## COMPARAISONS DE MÉTHODES DE CAPTURE EN ÉCOLOGIE ENTOMOLOGIQUE

PAR.

### М. Котн

### I. Principes et méthodes

De tous temps les chercheurs entomologistes ont tenté de construire des pièges qui soient les plus satisfaisants possibles. Pour le faunisticien, le piège idéal est celui qui récolte sinon le plus grand nombre d'insectes, tout au moins le plus grand nombre d'espèces; pour l'écologiste le piège doit plutôt rendre compte de la proportion relative des diverses espèces, genres ou familles.

Il est déjà connu que le piège lumineux récolte principalement des Lépidoptères, des Diptères Nématocères, quelques Planipennes et Hyménoptères, parfois quelques Coléoptères lors des chaudes nuits de l'été. Signalons à ce propos que les méthodes modernes utilisant la lumière dite « noire » hors de notre spectre visible ( $\lambda < 0.40 \,\mu$ ) ont permis d'étendre l'éventail des récoltes.

Les pièges odorants sont souvent très spécifiques.

Les pièges mécaniques sont beaucoup plus éclectiques. Parmi les procédés de récolte les plus usités pour rendre compte de la faune d'un lieu, citons le fauchoir, le parapluie japonais, le sélecteur, l'aspirateur, la « nasse aérienne », le piège gluant et les récipients colorés.

### MATÉRIEL DE CAPTURE.

Dans cette étude nous nous proposons de comparer quatre méthodes de capture :

Le fauchoir, l'aspirateur, les réseaux de fils gluants et la toile métallique engluée.

Les prises ont été faites par Chauvin, à Bures-sur-Yvette, dans un carré de luzerne de 200 m², situé dans un parc environné de forêts, avec, à la fois, deux, trois ou quatre de ces types de pièges.

Les récoltes nous ont été adressées pour détermination et établissement des résultats.

> REVUE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE O. S. T. O. M. ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE
> T. XLII - Nº 3 - JUILLET-SEPTEMBRE 1963

> > Rélérence

\_ 7 MOV. 1987

Collection de

Les piégeages ont été effectués entre le 6 juin et le 10 octobre; ainsi 6 000 insectes ont été récoltés en 96 prises. Signalons d'ailleurs que la grande majorité des expériences a été réalisée pendant la floraison de la luzerne.

Nous avons noté les conditions météorologiques (humidité, température, lumière, vent...) correspondantes mais nous n'en tenons pas compte dans ce travail uniquement comparatif, les pièges ayant été mis en œuvre en même temps et côte à côte, c'est-à-dire, de 10 heures à 18 heures, dans la luzernière considérée.

Les aspirateurs sont du type classique mis au point et utilisés par Chauvin (1952). Signalons simplement qu'ils étaient portés par un trépied et braqués sur la luzerne à 10 cm au-dessus du sommet des tiges.

De la même façon les pièges gluants étaient suspendus, à de petites potences, à 10 cm au-dessus des tiges de luzerne.

Un premier type de pièges est constitué simplement d'un morceau de toile métallique de  $17 \times 25$  cm (425 cm²) enduite de glu. Les mailles sont de 3 mm et le fil est de 3/10 mm d'épaisseur.

Dans un deuxième type de piège, Chauvin a voulu diminuer la résistance au passage des courants aériens. Les appareils utilisés sont faits d'un cadre métallique de 17 sur 25 cm également, sur lequel on enroule un simple fil à coudre qui est ensuite englué.

Il a été construit des pièges où le fil fait 32 passages autour du cadre métallique, d'autres 64 passages pour une même grandeur de cadre. Ces réseaux de fils offrent donc une bien moins grande résistance à l'écoulement de l'air que la toile métallique ou à plus forte raison, que les bandes gluantes. Nous examinons au chapitre suivant les résultats comparés de ces types de pièges gluants.

En ce qui concerne l'emploi du fauchoir, signalons que l'ensemble de la luzernière (200 m²) était traité une fois, vers 13 heures, dans sa totalité, à chaque prise; il n'est évidemment pas possible de faire concorder totalement le temps d'expérimentation avec le fauchoir et les autres méthodes de capture.

### Analyse des résultats.

Les récoltes effectuées ont fait l'objet d'une détermination poussée seulement à la famille. Le carré expérimental n'étant pas choisi en grande culture, les espèces parasites communes n'y pullulaient pas, ainsi n'avons-nous pas trouvé, par exemple, d'Agriotes (Elaterides) ou de Sitona (Curculionides), etc.

Ceci nous importait peu puisque nous ne nous proposons pas de faire ici l'étude de la faune du champ de luzerne mais de simplement comparer l'importance des captures effectuées avec divers types de pièges dans un biotope quelconque.

Vu le grand nombre des familles représentées, nous avons été amené à regrouper certaines d'entre elles afin de faciliter la présentation des résultats. Comme nous le montrons plus loin, le comportement des insectes joue un rôle capital dans leur capture, qu'il s'agisse d'un comportement sexuel (ballets aériens des Sciarides par exemple ou quête de l'hôte par les prédateurs, etc.) Ainsi nous avons regroupé tous les Chalcidoïdes ou les Proctotrypoïdes sous ces vocables. En ce qui concerne les Cynipoïdes, ils constituent, par contre, une superfamille hétérogène puisque les Cynipidae seuls sont phytophages et les autres familles parasites d'insectes. Nous avons cependant rassemblé tous les Cynipoïdes sous ce vocable, mais en signalant qu'il s'agit d'hyménoptères entomoparasites à la façon des Chalcidoïdes et Serphoïdes, car nous n'avons trouvé, dans nos récoltes qu'un seul Cynipidae, les autres étant tous des Anacharitidae ou des Allotriidae.

Il y a donc ici un regroupement à la super-famille dû au comportement de recherche de l'hôte.

De façons différentes nous avons par exemple regroupé certaines familles en raison de leur propention, à effectuer des vols massifs, assez statiques (*Mycetophilidae* et *Sciaridae*), ou bien toutes les familles de « cicadelles » dont les comportements sont très proches : *Jassidae*, *Typhlocibidae*, *Fulgoridae*, *Membracidae*...

Signalons également que nous avons rassemblé, dans l'exposé de nos résultats tous les Diptères Haplostomates vu le grand nombre des familles recueillies. Nous en avons simplement extrait la famille des Ephydridae qui représente à elle seule plus de 50 % de l'ensemble des Haplostomates. Ceci ne fait d'ailleurs que prouver qu'il existe, dans les environs du champ d'expérience, des terrains humides et marécageux où ces Diptères abondent, renseignement confirmé d'ailleurs par la capture de certains Nématocères.

Ces différents groupes que nous avons été amené à créer pour compenser l'éparpillement des résultats sont donc basés essentiellement sur la systématique et les critères de comportement qui très souvent lui sont rattachés. Nous leur avons donné, dans cette étude, le nom général d'unités biologiques.

## 2. Comparaison des pièges gluants

Notre première intention fut de comparer l'efficacité de l'aspirateur à celle des pièges gluants. Comme nous l'avons déjà signalé, le premier modèle réalisé comportait une rangée de 32 fils gluants, le deuxième 64, par la suite nous avons utilisé un morceau de toile métallique engluée.

Dans ce deuxième chapitre, nous nous proposons de comparer ces trois types de pièges.

Comparaison des pièges gluants a 32 et 64 fils.

