

Influence de la structure bocagère sur l'entomofaune: résultats d'observations dans le parc naturel régional de Brotonne

Germaine RICOU* et V. LECOMTE**

Les territoires agricoles du Nord-Ouest de la France sont encore traditionnellement herbagers. Par rapport à la surface agricole utile, la Seine-Maritime consacre 49 p. 100 de sa superficie aux herbages permanents, l'Eure 35 p. 100, le Calvados 71 p. 100, l'Orne 73 p. 100, la Manche 80 p. 100 (HÉDIN, 1972). L'évolution de l'agriculture entraîne, cependant, celle des grands ensembles prairiaux, avec, par exemple, le maintien d'un bocage en Basse-Normandie et sa disparition par petites régions dans les départements de Seine-Maritime et de l'Eure. Les prés-vergers régressent un peu partout, limités souvent à la «cour masure», les rangées de hêtres au sommet des talus caractéristiques du Pays de Caux sont abattues ; le maintien du bocage est lié à celui des ensembles prairiaux importants qui subsistent en taches dans les vallées, le Pays de Bray, le Pays d'Auge le Pays d'Ouche, le Roumois; etc...

Dans le contexte de nos études sur les biocoenoses de l'écosystème «prairie permanente» : prairie de limon des environs de Rouen (Germaine RICOU, 1967), prairies de resemis, de vallée, de marais dont le Marais Vernier (HÉDIN *et al.*, 1970 ; Germaine RICOU et LECOMTE, 1975), de nombreuses observations ont pu être faites sur l'influence de l'insertion des prairies dans un système ouvert ou dans une mosaïque de prairies, taillis et haies, à la faveur de contrats divers (DGRST, Ministère de la Qualité de la Vie). Ces études sur les

prairies dépassent obligatoirement le cadre de l'espace planté en herbe, consacré à l'élevage, ou par extension du gazon «espace vert», pour participer à une étude plus générale de biologie de l'environnement. Les prairies et leurs annexes bocagères maintiennent un potentiel biologique élevé dans les régions où elles occupent une surface suffisante de sol. Parallèlement à une volonté d'aménagement industriel et urbain doit s'exprimer celle du maintien d'un pourcentage important de sols-réserve en herbages, associés à des types variés de boisement.

Ces études appliquées reposent, fondamentalement, sur celles du fonctionnement des écosystèmes dont la base a été acquise, lors du Programme Biologique International, sur le domaine prairial du Pin-au-Haras (Germaine RICOU, 1972, 1973, 1974). Les travaux relatifs aux biocoenoses et aux transferts d'énergie dans une prairie semi-naturelle, ont été complétés par l'étude de l'influence de la bande forestière (rangées d'arbres avec buissons) qui la borde, sur le fonctionnement de l'écosystème. Une expérimentation a été mise en place, de 1972 à 1974, pour déterminer le rôle joué par cette bande sur la régulation du niveau des insectes phytophages qui nous avait paru plus importante dans la prairie du Pin-au-Haras que dans celles des herbages à clôture métallique. Les résultats obtenus feront l'objet d'une publication ultérieure.

* I.N.R.A., Laboratoire de Zoologie, 16, rue Dufay, 76000 ROUEN

** I.S.H.N. (Institut Scientifique de Haute-Normandie)

I — ÉTUDE PAR TRANSECTS DE DEUX ZONES BOCAGERES

En parallèle aux travaux de base réalisés au Pin, des études rapides par transects se sont situées :

— en 1974, du fond de la vallée de la Risle au sommet des terrasses qui dominent le Marais Vernier, dans le cadre d'une observation des potentiels biologiques du sud de l'estuaire de la Seine.

— en 1974 et 1975, à travers quatre communes comprises entre la Seine et la forêt de Brotonne : la Mailleraye, Saint-Nicolas et Notre-Dame-de-Bliquetuit, Vatteville-la-Rue, avant remembrement.

Ces deux zones sont voisines et appartiennent en majorité au territoire du Parc Naturel Régional de Brotonne.

