

Répartition et diversité des peuplements en carabiques, en zone bocagère et arasée de l'ouest

Danièle DEVEAUX (1)

INTRODUCTION

Les carabiques, prédateurs ubiquistes pour la plupart des espèces, tiennent à ce titre une place importante dans les entomocénoses. Leur groupe est bien représenté dans les écosystèmes les plus variés : les forêts, les landes, les terres cultivées et même les grottes et les zones ripicoles.

Certaines populations peuvent atteindre des densités élevées. Elles représentent un potentiel de prédation important, réparti dans le temps. En milieu agricole, ils sont des auxiliaires de grand intérêt. La variation de leur peuplement après un aménagement peut nous renseigner sur :

- les relations haies-agrobiocénoses avoisinantes ;
- les changements intervenus dans le milieu ;
- le degré d'équilibre et l'adaptation des populations.

Les travaux effectués à l'étranger sur les peuplements en carabiques de différentes haies montrent qu'il existe des espèces propres à ce milieu (THIELE, 1960, 1971). Elles ne sont pas les mêmes en fonction du couvert végétal (THIELE, 1964) et d'une façon générale, elles ont peu de relation avec les peuplements du champ voisin, sauf pour quelques espèces qui viendraient y hiverner (POLLARD, 1968).

GORNY (1968) à l'aide de prélèvements de sol et BONKOWSKA (1970) avec des pièges Barber,

montrent chez les carabiques ce que LEWIS (1965, 1966, 1969) a observé dans les captures de piège à suction chez d'autres groupes : la répartition des insectes est influencée par la présence d'une bande boisée. Ces travaux concernent tous des haies très différentes de celles que nous connaissons en Bretagne (haies à dominance d'Aubépine en Angleterre, bandes boisées d'environ 10 mètres de large, de Bouleau et de Charme en Allemagne, de Robinier en Pologne).

Nous nous sommes attachés ici à définir la répartition des peuplements (tant dans l'espace que dans le temps) induite par les haies dans les agrobiocénoses, au sein d'une structure bocagère.

Méthodes

Pour cette étude nous avons utilisé des pièges Barber. C'est la technique la plus employée pour capturer les insectes qui se déplacent sur le sol et en particulier les carabiques. Avec ce type de piège, il n'est pas possible d'évaluer la densité des différentes espèces présentes dans un milieu, puisque le nombre des captures dépend de la densité mais aussi de l'activité plus ou moins grande des espèces à un moment donné. De plus, il est probable que l'efficacité du piège varie avec la taille des espèces et d'une manière générale avec tous les facteurs qui influencent leur activité. Mais il permet des études comparatives à la condition que les milieux où sont placés les pièges aient une structure végétale relativement semblable (GREENSLADE, 1964).

(1) Université de Rennes, Laboratoire de Zoologie et d'Écologie, Avenue du Général Leclerc, B.P. 25 A, 35031 RENNES CEDEX

A Réguiny, zone bocagère, le dispositif expérimental était composé de deux transects de 21 pièges placés perpendiculairement aux haies, chacun dans une culture, maïs ou pomme de terre. L'espacement des pièges sur le transect correspondait à la hauteur moyenne des haies : 10 mètres environ (fig. 7).

A Crédin, zone arasée, nous disposions d'un petit transect de cinq pièges dans des pommes de terre et de deux pièges supplémentaires en lisière de culture. (BAU-TRAIS *et al.*, 1976*).

Le peuplement

Le peuplement total pour chaque culture se répartit de la façon suivante :

— à Réguiny, en culture de pommes de terre, du 14 mai au 26 août 1974 : 1198 individus répartis en 29 espèces ; en culture de maïs, du 4 juin au 26 août 1974 : 259 individus répartis en 23 espèces ;

— à Crédin, en culture de pommes de terre, du 20 mai au 15 juillet 1974 : 195 individus répartis en 17 espèces.

TABLEAU 1 — CARABIQUES CAPTURÉS DANS LES DEUX CULTURES DE POMME DE TERRE ET DE MAÏS, A RÉGUINY ET CRÉDIN, EN 1974.

