

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

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 66 (1993)

Heft: 1-2

Artikel: La faune des Lépidoptères diurnes (Rhopalocera) des lisières
forestières du Jura neuchâtelois

Autor: Gonseth, Y.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-402518>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 23.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

La faune des Lépidoptères diurnes (Rhopalocera) des lisières forestières du Jura neuchâtelois ¹

Y. GONSETH

Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF), Terreaux 14, CH-2000 Neuchâtel

The butterflies (Lepidoptera Rhopalocera) of forest skirts in the Jura mountains of Neuchâtel. - In the Jura mountains of Neuchâtel (Switzerland), 55 forest skirts and 14 hedgerows have been explored. The statistical analysis emphasized that among the environmental variables studied, floristical richness, maximal and mean width of buffer zones that divide them from the adjacent agricultural fields, have a significant influence on the butterfly populations. On the other hand diversity and structure of their shrubby and arborescent layers only have a weak effect on the described communities.

Keywords : Rhopalocera; forest skirts; Swiss Jura; species composition; environmental variables.

INTRODUCTION

Quelques 43 espèces de papillons diurnes, sur les 118 que compte la faune du Jura neuchâtelois (GONSETH, 1991), sont potentiellement liées aux milieux buissonneux, aux lisières, aux clairières et aux forêts puisque leurs chenilles se nourrissent aux dépens d'arbres, d'arbustes ou de plantes herbacées qui y croissent (*Quercusia quercus* sur *Quercus* sp.; *Iphioides podalirius*, *Thecla betulae* sur *Prunus spinosa*; *Argynnis paphia*, *Fabriciana adippe* sur *Viola* sp.; LSPN, 1987). Toutefois, comme le soulignent de nombreux travaux (WEIDEMANN, 1986 par ex.), la présence des plantes-hôtes des chenilles de la plupart des espèces de Rhopalocères dans un milieu donné n'est qu'une condition parmi d'autres pour assurer leur développement et leur maintien. Leur distribution régionale ne recouvre ainsi que partiellement celle des plantes qu'ils exploitent.

Le but de ce travail était de définir la structure et la composition floristique des lisières et des cordons boisés du Jura neuchâtelois compatibles avec la présence d'un maximum d'espèces de Rhopalocères et ceci indépendamment de la qualité de leurs milieux adjacents. Le choix des stations qui a été effectué est fortement influencé par le but recherché, puisque les lisières et les cordons boisés étudiés sont pratiquement tous bordés de cultures intensives, de pâturages ou de prairies grasses.

MÉTHODES

Les chiffres présentés dans le tab. 1 sont basés sur un comptage direct des papillons adultes observés le long des lisières ou des cordons boisés retenus. Quatre passages ont été réalisés dans chacun d'eux entre les mois d'avril et de septembre, et ceci toujours par beau temps. Ces milieux étant de structure linéaire les individus rencontrés ont été comptés en effectuant un itinéraire rectiligne. Le temps passé

¹ Cet article fait partie de la thèse de l'auteur (FNRS No 3.269-0.85)

Tab. 1: Nombre d'espèces par station (TWINSPAN, par catégorie d'abondance)

Numéros des stations	123311131123 223333333122333333334 12233233312333 2243344234434444 48663243335294410222795890012334448998990095865968298821904651394434 167817073807579850363552347222813488018690971068151123911499520575634
Espèces	
<i>P.aegeria</i>	.....1.11..1111111..1..112.111.11.....1..1.111.....
<i>Q.quercus</i>	.....11.1.1111.2..1.1..1..1..2..11..11.1111.21121...1.....
<i>E.ligea</i>	.....11.....11.....11.....11.....2.221...1..2.
<i>L.camilla</i>	.....1.....
<i>S.w-album</i>	.....1.....
<i>G.rhamni</i>	...11...11.212.....1.1.....1.....1...1..11.....11.
<i>P.c-album</i>	.....1111.121.....1.1.....1.11.....1.....1.....
<i>C.argiolus</i>	.....1121.....1.....1.....1.111.....11.1.....
<i>T.betulae</i>	...1.....11..1.....1.....
<i>P.napi</i>	..1..1.2..31.3231322212432122413212111..21..2311222321..13..11121112323
<i>O.venatus</i>	.....1.211..1...111..11.1..1...1..11.21211..13.....
<i>A.cardamines</i>	...11.1.1..121.111..11..2..1.....11...1..1..1..2.....
<i>A.paphia</i>	.....221.1..1..1.1.....1.....1.....12.1.1.....
<i>L.sinapis</i>	.....1.....1.....1.....1.....
<i>C.palaemon</i>	.....1.....1.....1.....
<i>C.rubi</i>	.....1.....1.....
<i>C.arcania</i>	.....1.....
<i>B.circe</i>	.....1.....
<i>C.euphrosyne</i>	.....1.....
<i>M.jurtina</i>	.....2.3333112222.2222213112..122222211.113133412231213...13321
<i>P.rapae</i>	1111.212122.2322.11.1.231..1.21.1.1212212..11..122221.11.....1....
<i>P.brassicae</i>	.....122222.2111.1121.112.11...1..1....212221.12.....1
<i>A.hyperantus</i>	...1.....2.211..1.1..1..32.2.....31.323.....1.....2.
<i>P.icarus</i>	.....1..122..1.11.....1..11..1..11122.12.....
<i>L.megea</i>	.....22.222112221..1.....11.2.....1.1.....
<i>A.urticae</i>	.....11112.....11.....1.11.1.....1.111..
<i>I.io</i>	.....122.2221...1.1.1.....1..1..1.....1.1.....
<i>C.pamphilus</i>	.....1.....1.....1.....1.....11...1.....1.2122
<i>T.sylvestris</i>	.....1.....11...1...21.1211.....1.....
<i>P.machaon</i>	...1...111..1.....1.....
<i>L.tityrus</i>	.....111222.....
<i>L.maera</i>	.....1.....1..1.1.....1
<i>C.hyale</i>	.....1.....11
<i>M.galathea</i>	.1.....1..211.....1.....121323111.....
<i>S.sertorius</i>	.....1.....11.
<i>M.aglaja</i>	.....1.....1.11.
<i>L.hippothoe</i>	.....1.1.....1.
<i>H.comma</i>	.....1.....1.
<i>B.ino</i>	.....1.....2.
<i>M.athalia</i>	.....1..1.....
<i>E.medusa</i>	.....31
<i>H.lucina</i>	.....1.....1.
<i>C.semiargus</i>	.....1.....1.
<i>L.coridon</i>	.....1.....1.....
<i>T.lineolus</i>	.....1.....
<i>E.tages</i>	.....1.....
<i>C.glycerion</i>	.....2.
<i>M.arion</i>	.....1.....
<i>A.agesis</i>	.....1.
<i>V.atalanta</i>	..1..1...111..1...1.....
<i>C.cardui</i>	.....1..23.....1.....2.1.....
<i>I.lathonia</i>	.....1.....1.1.1.....
<i>L.phlaeas</i>	.....1.....
<i>C.crocea</i>	.....1