1 — Zone Risle — Marais Vernier

Des plateaux colorés jaunes bouton d'or, de 25 cm de diamètre, à demi remplis d'eau additionnée de mouillant ont été posés le long du transect au début du mois d'août, durant une période chaude, et laissés en place trois jours consécutifs, les relevés étant effectués chaque jour -soit 30 jours de piégeage-. Il s'agissait d'obtenir une image qualitative des peuplements, compte tenu de la sélectivité de la technique vis-à-vis de certains groupes, de la localisation spatiale et temporelle des espèces et de leur comportement vis-à-vis des pièges (Simone BAILLIOT *et al.*, 1974), de l'importance discutée de la hauteur à laquelle ils sont posés (ROBERT *et al.*, 1974).

Le transect comportait 10 stations :

- 1 — rangée de saules têtards en prairie de fond de vallée. Niveau 0,40 m.
- 2 — talus buissonnant avec sous-bois clair. 0 m.
- 3 — bois, surtout noisetiers. 0 m.
- 4 — bosquet de châtaigniers isolé sur le plateau. 0 m.
- 5 — chêne d'une haie en bordure de prairie. 3 m.
- 6 — centre d'une prairie sur limon des plateaux. 0 m.
- 7 — têtard de châtaignier d'une haie sur talus. 3 m.
- 8 — pin d'une haie claire en bordure de prairie. 0 m.
- 9 — verger de pommiers (nord). 2 m.
- 10 — verger de pommiers (sud). 2 m.

Ce transect de 2,5 km, passe du fond de vallée de la Risle (alt. 4 m) à prairies pâturées humides de l'*Agropyro-Rumicion*, à travers les anciennes terrasses à chênaies acidiphiles du *Quercion Robori-Petraeae* relayées par les hêtraies - chênaies acidiphiles à houx de l'*Illici-Fagetum*, plus ou moins modifiées par l'agriculture en pelouses et prairies du *Cynosurion*. Le sommet du

transect (alt. 111 m) est occupé par des vergers, en zone lessivée. La région est bocagère, coupée de bois et de haies (*Rhamno-Prunetæa*) à *Prunus* et *Ulmus* ou en ourlet pré-forestier.

L'étude du transect est prolongée par celle du Marais Vernier, en cours depuis quelques années, grâce aux données accumulées par les camps d'Écologie de l'OPIE et du Parc, le CEDENA (Centre de Découverte de la Nature), en vue de sa gestion en réserve naturelle.

2 — Communes de la Prequ'île de Brotonne

La même technique a été utilisée à travers les 2600 ha d'un ensemble à remembrer, avec les mêmes plateaux jaune bouton d'or, placés fin juillet, cinq jours consécutifs -soit 50 jours de piégeage- puis, à la mi-août à la journée, accompagnés de plateaux bleu ciel -soit 14 jours de piégeage-.

La pré-étude de remembrement à laquelle est associée son emploi nous a permis de posséder un relevé général de la composition des haies, avec leur degré de vieillissement et de situer la topographie des communes selon un schéma d'ensemble :

— une zone basse en bord de Seine, dite « le marais », occupée par des prairies du *Cynosurion* séparées par des rangées de saules et de peupliers noirs le long des drains, avec quelquefois des talus qui assurent une meilleure diversité (ormes, merisiers, frênes).

— une ligne d'urbanisation plus ou moins rurale sur la première terrasse.

— les terrasses d'alluvions anciennes sableuses, avec des prairies à *Agrostis tenuis*, des cultures, des haies de charme, orme, houx, chèvrefeuille, etc...

Les systèmes «lisière» de cette zone qui s'étend jusqu'à la Forêt de Brotonne, pris au sens de Annick DELELIS-DUSOLLIER (1973) c'est-à-dire d'un passage de la pelouse à la futaie, sont dégradés en majorité, aux dépens des ourlets et des manteaux.