	REGUINY 74		CRÉDIN 74
	P de T.	Maïs	P de T.
<i>Leiatius ferrugineus</i> L.	+	+	+
<i>Nebria brevicollis</i> Fab.	+	+	+
<i>Nebria salina</i> Fair	+	+	+
<i>Notiophilus biguttatus</i> Fab.	+	+	+
<i>Loricera pilicornis</i> Fab.	+	+	+
<i>Clivina fossor</i> L.	+	+	+
<i>Trechus quadristriatus</i> Schrk.	+	+	+
<i>Bembidion quadrimaculatum</i> L.	+	+	+
<i>Metallina lampros</i> Hbst.	+	+	+
<i>Asaphidion flavipes</i> L.	+	+	+
<i>Anisodactylus binotatus</i> Fab.	+	+	+
<i>Ophonus rufipes</i> Dej.	+	+	+
<i>Harpalus affinis</i> Schrk.	+	+	+
<i>Harpalus tardus</i> Panz.	+	+	+
<i>Acupalpus meridianus</i> L.	+	+	+
<i>Poecilus cupreus</i> L.	+	+	+
<i>Abax ater</i> Vill.	+	+	+
<i>Platysma vulgare</i> L.	+	+	+
<i>Platysma nigrum</i> Schall.	+	+	+
<i>Steropus madidus</i> Fab.	+	+	+
<i>Calathus piceus</i> Marsh.	+	+	+
<i>Calathus melanocephalus</i> L.	+	+	+
<i>Agonum müllieri</i> Hbst.	+	+	+
<i>Anchomenus dorsalis</i> Dftsch.	+	+	+
<i>Amara aenea</i> Dej.	+	+	+
<i>Amara familiaris</i> Dftsch.	+	+	+
<i>Amara plebeja</i> cyll.	+	+	+
<i>Zabrus tenebrioides</i> Gze	+	+	+
<i>Syntomus foveatus</i> Four.	+	+	+
<i>Dromius linearis</i> Oliv.	+	+	+

Le tableau 1 indique les espèces capturées dans chaque culture. La figure 1 montre la succession dans le temps des principales espèces dans la culture de pommes

de terre. Les pics d'activité annuelle sont étalés tout au long de la période de piégeage. Les espèces les plus importantes se trouvent au printemps (*Nebria salina* et *Metallina lampros*) et en été (*Poecilus cupreus* et *Platysma vulgare*).

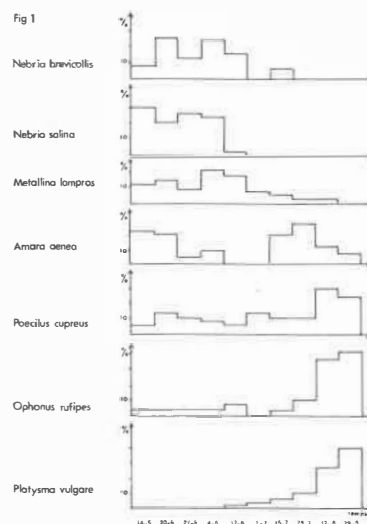


Figure 1 : RÉPARTITION DANS LE TEMPS DES CAPTURES DES PRINCIPALES ESPÈCES DE CARABIQUES (RÉGUINY, 1974).

I — RÉPARTITION SPATIO-TEMPORELLE DES ESPÈCES

1 — Étude générale

L'abondance des données que nous avons recueillies a nécessité un traitement informatique. Il a permis de faire une étude statistique sur l'évolution des captures par piège. Ce travail a fait l'objet d'un mémoire de fin d'étude E.N.S.A.R. (PINEAU, 1975) dont nous repreneons ici les principaux résultats.

Deux méthodes ont été utilisées :

- l'information du minima de discrimination pour effectuer des tests d'homogénéité entre les pièges sur chaque culture ;
- l'analyse factorielle des correspondances pour mettre en évidence les facteurs qui interviennent dans la distribution des peuplements.

a) Résultats des tests d'homogénéité

— sur pomme de terre (fig. 2)

En fonction des captures, les pièges se séparent en trois groupes :

- les pièges de la grande parcelle présentent peu d'homogénéité ;
- dans la petite parcelle à l'inverse, les pièges centraux sont très homogènes et il existe une symétrie par

rapport au centre le long du transect. Il y a peu de relation entre les pièges de la grande et de la petite parcelle ;

- les pièges des haies sont indépendants de tous les autres. Il faut noter la liaison entre les pièges situés à 1 h des deux haies et le piège central.

