant être interprétée en tenant compte du fait que les pièges n'échantillonnent pas exactement la même strate de vol des insectes et que la couche limite de vol actif des pucerons est différente au-dessus du sol désherbé et au-dessus de la parcelle de courgette.

Les pièges à fils posés sur le sol échantillonnent dans la strate 0 à 25 cm. Les pièges de Moericke au sol échantillonnent à partir de 15 cm. Leur limite supérieure d'attractivité est inconnue, mais peut éventuellement être supérieure à 90 cm (A'BROOK, 1973 : tabl. 5). Dans ces conditions, il est possible que le piège de Moericke B, situé sur le sol nu, doive le faible nombre de pucerons capturés à une couche limite de vol actif des pucerons très près du sol, entre 0 et 15 cm. Cette hypothèse ne peut, par contre, être retenue pour expliquer le faible nombre de captures dans le piège C, situé dans la parcelle de courgette, les plantes atteignant plus de 30 cm de hauteur 3 semaines après la plantation (soit le 29 janvier et le 1<sup>er</sup> juin pour le 1<sup>er</sup> et le 3<sup>e</sup> essai respectivement). En outre, les faibles différences de captu-

res entre les pièges B et C rendent également improbable cette hypothèse pour le piège B, sur sol nu.

Le piège à fils 8, situé entre 1,35 et 1,60 m, et le piège de Moericke A, dont la zone d'attractivité commence à 85 cm, sont à première vue plus difficilement comparables. Cependant, les strates 1,35 à 1,60 m et 0,90 à 1,15 m, échantillonnées par pièges à fils, semblent faire partie d'une zone homogène tant au point de vue des espèces présentes que de la densité d'individus par espèce (tabl. 5) : la comparaison des pièges A et 8 est de ce fait justifiée. La hauteur du piège A le place par contre probablement hors de la couche limite de vol actif des pucerons, limitant ainsi les captures. Cette hypothèse pourrait rendre compte de la différence des rapports entre les captures effectuées au sol par les 2 modèles de pièges (les pièges de Moericke au sol capturent 5 à 6 fois moins de pucerons que les pièges à fils correspondants) et entre les captures effectuées en hauteur (le piège de Moericke A capture 12 fois moins de pucerons que le piège à fils 8). L'effet de la vitesse du vent ne peut cepen-



TABLEAU 4

Comparaisons des captures effectuées par des pièges à fils et des pièges jaunes de Moericke disposés dans des conditions similaires.  
Les captures sont exprimées en nombre d'individus par pièges pour la période de prélèvement considérée.  
PF : Piège à fils ; PJ : Piège jaune.

Comparison of the numbers of aphids caught by fishing line traps and by Moericke's yellow pans which were set in similar conditions.  
The data are expressed as numbers of individuals which were caught by one trap during the defined period of sampling.  
PF : Fishing line trap ; PJ : Moericke's yellow trap.

Pièges n° situation	+ PF (5 et 6) Parcelle de courgettes	PJ C	PF (7) Parcelle à sol nu	PJ B	PF (8) Pièges en hauteur	PJ A	+ + Vent en m.s <sup>-1</sup>
23.1 - 26.1	13,5	2	18	5	13	1	-
27.1 - 29.1	11	2	10	5	5	1	3,2
30.1 - 2.2	18	4	12	3	12	0	3,6
3.2 - 5.2	3	2	3	2	4	0	3,2
6.2 - 9.2	19	0	9	0	11	0	3,4
10.2 - 12.2	16	2	23	0	9	0	4,1
13.2 - 16.2	44,5	16	38	6	28	5	3,3
17.2 - 19.2	18,5	3	29	13	18	3	3,7
20.2 - 25.2	23	3	76	5	29	2	-
18.5 - 25.5	32	13	16	5	7	1	-
26.5 - 1.6	7	2	5	3	2	0	3,3
2.6 - 9.6	5	0	2	0	2	0	3,9
10.6 - 15.6	9,5	2	5	3	5	0	3,5
16.6 - 23.6	12,5	1	26	0	9	0	-
24.6 - 29.6	9	0	13	2	5	0	2,6
30.6 - 6.7	5	0	14	0	6	0	3,0
TOTAL	246,5	52	299	52	165	13	

+ Moyenne sur 2 pièges, sauf du 3.11 au 9.11 où seul un piège a été relevé

Mean from 2 traps, the period 3.11 to 9.11 being excepted (only one trap collected).

