

50376
1987
81

50376
1987
81

T H E S E

PRÉSENTÉE À

N° d'ordre 1381

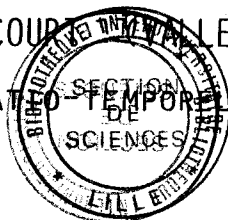
UNIVERSITÉ DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE LILLE
LABORATOIRE D'ÉCOLOGIE NUMÉRIQUE

POUR OBTENIR LE TITRE DE
DOCTEUR DE 3ÈME CYCLE

BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE ANIMALES

OPTION : BIOLOGIE APPLIQUÉE

ETUDE ENTOMOCOENOTIQUE LE LONG D'UN TRANSECT
CULTURE / COTEAU CALCAIRE / VALLEE HUMIDE A LA
CHAUSSEE-TIRANCOUR (VALLEE DE LA SOMME) :
RÉPARTITION SPATIO-TEMPORELLE DU PEUPLEMENT



PAR

CHRISTINE BRUNEL

SOUTENUE LE 30 MARS 1987 DEVANT LA COMMISSION D'EXAMEN

<u>MEMBRES DU JURY :</u>	M.	M. PORCHET	PRÉSIDENT
	M.	S. FRONTIER	RAPPORTEUR
	M.	H. CHEVIN	} EXAMINATEURS
	MELLE	N. HAWLITZKY	
	M	J.C. ONILLON	
	M.	P. PERSONNE	

AVANT PROPOS

Le travail qui fait l'objet de ce présent mémoire a été réalisé au Laboratoire de Biologie Animale de l'U.F.R. des Sciences Fondamentales et Appliquées d'Amiens.

Monsieur le Professeur Paul PERSONNE, je tiens à vous exprimer ma profonde gratitude pour m'avoir accueillie dans votre laboratoire et réuni toutes les conditions matérielles nécessaires au bon développement de ma recherche. Je vous suis reconnaissante de la confiance que vous m'avez toujours témoignée et de l'intérêt que vous portez à ma thèse en acceptant de la juger, bien que mon sujet soit fort différent de vos occupations habituelles.

Monsieur le Professeur Serge FRONTIER, c'est à vous que je dois ma formation en Ecologie Numérique. Vous trouverez ici le témoignage de toute l'estime que je vous porte. Je vous exprime toute ma reconnaissance pour vos conseils et critiques éclairés.

Monsieur le Professeur Maurice PORCHET me fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury. Je vous prie de croire en l'expression de mes vifs remerciements et de mes sentiments les plus respectueux.

Monsieur Henri CHEVIN, je vous dois une grande part de ma formation entomologique et je suis particulièrement heureuse de votre présence à ce jury. Votre accueil chaleureux, votre cordialité et votre disponibilité au Laboratoire de Faunistique Ecologique de l'I.N.R.A. de Versailles m'ont toujours été d'un grand réconfort. Vous ne m'avez épargné ni votre temps ni vos encouragements tout au long de ce travail. Que l'occasion me soit donnée ici de vous exprimer ma profonde gratitude.

Monsieur Jean-Claude ONILLON, l'intérêt que vous m'avez témoigné et vos conseils avisés m'ont été d'une très grande aide. Malgré la multiplicité de vos charges professionnelles, vous avez bien voulu porter une appréciation sur ce travail. Je vous suis redevable d'accepter cette surcharge et je suis particulièrement sensible à l'honneur que vous me faites par votre présence aujourd'hui.

Mademoiselle Nicole HAWLITZKY, vous me faites le grand plaisir de participer à ce jury. Je vous suis reconnaissante de l'accueil et de l'aide dont vous m'avez fait bénéficier à la Station de Zoologie de l'I.N.R.A. de Versailles.

L'Ecologie est, par excellence, une Science d'Equipe. La liste des remerciements qui va suivre en est une bonne illustration !

Ce travail doit beaucoup à la collaboration dynamique des taxonomistes qui n'ont ménagé ni leur savoir, ni leur temps à la tâche difficile que sont les déterminations spécifiques en Entomologie.

Monsieur Michel MARTINEZ (INRA Versailles) a déterminé les Diptères Agromyzides et Stratiomyides et a su m'initier et me communiquer son enthousiasme pour ces mal aimés de l'Entomologie que sont les Diptères.

Monsieur Etienne BRUNEL (INRA Rennes) s'est occupé des Diptères Dolichopodides et au cours de nos différentes rencontres, m'a fait profiter de ses suggestions et de ses conseils.

Monsieur Jean-Claude VALA (Faculté d'Avignon) a déterminé spécifiquement les Diptères Sciomyzides et m'a fait bénéficier de sa connaissance de ce groupe par courrier et tirés à part interposés du fait de son éloignement géographique.

Monsieur Henri CHEVIN (INRA de Versailles) a assuré les déterminations des Hyménoptères Symphytes et m'a initiée avec patience à l'ensemble des Hyménoptères.

Monsieur Jean-Roger WATTEZ (U.F.R. de Pharmacie d'Amiens) et Monsieur Vincent BOULLET (U.S.T. de Lille) n'ont pas hésité à m'accompagner sur le terrain pour assurer le descriptif phytosociologique du site .

La maîtrise du traitement numérique de Monsieur Guy DECOU (Laboratoire de Biométrie de l'I.N.R.A. de Versailles) m'a permis d'exploiter au mieux les analyses factorielles qu'il m'a aidé à réaliser.

Je voudrais enfin exprimer ma reconnaissance à Mademoiselle Sylvie CAILLOIN pour la recherche parfois difficile de mes références bibliographiques, à Monsieur Maurice DUQUEF pour la réalisation technique du matériel de piégeage et à tous ceux qui ont concouru à la mise en forme définitive de ce mémoire : Madame Nicole DELATTE et Madame Françoise ROELLENS pour leur contribution dactylographique ; à Monsieur Gérard SULMONT pour sa collaboration à la réalisation des planches photographiques des insectes ; à Monsieur Pascal ETIENNE pour les dessins d'insectes ; à Monsieur Jean-Paul POZZO DI BORGIO, Monsieur Jean FAUQUEMBERGUE et Mademoiselle Francine COUEGNAT pour la réalisation technique des graphiques.

A tous ceux qui, par leur amitié, leurs conseils et leurs encouragements m'ont aidé à la réalisation de ce travail : MERCI.

S O M M A I R E

	Page
INTRODUCTION	1
<u>CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES</u>	4
A - Description du site	6
1. Localisation et présentation générale	6
2. Géologie	8
3. Climatologie	10
4. Hydrologie	10
5. Végétation	10
B - Méthodologie	13
1. Techniques de récoltes	13
1.1. Revue des principales méthodes de capture classiquement utilisées pour l'entomofaune terrestre.	13
1.1.1. Méthodes de chasse.....	13
1.1.2. Méthodes absolues	13
1.1.3. Méthodes de piégeage	14
1.1.3.1. Les pièges d'interception	15
1.1.3.2. Les pièges attractifs	15
1.2. Justification du choix de la méthode de capture utilisée pour la présente étude.	16
1.3. Le piège jaune, ses avantages et ses limites..	18
1.4. Le piège jaune et son attractivité : études... méthodologiques.	20
1.5. Le piège jaune et ses applications	22
2. Stratégie d'échantillonnage	23
2.1. Choix du dispositif de piégeage	23
2.1.1. Hauteur de piégeage	23
2.1.2. Unité de piégeage	23
2.2. Choix des lieux de piégeage	25
2.3. Epoque de piégeage et périodicité des relevés	36
2.4. Récolte des insectes	37
3. Dépouillement des échantillons	37
4. Traitement des données	40

4.1. Etude de la diversité spécifique	40
4.1.1. Richesse spécifique	40
4.1.2. Indice de diversité	40
4.1.3. Diagrammes rangs-fréquences	41
4.2. Description multidimensionnelle globale par ...	43
Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.)	
 <u>CHAPITRE II</u> : RESULTATS	46
A - Résultats faunistiques : Recensement des espèces et	47
remarques biologiques	
1. Diptères Sciomyzides	47
1.1. Généralités sur la famille	47
1.2. Liste faunistique observée	48
1.3. Résultats quantitatifs	49
1.4. Diagrammes phénologiques des principales espèces	49
1.5. Répartition spatiale des principales espèces ...	49
2. Diptères Dolichopodides	52
2.1. Généralités sur la famille	52
2.2. Liste faunistique observée	53
2.3. Résultats quantitatifs	58
2.4. Diagrammes phénologiques des principales espèces	59
2.5. Répartition spatiale des principales espèces ...	63
2.6. Distribution spatio-temporelle de l'espèce	63
principale.	
3. Diptères Stratiomyides	65
3.1. Généralités sur la famille	65
3.2. Liste faunistique observée	65
3.3. Résultats quantitatifs	68
3.4. Diagrammes phénologiques des principales espèces	68
3.5. Répartition spatiale des principales espèces ...	71
4. Hyménoptères Symphytes	71
4.1. Généralités sur le sous-ordre	71
4.2. Liste faunistique observée	72
4.3. Résultats quantitatifs	76
4.4. Diagrammes phénologiques des principales espèces	80
4.5. Répartition spatiale des principales espèces ...	80
5. Diptères Agromyzides	80
5.1. Généralités sur la famille	80

5.2. Liste faunistique observée	81
5.3. Résultats quantitatifs	86
5.4. Diagrammes phénologiques des principales espèces	86
5.5. Répartition spatiale des principales espèces	88
6. Diptères Syrphides	91
6.1. Généralités sur la famille	91
6.2. Résultats faunistiques et quantitatifs	91
6.3. Diagrammes phénologiques de la famille	93
6.4. Répartition spatiale de la famille	93
7. Hyménoptères	93
7.1. Généralités sur les différents groupes	95
faunistiques des Hyménoptères Apocrites.	
7.1.1. Les Térébrants	95
7.1.2. Les Aculéates	97
7.2. Résultats quantitatifs	98
7.3. Résultats phénologiques des différents taxons ..	99
7.4. Répartition spatiale des différents taxons	99
7.5. Distributions spatio-temporelles comparées des..	103
<i>Chalcidoidea</i> et des <i>Proctotrupoidea</i> .	
8. Répartition de l'ensemble de ces taxons le long du ..	103
transect.	
B - Données climatologiques	105
1. Evolution mensuelle	105
2. Evolution par semaine de piégeage	105
<u>CHAPITRE III</u> : ANALYSES FACTORIELLES	107
A - Présentation des résultats issus des analyses	108
factorielles.	
B - Application des analyses factorielles à quelques taxons.	109
1. Diptères Dolichopodides	
1.1. Analyse factorielle sur 56 espèces, 7 stations..	109
12 semaines.	
1.2. Analyse factorielle sur 52 espèces, 7 stations..	113
12 semaines.	
1.3. Analyse factorielle sur 56 espèces, 5 stations,	118
20 semaines.	
1.4. Analyse factorielle sur 18 genres, 7 stations,..	122
12 semaines.	

2. Diptères Stratiomyides	126
3. Hyménoptères Symphytes	132
4. Diptères Agromyzides	138
5. Hyménoptères	142
C - Discussion des résultats issus des analyses factorielles	146
CHAPITRE IV : ANALYSE DE LA DIVERSITE	149
A - Indice de diversité	150
1. Evolution le long du transect	150
2. Evolution par semaine de piégeage	150
B - Diagrammes rangs-fréquences (D.R.F.)	153
1. Diptères Sciomyzides	153
2. Diptères Dolichopodides	153
2.1. D.R.F. par station de 1984	153
2.2. D.R.F. par station 1983/1984	160
2.3. D.R.F. par période biocoenotique mise en évidence par A.F.C.	160
3. Diptères Stratiomyides	161
4. Hyménoptères Symphytes	163
4.1. D.R.F. par station de 1984	163
4.2. D.R.F. par station 1983/1984	163
5. Diptères Agromyzides	164
6. Hyménoptères	168
CONCLUSION	170
BIBLIOGRAPHIE	173
ANNEXE	188

INTRODUCTION

"On a enfin compris que les monuments naturels appartiennent autant au patrimoine de l'humanité que les monuments artistiques ; il est aussi absurde d'assécher les marismas du Guadalquivir pour y cultiver du riz, qu'il serait absurde de démolir la cathédrale de Chartres pour, à sa place, y cultiver des pommes de terre".

LIPPENS

Les zones humides ont longtemps été considérées comme des terres inutiles voire nuisibles et ont été drainées ou utilisées comme décharge. A l'époque actuelle, la qualité de nombreuses zones humides s'altère encore en raison des retombées de la pollution industrielle, de l'usage des pesticides, etc... Les marais naturels de certaines vallées comme celle de la Somme disparaissent progressivement pour faire place aux extractions de granulats. Une réhabilitation, souvent maladroite, de ces gravières conduit peu à peu à une artificialisation des milieux humides et donc à leur appauvrissement floristique et faunistique.

Aussi, dans le but de les sauvegarder et de sensibiliser l'opinion publique, une campagne du Centre d'Information pour la conservation de la Nature du Conseil de l'Europe a été lancée en 1976 - 1977 sous le thème "Conservation et gestion des zones humides" (Projet MAR).

Dans cet esprit, une étude écologique a été initiée dans le cadre du projet S.A.M.A.R.A. (Station d'Animation du Milieu et d'Archéologie de la Région d'Amiens) visant à la mise en place d'un Centre d'Etudes Biologiques et Archéologiques de la vallée de la Somme. Un bilan écologique initial a été demandé par les instances régionales et départementales à l'U.F.R. des Sciences d'Amiens portant sur la connaissance qualitative et quantitative de la flore et de la faune. La partie entomologique a fait l'objet d'un D.E.A. (BRUNEL, 1983). Cette étude a révélé une grande diversité spécifique et une forte productivité faunistique.

Les zones humides représentent pour une grande partie de la faune des biotopes voisins plus secs, une zone attractive importante. Pour nombre d'espèces elles ne constituent qu'un habitat temporaire, mais nécessaire puisqu'elles sont notamment un lieu de reproduction indispensable à leur survie.

De plus ces zones humides qui, pour la plupart, ne sont ni terre, ni eau (car très peu profondes), constituent en fait des interfaces où la production biologique est très importante. Ces écosystèmes sont placés parmi les plus productifs de notre globe. Selon RAMADE (1984) par exemple, la production moyenne de divers milieux de la planète est :

Océan	:	800 kcal/m ² .an
Forêt caducifoliée	:	4800 kcal/m ² .an
Lac	:	800 kcal/m ² .an
Champ de maïs	:	8800 kcal/m ² .an
Marais	:	12000 kcal/m ² .an

En plus de cette forte productivité, les marais représentent un réservoir génétique très diversifié dont l'importance ne fait que croître au fur et à mesure que d'autres ressources naturelles disparaissent ou s'épuisent.

Cependant, le vieillissement naturel lié à la dynamique et à la sédimentation végétale conduit inexorablement (si l'homme n'intervient pas) à un comblement progressif et au climax forestier. Cette évolution naturelle à laquelle s'ajoute l'action humaine intensive placent ces écosystèmes parmi les plus vulnérables.

Outre ces aspects de diversité et de productivité, nous avons voulu savoir si la proximité d'espaces artificialisés tels que les cultures jouait un rôle important du point de vue de la dynamique entomocoenotique. Les études d'impact actuelles confortent ce souci de coexistence proche pour l'équilibre tant écologique que paysager d'un territoire.

La nécessité impérieuse de protéger les cultures par voie chimique a contribué à une chute sensible de la faune auxiliaire indispensable à la régulation du taux de population des ravageurs. Aussi, le maintien de biotopes aussi diversifiés floristiquement et faunistiquement que sont les lisières forestières, les haies, les marais, dans lesquels les insectes

parasites des ravageurs des cultures voisines peuvent trouver un asile temporaire ou permanent, a depuis longtemps attiré l'attention des agronomes. Ils sont qualifiés de "stations-refuges" par BALACHOWSKY (1950). GRISON et BILIOTTI (1953) en souligne la signification agricole pour l'entomofaune.

Du point de vue des insectes phytophages, n'oublions pas que grâce au phénomène d'allotrophie, des espèces sans importance économique peuvent devenir des ravageurs de plantes cultivées. "La flore spontanée peut constituer une réserve permanente de déprédateurs" (HOFFMANN, 1949). Cependant, dans un pays de culture morcelée et ancienne comme tous ceux d'Europe occidentale, ces adaptations se sont réalisées depuis fort longtemps. Par contre, pour les espèces auxiliaires prédatrices ou parasites, "les terrains incultes peuvent être des foyers de conservation naturelle, de multiplication et de dissémination des principaux insectes auxiliaires" (TROUVELOT, 1923) tels les *Coccinellidae* et les *Syrphidae*.

L'étude des entomocoenoses associées à des biotopes aussi différents que sont une zone marécageuse à *Carex*, une prairie très humide, un coteau calcaire et une culture céréalière de blé et disposés les uns à côté des autres selon un transect très court de 200 m semblait répondre à ces préoccupations. Nous avons suivi pendant 2 ans un transect traversant ces différents milieux, l'écotone séparant la culture de la friche avoisinante ayant fait l'objet d'un suivi plus précis. La dynamique permettant de visualiser les éventuels échanges faunistiques entre ces divers milieux a été recherchée selon deux types d'approche :

- une approche autécologique : répartition dans l'espace ou chorologie, répartition dans le temps ou phénologie, conditionnement par les facteurs climatiques ;
- une approche synécologique ayant nécessité la mise en oeuvre de méthodes mathématiques : analyses factorielles, analyse de la diversité spécifique employant les indices de diversité et les diagrammes rangs-fréquences.

L'analyse des relevés entomologiques a été effectuée en se limitant aux deux ordres d'insectes les plus abondamment capturés aux pièges jaunes : les Diptères et les Hyménoptères.

VUE AERIENNE DU SITE DE LA CHAUSSEE-TIRANCOURT

(Photo : Roger AGACHE)



VALLEE D'ACON : SITE D'ETUDE



BU
LILLE

A - DESCRIPTION DU SITE

1. Localisation et présentation générale

Le biotope étudié est situé à 13 km à l'ouest d'Amiens, le long de la vallée de la Somme, sur la commune de la Chaussée-Tirancourt (fig. 1), au lieu-dit "le Camp César". Il est constitué de deux types de milieux :

* un milieu sec : "le Camp César", en réalité un oppidum (12,5 ha), est un plateau crayeux se présentant sous la forme d'un éperon barré défendu par :

- des abrupts naturels : les coteaux calcaires, le long des vallées de la Somme et d'Acon.
- un abrupt artificiel : une énorme levée de terre (large de 27 m à sa base), disposée en arc de cercle surplombant de 11 m le fond d'un fossé (le fossé Sarrasin) large de 22 m, qui double le rempart sur toute sa longueur (AGACHE, 1978). Ce site archéologique remarquable a d'abord été créé par les Gaulois puis a été réoccupé à toutes les périodes troublées de l'Histoire.

Les flancs de cet oppidum sont constitués de coteaux calcaires occupés par des steppes édaphiques sur rendzines grises, constituant ce que l'on appelle les "larris". La nature physique de ce substrat module le climat humide de la région et permet l'installation de plantes thermophiles et xérophiles, caractéristiques de ces coteaux picards.

Le plateau crayeux est soumis à l'agriculture.

* un milieu humide : contrastant fortement avec les plateaux secs, un système de vallées drainées et humides, s'entaille dans la craie. La faiblesse de la pente et la largeur du fond de la vallée, qui gênent l'écoulement de l'eau, favorisent l'apparition d'une multitude de "trous d'eau" et d'étangs de formes variées et d'une zone marécageuse où s'accumulent les matières organiques peu décomposées, à l'origine de la tourbe exploitée dans un passé récent comme combustible.

Les vallées humides picardes sont toutes moyennement mais nettement encaissées. Le dénivelé entre le sommet des versants et le fond alluvial est le plus souvent d'une cinquantaine de mètres.

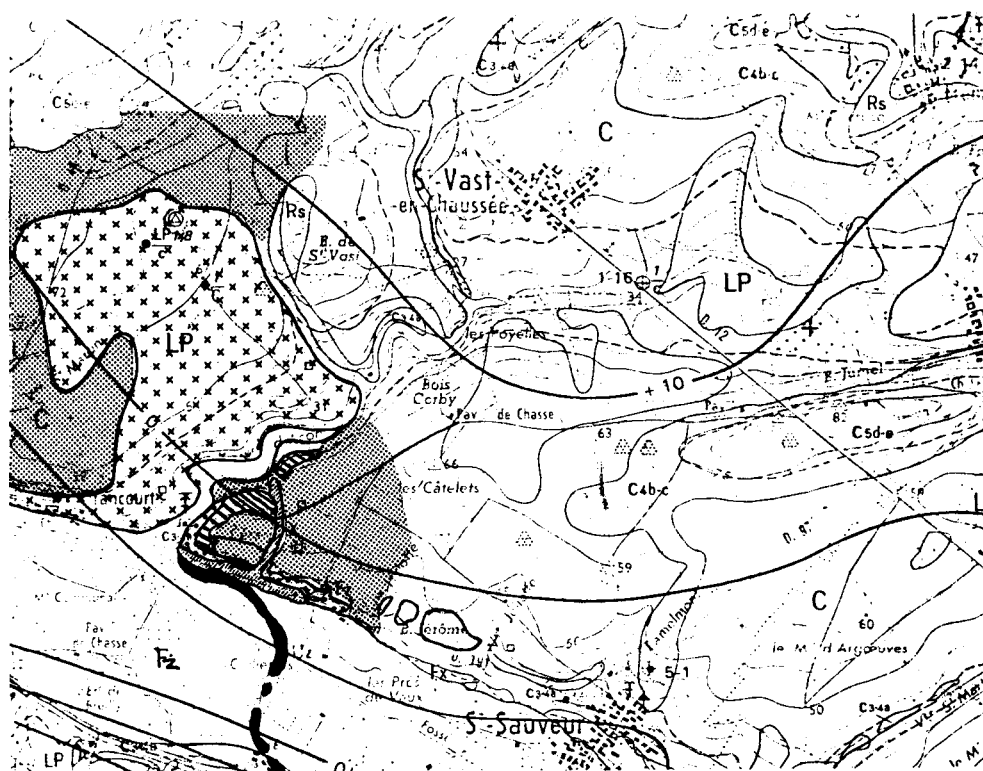
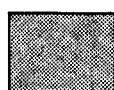


FIG. 2 : Carte géologique au 1/50.000

LEGENDE



C : Colluvions limoneuses et crayeuses indifférenciées



C_{3-4a} : Sommet du Turonien supérieur à Coniacien inférieur
Craie blanche à grise, parfois indurée ou granuleuse,
à gros silex cornus. Echinides, Inocérames.



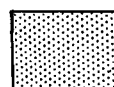
C_{4bc} : Coniacien moyen à supérieur



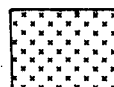
X : Remblais sur formations non connues



Uz : Tufs holocènes



F_z : Alluvions holocènes et tardiglaciaires
Limons tourbeux, tourbes et tufs interstratifiés



LP : Limons indifférenciés

L'action de l'homme s'est manifestée :

- sur les milieux humides, par l'aménagement de huttes de chasse, la plantation de peupliers et l'ouverture de balastières proches .
- sur les milieux secs, jadis régulièrement pâturés, par l'introduction d'essences prolifiques comme le pin noir d'Autriche, par l'extraction de la craie, par le moto-cross sauvage, etc...

L'oppidum et son proche environnement montrent un intérêt certain par la juxtaposition, sur une surface relativement réduite, d'une mosaïque de biotopes : biotopes secs - biotopes humides ; biotopes semi-naturels - biotopes fortement imprégnés de la présence humaine - biotopes cultivés.

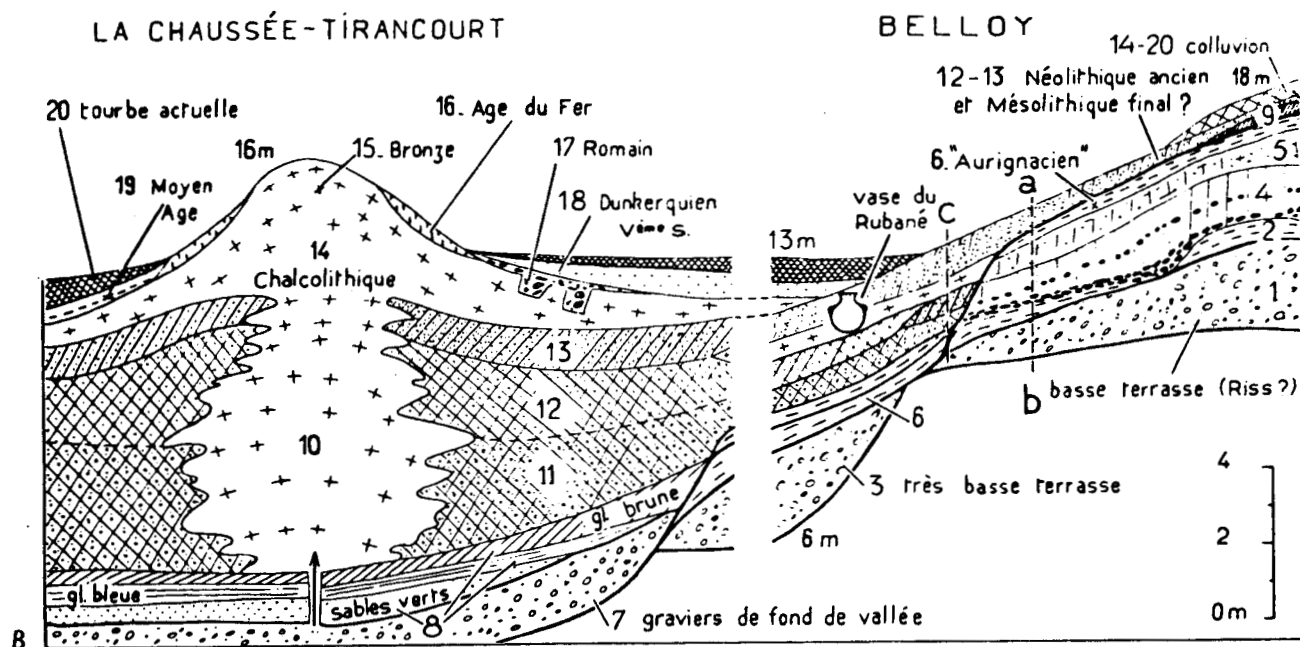
2. Géologie :

Le sous-sol est en grande partie constitué par des assises Crétacées et Tertiaires qui occupent près de 90 % de la superficie, la craie en formant à elle seule la moitié (fig. 2).

La plus grande partie du fond des vallées a été comblée par des dépôts contemporains de la dernière glaciation (Weichsélien). Des faciès graveleux, sableux, limoneux, alternent avec des lits de tourbe neutre ou légèrement basique. Ces cailloux roulés, graviers et sables sont actuellement extraits dans la majeure partie de la vallée de la Somme au niveau des balastières.

Les formations tourbeuses ont été assez importantes pour justifier une exploitation depuis le Moyen-Age. Cette tourbe s'est développée sur un fond plat, très peu accidenté, que les "croupes" de tuf holocènes dominant de quelques mètres. Le monticule de tuf de Tirancourt forme un bourrelet plus ou moins continu qui traverse la vallée et longe l'un des versants. Ce tuf est en réalité un travertin c'est-à-dire une roche calcaire cavernieuse qui renferme une abondante faune malacologique dulçaquicole et terrestre dont la plupart des espèces vivent encore à l'heure actuelle, comme *Helix*, *Succinea*, *Lymnea*, *Planorbis*,...

Quelques carottages effectués en 1982 nous ont permis de reconstituer effectivement la succession de terrains suivants : tourbe, tuf, terre grise (fig. 3).



- Synthèse des observations de Commont à Belloy et à la Chaussée-Tirancourt.

En a - b, terrassements récents confirmant le relevé de Commont, en c, prélèvements de Nilsson. 1 - graviers fluviatiles, Riss ? ; 2 - glaise blanc jaunâtre sableuse (R-W ?) ; 3 - graviers fluviatiles, Würm ; 4 - limon de l'essolde, Würm ; 5 - limon sableux mi-l'essolde, mi-fluviatile, teintes jaunes et grises ; 6 - limon blanc avec Paléolithique supérieur (Périgordien ?, vers - 20 000 ?) ; 7 - graviers de fond de vallée, fin Würm ; 8 - sable et glaise, transition entre Würm et Post-Würm (ils maintiennent sous pression l'eau jaillissant des graviers ayant formé les croupes de tuf) ; 9 - décalcification de 6, terre à briques ; 10 - base de la croupe de tuf d'après les sondages ; 11 - tourbe noire, Boréal ; 12 - tourbe jaune, Atlantique ? ; 13 - tuf et terre noire. Néolithique ancien sur la pente, transition Atlantique Sub-Boréal ; 14 - gisement « robenhausien » Chalcolithique ? ; 15 - haches de Bronze moyen et final ; 16 - limon gris vaseux et d'altération du tuf, Age du fer ; 17 - fosses creusées par les Romains, monnaie du IV^e siècle ; 18 - limons dunkerquiens, V^e siècle ; 19 - couche argileuse gris jaunâtre et ancien sol à poteries médiévales ; 20 - tourbes et sol tourbeux actuels.

FIG. 3 : Coupe géologique



3. Climatologie :

Les mesures ont été relevées sur Amiens même.

- latitude : 49° 53' 11'' N
- longitude : 2° 18' 42'' E
- altitude du lieu: 34 m
- nature du pluviomètre : zinc

Les données nous ont été fournies par la Station Agronomique d'Amiens. La moyenne annuelle des pluies est de l'ordre de 640 mm. La température moyenne annuelle est d'environ 10°C. L'insolation est maximale en juillet et minimale en décembre. Les vents dominants sont les vents d'ouest. Cependant, au cours de l'année, ils ont une dominance variant du nord-ouest au printemps et en été au sud-ouest à l'automne et en hiver.

L'indice d'aridité de De Martonne $I = 30$ indique un climat atlantique légèrement atténué (BOUSSU, 1970).

Les relevés de températures mensuelles minimales et maximales ainsi que ceux des précipitations de janvier 1982 à décembre 1984 sont représentés fig. 4.

4. Hydrologie :

La Somme, qui passe à proximité du site, a un débit annuel moyen estimé à 32,8 m³/s. Son régime exceptionnellement régulier est à mettre à l'actif des zones d'étangs et de marécages qu'elle traverse. Un débit maximum est observé en mars - avril, tandis que les étiages se produisent en septembre - octobre.

Le réservoir de la craie est constitué par le complexe des craies du Turonien supérieur et du Sénonien. Le degré hydrométrique total (TH) est compris entre 13° et 29°. Ce sont des eaux "assez dures". Les eaux de la craie sont légèrement ferrugineuses, surtout dans la vallée en raison des accumulations de matières organiques.

5. Végétation :

L'étude de la photographie aérienne prise par l'I.G.N. en 1980 au 1/3000, révèle trois types de paysages

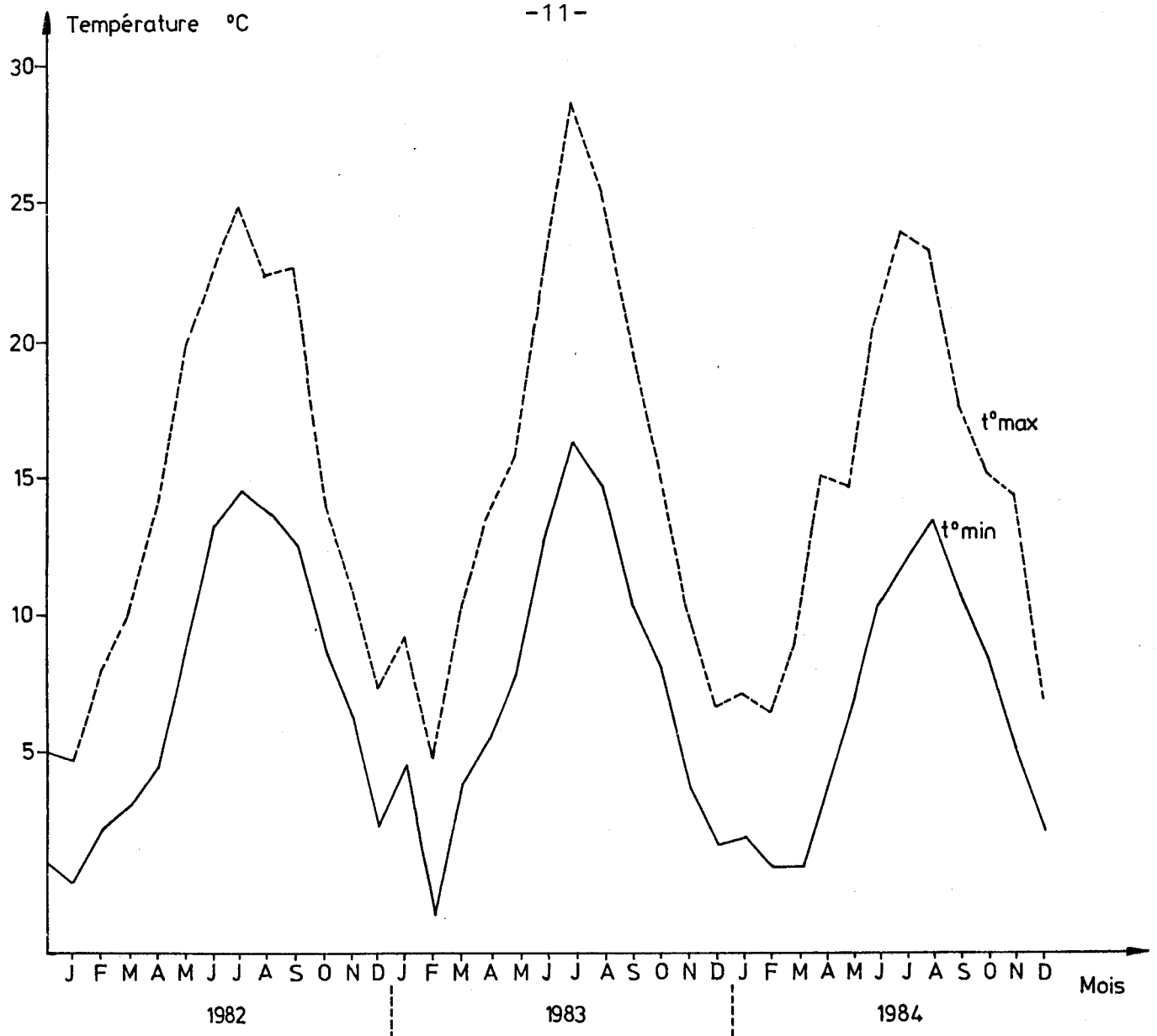


FIG. 4a : Evolution des températures mensuelles (minima et maxima)

Précipitations en mm

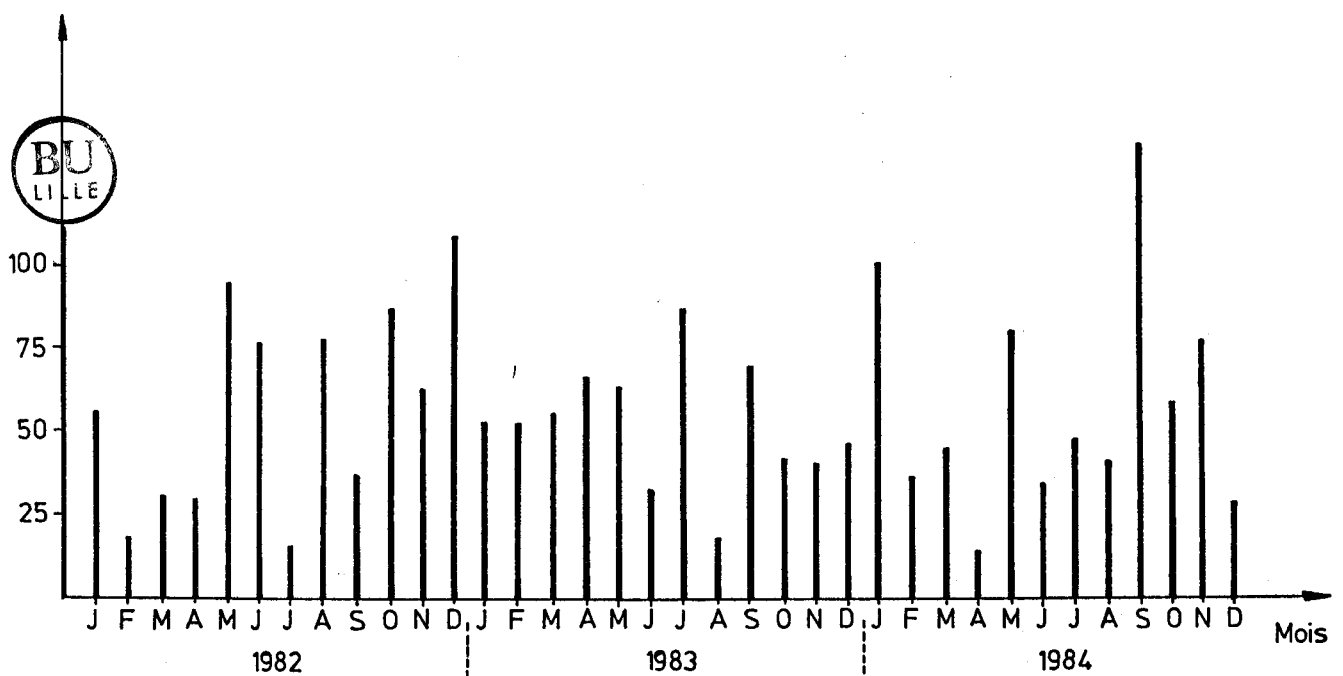


FIG. 4b : Evolution de la pluviosité mensuelle.

exceptionnellement réunis dans un espace restreint de la vallée de la Somme :

- les zones de cultures (Vesce, Luzerne, Betterave, Blé) situées sur le plateau crayeux de l'oppidum.

- les coteaux calcaires (larris) recouverts de rendzines et peuplés de pins et graminées (*Brachypodium pinnatum* surtout) qui indiquent la xéricité de ces groupements. Ceux de la vallée d'Acon, orientés NW face aux vents dominants, présentent une végétation plus mésophile (présence de *Rumex acetosa*).

- les milieux humides: - ceux de la vallée de la Somme, occupés en leur centre par une importante phragmitaie. Les saules constituent la majorité de la strate arbustive, localisée autour des plans d'eau.

- ceux de la vallée d'Acon qui sont traversés par un petit ruisseau totalement envahi par la végétation en été (Glycerie, Renoncule aquatique,...). La cariçaie est ici prépondérante.

B - METHODOLOGIE

1. Techniques de récoltes

1.1. Revue des principales méthodes de capture classiquement utilisées pour l'entomofaune terrestre :

Les botanistes ont avancé rapidement dans la description des phytocoenoses avec l'avènement des méthodes de la phytosociologie. Toutefois ces méthodes ne sont facilement praticables que sur un matériel non mobile et bien connu. ROTH (1968) a pu écrire : "la flore ne comporte pas d'inconnu, du moins dans nos régions, et les plantes n'ont pas coutume de se sauver à l'approche de l'expérimentateur".

En Entomologie, au contraire, le matériel d'étude est mobile, réparti de façon très hétérogène dans le milieu, de taille souvent petite et fréquemment indéterminable, faute d'un nombre suffisant de taxonomistes et de littérature appropriée. Aussi, est-on contraint d'en faire l'inventaire au travers de diverses méthodes dont chacune comporte une part de sélectivité (COLAS, 1962 ; VILLIERS, 1977 ; MARTINEZ, 1983). "A l'intérieur d'un même ordre, d'une même famille, les espèces risquent d'être dénombrées avec une fidélité très inégale selon leur taille, leur mode de vie, leur agilité" (LAMOTTE, 1946). Ces méthodes se classent en trois grands types : méthodes de chasse, méthodes absolues, méthodes de piégeage.

1.1.1. Méthodes de chasse :

Elles utilisent les outils classiques de l'entomologiste, à savoir :

- les filets : le filet à papillon, le filet fauchoir
- le piochon et l'écorçoir
- le parapluie japonais
- l'aspirateur

1.1.2. Méthodes absolues :

Leur principe consiste à isoler une portion du milieu étudié et d'emprisonner à un instant donné la faune présente dans un certain volume d'air ou de végétation ou une certaine surface de sol. Les insectes pris à cet instant forment ce que ROTH (1971) appelle les "populations actuelles" à

l'endroit délimité.

Dans ces procédés, on citera :

- les biocoenomètres, appelés aussi cages sans fond (POLLET, 1970 ; PENICAUD, CANARD & BLANDIN, 1978)
- les cylindres à manche (RICOU, 1965)
- les sélecteurs (CHAUVIN, 1952)

Dans le principe, ce sont d'excellentes méthodes permettant un échantillonnage véritablement quantitatif de la faune. Malheureusement, elles nécessitent l'intervention manuelle d'un opérateur qui perturbe le milieu. Les résultats seront variables selon l'opérateur ; vivacité lors de la manoeuvre, oublis d'insectes dans le tri,...etc. La fuite des espèces farouches provoque une sous-estimation des densités réelles d'autant plus marquée que l'espèce concernée réagit promptement.

En conclusion, ces méthodes prétendues idéales sous-estiment les populations.

1.1.3. Méthodes de piégeage :

Les pièges sont des appareils que l'on laisse en place pendant un intervalle de temps déterminé et qui capturent les insectes venant à leur contact. ROTH (1968) appelle "populations opérationnelles" ces insectes ayant vécu ou transité dans un certain volume et sur une période donnée. Les pièges rendent donc compte non seulement de la densité des insectes, mais aussi de leur activité. Or l'impact des différentes espèces sur l'écosystème dépend non seulement de leur densité mais aussi de leur mobilité. L'étude des "populations opérationnelles" s'avère donc écologiquement très intéressante car le piégeage rend compte à la fois du nombre et de l'activité des insectes, donc de leur action effective sur le milieu. En d'autres termes, les pièges modulent la densité de leurs captures en fonction de la mobilité des espèces.

Les pièges peuvent être classés en deux catégories (SOUTHWOOD, 1966) : les pièges d'interception, les pièges attractifs.

1.1.3.1. Les pièges d'interception :

Ces pièges capturent les insectes au hasard de leurs déplacements sans agir sur leur comportement. Ce seront des traquenards, des filets ou des fossés, placés sur le trajet des insectes :

- pots de Barber ou pots-pièges (RIVARD, 1962 ; SOUTHWOOD, 1966 ; JACOB-REMACLE, 1975).
- vitres engluées (SOUTHWOOD, 1966 ; LE BERRE & ROTH, 1969)
- tente Malaise (MALAISE, 1937 ; MATTHEWS & MATTHEWS, 1971 ; HAENNI & MATTHEY, 1984)
- piège à émergence (SOUTHWOOD & SIDDORN, 1965 ; KRIZELJ, 1970 ; TREHEN, 1970, 1971 ; BAILLOT, 1975 ; MOLLON, 1982 ; TAYOUB, 1985).

1.1.3.2. Les pièges attractifs :

Fondés sur les tropismes des insectes, ils sont très intéressants par l'abondance des récoltes qu'ils fournissent, mais très suspects pour l'écologiste en ce sens qu'ils ont des zones d'influence pratiquement indéterminables.

De plus, la récolte correspond à un certain type éthologique et est donc très sélective. Ces tropismes sont l'attraction des insectes vis-à-vis de stimuli physiques, chimiques ou mécaniques.

L'attraction pourra ou non être liée à une activité vitale de l'animal (reproduction, nutrition,...). On peut en distinguer les catégories suivantes :

+ Attraction fonction de l'activité vitale de l'animal :

- ponte : utilisation de niochirs artificiels (JACOB-REMACLE, 1975)
- nourriture : utilisation de plantes-pièges ou de pièges à saprophages (LUMARET, 1979)
- reproduction : utilisation de phéromones (TOUZEAU, 1979)

+ Attraction ne correspondant pas à une activité vitale :

- pièges chimiques olfactifs : piège Manitoba (PERNOT-VESENTIN, 1972 ; AUROI, 1978)
- pièges attractifs visuels :

pièges à action lointaine : les pièges lumineux (BAGGIOLINI & STAHL, 1965)

pièges à action proche : les plateaux colorés .

Ces derniers sont des récipients à fond plat remplis au 3/4 d'eau additionnée de quelques gouttes d'un mouillant inodore (le teepol) qui empêche les insectes attirés par la couleur ou la présence d'eau d'en ressortir, et permet leur conservation

temporaire tout en ne les décolorant pas (GASPAR & *al*, 1968).

La très grande majorité des insectes ainsi recueillis sont des diptères. Viennent également bien au piège bon nombre d'hyménoptères, d'aphidiens et de coléoptères floricoles. Par contre, les homoptères auchénorhynques, les hétéroptères et les coléoptères autres que les floricoles y sont faiblement représentés. Par exemple, JACOB-REMACLE & JACOB (1983) ont obtenu les proportions suivantes en 1976 dans la fagne de Spa-Malchamps (Hautes-Fagnes) : diptères ; 72,1% - hyménoptères ; 6,9% - homoptères ; 8,4% - thysanoptères ; 5,9% - coléoptères ; 2,8% - lépidoptères ; 0,9% - autres ordres ; 0,3%. Celles obtenues par GASPAR & *al* en 1968 en forêts de Charmes et de Coudriers sont les suivantes : diptères ; 94,7% - hyménoptères ; 3,6%.

1.2. Justification du choix de la méthode de capture utilisée pour la présente étude.

Pour le collectionneur, le piège idéal est celui qui récolte le plus grand nombre d'insectes, tout au moins le plus grand nombre d'espèces (ROTH, 1963). Le piégeage est une démarche fructueuse car elle permet de récolter nombre d'espèces rarement rencontrées lors de chasses à vue ou au filet.

Pour l'écologiste, le biologiste des peuplements, le piégeage devra en plus rendre compte des rapports quantitatifs existant entre les diverses espèces ou les différents groupes trophiques occupant le milieu.

La description d'un état initial de l'entomofaune d'un secteur géographique donné est une tâche souvent demandée à l'entomologiste, lors des études d'impact ou des expertises de milieu : sa conclusion devra englober deux aspects, faunistique et écologique.

L'optimisation d'une étude écologique passe par une notion de rendement : l'étude doit aboutir dans des délais et avec des moyens limités à un diagnostic sur la "santé" du milieu. Un compromis sera donc réalisé en piégeant de façon modérée pour ne pas aggraver le milieu, et suffisante pour avoir une image fidèle du peuplement tant du point de vue qualitatif (espèces présentes) que quantitatif (abondances respectives). A l'issue



FIG. 5 : Le piège jaune.

d'une telle étude, on saura comment les espèces abondantes gèrent les principales ressources du milieu, et on trouvera chez les espèces moins fréquentes des indicateurs biologiques. Toute perturbation du milieu se ressentira aux deux niveaux, en modifiant les rapports quantitatifs entre espèces abondantes et en entraînant la disparition de certaines espèces indicatrices.

Compte tenu de ces considérations, des pièges de couleur jaune ont été choisis pour cette étude. Pour la cohérence de l'étude, nous nous sommes limités volontairement à ce seul type de piège ; en effet, " des études comparatives entre relevés ne peuvent être valablement faites que si l'échantillonnage est réalisé durant la même période et au moyen de la même technique" (GERS & CUGNY, 1985).

1.3. Le piège jaune, ses avantages et ses limites.

Dans le souci de standardiser cette méthode et de pouvoir ultérieurement réaliser des études comparatives, nous avons choisi d'utiliser des pièges jaunes 25 x 25 cm, profonds de 10 cm, comme le font actuellement les équipes d'entomologistes de Lille (LEPRETRE, 1981), de Gembloux en Belgique (JACOB-REMACLE & LECLERCQ, 1980), et de l'I.N.R.A. de Rennes (ROBERT & *al*, 1974).

Devant l'impossibilité de trouver dans le commerce des bacs de ce coloris et de ces dimensions, nous avons poncé et peint en jaune l'intérieur de bassines en plastique de couleur beige à l'origine et mesurant 25 x 25 x 10 cm. La peinture utilisée est le jaune SIGMA de formule "CHINOLITH Base 3058 + 606 -7", fabriqué pour piéger les insectes phytophages, diptères et pucerons, à l'I.N.R.A. de Rennes. Le domaine spectral de diffusion se situe entre 400 et 700 nm. Des "trop-pleins" latéraux ont été pratiqués pour éviter les débordements (donc les pertes de capture) lors des pluies abondantes. Ces bacs sont remplis au 3/4 d'eau additionnée de quelques gouttes de teepol du commerce (fig. 5).

Peu onéreux, ils sont d'application facile sur le terrain car utilisables n'importe où, à diverses hauteurs au-dessus du sol, sans destruction, ni perturbation du milieu. Ils garantissent, en outre, un bon état des insectes, avec des

manipulations réduites (LE BERRE & ROTH, 1969) autorisant une multiplication du nombre de pièges dans l'espace et dans le temps.

Toutefois, quatre critiques peuvent leur être attribuées :

- la première, commune à tous les pièges, a trait aux différences de mobilité entre les espèces. Ainsi, parmi les Tenthredes, *Pristiphora thalietri* est peu mobile, ne quittant pas sa plante-hôte et par conséquent n'est attirée que par les pièges les plus proches ; au contraire, les *Athalia*, telle *A. bicolor*, sont de bons voiliers, pouvant effectuer des migrations, et on les capture dans des pièges souvent très éloignés de leurs plantes-hôtes (BRUNEL, 1983). Dans la réalité, il doit y avoir un compromis entre mobilité et attractivité, les captures étant nombreuses lorsqu'une espèce est très mobile et fortement attirée par la couleur jaune.

- la seconde, également commune à tous les pièges, est que ces derniers sont inefficaces par mauvais temps, puisque alors les insectes ne volent pas. Il faudra alors interpréter les échantillons recueillis en fonction du mésoclimat local et journalier (CHAUVIN & ROTH, 1966)

- la troisième est liée au principe même du chromatotropisme qui, comme cela est général pour les pièges attractifs, empêche de rapporter l'échantillon de peuplement entomologique à un volume défini du milieu naturel. Mais KRIZELJ (1971) estime que le rayon d'action des pièges jaunes se limite à 35 - 50 cm pour une surface captante de 625 cm² ; par conséquent, ils se comportent presque comme des pièges d'interception. Les distorsions présentées par le piège jaune dans l'image des entomocoenoses ne seraient donc pas supérieures aux autres méthodes de capture (ROTH, 1971). De plus, l'avantage de ne capturer que les insectes qui passent à proximité immédiate du piège est de fournir une image meilleure de l'action effective des insectes sur le milieu. "Ils présentent alors cet intérêt, par rapport aux méthodes absolues, de rendre compte de l'importance de cette population opérationnelle, la plus intéressante" (ROTH, 1968).

- la quatrième concerne la sélectivité d'attraction exercée par

la couleur jaune, ce qui nous oblige à raisonner uniquement sur les espèces attirées par cette couleur. Cette restriction devra être prise en compte lors des interprétations des résultats.

1.4. Le piège jaune et son attractivité : études méthodologiques.

L'attractivité des surfaces colorées a été démontrée depuis longtemps : par exemple par MOERICKE (1951) pour les Aphides puis par BROADBENT (1948) et MOERICKE (1955) pour différents insectes.

L'efficacité maximale de capture pour la couleur jaune a été révélée par les expérimentations de ROTH (1964), qui obtient les résultats suivants dans une luzernière :

noir :	1760	insectes	capturés
rouge-orangé :	3413	"	"
vert :	3233	"	"
blanc :	3759	"	"
jaune :	11145	"	"

ROTH & COUTURIER (1966) précisent trois types de comportement vis-à-vis de ces pièges :

- une attraction par chromatotropisme
- une attraction par l'humidité
- une attraction par la polarisation horizontale de la lumière.

Ces trois modes d'attraction ont été ensuite précisées par d'autres auteurs.

En ce qui concerne le premier point, BRUNEL & LANGOUET (1970) ont étudié avec précision la composition du spectre de la lumière diffusée par la surface colorée et son importance pour l'attractivité. La couleur jaune-bouton d'or, renfermant peu de radiations de basses longueurs d'ondes, est la plus attractive pour *Psila rosae* (Diptère *Psilidae*). De même, BALDY & RABASSE (1983) montrent que les caractéristiques spectrales (réflectance et transmittance) jouent un rôle considérable dans l'efficacité de capture des pièges vis-à-vis des peuplements d'Aphides. Soulignons toutefois que l'efficacité d'une couleur dépend du milieu prospecté. En milieu forestier, la teinte orangée apparaît nettement plus favorable (LEPRETRE, 1981), peut-être parce qu'elle répond de façon moins brutale que le jaune aux

variations d'éclairement de l'environnement.

Quant au second mode d'attraction, DUVIARD & ROTH (1973) précisent que le "stimulus eau" prend davantage d'importance, par rapport au "stimulus couleur", dans les milieux semi-arides tropicaux que dans les climats tempérés.

D'autres études à finalité méthodologique mettent l'accent sur :

- l'influence de la hauteur de piégeage : en culture de pommes de terre, il apparaît que les cuvettes basses (à même le sol) capturent de préférence les espèces de puceron vivant sur les Dicotylédones herbacées tandis que les cuvettes hautes (à 70 cm) capturent surtout les espèces vivant sur les arbres ou sur les Monocotylédones (ROBERT & *al*, 1974).

- l'influence de la forme et de la dimension des pièges sur les captures . A surface égale, BRUNEL & RABASSE (1975) démontrent que les pièges ronds capturent davantage que ceux de forme carrée. ROTH (1971) a obtenu davantage d'insectes dans les plus grands pièges. BRUNEL & RABASSE (1975) ont montré que l'indice de diversité croît avec le nombre d'insectes capturés et avec la taille des pièges. Toutefois, il convient de signaler que ces résultats ne sont pas valables pour tous les groupes entomologiques puisque COSTA & LEWIS (1967) indiquent que, pour les Aphides, les captures par unité de surface de piège décroissent lorsque la taille des pièges augmente.

En fait, d'un point de vue pratique, la taille efficace d'un piège pour un taxon donné sera celle qui fournira le maximum d'informations (maximum d'individus du taxon) pour un minimum de manipulations sur le terrain et au laboratoire.

- l'influence du nombre de pièges jaunes sur une même station, et de la distance entre ces pièges. L'étude réalisée par RABASSE & *al* (1982) a révélé qu'un petit nombre de pièges suffit pour traduire avec une certaine précision l'évolution des captures de *Caraviella aegopodi* (Aphide) dans un champ de carottes. De plus, ils constatent que le taux de captures et la diversité par piège diminuent lorsque la distance entre les pièges augmente puis se stabilisent, suggérant ainsi qu'à l'effet "piège" se

superpose un effet "dispositif de piégeage". Lors d'un écartement moyen ou grand, les pièges se comportent comme des pièges isolés. Mais pour un écartement plus petit, à l'attraction du piège s'ajouterait une attraction du dispositif augmentant l'abondance et la diversité des captures.

- l'influence des facteurs abiotiques et biotiques sur le taux de piégeage a été étudiée. Il apparaît notamment que, pour les espèces phytophages, en particulier chez *Psila rosae* (BRUNEL, 1971), les fluctuations de capture sont largement influencées par la nature du biotope et par la plante-hôte (BRUNEL & BLOT, 1975). Pour les autres espèces, il est nécessaire de connaître les phases comportementales pour interpréter l'efficacité de capture (BAILLOT & TREHEN, 1974); bien souvent, par exemple, le calcul de la sex-ratio ne peut-elle se faire d'après les échantillons issus des pièges jaunes. Deux causes principales peuvent en effet intervenir ; une différence d'attractivité et une différence de mobilité selon le sexe. Ainsi par exemple, chez les Diptères Agromyzides, les femelles restent au voisinage de leurs plantes-hôtes tandis que les mâles effectuent de plus longs déplacements. Lorsque l'on étudie les captures d'Agromyzides par pièges colorés dans une culture de blé, on constate que pour les 4 ou 5 espèces inféodées à cette plante on récolte autant de mâles que de femelles, alors que les captures des 50 à 60 autres espèces concernent presque uniquement des mâles (com. pers. MARTINEZ : I.N.R.A. Versailles).

1.5. Le piège jaune et ses applications.

En raison de leurs nombreux avantages (conception très simple, facilité d'emploi et d'adaptation au biotope, abondance de récoltes), ces pièges sont devenus les auxiliaires habituels de nombreuses études menées notamment en France, en Belgique et en Suisse. Ils sont maintenant largement utilisés :

- à des fins d'études fondamentales : éthologies (BRUNEL, 1971 ; MOREAU, 1963) ; inventaires faunistiques (CHEVIN & CHAMBON, 1984).
- à des fins d'études appliquées : études biocoenotiques en différents milieux : en verger (COUTURIER, 1972 ; VINCENT, 1975; en forêt (GASPAR & al. 1968 ; LEPRETRE

en prép.,) en jardin, (JACOB, REMACLE & LECLERCQ, 1980, LEPRETRE, 1981), en pelouse alpine (MATTHEY & *al.* 1981), en bocage (BRUNEL & TREHEN, 1982), en biocoenose céréalière (CHAMBON, 1982 ; CHAMBON & *al.* 1984) ; en savane (DUVIARD & POLLET, 1973).
Suivi et contrôle de l'évolution des populations de ravageurs de cultures (DOWELL & CHERRY, 1981 ; BALLATORI & *al.* 1980).

2. Stratégie d'échantillonnage

2.1. Choix du dispositif de piégeage

2.1.1. Hauteur de piégeage (fig. 6)

Il est important d'ajuster la hauteur des pièges en fonction des conditions écologiques dans lesquelles on se trouve. Tout dispositif placé à même le sol dès le printemps verrait son attractivité diminuer en fonction du temps. En effet, la végétation devenant de plus en plus exubérante entre le printemps et l'été forme alors progressivement un écran qui occulte les surfaces colorées.

Sur les conseils de M. CHEVIN (I.N.R.A. de Versailles) et de M. BRUNEL (I.N.R.A. de Rennes), nous avons placé les pièges à 50 cm du sol, hauteur moyenne permettant d'espérer capturer à la fois les espèces volant préférentiellement dans la strate herbacée et celles volant plutôt dans la strate arbustive voire dans la strate arborée. De plus, cette hauteur évite la capture d'animaux "indésirables" ; Amphibiens, Collemboles et surtout Limaces dont le mucus en agglomérant les insectes, accentue considérablement la difficulté du tri.

2.1.2. Unité de piégeage (fig. 7)

Une unité de piégeage doit comprendre plusieurs pièges par station. Un tel dispositif nous permettra en effet, lors d'une exploitation plus complète des échantillons, de comparer la variabilité intrastation à la variabilité interstation et de tester ainsi l'homogénéité des stations. Il importe, de savoir si la différence constatée entre deux ensembles d'échantillons

FIG. 6. CONTROLE DE LA HAUTEUR DU PIEGE JAUNE



FIG. 7. LA STATION DE PIEGEAGE



comparés est réellement due à une différence écologique ou peut être un effet aléatoire (FRONTIER, 1983).

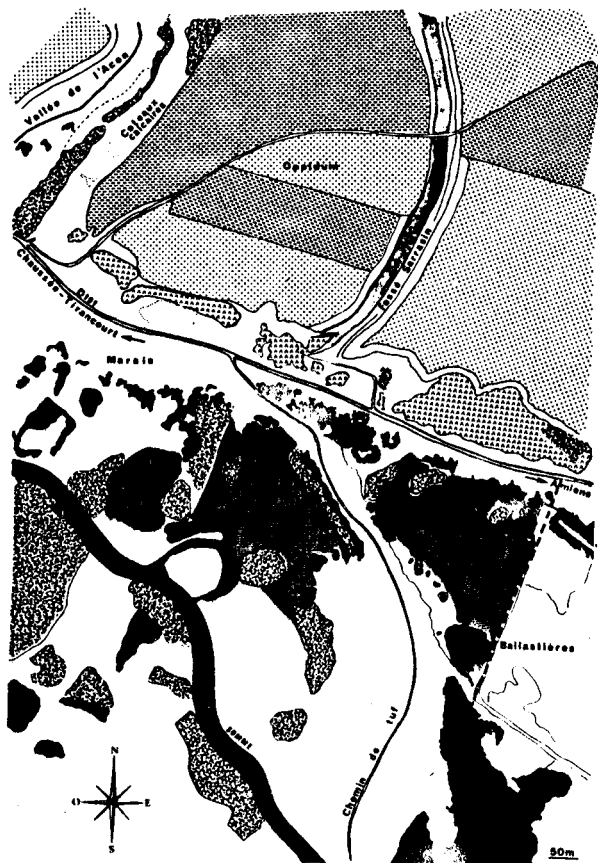
L'utilisation d'une unité de piégeage de trois bacs faiblement distants (3 à 4 m) par station est conseillée par GASPARD & al. (1968). Ce dispositif a été choisi pour l'année 1983. La faible quantité capturée de certains taxons nous a conduit, pour l'année 1984, à utiliser cinq bacs par station espacés d'environ 3m. Une plus grande souplesse est ainsi autorisée : exploitation des cinq bacs pour les taxons rares, de trois bacs seulement pour les groupes abondants nécessitant un effort de tri plus considérable. Un plus grand nombre de bacs nous aurait contraints à des manipulations plus longues sur le terrain, et surtout à une quantité excessive de tris hebdomadaires.

2.2. Choix des lieux de piégeage :

Ce choix devait refléter une partition du site propre à permettre d'appréhender l'écosystème à différentes échelles d'observation spatiale (zone écologique, ceinture végétale, station).

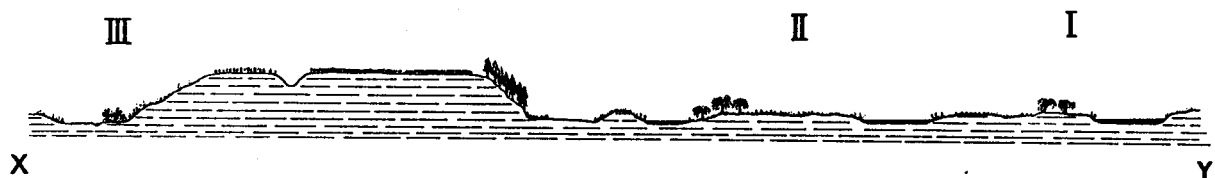
Le choix a été guidé par une étude préalable menée durant l'automne et l'hiver 1982-1983. Nous avons, pour cela, disposé au hasard une dizaine de pièges jaunes. Les relevés effectués de septembre à fin janvier ont fourni un premier inventaire faunistique et ont révélé des zones plus ou moins riches et/ou diversifiées. Une photographie aérienne en couleur du site prise par l'I.G.N. en 1980 et reproduite au 1/3000, nous a aidé à choisir définitivement les zones de piégeage (fig. 8) :

- Les marais de la vallée de la Somme, constitués par un plan d'eau de grande surface (environ 1 ha), assez profond, en relation directe avec les étangs de Saint-Sauveur situés à proximité et en cours d'extraction de granulats par les balastières depuis la fin de 1982 (ce dragage permanent rend l'eau trouble et opalescente). Cette étendue d'eau et ses abords constituent la zone I.
- Plusieurs petits plans d'eau stagnante de faible profondeur et disposés tout autour de la phragmitaie centrale, constituent la zone II.



Vallée d'Acon Oppidum

Vallée de la Somme



CULTURES DE VESCE
ET DE COLZA

FEUILLUS

PHRAGMITAIE

CULTURES D'AVOINE

CONIFERES

PLANS D'EAU ET RIVIERE

CULTURES DE BLE



FIG. 8 : Représentation schématique du site de la Chaussée-Tirancourt et localisation des zones et stations de piègeage de 1983.

- Les marais de la vallée d'Acon, à proximité desquels passe un petit ruisseau, à faible courant, fortement colonisé par la végétation aquatique et asséché le plus souvent à la fin de l'été constitue la zone III.

Par ce choix, nous voulions tester si la qualité de l'eau pouvait influencer sur l'abondance ou sur la diversité spécifique de la faune aérienne des berges. Aussi, parallèlement, un suivi physico-chimique des eaux de ces trois zones a été réalisé. Des mesures hebdomadaires de pH, de dureté totale (TH) et de température ont eu lieu à chaque date de relevé de pièges. Les résultats d'un D.E.A. (BRUNEL, 1983) ont montré qu'en fait, la faune piégée était peu influencée par la qualité de l'eau, même pour les taxons fortement prédateurs et hydrophiles tels que les *Dolichopodidae*.

Le même travail montre que les associations des groupes étudiés étaient par contre étroitement reliées aux associations végétales. A l'intérieur de chacune des trois zones, nous avons donc défini les stations de piégeage en fonction de leur végétation, décrite par le cortège floristique (la faible étendue du territoire et son remaniement ne nous permettaient pas de déterminer des unités phytosociologiques précises).

La réalisation de transects permet de suivre le comportement d'une espèce en fonction d'une variation continue des facteurs fondamentaux, et de mettre en évidence le *preferendum* écologique stationnel et les seuils au-delà desquels l'espèce n'a plus la possibilité de s'installer (PAUTOU & GENSAC, 1973). Nous avons donc réalisé, dans la zone III, un transect milieu humide/milieu sec sur une courte distance (120 m) rendue possible par la proximité immédiate des coteaux calcaires de l'oppidum. Le long de ce transect, des ceintures végétales très nettes avaient permis en 1983 de délimiter quatre stations de piégeage (notées : A, B, C, D). L'année suivante, nous avons prolongé ce transect jusque dans les cultures du plateau de l'oppidum et nous avons renforcé le dispositif de piégeage de part et d'autre de la lisière séparant les milieux cultivés des milieux restés en friche. Nous avons ainsi défini sept stations de piégeage, installées dans cinq ceintures végétales (fig. 9) :

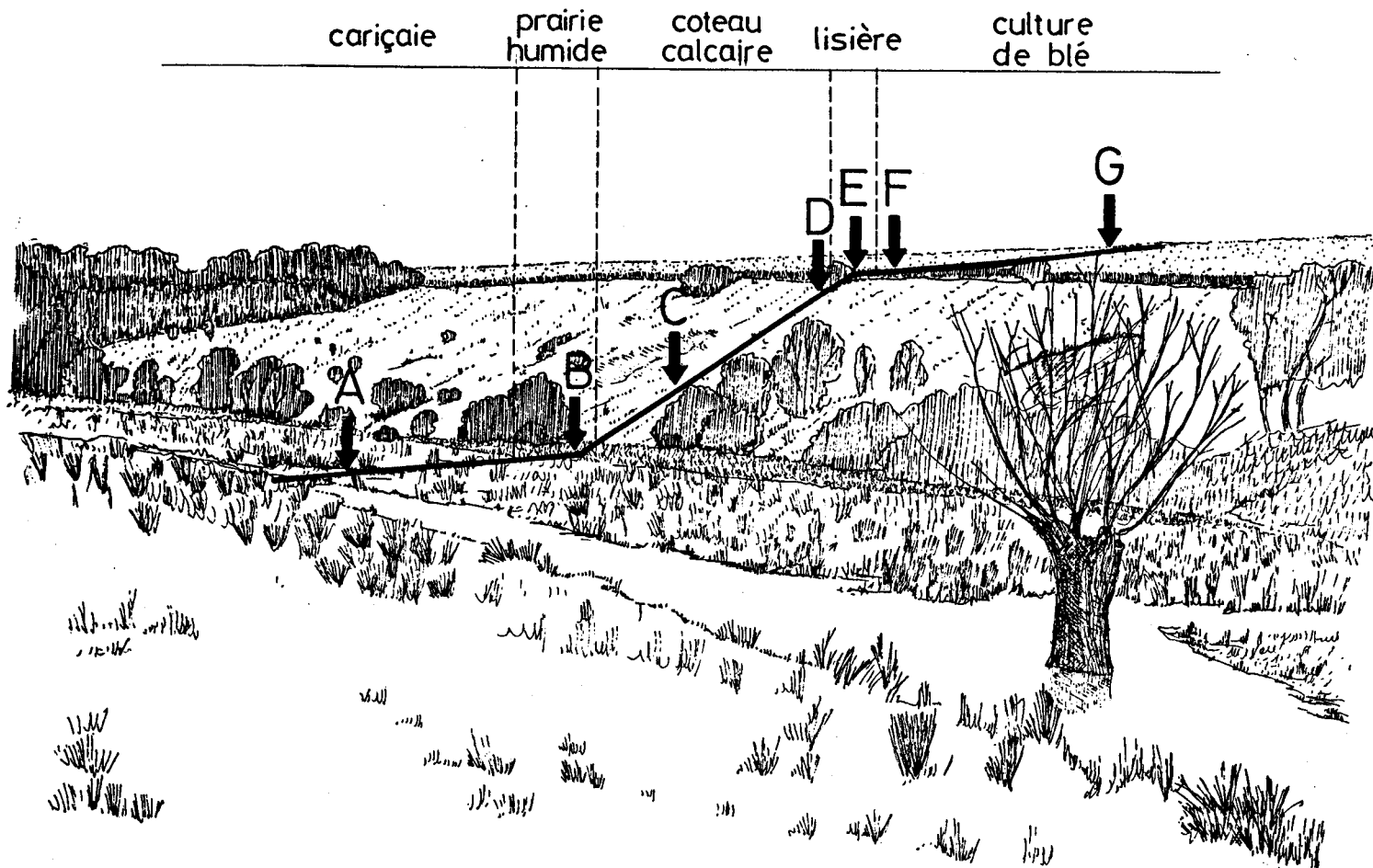


FIG. 9 : Transect de la vallée d'Acon suivi en 1984.

- A = Ruisseau et Cariçaie
- B = Prairie humide
- C } = Coteau calcaire
- D }
- E = Lisière
- F } = Culture de blé
- G }

Au milieu de chacune de ces stations, un alignement de cinq pièges jaunes, parallèle aux ceintures végétales, a été installé. Les alignements étaient distants l'un de l'autre de 30 m environ sauf au niveau de D, E, F, distants d'environ 3m.

Nous avons réalisé des relevés phytosociologiques pour chaque station. Ces relevés ont été réalisés avec la collaboration de M. J.R. WATTEZ (U.F.R. de Pharmacie d'Amiens) pour les milieux xériques (coteau et champ cultivé) et de M. V. BOULLET (Université des Sciences et Techniques de Lille) pour les milieux humides (cariçaie et prairie humide). Les différents milieux et ceintures végétales rencontrés se répartissent comme suit, du milieu le plus sec au milieu le plus humide :

Stations G et F : Plateau crayeux cultivé en vesce et moutarde en 1983 puis en blé en 1984 et 1985.

S'y développent également des plantes de culture sarclée et diverses nitrophiles telles *Anagallis arvensis*, *Chenopodium album*, *Lamium galeobdolon*, *Lampsana communis*, *Malva sylvestris*, *Mercurialis annua*, *Reseda lutea*, *Sonchus oleraceus*, *Stellaria media*, *Urtica dioica*, *Viola arvensis*. Il s'agit du groupement des *Stellarietea media* (BRAUN-BLANQUET, 1931).

Station E : Lisière entre le plateau cultivé et le coteau calcaire, c'est-à-dire entre un espace artificialisé et un espace semi-naturel.

La strate herbacée comporte *Agropyron repens*, *Arrhenaterum elatius*, *Bromus sterilis*, *Dactylis glomerata*, *Poa trivialis*, *Bryonia dioica*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Daucus carota*, *Eupatorium cannabinum*, *Galium aparine*, *Lampsana communis*, *Plantago lanceolata*, *Rumex crispus*, *Urtica dioica*.

Stations D et C : Vaste coteau calcaire exposé au nord-ouest. C'est une pelouse bien dégagée, à végétation fermée, physiologiquement dominée par *Brachypodium pinnatum*. Il y a peu de colonisation arbustive pionnière.