Dès les premières prises comptabilisées, il nous est apparu que le piège à 64 fils prenait moins d'insectes que le premier. Ainsi, par exemple, 766 *Thrips* ont été pris par le cadre à 32 fils lors d'une de nos séries d'essais contre 763 pour le cadre à 64 fils; sur l'ensemble des 14 séries, 1 508 insectes ont été pris par le premier piège et 1 306 par le second.

Nous exposons dans le tableau I, les résultats obtenus relativement à quelques-unes des familles les plus abondamment représentées dans nos captures.

Tableau 1. — Résultats de captures avec des pièges gluants de 425 cm² portant 32 ou 64 fils.

" Unités biologiques "	32 FILS	64 FILS	Capt moye pai 32	nnes fil
Thrips	766	763	23,9	
Aphidiens ailés	242	204	7,5	$\frac{3,1}{1,5}$
Pĥoridae	64	99	2	1,5
Chalcidoïdes	74	76	2,3	1,1
Proctotrypoïdes	70	57	2,1	$^{1,1}_{0,8}$
Haplostomates	24	22	0,7	0,3
Etc.				
Total général de toutes les familles	1 508	1 306	47	20

Ces résultats rendent compte de la réaction de chaque famille d'insectes (quant à leur facilité de capture) par rapport aux divers types de pièges. C'est en effet ce qui est le plus intéressant à connaître pour définir la méthode de piégeage appropriée à la capture d'un insecte donné.

L'étude de la signification des résultats obtenus a été faite de la façon suivante, pour les *Thrips* par exemple :

	GLU 32 FILS	GLU 64 FILS	TOTAL
Thrips	766	763	1529
TOTAL SAUF THRIPS	742	543	$1\ 285$
Total général	1 508	1 306	2814
$\kappa^2 = 16,102; \ \nu = 1; \ p < 0,001$			

Nous avons tenu à incorporer, dans ces calculs, le nombre total des captures, car certains modes de piégeage se sont montrés quantitativement plus efficaces que d'autres en dehors de toute sélectivité.

Il était donc en somme nécessaire de compenser ces inégalités purement techniques. Par exemple (voir tableau 5, 1<sup>re</sup> ligne), l'aspirateur a pris moins d'Ichneumonoïdes que la glu (45 contre 91). Il est pourtant préférable d'utiliser l'aspirateur car les Ichneumonoïdes qu'il capture représentent 3,2 % du total des insectes recueillis contre 2,5 % seulement pour la glu. On commettrait donc une erreur en ne

considérant que les chiffres de capture bruts, ces derniers indiquent simplement que l'aspirateur utilisé n'était pas assez puissant pour être aussi efficace que la glu.

Tableau 2. — Degré de signification des différences de comportement des unités biologiques vis-à-vis des pièges gluants à 32 et 64 fils.

" Unités biologiques "	Différences en faveur de : glu 32 glu 64
ThripsAphidiens	++ '
Phoridae Chalcidoïdes	++
Protoctrypoïdes	
Haplostomates Etc.	
$+$ différences significatives $0.05 \ge p > 0.01$	
+ + dissérences hautement significatives p ≤ 0,01	

Il n'y a pratiquement jamais de différences significatives entre les captures aux pièges à 32 fils ou à 64 fils. Font exception les Thrips et les Phoridae qui montrent des différences hautement significatives (p = 0,001). Il y a donc là un problème spécifique. Il ne s'agit pas de la petitesse de la taille puisqu'il n'y a pas de différence pour les Protoctrypoïdes par exemple pour lesquels p = 0,792.

Nous n'avons pu jusqu'à présent déceler dans le comportement de ces insectes les raisons de ces différences significatives entre les captures aux pièges à 32 et 64 fils.

Les résultats du tableau 1 peuvent dans une certaine mesure être rapprochés de ceux obtenus par Staples & Allington (1959), concernant des captures d'Eriophyides faites aux pièges gluants (19) et dont nous donnons quelques extraits dans le tableau 3.

Tableau 3. — Captures d'Eriophyides avec des pièges gluants de surface différente (d'après Staples & Allington.)

Nombre d'Erior	PHYIDES PAR PIÈGE	Nombre d'Eri	OPHYIDES PAR
PAR	JOUR	POUCE	CARRÉ
$1 \times 3$ pouces	$4 \times 3$ pouces	$1 \times 3$ pouces	$4 \times 3$ pouces
9.39	8.22	3.13	0.69
9.86	8.86	3.29	0.74
0.94	0.53	0.31	0.04
0.60	0.40	0.22	0.03
0.78	1.06	0.24	0.09
1.95	3.70	etc.	
0.71	1.71		

Dans le cas des expériences de STAPLES & ALLINGTON il y a augmentation de la surface utile par augmentation de la surface du piège, dans le cas de nos essais il y a augmentation de cette même surface par interposition d'une deuxième série de fils gluants entre les fils déjà existants.

Or, dans les deux cas il y a, d'une façon générale, diminution relative du nombre des prises. Il est indiscutable que nous avons augmenté la déflection des filets d'air en réduisant les espaces libres. Cette diminution est d'ailleurs faible vu le diamètre des fils et leur espacement, aussi la différence entre le nombre des prises est-elle peu significative. Quoi qu'il en soit on peut, à l'extrême limite, conclure que l'accroissement de la surface utile par le dédoublement du nombre de fils n'a pas augmenté la quantité d'insectes récoltés. De plus le rendement par fil a été abaissé de plus de 50 %.

Dans le cas des essais de Staples & Allington ce handicap de la déflection aurait pu être compensé par l'augmentation de surface totale du piège, ce qui n'est pas le cas dans nos appareils où seule la longueur du fil est doublée.

Il n'en est cependant rien car ces auteurs n'obtiennent qu'une augmentation de capture de 17,5 % environ pour une multiplication par 4 de la surface prenante, ce qui diminue considérablement le nombre des prises à l'unité de surface.

En ce qui concerne nos expériences, il y a une diminution de 15.7 % des Aphidiens, de 18.5 % des Proctotrypoïdes, etc., seuls les *Phoridae* ont augmenté en nombre (+54.7 %).

Il ressort de ces résultats deux notions fort importantes et que nous retrouverons dans les chapitres suivants :

- La déflection des filets d'air joue un rôle extrêmement important dans l'évaluation de la population entomologique d'un lieu car elle écarte des pièges un grand nombre des insectes volant ou portés par le vent.
- Le problème reste cependant spécifique et les résultats sont très inégaux suivant l'espèce ou le genre d'insecte considéré.

Remarque: STAPLES & ALLINGTON ont également imaginé de placer, devant un de leur piège, un entonnoir augmentant la surface aérienne contrôlée, sans que, dans ce cas également, les récoltes aient été significativement supérieures.

Il semble donc bien que les surfaces importantes produisent une déflection plus forte des filets d'air qui écarte les insectes. L'efficacité maximum, quant à ce problème, appartiendrait donc aux pièges les plus petits possible; il est cependant bien évident qu'une trop grande réduction de surface gluante aurait finalement le résultat inverse. Il reste donc à déterminer empiriquement la surface optimum, ce que nous ferons lors de prochains essais. Cependant nous pensons qu'il sera surtout préférable d'essayer de mettre au point des pièges gluants de bonne taille mais dont la forme aura été étudiée aérodynamiquement de façon à ce qu'aucune déflection importante ne se produise et que les filets d'air se plaquent sur le solide considéré.

Bien entendu ces pièges, par exemple fusiformes, ne devront

plus être fixés dans une direction déterminée mais devront pouvoir pivoter sur un axe grâce à un gouvernail de façon à toujours présenter au vent leur extrémité d'attaque.

Comparaison des pièges a fils et a toile métallique englués.