dans chaque station à chaque passage a oscillé entre 15 et 45 minutes. Si les chiffres obtenus par cette méthode d'échantillonnage ne permettent pas d'évaluer l'effectif réel des populations présentes (une méthode de capture/recapture devrait être adoptée pour le faire), ils permettent toutefois une comparaison des différents milieux inventoriés.

Les variables suivantes ont été retenues pour décrire chaque lisière ou cordon boisé:

- localisation géographique, position topographique, exposition;
- longueur effective;
- largeur des zones tampons les séparant des milieux adjacents évaluée par pointages effectués tous les 2 à 5 m;
- composition floristique et "taux d'occupation" des strates arbustive et arborescente évalués par pointages effectués tous les 2 à 5 m en tenant compte de la présence de buissons, d'arbustes ou d'arbres appartenant aux classes de hauteur suivantes : **1** de 0 à 1m; **2** de 1 à 2m; **3** de 2 à 4m; **4** de 4 à 8 m; **5** de 8 à 16 m; **6** de plus de 16 m. Les résultats obtenus permettent de déduire la structure générale de la lisière ainsi que la fréquence relative des essences observées (en % du nombre total de pointages effectués);
- type de milieux voisins.

Un inventaire qualitatif partiel (sans graminées ni cypéracées) des plantes herbacées a en outre été dressé lors des 4 passages effectués au cours de la saison pour inventorier les papillons. Ces relevés permettent de définir la composition floristique des groupements herbacés au contact du manteau arbustif de chaque lisière ou cordon boisé retenu.

Les relevés fauniques et floristiques effectués dans chaque milieu ont été ordonnés par l'intermédiaire du programme TWINSPAN, Two way indicators species analysis (HILL, 1979). Le tri effectué pour les Papillons a défini l'ordre d'apparition de chacun d'eux dans les tabl. 1 & 2.

Pour compléter les résultats de cette première analyse, des calculs de corrélation ont en outre été réalisés entre la plupart des valeurs semi-quantitatives obtenues sur le terrain (valeurs prises par les différentes variables environnementales retenues, nombre d'individus et d'espèces inventoriés par ex.).

RÉSULTATS

Approche faunique globale

54 espèces de Rhopalocères, soit 48% de la faune régionale, ont été observées au moins une fois le long des 69 lisières ou cordons boisés étudiés. Parmi ces 54 espèces, 3 sont menacées à l'échelle nationale (*Coenonympha arcania*, *C. glycerion*, *Brintesia circe*) et 7 sont menacées à l'échelle jurassienne (*Callophrys rubi*, *Brenthis ino*, *Mellicta athalia*, *Hamearis lucina*, *Lysandra coridon*, *Maculinea arion*, *Aricia agestis*) d'après la Liste rouge des Lépidoptères diurnes de Suisse (GONSETH, sous presse).

Le pourcentage d'espèces de chaque groupe écologique représenté parmi les 54 espèces observées est le suivant: espèces forestières (9,2%); espèces des lisières, des clairières et des milieux buissonneux (24,1%); espèces des milieux ouverts extensifs (31,5%); espèces peu exigeantes des milieux ouverts (25,9%), espèces migratrices (9,3%).

Comme le révèle le tab. 1, la fréquence des différentes espèces de papillons recensées est très faible (14,4% en moyenne). Seules 3 espèces (*Pieris napi*,

Tab. 2: caractéristiques des milieux étudiés. NO: numéro de relevé; ALT: altitude; EXPO: exposition; site de Shanon (papillons); N1P: indice de diversité de Hill (papillons); SPB: nombre d'espèces de (buissons); SPF: nombre d'espèces de fleurs; LNG: longueur de la lisière; LRG: largeur et MAX: lar-degré d'occupation des strates basses (buissons de moins de 2m de haut) en % du nombre de poin-