Le relevé phytosociologique suivant a été effectué à mi-pente du coteau (octobre 1985 ; surface ; 100 m² ; recouvrement : 100 %) :

ESPECES	COTES D'ABONDANCE-DOMINANCE
<i>Brachypodium pinnatum</i>	4
<i>Festuca groupe lemanii</i>	2
<i>Koeleria pyramidata</i>	1
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1
<i>Carex flacca</i>	1
<i>Dactylis glomerata</i>	+
<i>Poa pratensis</i>	1
<i>Briza media</i>	1
<i>Sanguisorba minor</i>	2
<i>Centaurea nemoralis</i>	2
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1
<i>Galium verum</i>	+
<i>Leontodon hispidus</i>	1
<i>Lotus corniculatus</i>	+
<i>Plantago lanceolata</i>	+
<i>Rumex acetosa</i>	1
<i>Achillea millefolium</i>	1
<i>Scabiosa colombaria</i>	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	+
<i>Linum catharticum</i>	+
<i>Knautia arvensis</i>	+
<i>Agrimonia eupatoria</i>	+
<i>Origanum vulgare</i>	1
<i>Campanula rotundifolia</i>	+
 <i>Crataegus monogyna</i> (plantule)	 +
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	2

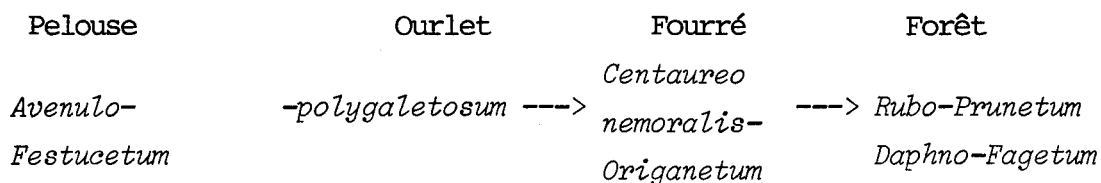
Ce groupement typique des coteaux calcaires herbeux de la région picarde prend place dans l'alliance du *Mesobromion*

(BRAUN-BLANQUET & MOOR, 1938). Il se rapporte vraisemblablement à l'*Avenulo pratensis-Festucetum lemanii*, association calcicole caractéristique du nord-ouest de la France, décrite par V. BOULLET et récemment étudiée par GEHU & al. (1982).

La présence de *Rumex acetosa*, espèce prairiale fraîche, dans cette *Brachypodiaie* dense, est en relation avec l'exposition de ce coteau au nord-ouest, faisant face aux vents dominants et recevant beaucoup de pluies. Malgré cette humidité, ce milieu présente moins d'inertie thermique que le fond de la vallée, gorgé d'eau : l'échauffement du sol y est bien plus important que sur les fonds alluviaux. On y trouvera donc des plantes adaptées aux milieux secs.

Un début de colonisation arbustive pionnière se manifeste : *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguina*, *Rosa canina*, s'implantent ça et là dans les hautes herbes.

En tant que "groupement secondaire, l'*Avenulo-Festucetum*, s'est maintenu depuis l'arrêt du paturage extensif, grâce à l'abondance des lapins. Lorsque le facteur cuniculigène n'intervient plus, les pelouses évoluent plus ou moins rapidement vers les termes forestiers finaux. La dynamique est résumée par le schéma suivant :



(GEHU & al. 1982).

La végétation forestière climacique calcicole est présente à une centaine de mètres du transect étudié. *Fagus sylvatica* prédomine avec une strate arbustive haute abondante de *Tilia platyphyllos*. Sont également présents : *Fraxinus excelsior*, *Prunus mahaleb*. Le manteau précédant cette forêt est constitué d'un fourré arbustif à prédominance de *Corylus avellana*.

Remarque : le haut de ce coteau, correspondant à la station de piégeage D, présente un groupement arbustif pionnier plus diversifié. Mentionnons : *Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Prunus mahaleb*, *Sambucus nigra*.

On peut supposer que cette diversification peut être mise en relation avec la présence de poteaux télégraphiques qui serviraient à ce niveau de supports de repos à une avifaune variée, dont les espèces frugivores et granivores constituent des vecteurs potentiels de la dissémination floristique.

Remarquons que *Prunus mahaleb* est une espèce thermophile révélatrice de milieux assez chauds, dont l'abondance dans l'Amienois est paradoxale.

Certaines parties de ce coteau ont fait l'objet d'exploitation par les carrières. La craie mise à nue présente un groupement végétal calcicole pionnier implanté sur la pierraille.

Le relevé phytosociologique suivant a été réalisé (octobre 1985 ; surface : 100 m² ; recouvrement : 75 %) :

ESPECES	COTES D'ABONDANCE-DOMINANCE
<i>Festuca groupe lemanii</i>	3
<i>Carex flacca</i>	2
<i>Koeleria pyramidata</i>	1
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+
<i>Brisa media</i>	+
<i>Cirsium acaule</i>	1
<i>Gentianella germanica</i>	1
<i>Hieracium pilosella</i>	2
<i>Sanguisorba minor</i>	1
<i>Gymnadenia conopsea</i>	1
<i>Teucrium chamaedrys</i>	1
<i>Hieracium groupe maculatum</i>	1
<i>Campanula rotundifolia</i>	1
<i>Leontodon hispidus</i>	2
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+
<i>Thymus sp.</i>	1
<i>Scabiosa colombaria</i>	+
<i>Euphrasia stricta</i>	1
<i>Camptothecium lutescens</i>	1
<i>Hypnum cupressiforme</i>	2
<i>Leptotricum flexicaule</i>	+
<i>Cladonia groupe furcata</i>	1

Cette population colonisatrice correspond à un faciès xérique et pionnier des groupements du *Mésobromion* tels ceux que WATTEZ (1982) a décrit récemment en Picardie occidentale et qui comprend en particulier le groupement à *Hippocrepis comosa* et *Festuca* groupe *lemanii*.

Entre les stations C et B : on observe une première rupture de pente, liée au passage des voitures, des chevaux et des promeneurs qui, par tassement du sol, ont provoqué une dénivellation dans la topographie de ce versant ouest. L'eau qui ruisselle sur les pentes, et les limons qu'elle entraîne s'accumulent à ce niveau, créant ainsi un milieu plus humide et plus riche en azote. Nous y observons des plantes nitrophiles telles que : *Verbena officinalis*, *Phleum pratense*, *Plantago major*, *Heracleum sphondylium*, *Cirsium* sp.

Au delà de cette frange, le coteau se poursuit jusqu'au bas de la vallée d'Acon. Le *Brachypodium pinnatum* y régresse au profit d' *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Eupatorium cannabinum* et *Heracleum sphondylium*. Sont présents également *Filipendula ulmaria*, *Potentilla anserina*, *Origanum vulgare*, *Ranunculus repens*, *Senecio jacobaea*, *Thalictrum flavum* (peu courante dans le département de la Somme). *Filipendula ulmaria* et *Thalictrum flavum* annoncent la Megaphorbiaie des vallées inondables.

Une seconde rupture de pente séparant le coteau du fond alluvial est marquée par la présence d'une haie arbustive-fourré interrompue de place en place (notamment au niveau du transect sur environ 10 m).

Décrivons cette flore à l'aide du relevé phytosociologique suivant (octobre 1985 ; longueur : 100 m).

ESPECES	COTES D'ABONDANCE-DOMINANCE
<i>Crataegus monogyna</i>	3
<i>Sambucus nigra</i>	2
<i>Hedera helix</i>	1
<i>Rosa canina</i>	1
<i>Rubus</i> sp.	1
<i>Prunus avium</i>	+
<i>Corylus avellana</i>	+
<i>Salix alba</i>	+
<i>Cornus sanguinea</i>	+

La base de cette haie est recouverte d'un tapis d' *Hedera helix* et de *Glechoma hederacea*. Il s'agit d'un faciès classique de fructiçaie à rattacher aux *Prunetalia spinosae* (TUXEN, 1952).

Station B: Cette station correspond à une zone de balancement entre le milieu sec (coteau calcaire) et le milieu hydrophile (cariçaie). Elle est caractérisée par un groupement prairial humide dans lequel apparait une certaine zonation. De la haie arbustive vers la cariçaie, on observe successivement deux ceintures :

- une ceinture nitrophile à *Carduus nutans*, *Cirsium vulgare* et à *Urtica dioica*.
- une ceinture prairiale présentant deux variantes qui se localisent suivant un gradient d'humidité ; une prairie sèche dans la partie haute de la pente et une prairie fraîche dans la partie basse.

Le relevé phytosociologique a été réalisé dans la prairie fraîche et a donné les résultats suivants (juillet 1986; surface : 10 m² ; recouvrement herbacé : 35%) :

ESPECES	COTES D'ABONDANCE-DOMINANCE
<i>Lolium perenne</i>	2
<i>Trifolium repens</i>	+
<i>Phleum bertolonii</i>	3
<i>Festuca pratensis</i>	2
<i>Holcus lanatus</i>	1
<i>Festuca rubra rubra</i>	+
<i>Cerastium holosteoides</i>	r
<i>Ranunculus acris acris</i>	r
<i>Agrostis stolonifera</i>	2
<i>Carex hirta</i>	1
<i>Poa trivialis</i>	2
<i>Glechoma hederacea</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	2

Ce groupement fait partie du *Cynosurion cristati* (R. Tx., 1937).

Dans l'ensemble des deux variantes ont également été recensés : *Arrhenaterum elatius*, *Carex acutiformis*, *Carex riparia*, *Dactylis glomerata*, *Glyceria maxima*, *Juncus glaucus*, *Bellis perennis*, *Cardamine pratensis*, *Cirsium vulgare*, *Heracleum sphondylium*, *Primula officinalis*, *Stellaria media*, *Taraxacum dens-Leonis*, *Rumex conglomeratus*.

Cette prairie mal pâturée a permis le développement d'arbustes pionniers tel le *Crataegus monogyna*.

La limite des végétations amphibies est marquée par une ceinture à *Juncus inflexus* qui constitue l'articulation entre cariçaie amphibie et roselières d'une part, et prairies d'autre part. Ce *Juncus* fait partie de la flore des prairies mésophiles et mésotrophes.

Station A: Il s'y développe une cariçaie traversée par un petit ruisseau d'eau courante, en cours de comblement et parsemée de petites mares.

Le relevé phytosociologique est le suivant (juillet 1986 ; surface : 10 m² ; recouvrement herbacé : 75 %) :

ESPECES	COTES D'ABONDANCE-DOMINANCE
<i>Carex riparia</i>	2
<i>Carex acutiformis</i>	3
<i>Carex disticha</i>	r
<i>Carex acuta</i>	r
<i>Iris pseudacorus</i>	r
<i>Lysimachia vulgaris</i>	r
<i>Galium palustre</i>	+
<i>Mentha aquatica</i>	+
<i>Equisetum fluviatile</i>	1
<i>Ranunculus repens</i>	+
<i>Polygonum amphibium</i>	r

Ce groupe fait partie du *Caricetum ripario-acutiformis* (KOBENDZA, 1930).

Les mares tourbeuses sont colonisées par un groupement aquatique du *Nymhalion* à *Utricularia* sp., plante carnivore à biologie remarquable et *Potamogeton berchtoldii*. En surface

et plus ou moins intriqué avec les utriculaires, flotte le *Ricciocarpetum natantis* (SEGAL, 1963) R. Tuxen 1972, végétation d'hydrophytes libres et flottantes à *Ricciocarpus natans* (Hépatique à thalle) et *Lemna trisulca*, indicatrice d'eaux meso-eutrophes sur substrat tourbeux.

En périphérie de ces mares, se développe une ceinture amphibie à carex où dominant *Carex riparia* et *Carex acutiformis* et qui représente le *Caricetum ripario-acutiformis* KOBENDZA 1930. Au pied de cette cariçaie, la végétation pionnière annuelle des vases tourbeuses à *Ranunculus sceleratus* (*Ranunculetum scelerati*) apparaît l'été, lorsque les vases sont exondées.

Le fond inondé de la vallée est occupé soit par la cariçaie à *Carex riparia* et *Carex acutiformis*, soit par la glyceriaie à *Glyceria maxima* (*Glycerietum maximae*)

Sont également présents : *Glyceria* groupe *fluitans*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites communis*, *Epilobium hirsutum*, *Equisetum palustre*, *Juncus glaucus*, *Lemna minor*, *Mentha aquatica*, *Myosotis palustris*, *Nasturtium officinale*, *Ranunculus repens*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus sceleratus*, *Rumex crispus*, *Rumex hydrolapathum*, *Ranunculus aquatilis* s.l., *Callitrichum* div. sp.

Il s'agit de fragments de groupements du *Glycerio-sparganum* (BRAUN-BLANQUET, 1942).

Ainsi, depuis les mares tourbeuses du fond de la vallée jusqu'au talus calcaire, on peut suivre une hygrosérie presque complète.

2.3. Epoques de piégeage et périodicité des relevés

La périodicité des relevés doit permettre d'effectuer d'éventuels cumuls de données sur plusieurs semaines, afin de travailler à différentes échelles d'observation temporelle. Les pièges, posés en permanence, sont relevés toutes les semaines ou deux fois par semaine lorsque les conditions climatiques sont défavorables à une bonne conservation des insectes, comme par exemple de fortes températures qui activent fortement l'évaporation des bacs jusqu'à l'assèchement complet. Dans ce dernier cas, les deux relevés hebdomadaires étaient alors réunis

dans un même échantillon afin de travailler sur une unité de temps constante.

Nous avons procédé à un échantillonnage du 28 mars au 25 juillet 1983 sur l'ensemble des trois zones : l'exploitation des résultats sur les trois premiers mois a fait l'objet d'un D.E.A. (BRUNEL, 1983). Les zones I et II étaient rendues d'accès très difficile par la végétation exubérante de l'été et par les nuées de moustiques, aussi l'échantillonnage s'est poursuivi pour la seule zone III jusqu'au 11 novembre 1983 puis du 4 avril au 2 octobre 1984 avec une interruption dès le 8 août pour les stations F et G en raison de la moisson.

2.4. Récolte des insectes

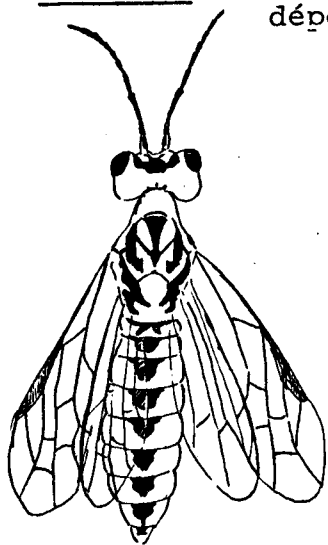
Pour réduire le temps de manipulations sur le terrain nous avons récolté les insectes noyés sur un filtre en mousseline en forme de pochon maintenu à l'extrémité d'un entonnoir. Ce filtre était mis tel quel dans un flacon contenant un fond d'alcool à 70° (com. pers. BRUNEL : INRA Rennes).

La récupération des récoltes se faisait aussitôt de retour au laboratoire. Les 30 à 35 échantillons hebdomadaires étaient alors stockés à l'obscurité (la lumière décolorant les animaux) dans de l'alcool à 70°.

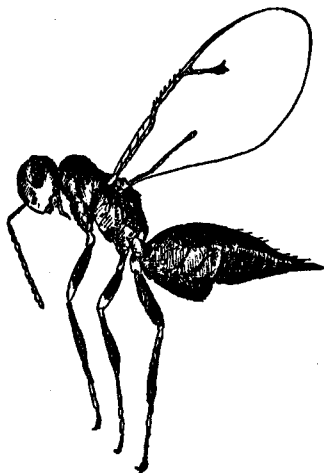
3. Dépouillement des échantillons

Chaque récolte a été triée dans l'alcool sous loupe binoculaire. Le tri s'est limité, pour des raisons évidentes de temps, à quelques taxons entomologiques. Les taxons qui ont pu être déterminés à l'espèce par les systématiciens sont pour les Diptères : les Sciomyzides, les Stratiomyides, les Agromyzides, les Dolichopodides et pour les Hyménoptères : les Hyménoptères Symphytes ou Tenthredes. D'autres taxons ont été pris en compte mais n'ont pu faire l'objet de détermination spécifique (faute de temps et surtout de systématiciens disponibles au moment de cette étude). Toutefois, compte-tenu de leur abondance dans les pièges, ils ont été triés par famille ou super-famille et comptés. Ils restent disponibles pour toute détermination approfondie ultérieure. Il s'agit des Diptères Syrphides et des Hyménoptères

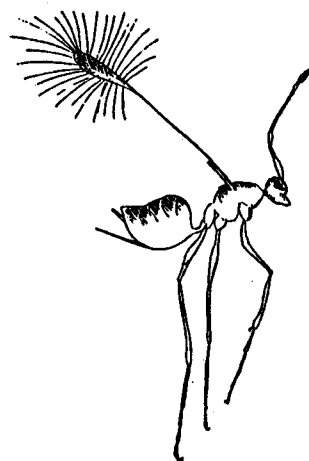
FIG. 10 : Quelques exemples de taxons pris en compte dans le dépouillement des échantillons.



TENTHREDOÏDEA



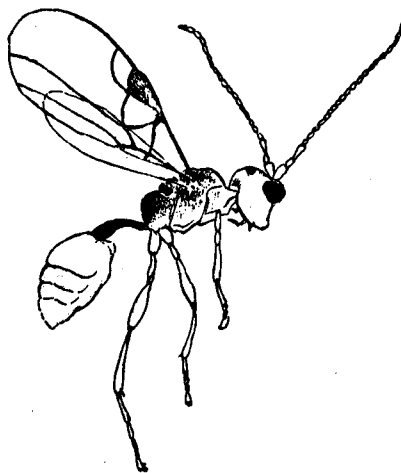
CHALCIDOÏDEA



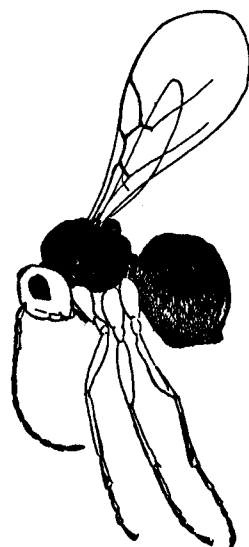
MYMARIDAE



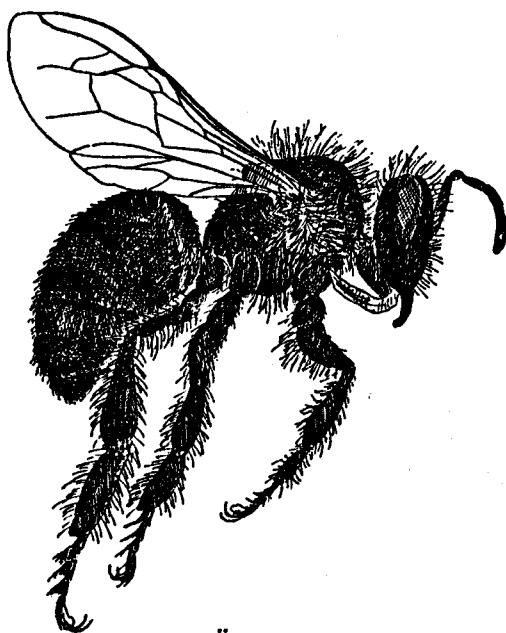
ICHNEUMONIDAE



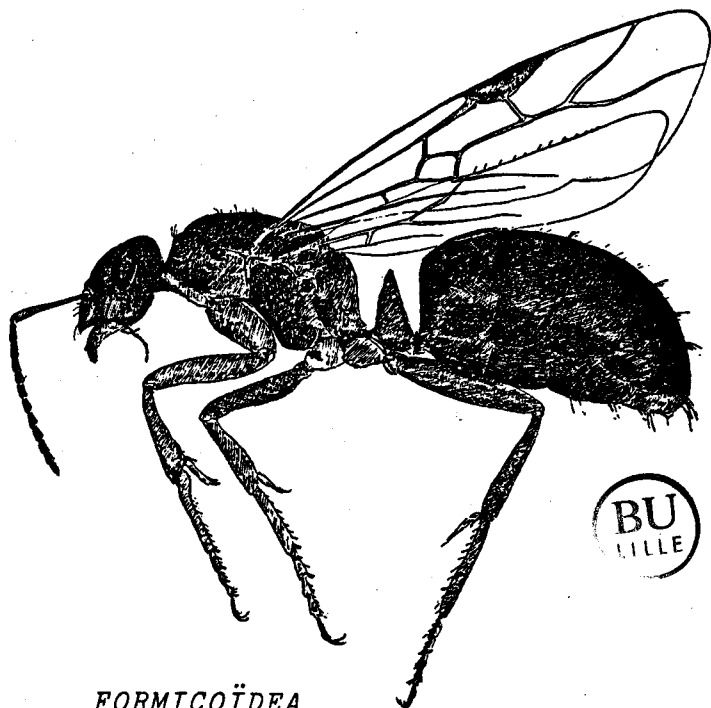
BRACONIDAE



CYNIPOÏDEA



APOÏDEA



FORMICOÏDEA

Apocrites (fig. 10). L'ensemble de ces groupes a été étudié pour l'année 1984. Mais seuls les Tenthredes, Agromyzides, Dolichopodides et Sciomyzides avaient été pris en compte pour l'année 1983.

La constitution d'une équipe de spécialistes est la difficulté majeure rencontrée par tout entomologiste soucieux d'appréhender la synécologie d'un écosystème. Toutefois, il ne faut pas négliger l'apport synthétique considérable des approches suprataxoniques. Cette idée a été émise entre autre par LECLERCQ (in ROTH & COUTURIER, 1966) : "On peut se demander s'il ne serait pas légitime de rechercher des fluctuations et des relations écologiques au niveau supraspécifique, soit au niveau des genres, des sous-familles, etc... ne s'en occupant au niveau des espèces que si l'occasion le permet....". Beaucoup de progrès de la Biologie n'ont été permis que parce que des chercheurs ont négligé la diversité des espèces et posé le problème à des niveaux plus généraux". L'appréhension entomocoenotique d'un écosystème est une problématique suffisamment complexe pour justifier ce type d'approche. Ainsi, WOLF & al. (1968) ont-ils séparé les Hyménoptères en famille afin de mettre en évidence les rapports de celles-ci avec les facteurs "temps et milieu". Encore faut-il que la biologie des familles soit assez homogène comme celle des *Braconidae* par exemple.

Les récoltes de 1983 ont été entièrement exploitées, piège par piège, pour les taxons envisagés. En 1984, vu le temps exigé par le tri et l'exploitation des résultats, nous nous sommes limités à un comptage variable selon les taxons :

- chaque semaine :
 - * exploitation des cinq pièges de chaque station pour les Agromyzides, les Sciomyzides, les Stratiomyides et les Tenthredes.
 - * exploitation de trois pièges par station pour les Dolichopodides et les Syrphides.
- une semaine sur deux (sauf en période de pic d'abondance, où les comptages ont lieu trois semaines consécutives) : exploitation de trois pièges par station pour les Hyménoptères Apocrites.

Ce choix laisse toute latitude pour un retour aux échantillons non traités si, après coup, les résultats s'avéraient insuffisants.

Dans chaque cas le comptage intégral de l'échantillon a été réalisé par espèce et par sexe. Pour le traitement mathématique subséquent, afin de travailler sur des effectifs bruts plus conséquents donc plus représentatifs, les résultats des trois ou cinq pièges d'une même station sont totalisés par espèce, mâles et femelles confondus. Toutefois le détail des relevés par pièges, sex-ratio comprise, reste disponible. Les résultats sont récapitulés sous forme de tableaux de contingence ventilant le nombre d'individus de chaque espèce par station et par semaine, pour l'année 1984 ; les traitements mathématiques seront effectués sur ces tableaux de départ.

4. Traitement des données

4.1. Etude de la diversité spécifique

La diversité spécifique est étudiée à trois niveaux conceptuels (FRONTIER, 1983).

4.1.1. Richesse spécifique

La façon la plus simple d'exprimer la richesse spécifique d'une communauté est de répertorier les espèces en présence. C'est une méthode largement utilisée qui a le mérite de la simplicité mais qui ne peut être approchée que par un échantillonnage intensif. Elle présente, en outre, l'inconvénient de ne pas tenir compte des proportions des différentes espèces.

4.1.2. Indice de diversité

Les indices de diversité sont fonction des effectifs de chaque espèce. Pour un nombre donné d'espèces, ils ont une valeur maximale en cas d'équifréquence des espèces et ils diminuent lorsque certaines espèces sont prépondérantes aux dépens d'autres. Différents indices de diversité ont été proposés (CANCELA DA FONSECA, 1969a et 1984 ; PEET, 1974 ; PIELOU, 1975 ; DAGET, 1976 ; KEMPTON & WEDDERBURN, 1978 ; KEMPTON, 1979 ; VIEIRA DA SILVA, 1979 ; BRUNEL & CANCELA DA FONSECA, 1979). L'indice utilisé ici est l'indice

de Shannon (SHANNON & WEAVER, 1949), dérivé de la théorie de l'information, qui a l'avantage d'être indépendant de la taille de l'échantillon, pour autant que les proportions des espèces sont correctement représentées. Cet indice est :

$$H' = - \sum_{i=1}^{i=S} p_i \log_2 p_i$$

où S est le nombre d'espèces contenues dans un échantillon et p_i la fréquence relative de l'espèce i.

L'intérêt théorique de la diversité tient à ce qu'elle caractérise une station et une date. Cependant dans la pratique l'image entomocoenotique de chaque station est quelque peu déformée par le caractère sélectif du piégeage ; nous ne nous sommes donc pas attachés aux valeurs elles-mêmes des indices de diversité calculés, mais plutôt à la comparaison des valeurs prises aux différents lieux et dates.

"L'étude de la diversité n'est intéressante que si elle se fait dans un contexte spatio-temporel" (CANCELA DA FONSECA, 1980).

4.1.3. Diagrammes rangs-fréquences :

La structure d'un peuplement est souvent figurée par un diagramme des fréquences rétro-cumulées de la distribution des individus par espèces, appelé diagramme rangs-fréquences, qui apportent actuellement le maximum d'information synthétique sur la diversité d'un échantillon. Les espèces sont classées par ordre d'abondance décroissante et le diagramme représente les abondances absolues ou relatives) en fonction des rangs. FRONTIER (1976) préconise l'emploi d'une métrique bilogarithmique (fig. 11).

L'allure des courbes ainsi obtenues caractérise les stades de l'évolution d'un écosystème au cours d'une succession écologique (FRONTIER, 1976, 1977, 1985 ; DEVAUX, 1976, 1980). Elle permet en outre de relier la structure à l'échelle d'observation utilisée et également de déceler certaines agressions écologiques (pollution etc...) (BOESCH, 1974) (BOURNAUD & al 1983). Enfin, la localisation des espèces les plus abondantes sur le diagramme permet de suivre leurs variations donc l'importance respective dans l'espace ou dans le temps.

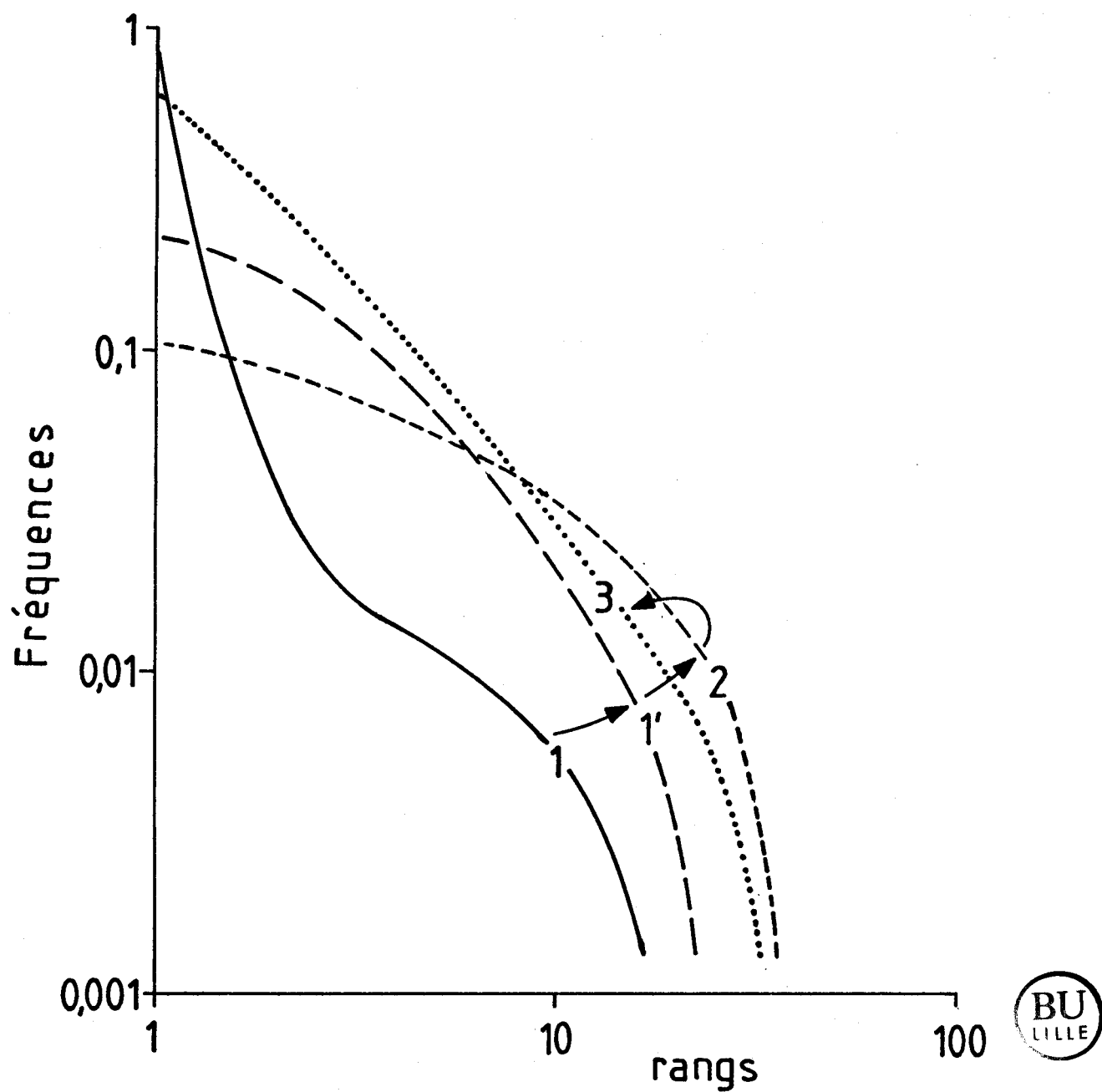


FIG. 11 : Schéma de la déformation des courbes rangs-fréquences au cours d'une succession écologique .
(d'après FRONTIER, 1977).

Les espèces rares posent un problème : elles sont les plus soumises aux erreurs d'échantillonnage car elles interviennent pour une part importante dans la valeur de l'indice de diversité. La diversité de l'échantillon est biaisée par rapport à celle du peuplement car il y a toujours un contingent d'espèces rares du peuplement absentes de l'échantillon. Dans tous les diagrammes rangs-fréquences, les espèces rares sont responsables d'une chute rapide de la courbe rangs fréquences à droite du graphique sans rapport avec la décroissance de la première partie de la courbe et difficilement interprétable. L'élimination des espèces les plus rares est donc sans conséquence sur l'interprétation de la courbe. Une conséquence en est que l'allure des diagrammes permet de déterminer ainsi le nombre d'espèces à retenir pour le calcul de l'indice de Shannon (FRONTIER, 1983).

Indices et diagrammes rangs-fréquences permettent de caractériser des stations données et de les comparer.

4.2. Description multidimensionnelle globale par Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.)

L'ensemble de nos données se présente sous forme de tableaux ternaires espèces x stations x semaines qui ne sont autres que des tableaux de contingence juxtaposés : soit un tableau par semaine, croisant espèces et stations ; soit un tableau par station, croisant espèces et semaines.

A partir de ces tableaux de données brutes, nous avons construit des tableaux de contingence décrivant séparément l'effet des stations et l'effet des semaines. Un premier tableau croise les espèces et les stations, l'effectif d'une espèce en une station étant la somme des effectifs relevés en cette station aux différentes dates. Un second tableau croise les espèces et les semaines, l'effectif d'une espèce pour une semaine étant la somme des relevés des différentes stations à cette date. Ces tableaux sont indépendants, à ceci près que la somme des effectifs de chaque espèce est la même (somme par colonne) pour le tableau par stations et pour le tableau par semaines. Nous avons ensuite juxtaposé les deux tableaux,

FIG. 12 : Tableau de contingence traité par Analyse Factorielle des Correspondances.

espèces objets		S_1	S_2	S_3	S_4			Somme des lignes
STATIONS	A	NA_1	NA_2	NA_3	...			$NA.$
	B	NB_1	NB_2	...				$NB.$
	C	NC_1	...					$\vdots$
	D	$\vdots$						
	E							
	F							
	G							
SEMAINE	1	N_{11}	N_{12}	N_{13}	...			$N1.$
	2	N_{21}	N_{22}	...				$N2.$
	3	N_{31}						$\vdots$
	4	$\vdots$						
	...							
	...							
	...							
	...							
	18							
	...							
	...							
	26							
Somme des Colonnes		$2N_{.1}$	$2N_{.2}$	...				$2N..$

BU
LILLE

$N_{.j}$ = effectif total de l'espèce j
 $N_{x.}$ = effectif de la station X toutes semaines comprises
 $N_{i.}$ = effectif de la semaine i toutes stations comprises
 $N_{..}$ = effectif total des insectes capturés

obtenant un tableau croisant les espèces et, à la fois, les semaines et les stations (fig.12). La somme d'une ligne est alors égale à la somme des individus de toutes espèces capturées soit en une station pendant toute la période d'étude, soit en une semaine sur l'ensemble du transect. La somme d'une colonne est par construction égale à deux fois l'effectif d'une espèce relevé pendant toute la période d'étude sur l'ensemble du transect.

Ce tableau final est un tableau de contingence ventilant la quantité totale d'insectes capturés entre lignes (semaines ou stations) et colonnes (espèces). Nous l'avons traité par Analyse Factorielle des Correspondances (BENZECRI, 1973). Cette méthode est aujourd'hui classique. Elle est exposée dans de nombreux ouvrages (LEGENDRE & LEGENDRE, 1979 ; LAGARDE, 1983 ; VOLLE, 1985) et fait l'objet de nombreuses applications écologiques (PERNOT-VISENTIN, 1972 ; BONNET & CAPBLANCQ, 1973 ; GUILLE & PONGE, 1975 ; COUTEAUX, 1976 ; LERMAN & *al*, 1976 ; FELZINES, 1979 ; JASPAR-VERSALI & *al*, 1980 ; DURANTON & LECOQ, 1980 ; HULLE, 1981 ; BOURNAUD & *al*, 1982 ; PONGE, 1983 ; FOURNET, 1983 ; LECOQ, 1984 ; BAUMGARTNER & *al*, 1985 ; GERS & CUGNY, 1985 ; ... par exemple).

Cette méthode est d'autant plus utile que les données sont nombreuses car une masse de chiffres tend automatiquement à noyer les faits saillants (LAGARDE, 1983). Selon une image due à LEBART (*in* VOLLE, 1985), "l'analyse factorielle opère comme une radiographie : elle révèle des structures déjà présentes auparavant, mais masquées".

A - RECENSEMENT DES ESPECES ET REMARQUES BIOLOGIQUES

1. Diptères Sciomyzides

1.1. Généralités sur la famille :

Ces mouches, de taille petite à moyenne, et de couleur rousse dans la majorité des cas, possèdent de grandes antennes dirigées vers l'avant.

"Au cours de leur vie larvaire, ces diptères sont soit parasites, soit prédateurs de différents mollusques terrestres, sub-aquatiques ou aquatiques. Certains de ces mollusques se trouvent être des hôtes intermédiaires obligatoires de trématodes dont l'adulte parasite l'Homme et les animaux domestiques ou sauvages. D'autres sont responsables de nuisances agricoles ou horticoles. Par conséquent, de par leur mode de développement larvaire, les Sciomyzides représentent des agents potentiels de lutte biologique" (LECLERCQ & VALA, 1980).

La sous-famille des *Sciomyzinae*, qui comprend la quasi-totalité des espèces de *Sciomyzidae*, est scindée en deux tribus : les *Tetanocerini* et les *Sciomyzini*. La plupart des espèces de *Tetanocerini* ont des larves aquatiques et semi-aquatiques qui s'attaquent aux gastéropodes pulmonés des familles : *Lymnaeidae*, *Physidae* et *Planorbidae*. Chaque individu peut tuer plus d'une douzaine de gastéropodes durant sa vie larvaire. Toutes les espèces de *Sciomyzini* et quelques espèces de *Tetanocerini* (*Tetanocera elegans*, *Tetanocera elata*, par exemple) ont des larves terrestres, prédatrices ou parasitoïdes de gastéropodes ou de limaces.

La plupart des adultes de Sciomyzides ont tendance à rester sur le site de reproduction de leurs larves, où ils se tiennent généralement sur la végétation émergente avec la tête en bas. Des adultes ont été récoltés pendant qu'ils se nourrissaient de fleurs, d'insectes morts, d'oeufs d'insectes et de mollusques. Ils se nourrissent sur des gastéropodes vivants sans les endommager, probablement en ingérant seulement le mucus (BERG & KNUTSON, 1978).

1.2. Liste faunistique observée :

22 espèces déterminées par Mr J.C. Vala du Laboratoire de Biologie Animale de la Faculté d'Avignon.

SCIOMYZINI :

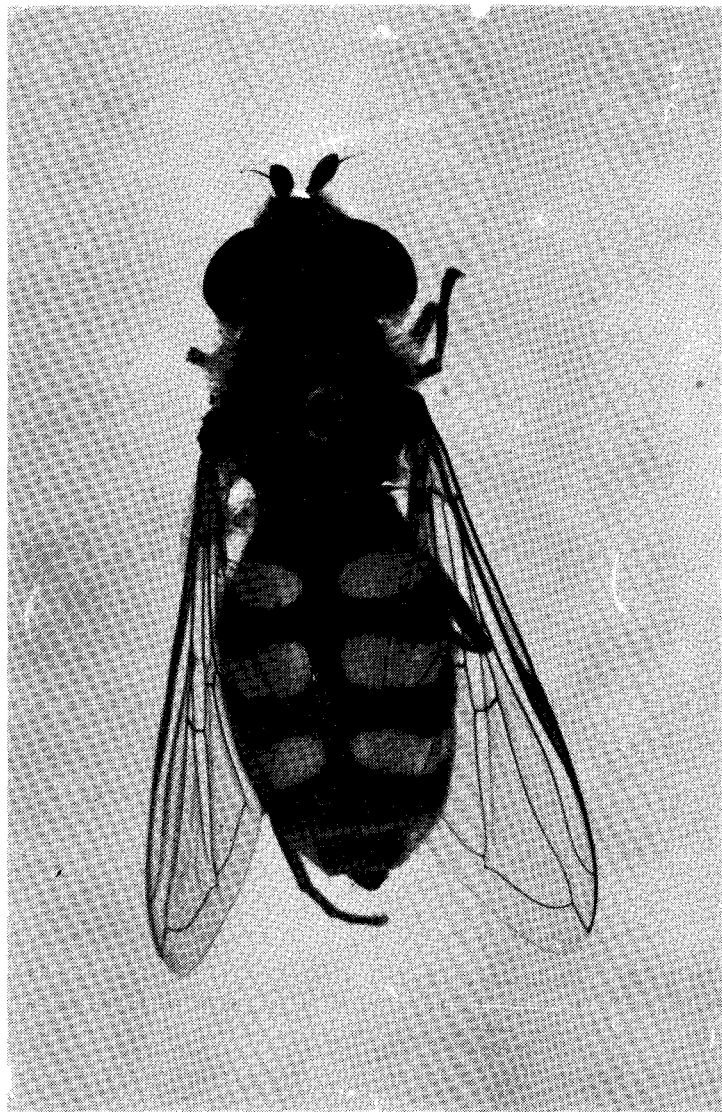
<i>Pherbellia albocostata</i>	(Fallén)
<i>Pherbellia dorsata</i>	(Zetterstedt)
<i>Pherbellia obtusa</i>	(Fallén)
<i>Pherbellia schoenherri schoenherri</i>	(Fallén)
<i>Sciomyza testacea</i>	Macquart

TETANOCERINI :

<i>Antichaeta analis</i>	(Meigen)
<i>Coremacera marginata</i>	(Fabricius)
<i>Elgiva cucularia</i>	(Linné)
<i>Elgiva sollicita</i>	(Harris)
<i>Hydromya dorsalis</i>	(Fabricius)
<i>Knutsonia albiseta</i>	(Scopoli)
<i>Knutsonia lineata</i>	(Fallén)
<i>Limnia paludicola</i>	Elberg
<i>Limnia unguicornis</i>	(Scopoli)
<i>Pherbina coryleti</i>	(Scopoli)
<i>Psacadina verbekei</i>	Roskosny
<i>Sepedon sphegea</i>	Fabricius
<i>Sepedon spinipes spinipes</i>	(Scopoli)
<i>Tetanocera arrogans</i>	Meigen
<i>Tetanocera elata</i>	(Fabricius)
<i>Tetanocera ferruginea</i>	Fallén
<i>Tetanocera hyalipennis</i>	vonRoser

Sur les 78 espèces actuellement connues en France (VALA, REVIER & BRUNEL, 1987), nous avons recensé ici 22 espèces parmi lesquelles trois rarement signalées en France : *Elgiva sollicita*, *Antichaeta analis* et *Sciomyza testacea*. Notamment, sont cités pour la seconde fois en France *Antichaeta analis* depuis VALA (1984) et *Sciomyza testacea* depuis SEGUY (1934).

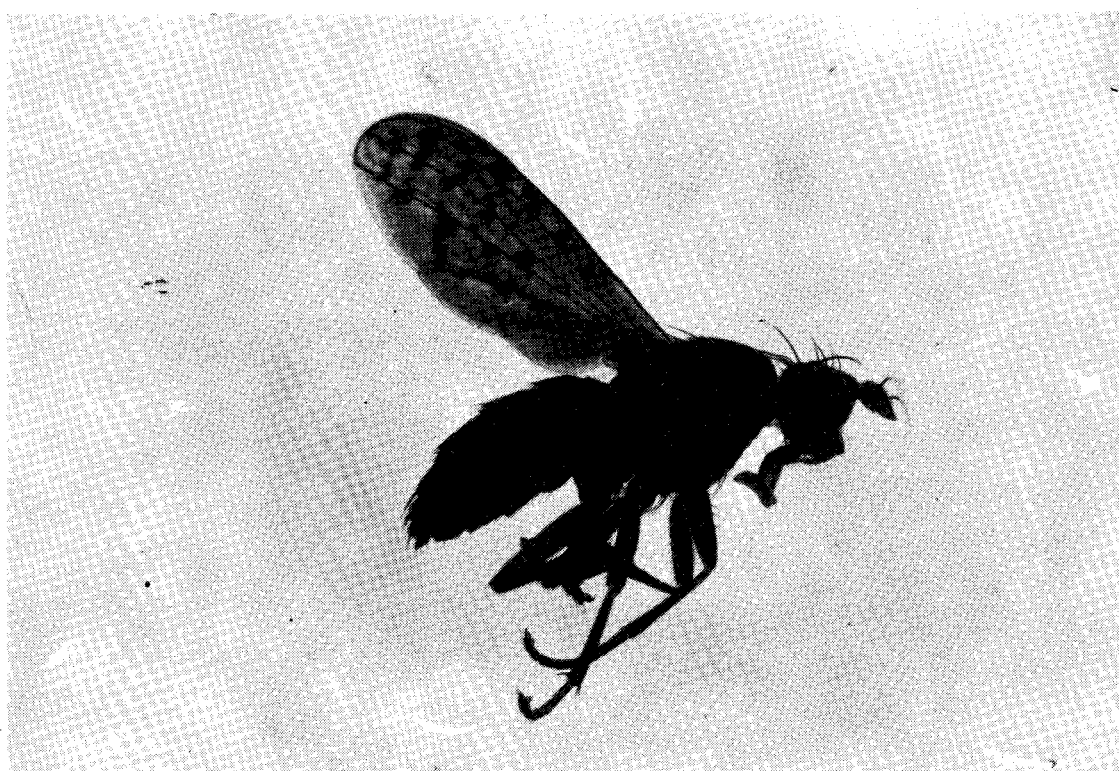
Une clé simplifiée des espèces est proposée par VALA (1985).



SYRPHIDAE



DOLICHOPODIDAE



SCIOMYZIDAE

1.3. Résultats quantitatifs :

Au cours des deux années de piégeage 1983 et 1984, nous avons récolté 488 individus.

20 espèces étaient déjà inventoriées dès la première année de piégeage. Si l'on compare les listes d'espèces de 1983 et de 1984 pour la zone commune aux deux plans d'échantillonnage donc la zone III (tableau 1), on constate que les espèces les plus abondantes se maintiennent d'une année sur l'autre, mais que celles représentées par 1 à 2 individus sont remplacées par d'autres tout aussi rares. Les notions d'abondance et de stabilité sembleraient donc aller de pair. Cette hypothèse reste à vérifier.

Les genres *Tetanocera* et *Elgiva* sont particulièrement bien représentés en 1984 : 51% des captures pour le premier et 25% pour le second.

1.4. Diagrammes phénologiques des principales espèces (fig. 13 et tableau phénologique espèce / semaine 1984 mis en annexe n°1) :

Le faible taux de capture par semaine ne permet pas de tirer une conclusion générale. En ce qui concerne ce taxon, le piège jaune doit s'accompagner d'autres méthodes de capture, notamment la chasse à vue, si l'on veut préciser les dates d'émergence des imagos, leur durée de vie et leurs pics d'abondance.

1.5. Répartition spatiale des principales espèces (fig. 14 et tableau chorologique espèce / station 1984 mis en annexe n°1) :

La majorité des espèces présentent une répartition assez bien calquée sur celle des mollusques-proies attaqués par leurs larves (VALA & BRUNEL, 1987). L'aire de dispersion des adultes est donc relativement faible.

Les zones humides sont très largement favorables à leur prolifération. La cariçaie (A) totalise 70% de ces captures, contre 24% dans la prairie humide (B) et seulement 4%,

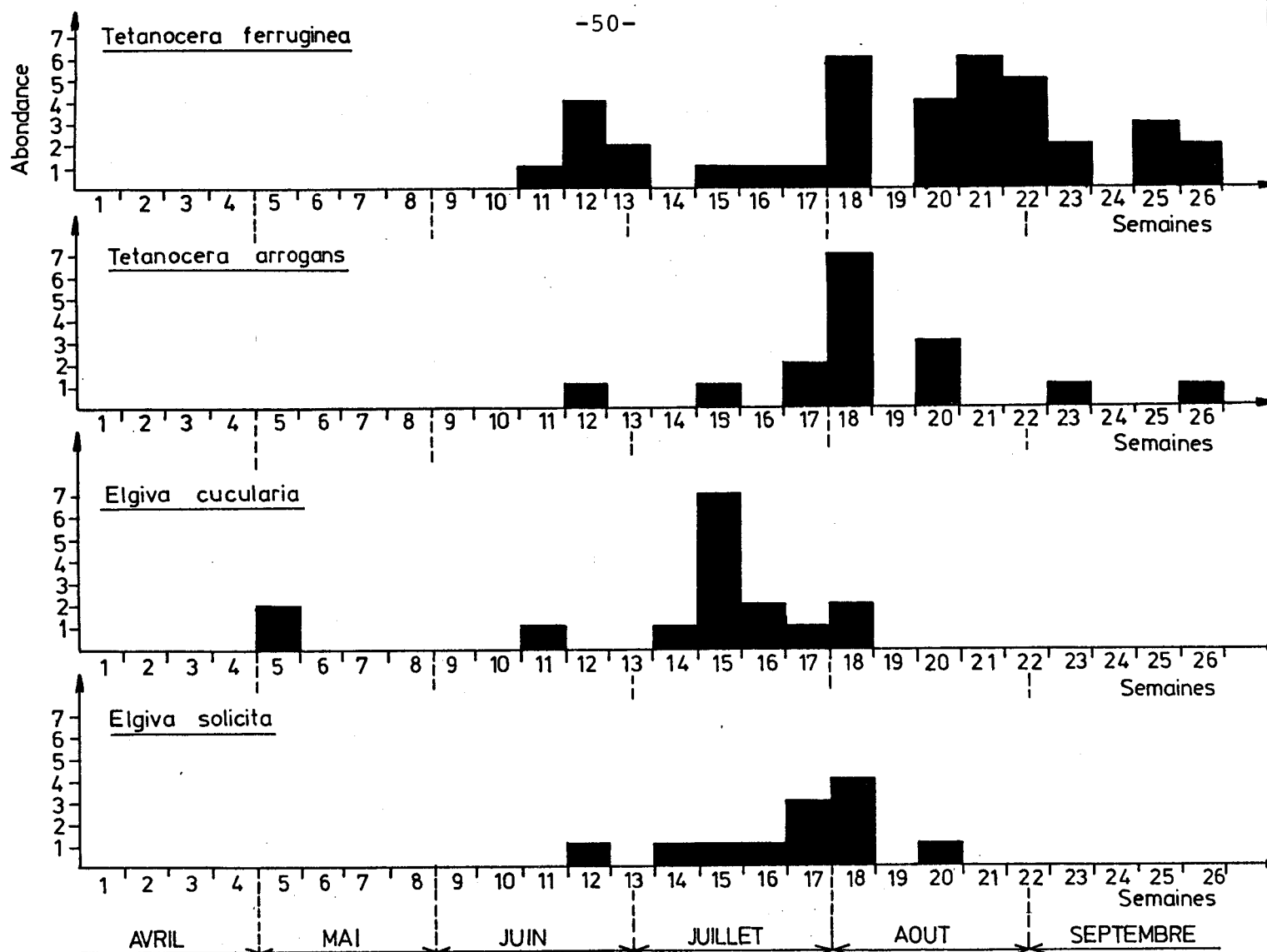


FIG. 13 : Diagrammes phénologiques des principales espèces de Sciomyzides



1983 seulement		1983 - 1984		1984 seulement	
Espèce	Abondance	Espèce	Abondance 1983 1984	Espèce	Abondance
<i>Hydromya dorsalis</i>	1	<i>Elgiva cucularia</i>	17 16	<i>Antichaeta analis</i>	2
<i>Knutsonia albiseta</i>	1	<i>Elgiva sollicita</i>	8 12	<i>Sciomyza testacea</i>	1
<i>Knutsonia lineata</i>	1	<i>Limnia unguicornis</i>	5 2	<i>Pherbellia schoenherri</i>	1
<i>Pherbellia dorsata</i>	2	<i>Pherbina coryleti</i>	1 5		
		<i>Psacadina verbekai</i>	22 6		
		<i>Sepedon sphegea</i>	3 4		
		<i>Sepedon spinipes</i>	4 2		
		<i>Tetanocera arrogans</i>	12 16		
		<i>Tetanocera elata</i>	7 3		
		<i>Tetanocera ferruginea</i>	112 38		

Tableau 1 : Listes faunistiques et abondances des Sciomyzides sur deux années consécutives et pour les mêmes stations

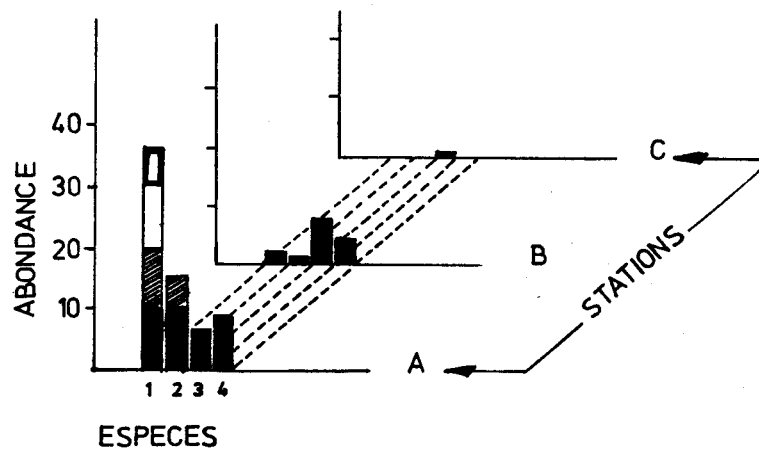
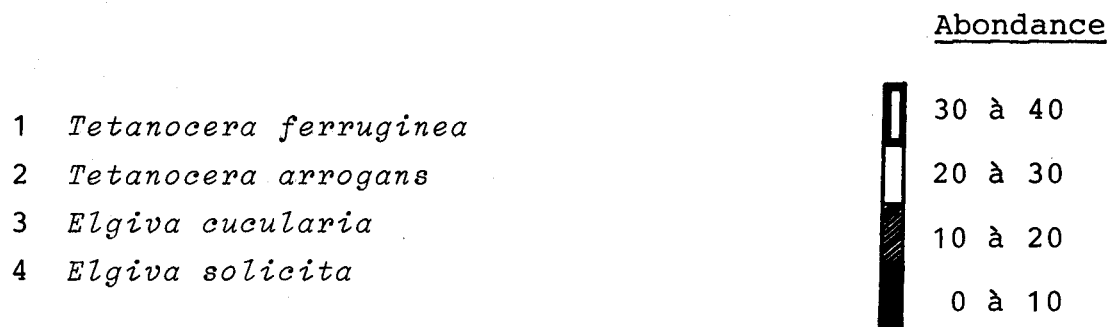


FIG. 14 : Répartition spatiale des principales espèces de Sciomyzides

1% et 1% respectivement pour les pièges C, D et E de la zone sèche. Seuls *Sepedon spinipes spinipes* et *Pherbina coryleti* supportent bien les températures assez élevées, voire un assèchement temporaire des biotopes, aussi les retrouve-t'on dans la partie sèche du transect (C,D,E). Aucun Sciomyzide n'a été recensé en milieu sec (F et G). Le seul individu de *Coremacera marginata*, espèce nécessitant des *Helicidae* pour son développement, a été trouvé en haut du talus calcaire (D).

2. Diptères Dolichopodides

2.1. Généralités sur la famille :

L'éclat généralement métallique de leur corps, leur tête allongée avec une trompe élargie et robuste, leurs longues pattes, caractérisent ces diptères.

On les rencontre sur les buissons, les herbes basses, dans les bois humides plus ou moins près de l'eau, ou au bord des ruisseaux et des lacs. Certaines espèces se tiennent de préférence sur les plantes aquatiques, d'autres sur la terre humide des rives ou sur les pierres baignées par l'eau (*Macrodolichopus*, *Tachytrechus*, *Schoenophilus*). Beaucoup d'espèces affectionnent le littoral (certaines espèces de *Syntormon*) mais peu les lieux secs. Les *Medetera* adultes vivent sur les parois verticales telles que celles des troncs d'arbres, les murs,...(PARENT, 1938). Les *Dolichopus* sont héliophiles (COUTURIER, 1970) mais ils peuvent également affectionner les sous-bois (BLANCHART, 1985). Les *Campsicneminae* sont caractérisés par leur comportement sciaphile. Quelques espèces anthophiles s'alimentent occasionnellement de nectar mais tant à l'état larvaire qu'à l'état adulte, ils sont le plus souvent zoophages. Les imagos se nourrissent essentiellement d'insectes petits et mous, accessoirement de mollusques et d'araignées. En milieu prairial, cette faune prédatrice serait plutôt localisée dans la strate herbacée (RICOU, 1967). Les larves vivent dans la terre humide, sous les feuilles décomposées et exercent une prédation sur les insectes saprophages. L'exception est le genre *Trypticus* dont les

larves phytophages se développent à l'intérieur des phragmites. Les larves de *Medetera* vivent souvent dans les galeries des larves d'insectes xylophages dont elles se nourrissent et celles des *Systemus* dans les troncs pourris. Les larves de *Dolichopus*, plutôt inféodées aux substrats vaseux, s'attaquent aux larves de Nématocères et aux Oligochètes.

Parmi les diptères, cette famille a été l'une des mieux représentée dans nos captures, tant en nombre d'individus qu'en nombre d'espèces. Compte-tenu de leur action prédatrice, nul doute que leur impact sur l'entomocoenose soit considérable. Leur abondance et leur diversité devraient constituer une bonne indication de la richesse faunique du site.

2.2. Liste faunistique observée :

111 espèces ont été déterminées par Mr E. Brunel du Laboratoire de Zoologie de l'I.N.R.A. de Rennes.

Cet inventaire a été dressé selon la nomenclature de PARENT (1938). Depuis, de nouvelles synonymies sont apparues (KLOET & HINCKS, 1976) ; elles sont indiquées entre parenthèses. Les espèces nouvelles pour la France depuis PARENT (1938) sont signalées par un astérisque.

CHRYSOSOMATINAE :

SCIOPUS (SCIAPUS)

<i>Sciopus longulus</i>	(Fallén)
<i>Sciopus platypterus</i>	(Fabricius)

DOLICHOPODINAE :

DOLICHOPUS

* <i>Dolichopus agilis</i>	Meigen
<i>Dolichopus andalusiacus</i>	Strobl
* <i>Dolichopus angustipennis</i>	Kertész
<i>Dolichopus atratus</i>	Meigen
<i>Dolichopus campestris</i>	Meigen
<i>Dolichopus cruralis</i>	Wahlb
* <i>Dolichopus excisus sículus</i>	Loew

<i>Dolichopus griseipennis</i>	Stannius
<i>Dolichopus latelimbatus</i>	Macquart
<i>Dolichopus linearis</i>	Meigen
<i>Dolichopus longicornis</i>	Stannius
<i>Dolichopus longitarsis</i>	Stannius
* <i>Dolichopus maculipennis</i>	Zetterstedt
<i>Dolichopus nubilus</i>	Meigen
<i>Dolichopus pennatus</i>	Meigen
<i>Dolichopus plumipes</i>	(Scopoli)
<i>Dolichopus popularis</i>	Wiedemann
<i>Dolichopus pseudocilifemoratus</i>	Stack
(<i>cilifemoratus</i>) Macquart	
<i>Dolichopus signatus</i>	Meigen
<i>Dolichopus unguatus</i>	(Linné)
<i>Dolichopus urbanus</i>	Meigen

MACRODOLICHOPUS

<i>Macrodolichopus diadema</i>	Haliday
--------------------------------	---------

HERCOSTOMUS

<i>Hercostomus celer</i>	(Meigen)
<i>Hercostomus chalybeus</i>	(Wiedemann)
<i>Hercostomus chrysozygos</i>	(Wiedemann)
<i>Hercostomus germanus</i>	(Wiedemann)
<i>Hercostomus metallicus</i>	(Stannius)
<i>Hercostomus nanus</i>	(Macquart)
<i>Hercostomus nigrilamellatus</i>	(Macquart)
<i>Hercostomus plagiatus</i>	(Loew)

POECILOBOTHRUS

<i>Poecilobothrus nobilitatus</i>	(Linné)
-----------------------------------	---------

TACHYTRECHUS

<i>Tachytrechus notatus</i>	(Stannius)
-----------------------------	------------

HYDROPHORINAE :

PEODES

<i>Peodes</i>	Loew
---------------	------

SCHOENOPHILUS

<i>Schoenophilus versutus</i>	(Haliday)
-------------------------------	-----------

MEDETERINAE :

DOLICHOPHORUS

Dolichophorus kersteszi Lichtw

MEDETERA

Medetera dendrobaena Kowarz
Medetera diadema (Linné)
Medetera pallipes (Zetterstedt)
Medetera tristis (Zetterstedt)
Medetera sp.

OLIGOCHAETUS (MEDETERA)

Oligochaetus perplexus Becker

TRYPTICUS

Trypticus bellus Loew

RAPHIINAE :

PORPHYROPS (RAPHIUM)

Porphyrops commune (Meigen)
Porphyrops elegantulum (Meigen)
Porphyrops fascipes (Meigen)
Porphyrops laticorne (Fallén)
Porphyrops micans (Meigen)

XIPHANDRIUM (RAPHIUM)

Xiphandrium laticorne (Fallén)
Xiphandrium macrocerum Meigen
 (*appendiculatum*) (Zetterstedt)
Xiphandrium quadrispinosum Strobl
 * *Xiphandrium tridens* Becker
 * *Xiphandrium umbripenne* Frey
Xiphandrium zetterstedti Parent
 (*caliginosum*) Meigen
Xiphandrium sp.

SYNTORMON

Syntormon metathesis Loew
Syntormon monilis (Haliday)
Syntormon pallipes (Fabricius)

<i>Syntormon pumilus</i>	(Meigen)
<i>Syntormon rufipes</i>	Meigen
(<i>filiger</i>) Verrall	
<i>Syntormon setosus</i>	Parent
<i>Syntormon spicatus</i>	(Loew)
<i>Syntormon zelleri</i>	(Loew)

SYSTEMUS

<i>Systemus pallipes</i>	(von Roser)
--------------------------	-------------

ACHALCUS

<i>Achalculus cinereus</i>	(Haliday)
<i>Achalculus flavicollis</i>	(Meigen)

NEMATOPROCTUS

<i>Nematoproctus distendens</i>	(Meigen)
---------------------------------	----------

DIAPHORINAE :

DIAPHORUS

<i>Diaphorus oculatus</i>	(Fallén)
<i>Diaphorus unguiculatus</i>	Parent

CHRYSOTUS

<i>Chrysotus blepharosceles</i>	Kowarz
<i>Chrysotus cilipes</i>	Meigen
<i>Chrysotus collini</i>	Parent
<i>Chrysotus supreus</i>	Macquart
<i>Chrysotus enderleini</i>	Parent
<i>Chrysotus femoratus</i>	Zetterstedt
<i>Chrysotus gramineus</i>	(Fallén)
<i>Chrysotus melampodius</i>	Loew
<i>Chrysotus microcerus</i>	Kowarz
<i>Chrysotus monochaetus</i>	Kowarz
<i>Chrysotus neglectus</i>	(Wiedemann)
<i>Chrysotus pulchellus</i>	Kowarz
<i>Chrysotus suavis</i>	Loew
<i>Chrysotus varians</i>	Kowarz

MELANOSTOLUS

* <i>Melanostolus nigricilius</i>	Loew
-----------------------------------	------

ARGYRA

<i>Argyra argyria</i>	(Meigen)
<i>Argyra diaphana</i>	(Fabricius)
<i>Argyra discedens</i>	Becker
<i>Argyra leucocephala</i>	(Meigen)
<i>Argyra sp.</i>	

LEUCOSTOLA (ARGYRA)

<i>Leucostola vestita</i>	(Wiedemann)
---------------------------	-------------

CAMPSICNEMINAE :

CAMPSICNEMUS

<i>Campsicnemus armoricanus</i>	Parent
<i>Campsicnemus curvipes</i>	(Fallén)
<i>Campsicnemus loripes</i>	(Haliday)
<i>Campsicnemus lumbatus</i>	Loew
<i>Campsicnemus picticornis</i>	(Zetterstedt)
<i>Campsicnemus scambus</i>	(Fallen)

SYMPYCNUM

<i>Sympycnus aeneicoxa</i>	(Meigen)
<i>Sympycnus annulipes</i>	Meigen
(<i>desoutteri</i>)	Parent

TEUCOPHORUS

<i>Teucophorus signatus</i>	(Haliday)
<i>Teucophorus tenellus</i>	(Wiedemann)

TELMATURGUS

<i>Telmaturgus tumidulus</i>	(Raddatz)
------------------------------	-----------

ANEPSIOMYIA

<i>Anepsiomyia flaviventris</i>	(Meigen)
---------------------------------	----------

MICROMORPHUS

<i>Micromorphus albipes</i>	(Zetterstedt)
-----------------------------	---------------

CHRYSOTIMUS

<i>Chrysotimus concinnus</i>	(Zetterstedt)
------------------------------	---------------

LAMPROCHROMUS

<i>Lamprochromus elegans</i>	(Meigen)
<i>Lamprochromus strobli</i>	Parent

XANTHOCHLORUS

<i>Xanthochlorus ornatus</i>	(Haliday)
<i>Xanthochlorus tenellus</i>	(Wiedemann)

PARENT (1938) signale environ 320 espèces sûrement connues de France puis SEGUY (1951) en recense 400 espèces. Depuis ces dates, la bibliographie relative à cette famille, tant d'un point de vue biologique que de leur inventaire faunistique et de leur répartition géographique, est quasi-inexistante. Au vu de l'ensemble de ces publications et de la liste obtenue à la Chaussée-Tirancourt (111 espèces dont 7 nouvelles pour la France depuis PARENT (1938)), la faune de France des Dolichopodides serait susceptible de comporter au moins 480 espèces (E. BRUNEL, com. pers.).

2.3. Résultats quantitatifs :

Sur les deux années de piégeage, nous avons récolté 9866 individus appartenant à 111 espèces, avec pour la seule zone III : 2465 individus de 66 espèces en 1983 et 4826 individus de 83 espèces en 1984.

Les genres les plus piégés sont par ordre décroissant d'abondance (pour la seule année 1984) :

- *Chrysotus* : 1523 individus (11 espèces) : 38,8% des captures
 - *Dolichopus* : 679 individus (10 espèces) : 17,3% des captures
 - *Medetera* : 424 individus (2 espèces) : 10,8% des captures
 - *Hercostomus* : 366 individus (6 espèces) : 9,3% des captures
 - *Argyra* : 337 individus (4 espèces) : 8,6% des captures
- Ces 5 genres représentent à eux seuls 84,4% des captures

LEPRETRE (1981) signale également le genre *Chrysotus* comme prédominant dans le marais audomarois (Pas-de-Calais) alors que les genres *Dolichopus* et *Hercostomus* prédominent dans les milieux forestiers (TAYOUB, 1985 ; LEPRETRE, en préparation).

La comparaison des listes faunistiques de 1983 et 1984 pour la zone III (tableau 2) révèle un renouvellement des populations. Les espèces les plus abondantes se maintiennent généralement d'une année sur l'autre. Quelques nouvelles espèces apparaissent de façon très massive : *Dolichopus campestris* (103 individus), *Medetera dendrobaena* (321 individus), *Sciopus longulus* (73 individus), *Xiphandrium zetterstedti* (37 individus) et *Medetera diadema* (23 individus). Hormis *Medetera dendrobaena* présent essentiellement dans les cultures de blé, les autres espèces ont été capturées dans les mêmes stations de piégeage que l'année précédente. Le dispositif de piégeage plus conséquent mais localisé aux mêmes endroits que celui de l'année passée ne peut justifier à lui seul cette apparition démographique importante et les facteurs responsables restent à trouver.

Les résultats des suivis faunistiques et écologiques réalisés sur ce groupe dans trois biotopes différents de trois régions de France (bocage de Bretagne, marais de Picardie, forêt du Nord) ont fait l'objet d'une communication écrite au premier congrès de diptérologie de Budapest (Hongrie) en août 1986 (BRUNEL & al, 1986).

2.4. Diagrammes phénologiques des principales espèces (fig.15 et tableau phénologique espèce / semaine 1984 mis en annexe n° 1) :

Les seuls mois de juin, juillet et août totalisent près de 95 % des captures totales. Des études ultérieures sur ce groupe et dans cette région pourront donc être envisagées durant cette période d'abondance ainsi définie.

Les 4 espèces les plus abondantes totalisent 46 % des captures. Leur suivi phénologique semble être couvert totalement par la campagne de piégeage. *Argyra diaphana* est l'espèce la plus printanière après *Syntormon pallipes* et prédomine surtout en mai et juin. *Dolichopus pennatus* prolifère en juin. L'activité de *Chrysotus collini* s'étend de début juillet à fin août, celle de *Medetera dendrobaena* est restreinte au mois août.