+ + Vitesse moyenne du vent à 2 m, entre 7 h et 18 h, durant la période concernée.

Mean speed of the wind measured at 2 m between 7 A.M. and 6 P.M. each day during the defined period.

TABLEAU 5

Comparaison des captures réalisées par 2 pièges à fils situés à 0,90 - 1,15 m et 1,35 - 1,60 m au-dessus du sol,  
entre le 23 décembre 1980 et le 9 janvier 1981, puis entre le 5 février et le 9 mars 1981.

Comparison of the aphids caught by 2 fishing line traps which were located 0.90 - 1.15 m and 1.35 - 1.60 m above the ground.  
Samples were collected from December 30 to January 9, and from February 12 to March 9.

Prélèvement	23 - 30 décembre		31 déc. - 6 janvier		7 - 9 janvier	
Altitude de piégeage (cm)	90-115/135-160		90-115/135-160		90-115/135-160	
<i>A. citricola</i>	0	0	0	0	1	0
<i>A. craccivora</i>	3	0	3	2	2	2
<i>A. gossypii</i>	2	0	1	3	1	0
<i>R. maidis</i>	0	2	2	3	0	0
<i>S. flava</i>	0	0	0	0	0	1
<i>T. nigriabd.</i>	1	2	0	3	0	0
Prélèvement	5 - 12 février		13 - 25 février		26 févr. - 9 mars	
Altitude de piégeage (cm)	90-115/135-160		90-115/135-160		90-115/135-160	
<i>A. citricola</i>	0	0	0	1	16	18
<i>A. craccivora</i>	6	13	53	58	9	9
<i>A. gossypii</i>	4	4	5	5	3	7
<i>A. nerii</i>	0	0	1	1	0	0
<i>C. cyperi</i>	0	1	1	2	0	2
<i>H. setariae</i>	1	0	0	1	0	0
<i>S. flava</i>	0	0	4	2	2	1
<i>T. nigriabd.</i>	2	2	4	5	3	5

TABLEAU 6

Comparaisons des espèces de pucerons capturées par des pièges à fils et par des pièges jaunes de Moericke entre le 23.1.81 et le 25.2.81 et entre le 26.5.81 et le 6.7.81.  
Les captures sont exprimées en nombre d'individus par piège.

Comparison of the numbers of individuals for each species of aphids caught by fishing traps and by Moericke's yellow pans during the periods 1.23 to 2.25.1981, and 5.26 to 7.6.1981.

The data are expressed as numbers of individuals which were caught by one trap.

+ Moyenne sur 2 pièges, Mean from 2 traps.

Pièges n° : situation :	+ PF 5 et 6 parcelle de courgette	PJ C	PF7 sol nu	PJ B	PF 8 en hauteur	PJ A
<i>Aphis citricola</i> Van der Goot	2,5	11	3	10	9	3
<i>A. craccivora</i> Koch	95	22	160	17	84	7
<i>A. gossypii</i> Glover	67,5	4	84	10	38	2
<i>A. nerii</i> Boyer de Fonscolombe	29,5	15	17	12	5	0
<i>Aphis</i> spp.	0	0	0	0	2	1
<i>Carolinaia cyperi</i> Ainslie	11,5	0	4	0	3	0
<i>Hysteroneura setaria</i> Thomas	11,5	0	4	2	3	0
<i>Pentalonia nigronervosa</i> Coquerel	0	0	0	0	1	0
<i>Rhopalosiphum maidis</i> Fitch	5,5	0	9	1	1	0
<i>R. rufiabdominalis</i> Sasaki	0,5	0	0	0	0	0
<i>Sipha flava</i> Forbes	5	0	5	0	3	0
<i>Tetraneura nigriabdominalis</i> Sasaki	23	0	13	0	16	0

dant pas être dissocié ici de l'attractivité du piège de Moericke situé à cette hauteur.