N°	COMMUNE	ALT	EXPO	Str. arborescente	Strate arbustive	Strate herbacée
141	Colombier	433	O	Inexistante	Hb. Berberidion	relictuelle
286	Bevaix	530	SE	Chênaie	Manteau xérophile	relictuelle
367	Lignièrès	830	SE	Inexistante	Cb. Noisetier	prairie grasse
368	Lignièrès	825	SE	Inexistante	Cb. xérophile	prairie grasse
131	Boudry	434	NO	Frêne	Manteau xérophile	prairie grasse
127	Boudry	430	NO	Frêne	Manteau xérophile	prairie
140	Colombier	434	O	Forêt alluviale	Lacunaire	ourlet nitrophile
337	Boudevilliers	750	SE	Frêne	Cb. Noisetier	ourlet nitrophile
133	Colombier	435	NO	Inexistante	Cb. xérophile	prairie grasse
138	Colombier	431	S/E	Erable	Bourdaïne	relictuelle
250	Cornaux	510	SE	Chênaie	Manteau xérophile	ourlet xérophile
327	Montmollin	810	SE	Chênaie mixte	Manteau xérophile	prairie grasse
95	Vaumarcus	520	NO/SO	Erable	Cornouiller sanguin	prairie
247	Landeron	490	SE/S	Chênaie	Manteau xérophile	ourlet xérophile
249	Cressier	490	SE/S	Chênaie	Manteau xérophile	ourlet xérophile
318	Montmollin	710	SE	Chênaie mixte	Manteau xérophile	prairie
305	Landeron	760	E/S/O	Chênaie	Manteau xérophile	prairie grasse
320	Montmollin	730	SE	Chênaie	Manteau xérophile	ourlet xérophile
323	Montmollin	790	S	Chênaie mixte	Manteau xérophile	prairie grasse
326	Montmollin	810	SE	Hêtraie	Inexistante	prairie grasse
373	Lignièrès	800	SO	Chênaie mixte	Manteau xérophile	prairie grasse
395	Vilars-Saules	1075	SO	Hêtraie mixte	Manteau xérophile	prairie
155	Cressier	433	SO	Pin, bouleau	Cb. Noisetier, saule	ourlet nitrophile
282	Bevaix	480	E	Chênaie	Noisetier	prairie
293	Gorgier	480	O	Hêtraie	Inexistante	prairie grasse
304	Landeron	785	E/N/O	Chênaie	Manteau xérophile	prairie grasse
307	Cressier	740	SO/NO	Chênaie mixte	Manteau xérophile	prairie grasse
312	Enges	770	SE	Frêne, Chêne	Noisetier	rudérale
322	Montmollin	830	S	Hêtraie mixte	Lacunaire	prairie grasse
332	Boudevilliers	780	SE/SO	Frêne	Manteau xérophile	prairie grasse
338	Boudevilliers	760	O/SO	Frêne, tremble	Noisetier	prairie grasse
341	Boudevilliers	723	SE	Hêtraie dégradée	Noisetier	ourlet nitrophile
343	Boudevilliers	710	SO	Chêne, érable	Hm. Manteau xérophile	prairie
344	Boudevilliers	720	SO	Chênaie mixte	Manteau xérophile	
448	Gorgier	525	SE	Chênaie	Manteau xérophile	relictuelle
88	Vaumarcus	480	NE	Erables	Inexistante	ourlet nitrophile
90	Vaumarcus	500	NE	Chênaie mixte	Lacunaire	prairie
91	Vaumarcus	510	SE	Chênaie mixte	Manteau xérophile	prairie
188	Colombier	470	O/SO	Chênaie	Manteau xérophile	ourlet xérophile
296	Gorgier	520	SO	Chênaie mixte	Cornouiller sanguin	prairie grasse
299	Bevaix	545	S/SE	Hêtraie	Manteau xérophile	prairie
300	Bevaix	540	S	Chênaie	Cornouiller sanguin	
309	Enges	780	NE/SE	Chênaie	Manteau xérophile	ourlet nitrophile
297	Bevaix	530	NO	Hêtraie mixte	Lacunaire	prairie grasse
351	Dombresson	740	S	Hêtraie	Manteau xérophile	prairie
380	Landeron	855	SE	Pessière	Manteau xérophile	prairie
366	Lignièrès	840	SE	Frêne	Hm. Manteau xérophile	prairie grasse
158	Landeron	775	SE	Chênaie	Manteau xérophile	prairie
291	Gorgier	480	E	Chênaie	Manteau xérophile	prairie
365	Lignièrès	830	SE	Hêtraie	Manteau xérophile	pelouse maigre
381	Lignièrès	870	NO	Tremble	Noisetier	prairie
321	Montmollin	770	S/SE	Chênaie enrésinée	Manteau xérophile	pelouse maigre
92	Vaumarcus	560	NE	Chênaie	Noisetier	prairie
283	Bevaix	500	SE	Chênaie mixte	Manteau xérophile	prairie
289	Gorgier	505	E/SE	Chênaie	Manteau xérophile	prairie maigre
421	Buttes	955	S/SO	Hêtraie sapinière	Noisetier, Viorne	prairie
311	Enges	790	SE	Chênaie mixte	Noisetier	Inexistante
394	Vilars-Saules	1090	NO/O	Hêtraie sapinière	Noisetier	hêtraie
409	Chaumont	1145	SE	Inexistante	Hm. Noisetier, Viorne	prairie grasse
449	Landeron	770	SE/SO	Chênaie enrésinée	Lacunaire	prairie maigre
265	Marin	440	SO	Forêt alluviale	Bourdaïne	Phragmitaie
352	Dombresson	770	S	Hêtraie	Inexistante	pâturage gras
410	Chaumont	1140	SO	Inexistante	Cb. Erable, Noisetier	prairie grasse
435	Roche fort	1165	SE	Hêtraie	Noisetier	prairie grasse
397	Vilars-Saules	1090	NO	Inexistante	Cb. Noisetier	prairie grasse
445	Bayards	1025	O	Inexistante	Cb. Noisetier, Frêne	prairie grasse
446	Bayards	1045	O	Inexistante	Cb. Noisetier, Frêne	prairie
433	Roche fort	1170	SE	Hêtraie	Noisetier	prairie maigre
444	Bayards	1010	S/E/O	Inexistante	Cb. Noisetier, Prunier	prairie

LÉPIDOPTÈRES DIURNES DES LISIÈRES FORESTIÈRES

MV1: milieu voisin; SP: nombre d'espèces de papillons; NI: nombre d'imagos; SHP: indice de divers-
buissons de la lisière; SHB: indice de diversité de Shannon (buissons); N1B: indice de diversité de Hill
geur maximale de la zone tampon herbacée; NBL: nombre de pointages effectués par lisière; SL12:
tages effectués; HB: Haie basse; CB: Cordon boisé