— sur maïs

Les résultats sont différents. L'effet parcelle n'existe pas. D'autre part, les pièges de la petite parcelle se divisent en deux groupes de (4 h à 1 h) et de (5 h à 1 h) mais la symétrie par rapport au centre n'apparaît pas.

Dans les deux cultures, ces premières observations sont à rapprocher de celles obtenues à l'aide des analyses factorielles. Celles-ci vont permettre de mieux mettre en évidence les phénomènes en cause et de les expliciter.

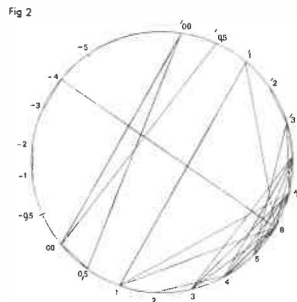


Figure 2 : VISUALISATION DES CORRÉLATIONS ENTRE LES PIÈGES DU TRANSECT PRIS DEUX À DEUX. Les emplacements des pièges du transect sont reportés sur la circonférence ; les traits reliant deux pièges symbolisent les corrélations significatives.

b) Résultats des analyses factorielles des correspondances

— sur pomme de terre en zone bocagère

- séparation des pièges de la haie et des pièges proches (fig. 3).

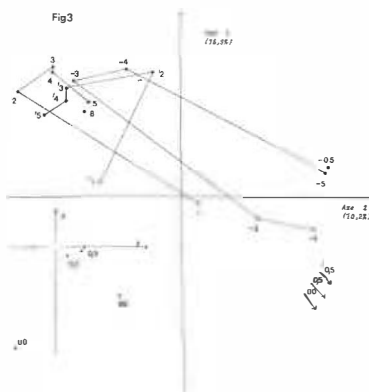


Figure 3 : ANALYSE DES CORRESPONDANCES SUR LE TABLEAU PIÈGES P X (ESPECES, TEMPS) : PLAN FACTORIEL 1 X 2.

Cette première analyse différencie les pièges des haies de la parcelle, ce qui tend à prouver que le peuplement de la haie présente une certaine originalité. Les pièges situés à 0,5 h se trouvent dans une position intermédiaire par la présence d'espèces comme *Nebria salina* et *N. brevicollis*.

D'autre part, il y a une opposition nette entre les haies, ce qui met en évidence le rôle de la structure végétale (Nelly GIRAUD-COCHET et Françoise ROZÉ, 1976). En effet, les conditions climatiques qui règnent en 00' s'apparentent à un milieu forestier : on y trouve *Abax ater*. Cette espèce n'existe pas en 00 où la haie est claire, le talus petit et les strates arbustives et herbacées clairsemées.

— Mise en évidence d'un effet parcelle (fig. 4)

Cette analyse sépare très nettement les pièges de la petite et de la grande parcelle ; deux espèces, *Poecilus cupreus* et *Platysma vulgare* ont leur pic de croissance au même moment mais avec une répartition inverse : *P. cupreus* dans la petite parcelle et *P. vulgare* dans la grande.

Il faut noter que les pièges de cette parcelle sont beaucoup plus dispersés et il semblerait y avoir une opposition entre les pièges situés à - 1 h et - 3 h par le fait de trois espèces (*Metallina lampros* en 3 h, *Ophonus rufipes* et *P. vulgare* en 1 h). Il se pourrait que ce phénomène soit à mettre en relation avec l'influence climatique de la haie.

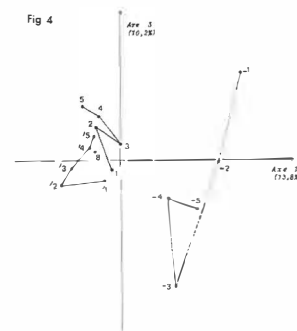


Figure 4 : ANALYSE DES CORRESPONDANCES SUR LE TABLEAU PIÈGES P X (ESPECES, TEMPS) : PLAN FACTORIEL 1 X 3. (haies et proximités exclues).

