

Étude par piégeage à glu et par lavage de la faune dans l'environnement d'un verger situé en écosystème bocager

G. FAUVEL et D. COTTON (1)

INTRODUCTION

Dans une conception véritablement intégrée de la régulation des populations de ravageurs et particulièrement en milieu bocager, il apparaît très important de ne pas considérer les changements induits dans la parcelle par la modification des programmes, indépendamment de l'influence que l'environnement peut avoir sur sa recolonisation par les auxiliaires. C'est dans cet esprit que l'on a abordé l'étude de l'incidence des aménagements de la lutte anticarpocapse sur l'évolution de l'acarocénose du verger de pommiers, dans l'île de la Barthe-lasse, à Avignon.

Les haies composées en général ici de peupliers, ormes, frênes, aubépines, etc. et l'ensemble haies + verger constituent des systèmes hétérogènes pour l'observation desquels il est cependant souhaitable de disposer de méthodes communes et relativement simples, permettant d'obtenir des résultats directement comparables. Les choix des techniques devaient également tenir compte de la hauteur des arbres où seraient faits les prélèvements et de l'éloignement des parcelles limitant la fréquence des relevés.

Dans notre région, les principaux ennemis naturels de l'araignée rouge *Panonychus ulmi* (KOCH) sont des acariens (Phytoseiides, Stigméides) et des insectes : *Stethorus punctillum* WEISE (Coléo. Coccinellide) *Orius* sp. (Hét. Anthocorides) auxquels s'ajoutent des prédateurs plus accidentels : Hét. Mirides, Névroptères,...

(RAMBIER, 1970, 1974). Pour leur recensement nous avons donc affaire à des stades ailés (imagos des insectes) et à des formes à déplacement purement ambulatoire : acariens auxiliaires et nymphes des insectes. Nous devons donc utiliser deux types de méthodes pour suivre le développement des populations et avoir une vue globale de leur comportement.

Pour la capture de ceux qui sont transportés par le vent, les panneaux englués constituent un système simple, peu coûteux et de plus efficace, adapté aux prospections à but synécologique. Ils paraissent particulièrement utiles pour le recensement des petites espèces et de ce point de vue soutiennent la comparaison avec les pièges à aspiration (ROTH, 1963 ; TAYLOR, 1968). On utilise habituellement des surfaces pleines colorées bien que ROTH (1963), ROTH *et al.* (1968) aient souligné l'importance de leur transparence pour accroître leur efficacité. Selon ces observateurs les meilleurs dispositifs seraient des plaques de rhytidol incolore ou des grilles à maille assez grande ou encore des cadres avec fils tendus. Ces trois types fonctionnent comme des filtres arrêtant simplement les insectes transportés plus ou moins passivement par les courants d'air et de ce fait donnent du milieu une image que l'on peut qualifier « d'honnête » (ROTH, *ibid.*). SOUTHWOOD (1968 p. 191) estime également que ces types à interception sont plus aptes à donner des indices de population absolue que les pièges colorés dont l'effet attractif est variable selon les couleurs employées et les espèces présentes.

(1) - I.N.R.A., Laboratoire de Recherches de la Chaire d'Écologie animale et de Zoologie agricole, E.N.S.A., 9, place Viala 34060 MONTPELLIER CEDEX

Pour de nombreux groupes zoologiques, les panneaux jaunes sont les plus attirants et leur emploi est fréquent. Cependant, ainsi que le montrent les résultats de ROTH et COUTURIER (1966) et comme le note également VINCENT (1975) qui a utilisé ces bacs en verger, les espèces prédatrices les plus intéressantes pour notre étude, Coccinellides, Chrysopides, Anthocorides, Capsides, y échappent dans une large mesure.

À côté de l'évolution des populations ailées, nous avons indiqué la nécessité de dénombrer les stades aptères ainsi que les acariens prédateurs. Pour cela les nombreuses méthodes utilisées en milieu cultivé peuvent être envisagées : contrôle visuel avec ou sans brossage des feuilles, battage. Ici, du fait de la hauteur à laquelle se situait l'échantillonnage, la dernière était exclue. Elle est d'autre part peu précise aux faibles niveaux de population, ce qui est le cas le plus fréquent dans le milieu et pour les espèces étudiées. Les contrôles visuels avec ou sans brossage sont longs et fastidieux et souvent leur précision est diminuée par les pertes au cours de manipulation. Alors il est apparu que le lavage préconisé par quelques auteurs pour différents petits insectes et acariens et dont l'efficacité a été démontrée (SOUTHWOOD 1968 ; OTA, 1968 ; WYNIGER, 1970 ; BURGESS et SHAMIYEH, 1971 ; VIAL et MONTERRAT 1971), pouvait se révéler satisfaisant pour notre travail. Il réduit en effet les manipulations, donc les pertes possibles, permet un examen extemporané des captures et une concentration des animaux dont la densité est faible. Par ailleurs, il permet de rapporter les résultats à un volume connu d'échantillon.