MV1	NI	SP	SHP	N1P	SPB	SHB	N1B	SPF	LNG	LRG	MAX	NBL	SL12
Chemin	1	1	0		9	1.8	6.1	0	220	0	0	22	50
Culture int.	2	2	0.7		12	2.1	8.1	6	170	0	0	18	53
Chemin	3	3	0.7		4	1.2	3.4	17	82	0	0	11	14
Prairie pât.	4	3	0.6	1.9	10	2	7.4	5	125	0	0	22	39
Culture int.	4	2	0					17	220	0.5	0.5	32	55
Prairie	11	5	0.9	2.6	21	2.8	16	44	180	0	0	32	61
Route	3	2	0.6	1.9				26	270	3	3	20	10
Pâturage	9	4	1.2	3.4	12	1.9	7	14	480	0	0	49	3.1
Culture int.	4	3	1	2.8	18	2.4	11	16	120	0.5	0.5	33	79
Gazon	16	8	1.8	6.1	9	2.1	7.8	4	100	0	0	20	0
Chemin	58	20	2.6	14	23	2.7	14	50	920	5	7	79	73
Route	17	8	1.9	6.6	23	2.7	15	15	300	0.5	0.5	27	69
Verger	37	10	2.1	7.9	20	2.6	13	44	192	1	1	49	54
Vignes	82	23	2.7	14	17	2.3	10	61	490	3	25	96	67
Vignes	87	22	2.8	16	18	2.4	10	68	790	4	10	129	56
Culture int.	49	17	2.4	11	17	2.6	13	40	210	0.5	7	30	33
Culture int.	7	6	1.8	5.7	17	2.5	13	25	320	0.5	0.5	33	56
Culture int.	29	14	2.1	8.4	23	2.8	16	45	245	0	3	49	42
Pâturage	24	9	1.9	7	18	2.6	14	19	230	0	0	24	52
Pâturage	15	6	1.6	5.2	6	1.4	4.1	12	110	0	0	12	0
Culture int.	27	10	2.1	8.1	21	2.7	15	36	260	3	3	27	63
Pâturage	11	7	1.9	6.3	13	2.4	11	25	167	0	0	18	50
Ruisseau	20	10	2.1	8.2	10	2.2	8.9		170	5	5	18	5.6
Talus CFF	45	8	1.5	4.5	18	2.4	11	36	290	3	6	30	38
Pâturage	24	8	1.6	5	11	2	7.7	18	230	0	0	24	17
Cultures int.	17	7	1.5	4.6	20	2.6	14	22	480	0.5	0.5	49	55
Prairie	15	6	1.4	4.1	17	2.5	12	12	300	0	0	31	52
Pâturage	25	10	2.1	7.8	8	1.8	6.2	13	110	0	0	12	0
Pâturage	12	4	1	2.7	16	2.4	11	6	320	0.5	1	33	27
Culture int.	61	7	1.5	4.4	22	2.8	17	19	210	0	0	32	36
Prairie	11	6	1.6	5.2	14	2.4	11	18	210	2	2	22	39
Fossé	19	5	1.3	3.5	13	2.2	9.4	13	230	4	5	24	13
Prairie	26	8	1.7	5.7	15	2.5	12	21	100	4	7	25	42
Culture int.	2	2	0.7		15	2.5	12		240	3	3	27	37
Culture int.	12	4	1.1	2.9	12	2.1	8.2	6	280	0	0	29	43
Vigne	11	7	1.9	6.3	12	2.1	8	60	100	0	1	35	17
Culture int.	11	6	1.4	4.1	14	2.4	11	45	450	0	6	35	33
Culture int.	15	6	1.5	4.7	12	2.3	9.5	30	118	2	8	33	41
Vignes	18	8	1.8	5.9	21	2.6	14	22	175	0	1	37	27
Prairie	13	8	2	7	9	1.8	6.3	7	180	0	0	19	29
Prairie pât.	18	9	2	7.1	16	2.5	12	25	210	0	1	22	75
Chemin	7	4	1.2	3.2	10	1.9	7		270	0	1	28	18
Chemin	4	3	1	2.8	16	2.5	12	15	170	0.5	0.5	18	36
Route	14	7	1.7	5.6	14	2.1	8.5	32	280	8	8	29	21
Culture int.	16	6	1.3	3.5	16	2.4	12	25	140	1	1	29	93
Route	11	6	1.5	4.7	18	2.5	12	44	760	0	1	77	50
Route	20	9	1.8	5.9	9	2	7.3	29	64	0	1	15	40
Friche	41	16	2.5	13	17	2.1	8	29	52	6	6	27	91
Vignes	20	9	1.9	6.8	11	2.1	7.8	25	180	1	2	19	63
Prairie	63	15	2.3	9.5	13	2.2	9.1	77	85	3	5	18	67
Friche	65	15	2.5	12	9	2	7.2	60	140	3	15	30	23
Prairie	97	23	2.7	14	17	2.6	13	63	100	5	7	21	69
Vignes	13	11	2.4	11	14	2.3	10	64	132	0	1	34	28
Friche	14	5	1.5	4.4	15	2.4	11	31	290	2	5	30	52
Prairie	19	12	2.4	11	10	2	7.6	17	190	0	0	20	65
Chemin	50	17	2.4	11	12	2	7.7	79	360	3	5	37	24
Prairie	1	1	0		17	2.7	15	4	220	0	0	23	37
Culture int.	11	4	1.1	3.1	17	2.4	1.3	19	240	0.5	0.5	25	48
Prairie	9	4	1.2	3.2	10	1.9	6.7	28	65	0	0	14	36
Prairie pât.	21	9	1.8	6.3	18	2.5	12	21	350	0	0	36	11
Phragmitaie	2	1	0		9	1.9	7	0	145	0	0	30	3.3
Pâturage	5	2	0.5	1.7	15	2.1	8.4	7	115	0	0	36	17
Prairie	3	2	0.6	1.9	5			19	110	0	0	9	0
Prairie	4	3	1	2.8	9	1.8	5.9	6	130	0	0	13	23
Pâturage	6	5	1.6	4.8	11	1.7	5.4	26	130	1	1	27	35
Prairie	23	4	1.1	3	16	2.4	11	28	190	0	0	39	14
Prairie	35	8	1.4	4.1	15	1.4	3.5	64	240	0	0	49	32
Prairie	56	17	2.5	12	7	1.6	4.9	65	240	3	7	25	36
Prairie	28	8	1.5	4.4	20	2.2	9.4	64	905	0	0	24	24

Maniola jurtina, *Pieris rapae*) ont une fréquence supérieure à 60% (vues dans plus de 40 stations sur 69) et seules 4 espèces (*Pararge aegeria*, *Quercusia quercus*, *Ochlodes venatus*, *Pieris brassicae*) ont une fréquence comprise entre 30 et 45%; par contre, 32 espèces ont une fréquence inférieure à 10%.