Tableau n° 2 : Listes faunistiques et abondances des Dolichopodides sur deux années consécutives et pour les mêmes stations de piégeage (A, B, C, E)

1983 seulement		1983 - 1984		1984 seulement	
<i>Dolichopus angustipennis</i>	1	<i>D. excisus sculus</i>	46 105	<i>D. andalusiacus</i>	1
<i>D. atratus</i>	1	<i>D. latelimbatus</i>	477 282	<i>D. campestris</i>	103
<i>D. maculipennis</i>	1	<i>D. linearis</i>	41 11	<i>D. claviger</i>	1
<i>D. unguatus</i>	4	<i>D. nubilus</i>	32 57	<i>D. cruralis</i>	2
		<i>D. pennatus</i>	211 407	<i>D. longicornis</i>	1
		<i>D. plumipes</i>	12 7	<i>D. longitarsis</i>	1
		<i>D. popularis</i>	4 5		
		<i>D. pseudocilifemoratus</i>	2 3		
<i>Chrysotus gramineus</i>	2	<i>C. blepharosceles</i>	140 194	<i>C. femoratus</i>	8
		<i>C. cilipes</i>	10 24	<i>C. melampodius</i>	5
		<i>C. collini</i>	516 1149	<i>C. pulchellus</i>	3
		<i>C. cupreus</i>	3 35		
		<i>C. enderleini</i>	3 2		
		<i>C. microcerus</i>	86 309		
		<i>C. monochaetus</i>	5 2		
		<i>C. neglectus</i>	15 20		
		<i>C. suavis</i>	96 10		
<i>Hercostomus germanus</i>	1	<i>H. chalybeus</i>	7 157	<i>H. Celer</i>	3
		<i>H. chryzozygus</i>	13 63	<i>H. nanus</i>	7
		<i>H. metallicus</i>	19 167	<i>H. nigrilamellatus</i>	1
				<i>H. plagitatus</i>	1
<i>Argyra sp.</i>	1	<i>A. diaphana</i>	170 211	<i>A. argyria</i>	2
		<i>A. discedens</i>	1 14		
		<i>A. leucocephala</i>	39 136		
<i>Syntormon setosus</i>	1	<i>S. monilis</i>	1 3		
<i>S. zelleri</i>	1	<i>S. pallipes</i>	17 18		
		<i>S. spicatus</i>	3 1		
		<i>S. rufipes</i>	3 13		
<i>Campsicnemus picticornis</i>	1	<i>C. armoricanus</i>	6 5		
<i>C. loripes</i>	1	<i>C. curvipes</i>	16 36		
		<i>C. lumbatus</i>	8 4		
		<i>C. scambus</i>	60 22		
<i>Medetera pallipes</i>	1			<i>M. dendrobaena</i>	321
<i>M. sp.</i>	62			<i>M. diadema</i>	23
				<i>M. tristis</i>	1
<i>Porphyrops micans</i>	1	<i>P. fascipes</i>	1 2	<i>P. laticorné</i>	2
		<i>P. communé</i>	13 4		
		<i>Xiphandrium macrocerum</i>	9 4	<i>Xiphandrium zetterstedti</i>	
		<i>X. quadrispinosum</i>	1 1		37
		<i>Achalcus cinereus</i>	12 4	<i>Achalcus flavicollis</i>	1
		<i>Xantochlorus ornatus</i>	70 139		
		<i>X. tenellus</i>	5 18		
		<i>Teucophorus spinigerellus</i>	2 134	<i>T. signatus</i>	1
		<i>Sympycnus annulipes</i>	10 2	<i>S. aeneicoxa</i>	1
		<i>Sciopus platypterus</i>	20 15	<i>S. longulus</i>	73
				<i>Diaphorus oculatus</i>	2
				<i>D. unguiculatus</i>	1
<i>Lamprochromus elegans</i>	12	<i>L. strobli</i>	1 12		
<i>Peodes</i>	11			<i>Macrodolichopus diadema</i>	1
<i>Melanostelus nigricilius</i>	9	<i>Leucostola vestita</i>	3 68	<i>Poecilobothrus nobilitatus</i>	4
		<i>Nematoproctus distandens</i>	4 6	<i>Telmarturgus tumidulus</i>	3
		<i>Micromorphus</i>	1 22	<i>Chrys otimus concinnus</i>	6
		<i>Dolichophorus kerteszi</i>	13 7	<i>Anepsiomyia flaviventris</i>	2
				<i>Schoenophilus versutus</i>	1
				<i>Tachytrechus notatus</i>	1



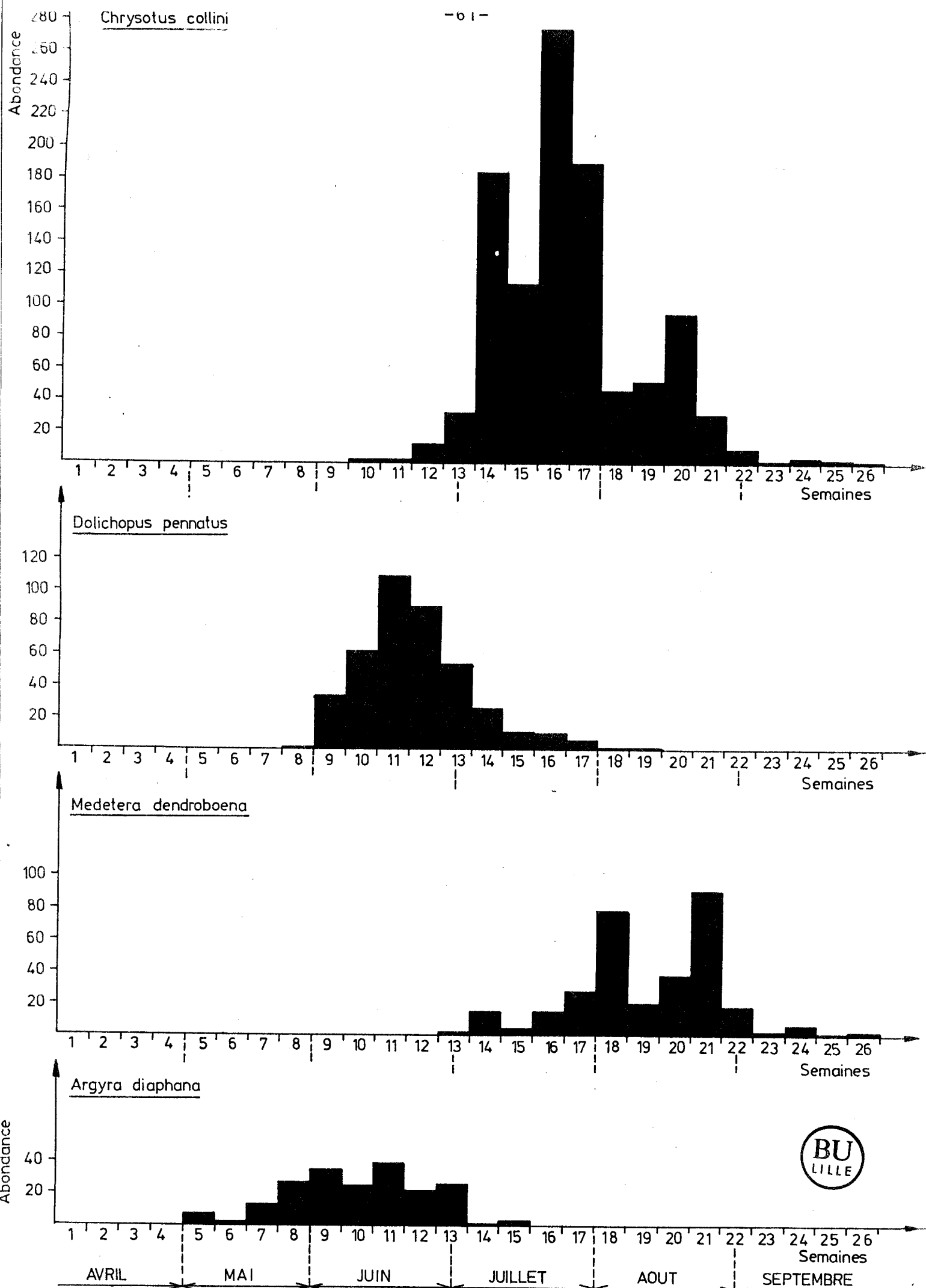


FIG. 15 : Diagrammes phénologiques des principales espèces de Dolichopodides

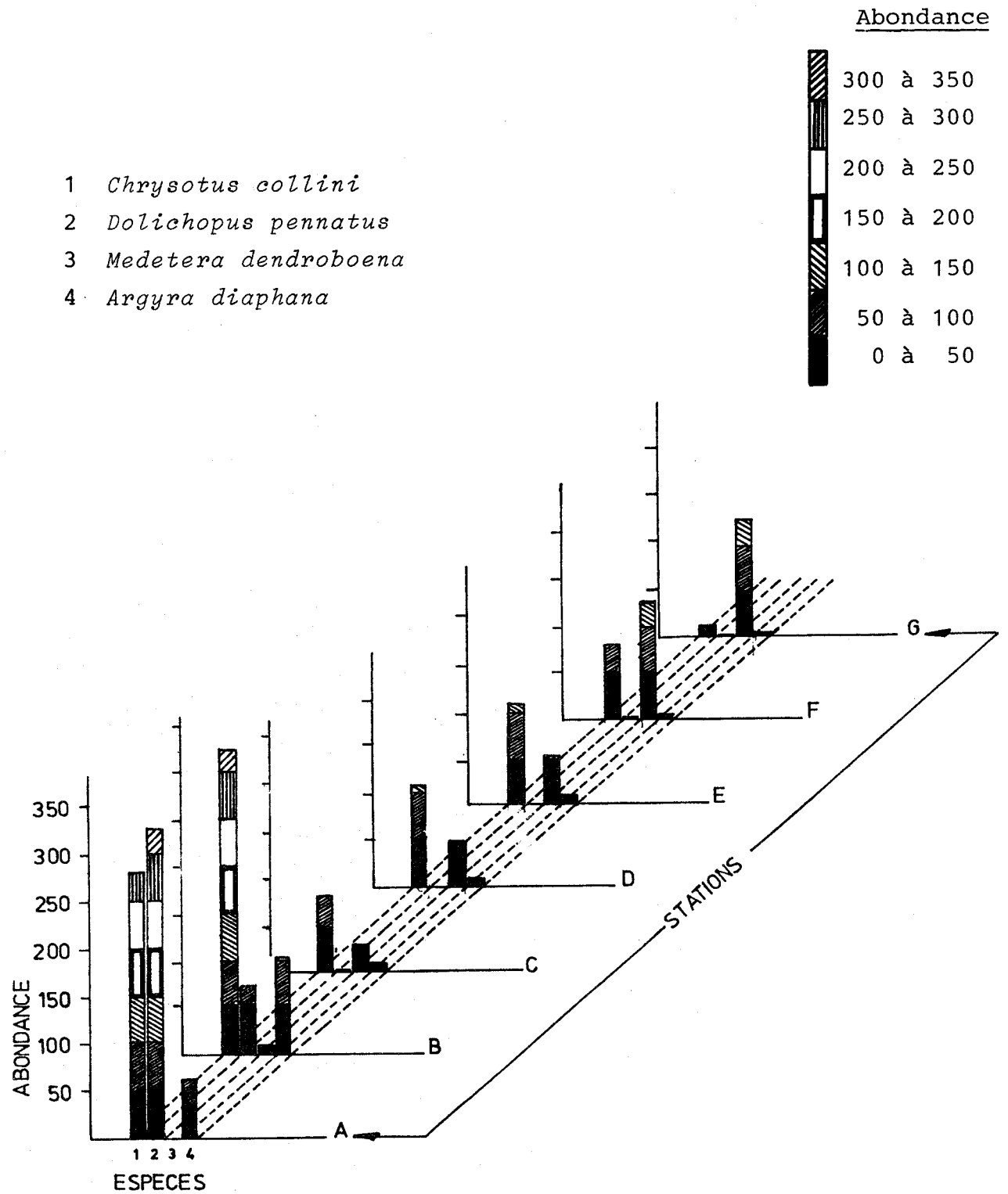


FIG. 16 : Répartition spatiale des principales espèces de Dolichopodides

2.5. Répartition spatiale des principales espèces
(fig. 16 et tableau chorologique espèce / station 1984 mis
en annexe n° 1) :

Les répartitions de *Dolichopus pennatus* et de *Medetera dendrobaena* s'inversent le long du transect, avec un preferendum pour les milieux humides pour les premiers et pour les milieux secs cultivés pour les seconds. *Argyra diaphana* et *Chrysotus collini* se localisent aussi préférentiellement dans les lieux humides notamment en milieu prairial.

2.6. Distribution spatio- temporelle de l'espèce principale :

La dynamique spatio-temporelle est aisément accessible par ce type d'échantillonnage pour peu que l'espèce soit abondante et qu'elle présente une mobilité étalée dans le temps. C'est le cas de *Chrysotus collini* (24 % des captures de Dolichopodides), espèce de petite taille et au vol peu puissant.

Les diagrammes phénologiques relatifs à cette espèce pour chaque station de piégeage sont représentés fig. 17. Le moment d'apparition de l'espèce dans chaque station est signalé par une flèche. On constate alors qu'elle apparaît en tout premier lieu dans la prairie humide (B) qui devrait donc constituer son milieu de vie larvaire. Elle n'apparaît dans la cariçaie (A) que la semaine suivante. Ce n'est que la semaine d'après que l'espèce commence à distribuer ses individus en milieu sec : d'abord sur le coteau calcaire (C), puis sur l'espace lisière (D, E, F) et enfin au milieu du champ de blé (G).

Le comportement de chasse de ce taxon prédateur explique cette exploration des milieux avoisinants. Il est à noter également que cette espèce réapparaît en milieu prairial dès la 25e semaine de piégeage (19 au 26 septembre) après une absence de trois semaines consécutives. Il est permis de supposer, par conséquent, que cette période de retour au milieu larvaire corresponde à la période de ponte des femelles. Cette approche devra être affinée par une périodicité des relevés plus courte que la semaine pour les espèces de grande taille, très mobiles et qui se répartissent très rapidement autour de leur milieu de vie larvaire, comme semble le faire par exemple *Argyra diaphana*. Il conviendrait, dans ce cas, d'effectuer des relevés tous les jours.

CHRYSHOTUS COLLINI

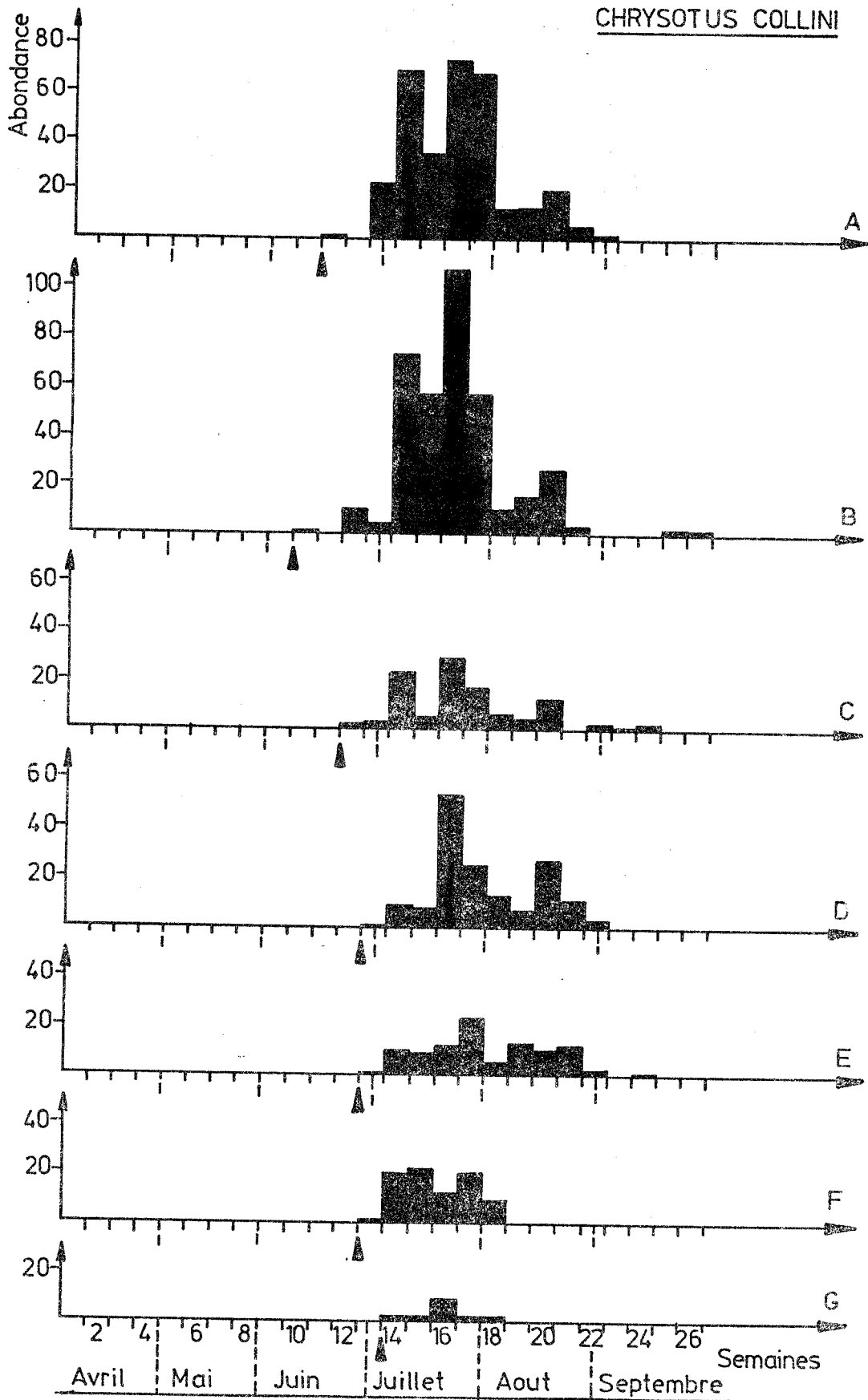


FIG. 17 : Distribution spatio-temporelle de *Chrysotus collini* (Diptère Dolichopodide).

3. Diptères Stratiomyides

3.1. Généralités sur la famille

Ce sont des mouches de taille moyenne (5 à 15 mm), au corps plutôt aplati dorsoventralement, vivement colorées et souvent avec des reflets métalliques. Elles sont munies d'une trompe molle non vulnérante.

Les imagos sont peu actifs et sont abondants dans les lieux humides, souvent posés sur les végétaux aquatiques (*Beris*), les fleurs d'Ombellifères (*Stratiomys*) et le feuillage ensoleillé des arbres et arbustes (*Chorisops*). Quelques espèces sont coprophiles (*Microchrysa*). Les larves vivent dans les matières végétales décomposées (*Beris*, *Chorisops*, *Oxycera*), les composts (*Sargus*), les excréments des herbivores, les mousses humides (*Beris*, *Oxycera*) ou dans l'eau (*Stratiomys*). Elles sont saprophages, phytophages, coprophages, souvent zoophages.

Les données sur l'écologie et l'éthologie des adultes de *Stratiomyidae* faisant considérablement défaut, il nous est apparu opportun, au vu des abondantes récoltes de 1984 d'exploiter ces résultats pour tenter de préciser quelques caractéristiques écologiques (phénologie et chorologie) des espèces recueillies.

3.2. Liste faunistique observée :

23 espèces déterminées avec la collaboration de Mr M. Martinez du Laboratoire de Faunistique Ecologique de l'I.N.R.A. de Versailles.

BERIS

<i>Beris chalybata</i>	(Forster)
<i>Beris morrisii</i>	Dale
<i>Beris vallata</i>	(Forster)

CHORISOPS

<i>Chorisops nagatomi</i>	Rozkosny
---------------------------	----------

CHLOROMYIA

<i>Chloromyia formosa</i>	(Scopoli)
---------------------------	-----------

MICROCHRYSA

- | | |
|---------------------------------|---------------|
| <i>Microchrysa cyaniventris</i> | (Zetterstedt) |
| <i>Microchrysa polita</i> | (Linné) |

SARGUS

- | | |
|------------------------|--------|
| <i>Sargus flavipes</i> | Meigen |
|------------------------|--------|

ONDOTOMYIA

- | | |
|----------------------------|-------------|
| <i>Odontomyia angulata</i> | (Panzer) |
| <i>Odontomyia ornata</i> | (Meigen) |
| <i>Odontomyia tigrina</i> | (Fabricius) |

OPLODONTA

- | | |
|----------------------------|-------------|
| <i>Oplodontha viridula</i> | (Fabricius) |
|----------------------------|-------------|

STRATIOMYS

- | | |
|-------------------------------|----------|
| <i>Stratiomys potamida</i> | Meigen |
| <i>Stratiomys singularior</i> | (Harris) |

NEMOTELUS

- | | |
|------------------------------|---------|
| <i>Nemotelus nigrinus</i> | Fallen |
| <i>Nemotelus pantherinus</i> | (Linné) |

OXYCERA

- | | |
|----------------------------|-----------|
| <i>Oxycera leonina</i> | (Panzer) |
| <i>Oxycera nigricornis</i> | Olivier |
| <i>Oxycera rara</i> | (Scopoli) |
| <i>Oxycera trilineata</i> | (Linné) |

PACHYGASTER

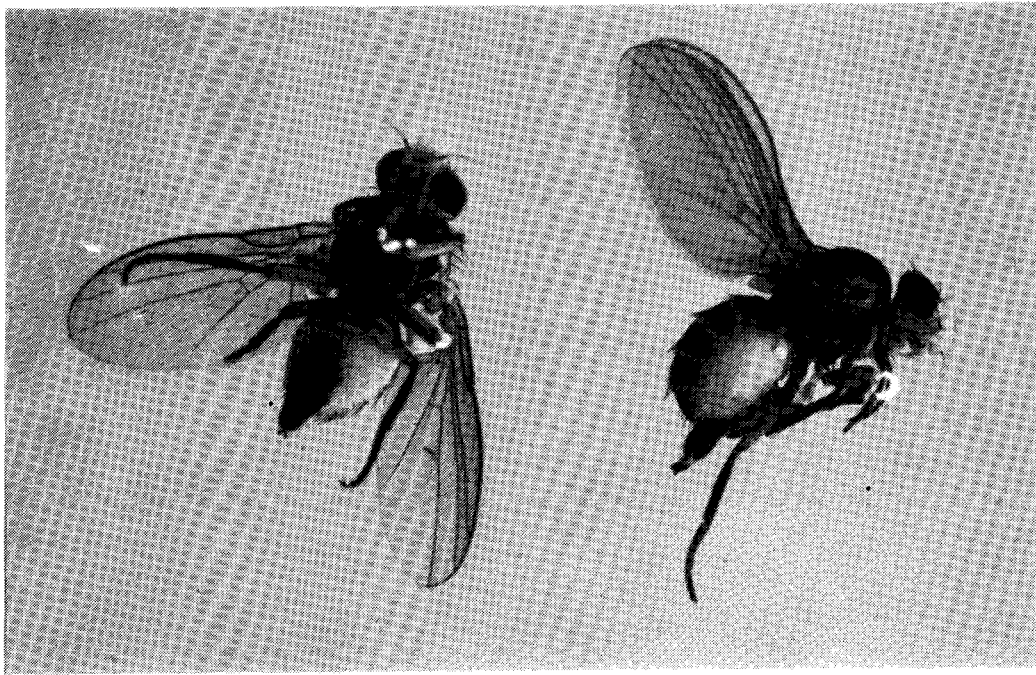
- | | |
|-------------------------|----------|
| <i>Pachygaster atra</i> | (Panzer) |
|-------------------------|----------|

PRAOMYIA

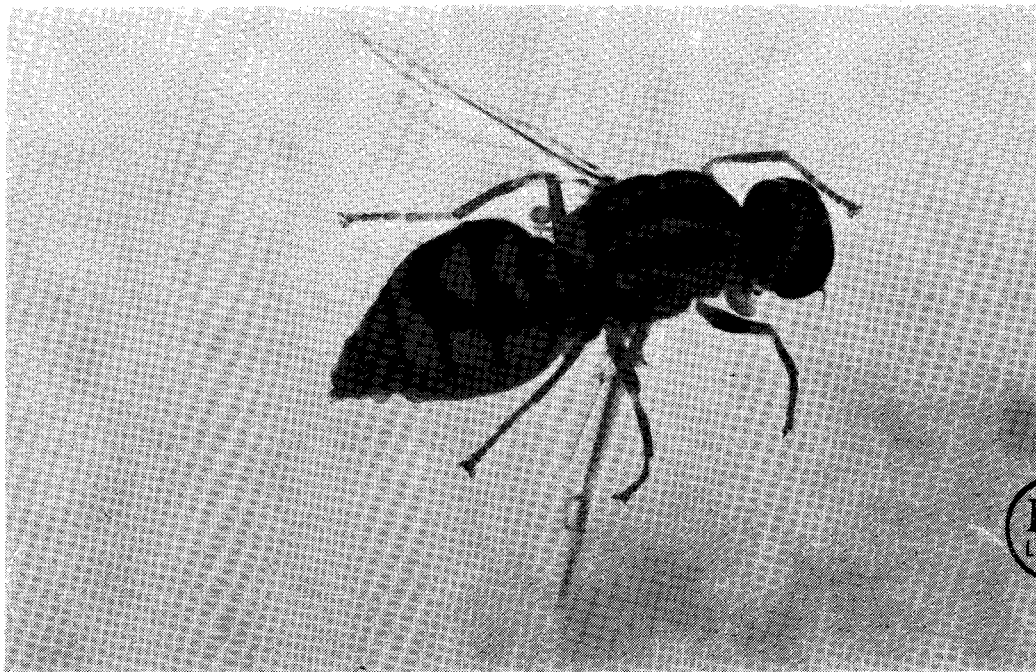
- | | |
|-------------------------|----------|
| <i>Praomyia leachii</i> | (Curtis) |
|-------------------------|----------|

VANOYIA

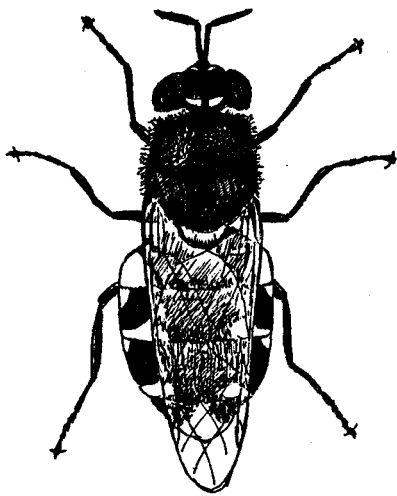
- | | |
|----------------------------|------------|
| <i>Vanoyia tenuicornis</i> | (Macquart) |
|----------------------------|------------|



AGROMYZIDAE



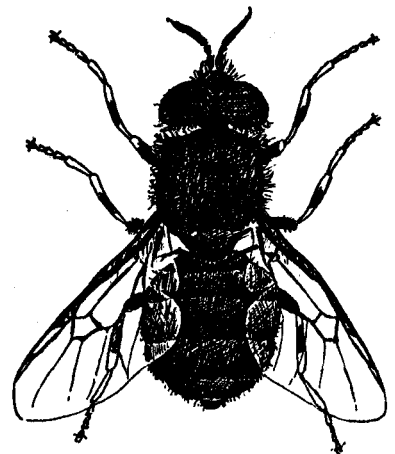
STRATIOMYIDAE



Stratiomys singularior ♀



Nemotelus pantherinus ♂



Odontomyia tigrina ♂

dessins : Pascal ETIENNE



Parmi les 72 espèces actuellement connues en France (MARTINEZ, 1986), 23 ont été recensées ici, mais 40 à 45 espèces au total pourraient se retrouver dans le seul département de la Somme (MARTINEZ & BRUNEL, 1986). La moitié de cette liste potentielle, capturée par une seule technique de chasse (de plus fort sélective) quasiment en une seule année et sur une superficie restreinte, démontre l'étonnante diversité de cette famille d'insectes sur ce site.

3.3. Résultats quantitatifs :

Au vu de leur abondance (1718 individus), nous avons entrepris en 1984 l'étude de ce groupe, initialement non pris en compte car très faiblement piégé en 1983. Aussi, l'analyse des pièges s'est-elle faite systématiquement pour tous les pièges de 1984 mais non pour 1983. Seuls quelques échantillons de 1983 ont été choisis, après examen des résultats de 1984, de façon sensiblement aléatoire mais pendant la période favorable apparue l'année suivante ; ils nous ont permis d'ajouter une espèce non reprise en 1984 : *Beris morrisii*.

Nemotelus pantherinus représente à elle seule 33 % des captures.

3.4. Diagrammes phénologiques des principales espèces (fig.18 et tableau phénologique espèce / semaine 1984 mis en annexe n° 1) :

La campagne de piégeage couvrait entièrement la période d'activité des adultes. Les captures ont débuté de la sixième semaine de piégeage (9 au 16 mai) pour se terminer à la vingt troisième semaine (5 au 12 septembre). Plus de 91 % des individus appartenant à 18 des 23 espèces recensées ont été obtenues sur deux mois (du 20 juin au 22 août). Des études ultérieures relatives à ce groupe pourront donc être entreprises avec un maximum d'efficacité dans les limites temporelles ainsi définies.

Le suivi phénologique a été réalisé sur les 8 espèces les plus abondantes qui totalisent 92 % des captures.

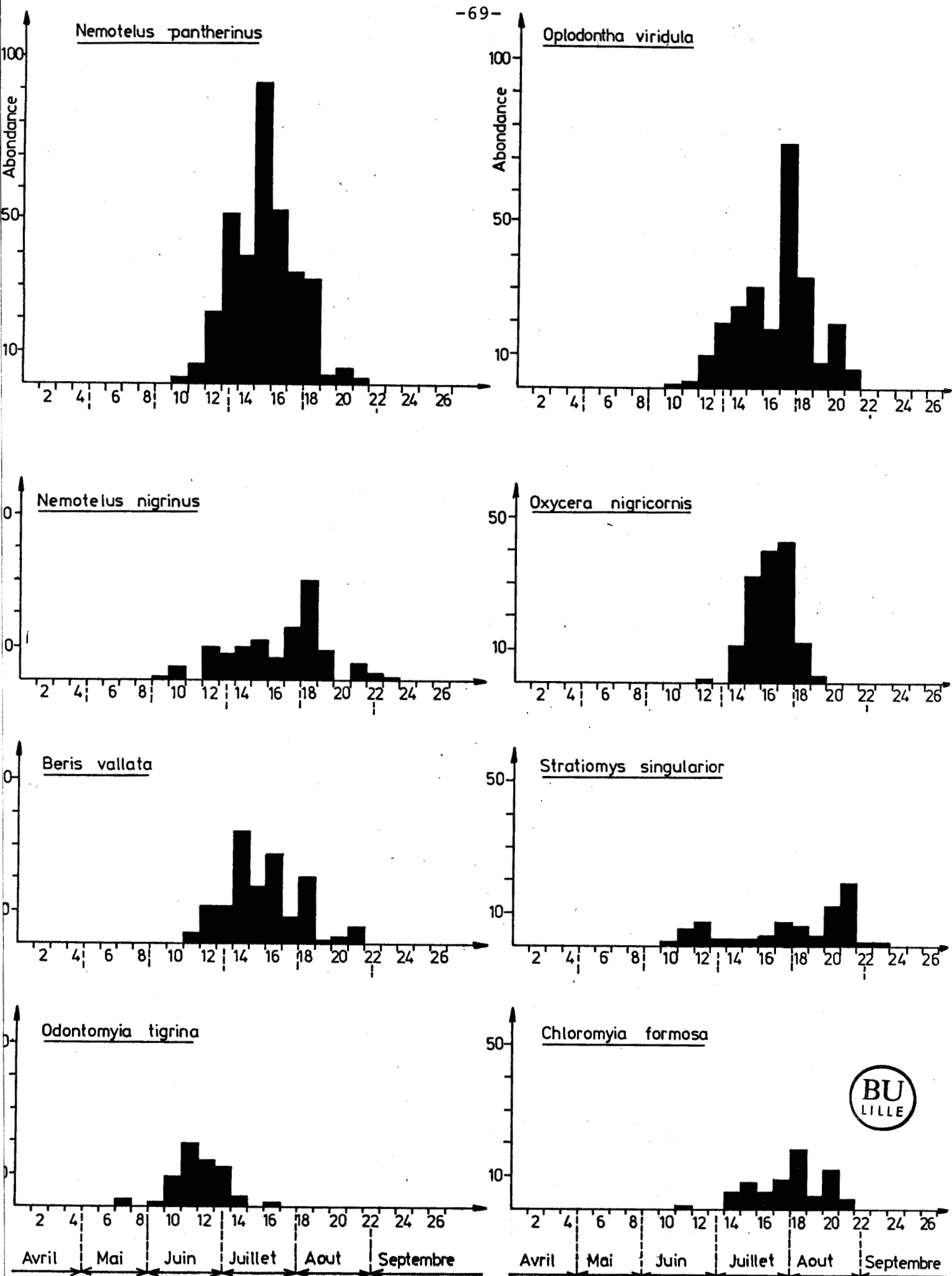


FIG. 18 : Diagrammes phénologiques des principales espèces de Stratiomyides

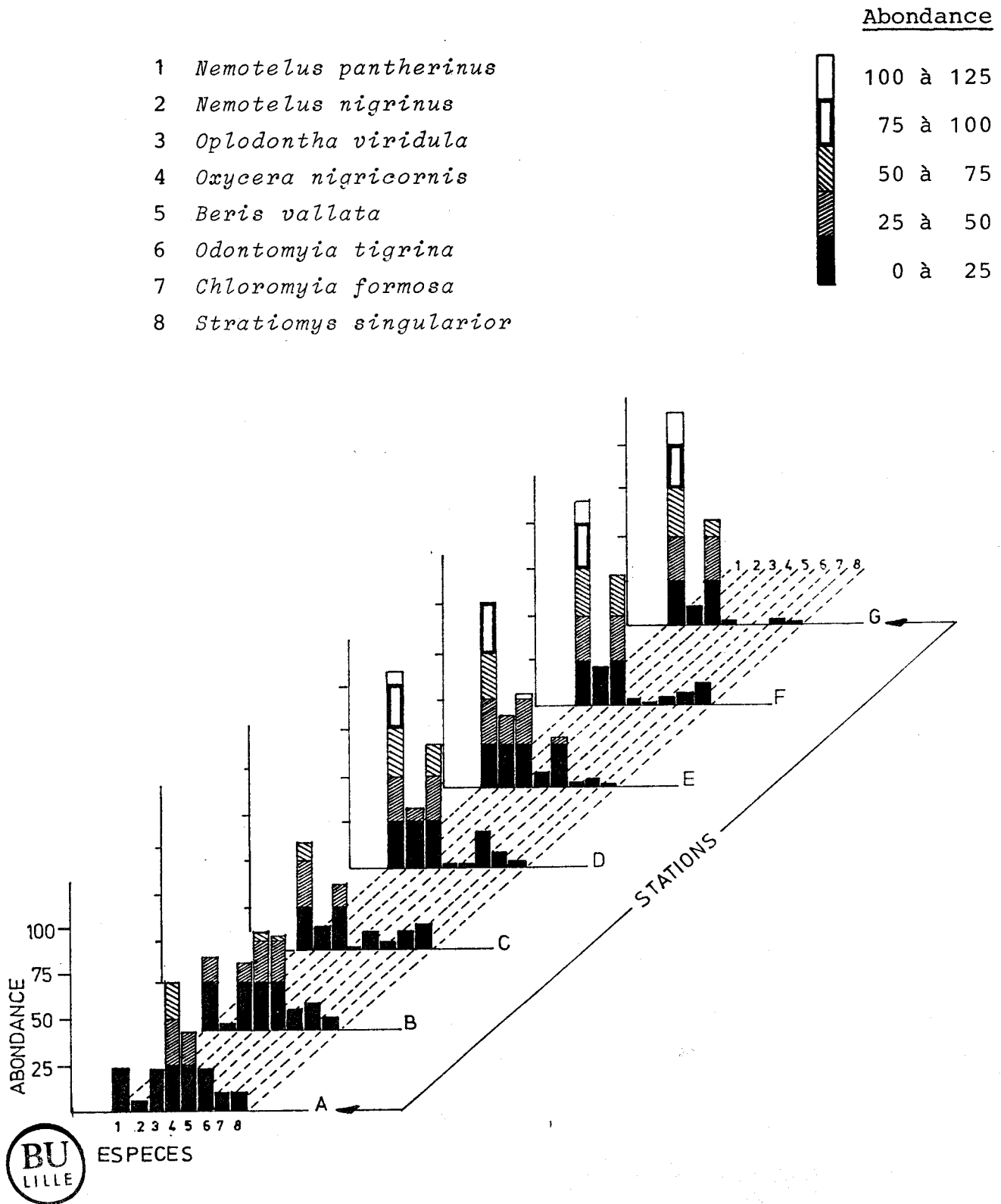


FIG. 19 : Répartition spatiale des principales espèces de Stratiomyides

3.5. Répartition spatiale des principales espèces
(fig. 19 et tableau chorologique espèce/station 1984 mis en
annexe n° 1) :

Les milieux humides (A et B) sont fortement diversifiés,
sans prédominance nette d'une espèce sur une autre. Cette diversité
diminue au fur et à mesure que l'on se dirige vers le milieu sec
(C, D et E), puis vers les cultures (F et G) où prédominent 2
espèces : *Nemotelus pantherinus* et *Oplodontha viridula*.

4. Hyménoptères Symphytes :

4.1. Généralités sur le groupe :

A l'état adulte, les Hyménoptères Symphytes se distinguent
des Hyménoptères Apocrites par un abdomen rattaché au thorax sur
toute sa largeur, sans aucun étranglement. L'appellation de
"mouche à scie" qui leur était anciennement attribuée est liée à
l'appareil reproducteur femelle en forme de valves à bord inférieur
denticulé leur permettant d'entailler les tissus végétaux pour y
déposer leurs oeufs. La larve phytophage ressemble beaucoup à celle
des Lépidoptères d'où leur nom de "fausses chenilles". Presque
toutes les familles végétales sont attaquées par ces insectes, mais
on note un plus grand nombre d'espèces sur les fougères, prêles,
monocotylédones (graminées, joncs, carex ,...) conifères, ce qui
rappelle l'ancienneté du groupe. Parmi les dicotylédones, leur
préférence va aux Salicacées, Bétulacées, Cupulifères, Rosacées
(CHEVIN, 1981) ; aussi les milieux les plus favorables aux
Tenthredes sont-ils les lieux humides, bien éclairés et à
végétation variée.

Les imagos, de taille variable (2 à 40 mm), ont une vie
très courte et peu active, restant cachés ou immobiles par temps
couvert ou froid. Ils s'éloignent peu de la plante hôte où a vécu
la larve. Les adultes sont généralement floricoles, se nourrissant
de pollen, de nectar, d'exsudats sucrés d'origine végétale ou
animale. Certaines espèces sont carnivores et chassent à l'affût
Diptères et Hyménoptères.

Par suite de leur relation étroite avec la végétation
environnante, une étude des associations plante-insecte peut
être envisagée.

4.2. Liste faunistique observée :

123 espèces déterminées avec la collaboration de
Mr H. Chevin, du Laboratoire de Faunistique Ecologique de l'I.N.R.A.
de Versailles, (CHEVIN & BRUNEL, 1985) :

XYELIDAE

<i>Xyela julii</i>	Brébisson	<i>Pinus</i>
--------------------	-----------	--------------

PAMPHILIIDAE

<i>Pamphilius marginatus</i>	Lepelletier	<i>Corylus, Carpinus</i>
" <i>sylvaticus</i>	Linné	<i>Crataegus, Prunus, Sorbus</i>

CEPHIDAE

<i>Calameuta filiformis</i>	Eversmann	Graminées
<i>Cephus cultratus</i>	Eversmann	Graminées
<i>Cephus pygmaeus</i>	Linné	Graminées sauvages et cultivées

ARGIDAE

<i>Arge berberidis</i>	Schrank	<i>Berberis, Mahonia</i>
" <i>ciliaris</i>	Linné	<i>Filipendula</i>
" <i>cyanocrocea</i>	Förster	<i>Rubus</i>
" <i>gracilicornis</i>	Klug	<i>Rubus, Rosa</i>
" <i>melanochroa</i>	Gmelin	<i>Crataegus</i>
" <i>ochropa</i>	Gmelin	<i>Rosa</i>
" <i>ustulata</i>	Linné	<i>Salix, Betula</i>

CIMBICIDAE

<i>Abia sericea</i>	Linné	<i>Succisa, Knautia</i>
<i>Trichiosoma sp.</i>		

TENTHREDINIDAE

SELANDRIINAE

<i>Aneugmenus coronatus</i>	Klug	Fougères
" <i>temporalis</i>	Thomson	Fougères
<i>Birka cinereipes</i>	Klug	<i>Myosotis</i>
<i>Dolerus anthracinus</i>	Klug	Graminées
" <i>ferrugatus</i>	Lepelletier	<i>Juncus</i>
" <i>gonager</i>	Fabricius	Graminées
" <i>liogaster</i>	Thomson	Graminées

<i>Dolerus megapterus</i>	Cameron	Cypéracées
" <i>niger</i>	Linné	Graminées
" <i>nigratus</i>	Müller	Graminées
" <i>picipes</i>	Klug	Graminées
" <i>puncticollis</i>	Thomson	Graminées
<i>Nesoselandria morio</i>	Fabricius	?
<i>Selandria serva</i>	Fabricius	Cypéracées,
		Juncacées, Graminées
<i>Stromboceros delicatulus</i>	Fallén	Fougères

HETERARTHRIINAE

<i>Heterarthrus aceris</i>	Kaltenbarch	<i>Acer</i>
" <i>microcephalus</i>	Klug	<i>Salix</i>
" <i>ochropodus</i>	Klug	<i>Populus tremula</i>
" <i>vagans</i>	Fallén	<i>Alnus</i>

BLENNOCAMPINAE

<i>Allantus calceatus</i>	Klug	<i>Rosa, Rubus</i>
" <i>cinctus</i>	Linné	<i>Rosa, Fragaria</i>
" <i>cingulatus</i>	Scopoli	<i>Rosa, Fragaria</i>
" <i>didymus</i>	Klug	<i>Rosa</i>
<i>Ametastegia albipes</i>	Thomson	<i>Populus tremula</i> (?)
" <i>equiseti</i>	Fallén	Chénopodiacées,
		Polygonacées
		Lythracées
" <i>glabrata</i>	Fallén	Polygonacées, <i>Plantago</i>
" <i>pallipes</i>	Spinala	Chénopodiacées, <i>Salix</i>
<i>Athalia bicolor</i>	Lepelletier	<i>Viola</i>
" <i>circularis</i>	Klug	? (<i>Veronica beccabunga</i> ?)
		<i>Arctium, Glechoma,</i>
		<i>Plantago, Veronica</i>
" <i>cordata</i>	Lepelletier	<i>Ajuga, Antirrhinum,</i>
		<i>Plantago</i>
" <i>liberta</i>	Klug	Crucifères
" <i>lugens</i>	Klug	Crucifères
" <i>rosae</i>	Linné	Crucifères
" <i>scutellariae</i>	Cameron	<i>Scutellaria</i>

<i>Caliroa annulipes</i>	Klug	<i>Quercus, Tilia, Salix</i> <i>Betula</i>
" <i>cerasi</i>	Linné	<i>Pyrus, Prunus</i> <i>Quercus, Salix</i>
" <i>cinxia</i>	Klug	<i>Quercus</i>
" <i>varipes</i>	Klug	<i>Quercus</i>
<i>Claremontia alternipes</i>	Klug	<i>Rubus</i>
" <i>puncticeps</i>	Konow	<i>Poterium</i>
" <i>tenuicornis</i>	Klug	<i>Filipendula, Alchemilla</i>
" <i>waldheimi</i>	Gimm	<i>Geum</i>
<i>Empria baltica</i>	Condé	<i>Filipendula</i>
" <i>excisa</i>	Thomson	?
" <i>klugi</i>	Stephens	<i>Geum</i>
" <i>litturata</i>	Gmelin	<i>Fragaria, Geum</i>
<i>Eriocampa ovata</i>	Linné	<i>Alnus</i>
<i>Eutomostethus ephippium</i>	Panzer	<i>Graminées</i>
" <i>gagathinus</i>	Klug	?
" <i>luteiventris</i>	Klug	<i>Juncus</i>
<i>Fenusa dohrnii</i>	Tischbein	<i>Alnus</i>
" <i>pusilla</i>	Lepelletier	<i>Betula</i>
" <i>ulmi</i>	Sundewall	<i>Ulmus</i>
<i>Halidamia affinis</i>	Fallén	<i>Galium</i>
<i>Messa hortulana</i>	Klug	<i>Populus</i>
<i>Metallus pumilus</i>	Klug	<i>Rubus</i>
<i>Monophadnoïdes geniculata</i>	Hartig	<i>Geum, Filipendula, Rubus</i>
<i>Monophadnus pallescens</i>	Gmelin	<i>Ranunculus</i>
" <i>spinolae</i>	Klug	<i>Clematis</i>
<i>Monostegia abdominalis</i>	Fabricius	<i>Lysimachia, Anagallis</i>
<i>Parna kamijoi</i>	Togashi	<i>Tilia</i>
" <i>tenella</i>	Klug	<i>Tilia</i>
<i>Profenusa pygmaea</i>	Klug	<i>Quercus</i>
<i>Stethomostus fuliginosus</i>	Schrank	<i>Ranunculus</i>
<i>Tomostethus nigrinus</i>	Fabricius	<i>Fraxinus</i>

TENTHREDININAE

<i>Aglaostigma aucupariae</i>	Klug	<i>Galium</i>
" <i>fulvipes</i>	Scopoli	<i>Galium</i>
<i>Macrophya annulata</i>	Geoffroy	<i>Potentilla</i>
" <i>duodecimpunctata</i>	Linné	<i>Cypéracées, Graminées</i>
<i>Pachyprotasis rapae</i>	Linné	<i>Solidago, Solanum,</i> <i>Betonica, Scrophularia,</i> <i>Fraxinus</i>

<i>Tenthredo acerrima</i>	Benson	<i>Lotus corniculatus</i>
" <i>atra</i>	Linné	Polyphage
" <i>omissa</i>	Förster	<i>Plantago</i>
" <i>schaefferi</i>	Morice	<i>Trifolium</i>
" <i>perkinsi</i>		
" <i>vespiformis</i>	Schrank	?
<i>Tenthredopsis coqueberti</i>	Klug	Graminées
" <i>excisa</i>	Thomson	Graminées
" <i>friesei</i>	Konow	Graminées
" <i>inornata</i>	Cameron	Graminées
" <i>scutellaris</i>	Fabricius	Graminées
" <i>sordida</i>	Klug	Graminées

NEMATINAE

<i>Cladius pectinicornis</i>	Geoffroy	<i>Rosa, Fragaria</i>
<i>Croesus septentrionalis</i>	Linné	<i>Alnus, Betula, Corylus</i>
<i>Dineura stilata</i>	Klug	<i>Crataegus, Sorbus</i>
<i>Euura atra</i>	Linné	<i>Salix, Populus tremula</i>
" <i>mucronata</i>	Hartig	<i>Salix</i>
<i>Hoplocampa chrysorrhoea</i>	Klug	<i>Prunus</i>
<i>Nematus crassus</i>	Fallén	<i>Betula, Populus, Salix</i>
<i>Pachynematus calcicola</i>	Benson	?
" <i>kirbyi</i>	Dahlbom	<i>Carex</i>
" <i>truncatus</i>	Benson	Graminées
" <i>vagus</i>	Fabricius	?
" <i>xanthocarpus</i>	Hartig	Graminées
<i>Pontania bridgmanii</i>	Cameron	<i>Salix</i>
" <i>leucosticta</i>	Hartig	<i>Salix</i>
" <i>pedunculi</i>	Hartig	<i>Salix</i>
" <i>proxima</i>	Lepelletier	<i>Salix</i>
" <i>tuberculata</i>	Benson	<i>Salix (?)</i>
<i>Priophorus brullei</i>	Dahlbom	<i>Rubus</i>
" <i>pallipes</i>	Lepelletier	Rosacées arbustives
<i>Pristiphora crassicornis</i>	Hartig	<i>Crataegus</i>
" <i>pallidiventris</i>	Fallen	<i>Potentilla, Geum, Rubus, Filipendula</i>
" <i>pallipes</i>	Lepelletier	<i>Ribes</i>
" <i>thalictri</i>	Kriechbaumer	<i>Thalictrum</i>
<i>Pteronidea bergmanni</i>	Dahlbom	<i>Salix</i>
" <i>myosotidis</i>	Fabricius	<i>Trifolium, Onobrychis</i>
" <i>pavida</i>	Lepelletier	<i>Salix, Populus, Alnus</i>

Sur les 800 espèces actuellement connues en France (CHEVIN, 1981), 123 ont été récoltées uniquement par pièges jaunes sur ce site. Parmi ces espèces, l'une, *Pristiphora thalietri* est nouvelle pour la France (CHEVIN, 1984) et deux autres, *Pachynematus calcicola* et *Pachynematus truncatus* sont signalées pour la seconde fois de notre pays (LACOURT, 1974 ; CHEVIN, 1984, 1986). De plus, certaines espèces sont intéressantes sur le plan faunistique telles que *Arge ciliaris*, *Aneugmenus coronatus*, *Dolerus megapterus*, *Stromboceros delicatulus*, *Ametastegia albipes*, *Athalia scutellariae*, *Claremontia waldheimii*, *Parna kamijoi*, *Parna tenella*, *Tenthredo vespiformis*, *Dineura stilata*, *Pontania bridgmanii* et *Pontania tuberculata*.

4. 3. Résultats quantitatifs :

3312 Symphytes ont été récoltés sur ce site. Les *Blennocampinae* et les *Selandriinae* sont particulièrement capturées (respectivement 38 % et 17 % des espèces collectées), alors qu'elles ne représentent que 17 % et 6 % des espèces françaises. L'image du peuplement entomocoenotique du site est donc bien quelque peu déformée par ce type de piégeage. Mais cette distorsion sera identique d'une station à l'autre, si l'on ne s'intéresse qu'aux espèces attirées par le jaune, et n'empêchera pas les études comparatives ultérieures.

Sur les 123 espèces recensées au total, 97 étaient déjà inventoriées à la fin de la première année. Ces chiffres mettent en valeur la richesse faunistique du site car il est "rare de dépasser la cinquantaine d'espèces dès la première année avec un dispositif de piégeage analogue" (CHEVIN & BRUNEL, 1985). En ce qui concerne plus particulièrement la vallée d'Acon :

- en 1983 pour les 4 stations de piégeage (soit 12 pièges), 59 espèces au total sont signalées
- en 1984 pour les 7 stations de piégeage (soit 35 pièges), 84 espèces au total sont signalées.

La plupart des espèces les plus faiblement piégées en 1983 ont disparu des relevés de 1984. Les nouvelles espèces

Tableau n° 3 : Listes faunistiques et abondances des Symphytes sur deux années consécutives et pour les mêmes stations de piégeage (A, B, C, E)

1983 seulement		1983 - 1984		1984 seulement	
<i>Dolerus picipes</i>	2			<i>Pamphilius sylvaticus</i>	1
<i>Dolerus liogaster</i>	1	<i>Aglaostigma aucupariae</i>	13 19	<i>Dolerus puncticollis</i>	1
<i>Dolerus anthracinus</i>	1	<i>Claremontia puncticeps</i>	4 1	<i>Dolerus megapterus</i>	3
<i>Ametastegia equiseti</i>	1	<i>Parna kamijoi</i>	1 2	<i>Pamphilius marginatus</i>	1
<i>Tenthredo vespiformis</i>	1	<i>Dolerus gonager</i>	2 2	<i>Xyela julii</i>	1
<i>Hoplocampa chrysorrhoea</i>	1	<i>Halidamia affinis</i>	3 11		
<i>Pristiphora pallidiventris</i>	2	<i>Arge cyanocrocea</i>	2 3		
<i>Pteronidea pavidia</i>	1	<i>Dolerus nigratus</i>	3 1	<i>Athalia cordata</i>	1
<i>Trichiosoma sp.</i>	1	<i>Pachynematus calcicola</i>	2 1		
<i>Nesoselandria morio</i>	1	<i>Athalia bicolor</i>	196 121	<i>Heterarthrus aceris</i>	1
<i>Ametastegia pallipes</i>	1	<i>Eutomostethus ephippium</i>	4 2	<i>Pachyprotasis rapae</i>	1
<i>Arge berberidis</i>	1	<i>Aglaostigma fulvipes</i>	1 1		
<i>Arge ochropa</i>	2	<i>Euura mucronata</i>	1 1	<i>Claremontia waldheimi</i>	1
<i>Allantus cinctus</i>	1			<i>Fenusa pusilla</i>	1
<i>Caliroa varipes</i>	1	<i>Athalia rosae</i>	1430 324	<i>Macrophya annulata</i>	1
<i>Eutomostethus gaga tinus</i>	1	<i>Athalia circularis</i>	36 32		
<i>Tomostethus nigratus</i>	2	<i>Tenthredopsis excisa</i>	9 8	<i>Cephus pygmaeus</i>	2
		<i>Empria klugi</i>	10 6	<i>Heterarthrus microcephala</i>	1
				<i>Calameuta filiformis</i>	2
		<i>Tenthredopsis sordida</i>	2 3	<i>Athalia scutellariae</i>	2
		<i>Heterarthrus ochropoda</i>	3 2		
		<i>Athalia lugens</i>	9 3	<i>Allantus didymus</i>	2
		<i>Messa hortulana</i>	1 1	<i>Aneugmenus temporalis</i>	1
		<i>Tenthredopsis scutellaris</i>	30 12	<i>Eutomostethus luteiventris</i>	1
		<i>Dineura stilata</i>	7 2	<i>Priophorus brullei</i>	1
		<i>Allantus cingulatus</i>	3 1	<i>Priophorus pallipes</i>	8
		<i>Metallus pumilus</i>	2 4	<i>Arge ustulata</i>	1
		<i>Ametastegia glabrata</i>	5 4	<i>Pristiphora crassicornis</i>	3
		<i>Eriocampa ovata</i>	1 5	<i>Pteronidea bergmanni</i>	1
		<i>Fenusa dohrnii</i>	1 2	<i>Heterarthrus vagans</i>	1
		<i>Dolerus niger</i>	2 1		
		<i>Selandria serva</i>	22 12	<i>Birka cinereipes</i>	1
		<i>Caliroa cinxia</i>	14 14	<i>Pachynematus kirbyi</i>	2
		<i>Parna tenella</i>	2 4	<i>Tenthredo schaefferi perkinsi</i>	1
		<i>Monophadnus pallescens</i>	2 1	<i>Allantus calceatus</i>	1
		<i>Caliroa cerasi</i>	6 23	<i>Pteronidea myosotidis</i>	1
		<i>Arge melanochoa</i>	6 8	<i>Croesus septentrionalis</i>	1
		<i>Tenthredo acerrima</i>	9 3	<i>Pristiphora pallipes</i>	1
		<i>Tenthredopsis inornata</i>	9 10		
		<i>Monophadnus spinolae</i>	1 1		
		<i>Cladius pectinicornis</i>	2 3		
		<i>Nematus crassus</i>	1 2		
		<i>Pristiphora punctifrons</i>	2 2		
		<i>Pachyprotasis rapae</i>	1 1		

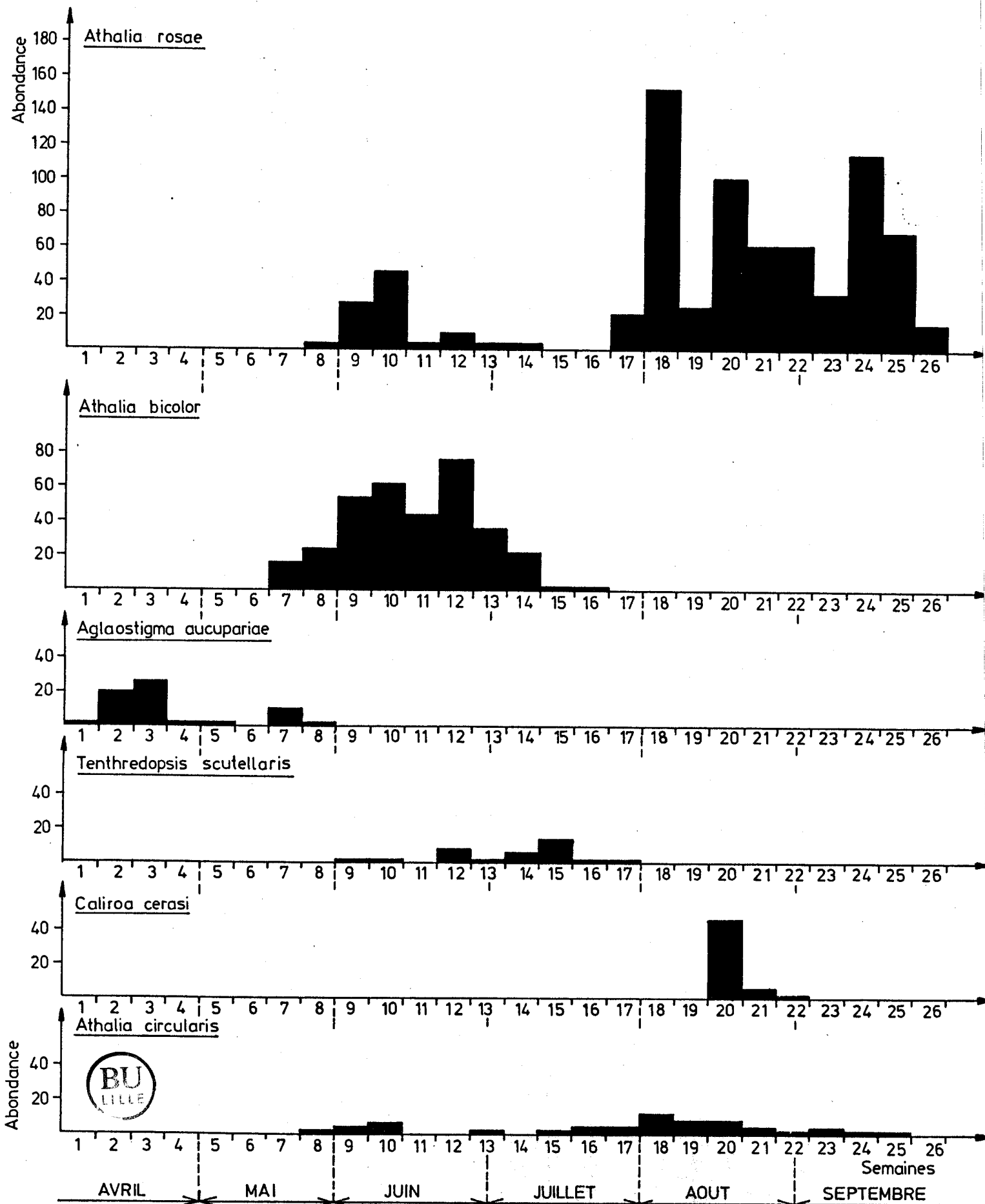


FIG. 20 : Diagrammes phénologiques des principales espèces de Symphytes

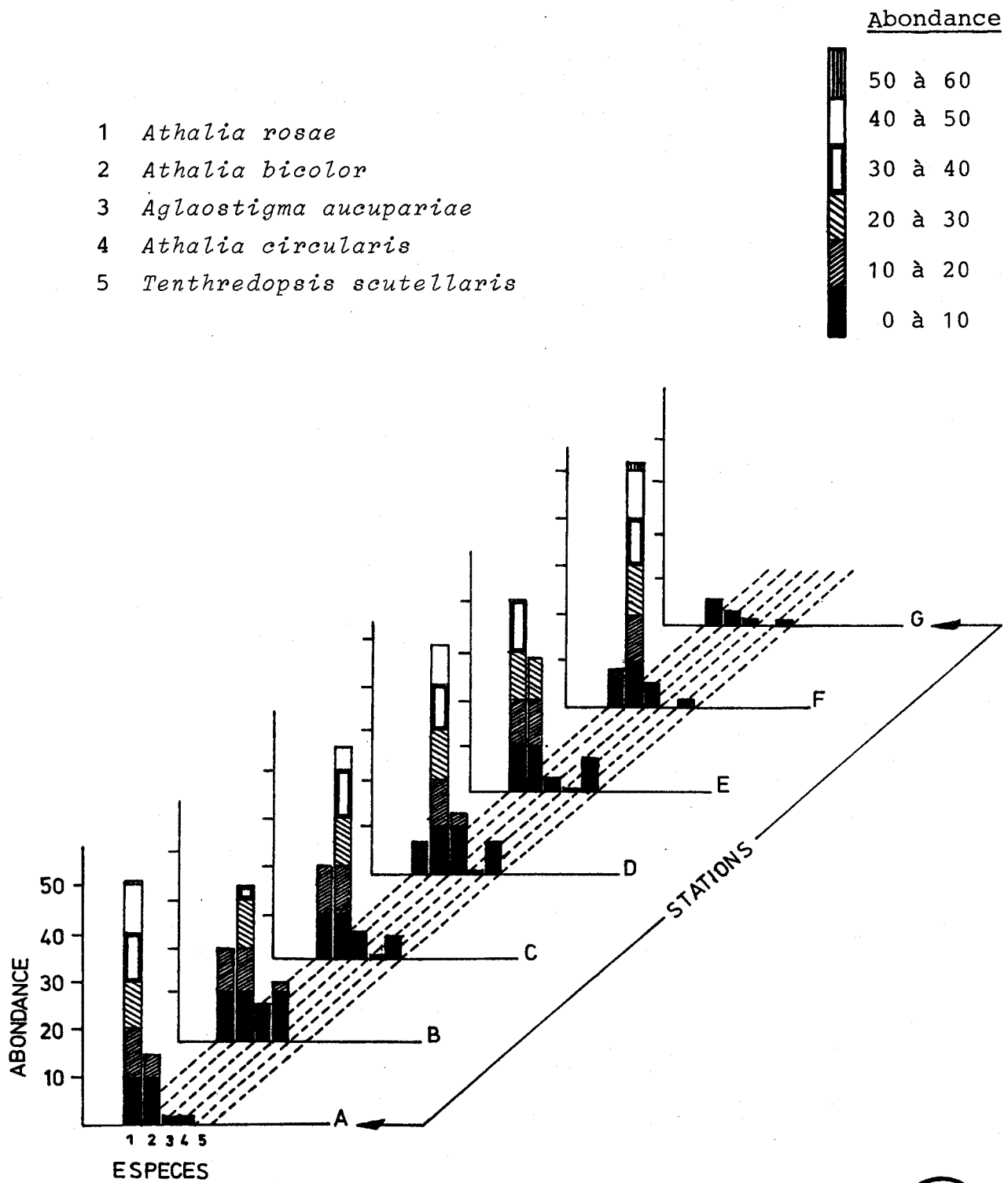


FIG. 21 : Répartition spatiale des principales espèces de Symphytes

apparues en 1984 sont également peu abondantes (tableau n°3).

4.4. Diagrammes phénologiques des principales espèces (fig. 20 et tableau phénologique espèce / semaine 1984 mis en annexe n° 1) :

Aglaostigma aucupariae est l'espèce la plus précoce : piégée dès la première semaine (début avril), elle disparaît fin mai. Les trois espèces d'*Athalia* se succèdent dans le temps : *Athalia bicolor* en juin-juillet, *Athalia circularis* en juillet-août et *Athalia rosae* en août-septembre. La première apparition de *Caliroa cerasi* correspond d'emblée à son maximum d'activité qui est quasiment restreinte à la semaine du 15 au 22 août.

Le caractère bivoltin d'*Athalia rosae* et d'*Athalia circularis* et univoltin d'*Athalia bicolor* (la seule *Athalia* à avoir une seule génération par an) apparaît très nettement sur ces diagrammes.

4.5. Répartition spatiale des principales espèces (fig. 21 et tableau chorologique espèce/station 1984 mis en annexe n° 1) :

Aglaostigma aucupariae et *Athalia bicolor* s'équi-répartissent le long du transect. *Athalia circularis* montre un *preferendum* pour le milieu prairial humide. En revanche, *Tenthredopsis scutellaris* est plus strictement lié au milieu sec (stations C,D,E). *Caliroa cerasi* est une espèce très tardive, représentée par un seul individu jusqu'à la 18ème semaine, et elle n'a donc pas été figurée sur ce graphique.

5. Diptères Agromyzides

5.1. Généralités sur la famille :

Les *Agromyzidae* sont avec les *Tephritidae* (ou *Trypetidae*) les deux seules familles de diptères (on en connaît environ 130 familles dans le monde) exclusivement phytophages au stade larvaire. Ces insectes peuvent se développer aux dépens de divers organes végétaux mais sont principalement (pour 70 % d'entre eux) des mineurs de feuilles. Les autres espèces vivent en mineuses de tiges,

certaines peuvent être génératrices de galles ou se développent dans l'assise cambiale de végétaux ligneux ou encore dans des tubercules ou des capitules floraux. La monophagie est très fréquente chez ces diptères : outre quelques rares espèces extrêmement polyphages, la plupart est exclusivement ou strictement inféodée à une famille voire un genre ou parfois même à une seule espèce botanique.

Les *Agromyzidae* dont la taille varie de 1 à 4 mm sont importants sur le plan agronomique puisque 60 espèces environ peuvent être considérées, à des degrés divers, comme ravageurs de nos cultures (*Agromyza* des céréales, *Liriomyza* et *Chromatomyia* polyphages ...).

Ces insectes sont fréquents dans les endroits frais, même humides, bien ensoleillés , où la végétation est la plus diversifiée. Il existe une corrélation étroite entre le nombre d'espèces d'*Agromyzidae* et le nombre d'espèces végétales présentes dans tel ou tel biotope.

5.2. Liste faunistique observée :

70 espèces déterminées avec la collaboration de Mr M. Martinez du Laboratoire de Faunistique Ecologique de l'I.N.R.A. de Versailles.

Les espèces nouvelles pour la France sont signalées par un simple astérisque et l'espèce nouvelle pour la Science par un double astérisque. Nous indiquerons également pour toutes les espèces recensées les mineuses de feuilles (M.F.), les mineuses de tige (M.T.) et les mineuses de capitules floraux ou de graines (M.C.).

AGROMYZA

<i>Agromyza albipennis</i>	Meigen	M.F., polyphage sur graminées : <i>Agrostaceae</i> , <i>Aveneae</i> , <i>Festuceae</i> , <i>Hordeae</i> , <i>Paniceae</i> , <i>Phalarideae</i> .
<i>Agromyza ambigua</i>	Fallén	M.F., graminées : <i>Avena</i> , <i>Hordeum</i> , <i>Secale</i> , <i>Triticum</i> . Espèce nuisible.

<i>Agromyza conjuncta</i>	Spencer	M.F.? probablement graminées.
<i>Agromyza frontella</i>	(Rondani)	M.F., Leguminosae : <i>Medicago</i> , <i>Melilotus</i> . Espèce nuisible.
<i>Agromyza luteitarsis</i>	(Rondani)	M.F., graminées : <i>Hordeum</i> , <i>Secale</i> , <i>Triticum</i> . Espèce nuisible.
<i>Agromyza megalopsis</i>	Hering	M.F., graminées : <i>Hordeum</i> , <i>Secale</i> . Espèce nuisible.
<i>Agromyza nigripes</i>	Meigen	M.F., graminées : <i>Glycerieae</i> , <i>Aveneae</i> , <i>Agrosteae</i> . Sa plante hôte la plus fréquente est <i>Glyceria maxima</i> , souvent <i>Holcus</i> .
<i>Agromyza nigrociliata</i>	Hendel	M.F., graminées : <i>Agropyron</i> , <i>Apera spica venti</i> , <i>Arrhenaterum</i> , <i>Hordeum</i> , <i>Secale</i> , <i>Triticum</i> . Espèce nuisible.

AMAUROMYZA

* <i>Amauromyza</i> (<i>Cephalomyza</i>)		
<i>luteiceps</i>	Hendel	M.F., <i>Salsolaceae</i> : <i>Atriplex</i> .

CERODONTHA

<i>Cerodontha</i> (<i>Cerodontha</i>)		
<i>denticornis</i>	(Panzer)	M.F., graminées : <i>Agropyron</i> , <i>Alopecurus</i> , <i>Avena</i> , <i>Calamagrostis</i> , <i>Dactylis</i> , <i>Festuca</i> , <i>Holcus</i> , <i>Hordeum</i> , <i>Phalaris</i> , <i>Phleum</i> , <i>Poa</i> , <i>Triticum</i> .
<i>Cerodontha</i> (<i>Cerodontha</i>)		
<i>fulvipes</i>	(Meigen)	M.F., graminées : <i>Poa trivialis</i> (uniquement).
<i>Cerodontha</i> (<i>Dizygomyza</i>)		
<i>ireos</i>	(Robineau- Desvoidy)	M.F., <i>Iridiceae</i> : <i>Iris</i> <i>pseudacorus</i> .
* <i>Cerodontha</i> (<i>Icteromyza</i>)		
<i>geniculata</i>	(Fallén)	M.F., <i>Cyperaceae</i> : <i>Eriophorum</i> <i>latifolium</i> (uniquement).
<i>Cerodontha</i> (<i>Poemyza</i>)		
<i>atra</i>	(Meigen)	M.F., graminées : <i>Calamagrostis</i> <i>epigeios</i> , <i>Agrostis alba</i> .

Cerodontha (Poemyza)

incisa (Meigen)

M.F., graminées : *Agropyron*,
Calamagrostis, *Festuca*, *Phalaris*.
Parfois nuisible.

Cerodontha (Poemyza)

apud laplandica

M.F., plante hôte ?

Cerodontha (Poemyza)

lateralis (Macquart)

M.F., graminées : *Agropyron*,
Hordeum, *Secale*, *Triticum*.

LIRIOMYZA

Liriomyza bryoniae (Kaltenbach)

M.F., très polyphage sur
Dicotylédones surtout Composées.
Espèce nuisible.

Liriomyza centaurea Hering

M.F., Composées : *Centaurea*

Liriomyza congesta (Becker)

M.F., Leguminosae : sur de
nombreux genres. Parfois nuisible.

Liriomyza erucifolii de Meijere

M.F., Composées : *Senecio*.

Liriomyza eupatorii Kaltenbach

M.F., Composées : *Eupatorium*
cannabinum, plus rarement sur
Aster, *Galeopsis*, *Helianthus*,
Lampsana.

Liriomyza flaveola (Fallén)

M.F., graminées : *Bromus*, *Dactylis*,
Holcus, *Poa*. Plantes cultivées :
Avena sativa, *Hordeum vulgare*.

* *Liriomyza flavopicta* Hendel

M.F., Composées : *Achillea*.

* *Liriomyza hieracei* (Kaltenbach)

M.F., Composées : *Hieracium*.

* *Liriomyza infuscata* Hering

M.F., hôte non connu, probablement
sur graminée.

Liriomyza lutea (Meigen)

M.C., Ombellifères : *Angelica*
sylvestris, *Heracleum sphondylium*,
Pastinaca sativa et probablement
Laserpitium.

Liriomyza orbona (Meigen)

M.F., graminées : *Dactylis*, *Secale*,
Triticum. Parfois nuisible.

* *Liriomyza phryne* Hendel

M.F., graminées : *Arrhenaterum*
elatus, *Holcus lanatus*, ...

* *Liriomyza ptarmicae* de Meijere

M.F., Composées : *Achillea*.

Liriomyza richteri Hering

M.F., graminées : *Deschampsia*
flexuosa et probablement d'autres
graminées.

<i>Liriomyza sonchi</i>	Hendel	M.F., Composées : <i>Sonchus</i> .
* <i>Liriomyza soror</i>	Hendel	M.F., Composées : <i>Cirsium</i> .
<i>Liriomyza strigata</i>	(Meigen)	M.F., très polyphage sur Dicotylédones surtout Composées. Espèce nuisible.
<i>Liriomyza taraxaci</i>	Hering	M.F., Composées : <i>Taraxacum</i> .

METOPOMYZA

<i>Metopomyza flavonotata</i>	(Haliday)	Hôte non connu : graminées ?
* <i>Metopomyza nigriorbita</i>	(Hendel)	Hôte non connu : <i>Carex</i> et/ou <i>Juncus</i> ?
* <i>Metopomyza xanthaspis</i>	Loew	M.F., <i>Cyperaceae</i> : <i>Carex</i> .

NAPOMYZA

** <i>Napomyza n. sp.</i>		?
* <i>Napomyza enigmoïdes</i>	Hering	Hôte non connu;
<i>Napomyza groupe lateralis</i>		M.F. ou M.C. (selon les espèces)
<i>Napomyza groupe nigritula</i>		Ces groupes comprennent plusieurs espèces difficiles à déterminer et dont certaines sont encore inconnues. Plantes hôtes variées : Ombellifères, Composées, <i>Ranunculaceae</i> .

PARAPHYTOMYZA

* <i>Paraphytomyza orphana</i>	(Hendel)	M.T., <i>Rubiaceae</i> : <i>Galium</i> .
--------------------------------	----------	--

PHYTOLIRIOMYZA

<i>Phytoliriomyza arctica</i>	(Lundbeck)	M.T., Composées : <i>Sonchus</i> .
<i>Phytoliriomyza perpusilla</i>	(Meigen)	Hôte non connu : probablement Composées.
* <i>Phytoliriomyza scotica</i>	Spencer	Hôte non connu.

PHYTOMYZA

* <i>Phytomyza adjuncta</i>	Hering	M.F., <i>Rosaceae</i> : <i>Pimpinella</i> .
<i>Phytomyza angelicae</i>	Kaltenbach	M.F., Ombellifères : <i>Aegopodium</i> , <i>Angelica</i> , <i>Heracleum</i> , <i>Laserpitium</i> .
<i>Phytomyza angelicastris</i>	Hering	M.F., Ombellifères : <i>Aegopodium</i> , <i>Angelica</i> .
* <i>Phytomyza cecidonomia</i>	Hering	M.T., Composées : <i>Hypochoeris</i> <i>radicata</i> .

<i>Phytomyza continua</i>	Hendel	M.F., Composées : <i>Carduus</i> , <i>Cirsium</i> .
<i>Phytomyza crassiseta</i>	Zetterstedt	M.F., Scrophulariaceae : <i>Veronica</i> .
<i>Phytomyza fallaciosa</i>	Brischke	M.F., Ranunculaceae : <i>Ranunculus</i> .
* <i>Phytomyza ferina</i>	Spencer	M.F., Hôte non connu.
<i>Phytomyza flavicornis</i>	Fallén	M.T., Urticaceae : <i>Urtica dioica</i> .
<i>Phytomyza glechomae</i>	Kaltenbach	M.F., Labieae : <i>Glechoma hederacea</i> .
* <i>Phytomyza murina</i>	Hendel	M.F. ? Hôte non connu.
<i>Phytomyza pastinacae</i>	Hendel	M.F., Ombellifères : <i>Heracleum</i> , <i>Pastinaca</i> .
<i>Phytomyza ranunculi</i>	(Schrank)	M.F., Ranunculaceae : <i>Ranunculus</i> .
<i>Phytomyza rufipes</i>	Meigen	M.F., polyphage sur Cruciferae principalement <i>Brassica</i> . Espèce nuisible.
<i>Phytomyza spinaciae</i>	Hendel	M.F., Composées : <i>Carduus</i> , <i>Cirsium</i> , <i>Onopordon</i> , <i>Serratula</i> .
<i>Phytomyza spoliata</i>	Strobl	M.F., Composées : <i>Centaurea</i> , <i>Cirsium</i> .
* <i>Phytomyza symphyti</i>	Hendel	M.F., Borraginaceae : <i>Symphytum</i> .
* <i>Phytomyza wahlgreni</i>	Rydén	M.F., Composées : <i>Taraxacum</i> .

PSEUDONAPOMYZA

<i>Pseudonapomyza atra</i>	(Meigen)	M.F., polyphage sur graminées : <i>Apera</i> , <i>Avena</i> , <i>Hordeum</i> , <i>Lolium</i> , <i>Phalaris</i> , <i>Poa</i> , <i>Secale</i> , <i>Triticum</i> . Espèce nuisible.
* <i>Pseudonapomyza europea</i>	Spencer	M.F. ? Hôte non connu, probablement graminées.
* <i>Pseudonapomyza strobliana</i>	Spencer	M.F. ? Hôte non connu, probablement graminées.

CHROMATOMYIA

<i>Chromatomyia horticola</i>	(Goureau)	M.F., très polyphage mais surtout sur Composées, Crucifères et Légumineuses. Espèce nuisible.
<i>Chromatomyia milii</i>	(Kaltenbach)	M.F., polyphage sur graminées. Espèce parfois nuisible.
<i>Chromatomyia nigra</i>	(Meigen)	M.F., polyphage sur graminées. Espèce nuisible.

La faune de France des *Agromyzidae* est encore très mal connue puisque 260 espèces sont actuellement recensées alors qu'il en existe probablement plus de 450 (MARTINEZ, 1984). L'inventaire réalisé à la Chaussée-Tirancourt avec ses 70 espèces répertoriées apporte une contribution importante à la connaissance de cette famille en France. Vingt et une espèces nouvelles pour notre pays ont été décelées au cours de cette étude, en outre une espèce de *Napomyza* semble nouvelle pour la Science.

5.3. Résultats quantitatifs :

L'échantillonnage de 1983 a permis la capture de 536 individus; celui de 1984, 1206 individus. Il semble donc que le seul suivi de la culture de blé et de son proche périmètre, à proximité de milieux humides, justifie les prises significativement plus abondantes de 1984. Il en va de même pour la richesse faunistique puisque l'on recense, pour la seule zone III (vallée d'Acon), 31 espèces en 1983 et 46 espèces en 1984.

Les changements fauniques d'une année à l'autre sur l'ensemble des quatre stations de piégeage communes aux deux années (A,B,C et E) sont représentés tableau n°4 . On note, pour 1984, une meilleure représentation des genres : *Liriomyza*, *Cerodontha* et *Pseudonapomyza*.

