Approche biogéographique de la distribution des tordeuses phyllophages des vergers de pommiers non traités (région lémanique) : diversité et espèces

Autor(en): **Jeanneret, P.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **65 (1992)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-402482

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE SUISSE
65, 155 – 164, 1992

Approche biogéographique de la distribution des tordeuses phyllophages des vergers de pommiers non traités (région lémanique): diversité et espèces.

P. JEANNERET

Station fédérale de recherches agronomiques de Changins, CH- 1260 Nyon

Biogeographical approach of the folivorous tortricids of untreated apple orchards (Lake Geneva area): diversity and species. Tortricids diversity (and 2 Gelechids species) was investigated in untreated apple orchards of the lemanique area by larvae sampling and sexual trapping. SHANNON-WIENER and SIMPSON indexes as well as dominance index (BERGER-PARKER) were calculated and show large differences between orchards. No species-area relationship was demonstrated (diversity indexes does not depend on the trees number in the orchards) but the diversity and dominance indexes depend significantly on the orchard isolation rate. SÖRENSEN index was calculated to determine similarity between orchards. Results are discussed in a general agroecological approach.

Keywords: tortricids, apple orchards, distribution, diversity, regional biogeography.

INTRODUCTION

CROFT & HULL (1983) ont développé une approche "écologique" du système de culture en vergers de pommiers. Considérant le verger comme un écosystème, ils ont défini 6 composantes déterminant la diversité des arthropodes y habitant: (l) l'arbre (variété, architecture), (2) la couverture végétale, (3) le sol, (4) l'environnement, (5) la phénologie de l'arbre, (6) l'intensité de conduite de la culture. En Suisse, cette approche écologique de l'agroécosystème a été traitée par DELUCCHI (1987) et plusieurs modèles, basés sur la phénologie du pommier, les acariens phytophages et leurs prédateurs ont été élaborés (BAUMGÄRTNER *et al.*, 1984; ZAHNER & (BAUMGÄRTNER, 1988; JUVARA-BALS *et al.*, 1990).

La théorie de la biogéographie des îles (MAC ARTHUR & WILSON, 1967; JANZEN 1973) peut aussi être appliquée aux vergers; le degré d'immigration et d'émigration dépend alors de: (l) la diversité et la capacité de dispersion des espèces colonisantes, (2) la distance entre les sources potentielles et l'habitat et, (3) la taille de l'habitat.

La généralisation du concept de diversité des insectes phytophages sur une plante déterminée à l'échelle locale, peut être appliquée à la faune des insectes herbivores du verger. En particulier, la diversité locale est aussi influencée par la distribution et l'abondance de plantes-hôtes (surface et densité), du mode cultural (monoculture ou polyculture) et de l'isolement du verger. Evidemment, l'assemblage de la communauté, les interactions horizontales et verticales (prédateurs, parasitoïdes et compétiteurs), les conditions climatiques ainsi que la situation géographique sont des facteurs d'influence communs.

En vergers de pommiers européens, les connaissances de base concernant les tordeuses principales (Lepidoptera: Tortricidae) causant des dégâts sont générale-

ment précises et détaillées. La distribution en Europe, le voltinisme, le cycle, les plantes-hôtes, les habitudes alimentaires (organes attaqués: feuilles, fruits, fleurs, tronc) sont habituellement bien connus (BOVEY, 1966; BOVEY, *et al.*, 1979; CHAMBON, 1986; VAN DER GEEST & EVENHUIS, 1991). En particulier, les tordeuses sont réputées pour être polyphages.

Dans les vergers européens, la diversité des tordeuses varie régionalement ou même localement. Les groupes d'espèces occupant les vergers de pommiers et causant des dégâts sont souvent similaires, mais les densités de populations et par conséquent les taux d'attaque varient (AUDEMARD, 1986).