Poursuivant ses recherches sur les pièges gluants, Chauvin a pensé utiliser un procédé commode : la toile métallique engluée.

Un morceau de toile métallique de  $17 \times 25$  cm a donc été placé à côté de nos précédents pièges à 32 ou 64 fils de même dimension.

Il est évident que la surface offerte ici au libre passage des filets d'air est moins importante que dans le cas des réseaux de fils, par contre l'avantage de ce procédé réside dans sa plus forte capacité de capture résultant du resserrement très poussé du réseau.

Nous exposons dans le tableau 4, les résultats obtenus, pour les diverses « unités biologiques » choisies, en nombre total des prises et en pourcentages. Les pourcentages de capture pour chaque famille sont calculés d'abord par rapport au nombre d'insectes capturés du même ordre, ensuite par rapport au nombre total des captures. Nous exprimons également le pourcentage d'insectes capturés pour chaque ordre et par rapport au total des captures.

On voit immédiatement que, quantitativement, l'efficacité de la toile métallique est bien supérieure à celle des fils gluants, et compense largement ici une plus forte déflection. Nous constatons donc que là encore, il nous faudra rechercher les critères d'un réseau d'efficacité maximum, un treillis trop lâche laissant échapper beaucoup d'insectes et déflectant peu, un treillis trop serré capturant bien mais déflectant beaucoup.

En l'occurrence la toile métallique utilisée dans nos essais est assez satisfaisante, nous en rappelons les caractéristiques : maille de 3 mm, fils de 0,3 mm de diamètre.

Par contre, il n'y a pas de différence significative dans le nombre des captures, par unité biologique ou par ordre, sauf quelques exceptions.

Il existe donc pour ces quelques unités biologiques particulières des facteurs de modification des captures qui ne sont pas liés à la structure des pièges mais au comportement particulier des insectes considérés. C'est d'ailleurs à ce propos que l'on peut estimer la toile qualitativement supérieure aux fils. Par exemple quelques familles d'Homoptères et de Coléoptères sont capturées par la toile qui ne l'étaient pas par les fils; citons :

- les Jassidae, Fulgoridae, Membracidae, Delphacidae.
- les Mordellidae et Elateridae.

Or ces familles comprennent des insectes tous susceptibles de sauts ou de détentes brusques bien que réparties dans deux ordres différents. Ces insectes ont pu se dégager d'un fil englué mais n'ont pu échapper aux multiples collages du treillis.

Mis à part ces quelques exemples, comme nous l'avons déjà signalé Tableau 4. — Comparaison des captures faites avec toile métallique engluée et piège à 64 fils englués.

	No	MBRE	% dans	L'ORDRE	% DU	TOTAL
" Unités biologiques "	Fils	Toile	Firs	Toile	Firs	Toile
Ichneumonoïdes	30	. 65	20,4	25.2	3,8	5,5
Cynipoïdes	1	4	0,7	0,4	0,1	0,1
Chalcidoïdes	64	118	43,5	45,7	8,1	9,9
Proctotrypoïdes	27	37	18,4	14,3	3,4	3,1
Formicoïdes	23	29	15,6	11,2	2,9	2,4
Scolioïdes	2	8	1,4	3,1	0,3	0,7
Apoïdes	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Hyménoptères	147	258	100,0	99,9	18,6	21,7
Tipulidae Limnobiidae	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mycetophilidae Sciaridae	$2\overline{2}$	58	10,3	17,6	2,8	4,8
Gecidomyiidae	11	8	5,1	2.4	1,4	0,7
Chironomidae	33	25	15,4	7,6	4,2	$^{2,2}$
Scatopsidae	6	4	2,8	1,2	0,8	0,3
Stratiomyiidae	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Empididae	14	13	6,6	3,9	1,8	1,0
Dolichopodidae	5	21	2,3	6,3	0,6	1,8
Syrphidae	Ō	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Phoridae	65	134	30,4	40,5	8,2	11,1
Haplostomates. Divers	30	43	14,0	13,0	3,8	3,6
Ephydridae	24	25	11,2	7,6	3,0	$^{2,2}$
Scatoph. Muscidae	4	0	1,9	0,0	0,5	0,0
Total Diptères	214	331	100,0	100,1	27,1	27,7
Aphidiens	72	119	91,1	85,6	9,1	10,0
Jassidae	0	7	0,0	5,0	0,0	0,6
Fulgoridae, etc	1	5	1,3	3,6	0,1	0,4
Capsidae	2	0	2,5	0,0	0,3	0,0
Anthocoridae	4	8 ′	5,0	5,8	0,5	0,7
Reduviidae Nabidae	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Hémiptères	79	139	99,9	100,0	10,0	11,7
Psoques Ailés	2	12			0,2	1
Carabiques	0	1	0,0	3,0	0,0	0,1
Staphylinidae	2	3	15,4	9,1	0,25	0.2
Buprestidae Elateridae	0	<b>2</b>	0,0	6,1	0,0	$^{0,2}$
Cucujaria	2	12	15,4	36,4	0,25	1,0
Nitidulidae	0	1	0,0	$^{3,0}$	0,0	0,1
Mordellidae	0	1	0,0	3,0	0,0	0,1
Coccinellidae	0	2	0,0	6,1	0,0	0,2
Curculionidae	1	/ <u>k</u>	7,7	12,1	0,1	0,3
Chrysomelidae	8	7	61,5	21,2	1,0	0,6
Total Coléoptères	13	33	100,0	100,0	1,6	2,8
Microlépidoptères	0	0			0,0	0,0
Araignées	1	2			0,1	0,2
Thrips	335	415			42,3	34,9
Total général	791	1 190			99,9	100,0
•		=			•	•

N.B. — Bien que soient ici comparés uniquement les prises des fils et de la toile engluée, nous avons laissé subsister dans ce tableau quelques familles non récoltées ici mais couramment recueillies avec d'autres procédés.

ci-dessus, les différences de captures sont peu significatives, en particulier plusieurs groupes de familles telles qu'Apoïdes, Tipulidae, Limnobiidae, Stratiomyiidae, Syrphidae, etc., qui peuvent être capturées par d'autres procédés, échappent ici aux fils comme à la toile grâce à leur puissance de vol ou leur faculté d'autotomie des pattes (Tipulidae, Limnobiidae).

Nous pouvons conclure que, tout au moins en ce qui concerne les appareils par nous utilisés, la toile métallique se révèle supérieure aux fils surtout quantitativement parfois même qualitativement. Elle ne paraît pas déflecter les filets d'air plus que les fils.

L'aspect quantitatif n'est d'ailleurs pas négligeable ou secondaire si l'on envisage de calculer une densité théorique d'insectes par unité de volume d'air. C'est ce qu'a fait Johnson dans son étude comparative du piège gluant, de l'aspirateur et de la « nasse aérienne »; nous verrons au chapitre suivant ce que l'on peut en penser.

Remarque: Le fil utilisé lors de nos essais a été un fil blanc. On sait depuis les travaux de von Moericke (1955), de Cochereau, Blum et de Guttierez (non publiés) que la couleur blanche repousse beaucoup d'espèces d'insectes. Il ne semble pas que ce facteur ait beaucoup joué en raison de la faible surface des fils et de leur enrobage par la glu. Ces essais seront repris avec des fils noirs, verts et jaunes.

## 3. Comparaison de l'aspirateur et des pièges gluants

Comme nous l'avons précédemment signalé, notre principale préoccupation fut, dans ce travail, de comparer les résultats obtenus avec des pièges gluants à ceux des pièges à succion, généralement considérés comme méthode de référence du fait que la quantité d'air « traitée » par ces appareils est théoriquement indépendante de la vitesse du vent au moment de l'expérience.