5.4. Diagrammes phénologiques des principales espèces (fig.22 et tableau phénologique espèce / semaine 1984 mis en annexe n° 1):

Chromatomyia nigra est présent tout le temps du piégeage avec un pic d'abondance en juillet et début août.

Phytomyza rufipes présente également une phénologie étalée mais le pic d'abondance est restreint à la dernière quinzaine de mai : c'est une espèce plus printanière.

Liriomyza congesta semble présenter très nettement deux générations : une génération au mois de mai (surtout les 10 premiers jours) et une génération plus étalée

1983 seulement		1983 - 1984		1984 seulement	
Espèce	Abondance	Espèce	Abondance	Espèce	Abondance
<i>Phytomyza continua</i>	1	<i>P. adjuncta</i>	2 2	<i>P. fallaciosa</i>	2
<i>P. groupe ferina</i>	1	<i>P. cecidonomia</i>	1 10	<i>P. wahlgreni</i>	4
		<i>P. crassiseta</i>	4 57		
		<i>P. glechomae</i>	1 1		
		<i>P. ranunculi</i>	51 12		
		<i>P. rufipes</i>	32 89		
		<i>P. spinaciae</i>	1 3		
		<i>Chromatomyia horticola</i>	29 25		
		<i>C. milii</i>	11 8		
		<i>C. nigra</i>	76 233		
<i>Liriomyza taraxaci</i>	1	<i>L. bryoniae</i>	1 2	<i>L. centaureae</i>	1
		<i>L. congesta</i>	20 91	<i>L. flavopicta</i>	3
		<i>L. infuscata</i>	1 1	<i>L. hieracii</i>	2
		<i>L. orbona</i>	28 115	<i>L. lutea</i>	3
		<i>L. phryne</i>	6 4	<i>L. ptarmicae</i>	3
		<i>L. sonchi</i>	1 8	<i>L. richteri</i>	3
		<i>L. soror</i>	4 98		
		<i>L. strigata</i>	13 9		
<i>Agromyza sp. (frontella)</i>	1	<i>A. conjuncta</i>	3 2	<i>A. nigripes</i>	1
		<i>A. luteitarsis</i>	4 3	<i>A. nigrociliata</i>	1
<i>Napomyza lateralis</i>	1			<i>N. enigmoides</i>	1
<i>N. nigritula</i>	1				
<i>Cerodontha atra</i>	1	<i>C. incisa</i>	1 4	<i>C. denticornis</i>	11
				<i>C. ireos</i>	1
				<i>C. lateralis</i>	1
				<i>C. fulvipes</i>	1
<i>Phytoliriomyza scotica</i>	1			<i>P. arctica</i>	2
		<i>Pseudonapomyza atra</i>	2 17	<i>P. europaea</i>	9
				<i>P. strobliana</i>	2
<i>Metopomyza xanthaspis</i>	2			<i>M. nigriorbita</i>	2



Tableau n°4 : Listes faunistiques et abondances des Agromyzides sur deux années consécutives et pour les mêmes stations de piégeage (A,B,C,E).

pendant les mois d'août et de septembre. La période d'interruption totale longue de deux mois laisse supposer qu'il s'agit bien d'une espèce bivoltine.

5.5. Répartition spatiale des principales espèces (fig.23 et tableau chorologique espèce / station 1984 mis en annexe n°1) :

Chromatomyia nigra est présent tout le long du transect mais avec une activité maximale dans la prairie humide (station B).

Phytomyza rufipes présente également la même répartition mais avec une légère préférence pour le bas du coteau calcaire (station C).

Liriomyza congesta prédomine, en revanche, en milieu sec (station D).

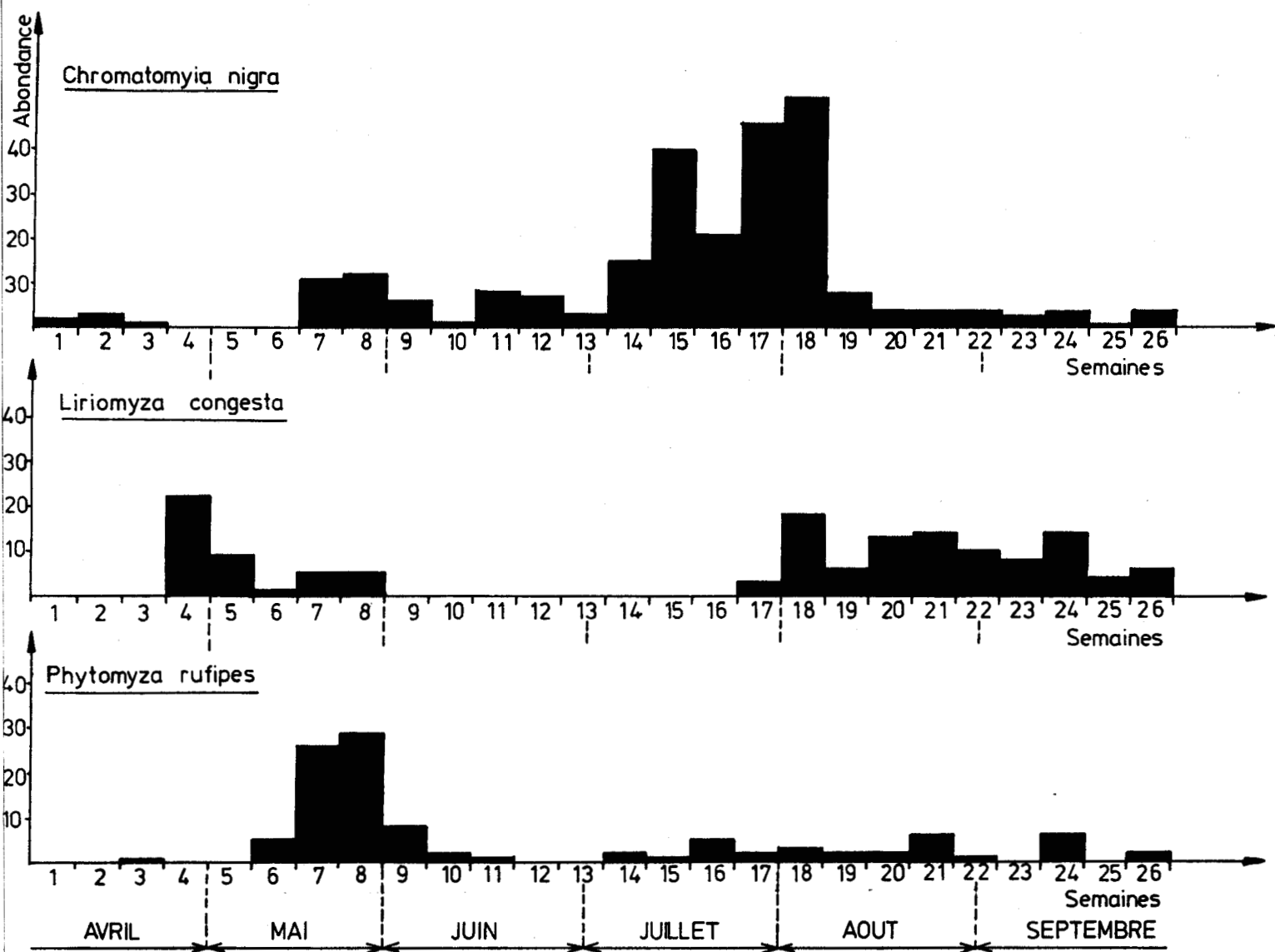


FIG. 22 : Diagrammes phénologiques des principales espèces d'Agromyzides

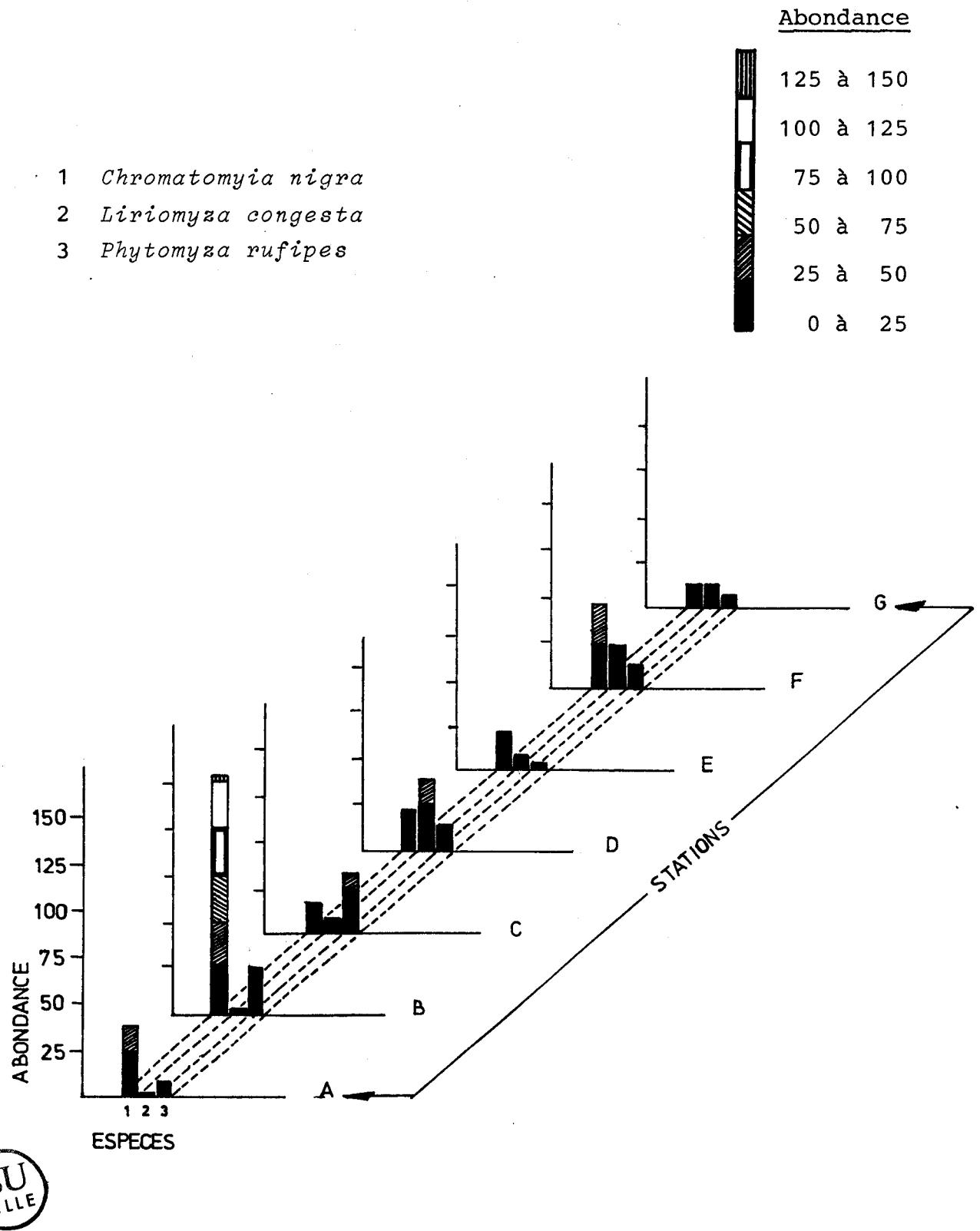


FIG. 23 : Répartition spatiale des principales espèces d'Agromyzides

6. Diptères Syrphides

6.1. Généralités sur la famille :

Ces mouches sont de taille variable (3 à 15 mm) et présentent souvent des couleurs vives (jaunes et noires) qui rendent certaines espèces mimétiques de guêpes, d'abeilles ou de bourdons. Elles se caractérisent par leur faculté de voler sur place et par une nervation alaire particulière : présence d'une "fausse nervure" (*vena spuria*) entre la Radiale et la Médiane et présence également d'un "faux bord" formé par la courbure d'une nervure transversale. Les adultes sont héliophiles et anthophiles ; ce sont des agents actifs de la pollinisation des vergers, cultures maraîchères, horticoles ou sylvicoles. Les larves se développent dans presque tous les milieux et ont des mœurs très variables. "La relative unité que l'on observe dans le mode alimentaire des insectes parfaits contraste avec l'immense diversité de nutrition des larves" (GOELDLIN DE TIEFENAU, 1974).

En région paléarctique, 40 % des espèces sont phytophages (BRAUNS 1953). Les ravageurs les plus connus sont : la mouche des bulbes (*Eumerus* sp.), la mouche des narcisses (*Lampetia equestris*) et quelques espèces du genre *Chilosia* ; 20 % sont aphidiphages (SCHNEIDER, 1948), ils appartiennent principalement à la sous-famille des *Syrphinae* et certains genres des *Chilosinae* ; les autres sont saprophages, coprophages,...

6.2. Résultats faunistiques et quantitatifs :

L'abondance de leurs captures en 1984 (2675 individus ont été récoltés avec parfois jusqu'à 100 individus pris par piège au cours d'une semaine) nous a conduit à tenir compte de ce taxon.

Les Syrphes sont très difficiles à déterminer aussi nous sommes nous contenter de suivre l'évolution de leur abondance globalement. Cependant, nous pouvons préciser que la quasi-totalité des captures appartient à la sous-famille des *Syrphinae* et au genre *Syrphus*. La très large

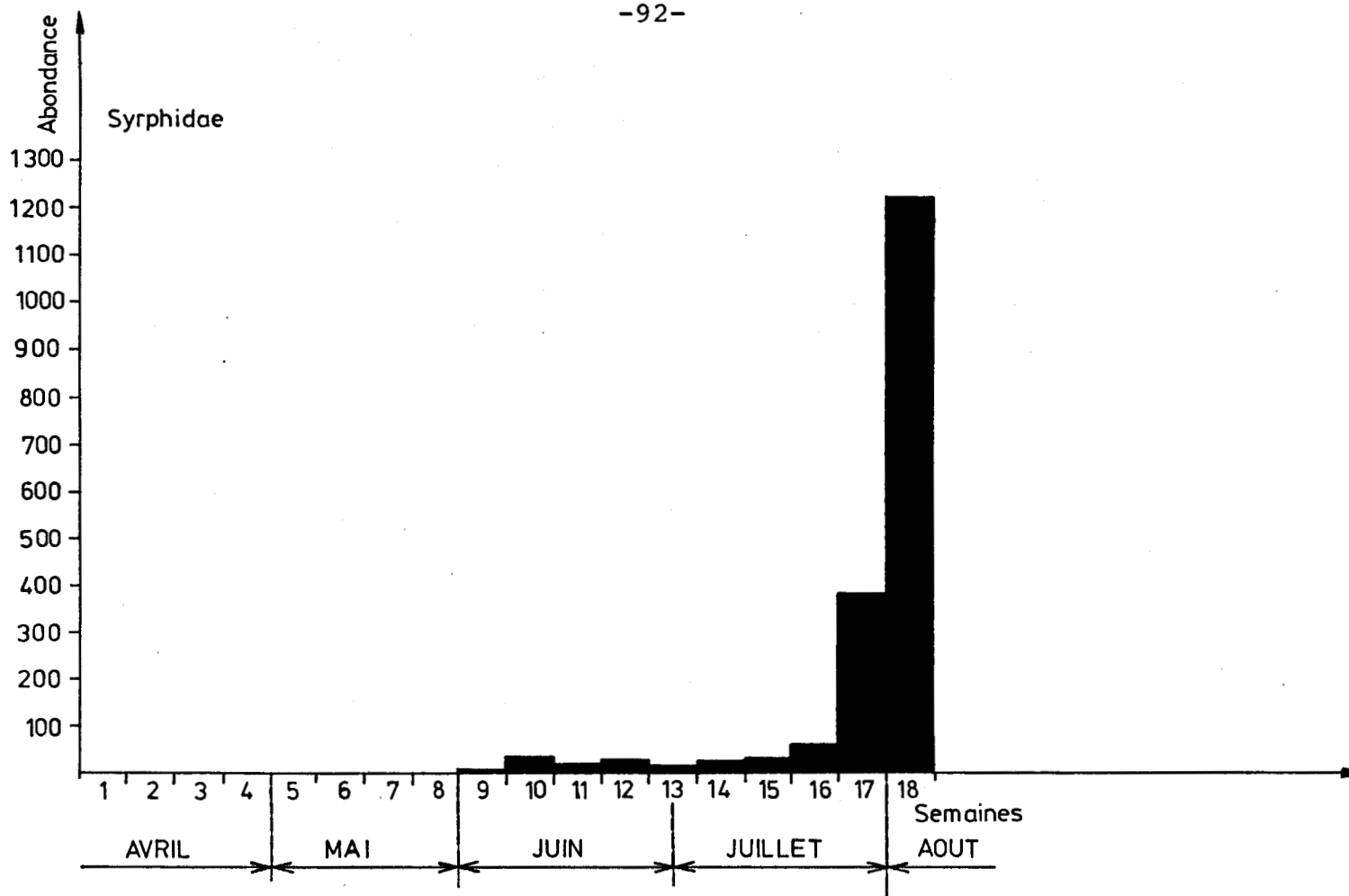


FIG. 24 : Abondance des Syrphides sur l'ensemble du transect jusqu'à la moisson.

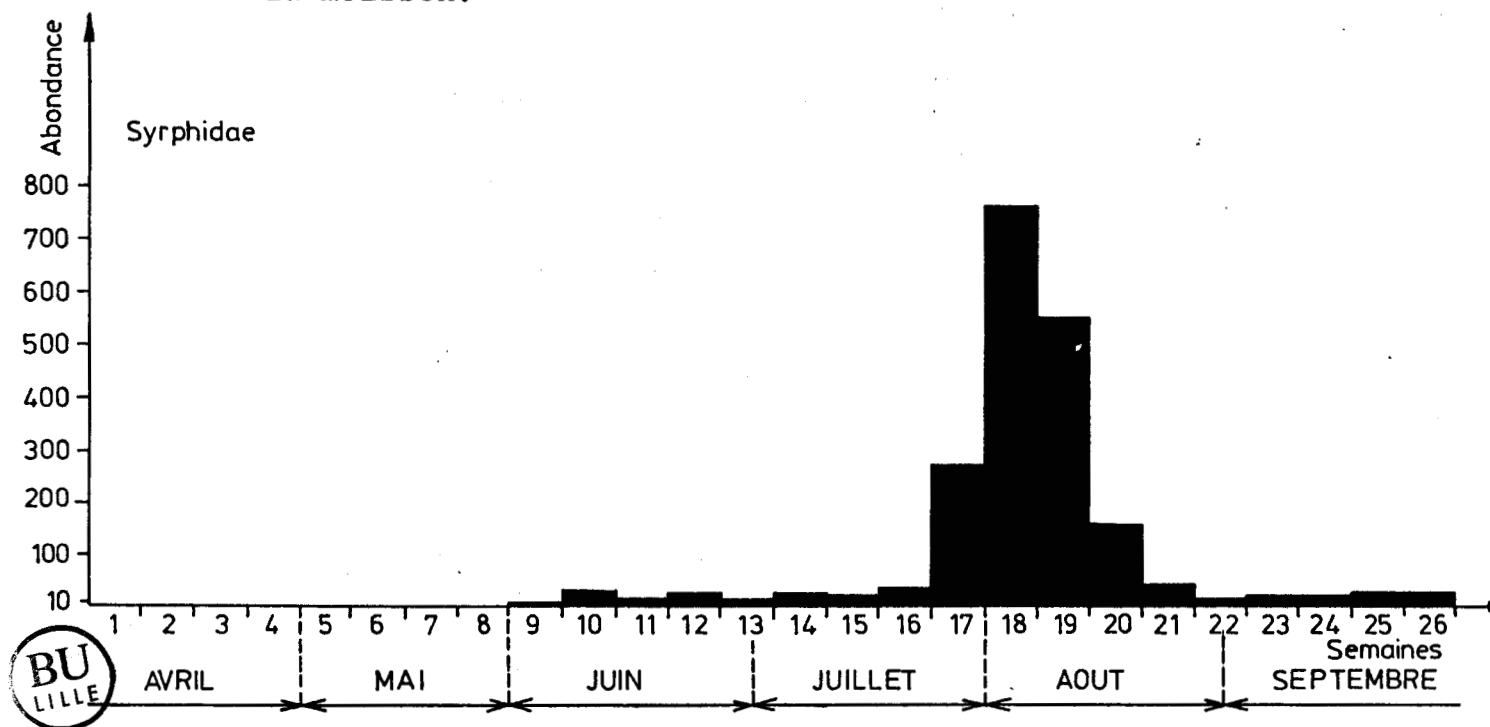


FIG. 25 : Abondance des Syrphides sur cinq stations (A à E) pour l'ensemble de la période de piégeage.

majorité sont des *Metasyrphus corollae* (Fabricius) accompagnés de nombreux *Syrphus ribesii* (Linné) et d'*Episyrphus balteatus* (Degeer) ainsi que de quelques *Scaeva pyrastris* (Linné). Ce groupe d'espèces souvent observées ensemble se trouvent sur les fleurs des prairies et des bois. Les mâles volent sur place au soleil et sont occasionnellement en essaims nombreux, ce qui expliquerait leur abondance dans certains pièges. Leurs larves sont toutes aphidiphages.

6.3. Diagrammes phénologiques de la famille

(fig. 24, 25 et tableau phénologique 1984 mis en annexe n° 1) :

L'évolution de leur abondance en fonction des semaines de piégeage fait apparaître un pic très net durant la première semaine d'août (fig. 24). Ce pic est d'autant plus accentué que l'on tient compte des stations xériques F et G. Ce suivi ne pouvait alors se faire que durant les 18 premières semaines de piégeage. Sur les 26 semaines de suivi, près de 96 % des captures ont été obtenues sur un seul mois : du 25 juillet au 22 août, dont 42 % pour la seule première semaine d'août.

6.4. Répartition spatiale de la famille

(tableau chorologique 1984 mis en annexe n° 1) :

L'activité maximale a lieu sur l'écotone milieu cultivé-milieu sec (60 % sur l'ensemble des stations D, E, F) et décroît régulièrement de part et d'autre. Le régime alimentaire des larves explique cette relation avec la proximité de la culture céréalière.

7. Hyménoptères

Afin de permettre une étude comparative avec l'ensemble des Hyménoptères Apocrites, nous avons repris les données des Hyménoptères Symphytes en ne tenant compte que de leurs abondances, toutes espèces confondues, et en les limitant à trois pièges sur cinq et à une semaine sur deux comme pour les Apocrites.

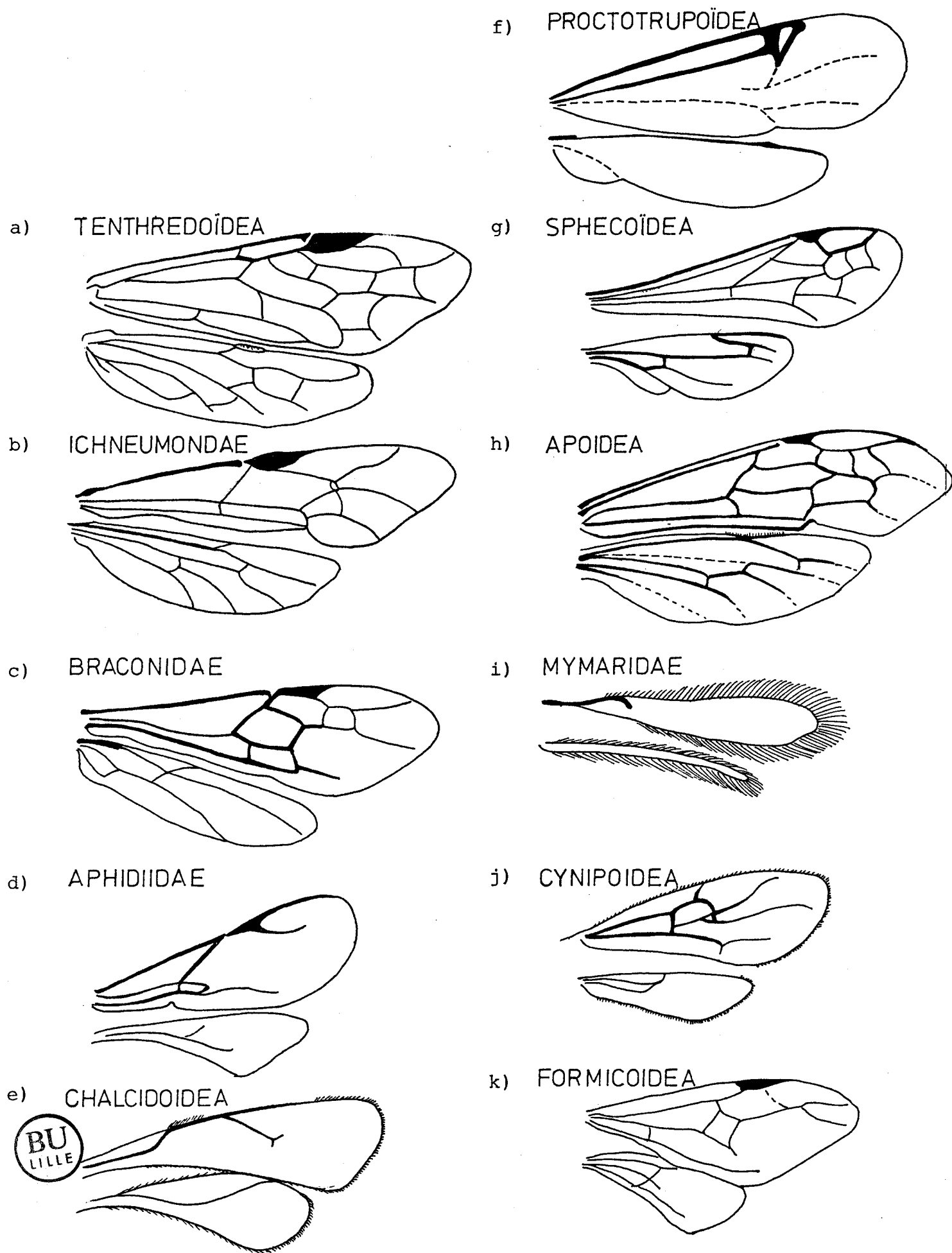
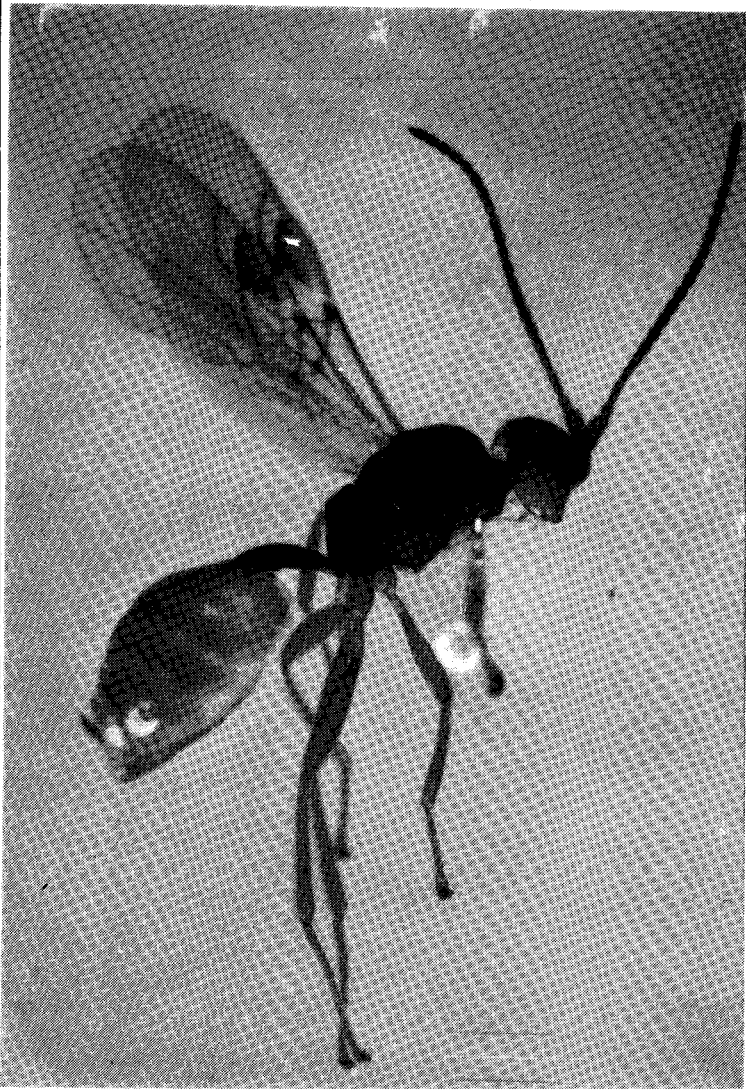
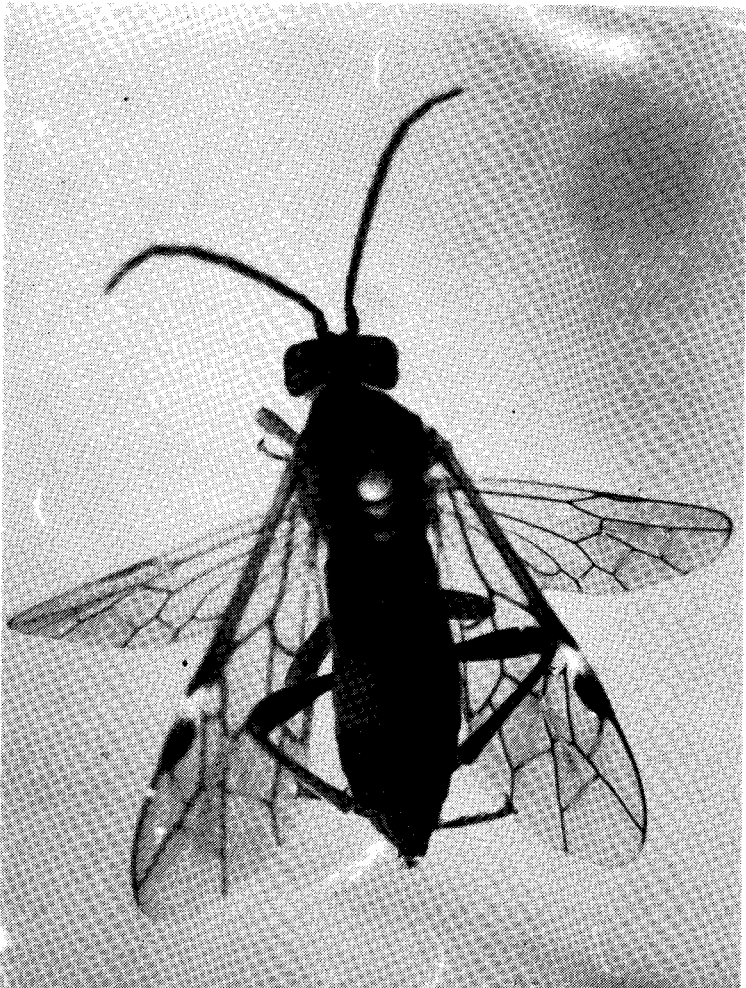


FIG. 26 : Schémas de nervation alaire des Hyménoptères.

BRACONIDAE



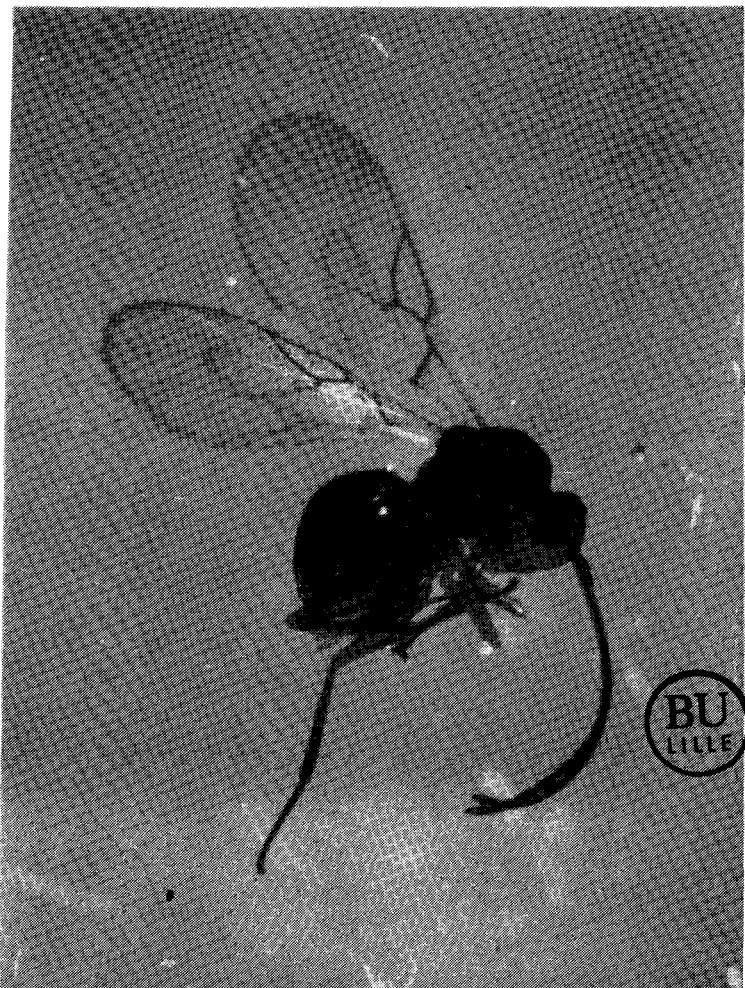
TENTHREDOIDEA



ICHNEUMONIDAE



CYNIPOIDEA



7.1. Généralités sur les différents groupes faunistiques des Hyménoptères Apocrites :

Ces insectes, caractérisés par leur premier segment abdominal (propodeum) fusionné avec la partie postérieure du thorax, ne pouvaient faire l'objet d'une détermination approfondie du fait de la complexité de ces groupes. Aussi, avons-nous réalisé une approche taxonomique à l'échelle de la super-famille voire de la famille. La reconnaissance s'est appuyée notamment sur les schémas de nervation des ailes antérieures (fig.26). Soulignons toutefois que ces exemples de schémas de nervation alaire ne constituent pas à eux seuls un critère d'identification.

7.1.1. Les Térébrants :

Les *Ichneumonoidea*

Cette superfamille est constituée de trois familles :

- les *Ichneumonidae* : les imagos sont souvent de grande taille (10 mm en moyenne) et de couleur sombre ou jaune et noir. Leur nervation alaire présente 2 cellules discoïdales fermées (fig.26b). Les larves sont généralement endoparasites. Leur rôle est important car ils détruisent un grand nombre de lépidoptères nuisibles et même de coléoptères et de Symphytes.
- les *Braconidae* : ils sont très ressemblants aux *Ichneumonidae* mais de taille plus petite et la nervation alaire diffère légèrement avec une seule cellule discoïdale fermée (fig.26c). Les imagos sont généralement noirs. Les larves sont le plus souvent endoparasites de chenilles et de larves de coléoptères et de diptères, à raison de plusieurs individus par hôte. Aussi, sont-ils utilisés dans la lutte biologique contre certains lépidoptères nuisibles.
- les *Aphidiidae* : les imagos sont de très petite taille (3mm), à corps grêle et à tête plus large transversalement que le thorax. Leur nervation alaire est très réduite (fig.26d). Les larves sont toutes parasites solitaires de pucerons.

Les *Chalcidoidea*

Les imagos sont le plus souvent de très petite taille (1 à 2 mm). Leur corps est généralement de couleur métallique, leurs antennes sont coudées entre le scape et le funicule, et leur nervation alaire est très réduite (fig. 26e) sans ptérostigma. Leurs larves sont parasites de divers ordres d'insectes (surtout lépidoptères et diptères) et d'araignées. Elles sont le plus souvent endoparasites des oeufs ou des larves avec de nombreux individus par hôte. L'immense majorité est zoophage, quelques formes sont phytophages comme chez les *Eurytomidae*.

Une famille très caractéristique a été distinguée, les *Mymaridae*. Ces insectes très petits (0,5 à 0,8 mm), grêles et allongés sont caractérisés par leurs ailes antérieures allongées, étroites et longuement ciliées sur leur pourtour (fig. 26i). Les ailes postérieures sont linéaires. Ils sont tous endoparasites d'oeufs d'insectes de divers ordres mais principalement de lépidoptères et de coléoptères.

Les *Cynipoidea*

Les imagos sont de petite taille (1 à 5 mm au grand maximum) et de couleur uniforme noire. Leur abdomen est comprimé latéralement avec un des segments beaucoup plus grand que les autres. Leur nervation alaire est très réduite, sans ptérostigma (fig. 26j). Ce groupe comporte 7 familles dont 6 sont zoophages et parasitent d'autres insectes notamment des diptères (larves et pupes). Par contre la famille des *Cynipidae*, est phytophage et produit sur les plantes des galles dans lesquelles ses larves se développent. Les espèces de *Cynipidae* constituent moins de 1% des *Cynipoidea* mais elles sont cependant le plus représentées dans les pièges jaunes. Ce sont même, plus généralement, les espèces inféodées au chêne les plus piégées.

Les *Proctotrupoidea*

Les imagos sont de petite taille (1 à 2 mm) et noirs. Ils n'ont jamais de couleurs métalliques et leurs antennes ne sont jamais coudées. Les larves sont endoparasites

surtout d'oeufs de diptères. Elles sont parfois hyperparasites notamment de pucerons.

7.1.2. Les Aculéates :

Les *Formicoidea*

Les fourmis se caractérisent par un abdomen relié au thorax par un pétiole formé par un ou deux segments souvent dilatés en noeuds ou en écailles aplaties transversalement. Elles sont soit carnivores (insectes, araignées), soit herbivores (substances végétales, nectar, exsudation des plantes). Beaucoup utilisent les sécrétions des pucerons.

Les *Apoidea*

Les imagos sont souvent de taille moyenne (5 à 20 mm) à corps trapu et généralement couvert de soies. Ce sont des agents très importants de la pollinisation des plantes. De nombreux genres sont parasites d'autres apoïdes (parasitisme souvent spécifique), certaines abeilles sont commensales, plusieurs groupes d'apidés vivent en sociétés.

Les *Sphecoidea*

Morphologiquement proches des Apoïdes excepté le fait que leur pilosité est réduite et qu'ils n'ont pas de corbeilles de récolte aux pattes postérieures. Les imagos sont parfois de grande taille (1 à 4 cm). Ils font leur proie d'autres insectes ou d'araignées. Chaque genre et chaque espèce ont souvent sa proie particulière.

Les *Pompilidoidea*

Les imagos sont souvent de couleur sombre, avec des taches jaunes ou noires. Chez les femelles, après leur mort, les antennes sont enroulées en crosse. Les femelles chassent uniquement les araignées qu'elles paralysent afin de les donner en nourriture à leurs larves (GROS, 1982)
Les mâles sont floricoles.

Les *Vespoidea*

Les imagos sont souvent noirs à bandes transversales jaunes. Leurs yeux sont fortement échancrés du côté interne (yeux réniformes) et leurs ailes sont repliées deux fois dans le sens de la longueur, au repos. Il existe des espèces sociales et des espèces solitaires.

Compte-tenu de leur faible représentativité dans les bacs jaunes et leurs moeurs sensiblement semblables, l'ensemble des *Sphecoidea*, *Pompiloidea* et *Vespoidea* a été réuni dans une même "unité biologique" constituée par les Vespiformes. Cet ensemble sera nommé par la suite par le nom de la super-famille la plus représentée dans les piégeages c'est-à-dire les *Sphecoidea*.

L'ordre des Hyménoptères participe ainsi aux échanges trophiques de trois manières différentes :

- à l'échelon de la consommation primaire (ex.: les *Tenthredoidea*)
- à l'échelon de la consommation secondaire au double titre du parasitisme (ex.: les *Chalcidoidea*) et du prédatisme (ex. : les *Formicoidea*).

Les espèces entomophages parasites prédominent très largement. Leur action contribue très largement à la répartition des populations de phytophages.

7.2. Résultats quantitatifs :

Sur l'ensemble des stations et des semaines de piégeage, les captures se répartissent comme suit :

Taxons	Nombre d'individus	Fréquence de capture
<i>Proctotrupoidea</i>	6895	70,1 %
<i>Chalcidoidea</i>	6070	
(sauf les <i>Mymaridae</i>)	6771	
<i>Mymaridae</i>	701	81,4 %
<i>Apoidea</i>	2181	

<i>Braconidae</i>	1603
<i>Ichneumonidae</i>	676
<i>Cynipoidea</i>	484
<i>Aphidiidae</i>	402
<i>Sphecoidea</i>	94
<i>Formicoidea</i>	55

19475 individus capturés

Les deux super-familles, les *Proctotrupoidea* et les *Chalcidoidea* représentent à elles seules 70,1 % de l'ensemble des captures (19475 individus au total).

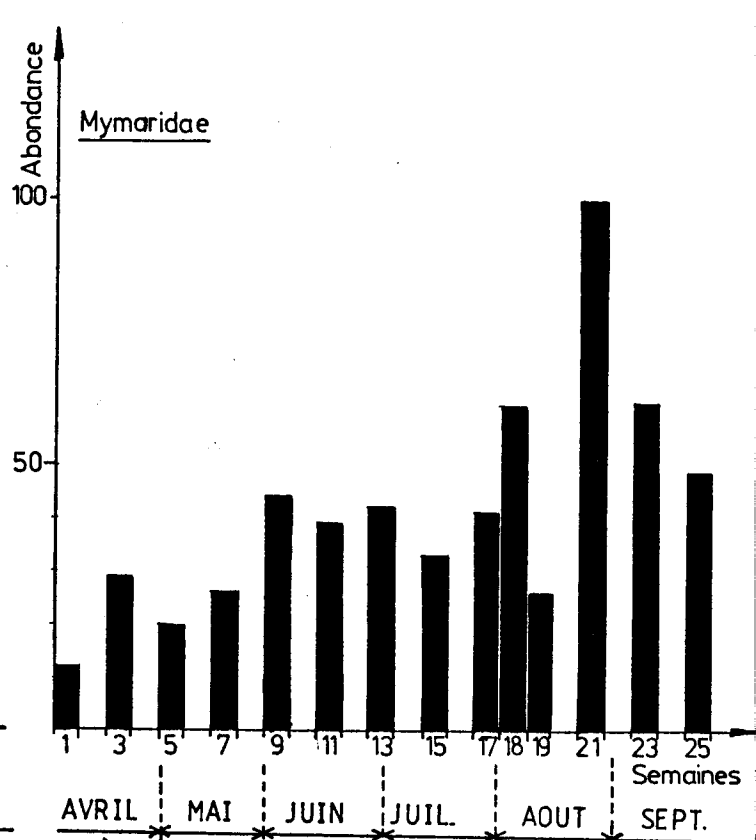
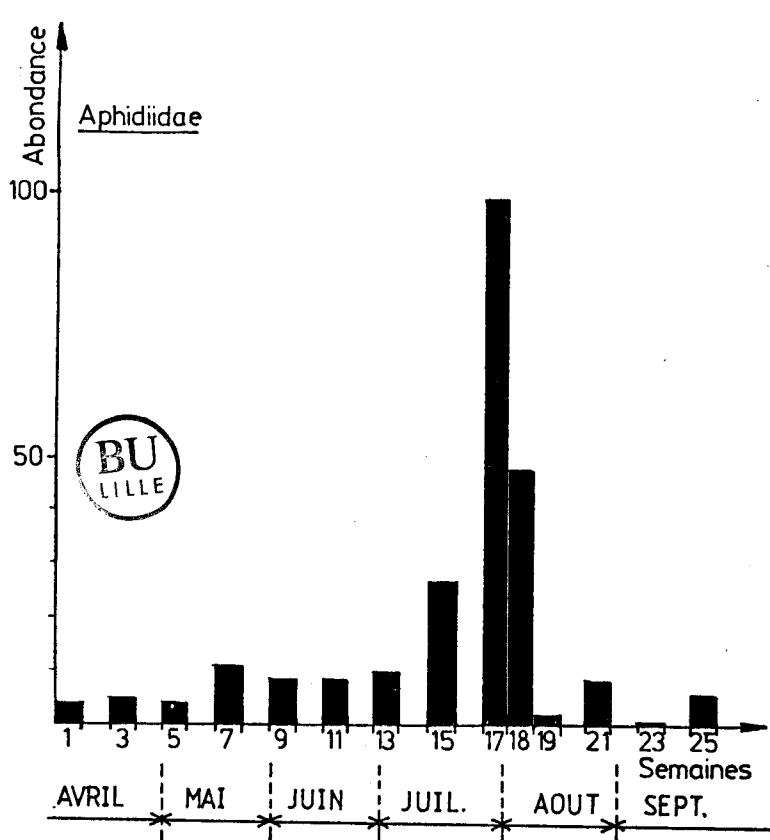
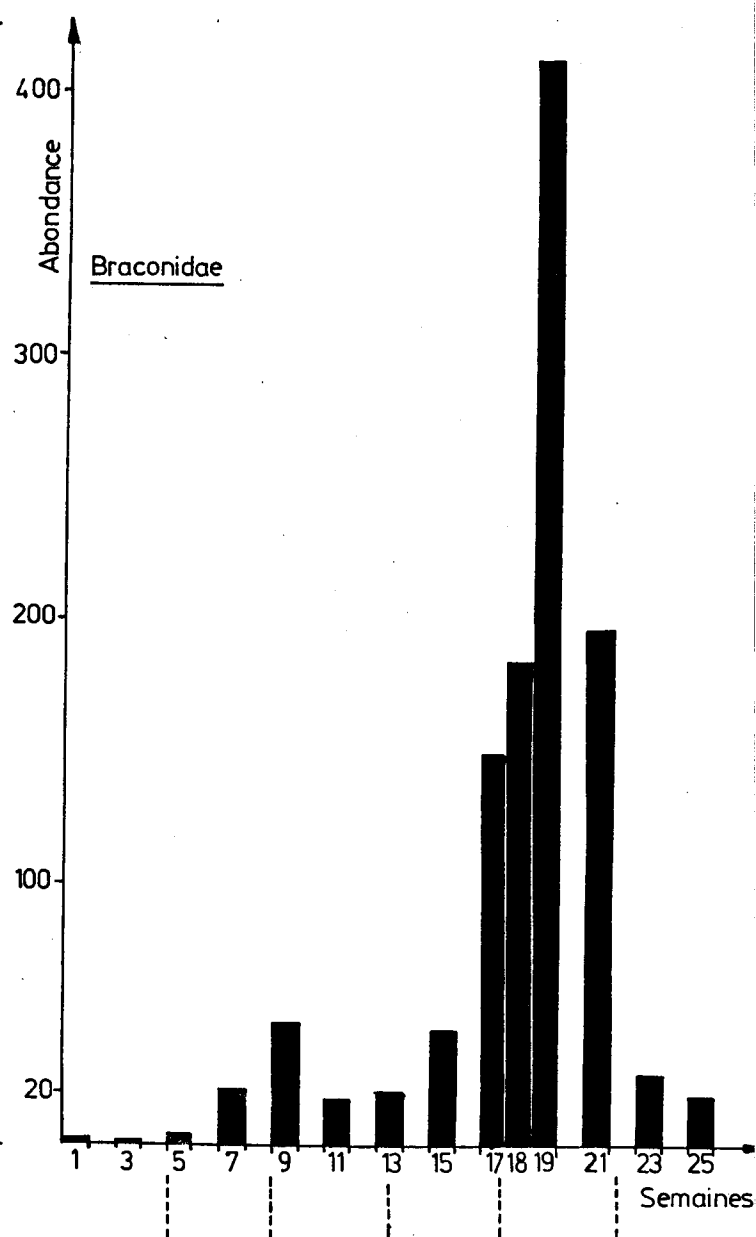
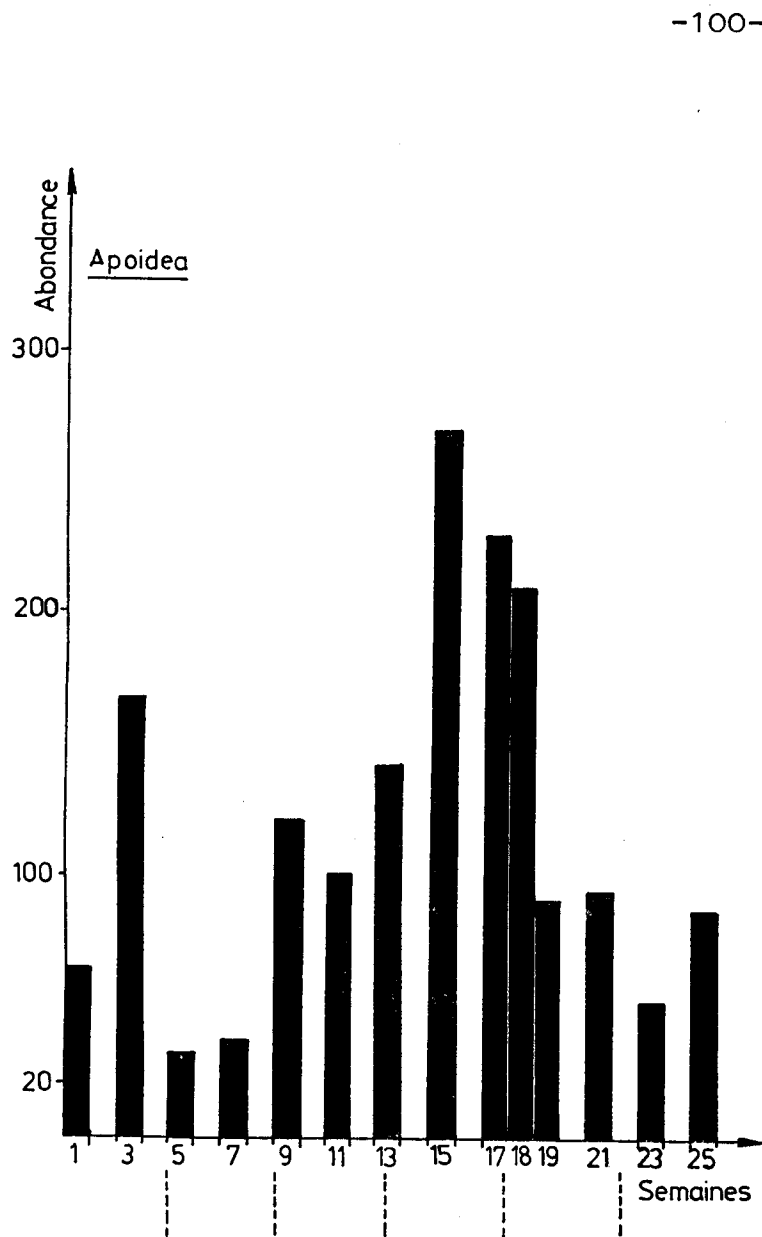
7.3. Diagrammes phénologiques des différents taxons (fig. 27 et tableau phénologique taxon / semaine 1984 mis en annexe n° 1) :

Les *Apoidea* présentent deux pics d'activité : un printanier (avril) et un estival (juillet). De même pour les *Proctotrupoidea* mais le second maximum est décalé vers le mois d'août. La phénologie des *Ichneumonidae* et des *Cynipoidea* est étalée avec un maximum des vols en août. *Chalcidoidea* et *Braconidae* présentent, par contre, un pic d'abondance plus restreint dans le temps. Celui des *Chalcidoidea* est centré sur les 15 premiers jours de juillet et celui des *Braconidae* sur août (et notamment du 8 au 15 août).



7.4. Répartition spatiale des différents taxons
tableau chorologique taxon /station 1984 mis
en annexe n° 1) :

Les Symphytes sont répartis un peu partout le long du transect. Les *Aphidiidae*, en revanche, sont essentiellement localisés dans le milieu céréalier (près de 50 % des captures dans les stations F et G). Cette corrélation est justifiée par leurs larves, toutes parasites de pucerons particulièrement abondants dans ce type de milieu. Les *Braconidae* abondent



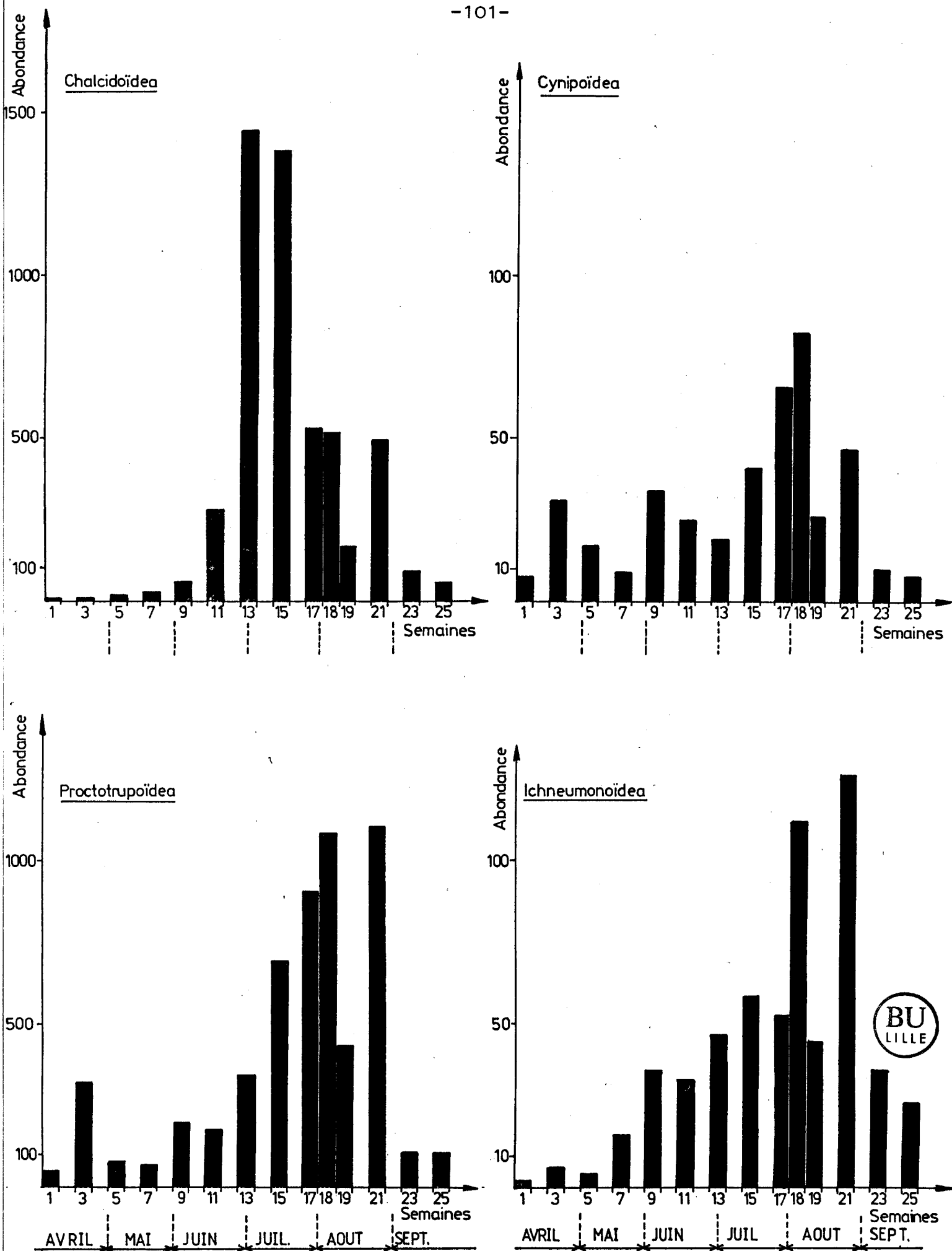
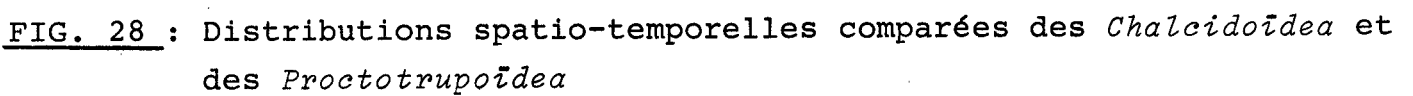


FIG. 27 : Diagrammes phénologiques des principaux taxons d'Hyménoptères Apocrites.



tout autant dans la cariçaie (station A) que dans la culture de blé (stations F et G) et sa limite (station E).

Tous les autres groupes taxonomiques présentent un maximum d'activité au niveau de la lisière (stations D,E,F) (74 % des captures).

7.5. Distributions spatio-temporelles comparées des *Chalcidoidea* et des *Proctotrupoidea* (fig. 28) :

Ces deux taxons se répartissent préférentiellement dans le milieu cultivé et sa lisière, mais ils se succèdent dans le temps. Les *Proctotrupoidea* prédominent presque exclusivement durant les deux premiers mois de piégeage (avril et mai) et notamment du 18 au 25 avril. Tout début juin, les *Chalcidoidea* abondent brutalement avec un effectif maximal fin juin - début juillet, puis ses populations diminuent progressivement. Les *Proctotrupoidea* domineront ensuite avec un pic d'abondance durant le mois d'août.

Ces relais, nets en milieu sec, sont nettement moins évidents en milieu humide (stations A et B) qui semble plus favorable aux *Proctotrupoidea* qu'aux *Chalcidoidea*.

8. Répartition de l'ensemble de ces taxons le long du transect

Compte tenu des différentes unités taxonomiques utilisées (famille, super-famille, sous-ordre) et donc de leurs abondances extrêmement variables, nous avons calculé les fréquences d'abondance de chacun de ces groupes faunistiques et nous avons suivi ainsi leur répartition spatiale pour l'ensemble de la période d'étude.

Les résultats sont résumés dans le tableau n° 5. Il apparaît très nettement que les diptères abondent en milieu humide (A et B) exceptés les *Stratiomyidae* qui sont équirépartis sur l'ensemble des différents milieux, et les *Syrphidae* qui, du fait de leurs larves aphidiphages, se rapprochent surtout du milieu céréalier. L'ensemble des Hyménoptères se retrouve préférentiellement en milieu sec et tout particulièrement au niveau de la zone lisière (E) pour une grande partie d'entre eux.

	STATION TAXON	A	B	C	D	E	F	G
<u>DIPTERES</u>	<i>AGROMYZIDAE</i>	6,8	<u>27,3</u>	11,2	14,0	8,5	17,3	14,9
	<i>DOLICHOPODIDAE</i>	<u>36,1</u>	<u>30,5</u>	6,5	6,9	5,2	9,5	5,4
	<i>SCIOMYZIDAE</i>	<u>69,4</u>	20,7	4,5	2,7	2,7	0,0	0,0
	<i>STRATIOMYIDAE</i>	<u>14,0</u>	<u>16,2</u>	9,7	<u>16,5</u>	<u>16,1</u>	<u>15,3</u>	<u>12,3</u>
	<i>SYRPHIDAE</i>	7,5	8,3	9,8	<u>17,2</u>	<u>23,5</u>	<u>18,8</u>	<u>14,9</u>
<u>HYMENOPTERES</u>	<i>TENTHREDOIDEA</i>	15,1	15,7	<u>20,1</u>	8,2	<u>19,5</u>	13,2	8,2
	<i>ICHNEUMONIDAE</i>	11,5	8,2	5,2	11,2	<u>41,5</u>	13,0	9,4
	<i>BRACONIDAE</i>	12,5	8,0	1,8	3,5	14,3	<u>49,0</u>	10,9
	<i>APHIDIIDAE</i>	11,0	11,3	4,5	7,7	18,5	<u>26,8</u>	20,2
	<i>CYNIPOIDEA</i>	16,1	18,0	5,1	10,3	<u>30,9</u>	15,1	4,5
	<i>FORMICOIDEA</i>	6,7	0,0	0,0	<u>36,7</u>	<u>50,0</u>	3,3	3,3
	<i>CHALCIDOIDEA</i>	2,6	3,5	3,9	21,1	<u>48,9</u>	14,0	6,1
	<i>MYMARIDAE</i>	15,4	13,4	5,0	15,9	<u>21,3</u>	18,1	10,9
	<i>PROCTOTRUPOIDEA</i>	6,8	7,7	5,0	13,7	<u>36,3</u>	<u>21,2</u>	9,4
	<i>SPHECOIDEA</i>	8,7	10,9	4,6	<u>39,1</u>	<u>23,9</u>	8,7	4,6
	<i>APOIDEA</i>	9,8	9,1	10,6	15,5	<u>26,3</u>	<u>18,3</u>	10,5



Tableau n° 5 : Fréquences de l'ensemble des taxons étudiés
le long du transect.

(Pour chaque groupe, les fréquences les plus fortes ont été soulignées).

B - DONNEES CLIMATOLOGIQUES

D'après les relevés climatologiques réalisés à la Station Agronomique d'Amiens dans les conditions déjà précisées au chapitre I, nous avons suivi les paramètres thermiques et hydriques sur les deux périodes de piégeage de 1983 et 1984.

1. Evolution mensuelle :

Nous avons résumé pour chaque mois (de avril à octobre), les caractéristiques générales, les températures minimales, maximales et moyennes, les précipitations totales ainsi que la situation agricole relative au blé pour l'année 1984.

Ces informations sont mises en annexe n° 2 .

2. Evolution par semaine de piégeage :

Nous avons calculé les valeurs moyennes hebdomadaires (31 semaines en 1983, 26 semaines en 1984) des paramètres suivants : températures minimales, maximales, moyennes, les écarts thermiques et les précipitations totales.

Le détail de ces relevés est mis en annexe n° 2 .

Nous avons représenté graphiquement (fig. 29). l'évolution de la température moyenne et des précipitations totales pour 1983 et 1984. Sur l'ensemble de la période étudiée, il a fait moyennement plus chaud en 1983 notamment en été (juillet - août). Les variations thermiques ont été moins importantes en 1984. Les pics de pluviométrie coïncident sur les deux ans : un pic de mi-mai à mi-juin, un second de mi-juillet à mi-août, et le dernier pendant le mois de septembre. 1984 a été très pluvieux en périodes printanière et automnale ; 1983 l'a été en période estivale.

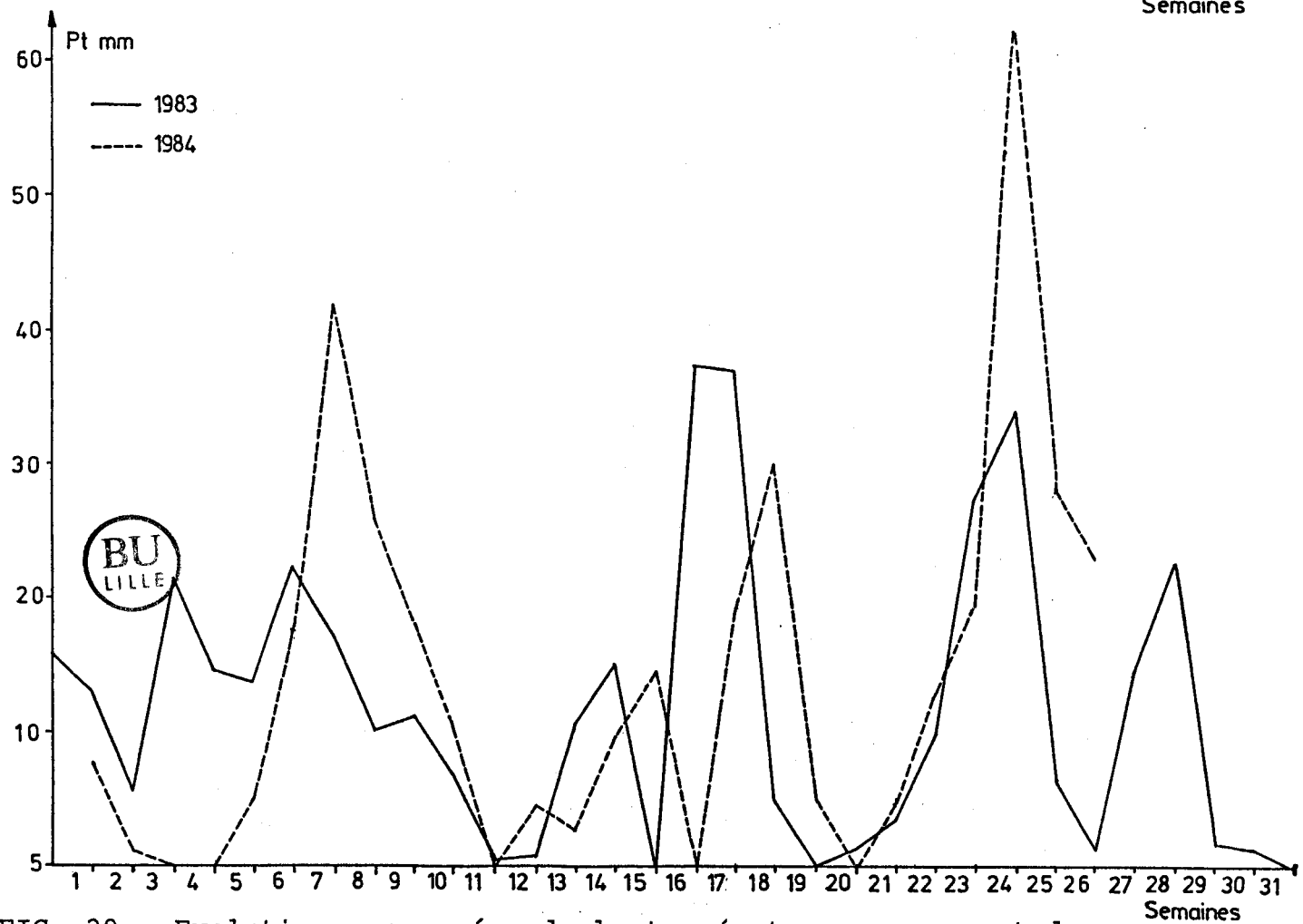
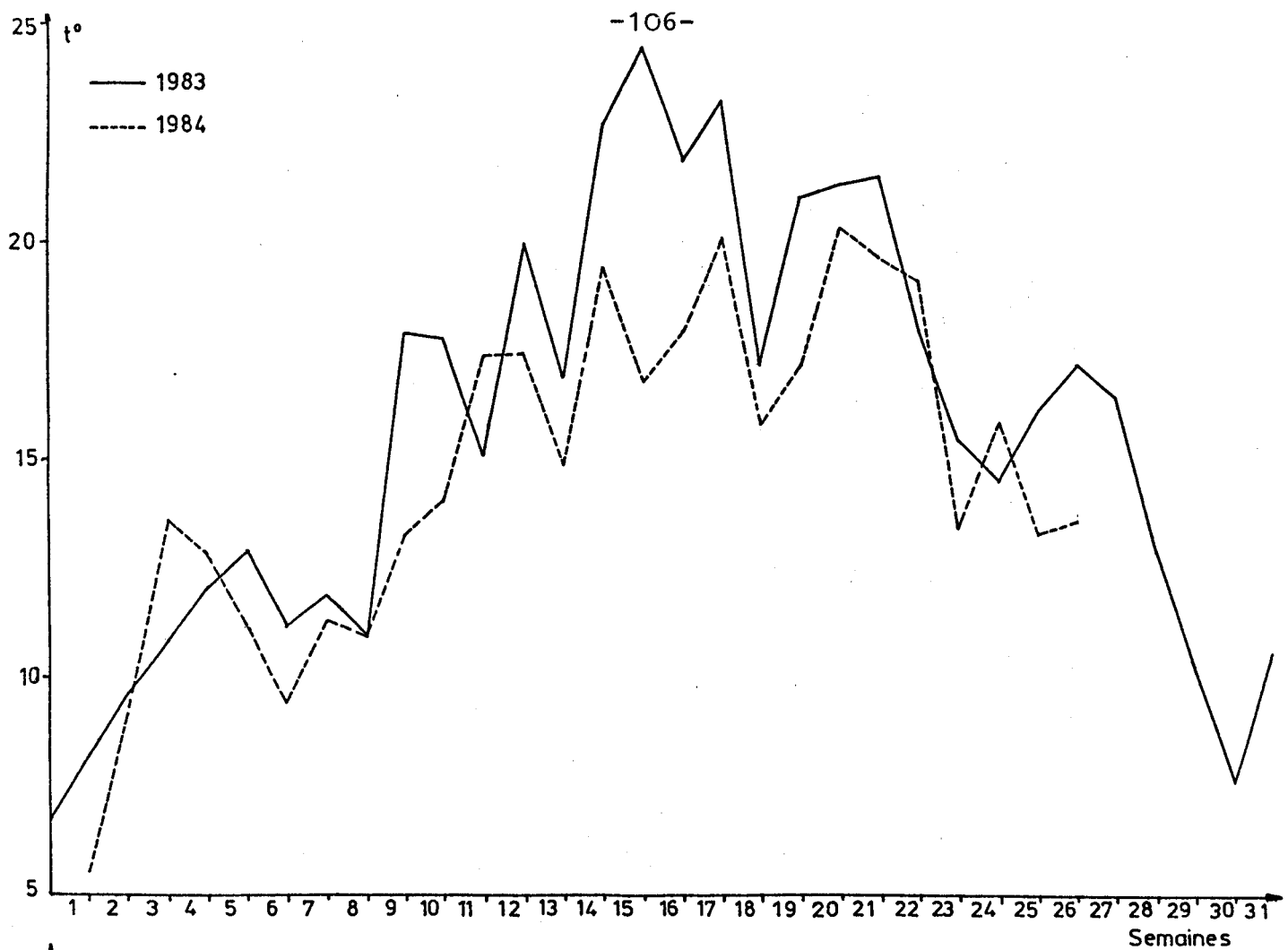


FIG. 29 : Evolutions comparées de la température moyenne et des précipitations totales pour chaque semaine de piégeage de 1983 et 1984.

A - PRESENTATION DES RESULTATS ISSUS DES ANALYSES FACTORIELLES

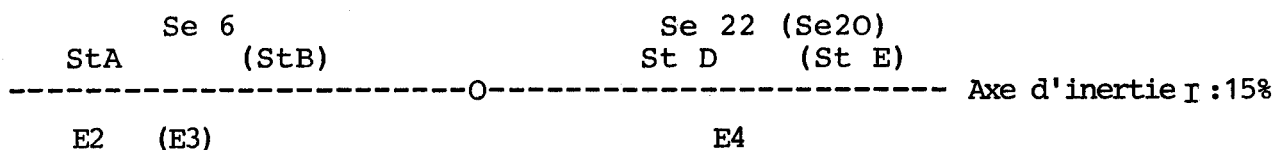
Nous avons appliqué l'Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.) sur les tableaux de contingence "faune-espace-temps" décrits précédemment au paragraphe méthodologie permettant ainsi d'établir une typologie spatio-temporelle.

Elles ont été réalisées par Guy Decou du Laboratoire de Biométrie de l'INRA de Versailles sur ordinateur BULL-DP58 sous système Multics. Le logiciel utilisé est MODULAD (Bibliothèque Fortran pour l'analyse des données).

Les résultats seront présentés comme suit :

Rappelons auparavant que les stations observées sont notées de A à G et les semaines de Se 1 à Se 26.

L'information dégagée des analyses grâce aux "aides à l'interprétation" ("contributions", CTR, et "corrélations", COR) a été résumée selon le modèle suivant :



- O : barycentre
- 15 % : pourcentage d'inertie extraite par l'axe considéré
- StA : station "structurante", caractérisée par une CTR et une COR fortes
- (StB) : station "accompagnante", caractérisée par une CTR faible et une COR forte.
- Se22 : semaine "structurante"
- (Se20) : semaine "accompagnante"
- E2 : espèce "structurante"
- (E3) : espèce "accompagnante"

Dans cet exemple, l'axe I oppose deux groupes d'éléments, localisés à chacune de ses extrémités : les espèces E2 et E3 sont associées aux stations StA et StB et à la semaine Se6. Cette association s'oppose à celle de E4 reliée aux stations StD et StE et aux semaines Se22 et Se20, représentées à l'autre extrémité de l'axe. Le signe + ou - le long d'un axe est arbitraire mais il est le même pour les stations/semaines et les espèces.

Il importera d'abord de dégager ces correspondances entre les classements des espèces et les classements des stations ou des semaines. La seconde phase de l'exploitation, largement hypothétique, vise à découvrir la signification écologique des axes et des groupes ; elle ne nous sera pas fournie par l'analyse mathématique mais suggérée par le regroupement entre les caractéristiques des semaines, des stations et des espèces. Nous nous limiterons la plupart du temps aux représentations graphiques dans l'espace des trois premiers facteurs pris deux par deux, dans la mesure où ils extraient ensemble un fort pourcentage de l'inertie totale du nuage. Les autres axes, en général, ne sont pas interprétables en terme de facteurs aisément reconnaissables et seront négligés ici.