Ces premières informations permettent de souligner les faits suivants:

- compte tenu de la petite surface qu'ils représentent, les 69 lisières ou cordons boisés étudiés abritent un nombre relativement élevé d'espèces de papillons diurnes, dont certaines sont menacées en Suisse ou dans le Jura. Cette affirmation doit toutefois être pondérée par le fait que seuls 10 lisières ou cordons boisés abritent un nombre d'espèces égal ou supérieur à 15 (18,5 en moyenne) et que les 59 autres abritent, pour la plupart, un nombre d'espèces nettement inférieur à 10 (5,7 en moyenne);

- seules 18 espèces, parmi les 43 susceptibles de coloniser les forêts, les clairières, les lisières et les milieux buissonneux, ont été trouvées le long des lisières et cordons boisés étudiés. Si l'absence de certaines d'entre elles peut s'expliquer par leur rareté régionale et/ou par leurs exigences écologiques très particulières (*Limenitis populi*, *Apatura ilia* par ex., voir LSPN, 1987 ou WEIDEMANN, 1988), cette faible proportion d'espèces caractéristiques de l'écotone lisière dans les stations étudiées souligne que la présence des plantes-hôtes de leurs chenilles, même en forte densité, ne suffit pas pour assurer la leur;

- l'hétérogénéité des relevés lépidoptérologiques établis, indice de la variabilité des conditions qui règnent le long des milieux étudiés, est révélée par les fréquences extrêmement faibles de la majorité des espèces observées et par le caractère apparemment aléatoire de leur présence dans les divers peuplements décrits;

- la majorité des espèces rencontrées, notamment dans les milieux les plus riches, sont des espèces de milieux ouverts, souvent compagnes des prairies grasses ou des cultures mais aussi parfois caractéristiques des friches et des prairies maigres de qualité. Ce dernier fait est intéressant car il souligne que les lisières ou les cordons boisés peuvent représenter des milieux refuges pour des espèces qui tendent à disparaître des surfaces agricoles les plus intensives.

Tri des relevés lépidoptérologiques et floristiques (TWINSPAN)

Le tri des relevés faunistiques établi grâce à TWINSPAN a été effectué en tenant compte de toutes les espèces de papillons rencontrées, migratrices exceptées (*Colias crocea*, *Cynthia cardui*, *Issoria lathonia*, *Vanessa atalanta*). Les catégories d'abondance suivantes ont été retenues **1**: 1-2 ind.; **2**: 3-8 ind.; **3**: 9-17 ind.; **4**: 18-35 ind.; **5**: >35 ind. La limite inférieure de séparation d'un groupe de relevés a été fixée à 5. La figure 1 résume les résultats de cette analyse.

Les tendances suivantes se dessinent:

- la plupart des relevés effectués à moins et à plus de 900 m. d'altitude se séparent au premier niveau de division. Cette différence est exprimée par la présence soutenue de *Quercusia quercus* dans les stations de basse altitude, présence elle-même corrélée à celle du chêne; soulignons que cette corrélation est forte dans le Jura neuchâtelois puisque *Quercusia quercus*, papillon pourtant discret, a été observé dans 68 des 96 stations visitées qui abritent cet arbre;

- parmi les relevés à "tendance collinéenne", les plus pauvres, qui ne présentent que quelques espèces rudérales ou forestières banales, se séparent au second niveau de division de l'ensemble des autres relevés établis. Parmi ces derniers, ceux qui présentent une tendance forestière se divisent en deux groupes distincts: le pre-

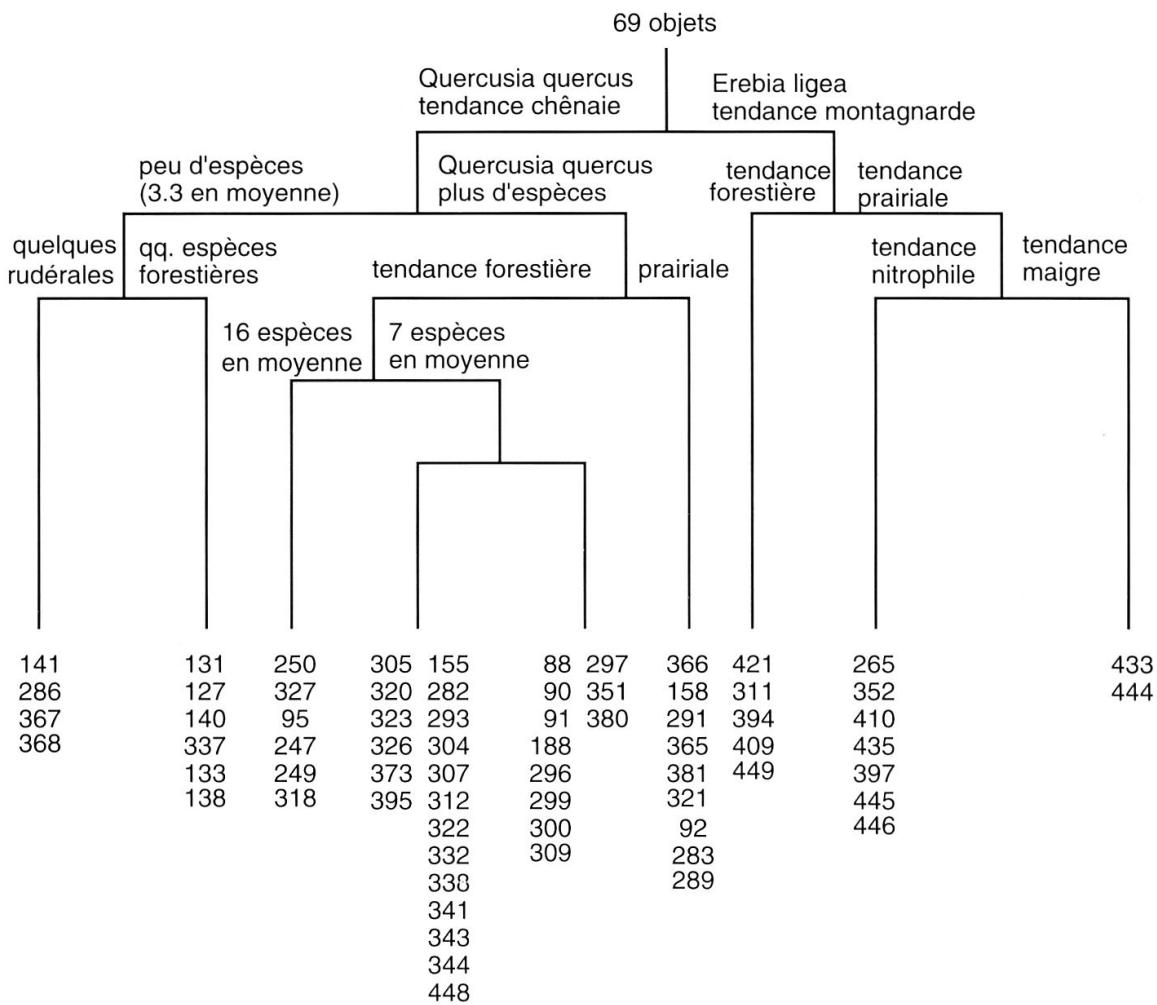


Fig. 1: tri des relevés lépidoptérologiques (TWINSPAN)

mier est relativement pauvre en espèces, toutes banales; le second nettement plus diversifié. Or celui-ci rassemble trois relevés effectués en bordure de vignes (247, 249, 250), le long de lisières bien structurées présentant de larges zones tampons (pelouses maigres, ourlet thermophile). Ce fait est intéressant car il souligne que les traitements des vignes peuvent être compatibles avec le maintien d'une faune lépidoptérologique assez riche (22 espèces en moyenne) dans les milieux qui les bordent. Cette constatation doit toutefois être pondérée par le fait que la majorité des espèces observées le long de ces lisières sont relativement communes et que les quelques espèces intéressantes observées n'y sont représentées que par un très petit nombre d'individus;