Dans le tableau 5 nous rendons compte des résultats obtenus par unité biologique en valeur absolue et en pourcentage des captures. Nous nous contentons d'ailleurs d'y comparer les résultats obtenus par les expériences concomitentes réalisées avec l'aspirateur et les pièges à 64 fils gluants.

Le tableau 5 montre que le piège à fils gluants qui se révélait précédemment moins efficace que la toile métallique est ici très supérieur à l'aspirateur.

Quantitativement la différence est énorme, surtout en ce qui concerne les Diptères *Mycetophilidae* et *Sciaridae* et les Thysanoptères. Il est vrai que le piège à glu se prête bien à la capture de ces Diptères susceptibles de vols massifs assez statiques alors que l'aspirateur braqué vers le sommet des tiges de luzerne ne peut en récolter beaucoup. Quant aux Thysanoptères, on peut en conclure que ce sont des insectes

dont le comportement se rapproche de celui de ces Diptères, bien que, à notre connaissance, cela n'ait jamais été observé directement.

Tableau 5. — Comparaison des captures réalisées au piège gluant 64 fils d'une part et à l'aspirateur d'autre part.

	Nombr	E DE PRISES	% DA	ns L'ordre	°% PAR BAPI	ORT AU TOTAL
Unités biologiques	Grn	ASPIRATEUR	Grū	ASPIRATEUR		Aspirateur
Ichneumonoïdes	91	45	19,4	14	2,5	3,2
Cynipoïdes Chalcidoïdes	$\begin{array}{c} 3\\192\end{array}$	$\begin{smallmatrix}2\\128\end{smallmatrix}$	$^{0,6}_{40,8}$	$^{0,6}$	$_{5,2}^{0,08}$	$0,1 \\ 9,2$
Protoctrypoïdes	159	99	33,8	30,4	4,3	7,1
Dryinidae	1	_	0.2		0,02	<del>-</del>
Formicoïdes	$\frac{21}{1}$	9 7	4,5	2,8 2,1	0,6	$0,6 \\ 0,5$
Sphecoïdes Pompiloïdes	1	1	0,2	$\vec{0}, \vec{3}$	0,02	0,07
Scolioïdes	2	8	0,4	$^{2,5}$	0,05	0,6
Λpoïdes		26	_	8		1,9
Total Hyménoptères	470	325	99,9	100,0	12,8	23,3
Tipulidae Limnobiidae		2	-	0,4		0,1
Mycetophilidae Sciaridae.	785	157	58,5	30,6	21,5	11,2
Cecidomyiidae	$\frac{27}{44}$	$\frac{125}{29}$	$^{2,0}_{3,3}$	$\frac{24,4}{5,6}$	$\substack{0,7\\1,2}$	$\frac{9}{2}$
Chironomidae Ceratopogonidae	3	1	0.2	0,2	0,08	0,07
Scatopsidae	35	4	$^{2,6}$	0,8	0,9	0,3
Stratiomyiidae	1		0,07	$\frac{}{2}$	0,02	0.7
Empididae	$\frac{63}{18}$	$\frac{10}{12}$	$^{4,7}_{1,3}$	$^{2}_{2,3}$	$\substack{1,7\\0,5}$	0,7 0,8
Lonchopteridae	_	1	_	0,2		0,07
Syrphidae	2		0,2		0,05	-
Phoridae	$\frac{231}{59}$	$\frac{100}{34}$	$\frac{17,2}{4,4}$	$^{19,5}_{6,6}$	$\substack{6,3\\1,6}$	$7,1 \\ 2,4$
Haplostomates Ephydridae	66	30	4,9	5,6	1,8	$\frac{2,4}{2,1}$
Conopidae	3	3	0,2	0,6	0,08	0,2
Scatoph. Muscidae	5	5	0,4	1	0,1	0,3
Tachinidae	4 0 4 0	1	400.0	0,2		0,07
Total Diptères	1 342	514	100,0	100,0	36,7	36,7
Aphidiens ailés	422	285	92,5	82,6	11,5	20,3
Psyllidae	$rac{4}{2}$	24	$^{0,9}_{0,4}$	. 7	$\substack{0,1\\0,05}$	1,7
Fulg., Delph	3	1	0,6	0,3	0,08	0,07
Membracidae				-		
Capsidae	$\frac{3}{18}$	$^9_{26}$	0,6 4	2,6	$0.08 \\ 0.5$	0,6
Anthocoridae	4	20	0,9	7,5	0,3	1,8
Total Hémiptères	456	345	99,9	100,0	12,5	24,7
Psoques ailés	13	15	_		0,3	1
			4.0	2	0.05	0.07
Carabiques Staphylinidae	$\begin{array}{c} 2 \\ 27 \end{array}$	1 7	$\substack{1,2\\16,7}$	$\begin{smallmatrix}2\\13,8\end{smallmatrix}$	0,05 0,7	0,07 0,5
Bupr., Elater		$\overset{\prime}{2}$		4		0,1
Psiliidae	1		0,6	_	0,02	-
Anthicidae	$\frac{1}{3}$	2	$^{0,6}$	4	0,02	0,1
Malachiidae	3 6		$^{1,8}_{3,7}$	4	$0,08 \\ 0,2$	0,1
Coccinellidae	3	3	1,8	5,3	0,08	0,2
Gucujaria	42	19	26	37,2	1,1	1,3
Nitidulidae Dermestidae	$\frac{27}{6}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{16,7}{3,7}$	$^{5,9}_2$	$0.7 \\ 0.2$	$0.2 \\ 0.07$
Scolytidae	1	1	0,6	2	0,02	0,07
Chrysomelidae	27	8	16,7	15,7	0,7	0,6
Curculionidae	16	2	9,9	4	0,4	0,1
Total Coléoptères	162	51	100,0	99,9	4,4	3,6

" Unités biologiques		RE DE PRISES ASPIRATEUR		ANS L'ORDRE ASPIRATEUR	% PAR RAI	PPORT AU TOTAL Aspirateur
MicrolépidosAraignées Strepsitères Total divers		2 6 1 9	28,5 71,4 —	22,2 66,7 11,1	0,04 0,1 — 0,2	0,1 0,4 0,07 0,6
Thrips	1 207	140	$\overline{}$	· —	33	10
Total général	3 657	1 399			100,0	99,9

Qualitativement par contre, il ne semble pas que le piège à glu soit meilleur que l'aspirateur.

Cependant, on peut se demander si la glu ne pourrait pas jouer un rôle chimiotropique positif, aussi avons-nous établi des pourcentages de captures par rapport aux prises totales puis étudié la signification des différences enregistrées, au moyen du critère de  $\chi^2$ .

Les insectes qui seraient théoriquement les plus attirés par un composant de la glu sont surtout les Hyménoptères et les Diptères, peut-être les Coléoptères, très peu sans doute les Hémiptères suceurs de sève.

La plupart des familles ou groupes de familles d'Hyménoptères recensés sont des prédateurs attirés par la présence d'autres insectes, seuls les Apoïdes pourraient être de préférence tentés par un composant chimique de la glu. On voit alors que l'aspirateur collecte proportionnellement plus d'Hyménoptères que la glu, 23,2 % contre 12,8 et qu'en particulier l'aspirateur seul récolte des Apoïdes, 1,9 % contre 0.

En ce qui concerne les Diptères, le pourcentage global est le même pour les deux modes de piégeage : 36,7 %, il n'y a guère de différence significative entre les pourcentages des diverses unités biologiques.