Nous examinerons successivement les résultats obtenus pour les groupes taxonomiques les plus abondants à savoir : les Dolichopodides, les Stratiomyides, les Hyménoptères, les Agromyzides et les Symphytes dans le but de détecter les affinités espèces-stations-semaines.

B - APPLICATION DES ANALYSES FACTORIELLES A QUELQUES TAXONS

1. Diptères Dolichopodides

Seules les espèces représentées par plus d'un individu (donc 56 espèces) et les semaines significativement abondantes (dès la 7ème semaine) ont participé aux analyses.

Le codage de ces espèces est en annexe n° 3.

1.1. A.F.C. sur 56 espèces/7 stations/12 semaines

La représentation simultanée de l'ensemble des prélèvements (stations et semaines) et des variables (espèces) dans l'espace des deux premiers axes principaux (60,9 % de l'inertie totale) montre un nuage de points bien structuré (fig.30).

L'ordre chronologique des semaines dans le plan (I/II) isole la semaine 18, et donne à l'ensemble des autres une trajectoire légèrement incurvée. Le classement ordonné des stations le long du transect linéaire correspondant à un gradient d'humidité isole, dans le même plan, les stations A et B des autres, lesquelles sont alignées selon ce gradient. L'ensemble des

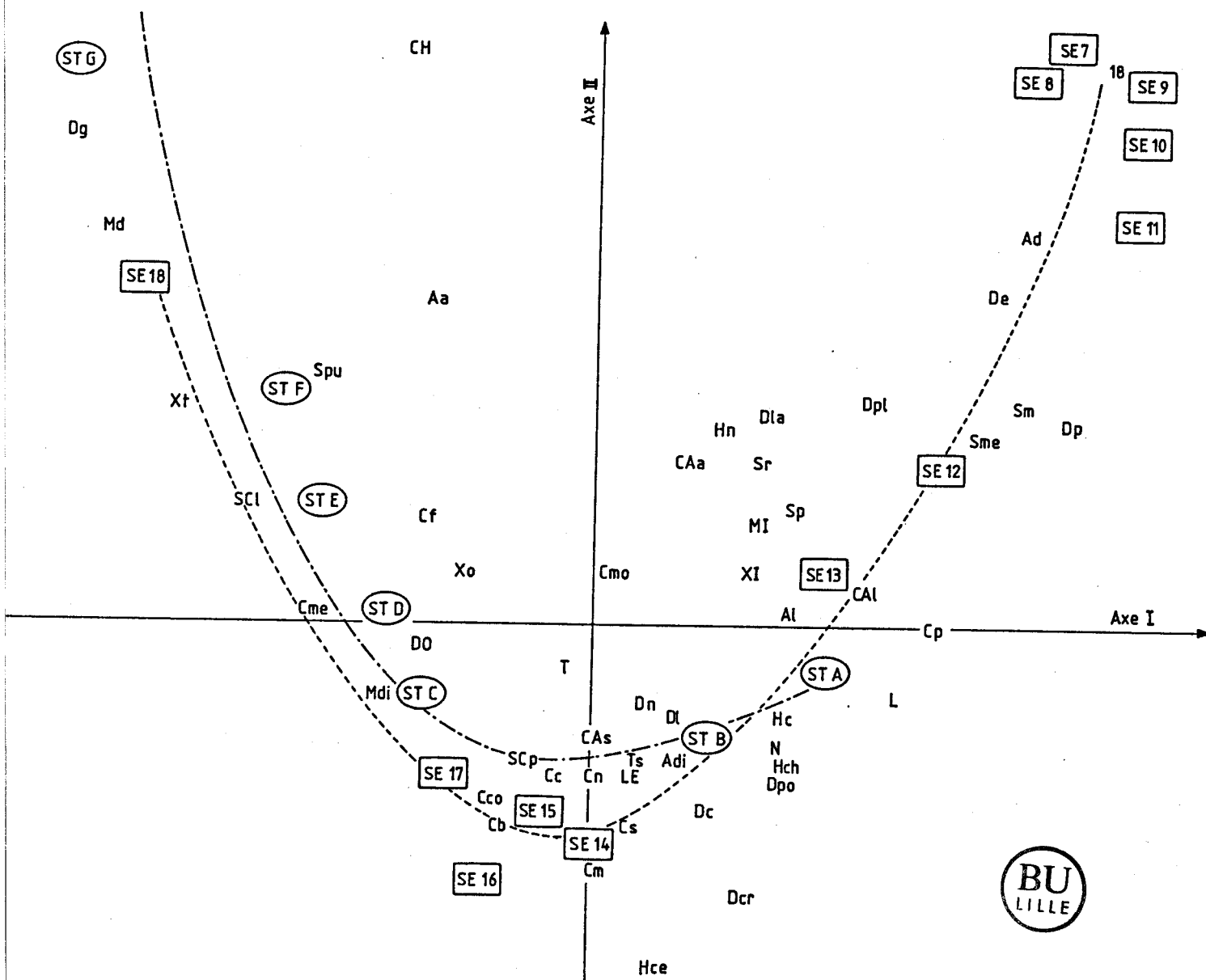


FIG. 30 : Représentation graphique dans le plan I/II de
l'A.F.C. Dolichopodides 56 espèces/7 stations/12 semaines.

modalités "stations" et "semaines" constitue un très fort effet Guttman (BENZECRI, 1973), démontrant l'existence d'une corrélation non linéaire entre les facteurs décrits par les deux premiers axes. Cet effet Guttman global se décompose en deux branches, l'une décrite par les semaines à l'exception de la 18, l'autre par le gradient des stations C à G ainsi que par la station 18. Si l'on trouve un sens au gradient de peuplement décrit le long de l'effet Guttman, une condition extrême pourra être caractérisée par le peuplement présent aux stations F et G pendant l'ensemble de la période étudiée, et par la semaine 18 pour l'ensemble des stations. La modalité opposée sera schématisée par le peuplement observé pendant les semaines 7 à 11 dans l'ensemble des stations, et de plus cette modalité influe sur la faune des stations A et B pendant l'ensemble de la période.

L'axe I correspond visiblement au gradient d'humidité. Mais le maximum d'influence de l'humidité est obtenu au cours des semaines 7 à 11, alors que le maximum de xéricité apparaît aux stations F et G (saison humide versus zone sèche). La semaine 18 étant une semaine uniformément très sèche et les stations A et B étant humides en moyenne.

L'axe II oppose, comme il est de règle dans un effet Guttman, les situations extrêmes (forte humidité ou sécheresse) aux conditions moyennes. Les semaines 14 à 17 sont moyennes ; les stations A et B sont, pour l'ensemble de la période, moyennement humides et les stations C et D moyennement sèches.

Les espèces s'ordonneront dans ce gradient à la fois spatio-temporel d'humidité-sécheresse en fonction de ces caractéristiques de semaines et de stations, et apparaîtront dans l'échantillonnage soit liées à certaines semaines, soit liées à certaines stations.

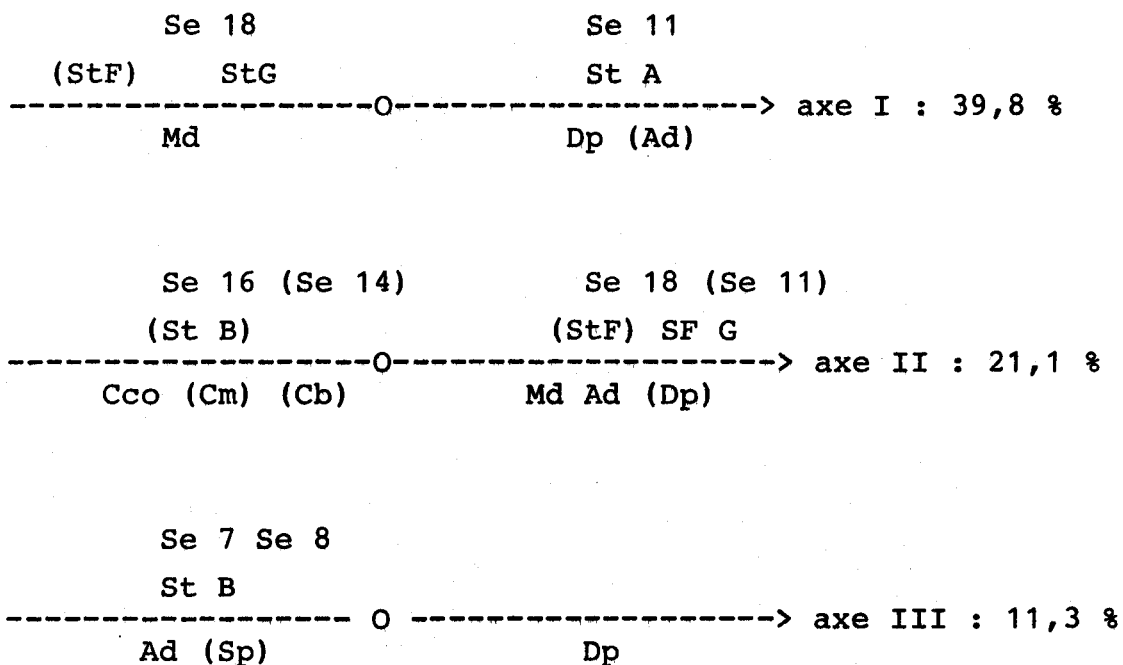
L'axe I est créé par l'opposition entre les deux modalités extrêmes tant au niveau spatial (la station A la plus humide est opposée à la station G la plus sèche) que temporelle (mi-juin opposé à début août). Donc au gradient humidité-sécheresse mis en évidence par l'ordination des stations se calque également un gradient thermique suggéré par l'opposition extrême des dates de piégeage. Ces deux facteurs humidité -température sont en fait fortement corrélés de part la stratégie d'échantillonnage mise en oeuvre. Ce fait est accentué par le phénomène suivant : les milieux les plus humides sont le plus facilement soumis à

l'évaporation : phénomène qui contribue à diminuer la température de ces zones par rapport aux stations plus xériques du coteau calcaire. (Des relevés de température effectués aux mêmes moments de la journée à la fois sur le coteau et dans le marais révèlent des différences thermiques de 1° à 2°C). Les modalités moyennes isolées par l'axe II présentent des conditions microclimatiques et pédologiques de type mésophile .

Ces trois groupes de modalités présentent une évolution régulière décrites par l'axe I : il semble donc que la reconstitution de la succession dans l'espace (transect) comme dans le temps (chronologie) soit assez fidèle.

Cette reconstitution dénote une certaine fiabilité écologique de la méthode employée. Cette fiabilité est également vérifiée par le suivi des associations spatio-temporelles avec les espèces structurantes et accompagnantes.

L'étude des aides à l'interprétation pour les trois premiers axes (72,2 % de l'inertie totale) nous conduit aux résultats suivants :



Ces correspondances sont parfaitement concordantes avec les résultats de l'année précédente (BRUNEL, 1983) qui révélaient les associations suivantes :

Dp / Se 11 / St A ; St B

Ad / Se 8 ; Se 9 / St A ; St B

Cb / Se 13 / St II A : cette station est une prairie très semblable sur le plan de l'humidité à la station B.

Cco / Se 13

Cm / Se 13 / St A ; St B

Ces trois espèces de *Chrysotus* apparaissent aux mêmes caractéristiques moyennes spatio-temporelles. Elles sont un peu plus précoces en 1983 (début juillet) qu'en 1984 (fin juillet).

Sp / Se 8 ; Se 9 / St I B : cette station marécageuse, légèrement en retrait d'un plan d'eau s'est révélée similaire à la station B d'après la méthode du groupement à liens simples de SNEATH (1957) appliqué à partir d'une matrice d'association entre stations établie selon l'indice de similarité d'OCHIAI (1957) (BRUNEL, 1986).

Md n'était pas recensée cette année, ce qui est expliqué par son affinité aux stations sèches céréalières (F et G) nouvellement étudiées en 1984.

1.2. Analyse factorielle sur 52 espèces/7 stations/12 semaines

Il faut remarquer que 4 espèces seulement, sur les 56 espèces participant à la structure du nuage de points, contribuent fortement aux axes I et II. Les CTR de ces espèces structurantes à l'axe I sont de 69,5 % pour Md et Dp et les CTR à l'axe II sont de 62,8 % pour Md, Cco et Ad.

Les espèces Dp, Cco et Md présentent une masse très importante par rapport à l'ensemble des autres espèces (46 %). Elles risquaient alors d'être les seules responsables de l'effet Guttman observé. Aussi avons-nous réalisé une nouvelle analyse factorielle en mettant ces espèces en variables supplémentaires. L'aspect parabolique disparaît alors mais Ad contribue pour près de 70 % à l'axe I. La mise en supplémentaire de cette dernière espèce permet la réapparition de l'effet Guttman dans le plan (I,II) (fig. 31), ce qui démontre ainsi que le premier effet Guttman observé correspond bien à l'ensemble du cortège faunistique et

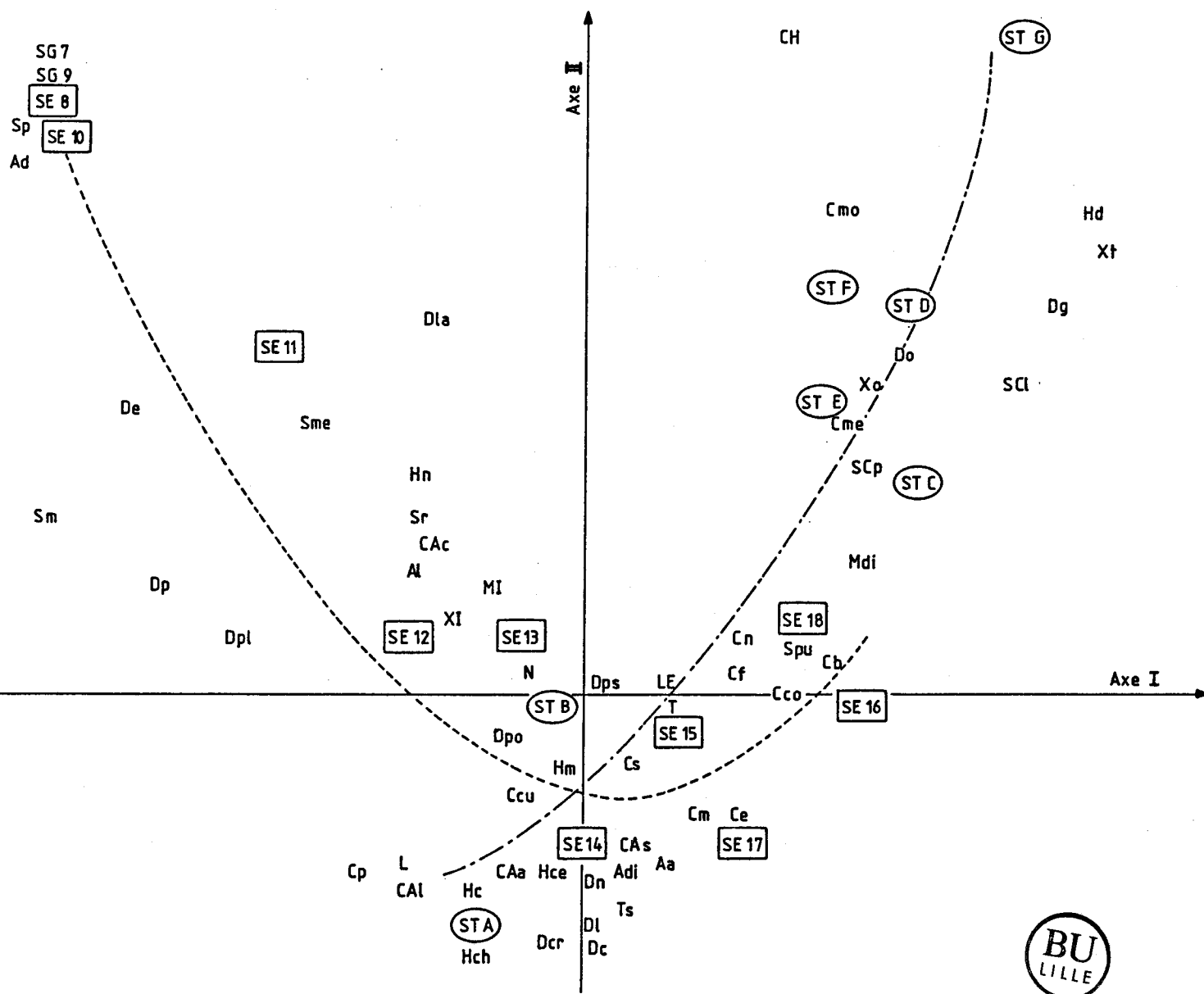
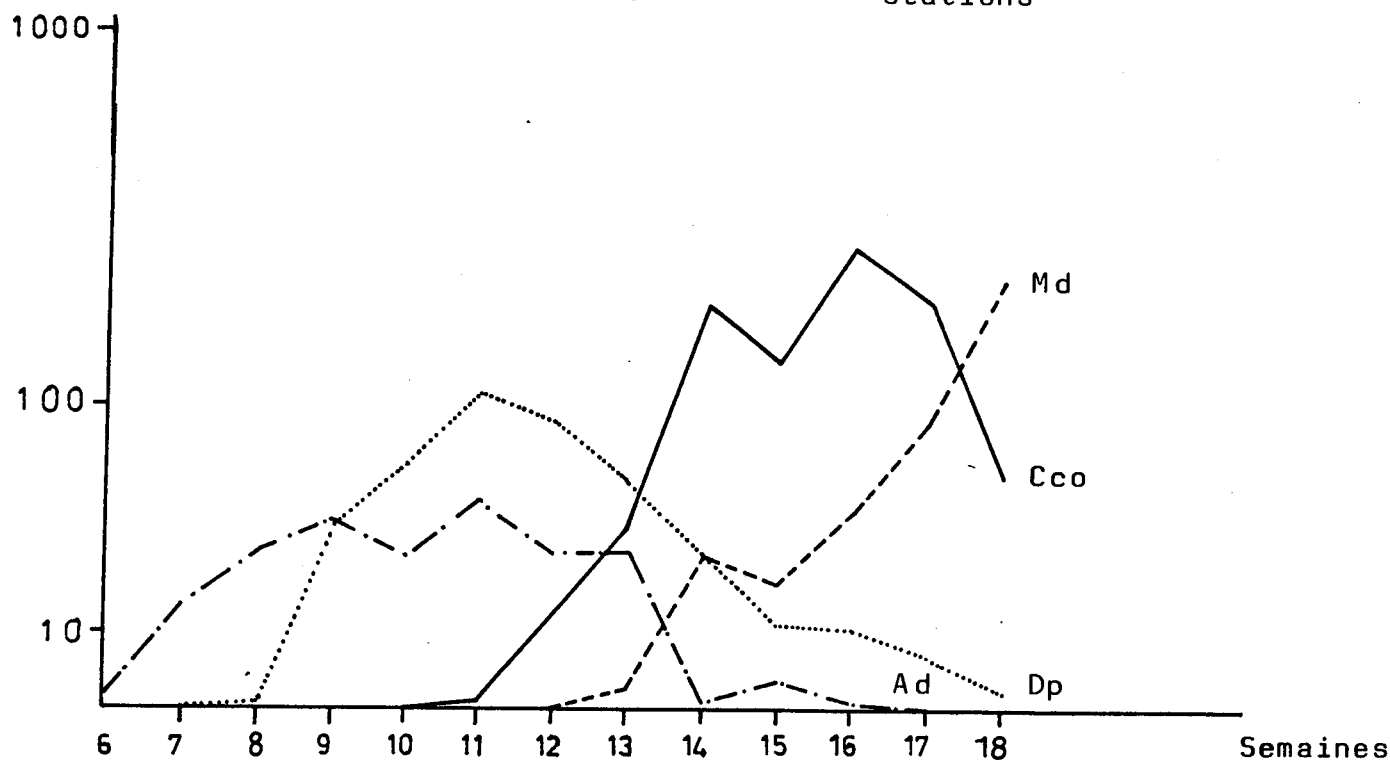
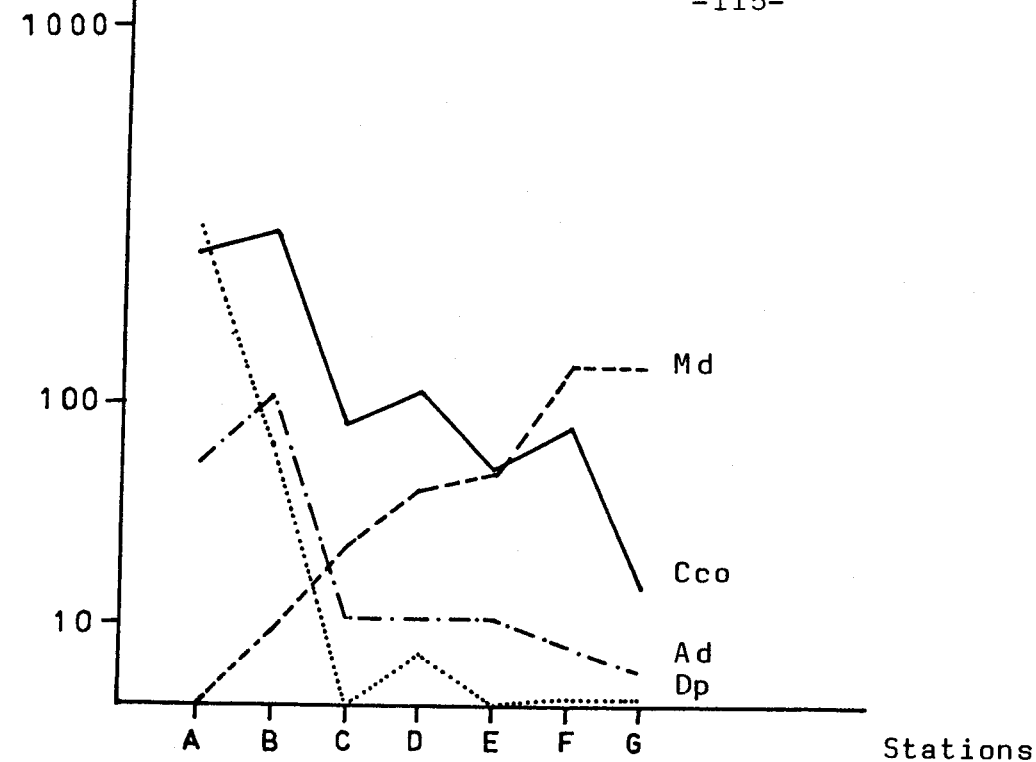


FIG. 31 : Représentation graphique dans le plan I/II de
1'A.F.C. Dolichopodides 52 espèces/7 stations/12 semaines.
(mise en supplémentaire des espèces : Ad, Dp, Cco, Md).

Abondance

-115-



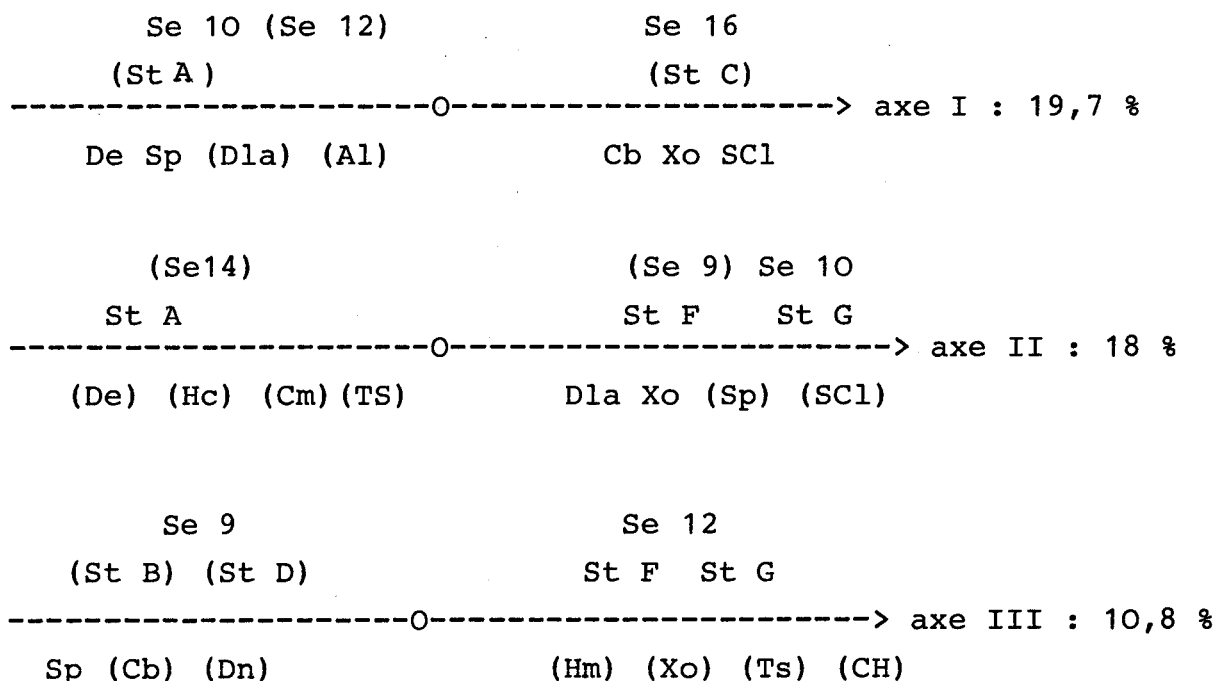
- Cco (*Chrysotus collini*)
- - - Md (*Medetera dendrobaena*)
- Dp (*Dolichopus pennatus*)
- . - . Ad (*Argyra diaphana*)

FIG. 32 : Distribution spatiale et temporelle des 4 principales espèces de Dolichopodides.

n'est pas seulement dû aux 4 espèces remarquées.

S'il était aisé de caractériser les affinités spatio-temporelles de ces 4 espèces par une simple approche autécologique: représentation en coordonnées semi-logarithmique des abondances de chacune d'elle par station sur l'ensemble des semaines et par semaine sur l'ensemble du transect (fig. 32), il était en revanche plus difficile de mettre en évidence les corrélations de l'ensemble des autres espèces, comme le font les analyses multivariées.

L'information extraite axe par axe de cette dernière analyse est la suivante :



Les facteurs correspondants aux trois premiers axes rendent compte de près de la moitié de l'information puisqu'ils expriment à eux seuls 48,5 % de l'inertie totale.

L'ordination spatio-temporelle est sensiblement la même que dans l'analyse précédente. Cependant la semaine 18 ne se distingue plus des autres, et rejoint les semaines "intermédiaires" 12 à 17. L'effet Guttman est toujours fort, mais ses deux branches correspondent plus nettement, respectivement, à l'effet des semaines et à celui des stations. Parmi ces dernières, A et B sont toujours dans la région "moyenne" ; G s'isole très bien ; C, D, E, F, en revanche ne sont plus alignées comme avant la suppression des quatre espèces, mais constituent un ensemble relativement homogène pour le reste du peuplement. Une représen-

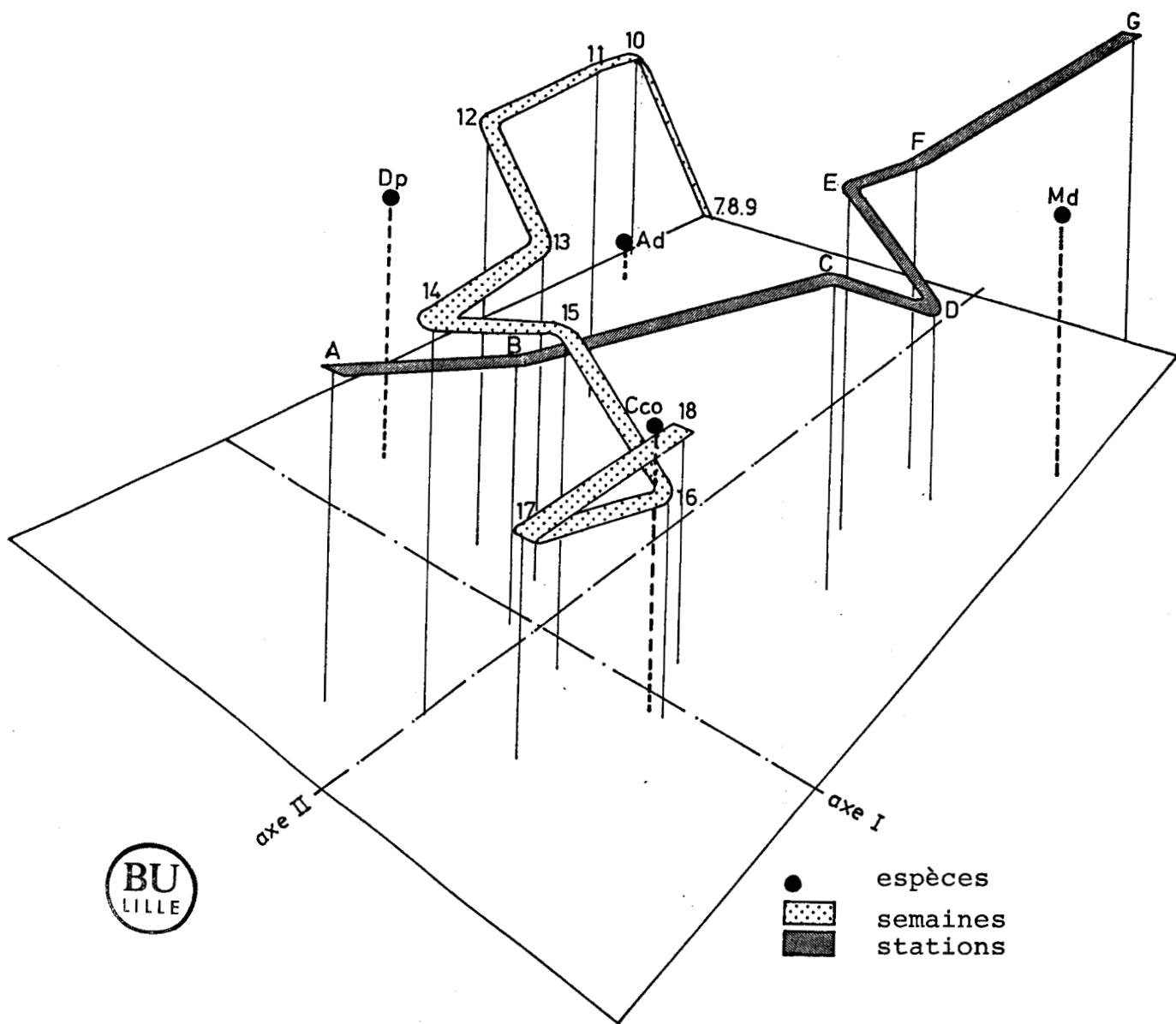


FIG. 33 : Représentation dans l'espace des trois premiers axes de l'A.F.C. Dolichopodides 52 espèces/7 stations/ 12 semaines avec positionnement des 4 espèces mises en supplémentaire.

tation en perspective dans l'espace des trois premiers axes (fig. 33) fait apparaître très nettement ces deux branches du Guttman.

Cette nouvelle projection du nuage présente des points "aberrants" au sens de VOLLE (1985) : modalités et variables dont la position est excentrique, c'est-à-dire qui s'éloignent fortement de la structure moyenne. Ces points : Se 7, Se 8, Se 9 et Sp ont été ramenés sur le cadre du graphique comme tous les points distants du barycentre de plus de 2,3 fois l'écart-type. Ces mêmes points présentaient les mêmes caractéristiques dans les analyses précédentes, mais ce groupe participait avec continuité à la forme de l'ensemble du nuage. Ici, le hiatus est net. Une mise en supplémentaire aurait été nécessaire, n'eût été la faible participation de l'axe III à la structure des éléments constitutifs, qui rendait injustifié une nouvelle opération analytique. Le retour aux tableaux des données initiales montre que, compte tenu de la mise en supplémentaire de Dp et Ad notamment, la diversification et l'abondance n'apparaissent de façon significative que dès la 10ème semaine (tableau 4).

D'autre part, la période de vol très printanière de Sp est la plus précoce de toutes (début avril à fin mai). Cette information évidente extraite des données brutes explique la position très excentrée de cette espèce et son rapprochement des semaines 7, 8 et 9.

1.3. Analyse factorielle sur 56 espèces/5 stations/20 semaines

L'évolution de la structure moyenne n'étant toujours pas expliquée, nous avons réalisé une nouvelle analyse de phénologie plus complète (semaines 7 à 26), mais avec un nombre de stations plus réduit (A à E), et avec toutes les espèces. 64 % de la variance totale sont alors expliqués par les trois premiers axes. La disposition des points espèces et des points objets (semaines et stations) dans le plan des deux premiers axes (fig. 34) confirme et accentue la trajectoire parabolique marquée par les semaines précédemment observées. Les 5 stations ont la même disposition que dans la première analyse. La courbure peu

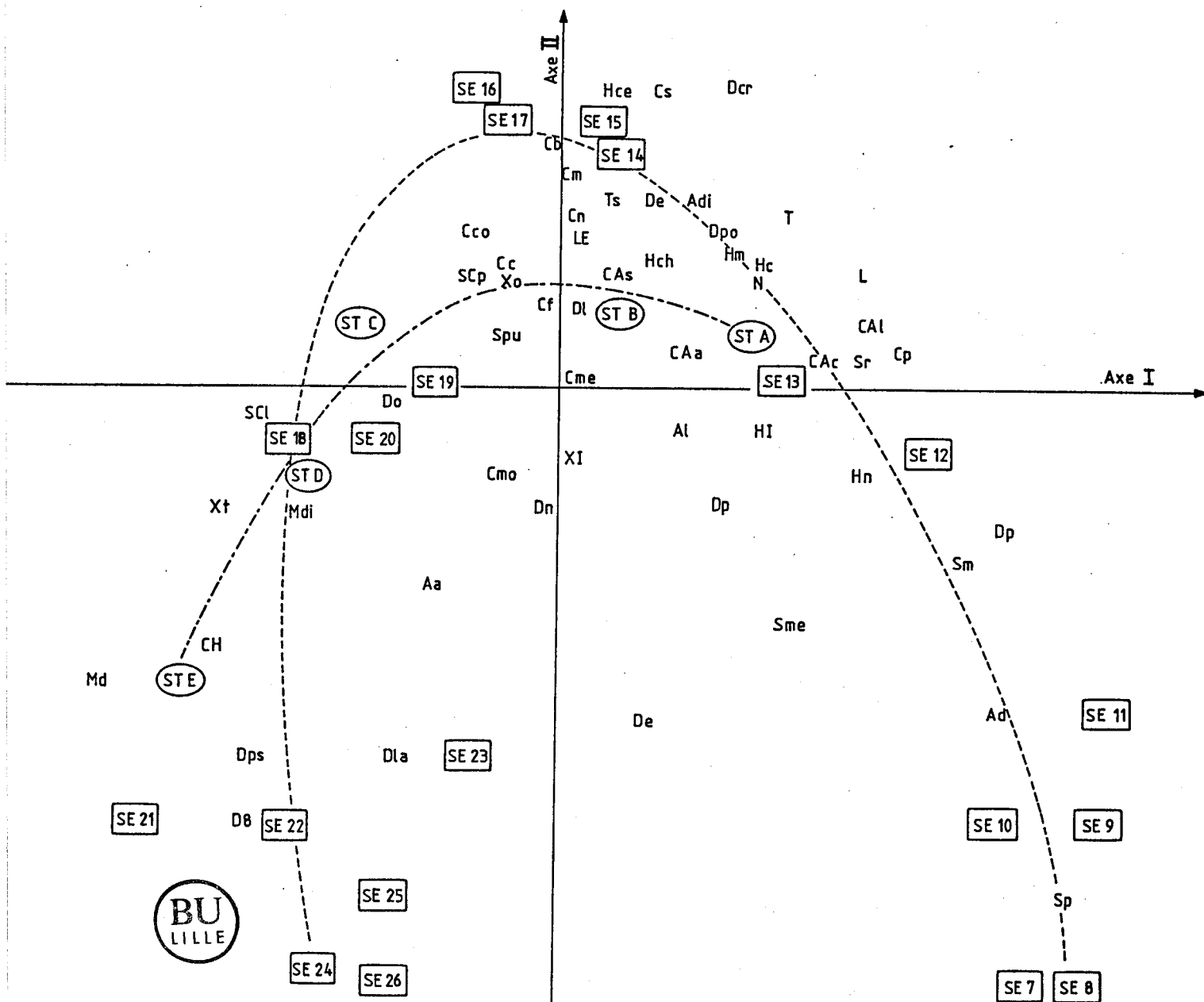
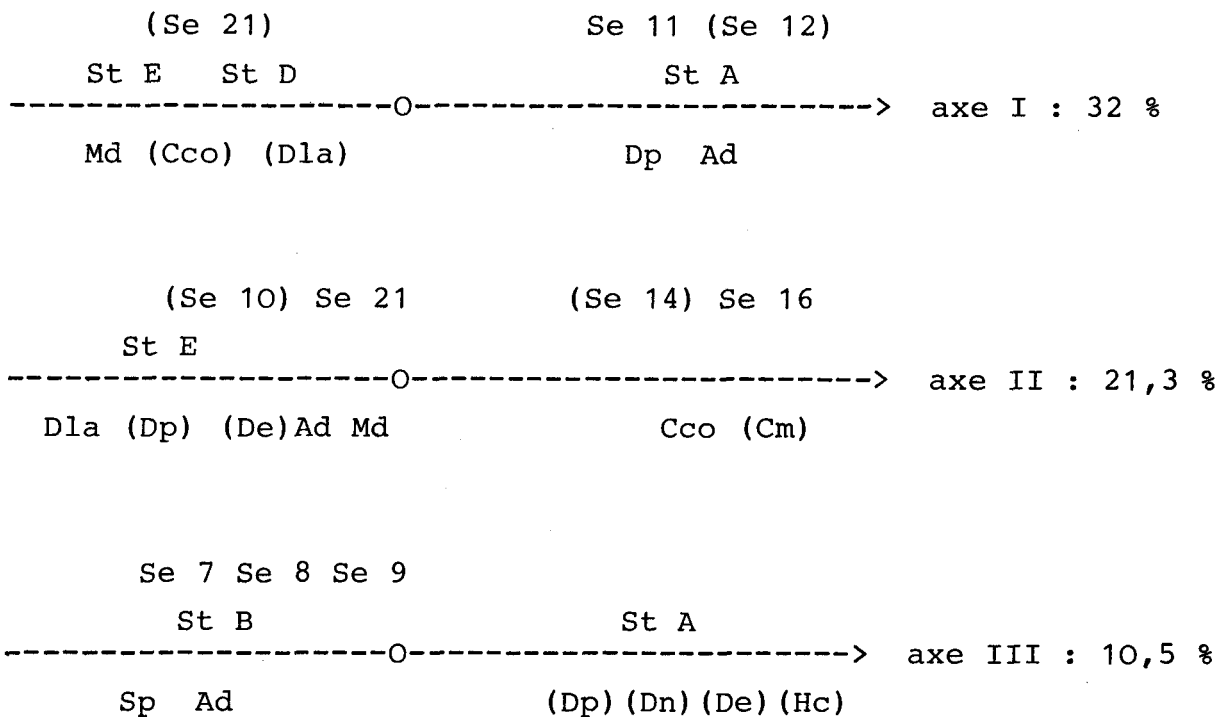


FIG. 34 : Représentation graphique dans le plan I/II de l'A.F.C. Dolichopodides 56 espèces/5 stations/20 semaines.

accentuée marquée par les semaines 7 à 17 se retrouve, complétée par les suivantes, donnant un effet Guttman très accentué. La semaine 18, toujours isolée des précédentes, est maintenant groupée avec les semaines 19 et 20. Au total les semaines constituent trois groupes bien marqués : (7,8,9,10,11), (14, 15,16,17) et (21,22,23,24,25,26), reliés par deux groupes intermédiaires : (12,13) et (18,19,20). Ces "saisons" biocoenotiques sont caractérisées par un cortège faunistique particulier résumé sur les diagrammes rangs-fréquences (fig. 54).

Les aides à l'interprétation donnent les résultats suivants :



Le facteur lié à l'axe III isole la station A. Il semble, en effet, que la présence d'eau libre soit un facteur prédominant pour bon nombre d'espèces de Dolichopodides. Les dendrogrammes réalisés sur les stations de piégeage de 1983 avaient permis de distinguer les stations selon leurs distances par rapport au plan d'eau. Les stations les plus proches de l'eau étaient très similaires (BRUNEL, 1986).

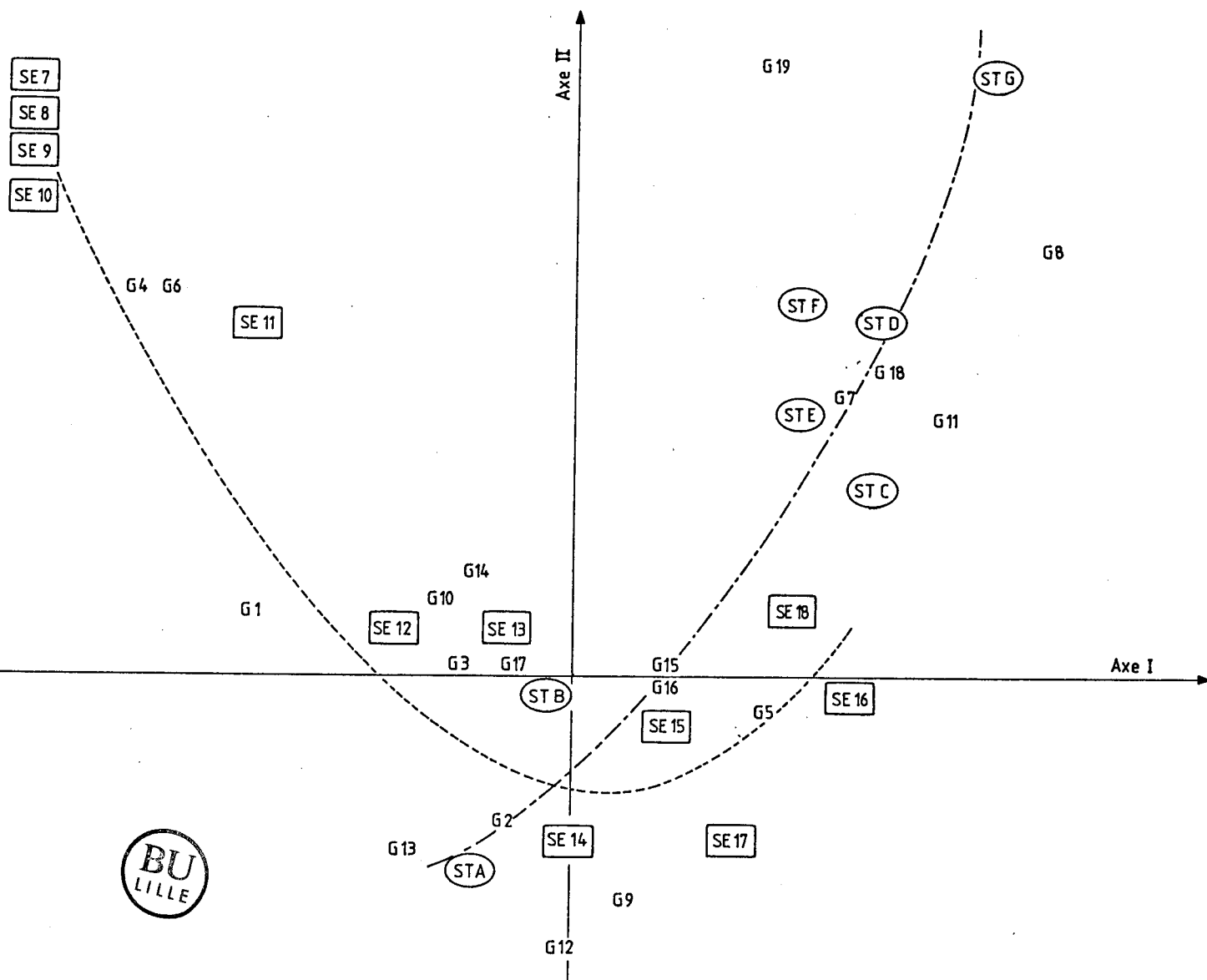


FIG. 35 : Représentation graphique dans le plan I/II
de l'A.F.C. Dolichopodides 19 genres/7 stations/
12 semaines.

1.4. Analyse factorielle sur les 19 genres/52 espèces/
7 stations/12 semaines.

L'intérêt de la détermination générique est qu'elle est accessible à tout entomologiste non spécialisé dans ce taxon. Aussi, afin de vérifier l'idée qu'une unité biologique définie à un niveau taxonomique supérieur à l'espèce apporte une bonne information synthétique des liaisons écofaunistiques, nous avons repris les résultats de l'analyse réalisée au paragraphe 1.2. et nous avons positionné sur le graphique du plan I, II, les genres de Dolichopodides aux barycentres des espèces qu'ils représentent (fig. 35).

Les genres sont notés de G_1 à G_{19} :

<i>Dolichopus</i>	G_1 : Dla, Dpl, Dp, Dn, Dc, Dcr, Dc, Dl, Dpo, Dps, Dg
<i>Hercostomus</i>	G_2 : Hch, Hm, Hn, Hc, Hce
<i>Campsicnemus</i>	G_3 : CAc, CAs, CA1, CAa
<i>Syntormon</i>	G_4 : Sr, Sm, Sp, Spu, Sme
<i>Chrysotus</i>	G_5 : Cs, Cn, Cco, Cm, Cb, Ce, Cp, Ccu, Cf, Cmo, Cme
<i>Argyra</i>	G_6 : Al, Ad, Adi, Aa
<i>Xantochlorus</i>	G_7 : Xo, Xt
<i>Medetera</i>	G_8 : Md, Mdi
<i>Teucophorus</i>	G_9 : Ts
<i>Xiphandrium</i>	G_{10} : XI
<i>Sciopus</i>	G_{11} : SCp, SC1
<i>Poecilobothrus</i>	G_{12} : P
<i>Lamprochromus</i>	G_{13} : L
<i>Micromorphus</i>	G_{14} : MI
<i>Leucostola</i>	G_{15} : LE
<i>Telmaturges</i>	G_{16} : T
<i>Nematoproctus</i>	G_{17} : N
<i>Dolichophorus</i>	G_{18} : DO
<i>Chrysotimus</i>	G_{19} : CH

G_4 (*Syntormon*) et G_6 (*Argyra*) se retrouvent à l'une des extrémités de la parabole, associés aux semaines 7 à 11 (16 mai au 20 juin). G_7 (*Xantochlorus*), G_8 (*Medetera*), G_{11} (*Sciopus*),

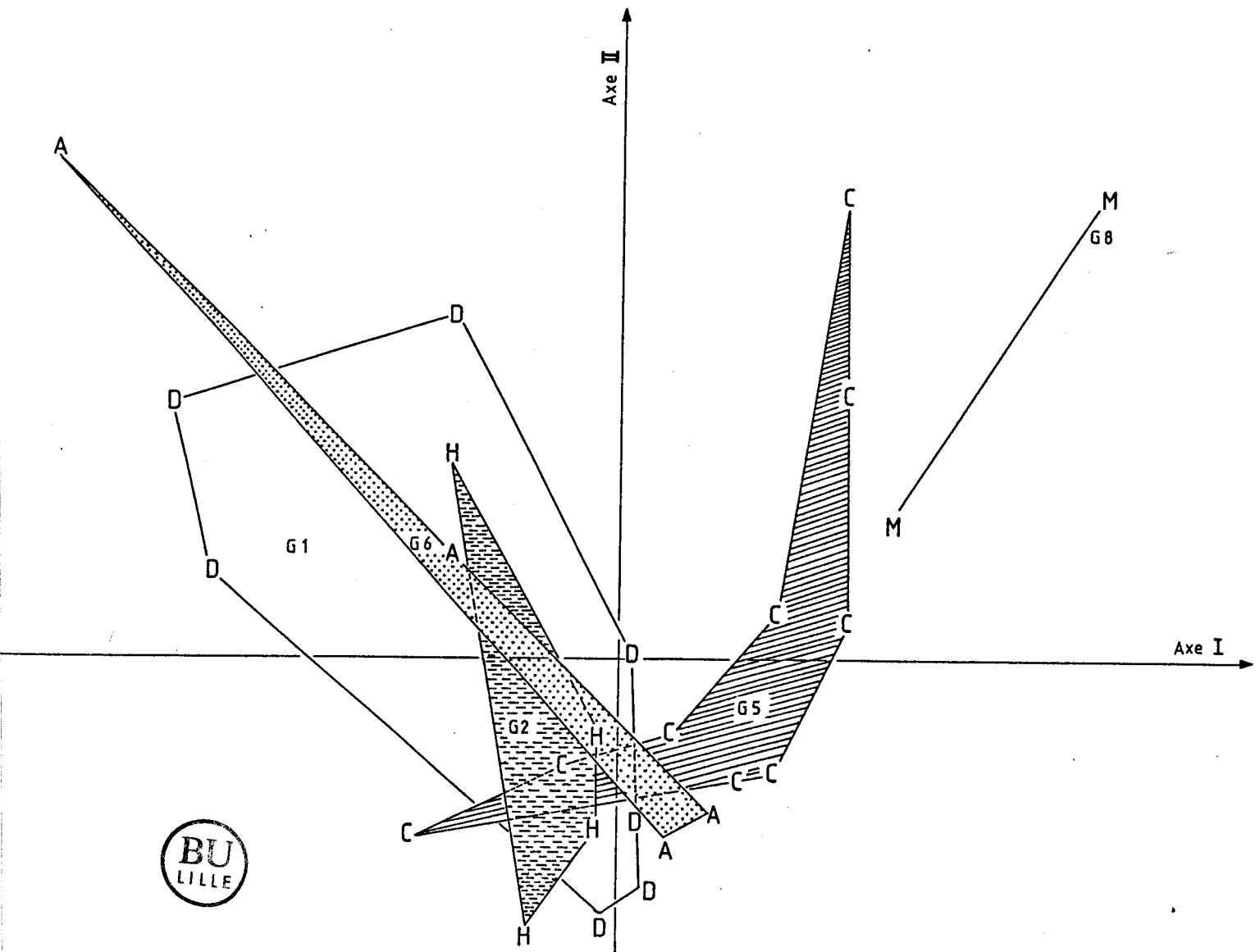


FIG. 36 : Configuration du nuage des espèces de chaque genre autour de son barycentre (genres les plus abondants) d'après l'A.F.C. Dolichopodides 19 genres/56 espèces/ 7 stations/12 semaines.

G₁₈ (*Dolichophorus*), G₁₉ (*Chrysotimus*) se groupent avec les stations sèches à l'autre branche parabolique.

Les autres genres forment un groupe peu influencé par les facteurs liés aux axes I et II. L'axe III ne permet pas non plus de discriminer des sous-groupes. G₁ (*Dolichopus*) se démarque quelque peu de cette structure pour se rapprocher de G₄ et G₆.

La configuration du nuage des espèces de chaque genre autour de son barycentre et l'amplitude de dispersion de ces espèces constituent des éléments supplémentaires de ressemblance (ou de dissemblance) entre les genres. C'est pourquoi nous avons représenté 5 genres (parmi les plus diversifiés et les plus abondants) par un polygone dont les sommets coïncident avec les espèces les plus éloignées de leur barycentre (fig. 36). Le barycentre est également indiqué. Ces 5 genres, qui représentent 85 % de l'ensemble des individus, sont les suivants :

G ₁	(<i>Dolichopus</i>)	: 11 espèces	- 680 individus
G ₂	(<i>Hercostomus</i>)	: 5 espèces	- 365 individus
G ₅	(<i>Chrysotus</i>)	: 11 espèces	- 1523 individus
G ₆	(<i>Argyra</i>)	: 4 espèces	- 337 individus
G ₈	(<i>Medetera</i>)	: 2 espèces	- 424 individus

En ce qui concerne G₁, nous n'avons pas tenu compte de l'espèce Dg présente à un seul exemplaire pendant l'intervalle de temps considéré.

Les autres genres moins abondants mais comprenant plus d'une espèce sont représentés de la même manière (fig. 37).

L'effet Guttman se retrouve avec les deux branches "stations" et "semaines". On observe que certains genres (G₅, G₇, G₈ et G₁₁) distribuent leurs espèces plutôt en fonction des stations, et d'autres (G₁, G₂, G₃, G₄ et G₆) en fonction des époques de l'année. On arrive ainsi à une notion d'espèces indicatrices, certains genres donnent des indicateurs de stations,

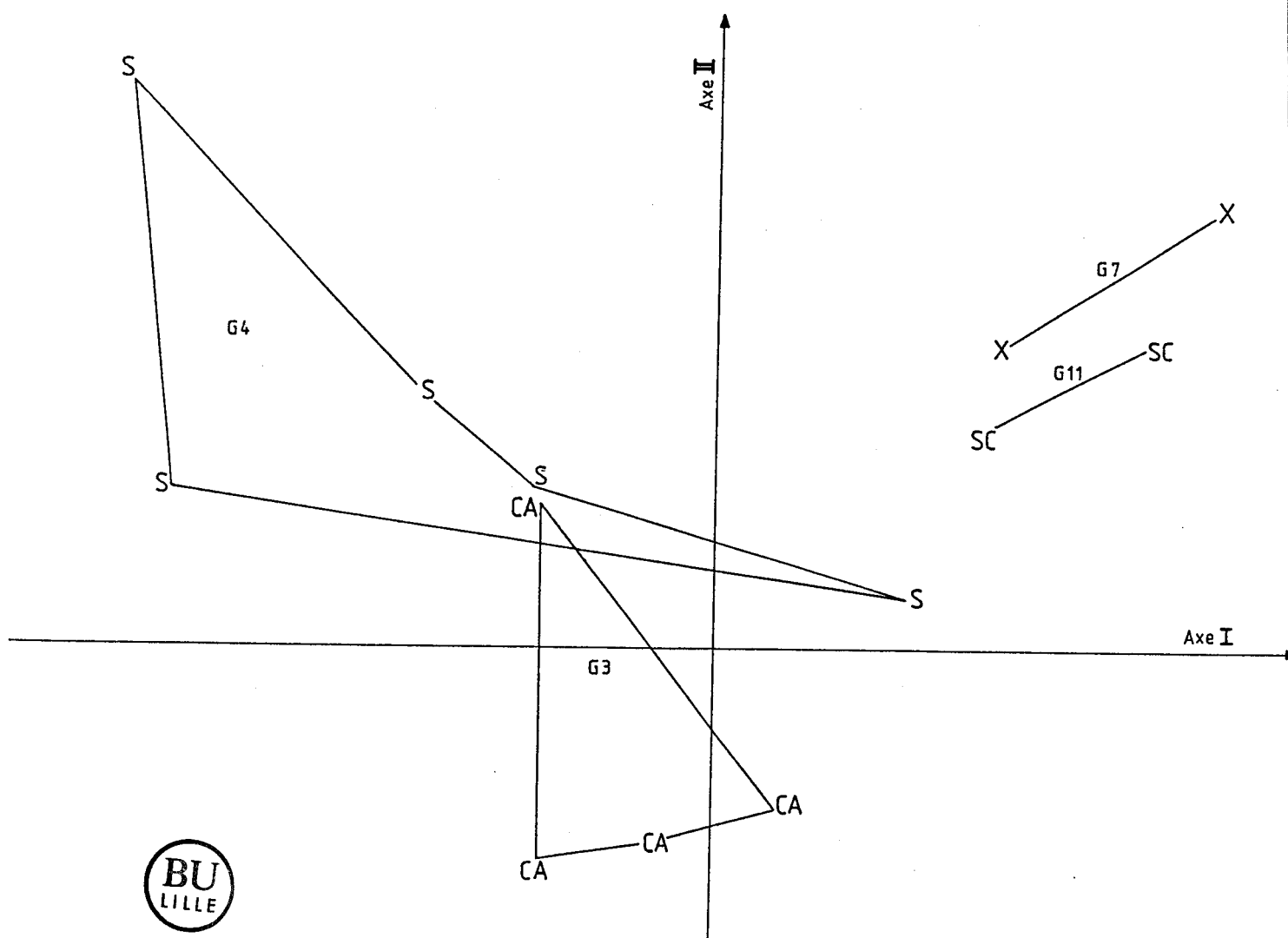


FIG. 37 : Configuration du nuage des espèces de chaque genre autour de son barycentre (genres les moins abondants) d'après l'A.F.C. Dolichopodides (19 genres/ 56 espèces/ 7 stations/ 12 semaines).

d'autres des indicateurs de saison. D'où l'hypothèse que les unités taxonomiques que sont les genres ont également une identité écologique, en ce sens que la radiation évolutive s'est réalisée à travers un facteur écologique ou un autre selon les genres.

Pratiquement, cela indique aussi que l'analyse factorielle aurait pu d'emblée être réalisée à partir des genres au lieu des espèces, au prix d'une perte d'information si l'on s'en tient à un nombre fixé de genres. Mais on peut espérer que des résultats voisins pourraient être obtenus soit à partir de 56 espèces soit à partir de 56 genres d'un ensemble de familles posant moins de problèmes de détermination que ceux posés par 56 espèces.

La même problématique posée au niveau de la famille, voire la super-famille, est actuellement en cours d'étude au laboratoire d'écologie numérique de Lille par Alain LEPRETRE (thèse en préparation).

2. Diptères Stratiomyides

Les analyses factorielles ont porté sur des tableaux de données espèce/station/semaine semblables à ceux des Dolichopodides. Seules les 14 espèces représentées par plus de deux individus ont été prises en compte (leur codage est mis en annexe n° 3). De même, seules les semaines présentant des captures suffisamment abondantes et diversifiées ont été prises en compte : Se 10 à Se 18 ou à Se 21, selon les analyses.

Une première analyse a été réalisée sur l'ensemble des espèces, les 7 stations et les semaines 10 à 18. Mais la très forte abondance de *Nemotelus pantherinus* (Np) nous a conduit à sa mise en variable supplémentaire.

La projection du nuage des espèces et des prélèvements dans le plan formé par les deux premiers axes factoriels représente 72,9 % de l'inertie totale (fig. 38).

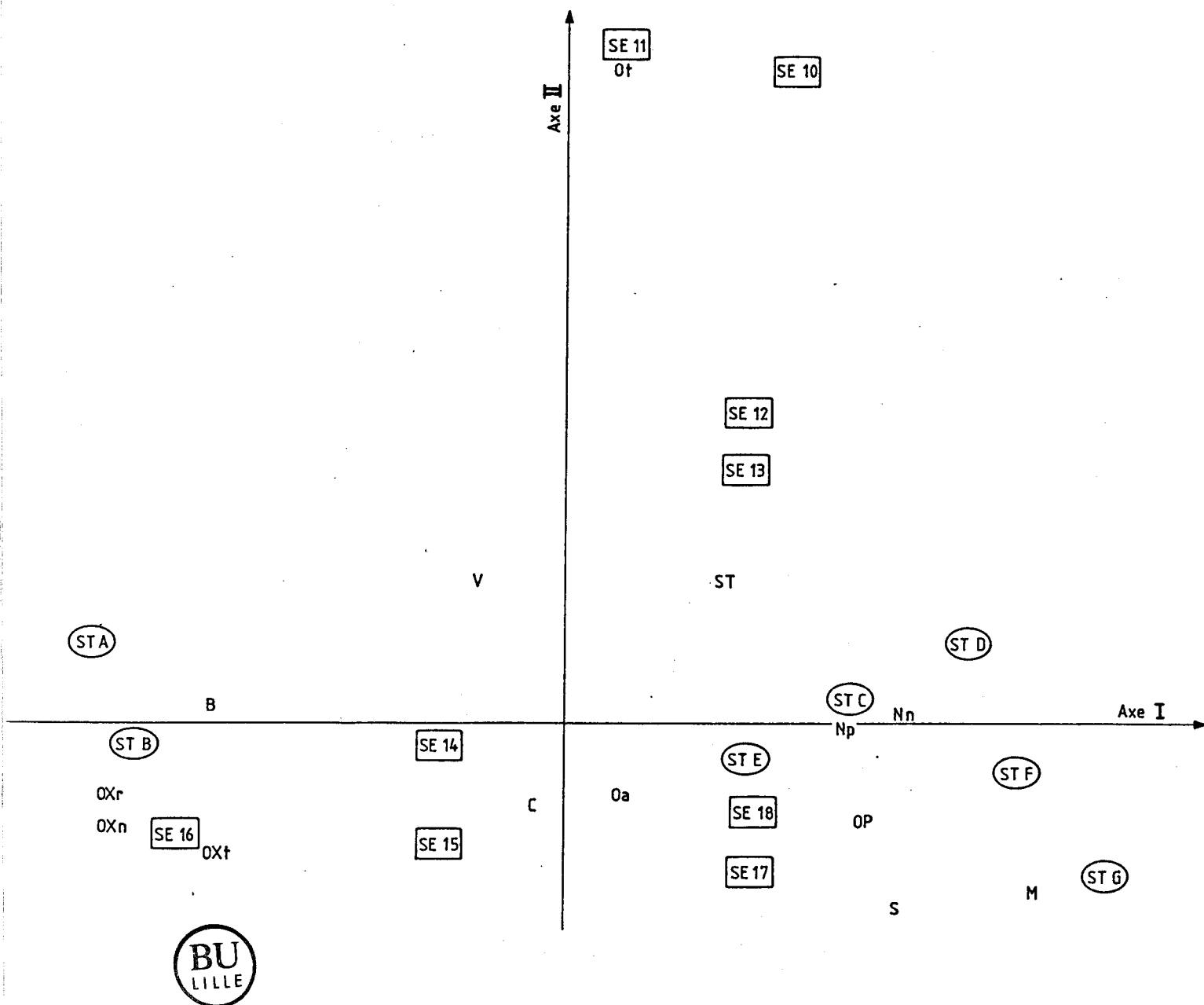
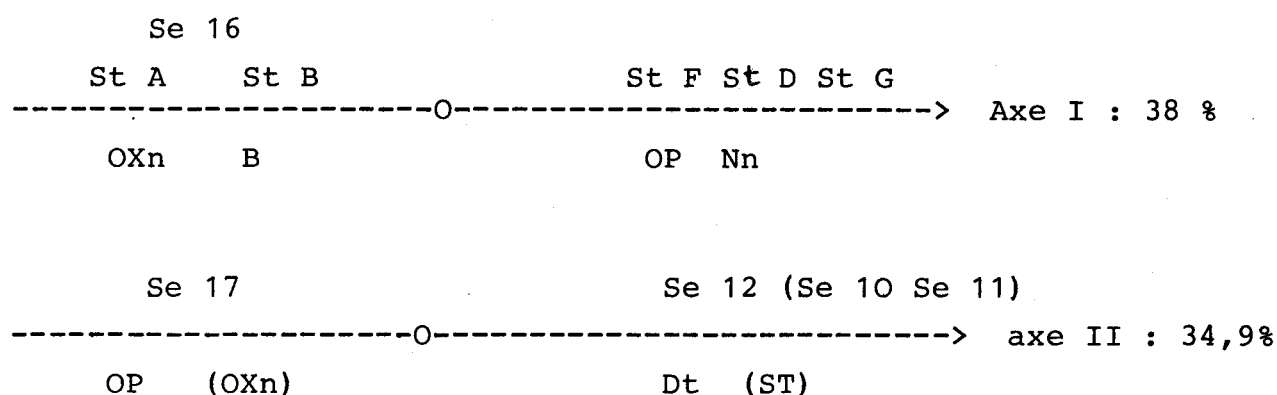


FIG. 38 : Représentation graphique dans le plan I/II de l'A.F.C. Stratiomyide 13 espèces/7 stations/9 semaines (mise en supplémentaire de l'espèce Np).

Les aides à l'interprétation nous ont conduit aux associations suivantes :



Ces deux axes sont très discriminants. Leur interprétation ne sera pas faite en terme de gradient mais d'opposition entre deux pôles.

L'axe I exprime l'opposition entre les stations humides et les stations sèches. Les stations sont regroupées aux deux extrémités de cet axe avec une position un peu intermédiaire de la station lisière (E).

L'axe II exprime l'opposition entre les toutes premières semaines de piégeage et les toutes dernières.

En conclusion, l'axe I constitue un axe spatial et l'axe II un axe temporel.

La représentation de ce nuage de points dans l'hyperplan formé par les trois premiers axes (fig.39) confirme visuellement cette interprétation. *Odontomyia tigrina* (Ot) de par sa position très excentrée sur l'axe II, présente une phénologie originale que traduit sa position, qui la fait se séparer des autres espèces. De ce fait, elle contribue pour 81 % à l'axe II.

Les semaines 10 et 11 ont également dû être ramenées dans les limites du cadre du graphique.

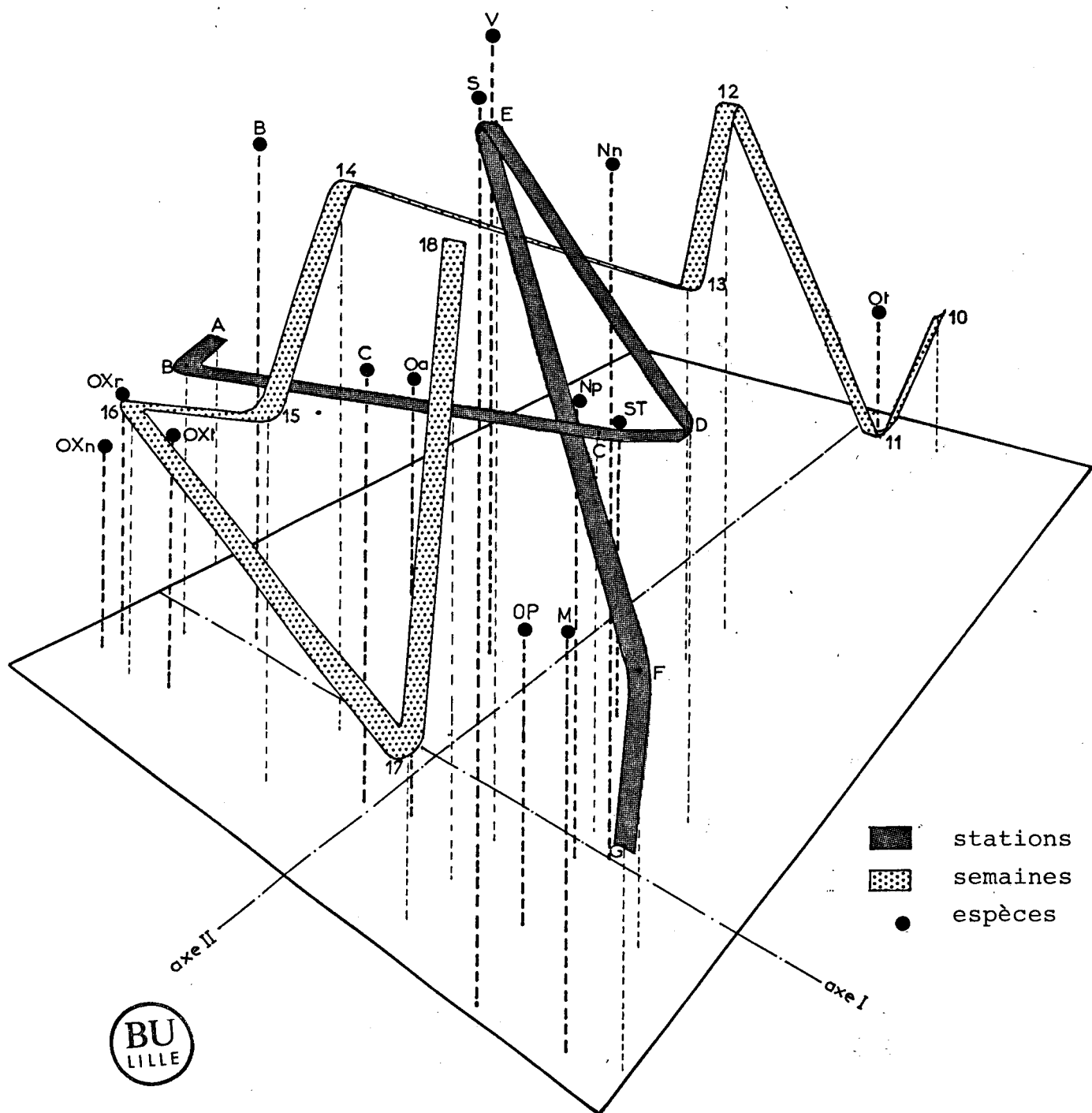


FIG. 39: Représentation dans l'espace des trois premiers axes de l'A.F.C. Stratiomyides 13 espèces/7 stations/9 semaines.

Le retour au tableau des données initiales (annexe n°1) permet de constater qu'*Odontomyia tigrina* est effectivement l'espèce la plus nettement printanière. D'autre part, si l'on consulte le tableau des indices de diversité par semaine (tableau n°8) on peut constater qu'une forte diversification apparaît dès le 20 juin (12ème relevé) jusqu'au 15 août (19ème relevé). La prédominance d'*Odontomyia tigrina* aux semaines 10 et 11 justifie le rapprochement de ces points espèces et semaines à l'extrémité de l'axe temporel II.

L'axe I associe aux zones humides des espèces caractéristiques : *Beris vallata* (BV) et *Oxycera nigricornis* (OXn) et aux stations sèches : *Nemotelus nigrinus* (Nn) et *Oplodontha viridula* (OP).

L'axe II distingue les associations de début de période avec *Odontomyia tigrina*, espèce structurante et *Stratiomys singularior* (ST), espèce accompagnante et les associations de fin de période de piégeage (25 juillet au 1er août) avec *Oplodontha viridula* et *Oxycera nigricornis*.

Ce sont donc les espèces les plus abondamment piégées (hormis *Nemotelus pantherinus* mis en supplémentaire) qui caractérisent le mieux la structure spatio-temporelle de l'ensemble du nuage de points. Ce sont les meilleurs indicateurs écologiques de cette famille.

On peut remarquer que les espèces d'un même genre sont très proches les unes des autres :

Genre *Oxycera* : *O. nigricornis* (OXn)
 O. rara (OXr)
 O. trilineata (OXt)

Ces espèces sont regroupées dans la quadrant Sud-Ouest du graphique.

Genre *Nemotelus* : *N. nigrinus* (Nn)
 N. pantherinus (Np)

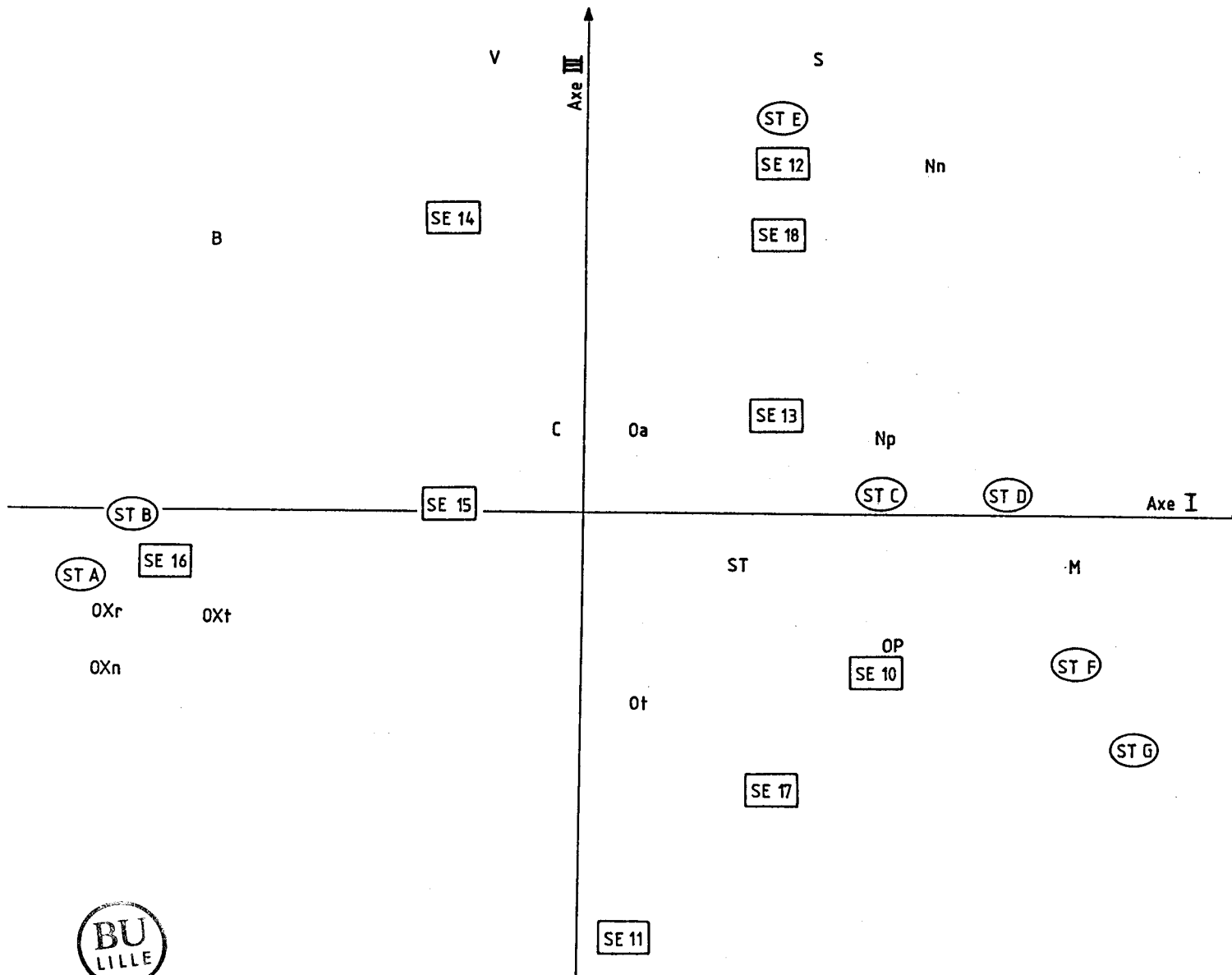


FIG. 40 : Représentation graphique dans le plan I/III de l'A.F.C.
Stratiomyides 13 espèces/7 stations/9 semaines.