STRICKLER & WHALON (1985) étudiant la faune des Microlépidoptères dans 17 vergers de pommiers, ont relevé que les groupes d'espèces occupant les vergers intensifs représentaient des sous-groupes des espèces rencontrées dans les vergers abandonnés. Ils ont déduit, comme WHALON & CROFT (1984) que les espèces les plus communément distribuées sont aussi les espèces ayant le meilleur pouvoir de dispersion avec la plus haute probabilité d'immigration et de colonisation réussie. D'ailleurs, l'explosion des populations de ravageurs clefs est influencée par la colonisation à partir de sources extérieures.

Avec l'apparition de moyens de lutte de plus en plus spécifiques contre les ravageurs des vergers, et notamment le carpocapse des pommes (*Cydia pomonella* L.) et la tordeuse de la pelure (*Adoxophyes orana* F.v.R.), la résurgence de ravageurs dits secondaires peut être anticipée (et est déjà observée). Il paraît alors très intéressant d'étudier la distribution de ces ravageurs potentiels dans des écosystèmes semi-naturels (vergers non traités) ainsi que leur diversité et le rapport de celle-ci avec l'isolement du milieu à l'échelle régionale.

Dans ce cadre-là, nous avons étudié la diversité des tordeuses phyllophages occupant 11 vergers abandonnés (non traités depuis 2 ans au moins) par échantillonnage des larves se nourrissant du feuillage et/ou des fleurs. Dans la présente étude, nous avons ajouté aux tordeuses, 2 espèces de géléchides (Lepidoptera: Gelechiidae), *Recurvaria nannella* DEN. & SCHIFF. (très fréquente dans certains vergers) et *R. leucatella* CLERK, dont le tissage et la façon d'enrouler les feuilles est difficilement différenciable de ceux de certaines tordeuses et en particulier de *Spilonota ocellana* DEN. & SCHIFF., et *Rhopobota naevana* HBN.

Parmi ces 11 vergers, nous en avons choisi 4 pour y capturer 9 espèces à l'aide de pièges appâtés d'attractifs sexuels.

MATÉRIEL ET METHODES

Echantillonnage et élevage des larves

Les larves sont échantillonnées dans 11 vergers de pommiers non traités de la région de Nyon-La Côte. Le bouquet, foliaire ou floral, est défini comme l'unité d'échantillonnage et 150 unités, choisies au hasard, sont examinées par arbre. Le nombre d'arbres échantillonnés par verger est proportionnel au nombre total d'arbres du verger (1-5 arbres, 1 arbre échantillonné; 6-10, 2 arbres éch.; 11-15, 3 arbres éch.; 16-20, 4 arbres éch.; 21-25, 5 arbres éch.). L'échantillonnage est effectué toutes les deux semaines du 22 avril au 14 juin 1991.

Les larves obtenues sont déterminées provisoirement et mises en élevage à 25°C, 75% d'humidité relative et 18 heures de lumière. Elles sont nourries tout au long de leur développement avec du feuillage provenant de vergers non traités. La détermination des papillons obtenus confirme ou infirme l'identification des larves.

Piégeage des mâles à l'aide d'attractifs sexuels

Des pièges appâtés d'attractifs sexuels, suspendus à 2m du sol dans la couronne des arbres, sont installés dans 4 vergers non traités pour la capture des 9 espèces de tordeuses secondaires suivantes: *Hedya nubiferana* Hw., *Spilonota ocellana* Den. & Schiff., *Pammene rhediella* Clerck, *Ptycholoma lecheana* L., *Archips rosana* L., *A. podana* Scop., *Pandemis heparana* Den. & Schiff., *Grapholita lobarzewskii* Nowicky, et *Clepsis spectrana* Tr.. Excepté *G. lobarzewskii* qui est carpophage, ces espèces sont phyllophages, mais occasionnent également des dégâts sur les fruits.

Les capsules contenant l'attractif de synthèse proviennent du Research Institute for Plant Protection, Wageningen, NL (Dr. S. Voerman) ou du FAW, Wadenswil, CH (Dr. H. Arn) et le piège utilisé est du type "Tetra Trap" (Arn *et al*, 1979). Les pièges sont posés le 1 juin, retirés le 30 octobre 1991 et relevés tous les 3 ou 4 jours.