— Différenciation des pièges de la petite parcelle

L'analyse séparée des captures des pièges de la petite parcelle montre :

- un regroupement entre les pièges proches des haies (1 h) et le piège du centre (8 h) : l'espèce *P. cupreus* y est absente pendant les premières semaines alors qu'elle est abondante ailleurs ;

- une opposition entre les points 2 h et 3' h due aux captures de *P. cupreus* et *M. lampros* ;
- une séparation des pièges situés à 5 h de chaque haie par la présence de *Calathus melanocephalus* et l'absence de *M. lampros*.

Cette répartition des captures dans les pièges s'explique en partie par les modifications climatiques produites par la haie sur la parcelle. Ainsi sur la courbe des températures moyennes dans la culture de pommes de terre à Régigny, les points situés à 1 h de chaque haie et le point central 8 h sont les endroits les plus froids. L'opposition entre les points 2 h et 3' h semble plus liée à l'orientation opposée de ces points dans la parcelle (fig. 5).

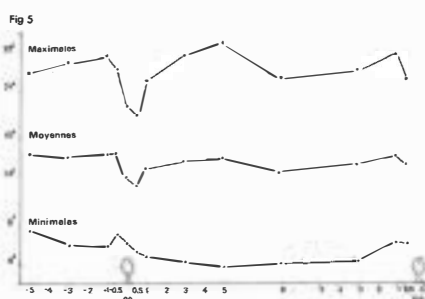


Figure 5 : TEMPÉRATURES OBSERVÉES LE LONG DU TRANSECT POMME DE TERRE (RÉGIGNY, 1974) (moyenne des températures pour la période du 14 mai au 26 juillet).

— sur maïs en zone bocagère

L'analyse des captures des pièges situés dans le maïs met en évidence un effet de parcelle mais beaucoup plus atténué que dans les pommes de terre. D'autre part, il n'y a pas de différenciation parmi les pièges situés dans la petite parcelle ; la faible densité des captures dans cette culture ne permet pas une exploitation plus poussée.

Les conditions microclimatiques qui règnent au niveau du sol (principalement la température, l'humidité et la lumière) au cours de l'été sont beaucoup plus homogènes que dans les pommes de terre et l'effet des haies y est atténué.

— sur pomme de terre : comparaison zone bocagère - zone arasée (fig. 6)

Cette analyse a été effectuée sur les captures de la période de piégeage commune du 20 mai au 19 juillet 1974. Nous avons ici une nette séparation des pièges situés dans la zone arasée, les pièges de lisière de culture s'individualisent de tout le reste. Nous retrouvons aussi les résultats cités plus haut. La position des pièges de la grande parcelle est intermédiaire entre ceux de la zone ouverte et ceux de la petite parcelle. D'autre part, la dispersion est beaucoup plus grande entre les pièges de la zone arasée qu'entre ceux des deux parcelles de la zone bocagère.

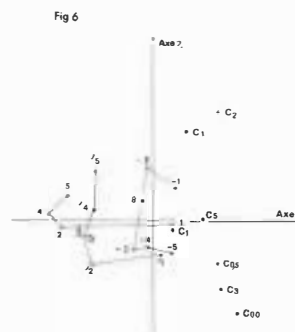


Figure 6 : ANALYSE DES CORRESPONDANCES SUR LE TABLEAU (PIÈGES P + PIÈGES C) X (ESPECES, TEMPS) : PLAN FACTORIEL 1 X 2.

c) Conclusion

Les deux méthodes utilisées ont donné des résultats qui concordent. Les haies possèdent un peuplement particulier qui semble indépendant de celui du champ, ce que THIELE avait montré. Les haies influencent la répartition des populations dans la parcelle par l'intermédiaire des modifications climatiques qu'elles apportent. Cet effet est différent en fonction de la culture.

D'autre part, la distribution spatio-temporelle des espèces varie avec les parcelles : bocagère à faible maillage, à large maillage ou «openfield».

Toutes ces observations confirment l'importance des facteurs climatiques dans la biologie des carabiques et peuvent en faire des indicateurs d'évolution de milieu.