Une classification pratique a été faite par le Géomètre qui a reporté ensuite tous les types sur les plans cadastraux, et que nous avons adoptée, pour l'essentiel :

- Haies et brise-vent à tonte périodique de six ans.
- | | |
|------|---|
| Aa — | strate arborée : ligne de têtards de saules non garnie au pied. |
| Ab — | la même avec strate buissonnante. |
| Ac — | strate arborée : ligne de feuillus de haut jet. |
| Ad — | la même, avec strate buissonnante. |
| Ba — | strate arbustive (rejets). |
| Bb — | strate arbustive (têtards) avec strate buissonnante |

- Haies-clôtures à tonte périodique de un an.
 Ca — haie d'épine buissonnante (cour masure).
 Cb — haie d'orme buissonnante.
 Cc — les mêmes, vestigiales.

Les piégeages ont été effectués en Aa - 3 m (n° 5), Ab/Bb (n° 1), Ac ourlet forestier (n° 3), Ad (n° 8), en prairie (n° 2), en milieu ouvert (n° 7), en anciennes carrières de la zone sableuse (n°s 9 et 10), tous au niveau du sol ; puis, en août, en Aa, Ab, Bb, au sol et au niveau des têtards (fig. 1).

II — INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Les comptages et la détermination de l'ensemble des échantillons nous ont amenés à interpréter les données dans plusieurs directions :

- la diversité des zones prospectées
- la diversité de chacun des milieux
- l'importance des prédateurs-parasites.

1 — Observations numériques d'abondance

Les observations numériques n'ont qu'un intérêt comparatif, étant donné les inconvénients de la technique utilisée.

On peut noter que la quantité d'individus capturés dans le transect varie de 33 à 298 pour une même surface (un sixième de m² environ), dans les mêmes conditions. Les bois sont les plus pauvres ainsi que le verger exposé au nord (moins de 90, Diptères dominants). Les prairies sont les plus riches (environ 300 ; faune diversifiée avec nombreux Jassides et Lycosides) et les lignes de têtards qui les bordent également (Diptères dom.). Les haies et les arbres qui s'y trouvent sont riches (150 à 200) aux divers niveaux prospectés, particulièrement en Diptères. Les Hyménoptères sont les plus abondants en prairie et dans les haies qui bordent ce système. Le verger exposé au sud est très colonisé par les Acariens.

La presqu'île de Brotonne, qui se présente comme un ensemble plus ouvert que le précédent, a fourni des relevés plus riches, de 157 à 1117 individus pour des surfaces de 0,25 m². Particulièrement fréquentés, apparaissent les pieds des haies à double strate : arborée et buissonnante, de types Ab, Ad, Bb (plus de 700) ; la haie de type Ab/Bb en bordure de prairie domine nettement, grâce au grand nombre des Diptères qui y vivent, circulant entre ce refuge et la prairie. Les têtards bordant la prairie, en rangée et sans strate intermédiaire (Aa), sont comparables à la prairie, de même que la rangée de feuillus de haut jet Ac (200 - 250). Des prélèvements en espace découvert, c'est-à-dire le long de la berge de la Seine, montrent une intense circulation (plus de 700), notamment des Diptères, les possibilités de dispersion étant élevées dans ce couloir fluvial très venté. Dans cette zone, les haies bordant les prairies



Fig. 1 : TYPES DE HAIES A DOUBLE STRATE, ARBORÉE ET BUISSONNANTE : Aa, Ad, Bb, Ca.

sont beaucoup plus riches que l'intérieur de la prairie, alors que dans les secteurs plus fermés il nous est apparu l'inverse.

A la mi-août, les captures ont été moins abondantes (150 - 250), les captures au sol se montrant relativement plus denses qu'en position haute, dans les têtards. Il est, enfin, à noter que les jeux de plateaux bleu ciel n'ont montré aucun intérêt par rapport aux jaunes.

2 – Diversité spécifique

Les peuplements échantillonnés par station sont nettement diversifiés. Dans le transect, 340 espèces étaient représentées par 1495 individus au total et chaque piège, mis à part celui qui était placé sous bois, rapportait 50 à 89 espèces. Sur les 340 espèces, seules 14 étaient communes à plus de cinq pièges, ce qui représente 4,1 p. 100 d'espèces ubiquistes.