Localisation des vergers

La liste des vergers se rapportant aux Tab. 1 et 2 (chiffre 1 à 11) est la suivante:

1. Gingins 1 (VD), 502 980/140 280
2. La Rippe (VD), 501 190/137 380
3. Trélex (VD), 505 200/141 60
4. Coinsins (VD) 507 580/142 100
5. Gingins 2 (VD) 503 00/140 280
6. Céligny (GE) 504 700/133 620
7. Chataigneraie (VD) 502 280/132 380
8. Grens (VD) 504 380/139 460
9. Givrins (VD) 505 40/142 620
10. Malessert (VD) 516 820/147 380
11. Genolier (VD) 506 280/143 400

Analyse des données

Les indices de diversité de Shannon-Wiener et de Simpson (Krebs, 1985) ainsi que l'indice de dominance de Berger-Parker (Southwood, 1978) permettent la caractérisation faunistique de chaque verger. L'indice de Sörensen (Southwood, 1978) est choisi pour exprimer le degré de similitude entre les vergers.

Nous avons défini le degré d'isolement des vergers en considérant la distance et la surface d'autres sources potentielles de tordeuses. Trois types de sources sont relevées sur la carte géographique au 1/25.000^{e} dans un rayon de 1 km: (1) l'entourage immédiat du verger (haies, lisières, etc.), (2) les autres vergers les plus proches (de culture intensive et/ou abandonnés), et (3) la forêt. Nous avons ensuite attribué un nombre de points à chaque verger pour les sources observées, le plus grand nombre correspondant à l'isolement le plus grand. Le total des points (degré d'isolement, traduit pour une échelle de 0 à 10) a été mis en relation avec les indices de diversité et de dominance.

RESULTATS

Au cours de la saison, 32 espèces ont été capturées dans le feuillage ou dans les pièges sexuels, soit:

TORTRICIDAE

Acleris abietana Hbn.
Acleris cristana Den.&Schiff.
Acleris hastiana L.
Acleris rhombana Den.&Schiff.
Acleris variegana Den.&Schiff.
Archips crataegana Hbn.
Archips podana Scop.
Archips rosana L.
Archips xylosteana L.
*Clepsis dumicolana** Z.
Clepsis spectrana Tr.
*Clepsis unifasciana** Dup.
*Cnephasia alternella** Den.&Schiff.
Croesia holmiana L.
*Eucosma cana** Haw.
*Eulia ministrana** L.
Hedya nubiferana Hw.
*Grapholita dorsana** F.
Grapholita lobarzewskii Nowicky
*Gypsonoma sociana** Haw.
*Lozotaenia forsterana** F.
*Olethreutes arcuella** Cl.
*Olethreutes lacunana** Den.&Schiff.
*Pammene aurantiana** Styr.
Pammene spiniana Dup.
Pandemis heparana Den.&Schiff.
Pandemis corylana F.
Ptycholoma lecheana L.
Rhopobota naevana Hbn.
Spilonota ocellana Den.&Schiff.

GELECHIIDAE

Recurvaria nanella Den.&Schiff.
Recurvaria leucatella Clerck

Les espèces marquées d'une astérisque sont capturées accidentellement par la présence de composantes phéromonales communes dans les pièges à attractifs.

Tab. 1. Larves de tordeuses (Lep. Tortricidae) et de géléchides (Lep. Gelechiidae, 2 sp.) échantillonnées dans le feuillage de 11 vergers de pommiers non traités de la région de Nyon - La Côte (voir la liste des vergers dans le texte).