- parmi les relevés à tendance montagnarde, ceux présentant quelques espèces forestières se séparent au second niveau de division de ceux qui en sont dépourvus. La plupart des cordons boisés étudiés sont rassemblés dans ce second groupe de relevés ce qui exprime bien la seule influence qu'ils subissent, celle des milieux ouverts qui les bordent.

Une analyse similaire a été effectuée pour les relevés floristiques établis. Pour les buissons, les arbustes et les arbres des strates arbustives et arborescentes les catégories de fréquence suivantes ont été retenues: **1**: 0 à 10%; **2**: 11 à 25%; **3**: 26 à 50%;

4: 51 à 75%; 5: 76 à 100%. Pour les relevés qualitatifs de la strate herbacée, cette analyse a été faite en ne tenant compte que de la présence/absence des espèces. Les figs 2 & 3 résument très schématiquement les tendances que ces analyses révèlent.

La comparaison des résultats obtenus par ces 2 dernières analyses fait ressortir les points suivants:

- il existe une forte inadéquation entre la qualité structurale et floristique du manteau arbustif des lisières et cordons boisés étudiés et la nature de la strate herbacée qui les borde. Sur 28 lisières ou cordons boisés riches en espèces caractéristiques du manteau xéro-thermophile (*Berberidion*) et dont la strate arbustive est bien structurée (taux d'occupation des buissons bas supérieur à 33%), seuls 4 d'entre eux présentent un ourlet de qualité (*Geranium sanguinei*). Sur les 24 restants, 11 présentent un "ourlet" à tendance nitrophile et 13 ne présentent aucun ourlet;

- les lisières ou cordons boisés qui présentent un manteau arbustif très lacunaire (taux d'occupation des buissons bas compris entre 15 et 33%) ou quasi inexistant (taux d'occupation des buissons bas inférieur à 15%), sont bordés par une végétation dont la qualité est tributaire du type d'exploitation des milieux voisins et de l'altitude: flore rudérale et nitrophile aux abords des cultures intensives; flore des prairies grasses ou mésophiles collinéennes ou montagnardes aux abords des prairies de fauche ou des pâturages.

Corrélations

Afin de compléter les résultats obtenus par les analyses sus-mentionnées, certaines valeurs quantitatives du tab. 2 ont été comparées entre elles. Les résultats ainsi obtenus sont rassemblés dans le tab. 3.

Si certaines corrélations sont évidentes (nombre de papillons adultes observés et nombre d'espèces de papillons recensées; longueur de lisière et nombre de pointages descriptifs effectués), certains faits intéressants ressortent de ce tableau:

- les nombres d'imagos et d'espèces de papillons observés sont très significativement corrélés à la largeur maximale de la zone tampon herbacée qui sépare les lisières ou les cordons boisés étudiés des milieux agricoles qui les bordent; ces mêmes valeurs sont aussi corrélées à sa largeur moyenne, mais de manière moins significative;

- les nombres d'imagos et d'espèces de papillons liés aux milieux de transition (milieux buissonneux, lisières, clairières), considérés seuls, sont significativement corrélés à la largeur maximale de la zone tampon herbacée qui sépare les lisières ou les cordons boisés étudiés des milieux agricoles voisins;

- les nombres d'imagos et d'espèces de papillons observés ne sont pas corrélés à la structure (taux d'occupation des buissons des classes de hauteur retenues) ou à la diversité floristique de la strate arbustive (nombre d'essences recensées) des lisières ou des cordons boisés étudiés;

- les nombres d'imagos et d'espèces de papillons observés sont très significativement corrélés au nombre d'espèces de plantes à fleurs recensées le long des lisières ou des cordons boisés;

- le nombre d'espèces de plantes à fleurs recensées est significativement corrélé à la largeur maximale de la zone tampon qui sépare les lisières ou les cordons boisés étudiés des milieux agricoles voisins;

- les nombres d'imagos et d'espèces de papillons, ainsi que les nombre d'espèces de plantes à fleurs observés ne sont pas corrélés à la longueur des lisières ou des cordons boisés étudiés;

Tab. 3: Corrélations. N: nombre d'échantillons (de pointages); R2: coefficient de corrélation; Nb.: nombre; spp.: espèces; ind.: papillons adultes; indices de diversité d'après LUDWIG & REYNOLDS, 1988.