Nous pouvons illustrer ces premières données générales par la répartition spatio-temporelle des principales espèces rencontrées.

2 — Répartition spatio-temporelle de quelques espèces

— *Poecilus cupreus* (fig.- 7). Cette espèce est toujours décrite dans la littérature comme une espèce de plein champ stricte, à exigence en température élevée et hygrométrie faible (THIELE, 1968). Dans les pommes de terre la population est plus importante dans la petite parcelle que dans la grande et sa répartition y suit exactement la répartition des températures. Tout en étant une espèce de plein champ *P. cupreus* est donc favorisée par la présence des haies.

Dans le maïs la densité est beaucoup plus faible, avec cependant un léger pic dans la grande parcelle au mois d'août.

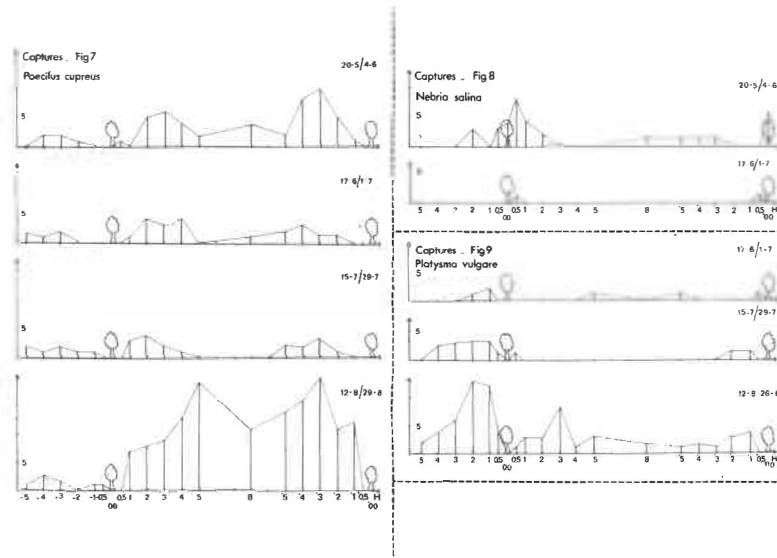
— *Metallina lampros*. Elle est plus abondante dans les pommes de terre que dans le maïs où sa répartition est étalée tout le long du transect. Elle est plus liée à la haie en été qu'au printemps.

— *Ophonus rufipes*. Elle recherche une température élevée et une hygrométrie faible. Dans les pommes de terre c'est l'espèce typique de milieu de champ en été. A cette période dans le maïs au contraire, on la trouve près des haies dans la zone la plus rase où le couvert végétal est le moins dense.

— *Nebria salina* (fig. 8). Très proche de *N. brevicollis*, c'est une espèce à tendance forestière. On ne la trouve en grand nombre que près des haies. Espèce de printemps et d'automne, elle n'apparaît pas dans le maïs pendant la période de piègeage.

— *Platysma vulgare* (fig. 9). C'est une espèce de plein champ qui recherche une température moyenne et une hygrométrie assez élevée. Elle a toujours été plus abondante dans la grande parcelle où sa répartition est cependant liée à la présence de la haie.

L'étude de la répartition spatio-temporelle du peuplement en carabiques nous a permis une première caractérisation du milieu. Nous la compléterons par une approche légèrement différente mais qui fait intervenir une notion importante en écologie : l'analyse de la diversité.



Figures 7 - 8 - 9 : RÉPARTITION DES PRINCIPALES ESPECES DE CARABIQUES (RÉGUINY, 1974).

II — ÉTUDE DE LA DIVERSITÉ

Dans le cadre d'une étude liée à des problèmes d'aménagement de milieu comme l'est un remembrement, le calcul de l'indice de diversité est un moyen rapide de connaître l'influence des changements opérés sur une biocénose.

1 — Problèmes généraux posés par l'utilisation de l'indice de diversité

Une étude préliminaire (PINEAU, 1975) nous a permis de comparer différents indices couramment utilisés. Celui de Shannon est le plus approprié dans notre cas.

Cependant le calcul de l'indice de diversité sur les captures de carabiques au piège Barber est soumis aux inconvénients du piège que nous avons énumérés plus haut. Ces indices n'ont donc qu'une valeur comparative pour les trois parcelles étudiées car les espèces rencontrées sont les mêmes et la structure végétale au niveau du sol peu différente.