VERGERS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
TORTRICIDAE												
Acleris abietana					1							1
Acleris cristana		1			1						1	3
Acleris hastiana					1							1
Acleris rhombana						1					1	2
Acleris variegana				1	1	1						3
Archips crataegana				1		1			1			3
Archips podana					3		1					4
Archips rosana	1			1		1	1					4
Archips xylosteana						1						1
Croesia holmiana		1						2			1	4
Hedya nubiferana				1				2		1		4
Pammene spiniana	2		2						1		3	8
Pandemis heparana	2	1	2		1	4	2		1		4	17
Pandemis corylana											1	1
Ptycholoma lecheana											2	2
Rhopobota naevana											2	2
Spilonota ocellana		1		4	1	1				3	2	12
GELECHIIDAE												
Recurvaria nanella	1	6	9		2	5		18	3	21	3	68
Recurvaria leucatella							1	1				2
Total	6	10	13	8	11	15	5	23	6	25	20	142

Diversité des larves de tordeuses et espèces proches par échantillonnage des bouquets floraux et foliaires

Le rendement de l'élevage est faible puisque seulement 35% des larves prélevées atteignent le stade adulte (n=395). Néanmoins, certaines larves et pupes peuvent être déterminées avant leur mort, ou après (1%). La mortalité des larves mises en élevage est due au parasitisme (13%) et à des causes diverses (87%) dont principalement les conditions d'élevage, difficiles à adapter pour les jeunes larves.

Les deux indices de diversité calculés (SHANNON-WIENER et SIMPSON) varient considérablement d'un verger à l'autre (Tab.2), mais ils sont positivement corrélés l'un à l'autre (corrélation de rang de SPEARMANN, R=0,99). Les deux indices sont négativement corrélés à l'indice de dominance (SHANNON-dominance: R=-0,95 et SIMPSON-dominance: R=-0,97). L'indice de SHANNON, tiré de la théorie de l'information, donne plus de poids aux espèces rares, comparativement à l'indice de SIMPSON qui lui est "probabiliste".

Tab. 2. Indices de diversité (SHANNON-WIENER et SIMPSON) et de dominance (BERGER-PARKER) calculés pour les tordeuses (Lep. Tortricidae) et 2 espèces de géléchides (Lep. Gelechiidae) de 11 vergers de pommiers non traités de la région de Nyon - La Côte. Nombre d'arbres (N) et degré d'isolement (0<x<10).

	SHANNON	SIMPSON	Dominance	N	Isolement
1.	1,33	0,74	0,33	8	4
2.	1,23	0,53	0,60	8	5
3.	0,83	0,32	0,69	16	5
4.	1,58	0,72	0,44	16	5
5.	1,97	0,82	0,27	8	3
6.	1,80	0,66	0,33	16	5
7.	1,33	0,83	0,15	15	3
8.	0,75	0,24	0,78	7	6
9.	1,24	0,69	0,54	13	3
10.	0,53	0,16	0,84	13	8
11.	2,18	0,73	0,20	22	4

Les variations des 3 indices calculés (SHANNON-WIENER, SIMPSON et l'indice de dominance) ne peuvent être imputables au nombre d'arbres composant les vergers (P>0,05). La taille du verger n'est donc pas en rapport avec la diversité du groupe étudié, considérant que la densité des arbres est approximativement la même pour tous les vergers (Tab.3).

Tab. 3. Indices de régression (R^2) et signification (test F) liant les indices au nombre d'arbres (N) et au degré d'isolement (I) de chaque parcelle (calculés pour 11 vergers de pommiers non traités de la région de Nyon - La Côte).

	SHANNON N	SIMPSON N	Dominance N		SHANNON I	SIMPSON I	Dominance I
R^2	0,32	0,18	0,35		0,42	0,62	0,56
F	1,92	0,88	2,18		6,52	14,93	11,42
Sign.	P>0,05	P>0,1	P>0,05		P>0,05	P>0,005	P>0,001

Par contre, le degré d'isolement des vergers, qui considère la distance et la surface d'autres sources potentielles de tordeuses, influence significativement les variations des trois indices (Tab.3).

Diversité des tordeuses piégées à l'aide d'attractifs sexuels

En plus de l'espèce visée, un piège peut attirer d'autres espèces ayant des composantes phéromonales communes. Il s'agit alors de captures accidentelles qui, pour ce moyen d'échantillonnage, influencent la diversité.