Nous avons donc retenu les méthodes suivantes :

- piègeage par panneaux englués de deux types : à fils et pleins, colorés en jaune ou bleu.
- lavage des feuilles ou autres organes végétaux.

Une description rapide des systèmes sera donnée avant d'exposer les résultats dans lesquels l'accent sera surtout mis sur les prédateurs.

I — MILIEU ÉTUDIÉ ET MÉTHODES

Il s'agissait de la partie centrale d'une haie composée d'ormes et d'un frêne dont les inflorescences étaient fortement attaquées par un acarien cécidogène *Eriophyes fraxinivorus* NAL.

1 — Pièges englués

Partant de matériel existant, nous avons adopté comme dimensions 60 x 30 cm environ. Les panneaux pleins peints de la couleur voulue reçoivent un film de PCV transparent qui est englué. Les deux teintes choisies étaient le jaune bouton d'or et le bleu clair qui semblait

particulièrement attractif pour les thysanoptères (RAMBIER, comm. pers. ; STUBEN, 1973).

La section utile du piège à fils était un peu plus faible (1250 cm²) par suite du cadre support. Sur celui-ci, les brins de polyamide dichroïque, d'épaisseur 50/100e de mm, sont espacés de 2,5 mm.

Les panneaux ont été simplement suspendus dans la frondaison avec un système à poulie permettant de les manoeuvrer pour les changer sans difficulté. Des cordes accessoires fixées aux angles inférieurs permettaient de les maintenir à peu près perpendiculaires aux vents dominants.

Les relevés ont été faits tous les quinze jours. Pour le dénombrement des espèces les plus abondantes on utilise un gabarit 10 x 10 cm appliqué cinq fois sur chaque face sauf pour le piège à fils où les deux côtés sont évidemment confondus en un seul passage. Les chiffres obtenus sont corrigés en fonction du rapport

$$\frac{\text{surface examinée}}{\text{surface totale du piège}}$$

Les animaux dont l'effectif est inférieur ou égal à 20 sont comptés en totalité. C'est en particulier le cas des Névroptères, Coccinelles et Hétéroptères prédateurs.

2 — Lavage

Le processus est directement dérivé de celui de VIAL et MONTERRAT (1971). Les échantillons (100 feuilles ou un nombre suffisant d'autres organes) sont recueillis directement dans de l'alcool à 10° avec 1 p. 1000 de triton X 100, selon la recommandation de BOURNIER pour les thysanoptères (comm. pers.). Après macération durant 24 heures, on procède à la décantation en entonnoir pourvu d'un tube à hémolyse à l'extrémité. Au bout de 24 heures environ, le culot est recueilli et étalé de façon aussi uniforme que possible après addition d'alcool 70° dans un couvercle de boîte de Pétri. Le comptage s'effectue avec l'aide d'un disque divisé en secteurs placé en dessous.

II — RÉSULTATS

Une étude détaillée de la faune n'entrant pas dans le cadre de cette communication, nous avons rassemblé les données en grands groupes, excepté pour les prédateurs, point le plus important de cette recherche.

1 — Le piégeage

a — Efficacité générale des différents modèles.

Avec les trois types de pièges englués (jaune, bleu, à fils) une série de cinq relevés consécutifs a pu être obtenue du 3 juillet au 28 août avant que des coups de vent violents ne perturbent le dispositif. Le tableau indique les résultats obtenus. On constate que les effec-

tifs totaux des captures pour chacun sont assez voisins tandis que la répartition entre les différents groupes dépend du modèle utilisé. Ainsi l'effet attractif du jaune pour les cicadelles et les psylles est net comme on pouvait s'y attendre. Par contre il ne se montre pas supérieur au bleu et serait même inférieur au piège à fils à l'égard des aphides mais ceci tient essentiellement à un seul résultat ce qui en diminue la valeur.