Nous avons calculé deux sortes d'indices :

- des indices globaux pour comparer :
 - la diversité sur l'année en fonction des pièges
 - la diversité par piège dans les deux cultures
 - l'évolution de la diversité par semaine de piégeage dans les deux cultures.

— des indices partiels par piège et par semaine pour comparer le comportement de la diversité au niveau de chaque piège dans les trois parcelles.

2 — Étude des indices globaux

— Évolution des indices par piège dans les deux cultures (fig. 10).

Pendant la période de piégeage commune aux deux cultures, l'indice de diversité se comporte différemment le long des transects. Cependant les variations se font en général dans le même sens avec toutefois un décalage après la haie 00. L'indice dans la petite parcelle est, en suivant le transect, alternativement plus élevé

dans les pommes de terre après la haie 00 (de 0,5 h à 2 h) puis dans le maïs (de 3 h à 5 h) puis dans les pommes de terre (de 7 h à 1 h).

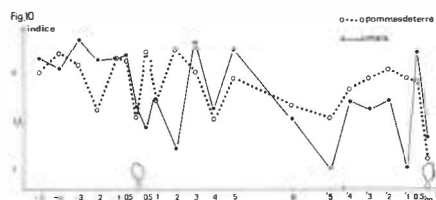


Figure 10 : VALEUR DE L'INDICE DE DIVERSITÉ PAR PIEGE DANS LES DEUX CULTURES DU 14 JUIN AU 29 AOUT (RÉGIGNY 1974).

— Évolution des indices de diversité dans les deux cultures au cours des semaines de piégeage (fig. 11).

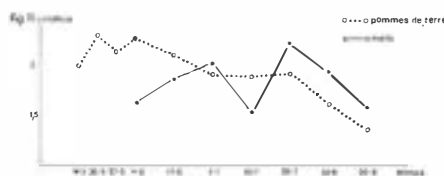


Figure 11 : VARIATION DE L'INDICE DE DIVERSITÉ AU COURS DES SEMAINES DE PIEGEAGE DANS LES DEUX CULTURES DU 4 JUIN AU 26 AOUT (RÉGIGNY, 1974).

L'évolution de l'indice de diversité est très différente au début de la culture de maïs. En effet à ce moment le sol est nu dans cette culture alors que les pommes de terre sont bien développées. L'indice décroît ensuite dans les pommes de terre à partir du buttage (19 juin 1974).

Dans le maïs, on observe une brusque chute de la diversité dans la semaine du 15 au 22 juillet 1974. Elle est due en partie à l'augmentation des captures de deux espèces et particulièrement *M. lampros*. Il s'agit sans doute de la traduction d'un phénomène comportemental. En effet, d'après MITCHELL (1963), cette espèce est photo-négative au moment de l'émergence des adultes. La majorité des individus que nous avons capturés cette semaine-là a une cuticule molle et peut être considérée comme venant d'émerger. Pour ces jeunes imagos le maïs joue un rôle plus attractif que les pommes de terre en particulier à cause du couvert végétal qu'il offre avec toutes les conséquences microclimatiques que cela entraîne.

En fin de période, la différence entre les deux cultures est liée au dessèchement des fanes de pommes de terre qui accentue l'écart microclimatique au niveau du sol et favorise les populations de *P. cupreus*, d'*O. rufipes* et de *P. vulgare* dans les pommes de terre.

— cependant si on compare les indices généraux du 4 juin au 26 août 1974, on constate qu'ils sont pratiquement identiques :

- pommes de terre : 2,310
- maïs : 2,268

— comparaison des indices de diversité globaux sur pommes de terre en zone bocagère et remembrée du 20 mai au 26 août 1974 (fig. 12).

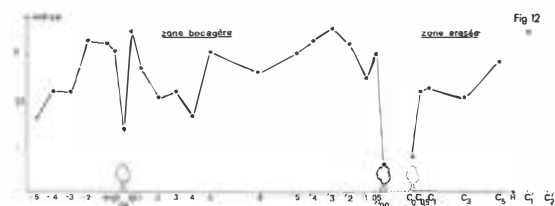


Figure 12 : VALEUR DE L'INDICE DE DIVERSITÉ PAR PIEGE DANS LES POMMES DE TERRE EN ZONE BOCAGERE ET ARASÉE, DU 20 MAI AU 15 JUILLET (RÉGIGNY, 1974).