Tab. 4. Tordeuses capturées à l'aide de pièges sexuels dans 4 vergers non traités de la région de Nyon - La Côte. 1=Genolier, 2=Trélex, 3=Malessert, 4=Céligny.

VERGERS	1	2	3	4	Total
Archips podana	24	7	14	8	53
Archips rosana	32	33	38	28	131
*Clepsis dumicolana**	1	6		1	8
Clepsis spectrana				3	3
*Clepsis unifasciana**		1			1
*Cnephasia alternella**	3	1	15	1	20
*Eucosma cana**			2		2
*Eulia ministrana**	1				1
*Grapholita dorsana**	1				1
Grapholita lobarzewskii	32	24	4	18	78
*Gypsonoma sociana**	3				3
Hedya nubiferana	89	63	22	61	235
*Lozotaenia forsterana**				1	1
*Olethreutes arcuella**	1	5	5		11
*Olethreutes lacunana**			1	1	2
*Pammene aurantiana**	1		1	3	5
*Pammene spiniana**	1				1
Pandemis heparana	25	26	14	23	88
Ptycholoma lecheana	8	6		4	18
Spilonota ocellana	21	37	31	4	93
Total	243	209	147	156	755

* Espèces accidentelles

Le pommier n'est plante-hôte pour aucune des espèces capturées accidentellement dans les différents pièges. Les indices sont calculés de deux manières. Premièrement, il est tenu compte de toutes les espèces piégées et deuxièmement, seules les espèces dont le pommier est plante-hôte sont considerées (Tab.5). Nous exclurons le carpocapse de l'analyse puisqu'il a été capturé dans le piège de *P. rhediella*, installé uniquement dans le verger de Genolier.

Etant donné le petit nombre de vergers considérés, nous n'avons pu lier les indices de diversité et de dominance ni au nombre d'arbres correspondant ni au degré d'isolement des vergers. Néanmoins, les indices calculés sur le total des individus capturés (espèces accidentelles comprises) varient conjointement (coefficient de corrélation simple, SHANNON-SIMPSON, R=0,86; SHANNON-dominance, R=-0,83;

Tab. 5. Indices de diversité (SHANNON-WIENER et SIMPSON) et de dominance (BERGER-PARKER) calculés pour les tordeuses de 4 vergers de pommiers non traités. Nombre d'arbres (N) et degré d'isolement. a: espèces accidentelles non comprises; b: espèces accidentelles comprises.

	SHANNON	SIMPSON	Dominance	N	Isolement
1. a	1,73	0,78	0,38	22	6
b	1,93	0,80	0,37		
2. a	1,73	0,89	0,32	16	5
b	1,92	0,82	0,30		
3. a	1,62	0,78	0,31	13	2
b	1,98	0,84	0,26		
4. a	1,67	0,76	0,40	16	5
b	1,90	0,79	0,37		

SIMPSON-dominance, R=-0,98). Les résultats obtenus avec les adultes capturés dans leur piège sexuel propre sont plus difficiles à interpréter puisque les indices ne varient pas conjointement (P toujours >0,05).

Similitude des vergers

L'indice de similitude de SÖRENSEN, calculé pour les vergers pris deux à deux, ne prend pas en considération l'abondance des espèces, mais uniquement leur présence ou absence. Les faunes larvaires des tordeuses (et de 2 géléchides) des différents vergers se ressemblent peu puisque 1/4 seulement des similitudes égalent ou dépassent 0,5 (la moitié des espèces sont communes aux deux vergers) et 5,45% dépassent 0,75 (3/4 des espèces sont en communs). Seuls Gingins 1, Trélex et Givrins sont très semblables, puisque les trois indices de similitude qui les lient, s'élèvent à 0,86.

Les indices de similitude, calculés pour les adultes mâles piégés à l'aide d'attractifs sexuels, n'ont pas grande signification puisque la méthode doit apporter le même lot d'espèces pour chaque verger. Nous avons constaté deux exceptions; premièrement, nous n'avons piégé aucun *P. lecheana* à la station de Malessert et deuxièmement, *C. spectrana* a été capturée à Céligny seulement. La différence entre les vergers s'explique par les individus piégés accidentellement et l'indice varie entre 0,69 et 0,77 (respectivement 69% et 77% des espèces en communs).