Dans la zone de Brotonne, 430 espèces étaient représentées par 3557 individus au total, avec 100 à 175 espèces par échantillon. Seules 26 espèces étaient communes à plus de quatre pièges, ce qui correspond à un pourcentage d'ubiquité de 6 p. 100 dans ce cas. Si cet ensemble paysager peut sembler moins diversifié que la zone plus fermée de la Risle, l'impression est seulement due à une plus grande densité d'insectes et, en août où celle-ci a baissé, les rapports de diversification augmentent à nouveau, au sens même de la définition (nombreuses espèces avec peu d'individus). L'emploi des indices de diversité est, malheureusement, sans grande signification du fait de la sélectivité des captures en faveur de certaines espèces et du manque de données informatives sur les populations échantillonnées (tendances finies, distribution). Toutefois, le calcul de divers types d'indices (PIELOU, 1969) permet de trouver toujours le même classement des diversités, correspondant aux observations.

L'observation du nombre d'espèces par station donne, en effet, pour le premier paysage, un maximum en prairie et dans la haie de têtards qui borde le système

prairial humide (plus de 80 espèces en trois jours ; les indices γ sont aussi les plus élevés : α de WILLIAMS est égal à 14,6 et 16,5 à titre indicatif). Très proches, apparaissent les diversités des autres haies : buissonnante et claire (stations 2 et 8) avec 70 espèces ($\alpha = 14,3$ et 14) ; puis des stations en position haute (3 m), dans les arbres de haies claires ; enfin du bosquet et des vergers ($\alpha = 10$ à 11,4), la station la plus pauvre étant l'intérieur du bois de noisetiers (18 espèces, $\alpha = 5,1$).

Dans la seconde zone, la haie dense à double strate Ab/Bb fournit un maximum d'espèces (175 en cinq jours ; 70 en un jour au pied et 60 à 2 m) avec un indice de 24,9. La haie Ad en système prairial est également très riche en espèces (65 en un jour, au pied). La strate arborée de haut jet, assurant le passage entre la prairie et la forêt, est très diversifiée, bien que l'abondance des captures n'y soit pas des plus élevée ; ce brise-vent joue ici un rôle de lisière d'échange (126 espèces en cinq jours ; $\alpha = 23,5$). Le bord de la Seine qui est apparu comme une zone d'échanges importants est, de ce fait, aussi diversifié (117 espèces ; $\alpha = 19,2$).

Très comparables apparaissent l'intérieur de la prairie (100 - 18,7), les rangées de têtards Aa qui bordent les prairies du Marais (100 - 17,9), et la haie Ad qui longe le halage (99 - 15,0). Enfin les systèmes récupérés (anciennes carrières) sont, normalement, moins diversifiés avec 71 à 74 espèces ($\alpha = 13,4$ à 14,6).

3 – Similitude des milieux

Un degré de diversité élevé pour chaque station n'implique pas obligatoirement que l'ensemble du paysage présente lui-même une grande diversité. Les espèces peuvent être communes à la plupart des stations, notamment à celles qui présentent des conditions assez proches. Ce n'est pas le cas et chaque point de prospection possède une individualité marquée ; le pourcentage d'espèces ubiquistes est faible. D'autre part, le nombre d'espèces n'appartenant qu'à un seul des milieux prospectés est élevé (tabl. 1). Pour examiner la similitude qui existe entre ceux-ci, nous avons calculé les indices asso-

Tableau 1 : Nombres d'espèces trouvées uniquement dans le milieu considéré et importance en p. 100 du nombre total d'espèces de la station.

Stations 1974	Nombre	p.100	Stations 1975	Nombre	p.100
1	25	28	1	39	22
2	13	19	2	37	37
3	3	17	3	41	32
4	23	45	5	36	36
5	15	27	7	40	34
6	37	45	8	26	26
7	19	32	9	35	49
8	30	42	10	25	34
9	8	12			
10	11	22			

ciatifs selon les principes de WILLIAMS et LAMBERT (PIELOU, 1969) ; des indices de ce type ont déjà été utilisés au cours d'une étude de communes bocagères par une équipe de l'INA. Leur formule est la suivante :

$$i_{1,2} = \frac{\text{Nombre d'espèces communes aux stations 1 et 2}}{\text{Nombre d'espèces 1} + \text{nombre d'espèces communes 1,2}}$$

Nous l'avons adoptée de préférence à celles qui demandent l'application de correctifs, car ils compliquent les évaluations (WAINSTEIN, 1967) sans apporter d'informations supplémentaires.