On note cependant une différence à propos des *Mycetophilidae* et *Sciaridae* d'une part et des *Cecidomyiidae* d'autre part, les premiers étant capturés en plus grande quantité par le piège à glu, les seconds par l'aspirateur.

L'aspirateur est également bien meilleur vis-à-vis des Hémiptères grâce essentiellement à une abondance relative d'Aphidiens ailés, insectes sans doute particulièrement sensibles à la déflection des filets d'air sur les pièges à glu, se laissant porter plus qu'ils ne volent, alors que la plupart des autres insectes cités ici sont susceptibles de se diriger.

L'analyse statistique des différences de réaction de chaque « unité biologique » vis-à-vis des deux types de piège et rapportées, comme précédemment (cf. p. 180), à l'ensemble des autres insectes récoltés, fournit les renseignements réunis dans le tableau 6.

Nous remarquons immédiatement que, à l'exception des *Chiro-nomidae*, la plupart des familles montrent des différences hautement significatives.

188

Tableau 6. — Degré de signification des différences de réaction des unités biologiques vis-à-vis de l'aspirateur d'une part, du piège gluant d'autre part.

	Différences en faveur de	E
" Unités biologiques "	Aspirateur Glu	
Chalcidoïdes. Proctotrypoïdes Ichneumonoïdes Chironomidae Mycetophilidae. Empididae Phoridae Haplostomates	· + · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
Thrips Cucujoïdes Aphidiens Jassidae.		

- + différence significative  $0.05 \ge p > 0.01$
- + + différence hautement significative p  $\ll 0.01$

L'aspirateur est supérieur aux réseaux gluants pour les tout petits insectes (Chalcidiens, Proctotrypoïdes). Les réseaux gluants prennent peu d'insectes sauteurs (Jassidae) ou fortement déflectés par le vent (Aphidiens); par contre ils sont très supérieurs pour les insectes susceptibles de ces vols massifs que nous avons qualifiés dans l'introduction de ballets aériens (Mycetophilidae, Sciaridae, Empididae...).

Ceci confirme donc qu'il n'y a pas d'action chimiotropique décelable de la glu, et que, c'est dans le comportement bien particulier de certaines familles d'insectes qu'il faut interpréter les différences de capture qui se sont produites.

Nous pouvons rapprocher ces études des travaux de Johnson (1950), qui a comparé les efficacités respectives des appareils à succion, des pièges gluants et des « nasses aériennes » (tow net).

Nous rappelons dans le tableau 7, ci-dessous, quelques-uns des résultats obtenus par cet auteur.

La première constatation qui s'impose c'est, qu'à l'inverse de ce qui s'est produit au cours de nos expériences, l'aspirateur est ici quantitativement beaucoup plus efficace que le piège gluant.

Ceci démontre simplement que les pièges à succion utilisés par Jонnson étaient beaucoup plus puissants que les nôtres. Il s'avère donc nécessaire d'apporter une certaine standardisation à ces méthodes afin que les résultats des différents auteurs soient comparables. Le procédé le plus évident consisterait à calculer le volume d'air brassé en 1 heure par exemple, par le ventilateur afin de définir un facteur de correction pour chaque appareil.

Ces considérations ont d'ailleurs amené Johnson à calculer la quantité d'air « traitée » pour chacun de ses pièges. Prenant alors le nombre de prises (T) et le volume d'air correspondant, il établit une

Tableau 7. — Résultats de captures par aspirateur, glu, nasse en fonction de la vitesse du vent (expériences de Johnson).

Vitesse du vent en miles/heure	$_{ m Aph}$	idiens	Moy	ENNE DES P Autres i moins de	nsectes	de	heure) Autres i plus de 1		
	Aspirateur	Glu	Nasse	Aspirateur			Aspirateur		
2	5,38	0,23	0,85	78,9	17,2	3,7	1,54	1,08	0,15
$^{2,3}$	3,24	0,38	0,76	75	17,1	$^{5,5}$	2,86	1,76	0,29
2,6	2,14	0.57	1,00	52,4	16,1	7,9	2,14	1,36	0.29
$^{2,6}_3$	0,40	0,10	0,60	45,9	15,2	12,6	2,20	1,60	0,30
3,6	1,33	0	1,67	47	25,3	18,3	1,67	$2^{\cdot}$	2
3,9	0,86	0.29	1,14	36,1	23	23,1	2,43	3,57	2
4,4	2,33	1,33	4,33	18,3	9,3	18	0,33	0	0
4,4 5	3,00	0	3,00	16	3,0	5	2	0	0
5,7	0	0	1,50	10	4,5	22,5	0	0,50	0
6,9	0	0	0,25	1,5	1,8	19,3	0,25	0	1,25
8,1	0	0	1,00	3,5	1	27,5	0,50	0	0,50
9,2	0	0	1,00	1,3	1,3	39,3	0,33	0,33	1
10,3	0	0,50	1,00	1,5	2	63	0,50	0	$\overline{2}$

densité calculée (D), qui serait le nombre d'insectes existant dans l'unité de volume aérien.

Dans le cas de son piège gluant (cylindre métallique recouvert d'un papier cellophane englué interchangeable). La surface offerte au vent est ce que l'on peut appeler le maître-coupe et correspond à 0,42 pieds carré; on a donc la relation:

$$T = D (1 512) x$$

(x étant la vitesse du vent).

La nasse est un cône de tulle dont l'embouchure est maintenue ouverte, dans le vent, par un cercle de bois d'un diamètre de 33 pouces. On a alors :

$$D = \frac{T}{An} \times 3600 \times \frac{Kx}{100}$$

où A est la surface offerte au vent, x la vitesse de ce dernier et K un pourcentage concernant la quantité d'air susceptible de traverser le tulle pour cette vitesse x.

Enfin les caractéristiques de l'aspirateur sont théoriquement indépendantes de la vitesse du vent, mais Johnson montre que par grand vent, la quantité d'air brassée aurait tendance à diminuer, il apporte donc un correctif tel que :

$$D = \frac{T}{190 \ p}$$

(où p est un coefficient propre à la nasse.)

Ces formules étant établies, on peut comparer les densités calculées pour chaque piège, mais pour cela l'auteur pose quelques postulats. 1º L'efficacité des pièges est supposée totale, ceux-ci captureraient donc tous les insectes apportés vers eux par les courants aériens. Il s'en suit que la densité calculée pour l'aspirateur devient indépendante de la vitesse du vent (sauf léger correctif).

2º La déflection est considérée comme négligeable, de même la turbulence, etc., ainsi les densités calculées pour le piège gluant et la nasse ne dépendent que de la vitesse du vent. Ce sont là, nous semblet-il, beaucoup d'approximations; nous ne pouvons accepter, sans expérience préalable, des formules par lesquelles on veut calculer le volume d'air à travers un filtre en tulle pour un vent donné. De plus nous estimons que la déflection est un phénomène qui a une très grande importance et qui est justement lié à la vitesse du vent.

Les propres résultats de Johnson le prouvent. Nous voyons nettement que la quantité d'insectes capturés par unité de temps diminue quand la vitesse du vent augmente.

Ceci n'exprime nullement une réduction du nombre d'insectes portés ou volant dans ces conditions. Nous admettons volontiers que par un vent très violent beaucoup d'insectes pourraient ne pas s'envoler ou être brutalement plaqués aux substrats mais pour des vents de quelques miles à l'heure, il ne peut en être question. Il apparaît que la déflection croît avec la force du vent, et les insectes fortement déviés de leur vol, glissent très vite le long du piège et échappent à la glu.