DISCUSSION

Les indices de diversité calculés, l'indice de dominance et les lots d'espèces qui varient fortement d'un verger à l'autre indiquent que la faune des tordeuses phyllophages peut dépendre de conditions locales. Notamment, la présence d'autres plantes-hôtes dans les environs du verger peut favoriser une espèce plutôt qu'une autre. Néanmoins, parmi les 19 espèces relevées (échantillonnage des larves), nous soulignerons la forte abondance de *R. nanella* qui se distribue dans 9 des 11 vergers. Nous devons remarquer pourtant que les stations de Malessert et de Grens rassemblent 60% des individus de cette espèce et sont les parcelles les plus isolées.

Ces deux stations sont également caractérisées par les indices de diversité les plus bas et les indices de dominance les plus élevés, indiquant parfaitement la présence presque exclusive d'une seule espèce.

Nous ne pouvons relever dans notre étude la fameuse "species-area relationship" (notamment STRONG, 1979; STRONG *et al.*, 1984) puisque nous n'observons aucune relation significative entre la diversité du groupe étudié et le nombre d'arbres des vergers. La théorie de la biogéographie des îles (MAC ARTHUR & WILSON, 1967) est par contre illustrée par l'effet de l'isolation des parcelles (malgré la controverse, SIMBERLOFF, 1978; REY, 1981). En effet, les régressions correspondant aux variations des trois indices de diversité et de dominance en fonction du degré d'isolement sont significatives ($P<0,05$).

A l'exception de trois stations, Gingins 1, Trélex et Givrins, la similitude entre les vergers révélée par l'indice de SÖRENSEN est faible. Chaque verger a donc sa faune particulière.

La diversité des tordeuses capturées à l'aide de pièges sexuels révèle la présence accidentelle de nombreuses espèces. Ces dernières ont pu être attirées par une composante commune de leurs phéromones *(Pammene* spp. et *G. lobarzewskii* par ex.) ou par le piège lui-même. L'état abandonné du verger de Malessert et de ses environs explique la haute diversité de cette station (sans avoir le plus grand nombre d'individus). Mais la présence de nombreuses plantes-hôtes aux alentours et à l'intérieur de ce verger n'est pas déterminante pour la faune des tordeuses phyllophages du pommier, puisque cette dernière s'est révélée très peu diverse par échantillonnage des larves (indice de diversité le plus faible, Tab. 2).

Nous pouvons difficilement comparer la faune des tordeuses piégée à l'aide d'attractifs et celle obtenue par échantillonnage du feuillage et des fleurs. En effet, certaines espèces répondent très bien aux phéromones leur correspondant (très bonne efficacité du piège), mais leur écologie ne nous permet pas de les retrouver abondamment dans le feuillage (ex.: *H. nubiferana*).

Hormis quelques exceptions, les espèces européennes considérées comme des ravageurs secondaires dans les vergers de culture intensive (AUDEMARD, 1986) se retrouvent abondamment dans nos vergers non traités. Nous n'avons pas relevé la présence de la tordeuse de la pelure (*A. orana*), ravageur souvent important dans les vergers commerciaux.

Nous soulignerons particulièrement la fréquence élevée et la forte abondance de *P. heparana* également observée fréquemment dans les vergers intensifs (CHARMILLOT, comm. pers.) et du géléchide *R. nanella*, actuellement peu courant dans les vergers intensifs. A titre d'observation, le carpocapse des pommes (*C. pomonella*) a été capturé en grande quantité (121 individus durant la saison) dans le seul piège installé pour *P. rhediella* à Genolier (VD), du fait que les phéromones des deux espèces sont très proches. De plus, les pommes très fortement attaquées produites par ces vergers ont révélé la présence du carpocapse.