Tableau 1 : Captures effectuées avec des panneaux englués dans la haie mélangée d'un verger de pommier.
(Verger Bernard, Avignon-La-Barthelasse 1975)

	PANNEAU JAUNE							PANNEAU BLEU							PIEGE A FILS DE NYLON						
	N° des piégeages					total	%	N° des piégeages					total	%	N° des piégeages					total	%
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5			1	2	3	4	5		
Araignées								9		3		1	13	0,63					1		0,04
Névroptères																					
Chrysopides				2		2	0,11	3		1			4	0,19					3	3	0,12
Hémérobides			3			4	0,22	36	20	4			60	2,90			7	8		15	0,66
Thysanoptères	30	24		3		57	3,19	84	50				134	6,50	85	10			1	96	4,23
Hétéroptères																					
Mirides				1		1	0,05			2	4		6	0,29			7	5	2	14	0,62
Anthicorides			2			2	0,11			1	1		2	0,09	1	1	15	6	6	31	1,37
Homoptères																					
Cicadellides	105	237	148	231		721	40,37	55	79	62	112	51	366	19,72	16	22	25	25	30	113	4,94
Psyllides	39	21	12	2		74	4,14	1					1	0,05	40	3		5		48	2,12
Aleurodides	12	24	24	8		68	3,80		66	27	7	7	107	5,19			2		3		0,22
Aphides	6	2		1		9	0,50	9					9	0,44	65	3	5		1	74	3,27
Coléoptères																					
Coccinellide			2	3		5	0,27				2	2	4	0,19					1	2	0,09
Autres	9	60	24	36		129	7,22	51	93	52	41	20	257	12,46	130	160	45	138	38	511	22,56
Lépidoptères				3		4	0,22	1	1				2	0,09						1	0,04
Diptères																					
Syrphides										1			1	0,05						1	0,04
Autres	162	255	159	74		650	35,39	291	342	175	144	61	1013	49,12	235	422	145	305	56	1163	51,35
Hyménoptères	21	21	10	2		54	3,02	39	3	7	14		63	3,05	130	38	10	10		188	8,30
						1786	99,95						2062	99,96						2062	99,96

Les thrips et les Névroptères sont mieux capturés par le bleu que par le piège à fils et surtout le jaune. Les aleurodes semblent se comporter un peu de la même manière mais la différence tient surtout à un relevé, ce qui nécessite les mêmes réserves que pour les aphides.

Pour les autres groupes zoologiques et notamment les Hétéroptères qui nous intéressaient plus spécialement, le piège à fils se montre nettement meilleur sauf en ce qui concerne les coccinelles un peu plus nombreuses dans le jaune. Mais d'une façon générale, comme on devait s'y attendre, les prédateurs ne représentent qu'une proportion infime des captures.

b — Évolution des captures dans le temps (fig.1)

Les pièges bleu et à fils furent placés plus tardivement que le jaune de sorte que les comparaisons au

mois de juin, au moment où les populations de beaucoup d'espèces se développent rapidement, ne sont pas possibles.

Pour les Hétéroptères prédateurs, seul le piège à fils fournit une représentation satisfaisante de l'évolution, les panneaux colorés donnant trop peu de points et de surcroît dispersés. En ce qui concerne les Névroptères, il donne une courbe qui reproduit assez bien celle du piège bleu pris comme référence, bien que les ordonnées soient beaucoup plus faibles. Le nombre de captures de coccinelles a été très modeste avec chaque modèle, aussi est-il difficile de tirer des conclusions mais il semble que pour ce groupe encore, les résultats du piège à fils soient acceptables.

La traduction des variations de populations des cicadelles, psylles et thrips semble également correcte.

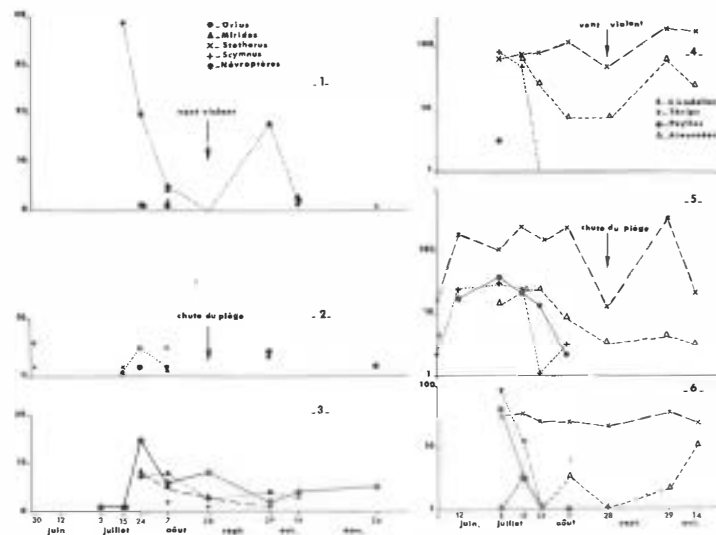


Figure 1 : CAPTURES OBTENUES AVEC TROIS MODELES DE PIEGES A GLU.