Valeurs comparées	N	R2	%	Résultat
Nb. spp. papillons / taux d'occupation buissons de 1 à 2m	69	0.059	> 5 %	non significatif
Nb. spp. papillons / taux d'occupation buissons de 0 à 2m	69	0.106	> 5 %	non significatif
Nb. spp. papillons / taux d'occupation buissons de 0 à 1m	69	0.121	> 5 %	non significatif
Nb. spp. papillons / nb. spp. fleurs	66	0.508	< 0.1 %	significatif
Nb. spp. papillons / nb. spp. buissons	67	0.058	> 5 %	non significatif
Nb. spp. papillons / nb. ind.	69	0.808	< 0.1 %	significatif
Nb. spp. papillons / longueur	69	0.079	> 5 %	non significatif
Nb. spp. papillons / largeur zone tampon	69	0.249	< 5 %	significatif
Nb. spp. papillons / largeur maximale zone tampon	69	0.441	< 0.1 %	significatif
Nb. spp. papillons milieux de trans. / largeur max. zone tampon	69	0.263	< 5 %	significatif
Nb. spp. fleurs / taux d'occupation buissons de 0 à 2m	66	0.04	> 5 %	non significatif
Nb. spp. fleurs / longueur	66	0.112	> 5 %	non significatif
Nb. spp. fleurs / largeur maximale zone tampon	66	0.281	< 5 %	significatif
Nb. spp. buissons / taux d'occupation buissons de 0 à 1m	67	0.268	< 5 %	significatif
Nb. spp. buissons / taux d'occupation buissons de 0 à 2m	67	0.267	< 5 %	significatif
Nb. spp. buissons / longueur	67	0.203	> 5 %	non significatif
Nb. spp. buissons / largeur maximale zone tampon	67	0.008	> 5 %	non significatif
Nb. ind. papillons / nb. spp. fleurs	66	0.473	< 0.1 %	significatif
Nb. ind. / longueur	69	0.072	> 5 %	non significatif
Nb. ind. / largeur zone tampon	69	0.249	< 5 %	significatif
Nb. ind. / largeur maximale zone tampon	69	0.455	< 0.1 %	significatif
Nb. ind. milieux de transition / largeur maximale zone tampon	69	0.248	< 5 %	significatif
Longueur lisière / nb. pointages lisières	69	0.718	< 0.1 %	significatif
Indice de Shanon papillons / largeur maximale zone tampon	69	0.271	< 5 %	significatif
Indice de diversité N1 papillons / largeur zone tampon	69	0.286	< 5 %	significatif
Indice de diversité N1 papillons / largeur maximale zone tampon	69	0.398	< 0.1 %	significatif

- enfin, les nombres d'essences arbustives recensées le long des lisières et cordons boisés étudiés sont significativement corrélés au taux d'occupation des buissons bas.

DISCUSSION

D'après les résultats qui viennent d'être présentés, il est clair que la richesse de la faune de Rhopalocères et la richesse floristique des strates herbacées, arbustives et arborescentes des lisières et cordons boisés étudiés est indépendante de la longueur et donc, dans une certaine mesure, de notre effort de prospection. Ce fait est important car il permet d'éliminer d'emblée cette variable au profit des seules variables environnementales pour expliquer les différences existant entre les peuplements décrits.

La structure spatiale d'une lisière ou d'un cordon boisé (exprimée par les taux d'occupation des différentes classes de hauteurs des arbustes et des arbres présents) est un facteur régulièrement utilisé dans l'évaluation de leur "valeur biologique". Schématiquement, cette valeur serait proportionnelle à la densité et à la diversité de leur manteau arbustif. Nos résultats soulignent toutefois que, dans un paysage agri-

cole assez intensif, cette approche structurale n'est pas adaptée à l'évaluation de leur valeur biologique pour les Lépidoptères diurnes. La raison principale en est la suivante: de nombreuses espèces susceptibles de pondre sur des plantes ou des arbustes croissant régulièrement dans ce type de milieux, et ainsi susceptibles d'augmenter la richesse de leurs peuplements lépidoptérologiques, ne peuvent en réalité se maintenir que dans des macrohabitats de qualité et de structure complexe (alternance de pelouses sèches ou mésophiles, de bosquets ou de haies pour des espèces comme *Coenonympha arcania*, *Iphiclides podalirius*, *Satyrium spini*, *Satyrium acaeciae* par ex.), comme l'ont d'ailleurs souligné RIECKEN & BLAB (1989).

Il n'existe qu'un lien ténu entre la nature, la structure et la qualité respectives des strates herbacée, arbustive et arborescente des lisières étudiées (voir Tab. 2, stations 22, 250, 300, 309, 321, 326, 373 par ex.). Floristiquement, ces trois strates peuvent donc être considérées comme des unités indépendantes dont la nature et l'évolution sont essentiellement tributaires des activités agricoles (strates herbacée et arbustive) ou sylvicoles (strates arborescente et arbustive) des milieux ouverts ou forestiers adjacents. Cette constatation s'applique aussi, ne serait-ce que partiellement, à la nature des peuplements lépidoptérologiques décrits: une lisière dont la strate arborescente présente des chênes dominants abritera systématiquement *Quercusia quercus*, et ceci indépendamment de la qualité de ses strates herbacée et arbustive (ce fait est lié à la biologie très particulière du papillon qui peut boucler son cycle vital aux abords immédiats de son lieu d'émergence, WEIDEMANN, 1988); une lisière bordée par une zone tampon dont la végétation herbacée est de bonne qualité, abritera une faune lépidoptérologique diversifiée, mais atypique (les espèces des milieux ouverts étant dominantes), et ceci indépendamment de la nature et de la structure de ses strates arbustive et arborescente. Notons toutefois que la conjonction strate arborescente, strate arbustive et strate herbacée de qualité se traduit par une bonne qualité des peuplements lépidoptérologiques décrits le long des lisières concernées (indices de diversités élevés et forte présence des espèces caractéristiques des milieux buissonneux).

La corrélation - présence de zone tampon, qualité de la flore, diversité de peuplement lépidoptérologique - est bien mise en évidence par les résultats obtenus. Toutefois, ces derniers tendent aussi à prouver que la structure de la zone tampon n'est pas indifférente puisque les corrélations établies sont meilleures avec la variable «largeur maximale» qu'avec la variable "largeur moyenne". Ainsi, une zone tampon régulière mais de faible largeur présente un moindre intérêt pour les Lépidoptères diurnes (quelque soit le groupe écologique auxquels ils appartiennent) qu'une zone tampon irrégulière, voire même discontinue, mais présentant des tronçons de largeur importante. Ce fait s'explique aisément: les zones tampons qui bordent les lisières sont assimilables à des pelouses relictuelles qui offrent d'autant plus de chances aux papillons et aux plantes caractéristiques des milieux de qualité de se maintenir que leur surface est grande et que l'influence de l'exploitation agricole des milieux voisins est faible.