Ces indices sont inférieurs à 1 et, comme ils sont bas pour les cas examinés, ils ont été multipliés par 100 afin de faciliter leur lecture (fig. 2). En effet, les similitudes sont faibles entre toutes les stations, les coefficients étant inférieurs à 0,20 (20 p. 100 pour leur ensemble), bien qu'il s'agisse de milieux très imbriqués, surtout dans le cas du transect en paysage fermé. Malgré des échanges importants entre les milieux, chacun possède une entomofaune bien individualisée.

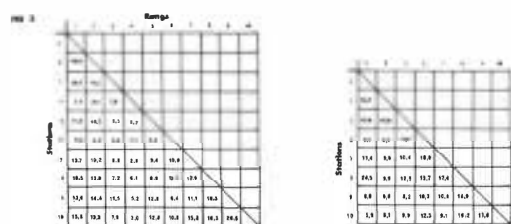


Fig. 2 : MATRICE SYMÉTRIQUE DES COEFFICIENTS DE SIMILITUDE (X 100) DANS LE TRANSECT RISLE- MARAIS VERNIER ET DANS LA ZONE A REMEMBRER DU PARC DE BROTONNE.

La prairie mésophile diffère fortement de tous les autres milieux, et, au maximum, du chêne des haies de bordure ($i_{6,5} = 3,9$ p. 100) ; la prairie hygrophile est également individualisée et ses coefficients de similitude avec les haies de bordure buissonnante ($i_{2,1}$ et $i_{2,5}$) ne sont que de 12,7 et 13,0 p. 100. Les bois et lisières de bosquets diffèrent entre eux ($i_{3,4} = 7,8$ p. 100) et avec les vergers. ($2,0 < i < 11,5$ p. 100). Le maximum de similitude est trouvé entre les deux lisières du même verger ($i_{9,10} = 20,5$ p. 100). Quant aux systèmes de haies, ils n'ont qu'une similitude assez faible entre eux, dont le maximum correspond à $i_{1,8} = 18,5$ p. 100 dans la zone du transect, mais il s'agit de haies très différentes par leur structure et leur composition. Pour des haies de même type, à double strate, situées dans le même secteur (Marais, zone 2), l'indice s'élève à 24,5 p.100. Dans cette zone, la prairie hygrophile apparaît, encore, nettement individualisée par rapport à tous les milieux (colonne 2, bas fig.2), les haies de têtards Aa (colonne 5) et celles à strate buissonnante l'étant moins ; de même, dans le transect, les bois et lisières s'individualisent le plus par rapport aux autres milieux.

Un essai de classement par rang des affinités a été fait, en reportant en face de chaque station, les numéros

des autres stations par ordre décroissant de valeur de i , puis en comptant pour chacune des stations le nombre de fois qu'elle se présente dans les rangs (fig. 3). Du fait que les similitudes sont faibles, ce classement permet de repérer les stations qui s'individualisent le moins par rapport aux autres. Les haies en bordure de prairie et les vergers marquent le plus d'affinités avec les autres milieux (zones hachurées de la fig. 3 vers la gauche) ; il est normal que ces systèmes soient les moins différenciés puisqu'ils constituent des zones refuges. Dans le verger (n° 9 et n° 10) se retrouvent des espèces du sous-bois, du bois et des haies prairiales n° 1 et n° 8. Tous les systèmes boisés, qui constituent des écosystèmes fermés, et la prairie, sont, par contre, très individualisés (zones hachurées vers la droite). Ces tendances se retrouvent dans la deuxième zone étudiée, les milieux 1, 3, 5 et 8, soit les haies, étant les moins individualisés (zones hachurées à gauche). Au contraire, les milieux les plus individualisés se présentent être 2 et 10, soit la prairie et l'ancienne carrière.