De l'étude de ces conditions de fonctionnement il ressort que, même placés dans les meilleures conditions (pièges à l'intérieur de la couche limite de vol actif des pucerons), le modèle de piège de Moericke utilisé capture moins qu'un piège à fils placé dans les mêmes conditions.

## 2) Nombre d'espèces capturées

Le tableau 6 indique le nombre d'individus capturés pour chacune des espèces de pucerons. Cinq espèces ne sont pas représentées dans les pièges de Moericke : *Carolinaia cyperi* Ainslie, *Rhopalosiphum rufiabdominalis* Sasaki, *Sipha flava* Forbes, *Tetraneura nigriabdominalis* Sasaki et *Pentalonia nigronervosa* Coquerel, sur les 12 espèces capturées durant la période considérée. Au contraire, toutes les espèces capturées par les pièges de Moericke se retrouvent dans les pièges à fils.

Ce résultat est confirmé par l'étude réalisée de juillet 1974 à avril 1976 par MIGLIORI *et al.*, (1977). Dans les mêmes conditions (lieu et culture) que celles où se situent nos essais, 13 espèces de pucerons ont été capturées par des pièges jaunes de Moericke sur cette période, alors que nous avons identifié 19 espèces dans les pièges à fils entre le 9 janvier et le 6 juillet 1981, et les nombres de pucerons capturés par ces auteurs pour chaque piège jaune de Moericke sont comparables à ceux que nous avons obtenus en utilisant ces mêmes pièges.

On peut toutefois noter que *Aphis citricola* van der Goot a été plus abondant dans les pièges de Moericke que dans les pièges à fils pour 2 des 3 sites de piégeage. Ceci apparaît plus nettement encore lorsque l'on considère les pourcentages relatifs des diverses espèces : *A. citricola* représente 20,5 p. 100 du total des pucerons capturés par les 3 pièges de Moericke, alors qu'il ne représente que 1,7 p. 100 du total des pucerons capturés par les 4 pièges à fils considérés. Cette observation est en accord avec des données antérieures obtenues sous climat méditerranéen et montrant une attraction de *A. citricola* par les pièges de Moericke très supérieure à celle des autres espèces (LABONNE, non publié).

## 3) Comparaison des captures de *A. craccivora* et *A. gossypii* par les 2 modèles de pièges

Afin d'estimer l'intérêt relatif des 2 modèles de pièges pour suivre l'évolution dans le temps des populations de pucerons ailés, les fluctuations des 2 espèces que les contrôles visuels et les pièges à fils indiquent comme les plus abondantes ont été comparées graphiquement (fig. 6).

Cette figure met en évidence la faible sensibilité des pièges de Moericke utilisés par rapport aux pièges à fils, pour les 2 espèces considérées : d'une part, les captures sont toujours moindres dans les pièges de Moericke ; d'autre part, le nombre de prélèvements où l'espèce considérée est absente est plus élevé dans les pièges de Moericke (sur 48 prélèvements, *A. craccivora* est absent dans au moins un piège, 13 fois pour les pièges à fils contre 35 fois pour les pièges de Moericke ; *A. gossypii* l'est 8 fois pour les pièges à fils contre 36 fois pour les pièges de Moericke).