A Régigny, les proximités des haies quelle que soit leur orientation ont une diversité plus importante ; celle-ci est plus faible au centre de la parcelle et elle diminue plus rapidement dans la grande parcelle. Cependant la diversité est minimale au niveau des haies.

A Crédin, les indices de diversité de ces pièges sont nettement plus faibles que la moyenne de ceux des parcelles bocagères.

3 — Comparaison des pièges en fonction de l'évolution de l'indice de diversité

Deux analyses factorielles ont été effectuées pour comparer le comportement des pièges quant à l'évolution de la diversité en culture de pommes de terre, l'une à Régigny, l'autre à Régigny et Crédin.

— A Régigny (fig. 13).

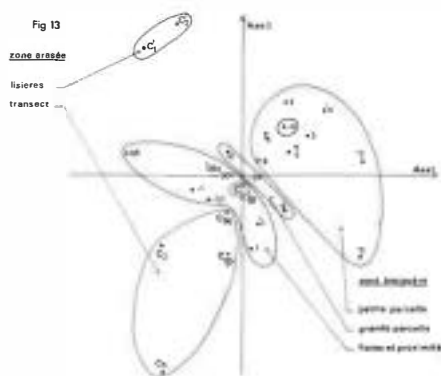


Figure 13 : ANALYSE DES CORRESPONDANCES SUR LE TABLEAU (DIVERSITÉ PIEGES P + DIVERSITÉ PIEGES C) X TEMPS : PLAN FACTORIEL 1 X 2.

On constate une séparation entre : les pièges des haies et des proximités, les pièges de la grande parcelle et ceux de la petite. Ces derniers se séparent en deux groupes :

- les pièges centraux
- les pièges proches de la haie est 00'.

— A Réguiny et Crédin (fig. 14).

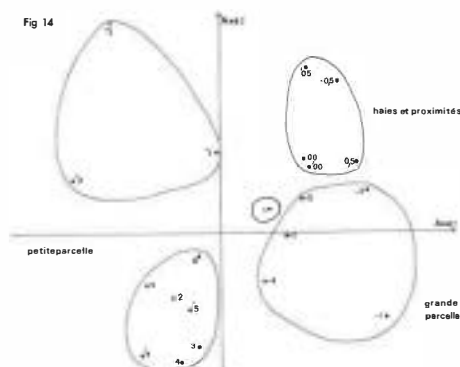


Figure 14 : ANALYSE DES CORRESPONDANCES SUR LE TABLEAU (DIVERSITÉ PIÈGES P X TEMPS) : PLAN FACTORIEL 1 X 2.

Les pièges de Réguiny et de Crédin se différencient; ils sont de plus beaucoup plus dispersés dans la zone ouverte, ce qui *a priori* était prévisible. Les haies, les proximités et les pièges de la grande parcelle se regroupent dans une zone intermédiaire. D'autre part, à Crédin, les pièges de lisière sont séparés du transect : ils ont une diversité plus élevée.

Les résultats de ces deux analyses sont à rapprocher de ceux décrits pour la répartition spatio-temporelle. Nous y retrouvons les mêmes regroupements de pièges.

4 — Discussion

Les indices de diversité trouvés au cours de cette étude sont faibles, de l'ordre de ceux obtenus dans un écosystème pauvre comme la lande. Ce résultat est logique car nous sommes en milieu cultivé, sans cesse remanié et les travaux culturaux ont une grande influence sur les insectes qui se déplacent sur le sol.