Ces deux espèces sont regroupées le long de l'axe I.

Genre *Odontomyia* : *O. angulata* (Oa)

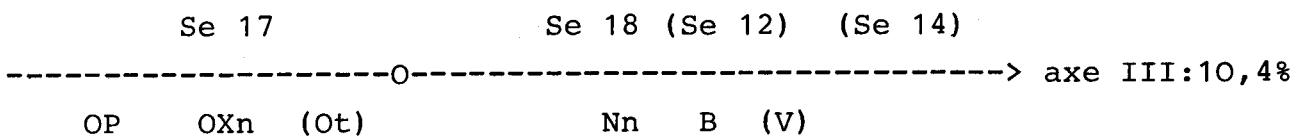
O. tigrina (Ot)

Ces deux espèces ne sont pas séparées par l'axe I mais s'opposent selon l'axe II.

Une même répartition spatiale conditionnée par un même comportement écologique semble caractériser les espèces d'un même genre. La période de vol peut amener parfois une séparation.

Cette répartition quasi-identique des espèces d'un même genre selon un gradient humidité-sécheresse demande à être confirmée par une étude plus approfondie. Si cette hypothèse était vérifiée, l'utilisation de la clef de détermination simplifiée établie par MARTINEZ (1986) pour la reconnaissance des genres (23 genres français) constituera un outil précieux pour des études biocoenotiques. Une détermination générique devrait constituer une bonne approche des relations écofaunistiques.

La prise en compte du facteur lié à l'axe III fait apparaître un isolement de la station-lisière des autres stations (fig. 40).



La signification écologique de ce facteur n'apparaît pas de façon évidente.

Il discrimine le long de l'axe III, le groupe intermédiaire de l'axe I.

3. Hyménoptères Symphytes

L'analyse factorielle a été réalisée sur les 7 stations, les semaines 2 à 18 et les 28 principales espèces (codage en annexe n° 3).

L'hyperplan des trois premiers facteurs renferme 58,8 % de l'inertie totale

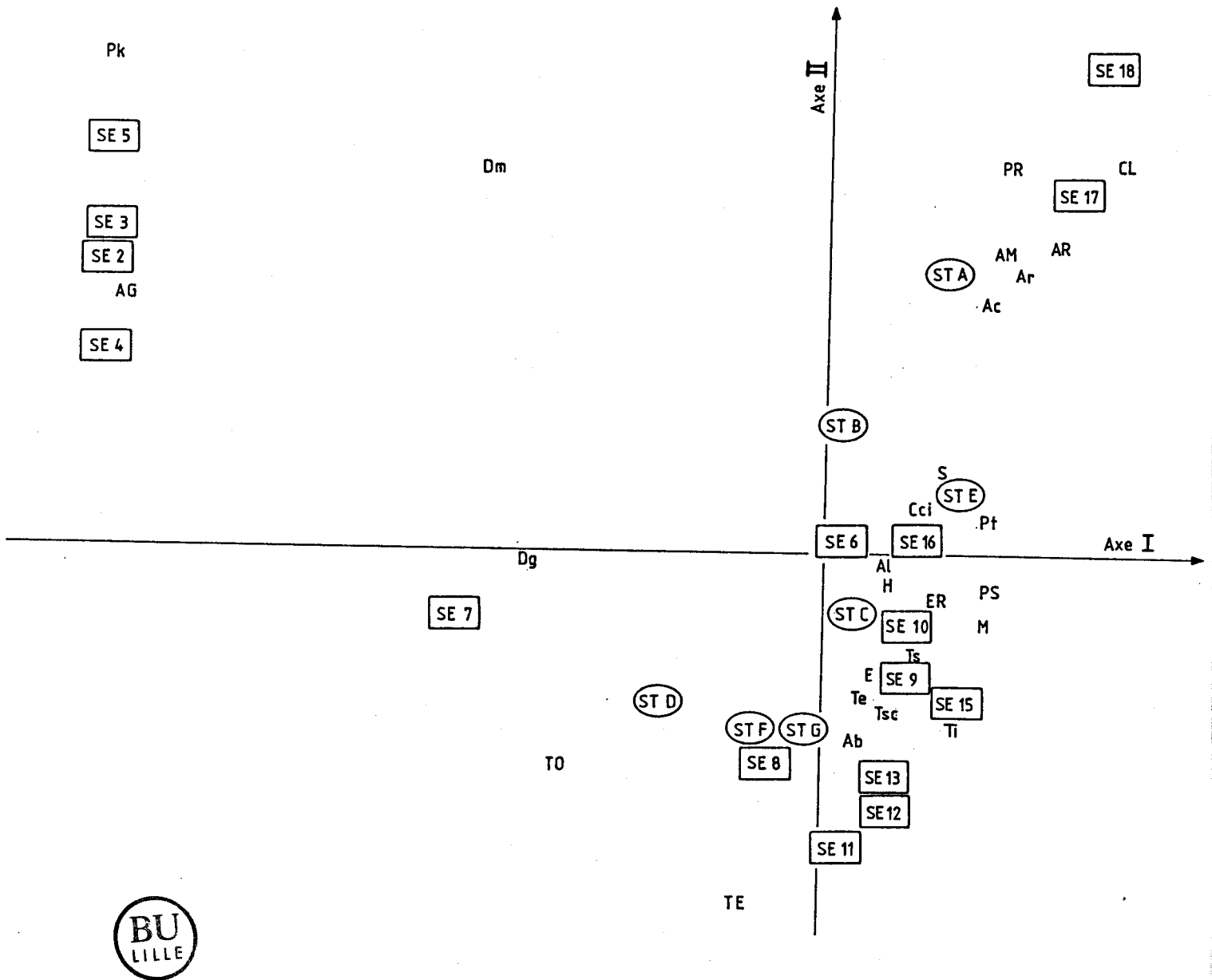
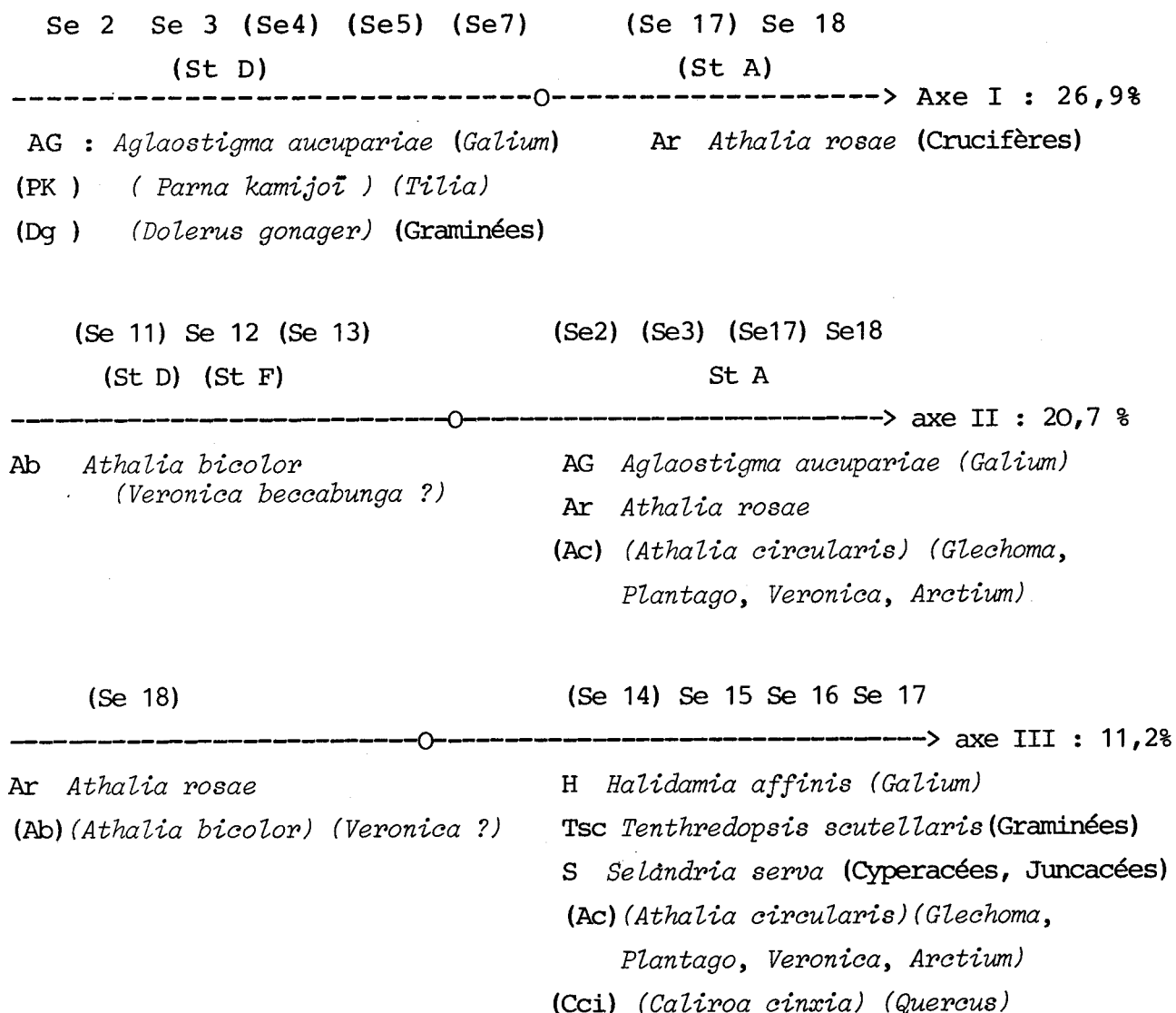


FIG. 41 : Représentation graphique dans le plan I/II de l'A.F.C.
Symphytes 28 espèces/7stations/17 semaines.

et conduit aux agencements spatio-temporels faunistiques suivants (fig. 41 et 42) :



La très forte dissymétrie de la matrice d'origine est révélée dans les pourcentages d'inertie pris par quelques espèces :

- axe I : deux espèces y contribuent à 91 %, à savoir :
Aglaostigma aucupariae (AG) pour 75 % de l'axe I
et donc 20 % de l'inertie totale
Athalia rosae (Ar) pour 16 %
- axe II : deux espèces y contribuent à 76 % :
Athalia bicolor (Ab) : 38 %
Athalia rosae (Ar) : 38 %

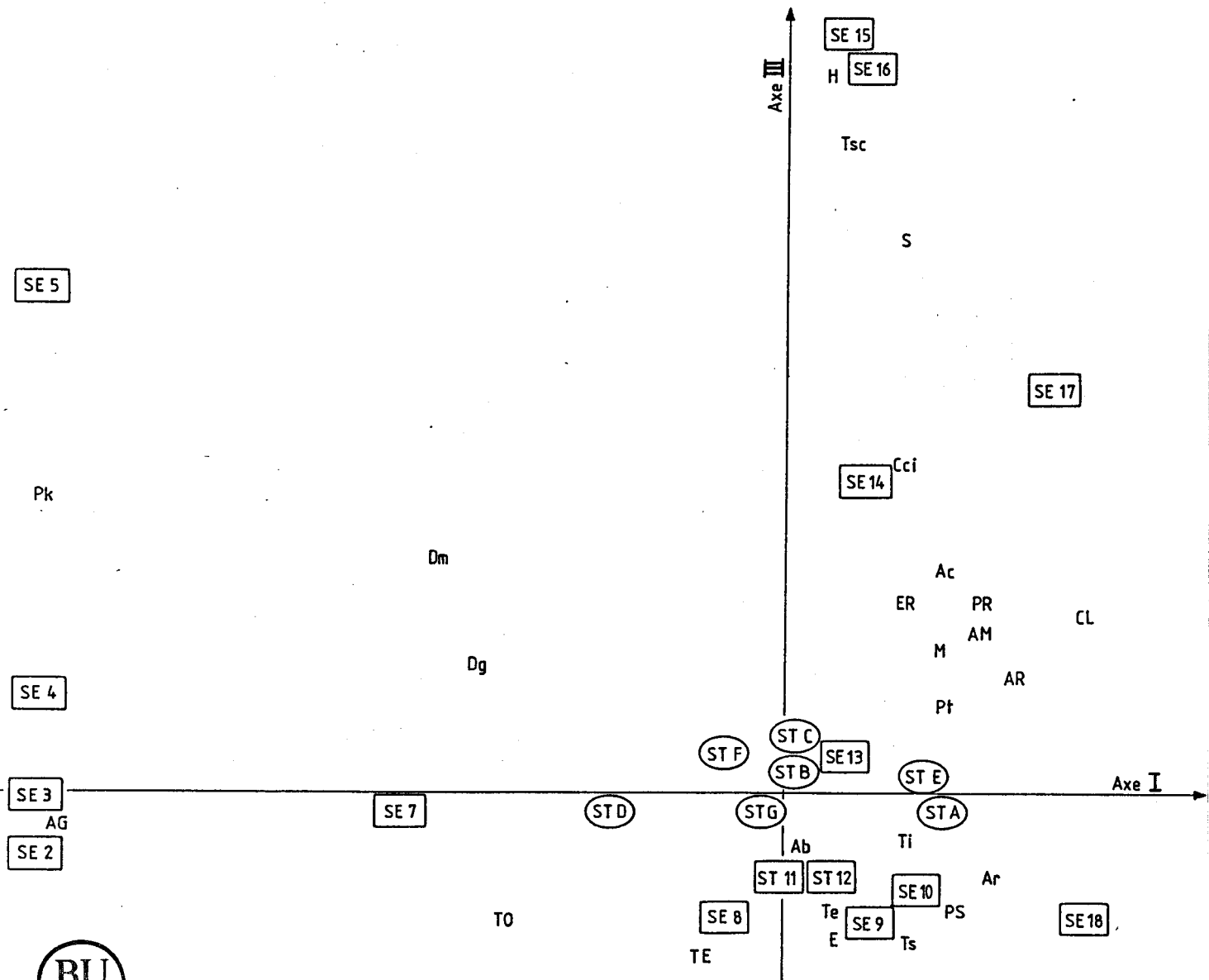


FIG. 42 : Représentation graphique dans le plan I/III de l'A.F.C.
Symphytes 28 espèces/ 7 stations/ 17 semaines.

- axe III : deux espèces y contribuent à 69 %

Parna kamijoi (Pk) : 34 %

Tenthredopsis scutellaris (Tsc) : 35 %

L'association d'*Aglaostigma aucupariae* aux premières semaines apparaissait de façon évidente sur le tableau des données initiales et sur le diagramme phénologique (fig. 20). En effet, au cours des 18 premières semaines de piégeage, cette espèce occupe le 3ème rang dans l'ordre des abondances décroissantes (après *Athalia bicolor* et *Athalia rosae*). C'est l'espèce la plus printanière de toutes. Elle constitue l'espèce dominante d'avril et disparaît ensuite totalement après le 30 mai (8ème semaine).

La relation d'*Athalia rosae* à la cariçaie devrait s'expliquer par sa plante-hôte représentée par la famille des Crucifères. Or, la Crucifère la plus abondante et la plus caractéristique de cette station se trouve dans le ruisseau : c'est le *Nasturtium officinale* inféodé aux eaux pures, non acides, éclairées, un peu courantes comme l'est celle du ruisseau d'Acon. Cependant, il paraît peu raisonnable d'envisager le cresson comme plante-hôte de cette espèce pour les milieux humides (CHEVIN, com. pers.). Aussi le facteur écologique (autre que trophique) responsable de la répartition d'*Athalia rosae* reste-t-il à déterminer.

Les axes I et III ne discriminent absolument pas les stations de piégeage qui sont toutes situées à l'intersection de ces deux axes sur la représentation graphique (I,III). L'axe II isole surtout la cariçaie comme élément structurant.

Les semaines selon les axes I et II se succèdent selon une trajectoire sensiblement parabolique. Un "accident" apparaît entre les semaines 10 et 11. Sur les espèces les plus abondantes - *Athalia bicolor* et *Athalia rosae* - ce hiatus correspond également à une chute de leurs effectifs. A ce phénomène se corrèle également une baisse de température de près de 3°C et une diminution notable des précipitations. Il est probable que d'autres facteurs abiotiques contribuent aussi à expliquer cette succession chronologique perturbée.



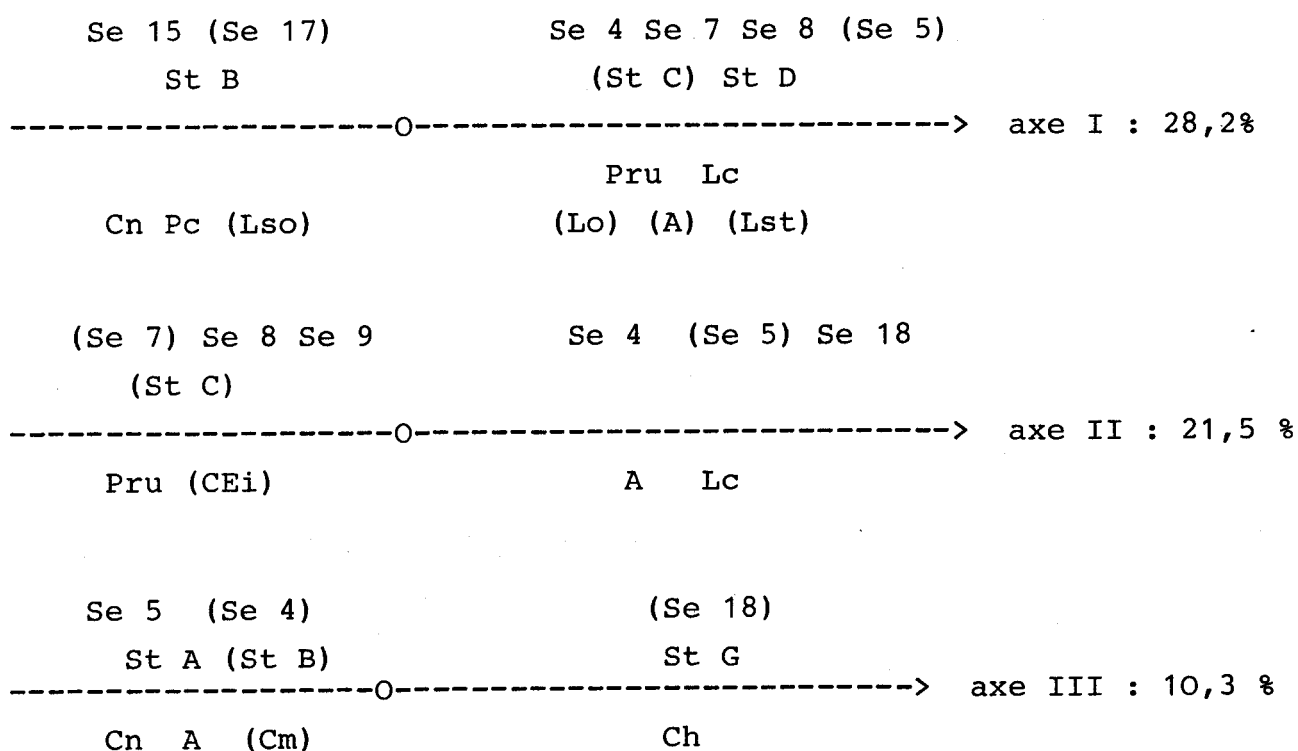
Une seconde analyse a porté sur 5 stations, les semaines 2 à 26 et les mêmes 28 espèces. L'information extraite de cette analyse chronologiquement plus complète est sensiblement la même que sur celle réalisée d'avril à début août, ce qui confirme la phénologie essentiellement printanière de ce groupe.

Les facteurs écologiques associés aux trois premiers axes semblent surtout liés aux facteurs climatiques.

4. Diptères Agromyzides

Les A.F.C. ont porté sur une matrice incluant les 26 espèces les plus abondantes (codage en annexe n°3). Une première analyse tient compte des 7 stations (A à G) pendant les semaines 4 à 18, une seconde analyse porte sur 5 stations (A à E) pendant les semaines 4 à 26.

L'hyperplan formé par les trois premiers facteurs renferme 60 % de l'inertie totale, qui se répartit de la façon suivante :



La projection des points dans le plan I/II est représentée fig. 43.

L'axe I s'explique de la façon suivante :

JUILLET	MAI
Prairie humide	Coteau calcaire
-----O-----> facteur I	
<i>Chromatomyia horticola</i> (Graminées)	<i>Phytomyza rufipes</i> (Cruciferae)
<i>Phytomyza crassiset</i> (<i>Veronica</i>)	<i>Liriomyza congesta</i> (Leguminosae)
(<i>Liriomyza soror</i>) (<i>Cirsium</i>)	(<i>Liriomyza orbona</i>) (Graminées)
	(<i>Agromyza luteitarsis</i>) (Céréales)
	(<i>Liriomyza strigata</i>) (Polyphage sauf graminées)

Cette répartition faunistique peut donc s'expliquer en fonction de la localisation des plantes-hôtes indiquées entre parenthèses pour chaque espèce.

Les graminées sont présentes tout le long du transect et ne peuvent donc caractériser une station donnée. *Veronica* et *Cirsium* sont typiquement présents en prairie humide. Les *Crucifereae* et les *Leguminosae* le sont sur le coteau calcaire. Les céréales sont très proches de la station D (environ 6 mètres) et expliquent la présence d' *Agromyza luteitarsis* à cet endroit en mai, le blé étant proche de l'épiaison avec un bon état sanitaire et végétatif.

Les semaines s'agencent en ordre sensiblement chronologique, de la 4ème à la 13ème semaine des coordonnées positives vers les coordonnées négatives de l'axe I, puis de la 14ème à la 18ème (ou à la 26ème semaine selon la seconde l'A.F.C.) des valeurs négatives vers les valeurs positives avec quelques irrégularités. La signification écologique du facteur lié à l'axe I encore inconnue, devrait permettre d'expliquer cette inversion de gradient.

L'interprétation de l'axe II en terme de facteur écologique n'apparaît pas non plus de façon évidente. Il exprime l'opposition de *Phytomyza rufipes* (Crucifères) à *Liriomyza congesta* (Légumineuses) et à *Agromyza luteitarsis* (Céréales).

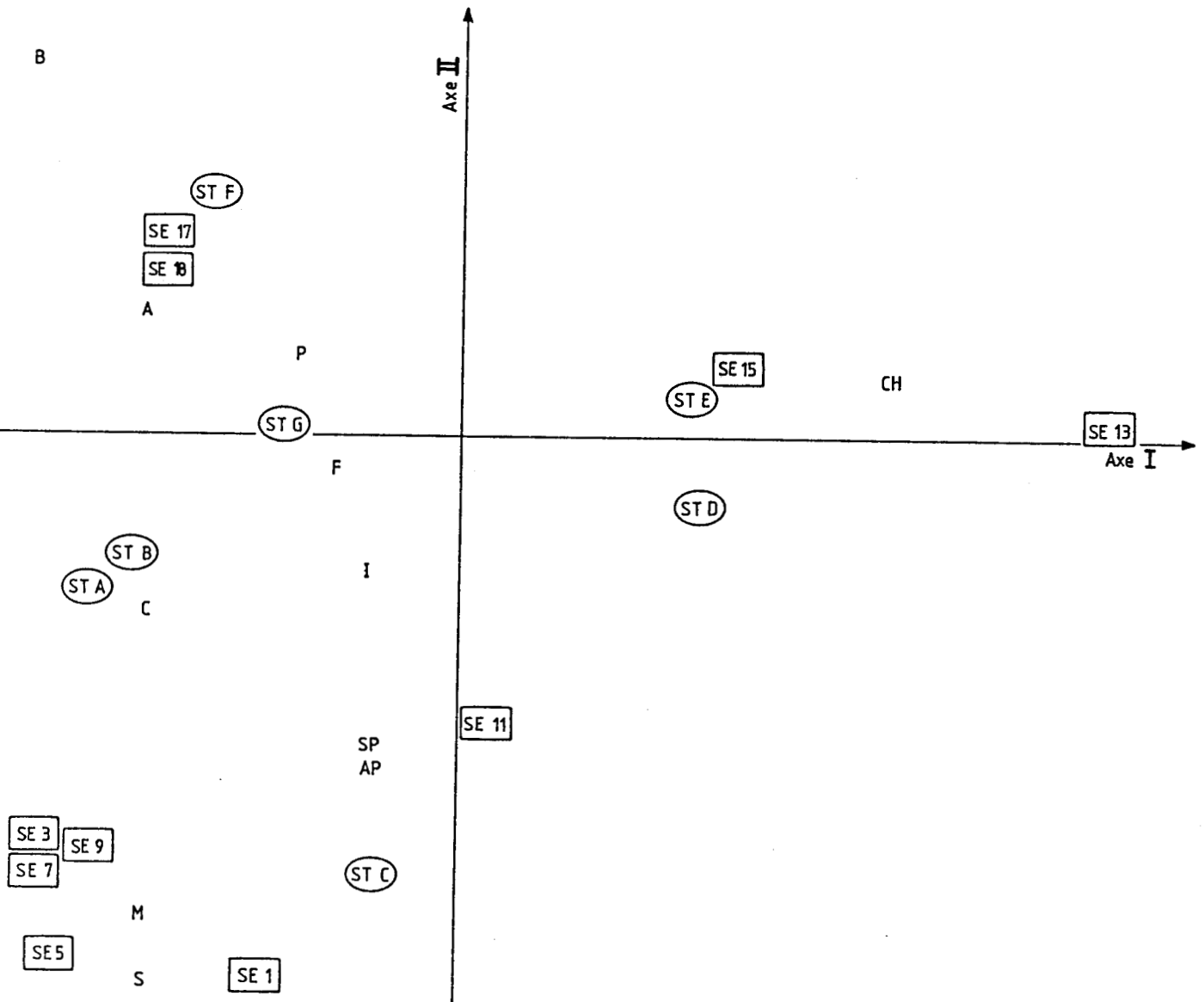


FIG. 45 : Représentation graphique dans le plan I/II de l'A.F.C. Hyménoptères 11 taxons/7 stations/18 semaines.

L'axe III présente à ses extrémités les *Chromatomyia* : *Chromatomyia nigra* et *Chromatomyia milii*, toutes deux mineuses de feuilles de graminées (graminées des lieux humides probablement) s'opposent à *Chromatomyia horticola*, très polyphage mais surtout de composées, crucifères et légumineuses. Pour cette dernière espèce, la présence très affirmée en culture de blé (G), laisse supposer que les céréales font également partie de ses *preferenda* alimentaires.

L'axe III sépare aussi le milieu de culture du milieu humide du fond de vallée.

La représentation selon le plan I/III permet d'isoler graphiquement les différents milieux étudiés (fig. 44) :

- la culture apparait dans le quadrant N.O.
- le coteau calcaire dans le quadrant N.E.
- le milieu humide dans le quadrant S.O.

La lisière et la bordure de champ structurent peu l'ensemble et se retrouvent à proximité du point de rencontre des deux axes.

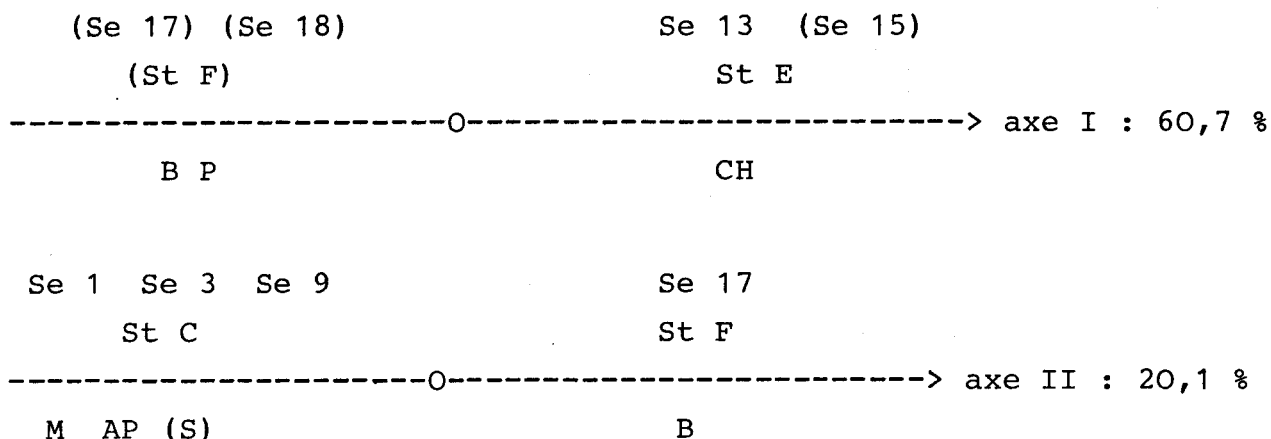
5. Hyménoptères

L'A.F.C. a porté sur les 7 stations, les 18 premières semaines et 11 taxons d'un ordre supérieur à l'espèce.

Le codage des taxons est mis en annexe n° 3.

Les deux premiers facteurs extraient à eux deux 80,8 % de l'inertie totale du nuage, le troisième facteur n'étant pas significatif (fig. 45).

Les aides à l'interprétation nous donnent les associations suivantes :



Les *Chalcidoidea* (CH) représentent à eux seuls 62,4 % de l'inertie de l'axe I et donc 38 % de l'inertie du nuage. Ils sont fortement associés à la zone d'échange milieux cultivés - milieux semi-naturels (E) en juillet.

Les *Braconidae* (B) sont plus inféodés aux bordures du champ de blé (F) à la fin du mois de juillet. Les *Proctotrupoidea* (P) le sont également.

Les *Apoidea* (AP) et les *Mymaridae* (M) caractérisent le coteau calcaire (C) au printemps. A un moindre degré, les *Tenthredoidea* (S) accompagnent ces groupes.

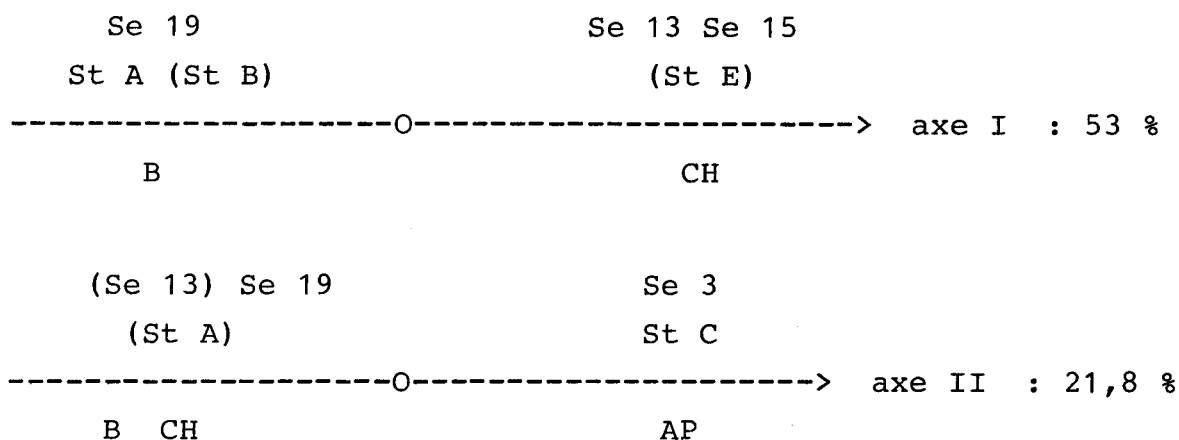
La projection des variables - semaines sur l'axe II donne à cet axe une signification thermique saisonnière opposant ainsi les taxa printaniers aux taxa estivaux.

L'axe I matérialise l'opposition des *Chalcidoidea* (7) (du 27 juin au 18 juillet) aux *Proctotrupoidea* (9) (du 25 juillet au 8 août). Ces groupes se succèdent dans le temps. Cette succession apparaissait dans les diagrammes de distribution spatio-temporelles (fig. 29). Elle est confirmée nettement par l'analyse factorielle et semble due au fait que ces taxa occupent deux milieux contigus : culture pour les *Proctotrupoidea*

et lisière culture-coteau pour les *Chalcidoidea*. L'axe I n'exprime donc que l'opposition entre leurs écologies. Le comportement écologique des *Braconidae* se calque quelque peu sur celui des *Proctotrupoidea*.

Une seconde A.F.C. a été réalisée sur les cinq stations et les 26 semaines de piégeage (fig. 46).

Les deux premiers facteurs expriment 74,8 % de l'information totale et révèlent les associations suivantes :



Les stations se répartissent suivant un effet Guttman. Le gradient suggéré allie à priori probablement les facteurs thermique, édaphique, hydrique, botanique..... Le facteur thermique semble être exclu du fait de l'association des stations humides et froides aux semaines estivales et chaudes, et des stations sèches et chaudes aux semaines printanières et fraîches.

De plus, de par leur niveau trophique, ces taxons sont relativement indépendants du substrat et de sa végétation. Il semble donc que la succession suivant cet axe corresponde à un gradient hydrique responsable de la répartition des taxa sur l'axe I. Celui-ci exprime l'opposition des écologies des *Braconidae* inféodés à la cariçaie (A), notamment du 8 au 15 août (juste après la moisson) aux *Chalcidoidea*, qui caractérisent la lisière (E) du 27 juin au 18 juillet.

L'axe II oppose ces deux extrêmes aux *Apoidea*, groupe printanier des coteaux calcaires.

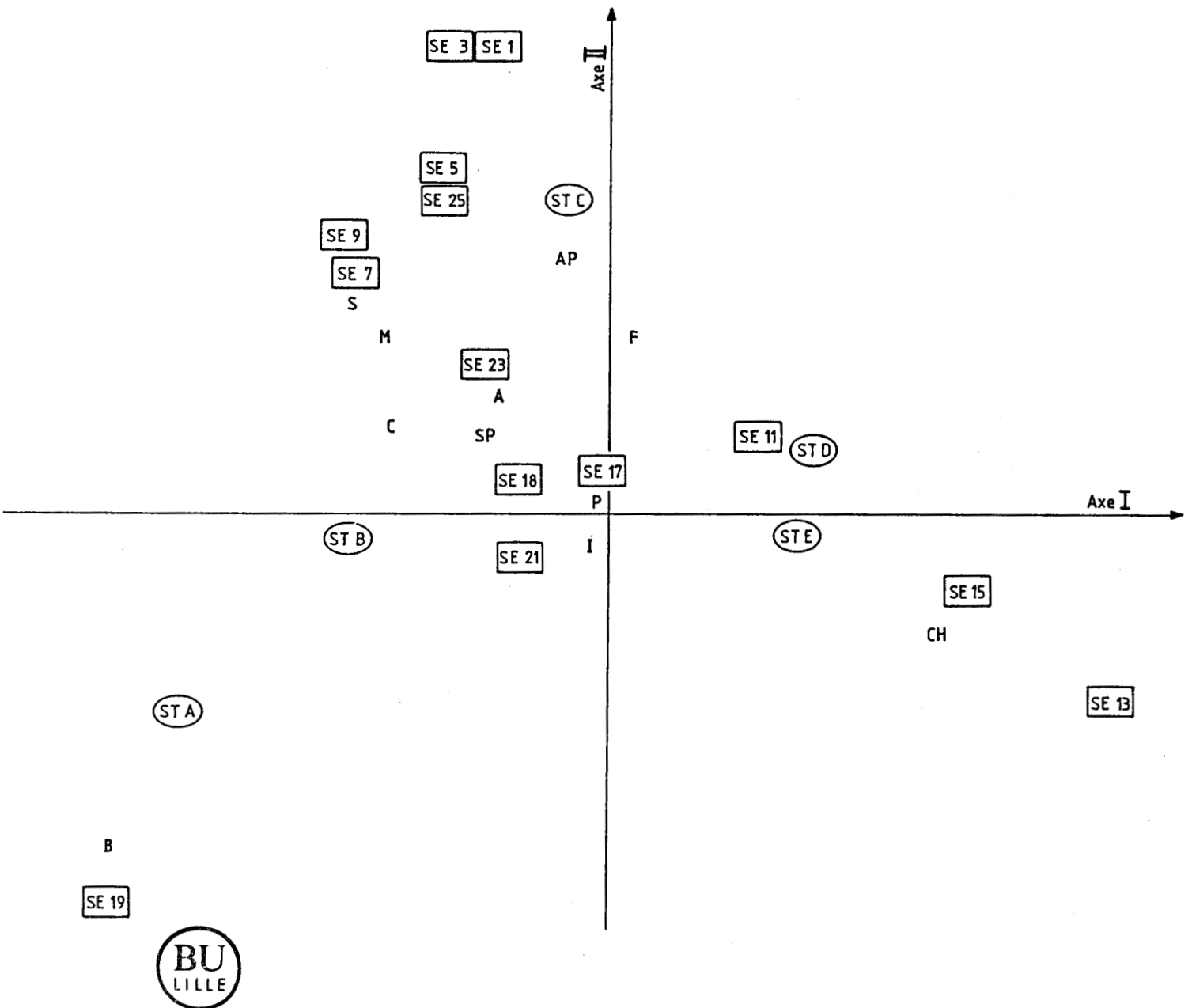


FIG. 46 : Représentation graphique dans le plan I/II de l'A.F.C. Hyménoptères 11 taxons/5 stations/26 semaines.

La répartition spatiale de certains taxons sur ce graphique est justifiée par la nature des hôtes parasités à leurs stades larvaires. Les *Cynipoidea* sont parasites principalement de Diptères lesquels abondent en milieux humides (stations A et B) (Cf tableau n°5). Les *Aphidiidae* et à un moindre degré les *Proctotrupoidea* parasitent les pucerons qui sont particulièrement bien représentés en culture de blé (station G).

Au vu de ces deux analyses factorielles, il apparaît que la dynamique entomologique la plus active soit celle des *Braconidae*. Ce groupe structurant de la bordure du champ de blé (station F) jusqu'au 8 août, migre à l'autre extrémité du transect et devient groupe structurant de la cariçaie (station A) sur l'ensemble de la période de piégeage. Dès la fin de la moisson, les proportions des stations varient, montrant une nette augmentation en zone humide. Il apparaît donc ici que la mise en évidence de la structure et de la dynamique d'une zoo coenose nécessite un suivi temporel d'une durée suffisante.

C - DISCUSSION DES RESULTATS ISSUS DES ANALYSES FACTORIELLES

Les Diptères à larves phytophages tels que les *Agromyzidae* présentent des associations corrélées avec les ceintures végétales. Les trois grands types de milieux : zone humide, coteau calcaire et culture, sont apparus bien individualisés sur la représentation graphique selon le plan I/III de l'analyse factorielle. Ces correspondances cortège faunistique-milieux sont validées par la présence de la plante-hôte larvaire associée. Ces Diptères de petite taille semblent donc s'éloigner peu de leurs sites larvaires.

En revanche, les phytophages de plus grande taille comme les Hyménoptères Symphytes, possèdent de plus grandes potentialités de déplacement. Cette mobilité est directement

conditionnée par les facteurs climatiques. Le gradient thermique lié à l'axe I de l'analyse factorielle révèle plus précisément l'action prépondérante de la température donc des saisons sur la répartition de ce peuplement.

Les *Stratiomyidae* sont répartis selon le gradient hydrique représenté le long de l'axe I. Leurs larves, souvent zoophages, sont directement dépendantes de leur milieu de vie plus ou moins édaphique et donc de la teneur en eau du sol.

Pour les *Dolichopodidae*, les A.F.C. ont mis en relief, dans le plan des deux premiers facteurs, une structure reconstituant un gradient thermo-hydrique dans un contexte spatio-temporel précis. L'ensemble du cortège faunistique participe à cette succession spatio-temporelle parfaitement reconstituée. GAUCH & al. (1977) considèrent l'A.F.C. comme une bonne méthode d'analyse de gradient. Le très fort effet Guttman entre les deux premiers axes conduit à dire de plus que le gradient mis en évidence sur le premier axe domine nettement toutes les autres sources d'hétérogénéité.

Cette méthode de classification thermique des espèces, utilisée en biotypologie des eaux courantes par DAKKI (1986), se révèle tout aussi applicable à l'entomofaune aérienne des écosystèmes terrestres. Une classification hydrique est également envisageable.

Il apparaît donc que les phytophages peu mobiles se répartissent selon leur milieu de vie larvaire et donc selon la végétation. En revanche, les espèces plus mobiles et/ou à larves zoophages se distribuent selon d'autres facteurs. Les phytophages très mobiles présentent une répartition temporelle, les espèces peu mobiles à larves zoophages ont une répartition spatiale en fonction du degré hydrique de leur milieu de vie larvaire. Les groupes très mobiles du fait de leur action prédatrice et à larves également zoophages, vont présenter une distribution spatio-temporelle. Mais, à l'intérieur de ces groupes, les espèces

mobiles se répartissent en fonction du temps, et les espèces moins mobiles se répartissent en fonction de l'espace qui conditionne les sites larvaires. La même corrélation est observée au niveau des genres de *Dolichopodidae* : à la distribution écologique intragénérique se superpose une distribution écologique intergénérique selon le même gradient. Ce qui suggère alors une radiation adaptative réalisée selon le temps ou selon l'espace. Un même comportement écologique des espèces d'un même genre a été observé sur quelques genres de *Stratiomyidae* et pour un seul genre de Tenthrede : les quatre espèces de *Tenthredopsis* prises en compte par l'analyse factorielle sont groupées dans le plan des deux premiers axes. Leurs larves se développent toutes sur des graminées. Cependant la dépendance à une même catégorie de plante-hôte ne semble pas une explication suffisante dans le cas des phytophages puisque cette corrélation n'apparaît pas pour d'autres genres.

Il semble donc qu'il y ait une corrélation entre la distribution spatio-temporelle des peuplements avec leur mobilité et leur niveau trophique. Les taxons mobiles dépendent des facteurs climatiques donc du temps et les taxons à larves prédatrices dépendent des facteurs édaphiques et notamment de l'humidité.

De plus, les limites spatio-temporelles des espèces les plus abondantes se retrouvent identiques sur les deux ans de suivi ce qui démontre ainsi une certaine fiabilité de cette méthode d'étude biocoenotique qui permet d'éviter la prise en compte des fluctuations aléatoires. Or, cet aspect biologique ainsi précisé constitue un outil précieux prévisionnel pour les études de lutte biologique. En effet, la connaissance des dates d'apparition des ravageurs de culture et de leur début de ponte est une des connaissances prioritaires pour lutter contre eux (HAWLITZKY, 1986).

A - INDICE DE DIVERSITE

1. Evolution le long du transect (tableau n° 6 ; fig. 47):

L'indice de diversité de Shannon évolue très sensiblement de la même manière tout le long du transect pour les groupes à larves prédatrices (Dolichopodides, Stratiomyides) et pour les groupes à larves phytophages (Agromyzides, Tenthredines).

Il décroît régulièrement du milieu le plus humide vers le milieu le plus sec pour les prédateurs. Chez les phytophages la diversité des Symphytes est répartie sur l'ensemble des stations, celle des Agromyzides est nettement plus élevée en milieu sec.

Ces courbes confirment la répartition relativement indépendante des Symphytes vis-à-vis des stations.

2. Evolution par semaine de piégeage (tableau n° 7 ; fig. 48) :

Semaines → Taxons ↓	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
STRATIOMYIDAE							0,92		0,50	1,82	1,97	2,73	2,32	2,89	2,57	2,71	2,72	2,92	2,75	2,12	2,39	1,52	0,50			
AGROMYZIDAE	1,50	1,79	2,00	0,72	1,43	1,95	2,24	3,22	3,15	2,73	1,28	2,36	1,37	2,44	1,80	1,80	2,35	2,75	3,05	2,67	3,03	2,52	2,57	2,35	2,01	3,53
TENTHREDOIDEA		0,44	0,57	1,58	3,00	1,00	2,44	2,41	2,69	2,77	1,81	1,99	1,83	2,99	1,49	2,00	3,12	1,46	2,08	2,31	1,80	1,86	0,99	0,36	0,18	0,92
DOLICHOPODIDAE	1,00	0,72			1,49	1,50	1,61	1,64	2,03	2,40	2,45	3,48	4,27	3,54	3,27	2,81	3,31	3,73	3,82	3,26	2,62	2,39	3,21	2,69	2,36	2,11

La variabilité de la diversité dans la saison est plus grande pour les phytophages, que pour les prédateurs qui montrent un maximum de diversité assez régulièrement étalé de juin à août.

Ces analyses de la diversité spécifique montrent que les groupes phytophages d'une part, prédateurs d'autre part, présentent des caractères de diversité différents aussi bien dans l'espace que dans le temps.

Stations Taxons	A	B	C	D	E	F	G	Total
STRATIOMYIDAE	2,95	3,10	2,60	2,38	2,60	2,19	1,50	2,85
AGROMYZIDAE	2,10	2,41	3,23	3,27	3,64	3,24	3,30	3,55
TENTHREDOIDEA	2,91	3,26	3,00	2,79	3,43	2,60	2,44	3,57
DOLICHOPODIDAE	3,84	3,91	3,44	3,10	2,91	2,94	2,41	4,28

Tableau n° 6 : Indice de diversité le long du transect

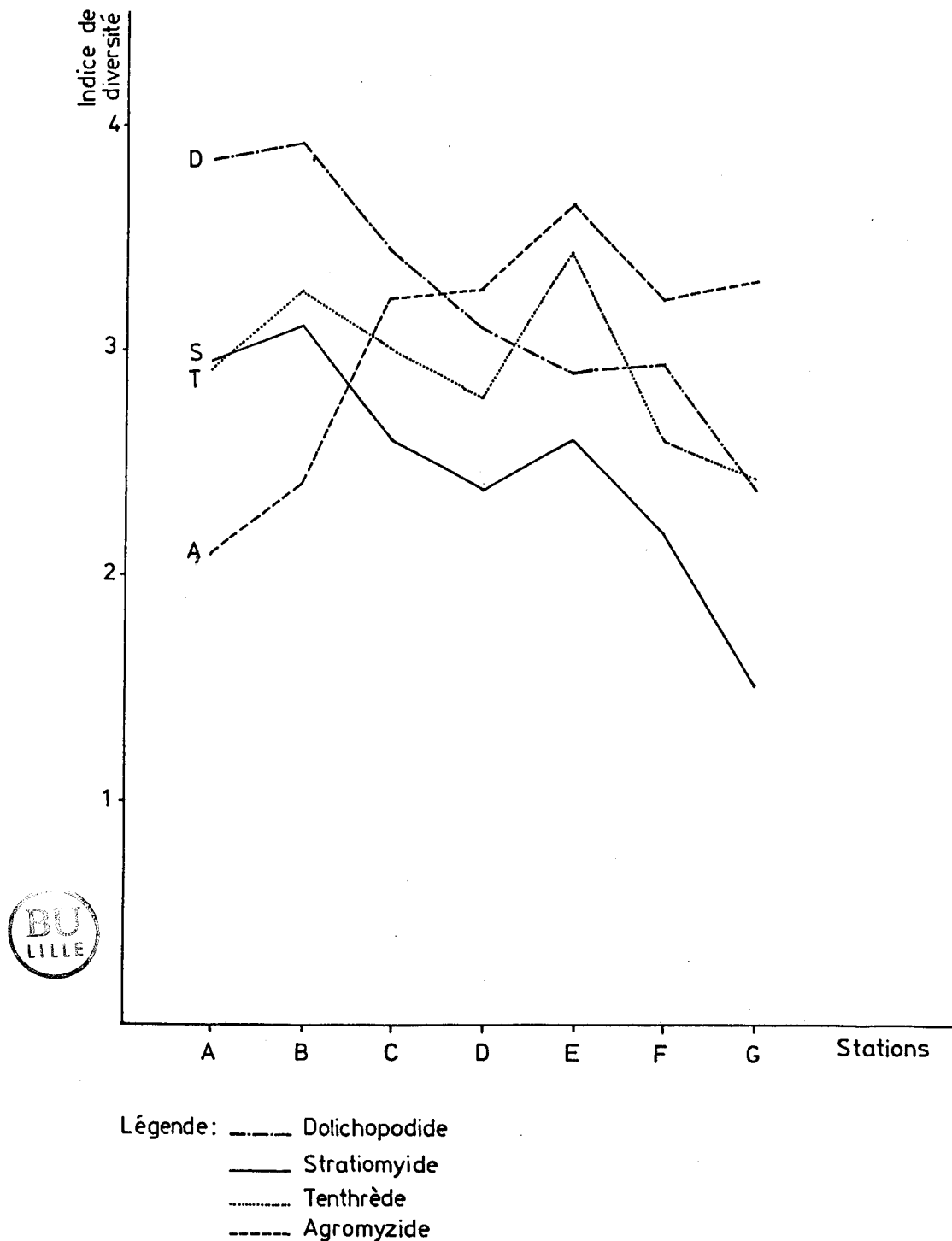


FIG. 47 : Représentation graphique de l'évolution de l'indice de diversité le long du transect.

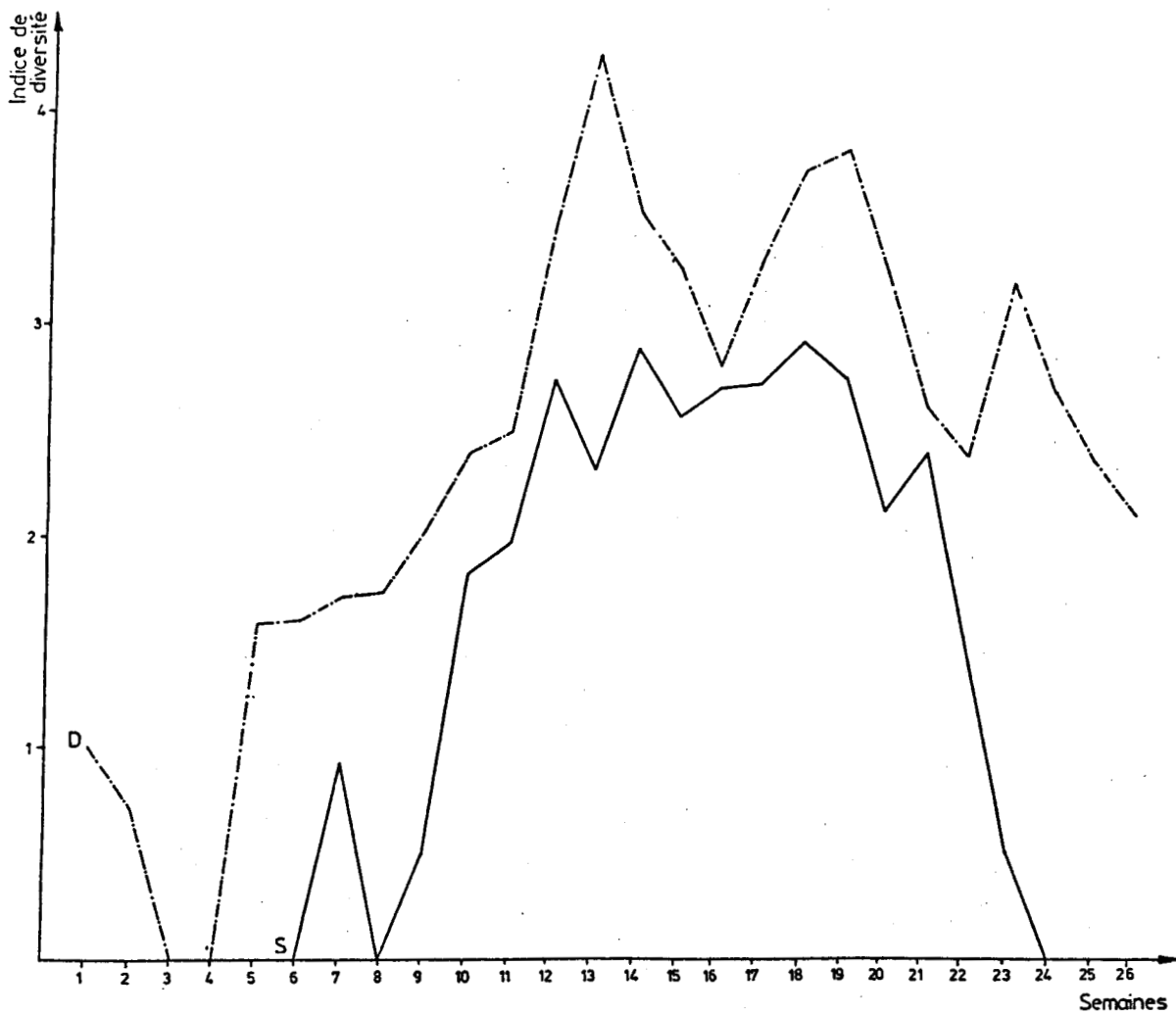
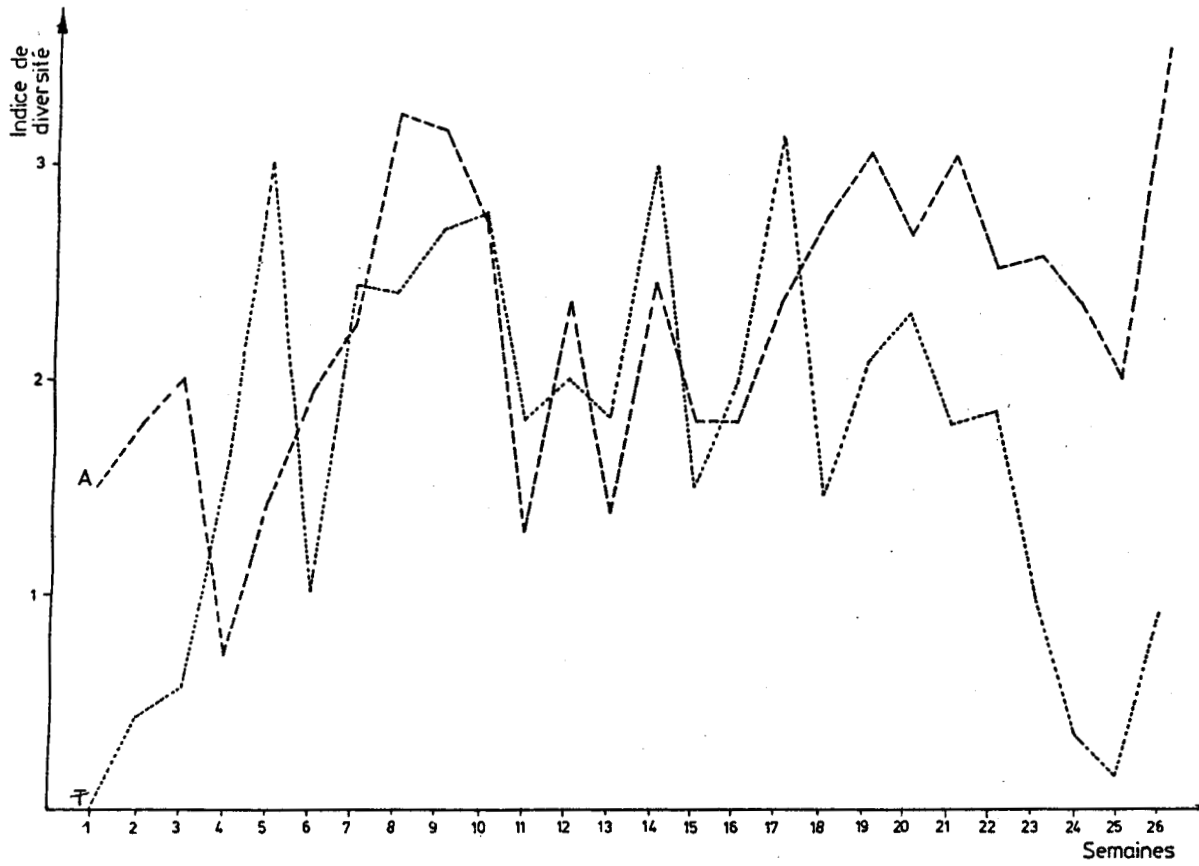


FIG. 48 : Evolution de l'indice de diversité par semaine de piégeage

B - DIAGRAMMES RANGS - FREQUENCES (D.R.F.)

1. Diptères Sciomyzides :

Le profil du diagramme des *Sciomyzidae* en 1983 (fig. 49) présente une certaine convexité qui permet de relier cette structure du peuplement faunistique au stade 2 d'après les stades définis par FRONTIER (1977) au cours d'une succession écologique. Sur les deux années consécutives, les espèces des premiers rangs sont classées dans le même ordre d'abondance décroissante, excepté *Psacadina verbekei* (Pv) qui, peu représentée en 1983, tend à se développer l'année suivante. *Tetanocera ferruginea* (Tf) occupe le premier rang d'abondance annuelle des espèces. Elle est particulièrement fréquente en 1984, année moins chaude et plus pluvieuse en moyenne que l'année précédente. Or selon VALA (1985), les années pluvieuses entraînent un meilleur développement de *Tetanocera ferruginea*. Ce facteur abiotique explique peut-être aussi l'abondance de *Psacadina verbekei* (Pv) cette année là.

2. Diptères Dolichopodides :

2.1. D.R.F. par station et sur l'ensemble du transect de 1984 :

Le peuplement des Dolichopodides sur l'ensemble du transect de 1984 (fig. 50) présente une répartition sensiblement équitable des fréquences des 20 premières espèces. *Chrysotus collini* (Cco), qui occupe le premier rang, s'individualise un peu plus.

La comparaison des stations de 1984 les unes par rapport aux autres (fig. 51) fait apparaître une succession spatiale de l'espèce prédominante : *Dolichopus pennatus* (Dp) dans la cariçaie, *Chrysotus collini* (Cco) de la prairie humide jusqu'au haut du coteau calcaire, *Medetera dendrobaena* (Md) en milieu cultivé. Le caractère pionnier du peuplement en plein champ de blé s'estompe au fur et à mesure que les stations sont de plus en plus humides. La maturité est maximale dans la cariçaie.

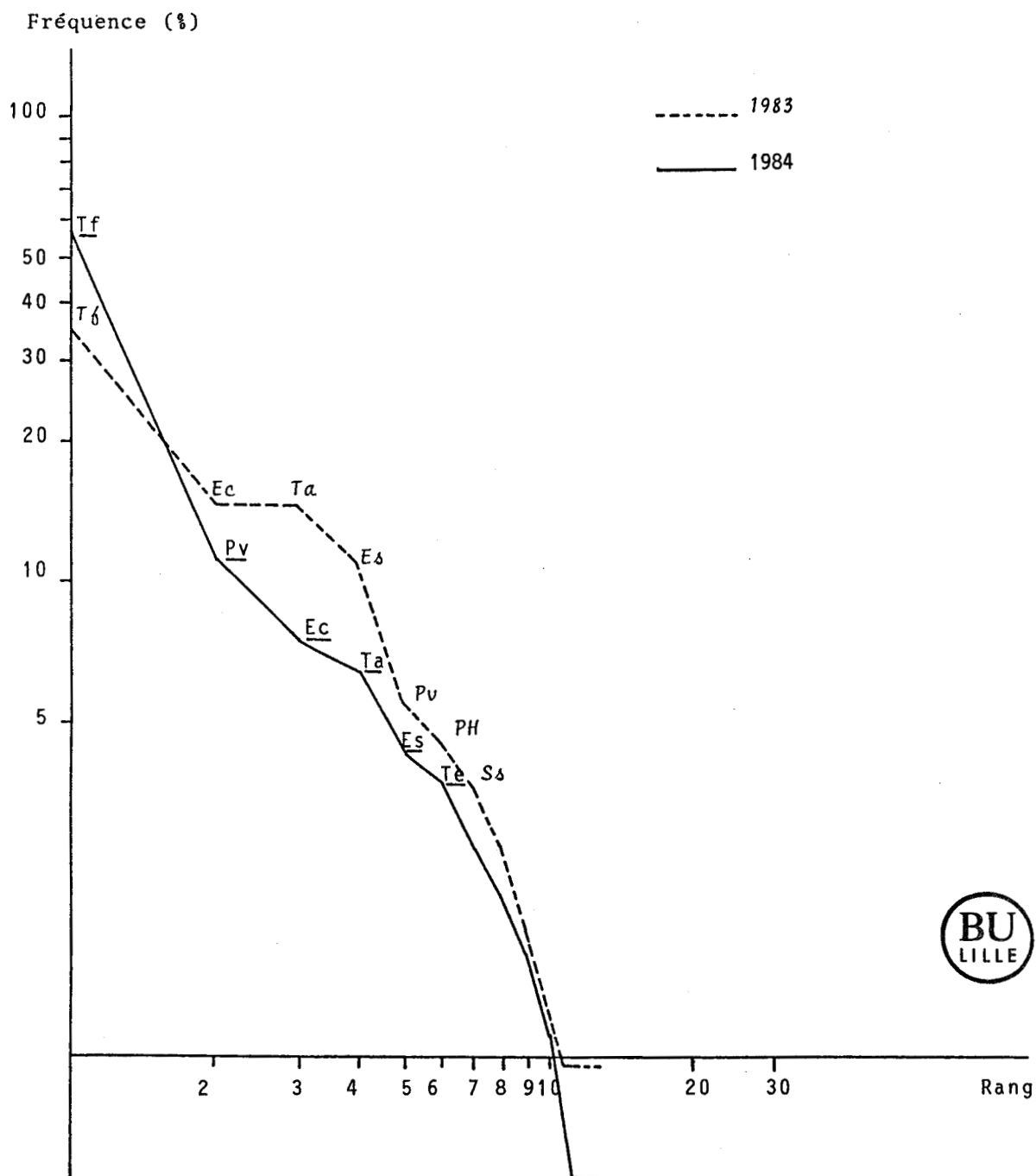


FIG. 49 : D.R.F. des Sciomyzides sur les stations communes à 1983 et 1984.

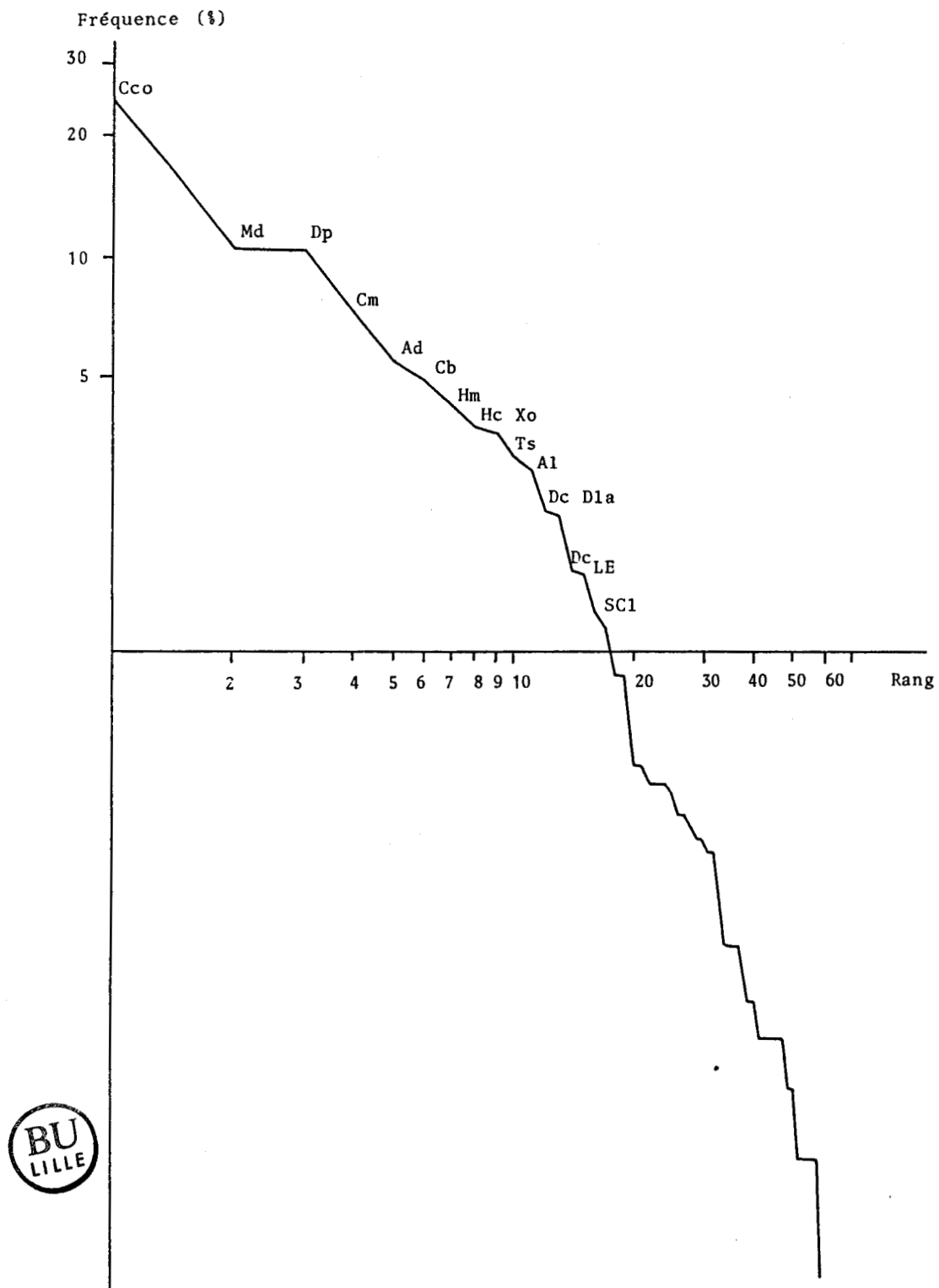


FIG. 50 : D.R.F. des Dolichopodides sur l'ensemble du transect de 1984.

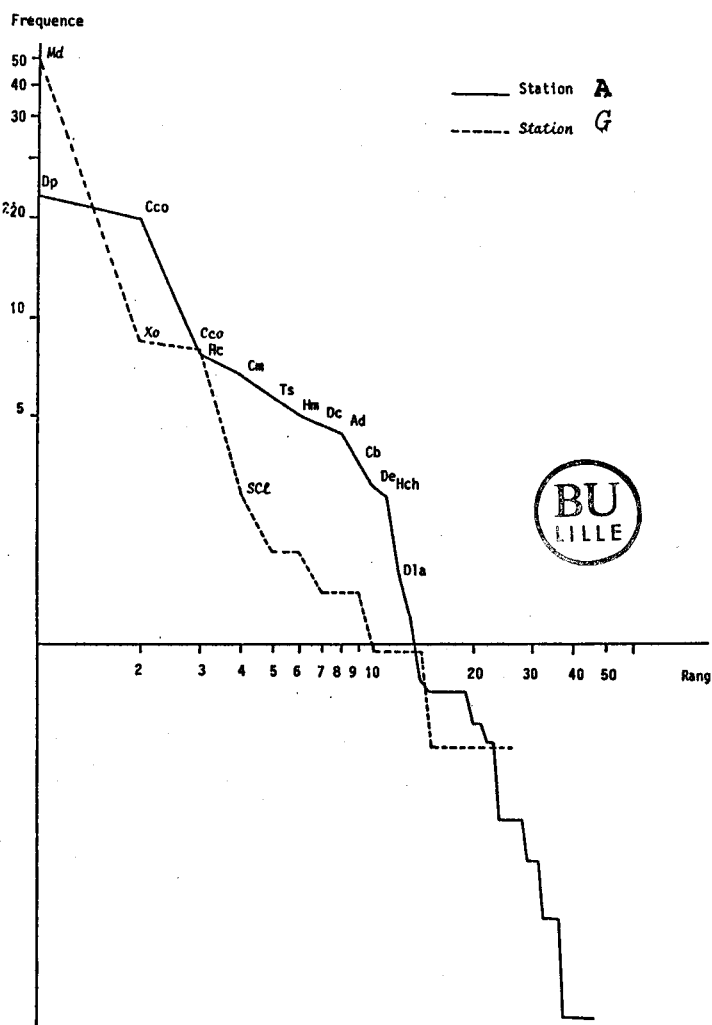
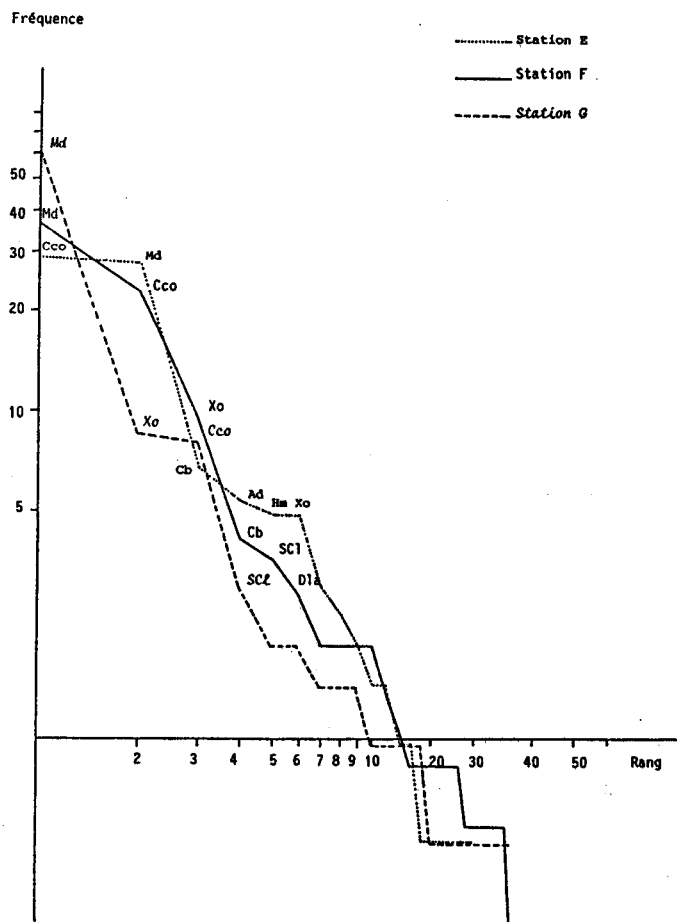
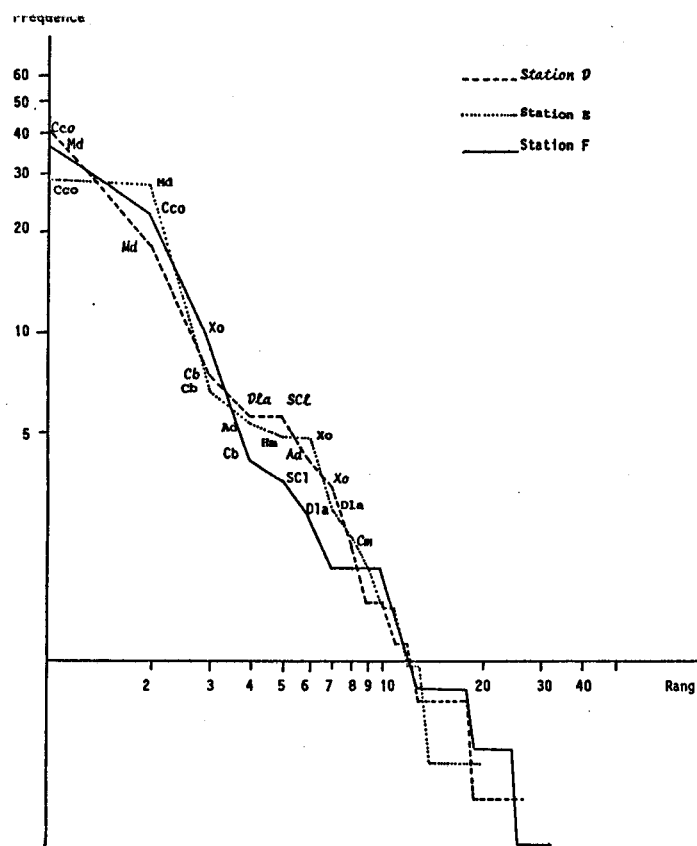
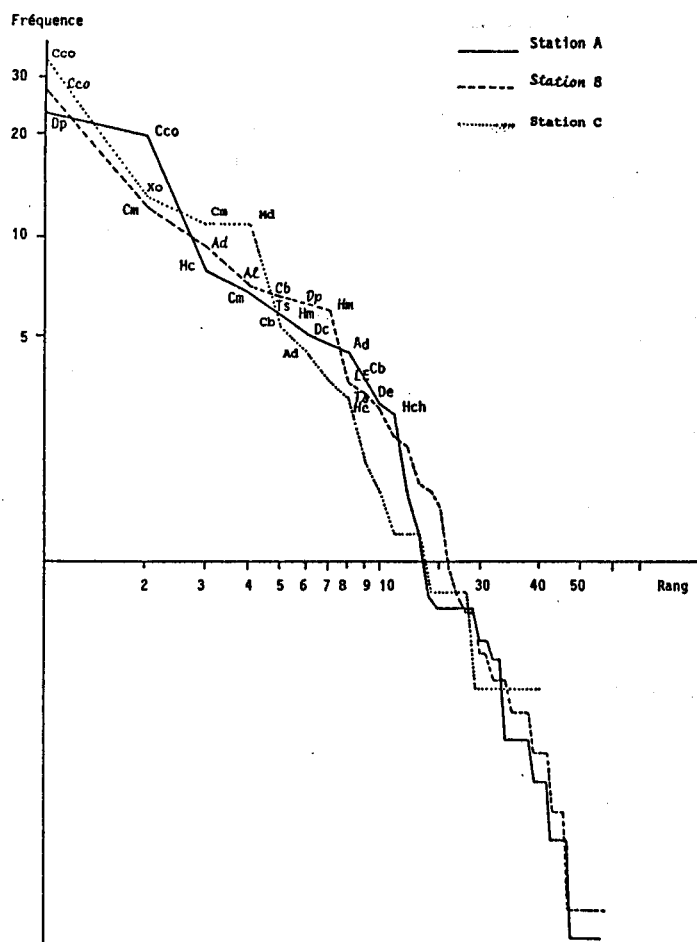


FIG.51 : D.R.F. des Dolichopodides
par station de 1984.