Panneaux peints en bleu (1 et 4) ou en jaune (2 et 5) ; piège à fils de nylon (3 et 6).

Espèces prédatrices : 1, 2, 3 ; phytophages principaux (semi-logarithmiques) ; 4, 5 et 6.

2 — Populations recensées par lavage (fig. 2)

Nous ne nous intéresserons qu'à celles du frêne car nous y retrouvons des prédateurs semblables à ceux récoltés sur les panneaux.

La figure 2 résume les résultats. On voit nettement l'évolution de la population d'ériophyides d'abord sur les feuilles puis dans les galles. Un parallélisme assez remarquable caractérise l'évolution des *Orius*, ici essentiellement à l'état larvaire. A partir de la mi-août, on voit croître l'effectif des larves de la cécidomyie prédatrice *Arthrocnodax fraxinella* MEADE.

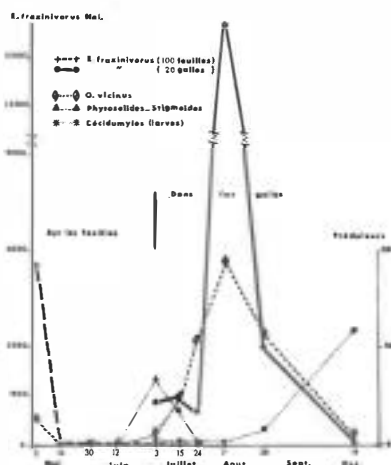


Figure 2 : DYNAMIQUE DE LA FAUNE DES FEUILLES ET DES GALLES DU FRENE (*Fraxinus excelsior* L.) (La Barthelasse 1975).

3 — Comparaison de l'évolution des populations d'*Orius* dans les pièges englués et dans les vergers

Les résultats précédents montrent que les galles provoquées par *E. fraxinivorus* sur les inflorescences du frêne constituaient un foyer important de multiplication des *Orius*.

Les panneaux englués se trouvant à proximité immédiate pouvaient donc refléter l'évolution de cette population. La comparaison des courbes obtenues (fig. (1-3) et 2) montre des divergences assez sensibles surtout au début. Il semble donc que les animaux proviendraient également d'une autre origine à ce moment-là. Au mois d'août, le petit sommet dans la courbe de piégeage pourrait être mis plus facilement en relation avec le pic observé dans les lavages mais il ne s'agit que d'une hypothèse.

En résumé, on peut dire que malgré les populations d'*Orius* qui les habitent, les galles n'ont pas été le seul facteur déterminant les captures d'adultes faites dans la frondaison comme on pouvait d'ailleurs s'y attendre. Il faudra donc rechercher l'origine des arrivées supplémentaires soit dans le verger soit dans d'autres milieux environnants.

DISCUSSION

La haie étudiée ici apparaît non seulement comme un obstacle ou un refuge pour les populations

qui migrent à partir du verger ou vers celui-ci mais aussi comme un foyer important de multiplication pour les auxiliaires. L'utilisation simultanée du piège à fils de nylon englués et du lavage des feuilles et des galles a permis de comparer le déplacement des formes ailées avec le développement des populations sur la plante. Le choix du premier était justifié par la fidélité de sa représentation du milieu, la simplicité de réalisation et de mise en place, la commodité de surveillance et son indépendance d'une source d'énergie. La comparaison de ses résultats avec ceux des panneaux colorés montre sa supériorité pour le recensement des Hétéroptères prédateurs, un des objets de notre étude. Elle est en accord avec les données de VINCENT (1975) qui note une relative indifférence de ces prédateurs vis-à-vis des couleurs. A l'égard des coccinelles et des Névroptères comme vis-à-vis des phytophages, les nombres recensés sont plus faibles, ce qui est normal dans la mesure où ces systèmes se comportent comme des filtres passifs sans aucune attractivité. Les courbes représentant l'évolution des populations ne paraissent pas trop différentes cependant.