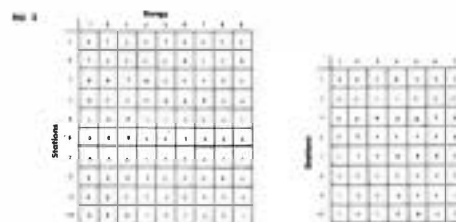


Fig. 3 : CLASSEMENT DES STATIONS PAR RANG, DU MAXIMUM D'AFFINITÉ (rang 1) AU MINIMUM. TRANSECT RISLE- MARAIS VERNIER ET ZONE DU PARC DE BROTONNE.

Dans l'ensemble, les haies constituent donc les systèmes les moins individualisés parce qu'une partie de leurs espèces proviennent des biocoenoses des milieux environnants, bien que leur similitude avec ceux-ci ne dépasse guère 15 p.100. Rappelons, toutefois, que les assiettes colorées entrent dans la catégorie des pièges à action proche, la distance d'attraction étant de 40 à 70 cm (KRIZELJ, 1971) pour une surface captante de 900 cm² et de 30 à 40 cm pour une surface au moins inférieure de moitié (LE BERRE *et al.*, 1969). Les assiettes ont donc tendance à tester la faune en place ce qui, par ailleurs, facilite l'établissement des comparaisons.

4 — Groupements, niveau trophique

La sélectivité de la méthode est relative, elle nous importe peu puisque, à ce niveau encore, nous procédons par comparaison, tout en sachant que l'échantillonnage des Diptères et des Hyménoptères est privilégié.

Dans l'étude du transect, diverses remarques ont été faites, par exemple la faiblesse du nombre des Diptères dans tous les systèmes boisés par rapport aux systèmes herbacés et aux haies. Parmi les Diptères, les prédateurs (Dolichopodides) dominent avec 14 espèces dont la plus commune est *Chrysotus gramineus*. Les Diptères prédateurs sont particulièrement abondants dans la prairie hygrophile et le verger. Les insectes

floricoles (Lépidoptères, Anthomyides) sont présents dans tous les milieux ouverts. Les microhyménoptères sont surtout rassemblés dans les systèmes haies/prairies alors que le verger paraît très appauvri et les systèmes boisés assez disparates. Dans les stations étudiées en Belgique par GASPARD et THIRION (1971), la prairie apparaît aussi la plus riche, par rapport aux stations «Charme» et «Coudrier», la Pinède étant la plus pauvre.

En Brotonne, parmi les 430 espèces recensées, 187 appartiennent à l'ordre des Diptères et 135 à celui des Hyménoptères. Le niveau des prédateurs et des parasites est particulièrement bien représenté parmi elles. Citons, pour les Diptères, en nombre d'espèces, 21 Dolichopodides, 13 Tachinides, 24 Anthomyides, 13 Syrphides, 15 Empidides, 9 Scatophagides, etc... Pour les Hyménoptères, très riches en microespèces, 42 Proctotrypides, 23 Chalcidiens, 21 Braconides, 18 Cynipides, 7 Ichneumonides, 12 Sphérides, etc... La liste des espèces est intéressante ; signalons par exemple, l'abondance du Dolichopodide *Chrysotus gramineus* au pied des haies buissonnantes Ab/Bb et Ad, la diversité des microhyménoptères parasites de Pucerons (au moins 12 espèces de Pucerons dans les captures). Parmi les microhyménoptères, les Proctotrypides possèdent le plus d'espèces ; de plus, leur nombre est souvent dominant, avant celui des Chalcidiens et des Braconides sans que l'on puisse observer la compétition qui semble exister entre Chalcidiens et Proctotrypides d'après GASPARD et THIRION (1971).