D'un point de vue global, les indices des deux cultures sont proches. C'est un élément important qui semble indiquer que le maintien des populations de carabiques ne dépend pas de la culture. Cependant le nombre des captures dans les pommes de terre est environ 3,5 fois plus élevé que dans le maïs (pommes de terre : 826, maïs : 254) pour la même période de piégeage. Le potentiel de prédation qu'ils représentent est donc très important. La structure végétale et les conditions microclimatiques qu'elle implique au niveau du sol favoriserait les populations de carabiques et celles de leurs proies ce qui expliquerait cette différence. Le maïs ne permet pas le développement d'espèces qui existent dans cette culture mais sont représentées seule-

ment par un très petit nombre d'individus. Il y a toutefois maintien d'une certaine diversité, primordiale pour les cultures suivantes.

A l'intérieur des parcelles, la présence des haies augmente la diversité le long du transect. La valeur de l'indice est faible à leur niveau pour deux raisons : elles abritent un peuplement bien particulier puisqu'il s'agit d'un petit nombre d'espèces sténocénes à tendance forestière, d'autre part l'efficacité du piège est moindre que dans la parcelle où le sol est nu. Le déplacement des insectes y est plus libre que sur la litière des talus.

L'étude de la diversité entre la zone bocagère et la zone arasée confirme la différence qui existe entre les peuplements de ces deux milieux. La valeur de l'indice des pièges de Crédin est proche d'ailleurs de ceux de la grande parcelle à Réguiny et ces pièges se trouvent toujours plus dispersés dans les analyses factorielles : l'hétérogénéité est plus grande en milieu ouvert. Ce qui incite à penser que les haies pourraient jouer un rôle de barrière.

A Crédin, la diversité et le nombre des captures près des parcelles de ray-grass sont plus élevées qu'au centre de la culture de pommes de terre ; nous avons trop peu de pièges pour en tirer des conclusions définitives mais il semble que les lisières jouent un rôle non négligeable. D'autant plus que c'est en bordure de champ que commencent les contaminations par les pucerons. L'augmentation de proies qu'ils constituent pour certaines espèces pourraient expliquer ces différences.

Enfin les premiers résultats d'une étude similaire menée sur prairie permanente nous permettent de penser que le peuplement en carabiques, reflète le degré d'artificialisation du milieu par le nombre et la nature des espèces rencontrées.

CONCLUSION

Cette étude nous a montré que la composition du peuplement et la densité des insectes capturés dans les parcelles dépend de la nature de la culture. Ceci par l'intervention de différents facteurs :

- importance des travaux du sol qu'elle nécessite,
- période de l'année pendant laquelle elle est présente ;
- épaisseur du couvert végétal qu'elle développe.

Nous avons confirmé la forte influence des conditions de température, d'hygrométrie et de lumière sur le comportement des carabiques. Or la présence de haies crée dans les pommes de terre trois zones de microclimat. On distingue :

- l'intérieur de la haie et ses proximités ;
- la zone intermédiaire ;
- le centre de la parcelle .

Les espèces de carabiques, pour le type de talus boisé étudié, se répartissent en fonction de leurs exigences et nous avons trois types d'espèces :

— des espèces forestières, rencontrées uniquement dans la haie et préférant une forte hygrométrie, des températures basses et une semi-obscurité ;

— des espèces intermédiaires favorisées par des conditions microclimatiques modérées, qui sont donc plus ou moins liées à la haie ;

— des espèces «openfield», se situant au centre des parcelles où les températures et la lumière sont plus élevées et l'hygrométrie faible.

L'arasement élimine tout d'abord les espèces

caractéristiques des talus mais il diminue aussi les possibilités de développement, dans les parcelles, de celles qui lui sont plus ou moins liées. Il y a donc un abaissement de la diversité.

Dans le maïs, cette zonation apparaît moins car la structure végétale tamponne l'influence de la haie.

Le peuplement en carabiques rencontré dans les haies ne se déplace pratiquement pas sur le champ. Cependant il a un rôle régulateur non négligeable par sa prédation sur les animaux de tous les groupes qui effectuent des déplacements entre la culture et le talus.

SUMMARY

Repartition and diversity of *Carabidae* in bocage and open field

The study by pitt-fall trapping of the distribution in space and time of *Carabidae* shows some relations

between the hedge and the biocenose of the adjoining fields. It varies with the distance of the shelterbelt, the size of the field and the type of cultivated plant. The microclimatic conditions play here an important part. The Shannon's index of diversity calculated for every pitt-fall trap follows the same variations and confirms the results found for the distribution.