Vis-à-vis de l'aspirateur pris comme référence, ROTH (1963) a fait apparaître la compétitivité de la toile engluée et dans une certaine mesure du piège à fils. Ce système apparaît donc acceptable. Ajoutons que dans les vents les plus forts, il tient bien mieux que les panneaux pleins et qu'il peut s'utiliser dans des milieux variés ce qui facilite les comparaisons. La difficulté de récupération de certains animaux en vue de leur identification pourrait d'ailleurs être levée en employant une glu facilement soluble (1) et un grillage amovible.

La surface adoptée de 1250 à 1800 cm² paraît assez importante puisque pour les aphides, HEATHCOTE (1957) estime que les captures par unité de surface sont maximales pour le piège jaune de 900 cm². De même STAPLES et ALLINGTON (1959) et ROTH (1963) estiment qu'il y a avantage à utiliser des dispositifs aussi petits que possible, la limite dépendant de chaque cas et devant être déterminée expérimentalement. Des captures trop faibles seraient gênantes pour suivre la dynamique des populations. Les chiffres obtenus ici pour les prédateurs et qui varient entre 1 et 15, permettent de penser que les dimensions de nos pièges sont convenables pour le milieu étudié. La multiplication de surfaces plus petites aurait en effet compliqué l'installation sans être nécessairement plus efficace. Par contre, pour d'autres conditions comme celles d'un verger étendu, les conclusions pourraient être différentes.

Le choix du système à fils peut paraître contraire aux conclusions de ROTH (1963) qui montre la supériorité du grillage. En fait, pour les auxiliaires

nous intéressant, l'écart est peu important et la plus grande facilité de nettoyage entre deux relevés, conduisant à une économie de solvant, a déterminé notre décision.

En résumé, on peut admettre que le modèle à fils développé ici constitue un moyen simple et très acceptable pour recenser simultanément les différents auxiliaires qui nous intéressent même si ses résultats sont inférieurs à d'autres méthodes, dans des cas précis.

La méthode du lavage a prouvé son intérêt pour recenser la faune aussi bien des milieux simples mais peu peuplés comme le feuillage que des organes de structure complexe et fortement habités comme les galles. Dans les deux cas, les observations sont considérablement simplifiées et pour les Eriophyides comme pour les larves de cécidomyies prédatrices, ceci est très utile sinon indispensable. D'autre part, c'est une technique rapide, l'extraction et la séparation de la faune se faisant presque sans intervention de l'observateur, et sur ces points nous rejoignons tout à fait les conclusions de VIAL et MONTERRAT (1971). Les pertes sont réduites et concernent essentiellement les formes ailées qui s'échappent au moment du prélèvement ou éventuellement certains oeufs (SOUTHWOOD, 1968). Par ailleurs les résultats peuvent être facilement transformés en densités. Les inconvénients sont le poids à transporter lorsque l'on fait des échantillonnages nombreux et le fait que les animaux sont recueillis en milieu liquide ce qui peut rendre la détermination un peu plus délicate. Pour les stades ou les insectes qui se détacheraient difficilement, une observation visuelle complémentaire est possible mais ce n'est pas le cas des auxiliaires.

CONCLUSIONS

Les deux méthodes que nous avons retenues sont simples et complémentaires et paraissent bien adaptées à notre étude concernant la faune prédatrice. Elles semblent devoir donner une image assez précise et fidèle de l'évolution de celle-ci tout en permettant de suivre la dynamique des autres groupes zoologiques, ce qui est important pour faire apparaître des corrélations éventuelles insoupçonnées. Leur extension au milieu cultivé en comparaison avec l'environnement permettra d'aborder la question des échanges qui peuvent s'établir entre eux et déterminer une colonisation réciproque.

(1) - par exemple la «Bird Tanglefoot» (the Tanglefoot Company, 314 Straight Avenue S.W., Grand Rapids, Michigan 49504 soluble dans l'essence de térébenthine.

SUMMARY

During researches on the relations of auxiliary fauna between orchards and their environment, population's dynamics have been studied in an elm and ash windbreak bordering an apple orchard. Use of glued coloured traps or a model with nylon threads showed

the superiority of the last for heteropterans. This and its good results for the other groups make it a good tool for synecological investigations. Washing have been applied to ash leaves and *Eriophyes fraxinivorus* galls allowing the recognition of these as a focus for the multiplication of various predators, notably the anthocorids *Orius* sp.