Nous avons pu situer l'importance du niveau prédateurs-parasites comme suit, en pourcentages du nombre total d'individus capturés :

Haie Ab/Bb	84 p.100
Haie Ad	85 p.100
Haie Ac	72 p.100
Haie Aa	68 p.100
Prairie	66 p.100
Anciennes carrières	61 p.100 - 55 p.100
Bord de Seine	43 p.100

Cette liste établit un classement qui, bien que relatif, place en tête les haies à double strate : arborée, buissonnante, devant les haies seulement arborées ; les milieux ouverts sont beaucoup moins fréquentés, de moins en moins lorsque leur degré d'ouverture augmente. Il apparaît, ainsi, que les prédateurs-parasites se concentrent au niveau des haies les plus fournies. L'étude de la biologie des espèces les plus abondantes permettrait de connaître le déterminisme de cette concentration : recherche de facteurs microclimatiques favorables ou liaison avec l'emplacement des proies et des hôtes. L'importance du maintien d'une strate herbacée assez dense au pied des haies est connue puisque, selon POLLARD (1968), l'arrachage de la strate florifère réduit la faune des prédateurs (Hétéroptères, Carabides) des terres cultivées proches, dans un délai de deux à trois ans. De même, SZCZEPANSKI (1968) a montré que, dans les pépinières forestières, la faune des Chalcidiens est en corrélation avec l'importance de la strate herbacée,

lorsque celle-ci régresse, la densité des insectes diminue.

L'intérêt de la strate buissonnante est vraisemblablement lié à celui de la strate herbacée qui l'accompagne toujours dans les modèles de haies étudiées.

CONCLUSION

De l'ensemble des observations consignées, ressortent deux points principaux.

En premier lieu, l'intérêt du maintien de la strate buissonnante des haies, celles-ci ne devant pas se présenter sous forme de rangées d'arbres séparés, mais être garnies au pied d'une formation de buissons et de plantes herbacées. C'est au voisinage des haies à double strate que se trouve le maximum d'insectes, appartenant aux espèces les plus diverses. Les haies sont, par ailleurs, les stations les moins individualisées des transects, ce qui établit une preuve des échanges qui existent entre leurs biocoenoses et celles des milieux environnants.

Les prairies, au contraire, de même que les bois, représentent des systèmes très individualisés, dont les échanges sont minima, et dont la diversité, de ce fait, est d'un degré moindre.

En second lieu, la similitude entre l'ensemble des stations prospectées est faible. Les petites régions observées sont donc formées d'une grande quantité d'écosystèmes très limités en surface et possédant une originalité propre. Cette observation prouve qu'on doit conserver au paysage le maximum de milieux, même s'ils paraissent identiques, pour maintenir la richesse de l'entomofaune. C'est une conclusion qui rejoint celles qui ont été faites au cours de diverses études de remembrement.

Enfin, l'entomofaune zoophage se rassemble particulièrement dans les systèmes herbacés et les haies, ce qui laisse supposer qu'un optimum peut être atteint en zone de bocage : prairies bordées de haies, pour une conservation potentielle d'espèces utiles à l'agriculture (Diptères prédateurs, microhyménoptères parasites). Au contraire, la fréquentation de ces espèces diminue quand le degré d'ouverture du milieu augmente.

REMERCIEMENTS

Nous devons les relevés phytosociologiques à M. P. FRILEUX (Écologie végétale, Université de Rouen), le repérage et le classement des haies au Cabinet ERNOULT (Géomètre), avec une participation au laboratoire, de C. DOUYER et de Melle MASSON (stagiaire).

SUMMARY

Influence of bocage on the entomological fauna

This study is relative to relations between hedges and the entomofauna in a rural landscape. In the area of the Natural Regional Park of Brotonne (Normandy), it collects data from a transect through a landscape of grasslands and woods and, on the other hand, from an area which is an ancient bocage.

The interest of hedges patterns is discussed, showing that two stratas hedges, -trees with bottom shrubs-

are the best ones for insects protection. They establish an exchange site between the ecosystems, grasslands and woodlands for instance which have strict particularities, whilst hedges have a low degree of individuality. This originality of a big lot of very limited systems appears as a feature of this type of landscape. Similarity index is weak between every site. In the same time, zoophagous fauna is concentrated in herbaceous plots and in hedges, so in closed systems.

To conclude, when managing such a region, farmers have to conserve a maximum of sites, even limited in space, and types of hedges with bottom stratas of herbs and shrubs.