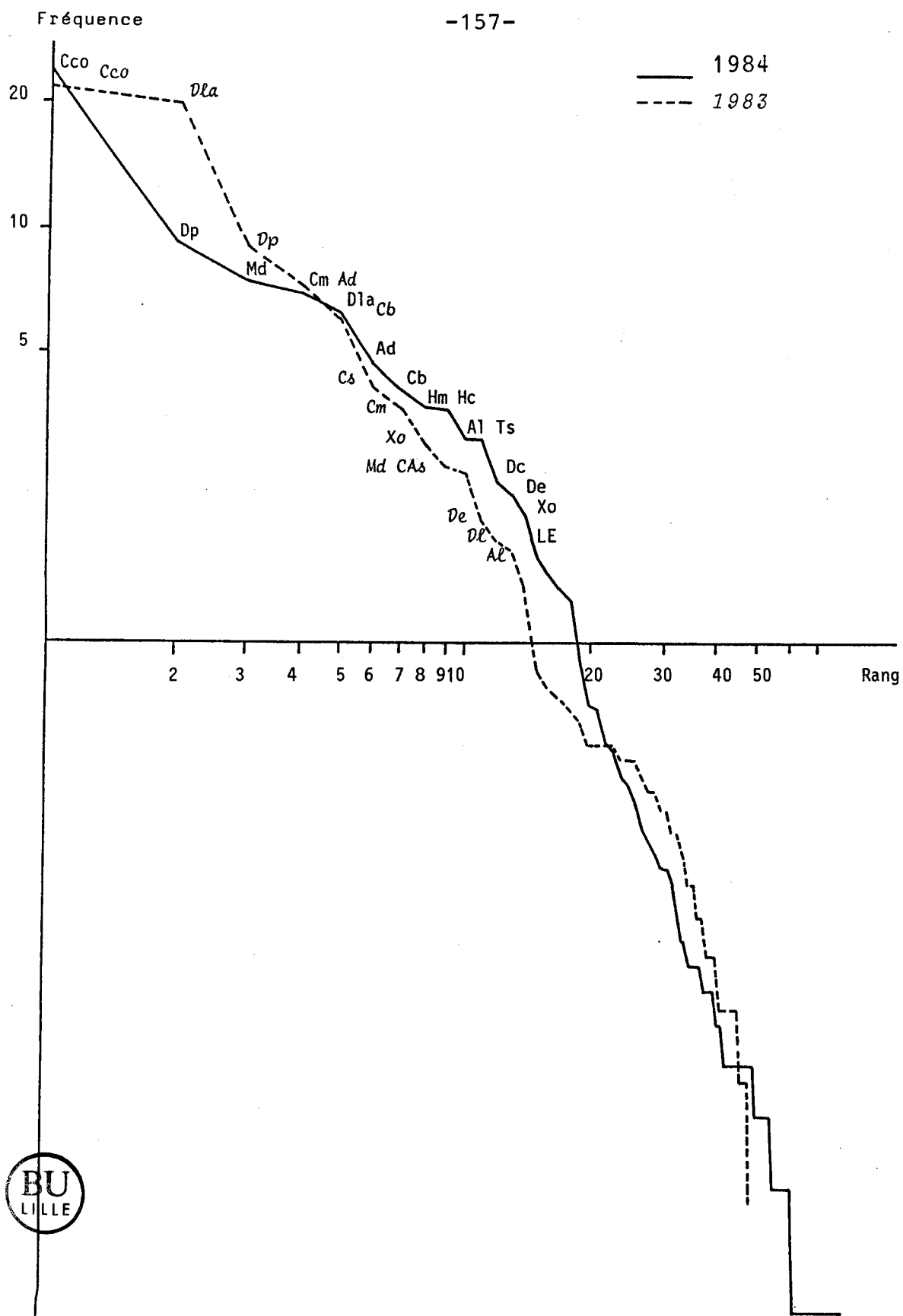


FIG. 52 : D.R.F. des Dolichopodides sur l'ensemble des stations communes à 1983 et 1984.

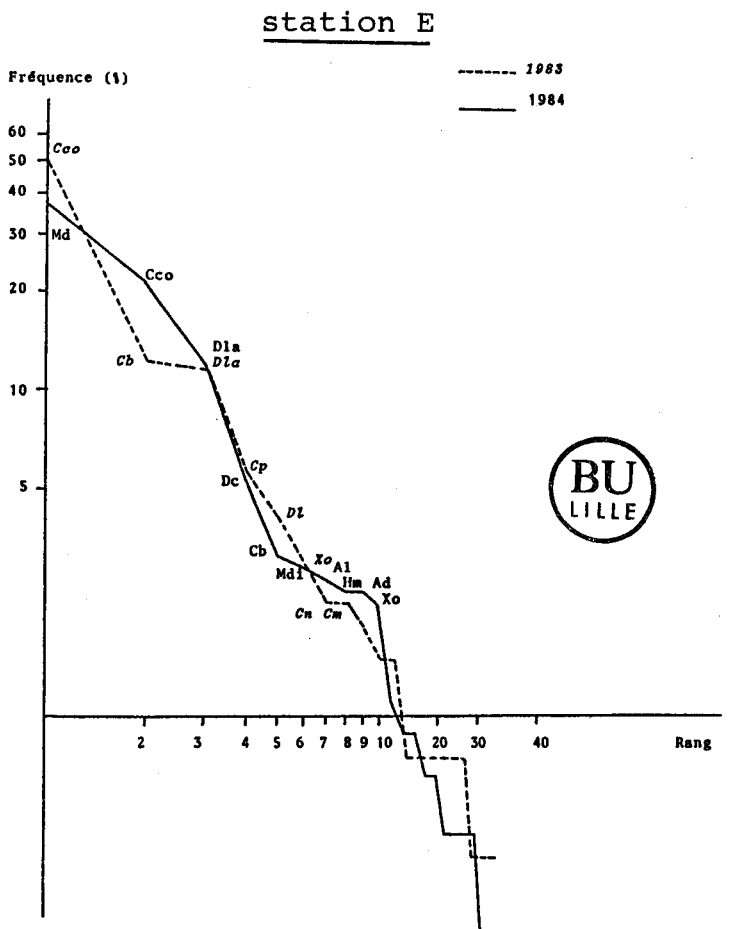
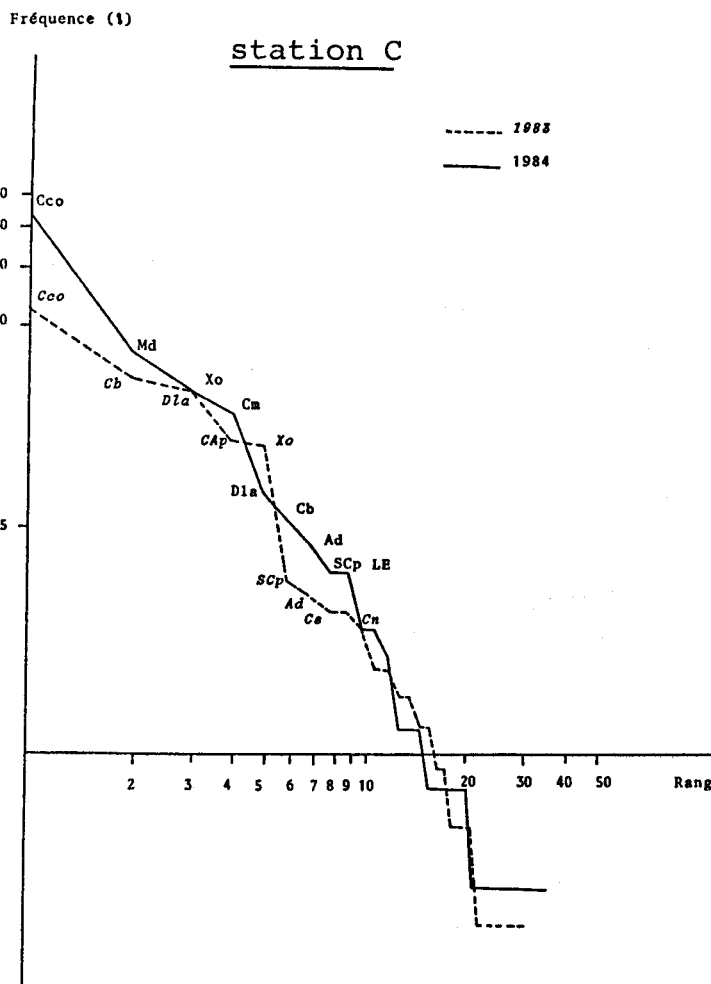
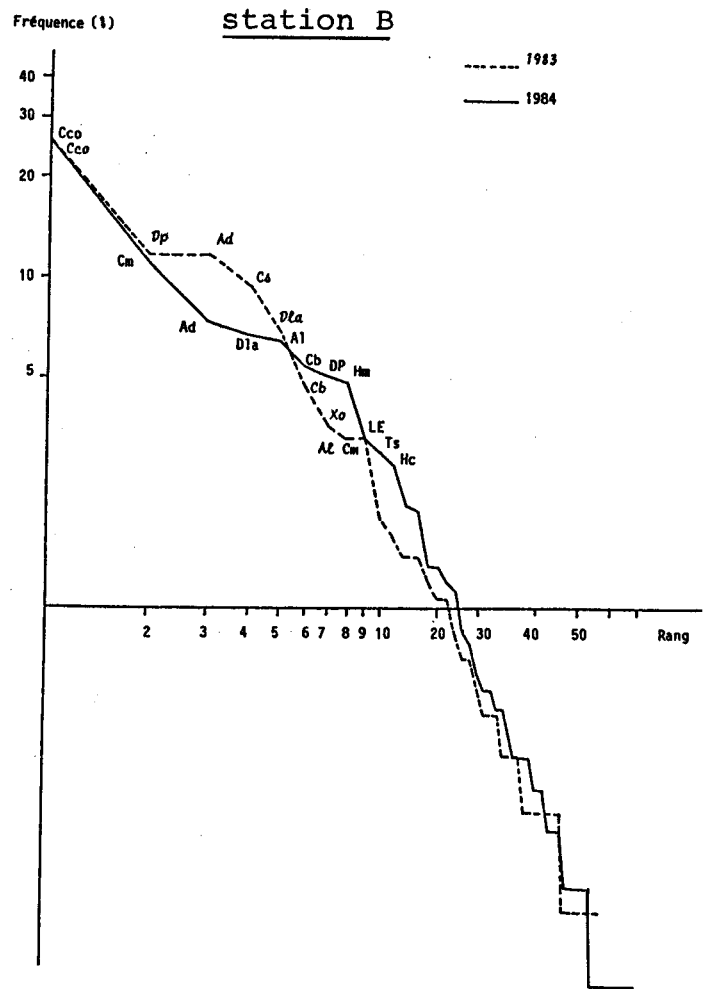
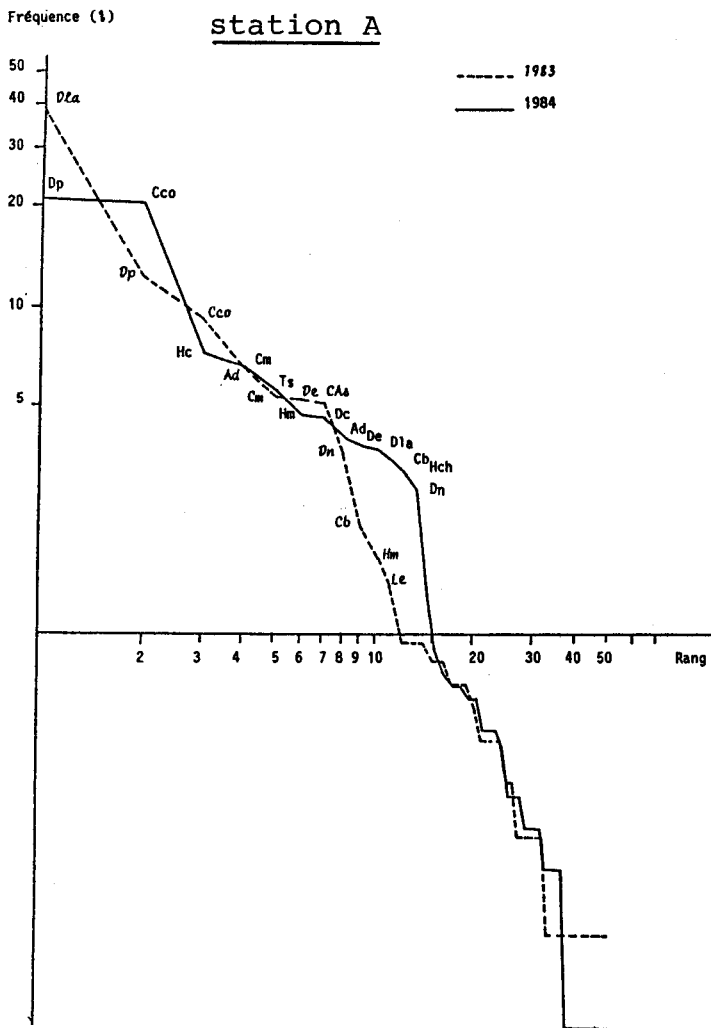


FIG.53 D.R.F. des Dolichopodides pour chaque station 1983/1984.

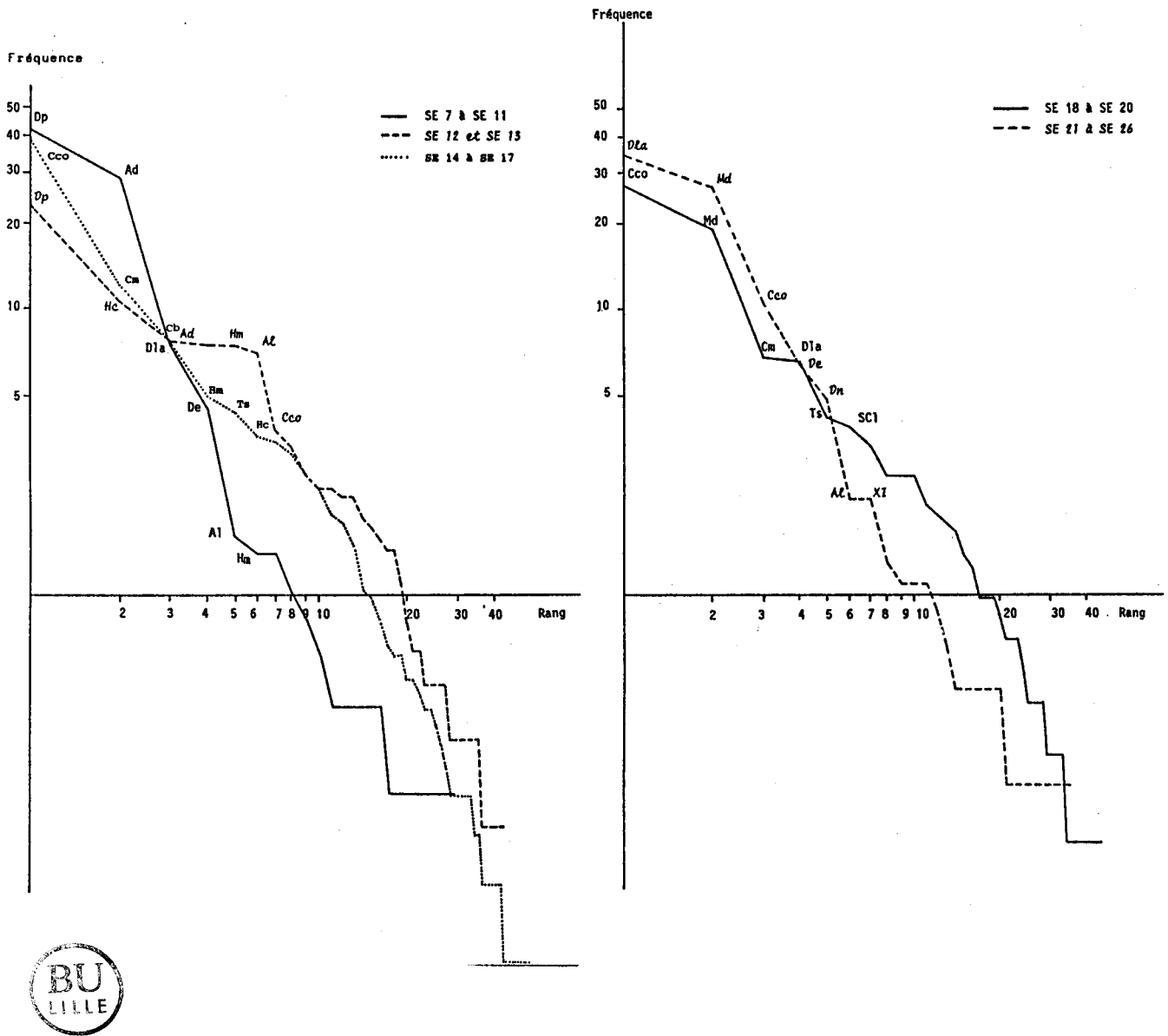


FIG. 54 : D.R.F. des Dolichopodides par période biocoenotique mise en évidence précédemment par A.F.C.

2.2. D.R.F. par station 1983 / 1984 :

Le suivi de ces espèces sur les deux années consécutives (fig. 52 et 53) révèle comme principalement changement de 1983 à 1984 : la chute des effectifs de *Dolichopus latelimbatus* (Dla) dans la cariçaie et en revanche le développement de *Chrysotus microcerus* (Cm) en prairie et celui de *Medetera dendrobaena* (Md) en milieu sec.

2.3. D.R.F. par période biocoenotique mise en évidence précédemment par A.F.C.:

Ces périodes délimitées par l'A.F.C. (fig. 34) présentent les principales successions faunistiques suivantes ;

- de mi-mai à mi-juin : les *Dolichopus* (Dp, Dla, Dc) et *Argyra diaphana* (Ad) tendent à monopoliser l'espace.
- de mi-juin à début juillet : Dp prédomine toujours mais l'apparition d'*Hercostomus chalybeus* (Hc) au second rang explique cette période "intermédiaire".
- de début juillet à début août : les trois premiers rangs sont occupés par les *Chrysotus* (Cco, Cm, Cb).
- de début août à mi-août : cette seconde période intermédiaire est expliquée par l'apparition de *Medetera dendrobaena* (Md) au second rang. Cco domine toujours l'ensemble du peuplement.
- de fin août à fin septembre : les *Dolichopus* redeviennent largement dominants (Dla, De, Dn) avec toujours Md et Cco.

3. Diptères Stratiomyides :

Les D.R.F. réalisés pour chacun des biotopes, sur l'ensemble des six mois de piégeage de 1984 (fig. 55a), sont de plus en plus linéaires lorsque l'on passe progressivement de la zone humide (stations A et B) à l'autre extrémité du transect (station G). Cette tendance à la linéarité résulte d'une répartition moins équitable des espèces les mieux représentées. La convexité, en revanche, est à son maximum en prairie humide, ce qui correspond effectivement à la diversité stationnelle la plus élevée pour ce groupe faunistique (tableau n°6).

La structure du peuplement est la même sur les deux stations humides avec *Oplodontha viridula* (OP), *Beris chalybata* (Bc), *Nemotelus nigrinus* (Nn), *Odontomyia ornata* (Oo) et *Odontomyia angulata* (Oa). De même, l'ensemble des stations sèches sont représentées par les mêmes espèces abondantes, à savoir : *Nemotelus nigrinus* (Nn), *Odontomyia ornata* (Oo) et *Microchrysa polita* (M). Elles se discriminent à partir de l'espèce des rangs 4 et 5.

La représentativité des stations sèches le long du transect (fig. 55b) étant de près de 70 %, la configuration du peuplement de Stratiomyides sur le site est surtout marqué Nn et Oo, espèces de milieux xériques, suivi d'une association trispécifique (OP, Bc, M) issue des deux types de milieux (sec et humide).

Ces diagrammes confirment donc bien l'influence des facteurs édaphique et hydrique (sol tourbeux humide, sol calcaire sec) sur la répartition des espèces de Stratiomyides.

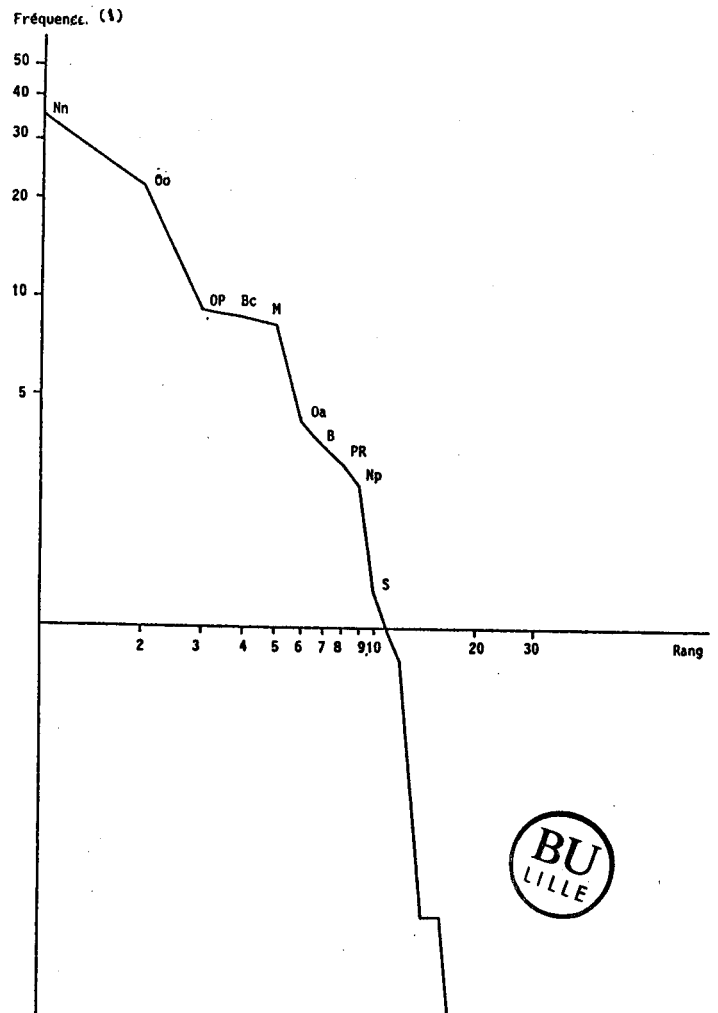
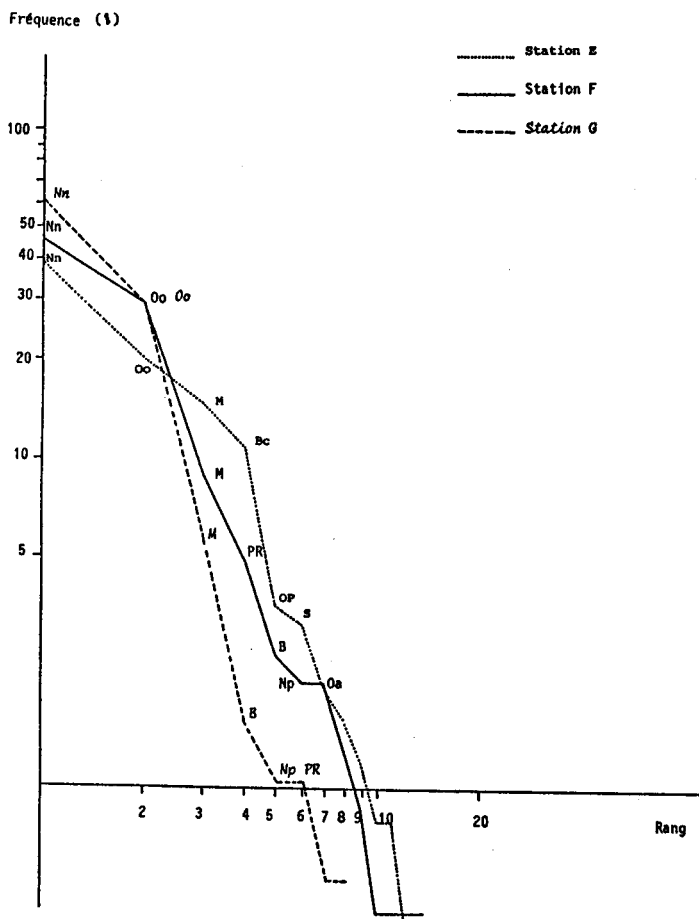
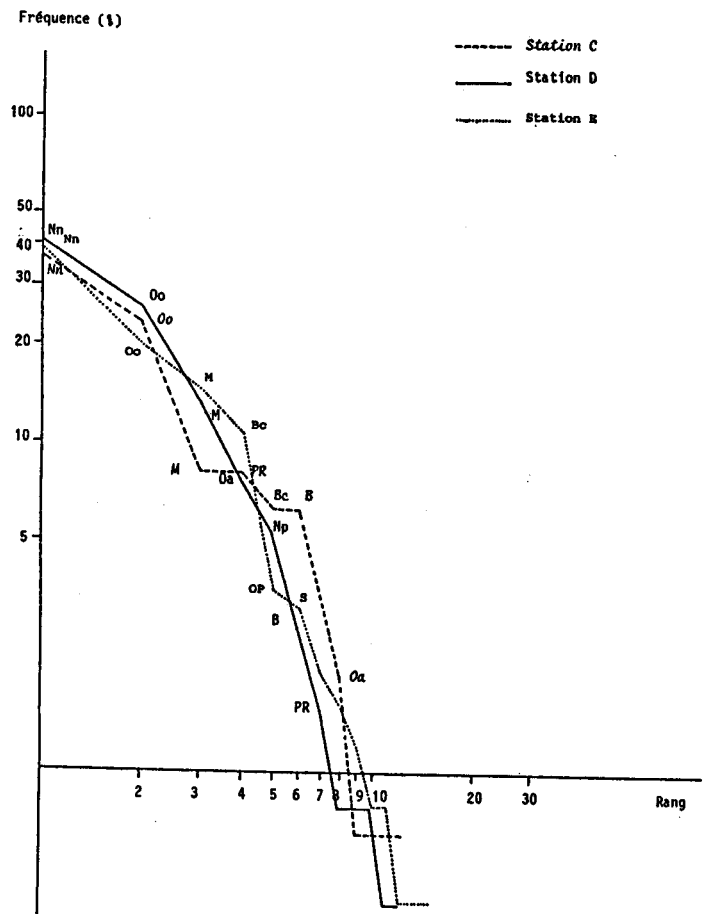
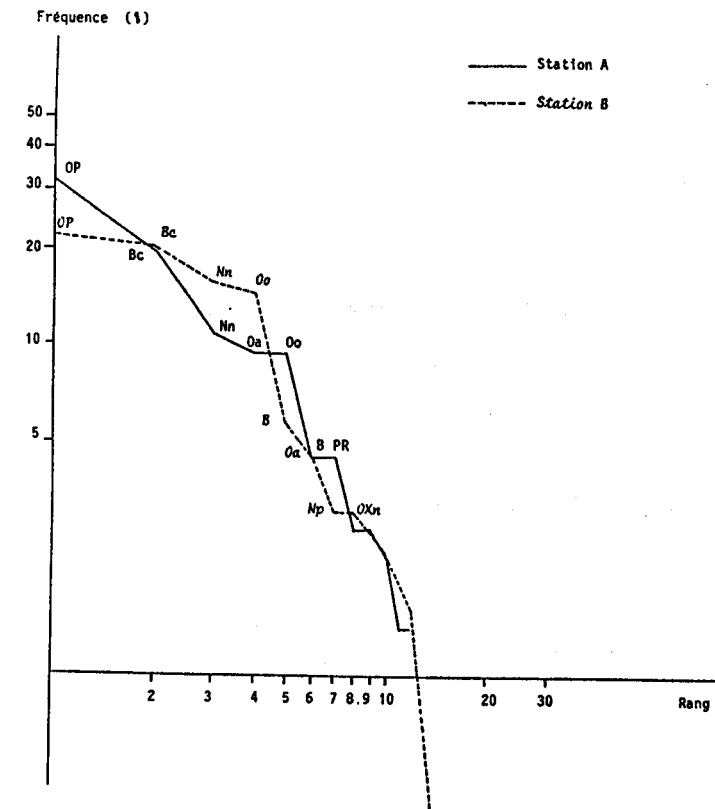


FIG.55a: D.R.F. des Stratiomyides par station de 1984.

FIG. 55b : D.R.F. des Stratiomyides sur l'ensemble du transect de 1984

4. Hyménoptères Symphytes :

4.1. D.R.F par station 1984 (fig. 56) :

Les associations faunistiques sont sensiblement les mêmes sur chaque D.R.F., avec prédominance d'*Athalia bicolor* (Ab) et d'*Athalia rosae* (Ar). Seules les proportions varient : la convexité des courbes est marquée principalement en prairie humide (station B) et en lisière (station E), stations les plus diversifiées (cf tableau n° 6).

4.2. D.R.F. 1983 / 1984 (fig. 57) :

Sur deux années consécutives, les changements par station sont quasi-inexistants. Le profil très rectiligne de la station E en 1983 est imputable à la culture de moutarde, crucifère constituant une plante-hôte pour *Athalia rosae* (Ar) d'où le pic de fréquence observé de cette espèce de Symphyte.

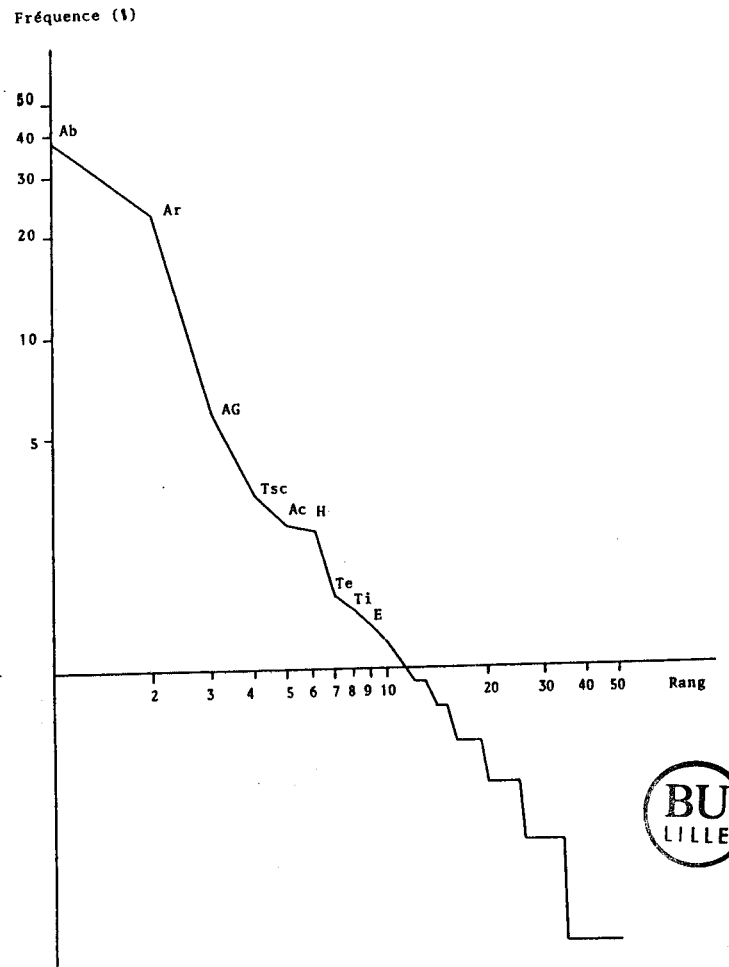
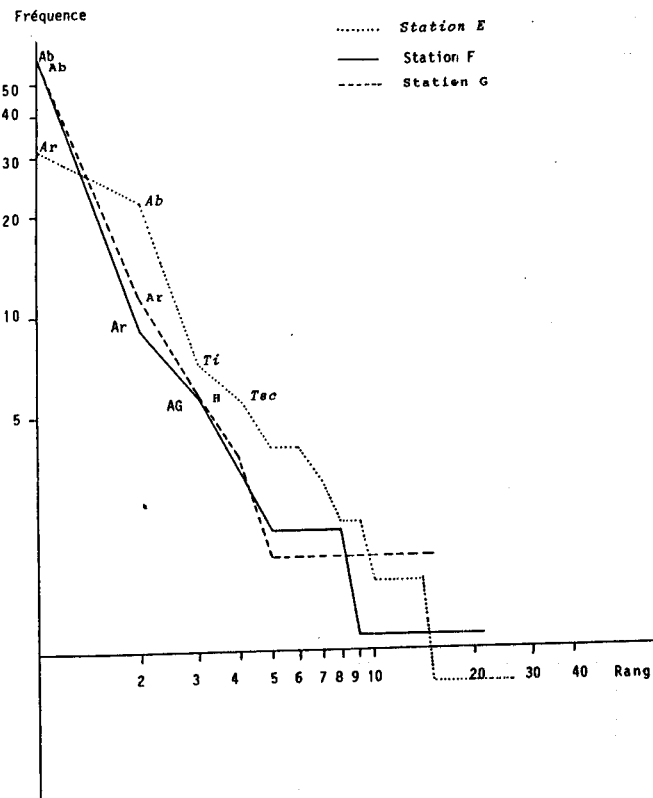
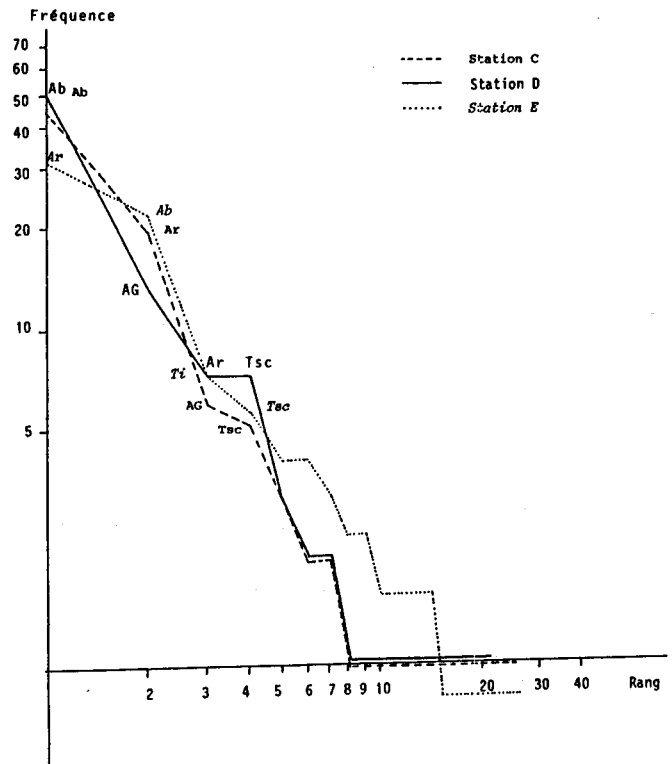
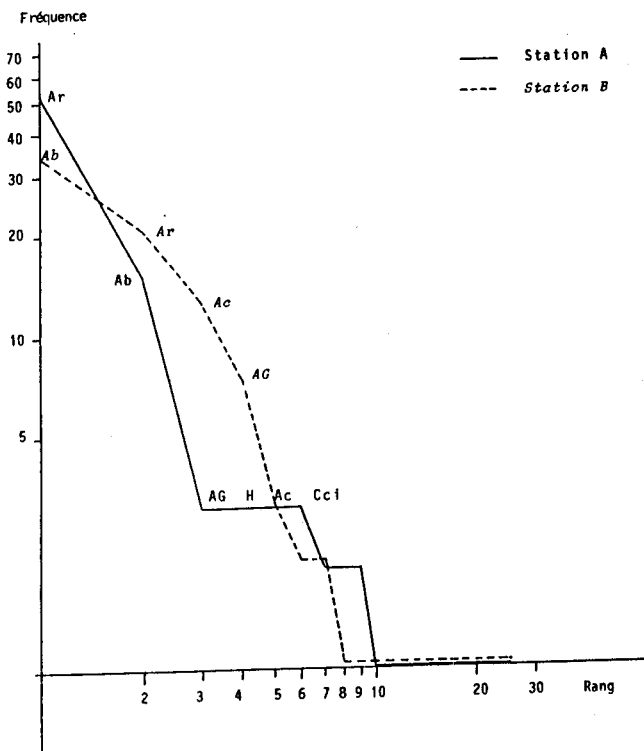


FIG. 56a: D.R.F. des Symphytes par station de 1984

FIG. 56b : D.R.F. des Symphytes sur l'ensemble du transect de 1984.

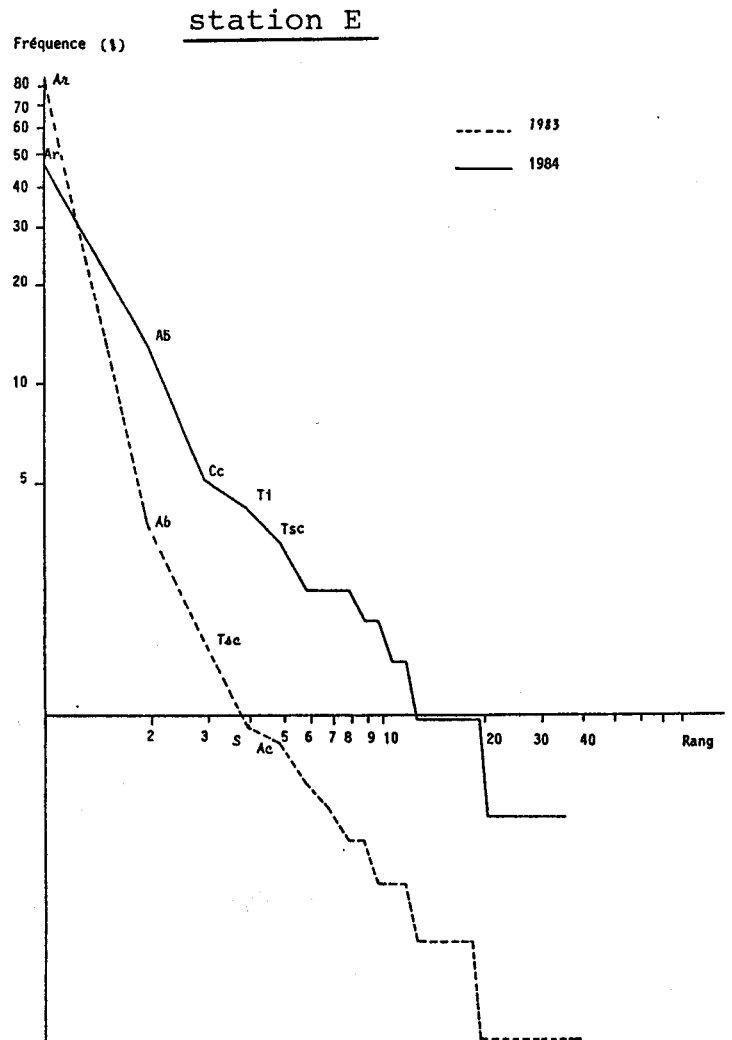
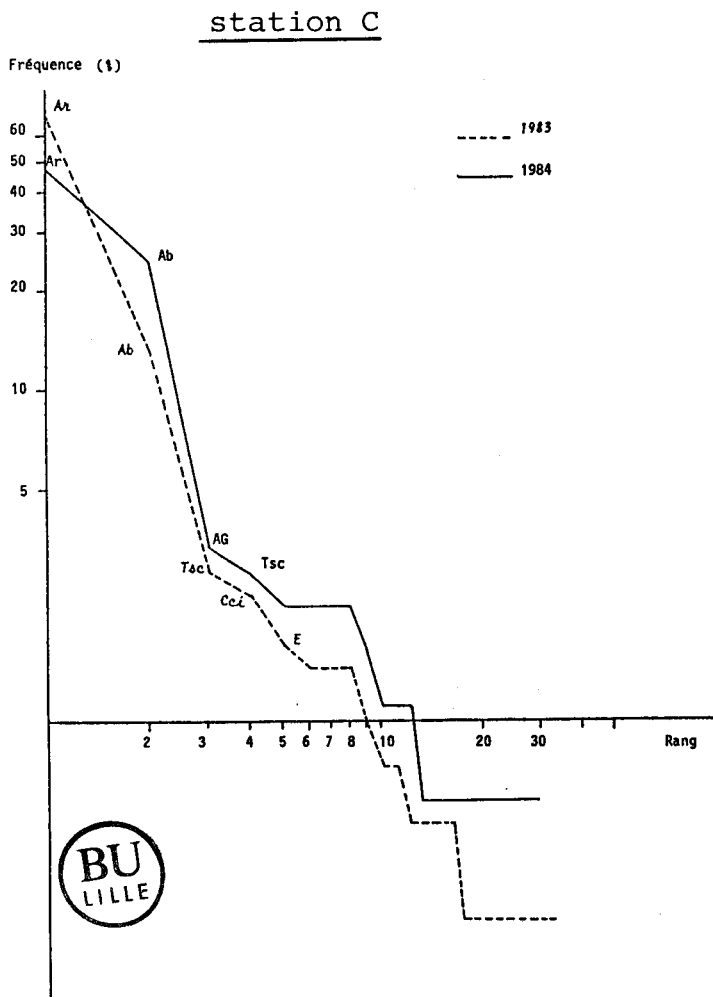
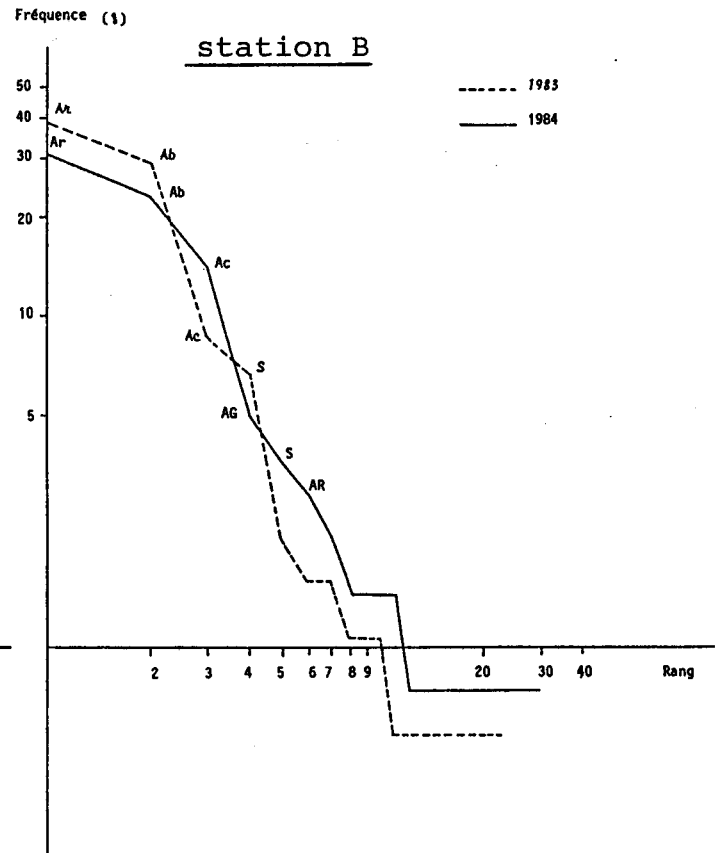
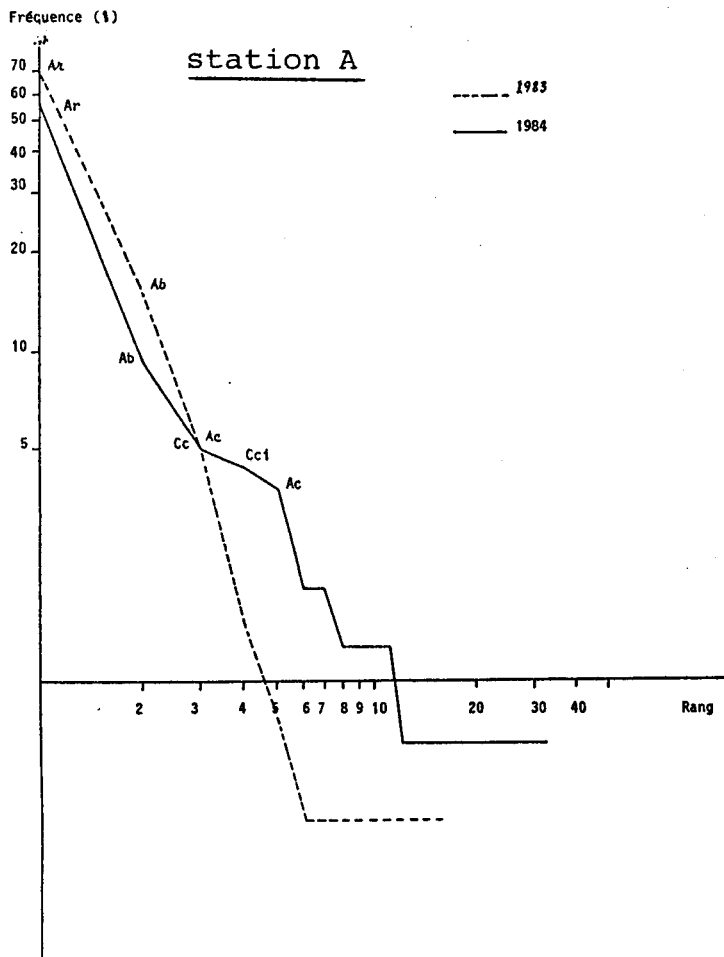


FIG.57 : D.R.F. des Symphytes pour chaque station 1983/1984.

5. Diptères Agromyzides :

Les changements faunistiques annuels sur l'ensemble des stations de piégeage communes aux deux années (stations A, B, C, E) (fig. 58) font apparaitre une meilleure représentativité du genre *Liriomyza* en 1984 et notamment de *Liriomyza soror* (Lso). Cette espèce est rattachée tout particulièrement à la prairie humide (station B) et à la seconde quinzaine de juillet (cf A.F.C. fig. 43). Corrélativement, un pâturage insuffisant de cette prairie provoque un développement de la ceinture nitrophile à *Carduus nutans* et à *Cirsium vulgare*. Ce dynamisme végétal progressif se traduit par une fréquence très élevée de *Liriomyza soror* pour qui les Composées et notamment le *Cirsium* constituent des plantes-hôtes de développement larvaire de Lso.

Il apparait donc ici que certaines espèces faunistiques peuvent révéler de façon évidente des modifications phytocoenotiques plus discrètes. Ces espèces constituent alors d'excellents bioindicateurs.

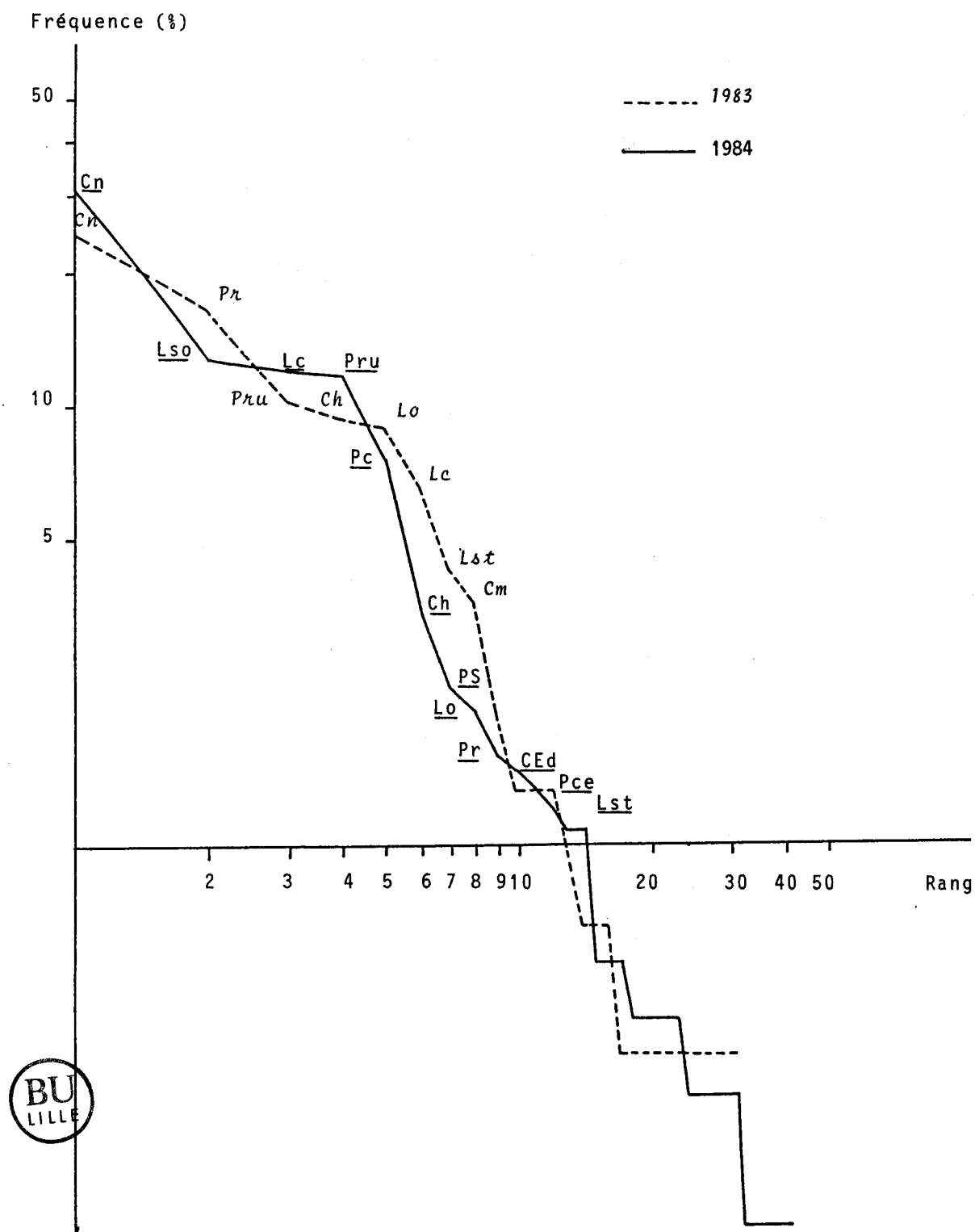


FIG. 58 : D.R.F. des Agromyzides sur l'ensemble des stations communes à 1983 et 1984.

6. Hyménoptères :

Les peuplements d'Hyménoptères sont très voisins à chaque station. Les *Chalcidoidea* occupent le premier rang des taxons uniquement pour les stations D et E. Les *Proctotrupoidea* sont les plus fréquents pour toutes les autres stations : fond de vallée humide , coteau sec en friche, plateau crayeux cultivé.

Cependant, la très forte abondance de ces deux taxons par rapport aux autres ne permet pas une interprétation plus approfondie. Le suivi sur plusieurs années ou sur plusieurs localités devraient apporter plus d'informations. Ces D.R.F. constituent, dans leur état actuel, un modèle pour toute autre étude similaire.

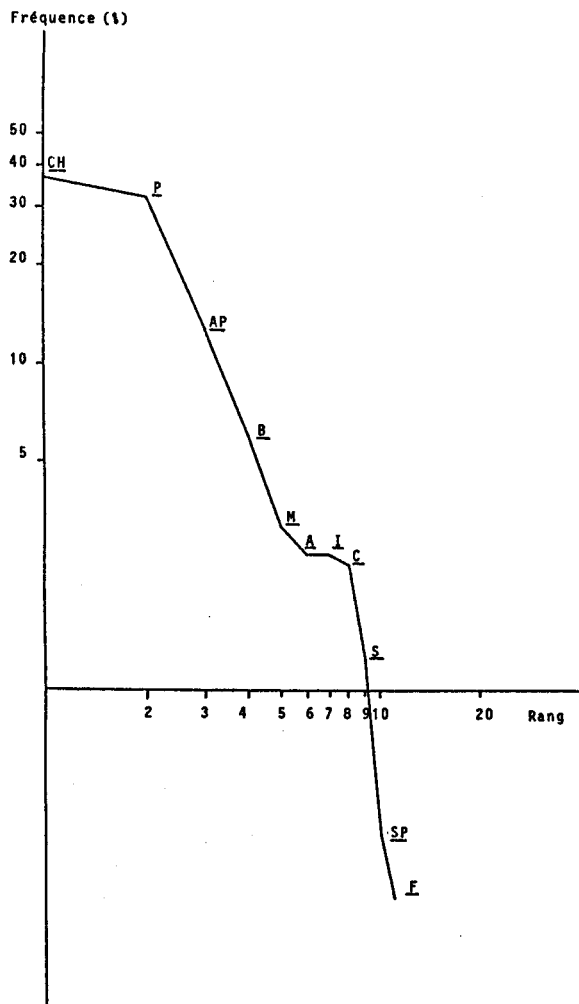
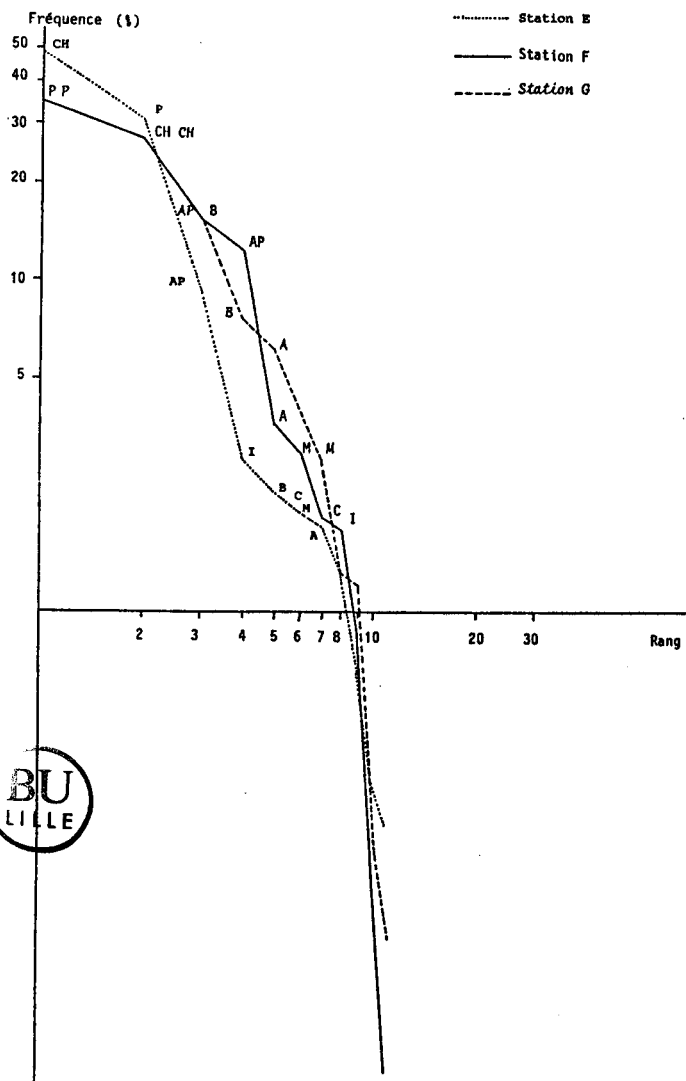
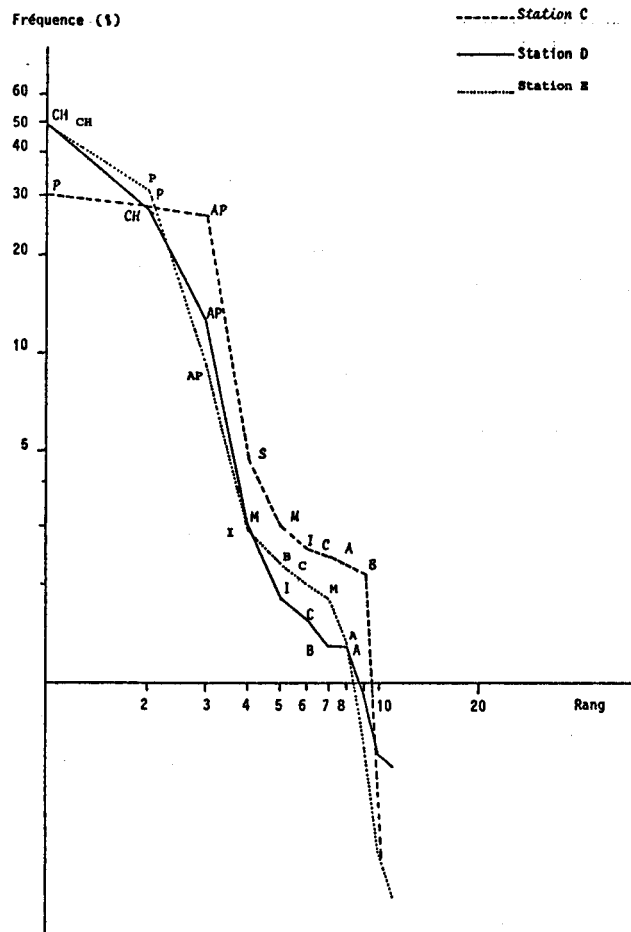
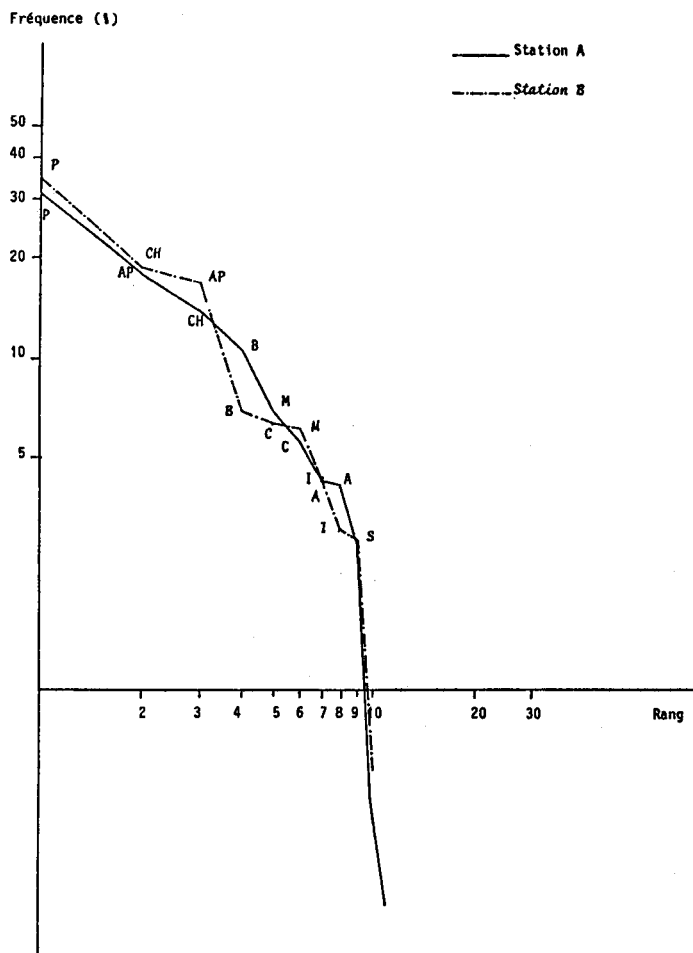


FIG.59a : D.R.F. des Hyménoptères par station de 1984.

FIG. 59b : D.R.F. des Hyménoptères sur l'ensemble du transect 1984

CONCLUSION

Malgré l'utilisation d'une seule méthode de capture, de plus fort sélective, (le piège jaune), l'intérêt faunistique des friches s'est révélé considérable pour tous les taxons appréhendés. Une exceptionnelle richesse spécifique et une très grande diversité spécifique sont apparues chez les Hyménoptères Symphytes et chez les Diptères *Dolichopodidae*, *Agromyzidae*, *Stratiomyidae*, *Sciomyzidae*. L'exiguïté de l'aire géographique étudiée est largement compensée par l'effet mosaïque de ses différents biotopes et ainsi par la multiplicité de ses zones lisières. Ces milieux sont des zones de refuge pour bon nombre d'espèces. Des espèces nouvelles pour la France ont ainsi été mises à jour : 7 espèces de *Dolichopodidae*, 21 espèces d'*Agromyzidae* et 1 espèce de Tenthrede, *Pristiphora thalietri*. Une espèce est nouvelle pour la Science : il s'agit d'un *Napomyza* n. sp. (*Agromyzidae*). De plus, cette étude a contribué largement à établir des inventaires départementaux : celui des *Stratiomyidae* apparaît dorénavant le plus complet de France avec 28 espèces présentes au total dans la Somme (MARTINEZ, 1986).

Outre ces aspects faunistiques (inventaires des espèces et cartes de répartition), l'outil mathématique a mis en évidence des groupements d'espèces ou de genres liés aux modalités extrêmes des gradients définis par le plan d'échantillonnage. Le long du continuum échantillonné, les espèces se répartissent un peu partout mais les variations des rapports quantitatifs des espèces sont perçues par

l'analyse factorielle et se traduisent par des changements d'associations faunistiques. Or, un diagnostic correct doit prendre en compte des assemblages d'espèces et non des espèces seules (PONGE, 1983). Ces associations d'espèces structurantes et accompagnatrices conduisent à repenser la question de QUEZEL & VERDIER (1953) : les méthodes de la phytosociologie sont-elles applicables à l'étude des groupements animaux ? Ces mêmes auteurs avaient alors caractérisé quelques associations ripicoles de Carabiques en rapport avec les groupements végétaux correspondants. Plus récemment, les travaux d'EMILE & al (1981) ont également porté sur les Carabiques. Mais, selon BLANDIN (1986), les Carabiques ne font que confirmer la typologie que fournit l'analyse des phytocoenoses, mais ne l'affinent pas. Ils ne conduisent pas à une meilleure discrimination qui aurait pu attirer l'attention sur des différences subtiles entre facteurs écologiques révélés par l'analyse phytosociologique. Dans une perspective opérationnelle, l'utilisation de groupements zoocoenotiques en tant qu'indicateurs biologiques difficiles à échantillonner du fait de leur mobilité et à déterminer notamment en entomologie, ne peut se justifier que s'ils apportent de meilleures informations que les végétaux ou s'ils fournissent sur la structure même des phytocoenoses des informations plus faciles à acquérir que par l'analyse phytoécologique. Or, l'utilisation de méthodes d'échantillonnage standardisées aussi légères que sont les pièges jaunes et la prise en compte de taxons reconnaissables sans devoir faire appel à de rares spécialistes comme cela paraît possible avec les groupes à larves prédatrices (*Dolichopodidae* et peut être les *Stratiomyidae*) pourraient permettre dorénavant une approche écologique d'un écosystème aussi aisée que par l'étude phytocoenotique. Cette approche peut même, dans certains cas, se révéler plus sensible à certaines modifications du site peu ou pas perçues par la phytosociologie. Notamment, le suivi de la dynamique entomocoenotique par des diagrammes rangs-fréquences permet de constater des renouvellements de peuplements entomologiques

d'une année à l'autre voire des variations plus fines à l'échelle de la station ou de la période de relevé.

Ces diverses méthodes mathématiques (indice de diversité, diagramme rang-fréquence, analyse multivariée) ont donc mis en évidence l'existence d'associations faunistiques précises. Elles ont de plus dégagé d'une part, les affinités écologiques de ces associations avec les biotopes étudiés en fonction des dates de piégeage et d'autre part, l'existence de facteurs écologiques-clés responsables de la répartition observée. La répartition spatiale horizontale, liée au gradient hydrique, et la répartition temporelle chronologique, liée au gradient thermique, sont fonction de la mobilité et du niveau trophique des taxons étudiés. Les associations plurispécifiques liées aux conditions extrêmes de ces gradients constituent alors des indicateurs écologiques d'autant plus efficaces que leur zone d'utilisation est précisée par des limites spatio-temporelles bien définies. Le marqueur écologique n'est donc plus seulement l'espèce mais les associations plurispécifiques.

A

- AGACHE R., 1978. - *La Somme pré-romaine et romaine*. Mémoires de la Société des Antiquaires de Picardie, Amiens, 24, 515 p.
- AUROI Ch., 1978. - Les Tabanides (Diptères) de la tourbière du Cachot (Jura Neuchatelois). I. Systématique et méthodes de capture. *Bull. Soc. Neuchateloise Sci. nat.*, 101, 27-43.

B

- BAGGIOLINI M. & STAHL J., 1965. - Description d'un modèle de piège lumineux pour la capture d'insectes. *Bull. soc. ent. Suisse*, 3, 181-190.
- BAILLOT S., 1975. - *Etude des mécanismes éco-éthologiques de l'émergence chez quelques diptères Chironomidae et Sciaridae des Landes armoricaines*. Thèse 3e cycle, Univ. Rennes : 97 p.
- BAILLOT S. & TREHEN P., 1974. - Variations de l'attractivité des pièges colorés de Moericke en fonction de la localisation spatio-temporelle de l'émergence, des comportements sexuels et des phases de dispersion de quelques espèces de diptères. *Ann. Zool. - Ecol. anim.*, 6 (4), 575-584.
- BALACHOWSKY A.S., 1950. - La destruction des insectes auxiliaires entomophages par les traitements insecticides et ses conséquences. *C.R. Acad. Agric.*, 36, 220-224.
- BALDY Ch. & RABASSE J.M., 1983. - Caractéristiques spectrales de pièges jaunes utilisés pour la capture des aphides. *Agronomie*, 3 (2), 161-166.
- BALLATORI E., PUCCI C. & RICCI C., 1980. - Relation entre l'infestation des olives et les captures d'adultes de *Dacus oleae* (Gmel.) par pièges chromatotropiques. *Redia*, 63, 417-439.
- BAUMGARTNER J., CERUTTI F., BERCHTOLD W. & GRAF B., 1985. - Multivariate statistical analyses of visual arthropod counts on apple leaf clusters. *Bull. soc. ent. Suisse*, 58, 31-38.

- BENZECRI J.P. & Coll, 1973. - *L'analyse des données*. Tome 1 : *La taxinomie* ; Tome 2 : *l'analyse des correspondances*. Dunod, Paris, 8 , 615p et 7, 619p.
- BERG C.O. & KNUTSON L., 1978. - Biology and systematics of the *Sciomyzidae*. *Ann. Rev. Entomol.*, 23, 239-258.
- BLANCHART E., 1985. - *Contribution à l'étude de la microdistribution des larves de Diptères le long de gradients hydriques en bordure d'étang*. D.E.A. Univ. Rennes I , 49p.
- BLANDIN P., 1986.- Bioindicateurs et diagnostic des systèmes écologiques. *Bull. Ecol.*, 17 (4) : 307 p.
- BOESCH D.F., 1974. - Diversity, stability and response to human disturbance in estuarine ecosystems. *Proc. 1st intern. Congr. Ecol.*, 109-114.
- BONNET L. & CAPBLANCQ J., 1973. - Phytoplancton et productivité primaire d'un lac d'altitude dans les Pyrénées. Analyse factorielle des correspondances appliquée aux relevés effectués dans le lac de Port-Bielh. *Ann. Limn.*, 9 (3) , 183-192.
- BOURNAUD M., LEDANT J.P., BROYER J. & RICHOUX M., 1982. - L'espace étang dans ses rapports avec l'avifaune en période de nidification. *Bull. Ecol.*, 13 (2), 125-144.
- BOURNAUD M., MAUCET D. & CHAVANON G., 1983. - Structure des peuplements de macroinvertébrés benthiques en place et en dérive. *Acta Oecologica, Oecol. Génér.*, 4 (1), 27-42.
- BOUSSU J., 1970. - *Le marais de Saint-Ladre à Boves*. D.E.S. Amiens 77p.
- BRAUNS A., 1953. - Beiträge zur Ökologie und wirtschaftlichen Bedeutung der aphidivoren Syrphidenarten. *Beitr. zur Ent.*, B3, 279-303.
- BROADBENT L., 1948. - Aphids migration and the efficiency of the trapping method. *Ann. appl. Biol.*, 35, 293-306.
- BRUNEL C., 1983. - *Etude éco-entomologique des zones humides de la Chaussée-Tirancourt (Somme)*. D.E.A. Université Lille I, 105.
- BRUNEL C., 1986. - *Etude éco-entomologique des zones humides de la Chaussée-Tirancourt (vallée de la Somme): Similarités interstationnelles*. *Acta Oecologica, Oecol. Applic.*, 7 (4) , 367-388.

- BRUNEL E., 1971. - Influence de la plante hôte (espèce et stade végétatif) sur les captures de *Psila rosae* Fab. (Diptera, Psilidae) au moyen de pièges jaunes. *Overdruk vit : Mededelingen Fakulteit Landbouw Wetenschappen Gent*, 36 (1) : 241-249.
- BRUNEL E. & BLOT Y., 1975. - Rôle de la couverture végétale sur les captures de *Psila rosae* Fab. (Diptère Psilidé) au moyen de piège jaune. *Sc. Agron Rennes*, 91-96.
- BRUNEL E., BRUNEL C. & LEPRETRE A., 1986. - Analysis of *Dolichopodidae diptera* settlement to characterise ecosystem. *Abs. First Int. Congr. Dipterology*.
- BRUNEL E. & CANCELA DA FONSECA J.P., 1979. - Vie de la société Concept de la diversité dans les écosystèmes complexes. *Bull. Ecol.*, 10 (2), 147-163.
- BRUNEL E., LANGOUET L., 1970. - Influence de caractéristiques optiques du milieu sur les adultes de *Psila rosae* Fab. (Diptères Psilidés) : attractivité de surfaces colorées, rythme journalier d'activité. *C.R. Soc. Biol.*, 164 (7), 7p.
- BRUNEL E. & RABASSE J.M., 1975. - Influence de la forme et de la dimension de pièges à eau colorés en jaune sur les captures d'insectes dans une culture de carotte. Cas particulier des diptères. *Ann. Zool. - Ecol. anim.*, 7 (3), 345-364.
- BRUNEL E. & TREHEN P., 1982. - Caractéristiques générales du peuplement faunistique du bocage de l'ouest : inventaire et aspect zoologique de l'aménagement du milieu. *Multigr. INRA Zoologie, Rennes le Rheu*, 50p.

C

- CANCELA DA FONSECA J.P., 1969a. - L'outil statistique en biologie du sol. V. Indices de diversité spécifique. *Rev. Ecol. Biol. Sol*, 6, 1-30.
- CANCELA DA FONSECA J.P., 1980. - Le concept de diversité, le chevauchement des niches écologiques et l'organisation des systèmes écologiques. *Acta Oecologica, Oecol. génér.*, 1 (3), 293-305.