Il était nécessaire de montrer ce fait, il peut s'expliquer; malheureusement en partant de ses formules, Johnson transforme cette constatation en une affirmation parfaitement erronée: c'est que la densité des insectes dans l'air tend vers 0, dès que le vent atteint quelques 5 à 6 miles à l'heure.

En effet pour obtenir D on divise T par un certain nombre qui croît avec la vitesse des vents, ainsi les faibles densités déjà trouvées par vents un peu forts deviennent très vite pratiquement nulles.

Seule la nasse aérienne autorise ce genre de calculs. En effet, la déflection est, avec ce procédé, peu importante. Ainsi la quantité d'air filtrée croît régulièrement avec la vitesse du vent, et le nombre de prises augmente avec cette dernière (ce qui prouve bien d'ailleurs que les insectes volent encore par vent fort). La densité calculée, pour inexacte qu'elle puisse être en valeur absolue, reste à peu près constante et constitue un chiffre valable, ce qui n'est malheureusement pas le cas pour celles déduites des essais au piège gluant et à l'aspirateur.

Il nous semble donc qu'il est bon de se limiter à considérer le chiffre absolu des récoltes. Il existe dans l'air effectivement une densité d'insectes, D. Différents pièges peuvent indiquer des densités  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$ , etc., qui seront toujours inférieures à D, peut-être d'ailleurs parfois de très peu si le piège se montre très efficace; il en résulte tout simplement que le piège le plus valable est celui qui donne une densité maximum.

Tableau 8. — Comparaison générale des résultats de capture par fauchoir, aspirateur, toile métallique engluée et piège gluant 64 fils.

	N	OMPRE	DE PRIS	ve.	% dans	, t <sup>)</sup> annn		0/ 54			am) •
" Unités biologiques "	FAUCH.		Toile	Fils	FAUCH, Aspi.	Toile	Fils		. Азрі.	RT AU T	
Tahraumana V.Jaa	45	40		45	70 40	01.0					
Ichneumonoïdes	15 2	13 1	41	15 1	7,3 13 1 1	21,8	15,1 1	$^{2,3}_{0,3}$	$^{4,2}_{0,3}$	5,6	$\substack{3,5\\0,2}$
Chalcidoïdes	156	$4\hat{2}$	85	46	76,5 42	45,2	46,5	24,4	13,6	11,8	10.8
Protoctrypoïdes	14	29	27	15	6,9 29	14,4	15,1	2,2	9,4	3,7	3,5
Formicoïdes	12	7	29	20	5,9 7	15,4	20,2	1,9	2,3	4	4,6
Sphecoïdes	2 2		<del></del>		1 -	_	_	0,3			
Scolioïdes	1	4	-6		1 4 0,5 4	3,2	2	0,3 0,1	$^{1,3}_{1,3}$	0,8	0,4
Total Hyménoptères	204	100	188	99	100,1 100,0	100,0	99,9	31,8	32,4	25,9	23
Tipulidae Limnobiídae		1			<b>–</b> 1		_	_	0,3		
Mycetophilidae Sciaridae	7	14	43	17	3,9 14,1	19,6	11,6	1	4,5	5,9	3,9
Cecidomyiidae	39	26	6	10	21,8 26,2	2,7	6,8	6,1	8,5	0,8	2,3
Chironomidae Ceratopogonidae	5 1	10	$\frac{18}{2}$	. 26	2,8 10,1 0,6 —	$^{8,2}_{0,9}$	17,9	0,8 0,1	$^{3,2}$	2,5	6,1
Scatopsidae	i	1	ĩ	3	0.6 1	0,4	2	0,1	0,3	$0,3 \\ 0,1$	0,7
Stratiomyiidae	1	1	_	_	0,6 1	_		0,1	0,3	<del>-</del>	
Empididae	2	1	6	10	1,1 1	2,7	6,8	0,3	0,3	0,8	2,3
Dolichopodidae	9	2	13 1	3	5 2	5,9	2	1,4	0,6	1,8	0,7
Lonchopteridae	2	_	1	_	1,1 —	0,4	_	0,3		0,1	_
Phoridae	1	13	72	31	0,6 13,1	32,8	21,3	0,3	4,2	9,9	7,3
Haplostomates	46	9	30	24	25,7 9,1	13,6	16,5	7,3	2,9	4,1	5,6
Ephydridae	61	20	28	20	34 20,2	12,7	13,7	9,6	6,6	3,8	4,6
Scatoph. Muscidae	4	_1	_	2	2,2 —		1,4	0,6	_	_	0,4
Tachinidae	179	99	220	146	1 100,0 99,8	99,9	100,0	27,9	0,3 <b>32</b>	30,3	33,9
					110,0 00,0	00,0	100,0	•	02	00,0	00,5
Aphidiens ailés	13	38	66	31	8,4 57,6	82,5	86,1	2	12,3	9,1	7,3
Jassidae	6	16	6	1	3,9 24,2	7,5	2,8	0,9	5,2	0,8	0,2
Fulgoridae Cercopidae } Delphacidae Membracidae . }	5	1	3	_	3,2 1,5	3,7		0,8	0,3	0,4	
Pentatomidae	2				1,3 —	_	_	0,3		_	
Miridae	83	2	_	2	54,0 3		5,5	12,9	0,6	_	0,4
Anthocoridae	31	9	5	2	20,1 13,6	6,2	5,5	4,8	2,9	0,7	0,4
Tingidae Reduviidae Nabidae	1 13	_	_	_	0,6 — 8,4 —	-		$\frac{0,1}{2}$			-
Total Hémiptères	154	66	80	36	99,9 99,9	99,9	99,9	24	21,3	11	83
Psoques ailés	2	15	12	7			_	0,3	4,8	1,6	1,6
Carabiques			1	_		4,8				0,1	_
Staphylinidae	-	,	i	2		4,8	18,2	_	_	0,1	0,4
Buprestidae Elateridae		_	1	_	·— —	4,8	_			0,1	_
Gucujaria	9	2	6	2	26,5 50,0	28,6	18,2	1,4	0,6	0,8	0,4
Nitidulidae	1 3	_	1 2	_	2,9 — 8,8 —	4,8 9,5	_	$0,1 \\ 0,5$	_	$0,1 \\ 0,3$	_
Curculionidae	17		<b>~</b>	1	50 —	19	9 1	$^{0,5}_{2,6}$	_	0,5	0,2
Chrysomelidae	4	2	5	6	11,8 50,0	23,8	54,5	0,6	0,6	0,7	1,5
Total Coléoptères	34	4	21	11	100,0 100,0	100,1	100,0	5,3	1,3	2,9	2,5
Lépidoptères	3	_	_					0,5			
Araignées	7	1	1	1		_		1	0,3	0,1	0,2
Thrips	59	24	204	131		-	_	9,2	7,8	28,1	30,4
Total général	642	309	726	431			-	100,0	99,9	99,9	99,9

Nous avons vu que le calcul de cette densité calculée peut conduire à des déductions erronées, aussi, dans l'attente d'utiliser des pièges pour lesquels des équations tenant compte de tous les facteurs perturbants seront établies, considèrerons-nous simplement comme de bons pièges ceux qui capturent le plus d'insectes. Nous nous autorisons cette assertion du fait que, dans l'ensemble, au point de vue qualitatif, il n'y a vraiment guère de différences significatives entre les captures.

## 4. Comparaison globale des 4 types de pièges utilisés

Dans ce dernier chapitre, nous ferons, cette fois, intervenir le fauchoir, méthode de capture très spéciale et dont les résultats diffèrent généralement beaucoup, qualitativement, de ceux des précédents pièges utilisés.