Une certaine liaison entre les nombres de pucerons capturés par les 2 modèles de pièges semble cependant exister dans le cas de *A. craccivora*. Une telle liaison a été recherchée en utilisant le coefficient de corrélation de Spearman sur les nombres de pucerons capturés par piège et par jour pour chaque prélèvement : les données des pièges situés sur le sol (5, 6 et 7 ; C et B) ont été regroupées, en ne tenant compte que des prélèvements pour lesquels les pièges de Moericke ont capturé au moins un puceron de l'espèce considérée. Cette procédure fait apparaître une liaison significative ( $R_s = 0,679$  pour 10 données) entre les captures de *A. craccivora* par les pièges de Moericke et par les pièges à fils, lorsque les pièges de Moericke capturent cette espèce. Aucune liaison n'apparaît dans le cas de *A. gossypii* ( $R_s = 0,318$  pour 10 données).

## V. CONCLUSION

L'analyse des captures réalisées par les pièges à fils apparaît à montré :

1. Que dans 5 cas sur 8, les informations fournies par les 2 pièges sont équivalentes. Ce fait ne peut être l'effet

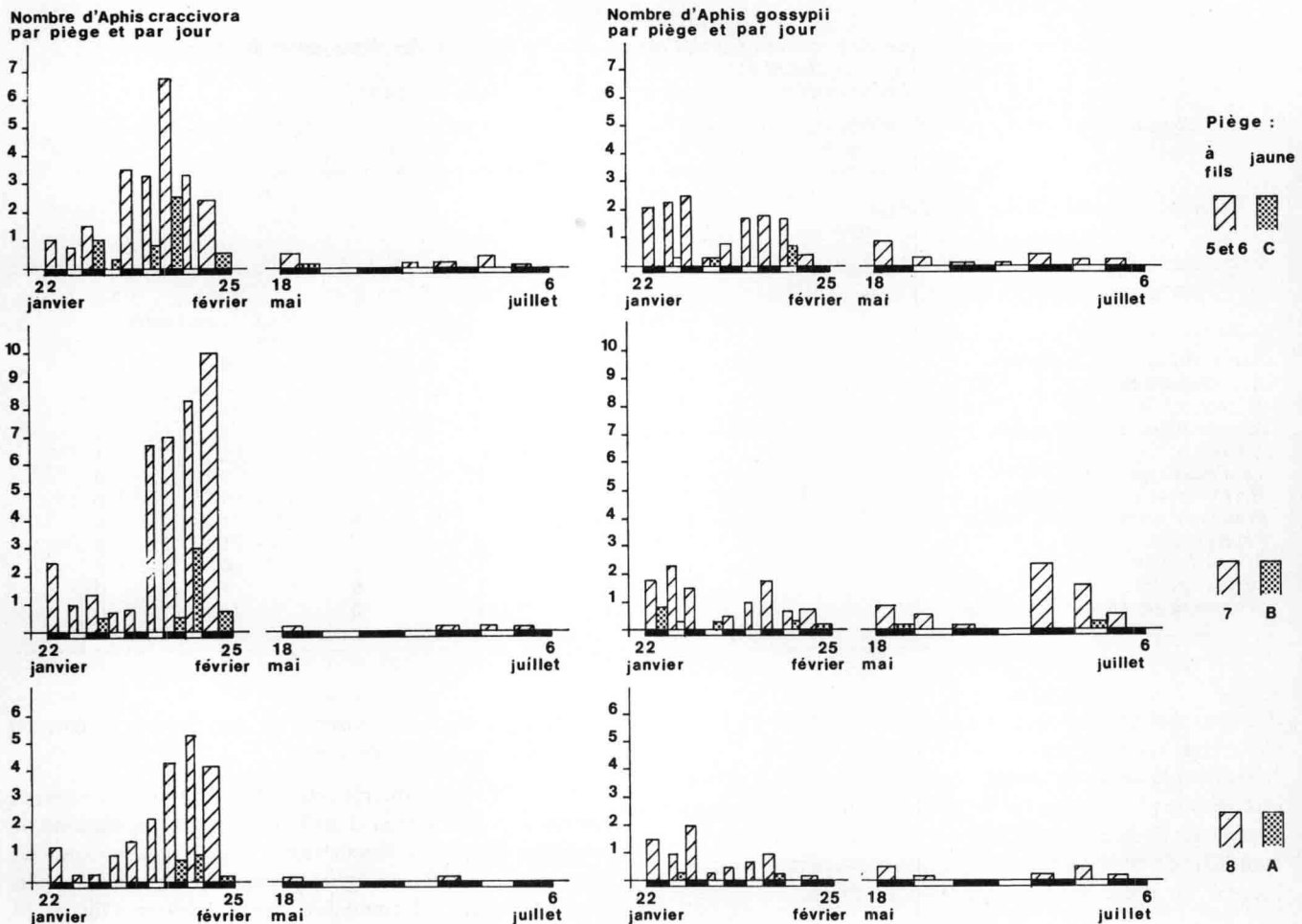


Figure 6

Comparaison des captures d'*Aphis craccivora* et d'*Aphis gossypii* réalisées par des pièges à fils et par des pièges jaunes de Moericke. Les données sont exprimées en nombre de pucerons capturés par piège et par jour pour chaque période de prélèvement. La durée des périodes de prélèvement est indiquée sur l'axe des abscisses par les rectangles noir et blanc alternativement.

Comparison of the numbers of *Aphis craccivora* et *Aphis gossypii* which were caught by fishing line traps and Moericke's yellow pans. The data are expressed as numbers of individuals caught in one trap and one day for each sampling period. On the x-axis, the alternatively black and white rectangles show the length of each sampling period.

du hasard : il prouve que les pièges utilisés satisfont au critère de reproductibilité des mesures.

2. Que les données recueillies au moyen de ces pièges sont conformes aux observations réalisées durant les contrôles visuels périodiques effectués au cours du 1<sup>er</sup> essai.