CONCLUSION

La présente étude met en évidence le rapport entre la diversité d'une communauté entomologique restreinte ou guilde (tordeuses et géléchides) occupant un milieu semi-naturel ou agroécosystème abandonné, et la situation biogéographique de ce dernier. La diversité du groupe est dépendante du degré d'isolement du verger. Il apparaît donc que les études de biogéographie régionale sont importantes, car elles peuvent révéler les sources d'insectes ravageurs et permettent d'évaluer

le risque potentiel de colonisation ou recolonisation d'une culture. A l'échelle locale, la composition floristique des alentours du verger revêt une importance particulière, puisque la plupart des insectes ravageurs en arboriculture sont polyphages et ont la possibilité d'effectuer une partie de leur cycle sur une autre plante-hôte. Nous connaissons l'importance des zones refuges, écosystèmes semi-naturels ou naturels, bordant ou à proximité des cultures pour la faune de prédateurs et de parasitoïdes (notamment, DUELLI *et al.*, 1989; DUELLI *et al.*, 1990; KATZ *et al.*, 1990) mais nous savons relativement peu des migrations, colonisations et recolonisations qui caractérisent les échanges entre les agroécosystèmes-vergers et les écosystèmes naturels.

Un des nouveaux concepts élaboré par l'agroécologie propose une approche plus globale de la culture et considère les agroécosystèmes et les écosystèmes naturels comme hautement interactifs. La lutte intégrée contre les ravageurs des cultures, qui englobe la lutte biologique, peut à la fois être le terrain d'étude privilégié et le bénéficiaire des recherches de l'agroécologie, mais il est nécessaire d'élargir les investigations aux milieux adjacents à la culture et de prendre en considération l'arrangement régional des écosystèmes.

REMERCIEMENTS

Nous remercions très vivement M. P.-J. CHARMILLOT pour les conseils donnés tout au long du travail et la lecture du manuscrit. Notre gratitude s'adresse également à Mlles 0. GILBRIN, M. MEIWALD, et M. D. PASQUIER pour leur précieuse collaboration sur le terrain. Nous remercions également les arboriculteurs d'avoir bien voulu autoriser cette étude dans leurs vergers.

RÉSUMÉ

La diversité des tordeuses (et 2 espèces de géléchides) est étudiée dans des vergers de pommiers non traités de la région lémanique, par échantillonnage des larves et piégeage sexuel. Les indices de SHANNON-WIENER et de SIMPSON, ainsi qu'un indice de dominance (BERGER-PARKER), sont calculés et montrent des différences importantes d'un verger à l'autre. Aucune relation entre le nombre d'espèces et la grandeur du verger ne peut être observée (les indices de diversité ne dépendent pas du nombre d'arbres dans les vergers), mais les indices de diversité et de dominance montrent une dépendance significative avec le degré d'isolement du verger. L'indice de SÖRENSEN est calculé pour déterminer la similitude entre les vergers. Les résultats sont discutés selon une approche agroécologique.

LITTERATURE

ARN, H., RAUSCHER, S., & SCHMID, A. 1979. Sex attractant formulations and traps for the grape moth *Eupoecilia ambiguella* HB. *Bull. Soc. Ent. Suisse 52:* 49-55.

AUDEMARD, H. 1986. Les tordeuses nuisibles aux vergers de l'Europe de l'Ouest. *7e Symp. Lutte integr. dans les vergers, Bull. OILB/SROP 9(4):* 68-78.

BAUMGÄRTNER, J., GRAF, B., & ZAHNER, P. 1984. A stochastic population model to simulate the annual growth pattern of mature Golden delicious apple tree. *Schweig. Landw. Forsch. 23:* 489-501.

BOVEY, P. 1966. Superfamille des Tortricoidea. *In:* BALACHOWSKY, A.S. (éd.), *Entomologie appliquée à l'agriculture*, pp. 456-893. Masson, Paris.

BOVEY, R., BAGGIOLINI, M., BOLAY, A., BOVEY, E., CORBAZ, R., MATHYS, G., MEYLAN, A., MURBACH, R., PELET, F., SAVARY, A., & TRIVELLI, G. 1979. *La défense des plantes cultivées.* Payot, Lausanne, 864 pp.