Les peuplements lépidoptérologiques décrits le long des cordons boisés et des haies étudiés ne sont pas corrélés à la qualité de leur structure et à la diversité des essences arbustives et arborescentes qui y croissent. Nous ne tirerons pourtant aucune conclusion définitive quant à la valeur de ces structures paysagères pour les Lépidoptères diurnes car notre échantillonnage n'est pas suffisant: 14 haies et cordons boisés situés pour la plupart à moyenne et haute altitude et dont la strate arbustive est dominée par *Corylus avellana*, essence non exploitée par les Lépidoptères diurnes. En outre, le fait d'avoir observé *Thecla betulae* le long d'une haie dense

de *Prunus spinosa* est un premier indice du rôle non négligeable qu'elles peuvent jouer comme milieu refuge pour certaines espèces. Les observations publiées par LAVOREL (1988) appuient d'ailleurs cette hypothèse pour les Géomètres (Lep. Geometridae). Dans ce contexte, les constatations que nous avons faites sur le terrain sont affligeantes. Si, les haies et les cordons boisés se sont fortement raréfiés dans le canton de Neuchâtel dans le cours des années soixantes (la région des Bayards a perdu plus de 75% de son bocage entre 1958 et 1979), nous devons souligner que malgré les efforts entrepris, les quelques haies ou cordons boisés encore présents subissent régulièrement des attaques dont le but est bien entendu leur élimination. Les exemples suivants illustrent cette affirmation:

- septembre 1989: dans un pâturage (!), constatation du passage d'une charrie sur environ dix mètres de large, à moins de deux mètres de distance et sur toute la longueur d'un cordon boisé bien structuré; des racines de 10 à 15 cm de diamètre jonchent le sol sur toute sa longueur; le but de cette attaque est sans doute d'affaiblir les arbres présents afin de justifier ensuite leur abattage.

- septembre 1989: constat du traitement par herbicide puis d'une attaque par le feu de deux haies parallèles et bien structurées de *Prunus spinosa*, le but de cette attaque est de diminuer leur largeur et d'éclaircir progressivement leur strate arbustive.

- octobre 1989: constatation de la destruction pure et simple en moins de trois semaines de plus de 400 m de cordons boisés bien structurés (arbustes et arbres) dans un bocage d'altitude.

CONCLUSIONS

Les résultats que nous avons obtenus nous permettent d'esquisser la structure d'une lisière devant permettre le maintien d'une flore et d'une faune lépidoptérologique diversifiées en milieu agricole intensif. La lisière doit présenter des strates arborescentes et arbustives bien structurées (un manteau important est garant d'une forte diversité floristique) et abriter des essences indigènes. La lisière doit être bordée d'une strate herbacée de qualité (un ourlet xérophile est particulièrement favorable) et la largeur moyenne de la zone tampon qui la sépare des milieux agricoles voisins doit être égale ou supérieure à 5 mètres. Si la largeur moyenne de la zone tampon est inférieure à cette valeur, des tronçons de largeur égale ou supérieure à 7 m sont indispensables. Dans tous les cas de figure, il est impératif que la végétation herbacée de ces zones tampons soit préservée de tout apport direct d'engrais naturels ou chimiques et qu'elle ne subisse en aucun cas plus d'un seul fauchage annuel.

L'application systématique de ces recommandations n'assurerait toutefois pas la survie de l'ensemble de la faune lépidoptérologique caractéristique des milieux de transition et des milieux ouverts de qualité, leurs éléments les plus exigeants ne pouvant se maintenir que dans des macrohabitats de qualité, de structure complexe et de grande surface. Elle permettrait cependant la survie de nombreuses espèces qui, si elles sont encore relativement communes aujourd'hui, tendent à disparaître irrémédiablement du paysage agricole moderne.

Les quelques recommandations que nous venons de formuler doivent être considérées dans l'esprit des modifications qui viennent d'être apportées à la loi fédérale sur l'agriculture (article 31b, alinéa 1a) et dont les buts avoués sont le maintien ou la restauration de la diversité naturelle des milieux agricoles. Très schématiquement, toute mesure visant à restaurer ou à préserver cette diversité naturelle

sera soutenue financièrement par la Confédération. Dans ce contexte, l'aménagement de zones tampons entre les milieux exploités, les cordons boisés et les lisières forestières qui en sont dépourvus, le maintien et l'entretien adapté de celles qui existent déjà, sont des mesures concrètes, qui d'après nos résultats, répondent parfaitement à ces objectifs.

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer ma vive reconnaissance au Dr. W. MATTHEY, au Dr. Willy GEIGER et à Jean-Paul HAENNI qui ont relu avec attention mon manuscrit.

RÉSUMÉ

Cet article présente les résultats obtenus lors de l'étude de la faune de Lépidoptères diurnes (Lepidoptera Hesperioidea et Papilionoidea) de 55 lisières forestières et de 14 cordons boisés du Jura Neuchâtelois. Les analyses effectuées démontrent que les variables environnementales les plus importantes qui influencent la richesse et la diversité des peuplements lépidoptérologiques de ces milieux sont la largeur maximale, la richesse floristique et la largeur moyenne des zones tampons qui les séparent des milieux voisins. A l'inverse, la structure et la diversité de leurs strates arbustive et arborescente n'ont qu'une faible influence sur les peuplements de Rhopalocères décrits.

BIBLIOGRAPHIE

- GONSETH, Y. 1991. La faune des Rhopalocères (Lepidoptera) du Jura neuchâtelois, un reflet partiel de la faune lépidoptérologique jurassienne. *Bull. Soc. neuchât. Sci. Nat.* 114: 31-41
- GONSETH, Y. sous presse. Liste rouge des Lépidoptères diurnes de Suisse. In: P. DUELLI ed.: *Rote Liste der gefährdeten Tierarten der Schweiz.*
- HILL, M.O. 1979. *TWINSPAN - A Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of individuals and attributes.* Cornell University Ithaca, N.Y., 90 pp.
- LAVOREL, C. 1988. Les Géométrides (Lépidoptères) des haies au Val-de-Travers. *Bull. Soc. neuchât. Sci. Nat.* 111 : 61-65
- LSPN, 1987. *Les Papillons de jour et leurs biotopes.*, Bâle, 512 pp.
- LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F. 1988. *Statistical Ecology. A primer on methods and computing.* John Wiley and Sons, New York, 337 pp.
- RIECKEN, U. & BLAB, J. 1989. *Biotop der Tiere in Mitteleuropa.* Naturschutz Aktuell 7. Kilda-Verlag, 123 pp.
- WEIDEMANN, H.J. 1986. *Tagfalter. Band 1.* Naturführer, Neumann-Neudamm, 288 pp.
- WEIDEMANN, H.J. 1988. *Tagfalter. Band 2.* Naturführer, Neumann-Neudamm, 372 pp.

(reçu le 20 mars 1993; accepté le 19 avril 1993)