Nous ne nous limiterons plus à des comparaisons quantitatives et qualitatives par unités biologiques, mais nous exposerons également les résultats obtenus eu égard à la taille des insectes récoltés, ainsi qu'à la diversité des unités biologiques recueillies.

TABLEAU 8. (voir p. 191).

Tableau 9. — Diversité des unités biologiques capturées par chaque méthode.

F	AUCHOIR	Aspirateur	TREILLIS	Fils	Total recensé
Nombre d'unités biologiques recensées	39	27	30	27	44

# Tableau 10. — Comparaison de la taille des insectes récoltés par les 4 méthodes.

		FAUCHOIR	Aspirateur	TREILLIS	Fils
TAILLE	assez grande	24 % 23 50 3	6 % 27 54 13	12 % 40 38 10	10 % 19 61 10

Ces définitions doivent être commentées en ce sens que la taille générale de ces insectes est faible. Aussi préciserons-nous que nous considérons comme insectes de taille assez grande les représentants d'unités biologiques, tels que :

- Apoïdes, Syrphidae, Stratiomyiidae, Tipulidae, etc.
- taille moyenne : Dolichopodidae, Cecidomyiidae (partie), Phoridae (partie), etc.
- taille petite : Chalcidoïdes (partie), Haplostomates (partie), Phoridae (partie), etc.
- $-\!\!\!-$  taille très petite : Protoctrypoïdes, Chalcidoïdes (partie), etc.

Nous retrouvons dans ces tableaux, des résultats déjà acquis dans les précédents chapitres; ces dernières expériences ayant été faites à des dates différentes, cela corrobore nos premières déductions. Il ressort de ces essais quelques notions assez surprenantes. Ainsi, contrairement à ce qu'on pourrait supposer, le fauchoir récolte proportionnellement plus d'insectes de taille faible que grande (50 % des prises sont de

taille petite). Ceci est dû en particulier à une abondance remarquable de Chalcidiens, résultat que seule la toile métallique réussit d'ailleurs à approcher.

Les autres données qu'on puisse déduire de ces tableaux étaient davantage prévisibles.

## a) Le fauchoir.

Le fauchoir vient en tête pour la capture des insectes de taille grande ou assez grande : 24 % des prises contre 10 à 12 pour les pièges gluants et 6 seulement pour l'aspirateur. Signalons à ce propos que, lors des récoltes, Chauvin n'a retenu pour examens que les insectes susceptibles de voler, donc de se prendre également aux pièges à glu et à l'aspirateur. Ainsi ont été éliminés de nos tableaux, les Collemboles, les Acariens, les Aphidiens aptères... Les araignées ont été ramassées, beaucoup étant de petites espèces susceptibles d'être entraînées par le vent, au bout d'un fil de soie.

Le pourcentage extrêmement faible (8 %) des prises de taille très petite, au fauchoir résulte surtout du défaut inhérent à cet appareil que constitue la difficulté de récupération des insectes capturés. Après fauchage, il faut fermer tant bien que mal la poche et revenir au laboratoire anesthésier les captures, ensuire trier la masse d'insectes, de débris de plantes, de folioles, de pièces florales, etc., qui remplit la poche. Ainsi souvent, les très petits insectes peuvent échapper à l'opérateur.

Malgré son aspect peu perfectionné le fauchoir reste donc un excellent instrument faunistique puisqu'il est également le meilleur procédé quant à la diversité des familles recueillies : 39 unités biologiques contre 27 à l'aspirateur et aux fils gluants; seul le treillis tend vers ce chiffre avec 30 unités. Ceci est dû au fait que, pratiquement seul, le fauchoir permet la capture des espèces de taille relativement grande.

## b) L'aspirateur.

En ce qui concerne l'aspirateur le résultat dominant est de beaucoup la pauvreté quantitative des récoltes. Qualitativement, l'aspirateur se montre inférieur au fauchoir et au treillis métallique, ne prenant jamais d'insectes de taille assez grande ou au vol puissant. Il ne présente même pas d'avantage par rapport aux pièges gluants en ce qui concerne les très petites espèces.

Il faut bien dire cependant que tout cela se ramène à un problème de puissance; ainsi van den Bosch, Schlinger et collaborateurs (1959) ont mis au point des manches d'aspiration portées sur pick-up et qui recueillent d'une façon satisfaisante les hôtes de champs cultivés. Nous avons vu d'ailleurs que les aspirateurs utilisés par Johnson donnaient des résultats quantitatifs très supérieurs aux nôtres. On peut donc imaginer un aspirateur capable de capturer beaucoup plus d'échantillons entomologiques; reste alors à déterminer quelles perturbations pourraient être apportées au comportement des insectes, donc aux résultats qualificatifs. En effet, certains insectes peuvent se laisser entraîner, mais d'autre au contraire manifester une rhéotropie négative d'autant plus marquée que le courant d'air est plus fort, qui les fasse échapper de toute façon à la capture.

Il semble donc que le maximum de rentabilité serait atteint par des aspirateurs puissants qui se mettraient en marche à intervalles réguliers pour un temps bref, permettant à la faune de se reconstituer, et aux insectes de s'en approcher, pendant les intervalles de non-fonctionnement.

Signalons enfin le peu d'efficacité des aspirateurs à l'égard des Coléoptères, insectes à vols souvent courts et pesants.

### c) Les pièges gluants.

En ce qui concerne les pièges gluants, nous ne reviendrons pas sur le cas des réseaux de fils qui, tout en étant préférables à l'aspirateur, sont cependant inférieurs à la toile métallique. Nous avons vu en particulier, que les insectes susceptibles de saut échappent aux fils mais se laissent prendre au treillage. Bien que ce dernier appareil puisse laisser échapper quelques espèces importantes que le fauchoir est apte à capturer (Miridae, par exemple), il est cependant un excellent moyen, très équilibré dans ses résultats : 30 unités biologiques, 12 % d'insectes de taille assez grande pour 40 % de moyenne, 38 % de petite et 10 % de très petite. Ce système de piégeage donne donc toute satisfaction quantitativement et qualitativement.

On doit cependant lui adjoindre épisodiquement le fauchoir et les pots de Barber pour contrôler ce qui pourrait lui échapper; tout cela dépend de ce que l'on veut récolter.

Signalons enfin que les insectes susceptibles d'autotomie échappent aux pièges gluants mais en y abandonnant leurs pattes, ce qui permet, malgré tout, une possibilité de recensement. Ajoutons que les insectes récoltés avec ces sortes de pièges sont, après dissolution de la glu dans le trichloréthylène, dans un état très satisfaisant pour la détermination ultérieure.

En résumé l'aspirateur récolte moins d'insectes grands et moyens que le fauchoir (c'est une question de puissance) mais plus de petits (c'est une question de facilité de récolte). Le treillis métallique, l'aspirateur et la glu se valent pour les petits et très petits insectes, mais le treillis l'emporte de beaucoup pour les tailles assez grandes et moyennes (question d'adhérence).

En ce qui concerne les proportions relatives des récoltes on observe une très grande analogie entre la toile métallique et les fils gluants d'une part, le fauchoir et l'aspirateur d'autre part. Si pour les Diptères nous trouvons des pourcentages à peu près équilibrés (27,9 % pour le fauchoir, 32 pour l'aspirateur, 30,3 pour la toile et 33,9 pour les fils) nous voyons qu'en ce qui concerne en particulier les Hyménoptères, les Hémiptères et les Thrips cette corrélation est très nette :

Tableau 11. — Analogie de comportement de quelques ordres vis-àvis du fauchoir et de l'aspirateur d'une part et vis-à-vis des 2 types de pièges gluants d'autre part.