CHAMBON, J.P. 1986. *Les tordeuses nuisibles en arboriculture fruitière.* INRA, Paris, 118 pp.

CROFT, B.A. & HULL, L.A. 1983. The orchard as an ecosystem. *In:* CROFT, B.A. & HULL, L.A. (éds.), *Integrated management of insect pests of pome and stone fruits*, pp. 19-42. Wiley and Sons, New York.

DELUCCHI, V. 1987. La protection intégrée des cultures. *In:* DELUCCHI, V. (éd.), *Integrated pest management - Quo vadis? Parasitis 86,* pp. 7-22. Parasitis, Geneva.

DUELLI, P., STUDER, M., & MARCHAND, I. 1989. The influence of the surroundings on arthropod diversity in maize fields. *Acta Phytopath. Entomol. 24 (1-2):* 73-76.

DUELLI, P., STUDER, M., MARCHAND, I. & JAKOB, s. 1990. Population movements of arthropods between natural and cultivated areas. *Biological Conservation 54:* 193-207.

JANZEN, D.H. 1973. Hosts plants as islands. II. Competition in evolutionary and contemporary time. *Am. Nat. 107:* 786-790.

JUVARA-BALS, I., BAILLOD, M., & BAUMGÄRTNER, J. 1990. Dynamique des populations de l'acarien jaune (*Tetranychus urticae* KOCH) et des acariens prédateurs (Gamasida) dans la couverture du sol et dans l'arbre en verger de pommier. *Bull. Soc. Ent. Suisse 63:* 415-430.

KATZ, E., DUELLI, P. & WIEDMEIER, P. 1990. Der Einfluss der Nachbarschaft naturnaher Biotope auf Phänologie und Produktion von entomophagen Arthropoden in Intensivkulturen. *Mitt. deutsch. Ges. allg. angew. Entomol. 7:* 306-310.

KREBS, C.J. 1985. *Ecology, the experimental analysis of distribution and abundance.* Harper and Row, New York, 800 pp.

MAC ARTHUR, R. H. & WILSON, E.O. 1967. *The theory of island biogeography.* Princeton University Press, Princeton, N.J., 203 pp.

REY, J.R. 1981. Ecological biogeography of arthropods on Spartina Islands in northwest Florida. *Ecol. Monogr., 51:* 237-265.

SIMBERLOFF, D.S. 1978. Colonization of islands by insects: immigration, extinction and diversity. *Symp. R. Entomol. Soc. Lond. 9:* 139-153.

SOUTHWOOD, T.R.E. 1978. *Ecological Methods.* Chapman & Hall, New York, 524 pp.

STRICKLER, K., & WHALON, M.E. 1985. Microlepidoptera species composition in Michigan apple orchards. *Environ. Entomol. 14:* 480-495.

STRONG, D.R. 1979. Biogeographic dynamics of insect-host plant communities. *Ann. Rev. Entomol. 24:* 89-119.

STRONG, D.R., LAWTON, J.H. & SOUTHWOOD, R. 1984. *Insects on plants: Community patterns and mechanisms.* Blackwell scientific publications, London, 313 pp.

VAN DER GEEST L.P.S. & EVENHUIS, H.H. (éds.) 1991. *Tortricoid pests and their control.* Elsevier, Amsterdam, 808 pp.

WHALON, M.E., & CROFT B.A. 1984. Dispersal of apple pests and natural enemies in Michigan. *Mich. State Univ. Res. Rep. No 467.* Michigan State University.

ZAHNER, P., & BAUMGÄRTNER, J. 1988. Analyse des interactions plante-tétranyque-phytoséiides. I. Modèles de population pour la dynamique de *Panonychus ulmi* et *Tetranychus urticae* en vergers de pommiers. *Acta Oecologia 9:* 311-333.

(reçu le 14 février 1992, révisé et accepté le 11 mai 1992)