La comparaison des pièges à fils et des pièges de Moericke a montré que, à surface piégeante identique et dans les conditions de nos essais :

1. Les pièges à fils capturent plus d'espèces et plus d'individus par espèce (sauf pour *A. citricola*) que les pièges de Moericke du modèle utilisé.

2. Chaque espèce constitue un cas particulier : *A. citricola* est plus abondant dans les pièges de Moericke que dans les pièges à fils ; d'autres espèces sont plus abondantes dans les pièges à fils et, dans ce cas, il peut y avoir une corrélation entre les captures effectuées par les 2 modèles de pièges (*A. craccivora*) ou non (*A. gossypii*) ; d'autres espèces enfin semblent n'être capturées qu'accidentellement par nos pièges de Moericke : *T. nigriabdominalis* en est un exemple (cette espèce paraît cependant constamment présente à toutes les hauteurs de piégeage, si l'on se réfère aux captures réalisées par les pièges à fils).

3. La comparaison de nos données avec celles précédemment obtenues par MIGLIORI et al. (1977) au moyen des mêmes pièges de Moericke montre que ceux-ci fournissent des informations équivalentes d'une année à l'autre. Nos résultats ne sont donc pas le fait de conditions particulières à nos essais.

4. D'un point de vue pratique, les pièges à fils ont l'avantage de pouvoir être utilisés quelles que soient les conditions météorologiques. Or la fréquence des pluies au cours du 2<sup>e</sup> essai a montré la difficulté de recueillir des données en saison des pluies par les pièges de Moericke, à moins de les abriter : les insectes sont expulsés par l'impact des gouttes d'eau, dont la violence est caractéristique des zones tropicales.

Ainsi, dans nos conditions (climat tropical ; populations de pucerons ailés faibles), les pièges à fils de 25 × 25 cm paraissent plus appropriés que les pièges de Moericke de 30 cm de diamètre précédemment utilisés à la réalisation des objectifs fixés : obtenir, par un piège facilement manipulable, un échantillon, aussi représentatif que possible, de l'aphidofaune ailée active à un niveau donné. Par ailleurs, la diversité des différences observées entre les captures des

2 types de pièges ne permet pas d'obtenir une corrélation globale entre ces captures.