Ordres	FAUCHOIR	Aspirateur	Toile	Fils
Hyménoptères	31,8	32,4	25,9	23
Hémiptères	$\substack{24\\9,2}$	21,3 7,8	$\frac{11}{28,1}$	$^{8,3}_{30,4}$
Coléoptères	5,3	1.3	2,9	2,5

Cette notion n'est évidemment pas absolue, comme le montre le cas des Coléoptères.

Cela démontre une fois encore que nous nous trouvons toujours devant des cas d'espèces et que le choix du moyen de piégeage varie suivant ce que l'on veut capturer.

### 5. Conclusion

Chauvin, dans son étude de la Faune du champ cultivé et surtout du champ de luzerne, écrivait :

J'ai présenté une discussion des méthodes de l'Ecologie entomologique. J'ai noté à quel point il était rare que les auteurs se soucient, dans ce domaine, d'assurer les bases méthodologiques de leur travail.

Nous avons pu faire cette même constatation lorsque, récapitulant les travaux de divers auteurs sur le comportement des insectes, nous avons constaté combien peu d'entre eux s'étaient souciée de la rigueur des appareils choisis.

La conclusion essentielle qui s'impose est la suivante : avant d'adopter une méthode quelconque de récolte d'une espèce donnée, il faut s'astreindre à déterminer le procédé le plus efficace, qui n'est pas toujours celui qu'on peut imaginer à première vue. Ainsi nous n'aurions pas prévu que le meilleur procédé de récolte pour les Chalcidiens est l'emploi... du très classique fauchoir.

Nous nous permettons toutefois, dans l'état actuel de nos connaissances sur le piégeage, dans le but d'une étude très générale de la faune, de recommander la toile métallique engluée à condition de lui adjoindre le fauchoir indispensable à la capture des insectes de taille relativement grande.

Nous nous proposons de préciser en outre, dans un prochain travail :

— l'importance de la déflection en comparant les résultats donnés

- par des pièges gluants ajourés, profilés, classiques et les nasses aériennes.
- l'importance des couleurs en utilisant des pièges gluants ou en nasse diversement colorés et les assiettes de couleur contenant de l'eau additionnée d'un peu de détergent.
- l'importance des perturbations que peut apporter le courant d'air et les vibrations d'un aspirateur en comparant les résultats de piégeage avec des aspirateurs en marche continue ou discontinue.

Nous espérons dans cette attente, que les tableaux ci-inclus permettront à certains de nos lecteurs de choisir rapidement le moyen de récolte en rapport avec leurs études, souhaitant apporter, dans un proche avenir un complément d'informations sur cette question, à notre avis fondamentale, de la méthodologie du piégeage.

### SUMMARY

In this study, we have compared the respective efficacies of the sweeping net, the succion trap and two types of sticky traps, in a same environment and under the same climatic conditions.

Generally, succion trap and sticky traps catch fewer large and mediumsize insects than the sweeping net. The merits of the wire gauze, the succion trap and the sticky threads are even with regard to the smaller and very small insects, but wire gauze is better as regards medium-size insects.

But one must especially conclude that the efficacy of a trap for a particular insect is in direct relation to the behaviour of the particular species of insect. Therefore, the sweeping net is the best instrument for collecting Chalcicoïds which is an exception to the general rules mentioned above.

So it is necessary to consider the tables in the text to choose the trap the most efficacious in regard to a given species of insect.

### BIBLIOGRAPHIE

- Boness. 1958. Biocoenotische Untersuchungen über die Tierwelt von Klee und Luzernefeldern. Z. f. Morph. u. ökol. d. Tiere, 47, 369-373.
- Broadbent, L. 1948. Aphids migration and the efficiency of the trapping method. Ann. appl. Biol., 35, 293-306.
- Broadbent, L., J. P. Doncaster, R. Hull & M. A. Watson. 1948. Equipment used for trapping and identifying aphids. *Proc. R. ent. Soc. Lond. A*, 23, 57-58.
- Chauvin, R. 1949. Sur la prise des échantillons en Écologie entomologique. Ann. Sci. nat. Zool., 11, 2° série.
- 1952. Études d'écologie entomologique sur le champ de luzerne. I. Méthodes, Sondages préliminaires. — Ann. I.N.R.A., 61-82.
- 1956-57. Réflexions sur l'Écologie entomologique. Rev. Zool. agric. et appl., n°s 4-6 et 7-9 (1956), 1-3 et 4-6 (1957).
- 1960. La faune du champ cultivé et surtout du champ de luzerne. Revue des travaux récents. Rev. Zool. agric. et appl., 1er au 4e trimestre, 56 p.
- FREEMAN, J. A. 1945. Studies in the distribution of insects by aerial currents. The insect population of the air from ground level to 300 ft. J. anim. Ecol., 14, 128-154.
- GORHAM, R. P. 1946. The use of flight traps in the study of aphid movement. Acadian Naturalist., 2, 106-111.

- HARDY, A. C. & P. S. MILNES. 1938. Studies in the distribution of insects by aerial currents. J. anim. Ecol., 7, 198-229.
- Johnson, C. G. 1950. The comparison of suction trap, sticky trap and townet for the quantitative sampling of small airborne insects. — Ann. appl. Entom., 37, 268-285.
- 1950. A suction trap for small airborne insects wich automatically segregates the catch into successive hourly samples. Ann. appl. Entom., 37, 80-91.
- Johnson, C. G. & L. R. Taylor. 1955. The development of large suction traps for airborne insects. Ann. appl. Biol., 43, 51-56.
- Kennard, W. C. & J. L. Spencer. 1955. A mechanical insects collector with high maneuverability. J. econ. Entom., 48, 478-479.
- Loomis, E. C. 1959. A method for more accurate determination of air volume displacement of light traps. J. econ. Entom., 52, 343-44.
- Nicholis, C. F. 1960. A portable mechanical insects trap. The Canad. Entom., 92, 48-51.
- Peterson, A. 1953. A manual of entomological techniques. Ohio States University, Columbus. Edwards Broth, Ann. Arbor, Michigan, 367 pp.
- Perimmer, T. R. 1955. Response of insects to three sources of black light. J. econ. Entom., 48, p. 619.
- Staples, R. & W. B. Allington. 1959. The efficiency of sticky traps in sampling epidemic populations of Eriophyid mite Aceria tipulae k. vector of wheat streak mosaïc virus. Ann. entom. Soc. Amer., 52, 159-164.
- Taylor, L. R. 1955. The standardization of air flow in insects suction traps. Ann. appl. Biol., 43, 390-408.
- Van der Bosch, R., E. I. Schlinger, E. J. Dietrich, K. S. Hagen & J. K. Holloway.
   1959. The colonization and establishment of imported parasites of the spotted Alfalfa aphid in Galifornia. J. econ. Entom., 52, 136-141.
- Von Moericke. 1955. Über das Verhalten phytophager Insecten während des Befallsflugs unter dem Einfluss von weissen Flächen. Z. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 62, 588-593.
- WILLIAMS, C. B. & P. S. MILNE. 1935. A mechanical insect trap. Bull. ent. Res., 26, 543-551.

(ORSTOM, Laboratoire d'Entomologie Agricole du C.S.T., Bondy et Laboratoire d'Ethologie des Hautes Etudes). Comparaisons

de méthodes de capture
en écologie entomologique

par

М. Котн

EXTRAIT DE LA
REVUE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE
T. XLII. — N° 3

ngitay

1174 W/1