Il faut également signaler que les parasites et prédateurs de pucerons ainsi que de nombreux autres insectes de petite taille sont capturés par les pièges à fils (ROTH, 1963 ; FAUVEL & COTTON, 1976 ; 1979). Ceci peut permettre de

conduire des études de dynamique des populations plus complètes que celles basées seulement sur le pourcentage de parasitisme chez les pucerons ailés.

Reçu le 3 mai 1982.

Accepté le 26 novembre 1982.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- A'Brook J.**, 1973. Observations on different methods of aphid trapping. *Ann. appl. Biol.*, **74**, 263-277.
- Broadbent L.**, 1948. Aphis migration and the efficiency of the trapping method. *Ann. appl. Biol.*, **35**, 379-394.
- Fauvel G., Cotton D.**, 1976. Etude par piégeage et par lavage de la faune d'un verger situé en écosystème bocager, p. 391-396. In « *Les bocages, histoire, écologie, économie* » C.R. Coll. C.N.R.S. « *Aspects physiques, biologiques et humains des écosystèmes bocagers des régions tempérées humides* ». Rennes 5-7 juillet 1976. EDIFAT-OPIDA, Echauffour.
- Fauvel G., Cotton D.**, 1979. Efficacité comparée des pièges à glu en fil et en grillage de polyamide pour le recensement des petites espèces d'auxiliaires, notamment des Hétéroptères. *Rev. Zool. agric. Pathol., vég.*, **77**, 75-86.
- Heathcote G.D.**, 1957. The optimum size of sticky aphid traps. *Plant Pathol.*, **6**, 104-107.
- Irwin M.E.**, 1980. Sampling aphids in soybean fields, p. 239-259. In M. Kogan & D.C. Herzog. *Sampling methods in soybean entomology*. Springer-Verlag, N.Y. 587 p.
- Kennedy J.S., Thomas A. A.G.**, 1974. Behaviour of some low flying aphids in wind. *Ann. appl. Biol.*, **76**, 143-159.
- Labonne G., Fauvel C., Leclant F., Quiot J.B.**, 1982. Description d'un piège à succion : son emploi dans la recherche des aphides vecteurs de virus transmis sur le mode non-persistant. *Agronomie*, **2**, (8), 773-776.
- Migliori A., Quiot J.-B., Leclant F., Marchoux G., Coleno A.**, 1977. Premières observations sur l'épidémiologie du virus de la mosaïque du Concombre et du virus de la mosaïque de la Pastèque en Guadeloupe. *Ann. Phytopathol.*, **9**, 123-139.
- Moericke V.**, 1969. Host plant specific colour behaviour by *Hyalopteris pruni*. *Entomol. exp., appl.*, **12**, 524-534.
- Robert Y., Rabasse J.-M., Rouzé-Jouan J.**, 1974. Sur l'utilisation des pièges jaunes pour la capture de pucerons en cultures de pomme de terre. I. Influence de la hauteur de piégeage. *Ann. Zool. Ecol., anim.*, **6**, 349-372.
- Roth M.**, 1963. Comparaison de méthodes de captures en écologie entomologique. *Rev. Pathol. vég. Entomol. agric.*, **42**, 177-197.
- Roth M.**, 1971. Contribution à l'étude éthologique du peuplement d'insectes d'un milieu herbacé. *Mémoires ORSTOM n° 53*, ORSTOM, Paris, 118 p.
- Southwood T.R.E.**, 1978, *Ecological methods*. Chapman and Hall, London, 2<sup>e</sup> éd., 524 p.
- Taylor L.R., Palmer J.M.P.**, 1972. Aerial Sampling, p. 189-234. In H. Van Emden. *Aphid Technology*. Academic Press.
- Zettler F.W., Louie R., Olson A.M.**, 1967. Collection of winged aphids from black sticky traps compared with collections from bean leaves and water-pan traps. *J. econ. Entomol.*, **60**, 242-244.