- CANCELA DA FONSECA J.P., 1984. - L'outil statistique en biologie du sol. VIII. Diversité et complexité dans les écosystèmes : réflexions sur leur valeur adaptative. *Rev. Ecol. Biol. Sol*, 21 (3), 299-327.
- CHAMBON J.P., 1982. - Recherches sur les biocénoses céréalières. I. Incidence à long terme des rotations maïs-blé sur les niveaux de populations d'insectes ravageurs. *Agronomie*, 2 (4), 373-378.
- CHAMBON J.P., 1982. - Recherches sur les biocénoses céréalières. II. Incidence des interventions insecticides sur les composants de l'entomofaune. *Agronomie*, 2 (5), 405-416.
- CHAMBON J.P., DENIS J.B., COCQUEMPOT C., GENESTIER G., PINEAU C. & PRONOST J., 1984. - Recherches sur les biocoenoses céréalières. III. Influence de l'emplacement des pièges jaunes sur la diversité et l'abondance des captures d'arthropodes en céréaliculture de zone ouverte. *Acta Oecologica, Oecol. Applic.* 5 (3), 199-210.
- CHAUVIN R., 1952. - Etudes d'écologie entomologique sur le champ de luzerne. I. Méthodes - Sondages préliminaires. *Ann. des épiphyties*, 61-81.
- CHAUVIN R. & ROTH M., 1966. - Les récipients de couleur (pièges de Moericke) technique nouvelle d'échantillonnage entomologique. *Rev. Zool. agric. Appl.*, 4-6, 78-81.
- CHEVIN H., 1981. - Les Hyménoptères Symphytes. *Bull. Soc. Sci. nat.*, 29 & 30, 21-22.
- CHEVIN H., 1984. - Note sur les Hyménoptères Tenthredoïdes (X) 22. Quelques espèces rares ou nouvelles pour la France. *Bull. mens. Soc. Linn. Lyon*, 52, 62-64.
- CHEVIN H., 1986. - Notes sur les Hyménoptères Tenthredoïdes (XII) : 26. Quelques espèces rares ou nouvelles pour la France. *Bull. mens. Soc. Linn. Lyon*, 55, 336-345.
- CHEVIN H. & BRUNEL C., 1985. - Les Hyménoptères Symphytes de la Chaussée-Tirancourt (Somme). *Cah. Nat., Bull. N.P., n.s.* 41, (2), 21-29.
- CHEVIN H. & CHAMBON J.P., 1984. - Recherches sur les biocénoses céréalières : inventaire des Hyménoptères Symphytes. *Def. Vég.* (227), 156-162.

- COLAS G., 1962. - *Guide de l'entomologiste*. Ed. Boubée, Paris, 314p.
- COSTA C.L. & LEWIS T., 1967. - The relationship between the size of yellow water traps and catches of aphids. *Ent. exp. appl.*, 10, 485-487.
- COUTEAUX M.M., 1976. - Le peuplement Thécamoebien du sol et la nature de l'eau disponible. *Bull. Ecol.*, 7 (2), 197-206.
- COUTURIER G., 1970. - Contribution à la connaissance des *Dolichopodidae* (Diptera) du Bassin Parisien. *Ann. Soc. ent. Fr. (N.S.)*, 6 (2), 467-473.
- COUTURIER G., 1972. - *Etude éthologique et biocoenotique du peuplement d'insectes dans un verger "naturel"*. Thèse Univ. Paris 6, ORSTOM, 96p.

D

- DAGET J., 1976. - *Les modèles mathématiques en écologie*. Masson, Paris, 172p.
- DAKKI M., 1986. - Biotypologie et gradient thermique spatio-temporel, étude sur un cours d'eau du moyen Atlas (Maroc). *Bull. Ecol.*, 17, (2), 79-85.
- DEVAUX J., 1976. - Intérêt de l'utilisation des diagrammes de Frontier pour délimiter les stades des successions phyto-planctoniques. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 282, 1499-1501.
- DEVAUX J., 1980. - Structure des populations phytoplanctoniques dans trois lacs du Massif Central : successions écologiques et diversité. *Acta Oecologica, Oecol. Génér.*, 1 (1), 11-26.
- DOWELL R.V. & CHERRY R.H., 1981. - Survey traps for parasitoids, and coccinellid predators of the citrus blackfly, *Aleurocanthus woglumi*. *Ent. exp. et appl.*, 29, 356-362.
- DURANTON J.F. & LECOQ M., 1980. - Ecology of locusts and grasshoppers (*Orthoptera, Acrididae*) in Sudanese West Africa. I. Discriminant factors and ecological requirement of acridian species. *Acta Oecologica, Oecol. Génér.*, 1 (2), 151-164.

- DUVIARD D. & POLLET A., 1973. - Spatial and seasonal distribution of *Diptera*, *Homoptera* and *Hymenoptera* in a moist strub savanna. *Oikos*, 24, (1), 42
- DUVIARD D. & ROTH M., 1973. - Utilisation des pièges à eau colorés en milieu tropical. Exemple d'une savane préforestière de Côte d'Ivoire. *Cah. ORSTOM, Sér. Biol.*, 18, 91-97.

E

- EMILE J.C., BARTEL C. & CACHAN P., 1981. - Etude des récoltes de Carabes effectuées en 1978 et 1979 dans six types prairiaux de la région de Nancy à l'aide de l'analyse factorielle des correspondances. In : *Ecologie appliquée : indicateurs biologiques et techniques d'études*, journées d'études, Grenoble, 13-14 Novembre 1980, Association Française des Ingénieurs Ecologues, Mainvilliers, 392-406.

F

- FELZINES J.C., 1979. - L'analyse factorielle des correspondances et l'information mutuelle entre les espèces et les facteurs du milieu : application à l'écologie des macrophytes aquatiques et palustres. *Bull. Soc. Bot. N. France*, 32 (3-4), 39-63.
- FOURNET J., 1983. - Approche phytoécologique de l'amélioration fourragère des jachères dans un transect de la péninsule sud d'Haïti. *Acta Oecologica, Oecol. Applic.*, 4 (3): 273-296.
- FRONTIER S., 1976. - Utilisation des diagrammes rang-fréquence dans l'analyse des écosystèmes. *J. Rech. Océanogr.*, 1 (3), 35-48.
- FRONTIER S., 1977. - Réflexions pour une théorie des écosystèmes. *Bull. Ecol.*, 8 (4), 445-464.
- FRONTIER S., 1983. - *Stratégies d'échantillonnage en Ecologie*. Masson, Paris, 494 p.
- FRONTIER S., 1985. - Diversity and structure in aquatic ecosystems. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 23, 253-312.

G

- GASPAR Ch., KRIZELJ S., VERSTRAETEN Cl. & WOLF F., 1968. - Recherches sur l'écosystème, forêt. Série C : La chênaie à Galeobdolon et à Oxalis de Mesnil-Eglise (Ferage)- Contribution n° 5. Insectes récoltés dans des bacs d'eau. *Bull. rech. agron. Gembloux*, 3 (1), 83-100.
- GAUCH H.G., WHITTAKER R.H. & WENTWORT T.R., 1977. - A comparative study of reciprocal averaging and other ordination techniques. *J. Ecol.*, 65, 157-174.
- GEHU J.M., BOULLET V., SCOPPOLA A. & WATTEZ J.P., 1982. - Essai de synthèse phytosociologique des pelouses sur craie du Nord-Ouest de la France. *Coll. Phytosoc.*, XI, les pelouses calcaires, Strasbourg 1982, 65-104.
- GERS Ch. & CUGNY P., 1985. - Analyse des données multidimensionnelles appliquée à l'étude de diverses méthodes d'échantillonnage des Arthropodes terrestres du milieu souterrain superficiel. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 121, 17-22.
- GOELDLIN DE TIEFENAU P., 1974. - Contribution à l'étude systématique et écologique des *Syrphidae* (Dipt.) de la Suisse occidentale. *Bull. Soc. Ent. Suisse*, 47 (3-4), 151-252.
- GRISON P. & BILIOTTI E., 1953. - La signification agricole des "stations-refuges" pour la faune entomologique. *C.R. Séances Agr. fr.*, 39, 106-109.
- GROS E., 1982. - Note sur la biologie de quelques Pompilides. (1ère partie). *L'entomologiste*, 38 (4-5), 193-201.
- GUILLE A. & PONGE J.F., 1975. - Application de l'analyse des correspondances à l'étude des peuplements benthiques de la côte catalane française. *Ann. Inst. Océanogr.*, Paris, 51 (2) 223-235.

H

- HAENNI J.P. & MATTHEY W., 1984. - Utilisation d'un piège d'interception (tente Malaise) pour l'étude entomologique d'une tourbière du Haut-Jura. I. Introduction et résultats généraux. *Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. nat.*, 107, 11-122.

- HAWLITZKY N., 1986. - Etude de la biologie de la pyrale du maïs, *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep. *Pyralidae*) en région parisienne durant quatre années et recherche d'éléments prévisionnels du début de ponte. *Acta Oecologica, Oecol. applic.*, 7 (1), 47-68.
- HOFFMANN A., 1949. - La flore spontanée et la pullulation des insectes nuisibles aux cultures. *Rev. Path. Vég. et Ent. Agric. Fr.*, 28, 159-169.
- HULLE M., 1981. - Structure et dynamique des peuplements d'oligochètes du lac de Créteil. Problèmes méthodologiques. Estimation de la production de la communauté benthique. *Thèse Univ. 3eme cycle Paris 6* : 144p.

J

- JACOB-REMACLE A., 1975. - Etude de l'entomofaune dans trois jardins de la ville de Liège. *Fac. Sc. Agron. Gembloux (Belgique)*, 287p.
- JACOB-REMACLE A. & JACOB J.P., 1983. - Hyménoptères aculéates de la Fagne de Spa-Malchamps (Hautes-Fagnes). *Bull. ann. Soc. Belg. Entomol.*, 119 (7-9), 234-256.
- JACOB-REMACLE A. & LECLERCQ J., 1980. - Hyménoptères aculéates piégés dans trois jardins de Liège "intra muros". *Bull. Soc. Roy. Sc. Liège*, (3-4), 186-198.
- JASPAR-VERSALI M.F., THOME J.P. & DESIERE M., 1980. - Etude analytique des peuplements de Coléoptères sapro-nécrophages et carnassiers d'une lande de l'Ardenne condrusienne. *Acta Oecologica, Oecol. génér.*, 1 (4), 333-346.

K

- KEMPTON R.A., 1979. - The structure of species abundance and measurement of diversity. *Biometrics*, 35, 307-321.
- KEMPTON R.A. & WEDDERBURN R.W.M., 1978. - A comparison of three measures of species diversity. *Biometrics*, 34, 25-37.
- KLOET G.S. & HINCKS W.D., 1976. - A check list of british insects. *Diptera Siphonoptera Handbook for the identification of British Insects*, 11 (5), 139p.
- KRIZELJ S., 1970. - Un nouveau type de piège d'éclosion. *Bull. rech. Agron. Gembloux*, 4 (3-4), 556-557.

KRIZELJ S., 1971. - Recherches sur l'écosystème forêt série C, La chênaie à Galeobdolon et à Oxalis de Mesnil-Eglise (Ferage). Contribution n° 24. Méthodes d'étude des entomocoénoses forestières. *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.* 47, 6, 1-10.

L.

LACOURT J., 1974. - Tenthredines rares ou nouvelles pour la France. *L'Entomologiste*, 32, 3, 116-120.

LAGARDE J. de, 1983. - *Initiation à l'analyse des données*. Dunod (Bordas), Paris, 157p.

LAMOTTE M., 1946. - Un essai de Bionomie quantitative. *Ann. Soc. nat. Zool.*, 8, 195-211.

LE BERRE J.R. & ROTH M., 1969. - Les méthodes de piégeage des Invertébrés. in Lamotte M. & Bourlière F., éd. *Problèmes d'écologie : I. L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. MASSON, Paris, 55-96.

LECLERCQ M. & VALA J.C., 1980. - Etude des *Sciomyzidae* de France, Diptères destructeurs de mollusques. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, 7, 409-452.

LECOQ M., 1984. - Ecology of locusts and grasshoppers (*Orthoptera*, *Acrididae*) in Sudanese West Africa. II - Ecological niches. *Acta Oecologica, Oecol. génér.*, 5, 3, 229-242.

LEGENDRE L. & LEGENDRE P., 1979. - *Ecologie numérique*.
Tome 1 : Le traitement multiple des données écologiques.
Tome 2 : La structure des données écologiques.
Collection d'Ecologie, 12 et 13, Masson Paris, 197p et 247p.

LEPRETRE A., 1981. - Contribution à l'étude de l'entomofaune de la vallée de la Houlle, en vue de dégager des paramètres de sensibilité aux facteurs de l'environnement. D.E.A. Biologie Appliquée. UST Lille, 112p.

LERMAN I.C., MORA OBREQUE S., PAGES J. & ROBERT Y., 1976. - Contribution de deux méthodes d'analyse des données dans l'étude de la dynamique d'une population trispécifique de pucerons de la pomme de terre. *Sci. Agron. Rennes*, 201-215.

LUMARET J.P., 1979. - Un piège attractif pour la capture des insectes Coprophages et Nécrophages. *L'Entomologiste*, 35, 2, 63-66.

M

MALAISE R., 1937. - A new insect-trap. *Entomol. Tidskrift* 58, 148-160.

MARTINEZ M., 1983. - *Chasser et collectionner les insectes*. Solarama, 63 p.

MARTINEZ M., 1984. - Contribution à l'étude des *Agromyzidae* de France (*Diptera*) (3ème note), considérations faunistiques, premières additions et corrections. *Rev. fr. Ent. (N.S.)*, 6, 3, 105-111.

MARTINEZ M., 1986. - Les Diptères *Stratiomyidae* (1ère partie). *Cah. Liaison O.P.I.E.*, 20 (3), 62, 5-16.

MARTINEZ M. & BRUNEL Ch., 1986. - Les Diptères *Stratiomyidae* de la Chaussée-Tirancourt (Somme). *L'Entomologiste*, 42, 3, 165-175.

MATTEWS R.W. & MATTHEWS J.R., 1971. - The Malaise trap : its utility and potential for sampling insect population. *The Michigan Entomologist* 4, 117-122.

MATTHEY W., DETHIER M., GALLAND P., LIENHARD C., ROHRER N. & SCHIESS T., 1981. - Etude écologique et biocénotique d'une pelouse alpine au parc national Suisse. *Bull. Ecol.*, 12 (4) 339-354.

MOERICKE V., 1951. - *Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd.* 3, 23.

MOERICKE V., 1955. - Sur l'influence des surface blanches sur le comportement des insectes phytophages pendant le vol d'attaque (en allemand). *Z. Pflanzenkrankh u. Pnzbenschutz* 62, 588-593.

MOLLON A., 1982. - *Les larves de Diptères d'une Chênaie-Charmaie: Structure spatio-temporelle du peuplement*. Thèse 3ème cycle, Ecologie, Univ. Paris 6 ; 124p.

MOREAU J.P., 1963. - Contribution à l'étude éthologique de deux espèces d'Oscinies, *Oscinella frit* L. et *O. pusilla* Mg. (Dipt. Chloropidae). C.R. Acad. Sc., 256, 8, 1831-1833.

O

OCHIAI A., 1957. - Zoogeographic studies on the soleid fishes found in Japon and its neighbouring régions. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 22, 526-530.

P

PARENT O., 1938. - Faune de France, n° 35. Diptères Dolichopodidae. Eds Lechevalier, Paris, 72Op.

PAUTOU G. & GENSAC P., 1973. - Recherches écologiques sur quelques types de prairies du marais de Lavours (Ain). Ann. Centre Univ. Savoie, 1, 57-63.

PEET R.K., 1974. - The measurement of species diversity. Ann. Rev. Ecol. Syst., 5, 285-307.

PENICAUD P., CANARD A. & BLANDIN P., 1978. - Un nouveau type de biocoenomètre pour l'étude quantitative des araignées. Rev. Arachnol., 2, 29-36.

PERNOT-VISENTIN O., 1972. - Les tabanidae Diptera du Haut-Doubs. Etude des liaisons écofaunistiques sur des bases chorologiques et phénologiques. Thèse Univ. Sc. et Techn. de Besançon, 65p.

PIELOU E.C., 1975. - Ecological diversity. Wiley, New York, VIII 165p.

POLLET A., 1970. - Etude de la dynamique d'un peuplement d'insectes d'une lisière entre forêt-galerie et savane éburnéennes. Thèse Univ. Orstom 3e cycle, Paris, 154p.

PONGE J.F., 1983. - Les collemboles, indicateurs du type d'humus en milieu forestier. Résultats obtenus au Sud de Paris. Acta Oecologica, Oecol. Gener., 4 (4), 359-374.

Q

- QUEZEL P. & VERDIER P., 1953. - Les méthodes de la phytosociologie sont-elles applicables à l'étude de groupements animaux ? Quelques associations ripicoles de carabiques dans le midi de la France et leurs rapports avec les groupements végétaux correspondants. *Végétation*, 4, 3, 165-181.

R

- RABASSE J.M., BRUNEL E. & ROUZE-JOUAN J., 1982. - Influence du nombre de pièges à eau colorés en jaune et de la distance entre ces pièges sur les captures d'aphides. *Agronomie*, 2, 7, 647-653.
- RAMADE F., 1984. - *Elements d'écologie ; Ecologie fondamentale*. Mc Graw-Hill, Paris, 397p.
- RICOU G., 1965. - Méthodes d'étude des zoocoénoses prairiales. *La Terre et la Vie*, 4, 359-377.
- RIVARD I., 1962. - Un piège à fosse amélioré pour la capture d'insectes actifs à la surface du sol. *The Canadian Entomologist*, 94, 1270-1273.
- ROBERT Y., RABASSE J.M. & ROUZE-JOUAN J., 1974. - Sur l'utilisation des pièges jaunes pour la capture de pucerons en culture de pommes de terre. I. Influence de la hauteur de piégeage. *Ann. Zool. Ecol. anim.*, 6 (3), 349-372.
- ROTH M., 1963. - Comparaisons de méthodes de capture en écologie entomologique. *Rev. path. vég. et ent. agric.*, 42 (3), 177-197.
- ROTH M., 1968. - Principe de la synécologie analytique et méthodes récentes d'échantillonnage en écologie entomologique. *Rev. Zool. agr. appl.*, 1 (3), 21-25.
- ROTH M., 1971. - *Contribution à l'étude éthologique du peuplement d'insectes d'un milieu herbacé*. Thèse Univ., Paris, 118p.
- ROTH M. & COUTURIER G., 1966. - Les plateaux colorés en écologie entomologique. *Ann. Soc. Ent. Fr. (N.S.)* 2, 361-370.

S

- SEGUY E., 1934. - *Diptères (Brachycères) (Muscidae, Acalypteridae et Scatophagidae)*. Faune de France, 28, 832p.
- SHANNON C.E. & WEAVER W., 1949. - *The mathematical theory of communication*. University Illinois Press, Urbana, 1963 ed., IV, 125p.
- SCHNEIDER F., 1948. - Beitrag zur Kenntnis der Generationsverhältnisse und Diapause räuberischer Schwebfliegen. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, 21, 249-285.
- SNEATH P.H.A., 1957. - The application of computers to taxonomy. *J. gen. Microbiol.*, 17, 201-226.
- SOUTHWOOD T.R.E., 1966. - *Ecological methods*. Methuen & Co Ltd, London, 391 p.
- SOUTHWOOD T.R.E. & SIDDORN J.W., 1965. - The temperature beneath insect emergence traps of various types. *J. Anim. Ecol.*, 34, 581-585.

T

- TAYOUB M., 1985. - *Application de méthodes multivariées à l'étude des peuplements de Diptères Dolichopodides d'un bord d'étang (Etang du Prussien, Parc Naturel Régional de Saint-Amand - Roismes. Nord)*. DEA Biologie appliquée : UST Lille : 77p.
- TOUZEAU J., 1979. - L'utilisation du piégeage sexuel pour les avertissements agricoles et la prévision des risques. *Ann. Zool. Ecol. anim.*, 11, 4, 547-563.
- TREHEN P., 1970. - Répartition de diptères à larves édaphiques en fonction de la texture et des états hydriques de divers types de sol. In : *IV Colloquium Pedobiologiae. Dijon*, 14-19/9/1970 - INRA publ. 71-7, 273-287.
- TREHEN P., 1971. - *Recherches sur les empidides à larves édaphiques*. Thèse Doc. Sc. Nat., Univ. Rennes, 280p.
- TROUVELOT B., 1923. - *Congr. Int. pour la protection de la nature, Paris*, 170.

V

- VALA J.C., 1984. - Trois nouvelles espèces de *Sciomyzidae* (*Diptera*) pour la Faune de France. *L'Entomologiste*, 40, 1, 17-20.
- VALA J.C., 1985. - *Diptères, Sciomyzidae de France : systématique Biologie, Structure et Dynamique des communautés*. Thèse d'Etat, U.S.T. Montpellier, 287p.
- VALA J.C. & BRUNEL Ch., 1987. - Répartition des Diptères Sciomyzides en fonction de leur mollusque-proie. *Bull. Soc. Linn. Lyon*, (sous presse).
- VALA J.C., REVIER H.J.M. & BRUNEL Ch., 1987. - *Sciomyzidae de France ; présence de Pherbellia pallidicarpa et bilan des espèces (Diptera)*. *L'Entomologiste* (sous presse).
- VIERA DA SILVA J., 1979. - *Introduction à la théorie écologique*. Masson, Paris, 112p.
- VILLIERS A., 1977. - *L'entomologiste amateur*. Ed. Lechevallier, Paris, 248p.
- VINCENT J.J., 1975. - Etude de la faune entomologique d'un verger de pommiers du Bassin Parisien à l'aide de pièges attractifs colorés. *Ann. Soc. Ent. Fr. (N.S.)* II (2) ; 303-334.
- VOLLE M., 1985. - *Analyse des données*. Eds Economica. (Collection "Economie et statistiques avancées"). 323p.

W

- WATTEZ J.R., 1982. - Contribution à l'étude des groupements végétaux xériques implantés sur les substrats crayeux en Picardie occidentale. *Coll. phytosoc.* XI, les pelouses calcaires, Strasbourg 1982 : 117-155.
- WOLF F., GASPARD Ch. & VERSTRAETEN Ch., 1968. - Recherches sur l'écosystème forêt. Série C : La chênaie à Galeobdolon et à Oxalis de Mesnil-Eglise (Ferage). Contribution n° 7. Hyménoptères récoltés dans des bacs d'eau. *Bull. Rech. Agron. Gembloux*, 3, 3, 566-579.

ANNEXE 1

TABLEAUX PHENOLOGIQUES ET CHOROLOGIQUES DES
DIFFERENTS TAXONS

Diptères Sciomyzides
Diptères Dolichopodides
Diptères Stratiomyides
Hyménoptères Symphytes
Diptères Agromyzides
Diptères Syrphides
Hyménoptères



[illegible]

	Espèce	Semaine																										TOTAL	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
32	Argyra discedens												3		5		3	1	1										13
33	Teucophorus spinigerellus											1	11	17	17	12	39	22	8		5								132
34	Macrodolichopus diadema										1																		1
35	Poecilobothrus nobilitatus														3		1												4
36	Lampochromus strobli										1	5		1	5														12
37	Sciopus platypterus											1	6	2	5	1													15
38	Sciopus longulus													2	2	9	7	10	2	16	3	3							54
39	Micromorphus										2	6	3	2	1	1		2			1			1					19
40	Hercostomus nigrilamellatus												1																1
41	Leucostola vestita										2	7	8	7	9	11	11	6	2	2	3								68
42	Xiphandrium quadrispinosum												1																1
43	Chrysotus pulchellus												3																3
44	Chrysotus cupreus											7	3	19						1									30
45	Dolichopus linearis												2		1	1	2	1	2	1	1								11
46	Telmaturgus												1	1			1												3
47	Chrysotus femoratus												1				1	3	2		1								8
48	Dolichopus plagiatus																1												1
49	Xiphandrium zetterstedi				2	1	1	1		2		2	1		2		3	5	4	3	6	2	1	1					37
50	Argyra argyria																	1			1								2
51	Syntormon pumilus																	2	5										7
52	Syntormon metathesis										2	1	1									1	1						6
53	Tachytrechus notatus																									1			1
54	Hercostomus nanus								1			2	1					1											5
55	Teucophorus signatus										1																		1
56	Nematoproctus												4		2														6
57	Medetera dendroboena												2	15	4	15	28	79	20	38	91	18	2	6	1	2			321
58	Dolichopus claviger														1														1
59	Medetera diadema													7	3	2		3	1	2	1	2		2					23
60	Dolichopus popularis											3		1		1													5
61	Dolichophorus kerteszi															2			1		1								4
62	Sympycnus																1												1

BU

LILLE

	Semaine Espèce	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	TOT
63	Porphyrops laticorne																	1			1							
64	Dolichopus longitarsis																	1										
65	Chrysotimus concinus												1						1		4							
66	Dolichopus concinus																			1								
67	Dolichopus pseudocilifemoratus												1									2						
68	Sympycnus annulipes																								1		1	
69	Chrysotus enderleini																	1				1						
70	Porphyrops fascipes					1																						
71	Chrysotus monochaetus													2														
72	Anepsomyia flaviventris															1	1											
73	Dolichopus griseipennis																		1	1						2		
74	Diaphorus unguiculatus																		1									
75	Xiphandrium macrocerum																				1	2	1					
76	Porphyrops communis								1																			
77	Dolichopus longicornis																				1							
78	Medetera flavipes																											
79	Systemus leucurus																											
80	Chrysotus melampodius																				1							
81	Schoenophilus versutus														1													
82	Hercostomus celer														3													
83	Medetera tristis																				1							
84	Dolichopus andalusiacus																						1					
85	Diaphorus oculatus																				1		1					
86	Chrysotus varians																											
		2	5	1		11	4	19	38	85	138	207	319	305	561	325	557	501	265	178	275	231	82	22	60	20	35	4246



Tableau chorologique des Diptères Dolichopodides

Station Espèce		A	B	C	D	E	F	G	Total
1	<i>Dolichopus latelimbatus</i>	23	26	4	15	6	10	2	86
2	<i>Dolichopus plumipes</i>	4							4
3	<i>Dolichopus pennatus</i>	330	71	1	2		1	1	406
4	<i>Dolichopus nubilus</i>	11	3						14
5	<i>Dolichopus campestris</i>	66	20	1	1				88
6	<i>Dolichopus cruralis</i>	2							2
7	<i>Dolichopus excisus sicularis</i>	43	8	1	2	0	5	3	62
8	<i>Hercostomus chrysozygus</i>	40	4				1		45
9	<i>Hercostomus metallicus</i>	71	68	5	1	10	7	2	164
10									
11	<i>Hercostomus chalybeus</i>	108	34	2	2				146
12	<i>Campsicneme curvipes</i>	10	17				7		34
13	<i>Campsicneme scambus</i>	10	5	0	1	0	2		18
14	<i>Campsicneme lumbatus</i>	4							4
15	<i>Campsicneme armoricanus</i>	2	1				1		4
16	<i>Syntormon rufipes</i>	4	5				3	1	13
17	<i>Syntormon monilis</i>	3							3
18	<i>Syntormon pallipes</i>	0	8	3	1	2	2	2	18
19	<i>Syntormon spicatus</i>								
20	<i>Chrysotus suavis</i>	3	4				2	1	10
21	<i>Chrysotus neglectus</i>	4	6	2	3	0	2	1	18
22	<i>Chrysotus collini</i>	281	319	85	109	60	84	17	955
23	<i>Chrysotus microcerus</i>	94	139	27	6	4	7	2	279
24	<i>Chrysotus blepharoscetes</i>	51	75	13	20	14	15	3	191
25	<i>Chrysotus cilipes</i>	10	1	2	3			1	17
26	<i>Xanthochlorus ornatus</i>	5	28	33	9	10	35	18	138
27	<i>Xanthochlorus tenellus</i>		1	1	4		3	3	12
28	<i>Achalcus flavicollis</i>	1							1
29	<i>Achalcus cinereus</i>			2					2
30	<i>Argyra leucocephala</i>	17	81	3	2	5	3	1	112
31	<i>Argyra diaphana</i>	62	105	11	11	11	7	4	211

Station Espèce		A	B	C	D	E	F	G	Total
1	<i>Dolichopus latelimbatus</i>	57	95	16	47	55			271
2	<i>Dolichopus plumipes</i>	4	2		1				7
3	<i>Dolichopus pennatus</i>	331	71	1	2				405
4	<i>Dolichopus nubilus</i>	43	12	1		1			57
5	<i>Dolichopus campestris</i>	72	28	2	1				103
6	<i>Dolichopus cruralis</i>	2							2
7	<i>Dolichopus excisus sicularis</i>	59	11	1	2	24			97
8	<i>Hercostomus chrysozygus</i>	49	6	2	3	2			62
9	<i>Hercostomus metallicus</i>	73	68	5	1	11			158
10									
11	<i>Hercostomus chalybeus</i>	114	39	2	2				157
12	<i>Campsicneme curvipes</i>	12	17						29
13	<i>Campsicneme scambus</i>	11	8		1				20
14	<i>Campsicneme lumbatus</i>	4							4
15	<i>Campsicneme armoricanus</i>	3	1						4
16	<i>Syntormon rufipes</i>	4	5						9
17	<i>Syntormon monilis</i>	3							3
18	<i>Syntormon pallipes</i>		8	3	1	2			14
19	<i>Syntormon spicatus</i>		1						1
20	<i>Chrysotus suavis</i>	3	4						7
21	<i>Chrysotus neglectus</i>	5	7	2	3				17
22	<i>Chrysotus collini</i>	321	366	106	157	98			1048
23	<i>Chrysotus microcerus</i>	104	157	28	6	5			300
24	<i>Chrysotus blepharoscetes</i>	53	76	13	20	14			176
25	<i>Chrysotus cilipes</i>	14	1	3	5				23
26	<i>Xanthochlorus ornatus</i>	5	29	33	9	10			86
27	<i>Xanthochlorus tenellus</i>	1	3	1	4	3			12
28	<i>Achalcus flavicollis</i>	1							1
29	<i>Achalcus cinereus</i>	1	1	2					4
30	<i>Argyra leucocephala</i>	21	91	3	5	12			132
31	<i>Argyra diaphana</i>	62	105	11	11	11			200

	Station Espèce	A	B	C	D	E	F	G	Total
32	Argyra discedens	10		2				1	13
33	Teucophorus spinigerellus	80	38		1		1	1	121
34	Macrodelichopus diadema	1							1
35	Poecilobothrus nobilitatus	3	1						4
36	Lampochromus strobli	10	2						12
37	Sciopus platypterus		2	9	2	2			15
38	Scipus longulus	5	4	3	15	3	13	6	49
39	Micromorphus	7	6		1	3	3		20
40	Hercostomus nigrilamellatus	1							1
41	Leucostola vestita	7	41	8	4	1			61
42	Xiphandrium quadrispinosum	1							1
43	Chrysotus pulchellus	3							3
44	Chrysotus cupreus	8	19	1	1		4	1	34
45	Dolichopus linearis	4	1	1		1			7
46	Telmaturgus	2		1			2		5
47	Chrysotus femoratus	2	3				2		7
48	Dolichopus plagiatus	1							1
49	Xiphandrium zetterstadi	8	11	1					20
50	Argyra argyria	1							1
51	Syntormon pumilus		2						2
52	Syntormon metathesis		3	1					4
53	Tachytrechus notatus								
54	Hercostomus nanus	2	3				2		7
55	Teucophorus signatus		1						1
56	Nematoproctus	1	5						6
57	Medetera dendroboena		9	27	49	58	135	131	409
58	Dolichopus claviger		1						1
59	Medetera diadema		5			10			15
60	Dolichopus popularis	1	4						5
61	Dolichophorus kerteszi		1	1			3		5
62	Sympycnus aeneicoxa		1						1

	Station Espèce	A	B	C	D	E	F	G	Total
32	Argyra discedens	11		2					13
33	Teucophorus spinigerellus	87	42	1	2				132
34	Macrodelichopus diadema	1							1
35	Poecilobothrus nobilitatus	3	1						4
36	Lampochromus strobli	10	2						12
37	Sciopus platypterus		2	9	2	2			15
38	Scipus longulus	5	4	3	15	3	13	6	49
39	Micromorphus	7	6		1	3	3		20
40	Hercostomus nigrilamellatus	1							1
41	Leucostola vestita	7	41	8	4	1			61
42	Xiphandrium quadrispinosum	1							1
43	Chrysotus pulchellus	3							3
44	Chrysotus cupreus	8	19	1	2				30
45	Dolichopus linearis	5	4	1		1			11
46	Telmaturgus	2		1					3
47	Chrysotus femoratus	2	5	1					8
48	Dolichopus plagiatus	1							1
49	Xiphandrium zetterstadi	10	19	6	2				37
50	Argyra argyria	2							2
51	Syntormon pulilus	4	3						7
52	Syntormon metathesis	2	3	1					6
53	Tachytrechus notatus	1							1
54	Hercostomus nanus	2	3						5
55	Teucophorus signatus		1						1
56	Nematoproctus	1	5						6
57	Medetera dendroboena	2	16	43	90	170			321
58	Dolichopus claviger		1						1
59	Medetera diadema	1	9			13			23
60	Dolichopus popularis	1	4						5
61	Dolichophorus kerteszi		2	1	1				4
62	Sympycnus aeneicoxa		1						1

[illegible][illegible]

11

[illegible][illegible]

Semaine		Espèce																										TOTAL	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
1	Aglaostigma aucupariae	1	10	13	1	1		5	1																			32	
2	Claremontia puncticeps		1																									1	
3	Parna kamijoi			2		1																						3	
4	Pamphilius sylvaticus				1																							1	
5	Dolerus gonager				1				1																			2	
6	Dolerus puncticollis						1																					1	
7	Dolerus megapterus					1		2																				3	
8	Halidamia affinis					1		1		1				1	2		4	1										11	
9	Dolerus nigratus					1																						1	
10	Pamphilius marginatus					1																						1	
11	Arge cyanocrocea					1							1				1		1									4	
12	Xyela julii					1																						1	
13	Pontania proxima																												
14	Fenusa ulmi																												
15	Pachynematus calcicola						1																					1	
16	Athalia bicolor							8	12	27	31	22	38	18	11	1	1											169	
17	Eutomostethus ephippium							1											1									2	
18	Aglaostigma fulvipes							1																				1	
19	Euura mucronata							1																				1	
20	Tomostethus nigritus							1		1																		2	
21	Athalia cordata								1																		1	2	
22	Pachynematus xanthocarpus																												
23	Athalia rosae								2	14	23	2	5	2	2				11	77	13	51	31	31	17	58	35	8	382
24	Athalia circularis								1	2	3			1		1	2	2	6	4	4	2	1	2	1	1		33	
25	Tenthredopsis excisa								1	3	4	2																10	
26	Empria klugi								1	1	5	1	1															9	
27	Dolerus picipes								1																			1	
28	Tenthredopsis sordida								1	3																		4	
29	Heterarthrus ochropodus									3																		3	
30	Heterarthrus aceris									1																		1	
31	Athalia lugens									1																1	1	3	

Station Espèce		A	B	C	D	E		TOTAL
1	<i>Aglaostigma aucupariae</i>	3	7	6	13	3		32
2	<i>Claremontia puncticeps</i>			1				1
3	<i>Parna kamijoi</i>		2		1			3
4	<i>Pamphilius sylvaticus</i>	1						1
5	<i>Dolerus gonager</i>					2		2
6	<i>Dolerus puncticollis</i>	1						1
7	<i>Dolerus megapterus</i>	2	1					3
8	<i>Halidamia affinis</i>	3	1	3		4		11
9	<i>Dolerus nigratus</i>		1					1
10	<i>Pamphilius marginatus</i>		1					1
11	<i>Arge cyanocrocea</i>		1	1	1	1		4
12	<i>Xyela julii</i>					1		1
13	<i>Pontania proxima</i>							
14	<i>Fenusa ulmi</i>							
15	<i>Pachynematus calcicola</i>	1						1
16	<i>Athalia bicolor</i>	15	33	45	48	28		169
17	<i>Eutomostethus ephippium</i>	1		1				2
18	<i>Aglaostigma fulvipes</i>			1				1
19	<i>Euura mucronata</i>			1				1
20	<i>Tomostethus nigratus</i>				2			2
21	<i>Athalia cordata</i>	1			1			2
22	<i>Pachynematus xanthocarpus</i>							
23	<i>Athalia rosae</i>	91	44	88	58	101		382
24	<i>Athalia circularis</i>	6	20	4	1	2		33
25	<i>Tenthredopsis excisa</i>		1	2	2	5		10
26	<i>Empria klugi</i>			1	3	5		9
27	<i>Dolerus picipes</i>				1			1
28	<i>Tenthredopsis sordida</i>	1			1	2		4
29	<i>Heterarthrus ochropodus</i>		1		1	1		3
30	<i>Heterarthrus aceris</i>		1					1
31	<i>Athalia lugens</i>	1	2					3

Station Espèce		A	B	C	D	E	F	G	TOTAL
1	<i>Aglaostigma aucupariae</i>	3	7	6	13	3	5	2	39
2	<i>Claremontia puncticeps</i>			1			1		2
3	<i>Parna kamijoi</i>		2		1				3
4	<i>Pamphilius sylvaticus</i>	1							1
5	<i>Dolerus gonager</i>					2	2		4
6	<i>Dolerus puncticollis</i>	1						1	2
7	<i>Dolerus megapterus</i>	2	1						3
8	<i>Halidamia affinis</i>	3	1	3		4	3	3	17
9	<i>Dolerus nigratus</i>		1						1
10	<i>Pamphilius marginatus</i>		1						1
11	<i>Arge cyanocrocea</i>		1	1	1	1			4
12	<i>Xyela julii</i>					1			1
13	<i>Pontania proxima</i>						1		1
14	<i>Fenusa ulmi</i>							1	1
15	<i>Pachynematus calcicola</i>	1							1
16	<i>Athalia bicolor</i>	15	33	45	48	28	52	30	251
17	<i>Eutomostethus ephippium</i>	1		1					2
18	<i>Aglaostigma fulvipes</i>			1					1
19	<i>Euura mucronata</i>			1			1		2
20	<i>Tomostethus nigratus</i>				2				2
21	<i>Athalia cordata</i>	1					1		2
22	<i>Pachynematus xanthocarpus</i>							1	1
23	<i>Athalia rosae</i>	51	20	20	7	40	8	6	152
24	<i>Athalia circularis</i>	3	12	1	1	1			18
25	<i>Tenthredopsis excisa</i>		1	2	2	5	1		11
26	<i>Empria klugi</i>			1	3	5			9
27	<i>Dolerus picipes</i>				1				1
28	<i>Tenthredopsis sordida</i>	1			1	2			4
29	<i>Heterarthrus ochropodus</i>		1		1	1			3
30	<i>Heterarthrus aceris</i>		1						1
31	<i>Athalia lugens</i>		1						1

	Station Espèce							TOTAL
		A	B	C	D	E		
32	<i>Pachyprotasis rapae</i>			1				1
33	<i>Messa hortulana</i>			1				1
34	<i>Tenthredopsis scutellaris</i>			5	7	7		19
35	<i>Dineura stilata</i>					2		2
36	<i>Tenthredopsis coqueberti</i>							
37	<i>Allantus cingulatus</i>	1						1
38	<i>Metallus pumilus</i>	1		1		2		4
39	<i>Ametastegia glabrata</i>	2	2					4
40	<i>Eriocampa ovata</i>	2	1	2				5
41	<i>Fenusa dohrnii</i>	1		1				2
42	<i>Claremontia waldheimi</i>				1			1
43	<i>Fenusa pusilla</i>		1		1			2
44	<i>Cephus cultratus</i>				1			1
45	<i>Dolerus niger</i>					1		1
46	<i>Selandria serva</i>	1	5	4	1	2		13
47	<i>Macrophya annulata</i>					1		1
48	<i>Caliroa cinxia</i>	7		2	1	5		15
49	<i>Tenthredopsis friesei</i>							
50	<i>Cephus pygmaeus</i>	1	1					2
51	<i>Parna tenella</i>	2	1	1	1			5
52	<i>Monophadnus pallescens</i>					1		1
53	<i>Caliroa cerasi</i>	8		4	4	11		27
54	<i>Heterarthrus microcephalus</i>			1				1
55	<i>Calameuta filiformis</i>	1	1					2
56	<i>Arge melanochroa</i>		4		1	4		9
57	<i>Tenthredo acerrima</i>		2	1	2			5
58	<i>Profenusa pygmaea</i>				1			1
59	<i>Athalia scutellariae</i>	1				1		2
60	<i>Stromboceros delicatulus</i>							
61	<i>Tenthredopsis inornata</i>			1		9		10
62	<i>Allantus didymus</i>			1	1	1		3

	Station Espèce								TOTAL
		A	B	C	D	E	F	G	
32	<i>Pachyprotasis rapae</i>			1					1
33	<i>Messa hortulana</i>			1					1
34	<i>Tenthredopsis scutellaris</i>			5	7	7	2	1	22
35	<i>Dineura stilata</i>					2			2
36	<i>Tenthredopsis coqueberti</i>					1			1
37	<i>Allantus cingulatus</i>	1							1
38	<i>Metallus pumilus</i>	1		1		2	1		5
39	<i>Ametastegia glabrata</i>	1	1					1	3
40	<i>Eriocampa ovata</i>	2	1	1				1	5
41	<i>Fenusa dohrnii</i>	1		1					2
42	<i>Claremontia waldheimi</i>				1				1
43	<i>Fenusa pusilla</i>		1		1				2
44	<i>Cephus cultratus</i>				1				1
45	<i>Dolerus niger</i>					1			1
46	<i>Selandria serva</i>		3	1		1	2	1	8
47	<i>Macrophya annulata</i>					1			1
48	<i>Caliroa cinxia</i>	3		2			2		7
49	<i>Tenthredopsis friesei</i>						1		1
50	<i>Cephus pygmaeus</i>	1	1				1	1	4
51	<i>Parna tenella</i>	2	1	1	1			1	6
52	<i>Monophadnus pallescens</i>					1			1
53	<i>Caliroa cerasi</i>						1		1
54	<i>Heterarthrus microcephalus</i>			1					1
55	<i>Calameuta filiformis</i>	1	1						2
56	<i>Arge melanochroa</i>		2		1	3			6
57	<i>Tenthredo acerrima</i>				1				1
58	<i>Profenusa pygmaea</i>				1				1
59	<i>Athalia scutellariae</i>	1				1			2
60	<i>Stromboceros delicatulus</i>						1		1
61	<i>Tenthredopsis inornata</i>			1		9			10
62	<i>Allantus didymus</i>			1	1	1			3

	Station Espèce							TOTAL
		A	B	C	D	E		
63	<i>Monophadnus spinolae</i>	1						1
64	<i>Aneugmenus temporalis</i>		1					1
65	<i>Aneugmenus coronatus</i>							
66	<i>Eutomosthetus luteiventris</i>	1						1
67	<i>Priophorus brullei</i>	1						1
68	<i>Priophorus pallipes</i>		3	3		2		8
69	<i>Arge ustulata</i>					1		1
70	<i>Cladius pectinicornis</i>					3		3
71	<i>Nematus crassus</i>	1	1					2
72	<i>Pristiphora crassicornis</i>		1			2		3
73	<i>Pteronidea bergmanni</i>					1		1
74	<i>Pristiphora punctifrons</i>			1		1		2
75	<i>Heterarthrus vagans</i>		1					1
76	<i>Athalia liberta</i>				1			1
77	<i>Birka cinereipes</i>	1			1			2
78	<i>Pachynematus kirbyi</i>	1	1					2
79	<i>Tenthredo schaefferi perkinsi</i>				1	1		2
80	<i>Allantus calceatus</i>	1						1
81	<i>Pachyprotasis rapae</i>					1		1
82	<i>Pteronidea myosotidis</i>					1		1
83	<i>Croesus septentrionalis</i>					1		1
84	<i>Pristiphora pallipes</i>			1				1
		162	142	185	158	216		863

	Station Espèce								TOTAL
		A	B	C	D	E	F	G	
63	<i>Monophadnus spinolae</i>						1		1
64	<i>Aneugmenus temporalis</i>		1				1	1	3
65	<i>Aneugmenus coronatus</i>							1	1
66	<i>Eutomosthetus luteiventris</i>	1							1
67	<i>Priophorus brullei</i>	1							1
68	<i>Priophorus pallipes</i>		1	1					2
69	<i>Arge ustulata</i>					1			1
70	<i>Cladius pectinicornis</i>					2			2
71	<i>Nematus crassus</i>	1							1
72	<i>Pristiphora crassicornis</i>		1						1
73	<i>Pteronidea bergmanni</i>				1				1
74	<i>Pristiphora punctifrons</i>								
75	<i>Heterarthrus vagans</i>								
76	<i>Athalia liberta</i>								
77	<i>Birka cinereipes</i>								
78	<i>Pachynematus kirbyi</i>								
79	<i>Tenthredo schaefferi perkinsi</i>								
80	<i>Allantus calceatus</i>								
81	<i>Pachyprotasis rapae</i>								
82	<i>Pteronidea myosotidis</i>								
83	<i>Croesus septentrionalis</i>								
84	<i>Pristiphora pallipes</i>								
		100	97	101	96	126	89	52	661

Semaine	Espèce	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	TOTAL
1	<i>Chromatomyia nigra</i>	2	3	1				11	12	6	1	8	7	3	15	40	21	46	52	8	4	4	4	3	4	1	4	260
2	<i>Liriomyza orbona</i>	1	1	1		3		4	6	2																	1	19
3	<i>Phytomyza glechomae</i>	1																										1
4	<i>Phytomyza ranunculi</i>		1				4	2	3									1	1			1						13
5	<i>Liriomyza soror</i>		1						1	2		1	5		2	4	4	8	31	7	19	12	9	1				107
6	<i>Phytomyza rufipes</i>			1			5	26	29	3	2	1			2	1	5	2	3	2	2	6	1		6		2	104
7	<i>Pseudonapomyza atra</i>			1					1	2						2		2	5	2	2	1		1	1			20
8	<i>Agromyza luteitarsis</i>				1	1			1																			3
9	<i>Liriomyza congesta</i>				22	9	1	5	5									3	18	6	13	14	10	8	14	4	6	138
10	<i>Liriomyza bryoniae</i>			1					1									2				2						6
11	<i>Phytomyza wahlgreni</i>			1						3																	2	6
12	<i>Liriomyza infuscata</i>					1																						1
13	<i>Liriomyza strigata</i>							4	7	2	1											2	1				1	18
14	<i>Phytomyza crassisseta</i>						1				1		4		7	2		7	6		29	1						58
15	<i>Phytomyza adjuncta</i>						1												2								1	5
16	<i>Liriomyza hieracii</i>							1																1				2
17	<i>Liriomyza richteri</i>							1	1	1			1															4
18	<i>Cerodontha denticornis</i>								1						1		1		4	1	1	1				1		13
19	<i>Cerodontha incisa</i>								2	2													1					5
20	<i>Liriomyza ptarmicae</i>								1												2				1			4
21	<i>Liriomyza sonchi</i>								1									1	2	2			1		1		2	10
22	<i>Phytomyza cecidomyia</i>								2	3	2		1							1				1	1		4	14
23	<i>Liriomyza ercuifolii</i>								1										2									3
24	<i>Agromyza megalopsis</i>								1																			1
25	<i>Agromyza conjuncta</i>								1	1	1																	2
26	<i>Agromyza nigrociliata</i>								1																			1
27	<i>Agromyza ambigua</i>																											
28	<i>Chromatomyia horticola</i>									2	1				4	7		4	10	2	1	3		1	1	1	3	40
29	<i>Metopomyza flavonotata</i>									1																		1
30	<i>Liriomyza centaureae</i>																										1	1
31	<i>Chromatomyia milii</i>										1			1			1	2	1	2				1				8

[illegible]

Station		A	B	C	D	E	F	G	TOTAL
	Espèce								
1	Chromatomyia nigra	39	129	17	22	21	47	13	288
2	Liriomyza orbona	1	4	3	4	6	6	2	26
3	Phytomyza glechomae					1			1
4	Phytomyza ranunculi	2	4	4	1	1	3	4	19
5	Liriomyza soror	1	42	6	4	6	15	20	94
6	Phytomyza rufipes	8	23	35	15	4	13	7	105
7	Pseudonapomyza atra	1		2	2	8	3	3	19
8	Agromyza luteitarsis					3	11	1	15
9	Liriomyza congesta	2	4	8	41	8	24	13	100
10	Liriomyza bryoniae				4		2	4	10
11	Phytomyza wahlgreni		3			1			4
12	Liriomyza infusata		1						1
13	Liriomyza strigata	2	1		8	3	3	10	27
14	Phytomyza crassisseta		27			1	15	26	69
15	Liriomyza adjuncta				3				3
16	Liriomyza hieracii	1							1
17	Liriomyza richteri		1		1	2			4
18	Cerodontha denticornis		1	1	1	4		2	9
19	Cerodontha incisa		2	2					4
20	Liriomyza ptarmicae		1						1
21	Liriomyza sonchi		3	1				1	5
22	Phytomyza cecidomyia			5	3				8
23	Liriomyza erucifolia				3				3
24	Agromyza megalopsis				1				1
25	Agromyza conjuncta			1	1	1	1		4
26	Agromyza nigrociliata					1			1
27	Agromyza ambigua							1	1
28	Chromatomyia horticola	1	4	6	12	5	12	29	69
29	Metopomyza flavonotata				1				1
30	Liriomyza centaureae						2		2
31	Chromatomyia milii	4	2				2		8

	Station		A	B	C	D	E			TOTAL
	Espèce									
1	Chromatomyia	nigra	47	137	21	27	28			260
2	Liriomyza	orbona	1	4	3	4	7			19
3	Phytomyza	glechomae					1			1
4	Phytomyza	ranunculi	3	4	4	1	1			13
5	Liriomyza	soror	2	64	11	9	21			107
6	Phytomyza	rufipes	17	27	41	15	4			104
7	Pseudonapomyza	atra	1	1	5	3	10			20
8	Agromyza	luteitarsis					3			3
9	Liriomyza	congesta	10	15	30	47	36			138
10	Liriomyza	bryoniae		1	1	4				6
11	Phytomyza	wahlgreni		3		2	1			6
12	Liriomyza	infusata	1	1						1
13	Liriomyza	strigata	3	2		9	4			18
14	Phytomyza	crassisseta	2	50	2	1	3			58
15	Liriomyza	adjuncta			1	3	1			5
16	Liriomyza	hieracii	1				1			2
17	Liriomyza	richteri		1		1	2			4
18	Cerodontha	denticornis		1	1	2	9			13
19	Cerodontha	incisa		2	2	1				5
20	Liriomyza	ptarmicae		1	2	1				4
21	Liriomyza	sonchi		6	2	2				10
22	Phytomyza	cecidonomyia			6	4	4			14
23	Liriomyza	erucifolii				3				3
24	Agromyza	megalopsis				1				1
25	Agromyza	conjuncta			1		1			2
26	Agromyza	nigrociliata					1			1
27	Agromyza	ambigua	1							
28	Chromatomyia	horticola	1	5	10	15	9			40
29	Metopomyza	flavonotata				1				1
30	Liriomyza	centaureae		1						1
31	Chromatomyia	milii	4	3			1			8

[illegible][illegible]

[illegible]

Tableau phénologique des Hyménoptères

[illegible]

[illegible]

ANNEXE 2

DONNEES CLIMATOLOGIQUES 1983 - 1984

Relevés climatologiques mensuels

Relevés climatologiques par semaine de piégeage

Relevés climatologiques mensuels de 1983

1983

AVRIL :

Mois assez frais, manquant d'ensoleillement, assez pluvieux surtout en première décade et par la fréquence, la plus forte pour un mois d'avril, après 1970, depuis 1921, moyennement brumeux, venteux en première quinzaine, orageux en dernière décade.

t° moy : 8°4 t° min : -0°3 t° max : 19°9

t° moy min : 4°6

t° moy max : 12°2

P = 77 mm

MAI :

Mois remarquable par sa pluviométrie et sa fraîcheur détenant le record de fréquence de jours de pluie en mai depuis au mois 1921, se classe en troisième position parmi les plus frais, avec un ensoleillement déficitaire de plus de 30 %, peu brumeux mais venteux en première quinzaine seulement.

t° moy : 10°7 t° min : 3°2 t° max : 23°4

t° moy min : 6°9

t° moy max : 14°4

P = 84 mm

JUIN :

Mois assez chaud, avec une pluviométrie un peu excédentaire répartie surtout en début et fin de mois, orageux, brumeux avec brouillards fréquents en troisième décade, assez venteux, légèrement déficitaire en ensoleillement.

t° moy : 15°5 t° min : 4°0 t° max : 26°8

t° moy min : 11°4

t° moy max : 19°7

P = 72 mm

JUILLET :

Mois le plus chaud jamais observé depuis la création de la station en 1920, le plus ensoleillé après 1934, le plus orageux après 1935 ; peu pluvieux en fréquence, pluviométrie normale en quantité essentiellement alimentée par les orages de la dernière décade, très brumeux avec brouillards fréquents.

t° moy : 20°1 t° min : 7°6 t° max : 31°0

t° moy min : 14°4

t° moy max : 25°8

P = 51 mm

AOÛT :

Mois chaud, vient en cinquième position parmi les mois d'août les plus chauds depuis 1921, très ensoleillé et sec, très brumeux, mais peu venteux.

t° moy : 18°5 t° min : 7°5 t° max : 30°6

t° moy min : 13°2

t° moy max : 23°8

P = 29 mm

SEPTEMBRE :

Mois avec une pluviométrie excédentaire de près de 28 % répartie sur les deux premières décades ; beau, ensoleillé et chaud en dernière décade, les températures du mois sont voisines de la normale, assez peu brumeux, aucun orage, venteux les deux premières décades.

t° moy : 15°0

t° min : 7°0

t° max : 26°4

t° moy min : 11°3

t° moy max : 18°8

P = 97 mm

OCTOBRE :

Pluviométrie excédentaire de 15 % répartie essentiellement sur les deux premières décades, mois normal au point de vue des températures avec quelques gelées en dernière décade qui est brumeuse, mais bien ensoleillée, très venteux en seconde décade.

t° moy : 11°3

t° min : -1°1

t° max : 24°9

t° moy min : 7°8

t° moy max : 14°8

P = 71 mm

Relevés climatologiques mensuels de 1984

1984

AVRIL :

Mois exceptionnellement sec, le plus sec des mois d'avril depuis 1921, avec 18 jours consécutifs sans pluies. Frais les 15 premiers jours avec quelques gelées, assez chaud ensuite. Très bien ensoleillé surtout en deuxième quinzaine, moyennement brumeux et venteux.

t° moy : 8°3 t° min : -3°1 t° max : 24°1

t° moy min : 3°1

t° moy max : 13°5

P = 11 mm

Blé : (10 jours) : les blés sont au stade premier noeud. Ils présentent un léger retard par rapport aux années précédentes en raison du frois du mois de mars. L'état végétatif est bon. L'état sanitaire est satisfaisant.

MAI :

Mois froid, les moyennes sont inférieures de 2°5 aux normales, les moyennes des maximales sont les plus basses depuis 1921. Très pluvieux surtout au cours des deux dernières décades. Ensoleillement très déficitaire, le plus faible sur 35 ans. Assez brumeux et modérément venteux.

t° moy : 9°7 t° min : -0°4 t° max : 18°2

t° moy min : 6°3

t° moy max : 13°1

P = 84 mm

Blé : les premiers blés semés vont épier dans les prochains jours. Les états sanitaires et végétatifs sont bons. Cette culture n'ayant pas souffert du temps froid du mois de mai.

JUIN :

Mois assez frais dans l'ensemble, particulièrement sec durant les deux dernières décades, très ensoleillé, peu brumeux et peu venteux.

t° moy : 14°1 t° min : 6°2 t° max : 27°5

t° moy min : 9°9

t° moy max : 18°2

P = 34 mm

Blé : il présente un bel état végétatif. Quelques attaques de pucerons sont signalées. Cette culture présente un léger retard par rapport aux années précédentes.

JUILLET :

Mois assez frais dans l'ensemble avec des minima très bas. Quelques courtes périodes chaudes en début et fin de mois. Normalement pluvieux, les pluies les plus importantes du 10 au 15 et en fin de mois étant données par des orages. Très ensoleillé surtout en première décade, peu brumeux et peu venteux en général avec quelques coups de vent début seconde décade.

t° moy : 16°3 t° min : 4°9 t° max : 33°7

t° moy min : 11°2

t° moy max : 21°4

P = 54 mm

Blé : la moisson ne commencera pas avant le 5 août dans l'Est et le 15 dans l'Ouest du département. L'état cultural est prometteur sauf dans les terres sableuses où quelques jours de chaleur ont provoqué de l'échaudage. D'autre part, quelques orages ont engendré de la verse par endroit.

AOÛT :

Mois normal quant aux t°, déficitaires en précipitations mais très humide avec de nombreux brumes et brouillards. L'insolation est faible (20 % de moins que la moyenne). Le nombre de jours d'orage est normal. Peu venteux.

t° moy : 17°2 t° min : 8°3 t° max : 29°1

t° moy min : 12°9

t° moy max : 21°5

P = 57 mm

Blé : la moisson est terminée dans le Centre et l'Est du département. Dans l'Ouest, elle devrait être achevée pour la fin du mois. Les travaux de récolte ont été effectués dans de bonnes conditions. Les résultats provisoires permettent d'envisager un rendement d'un niveau sans précédent qui pourrait atteindre près de 80q/ha. L'humidité moyenne est faible jusqu'à présent (15 %) et le poids spécifiquement bon.

SEPTEMBRE :

Mois très pluvieux tant en quantité (49 % d'excédent) qu'en fréquence (22 jours de pluie), frais, particulièrement en dernière décade, le moins ensoleillé des 20 dernières années. Le plus orageux jamais connu depuis la création de la Station en 1921. Brouillards assez fréquents, quelques coups de vent assez violents.

t° moy : 13°9 t° min : 4°4 t° max : 28°2

t° moy min : 10°8

t° moy max : 17°0

P = 113 mm

Blé : le temps pluvieux ininterrompu du mois de septembre n'a pas permis de terminer la récolte de tous les céréales. Quelques parcelles de blé restent encore à moissonner. Le taux de germination sur pied ne permet plus généralement de commercialiser les grains issus de ces parcelles.

Relevés climatologiques par semaine de piégeage de 1983

	Semaines	t° maxi	t° mini	t° moyenne	Ecart thermique	Précipitation totale en mm
0	28 mars-4 avril	9°4	3°9	6°7	5°5	15,7
1	4-11 avril	11°8	4°7	8°2	7°1	13,0
2	11-18 avril	14°2	5°3	9°7	8°9	5,8
3	18-25 avril	15°1	6°7	10°9	8°4	21,7
4	25 avril-2 mai	16°5	7°6	12°1	8°9	14,6
5	2-9 mai	16°6	9°2	12°9	7°4	13,9
6	9-16 mai	15°4	7°0	11°2	8°4	22,4
7	16-23 mai	16°2	7°7	11°9	8°5	17,1
8	23-30 mai	14°0	7°9	11°0	6°1	10,3
9	30 mai-6 juin	23°4	12°5	17°9	10°9	11,2
10	6-13 juin	22°3	13°3	17°8	9°0	6,8
11	13-20 juin	19°9	10°2	15°1	9°7	0,3
12	20-27 juin	25°2	14°7	19°9	10°5	0,8
13	27 juin-4 juillet	21°5	12°2	16°9	9°3	13,9
14	4-11 juillet	28°6	16°7	22°7	11°9	15,0
15	11-18 juillet	31°6	17°2	24°4	14°4	0,0
16	18-25 juillet	27°6	16°0	21°8	11°6	37,5
17	25 juillet-1 août	28°9	17°4	23°2	11°5	35,4
18	1-8 août	21°3	13°0	17°2	8°3	5,1
19	8-15 août	26°6	15°4	21°0	11°2	0,0
20	15-22 août	27°0	15°6	21°3	11°4	1,4
21	22-29 août	26°5	16°4	21°5	10°1	3,6
22	29 août-5 septembre	23°0	13°0	18°0	10°0	9,9
23	5-12 septembre	19°3	11°5	15°4	7°8	27,4
24	12-19 septembre	17°3	11°7	14°5	5°6	34,0
25	19-26 septembre	21°2	10°9	16°1	10°3	6,3
26	26 septembre-3 oct.	22°5	11°8	17°2	10°7	1,4
27	3-10 octobre	20°0	12°8	16°4	7°2	14,7
28	10-17 octobre	16°3	9°4	12°9	6°9	22,7
29	17-24 octobre	14°1	6°4	10°3	7°7	1,7
30	24-31 octobre	11°8	3°3	7°6	8°5	1,4
31	31 octobre-7 novembre	14°0	7°4	10°7	6°6	0,0

Relevés climatologiques par semaine de piégeage de 1984

Semaines	t° maxi	t° mini	t° moyenne	Ecart thermique	Précipitation totale en mm
1 4-11 avril	8°9	2°1	5°5	6°8	7,8
2 11-18 avril	15°3	3°1	9°2	12°2	1,1
3 18-25 avril	21°6	5°6	13°6	16°0	0,0
4 25 avril-2 mai	19°7	5°8	12°8	13°9	0,0
5 2-9 mai	15°7	6°7	11°2	9°0	5,0
6 9-16 mai	13°3	5°7	9°5	7°6	17,7
7 16-23 mai	14°8	7°8	11°3	7°0	42,0
8 23-30 mai	14°4	7°5	11°0	6°9	26,0
9 30 mai-6 juin	17°4	9°1	13°3	8°3	18°3
10 6-13 juin	19°3	8°6	14°0	10°7	10,4
11 13-20 juin	23°0	11°8	17°4	11°2	0,0
12 20-27 juin	22°6	12°1	17°4	10°5	4,5
13 27 juin- 4 juillet	20°2	9°6	14°9	10°6	2,9
14 4-11 juillet	27°1	11°7	19°4	15°4	9,5
15 11-18 juillet	20°8	12°7	16°8	8°1	14,6
16 18-25 juillet	24°2	11°7	18°0	12°5	0,0
17 25 juillet-1 août	26°0	14°1	20°1	11°9	19,3
18 1-8 août	21°2	12°3	16°8	8°9	30,1
19 8-15 août	22°2	12°2	17°2	10°0	5,0
20 15-22 août	27°0	13°6	20°3	13°4	0,0
21 22-29 août	23°5	15°6	19°6	7°9	4,9
22 29 août-5 septembre	23°9	14°2	19°1	9°7	12,8
23 5-12 septembre	16°5	10°3	13°4	6°2	19,7
24 12-19 septembre	18°9	12°6	15°8	6°3	62,2
25 19-26 septembre	15°4	9°2	12°3	6°2	28,2
26 26 septembre-2 oct.	15°9	9°2	12°6	6°7	23,1

ANNEXE 3

CODAGE DES SEMAINES ET DES ESPECES POUR LE TRAITEMENT MATHEMATIQUE

Codage des semaines de piégeage
Codage des Diptères Dolichopodides
Codage des Diptères Stratiomyides
Codage des Hyménoptères Symphytes
Codage des Diptères Agromyzides
Codage des Hyménoptères

CODAGE DES SEMAINES DE PIEGEAGE DE 1984

1	4 avril au 11 avril
2	11 avril au 18 avril
3	18 avril au 25 avril
4	25 avril au 2 mai
5	2 mai au 9 mai
6	9 mai au 16 mai
7	16 mai au 23 mai
8	23 mai au 30 mai
9	30 mai au 6 juin
10	6 juin au 13 juin
11	13 juin au 20 juin
12	20 juin au 27 juin
13	27 juin au 4 juillet
14	4 juillet au 11 juillet
15	11 juillet au 18 juillet
16	18 juillet au 25 juillet
17	25 juillet au 1 août
18	1 août au 8 août
19	8 août au 15 août
20	15 août au 22 août
21	22 août au 29 août
22	29 août au 5 septembre
23	5 septembre au 12 septembre
24	12 septembre au 19 septembre
25	19 septembre au 26 septembre
26	26 septembre au 2 octobre

CODAGEDES DOLICHOPODIDES (19 genres ; 56 espèces)

Genres :

<i>Dolichopus</i>	D
<i>Hercostomus</i>	H
<i>Campsicnemus</i>	CA
<i>Syntormon</i>	S
<i>Chrysotus</i>	C
<i>Xantochlorus</i>	X
<i>Argyra</i>	A
<i>Eucochophorus</i>	TE
<i>Poecilobothrus</i>	P
<i>Lamprochromus</i>	L
<i>Sciopus</i>	SC
<i>Micromorphus</i>	MI
<i>Leucostola</i>	LE
<i>Telmaturgus</i>	T
<i>Xiphandrium</i>	XI
<i>Nematoproctus</i>	N
<i>Medetera</i>	M
<i>Dolichophorus</i>	DO
<i>Chrysotimus</i>	CH

<i>Chrysotus suavis</i>	Cs
<i>Chrysotus neglectus</i>	Cn
<i>Chrysotus collini</i>	Cco
<i>Chrysotus microcerus</i>	Cm
<i>Chrysotus blepharosceles</i>	Cb
<i>Chrysotus cilipes</i>	Cc
<i>Chrysotus pulchellus</i>	Cp
<i>Chrysotus cupreus</i>	Ccu
<i>Chrysotus femoratus</i>	Cf
<i>Chrysotus monochaetus</i>	Cmo
<i>Chrysotus melampodius</i>	Cme

Espèces :

<i>Dolichopus latelimbatus</i>	Dla	<i>Xantochlorus ornatus</i>	Xo
<i>Dolichopus plumipes</i>	Dpl	<i>Xantochlorus tenellus</i>	Xt
<i>Dolichopus pennatus</i>	Dp	<i>Argyra leucocephala</i>	Al
<i>Dolichopus nubilus</i>	Dn	<i>Argyra diaphana</i>	Ad
<i>Dolichopus campestris</i>	Dc	<i>Argyra discedens</i>	Adi
<i>Dolichopus cruralis</i>	Dcr	<i>Argyra argyria</i>	Aa
<i>Dolichopus excisus sículus</i>	De	<i>Teucophorus spinigerellus</i>	Ts
<i>Dolichopus linearis</i>	DI	<i>Teucophorus signatus</i>	Tsi
<i>Dolichopus popularis</i>	Dpo	<i>Poecilobothrus nobilitatus</i>	P
<i>Dolichopus pseudocilifemoratus</i>	Dps	<i>Lamprochromus strobli</i>	L
<i>Dolichopus griseipennis</i>	Dg	<i>Sciopus platypterus</i>	SCp
<i>Hercostomus chryzozygos</i>	Hch	<i>Sciopus longulus</i>	SCl
<i>Hercostomus metallicus</i>	Hm	<i>Micromorphus</i>	MI
<i>Hercostomus chalybeus</i>	Hc	<i>Leucostola vestita</i>	LE
<i>Hercostomus nanus</i>	Hn	<i>Telmaturgus tumidulus</i>	T
<i>Hercostomus celer</i>	Hce	<i>Xiphandrium zettstedti</i>	XI
<i>Campsicnemus curvipes</i>	CAC	<i>Nematoproctus</i>	N
<i>Campsicnemus scamus</i>	CAs	<i>Medetera dendrobaena</i>	Md
<i>Campsicnemus lumbatus</i>	CAI	<i>Medetera diadema</i>	Mdi
<i>Campsicnemus armoricanus</i>	CAa	<i>Dolichophorus kerteszi</i>	DO
<i>Syntormon rufipes</i>	Sr	<i>Chrysotimus concinnus</i>	CH
<i>Syntormon metathesis</i>	Sme		
<i>Syntormon monilis</i>	Sm		
<i>Syntormon pallipes</i>	Sp		
<i>Syntormon pumilus</i>	Spu		

CODAGE DES STRATIOMYIDES

Genres :

<i>Beris</i>	B
<i>Chloromyia</i>	C
<i>Microchrysa</i>	M
<i>Nemotelus</i>	N
<i>Odontomyia</i>	O
<i>Oplodontha</i>	OP
<i>Pachygaster</i>	P
<i>Praomyia</i>	PR
<i>Sargus</i>	S
<i>Stratiomys</i>	ST
<i>Vanoyia</i>	V

Espèces :

<i>Beris chalybata</i>	Bc
<i>Beris vallata</i>	B
<i>Chloromyia formosa</i>	C
<i>Microchrysa polita</i>	M
<i>Nemotelus nigrinus</i>	Nn
<i>Nemotelus pantherinus</i>	Np
<i>Odontomyia angulata</i>	Oa
<i>Odontomyia ornata</i>	Oo
<i>Odontomyia tigrina</i>	Ot
<i>Oplodontha viridula</i>	OP
<i>Oxycera leonina</i>	OXl
<i>Oxycera nigricornis</i>	OXn
<i>Oxycera rara</i>	OXr
<i>Oxycera trilineata</i>	OXt
<i>Pachygaster atra</i>	Pa
<i>Praomyia leachii</i>	PR
<i>Sargus flavipes</i>	S
<i>Stratiomys singularior</i>	ST
<i>Vanoyia tenuicornis</i>	V

CODAGE DES TENTHREDES

Espèces :

<i>Athalia bicolor</i>	Ab
<i>Athalia circularis</i>	Ac
<i>Athalia lugens</i>	Al
<i>Athalia rosae</i>	Ar
<i>Tenthredopsis excisa</i>	Te
<i>Tenthredopsis inornata</i>	Ti
<i>Tenthredopsis scutellaris</i>	Tsc
<i>Tenthredopsis sordida</i>	Ts
<i>Caliroa cerasi</i>	Cc
<i>Caliroa cinxia</i>	Cci
<i>Dolerus gonager</i>	Dg
<i>Dolerus megapterus</i>	Dm
<i>Parna kamijoi</i>	Pk
<i>Parna tenella</i>	Pt
<i>Aglaostigma aucupariae</i>	AG
<i>Halidamia affinis</i>	H
<i>Tomostethus nigrinus</i>	TO
<i>Empria klugi</i>	E
<i>Metallus pumilus</i>	M
<i>Amestategia glabrata</i>	AM
<i>Eriocampa ovata</i>	ER
<i>Selandria serva</i>	S
<i>Arge melanochoa</i>	AR
<i>Tenthredo acerrima</i>	TE
<i>Priophorus pallipes</i>	PR
<i>Cladius pectinicornis</i>	CL
<i>Pristiphora crassicornis</i>	PI

CODAGE DES AGROMYZIDES

Genres :

<i>Agromyza</i>	A
<i>Cerodontha</i>	CE
<i>Chromatomyia</i>	C
<i>Liriomyza</i>	L
<i>Phytomyza</i>	P
<i>Pseudonapomyza</i>	PS

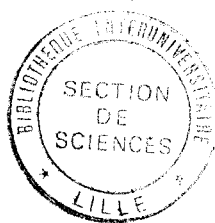
Espèces :

<i>Chromatomyia horticola</i>	Ch
<i>Chromatomyia milii</i>	Cm
<i>Chromatomyia nigra</i>	Cn
<i>Liriomyza bryoniae</i>	Lb
<i>Liriomyza centaureae</i>	Lce
<i>Liriomyza congesta</i>	Lc
<i>Liriomyza ercuifolii</i>	Le
<i>Liriomyza lutea</i>	Ll
<i>Liriomyza orbona</i>	Lo
<i>Liriomyza phryne</i>	Lp
<i>Liriomyza richteri</i>	Lr
<i>Liriomyza sonchi</i>	Ls
<i>Liriomyza soror</i>	Lso
<i>Liriomyza strigata</i>	Lst
<i>Phytomyza adjuncta</i>	Pa
<i>Phytomyza cecidomyia</i>	Pce
<i>Phytomyza crassiseta</i>	Pc
<i>Phytomyza ranunculi</i>	Pr
<i>Phytomyza rufipes</i>	Pru
<i>Phytomyza spinaciae</i>	Psp
<i>Phytomyza wahlgreni</i>	Pw
<i>Pseudonapomyza atra</i>	PSa
<i>Pseudonapomyza europaea</i>	PSe
<i>Agromyza luteitarsis</i>	A
<i>Cerodontha denticornis</i>	CEd
<i>Cerodontha incisa</i>	CEi
<i>Pseudonapomyza europaea</i>	PS

CODAGE DES HYMENOPTERES

Taxons :

<i>Tenthredoidea</i> (Symphytes)	S
<i>Ichneumonoidea</i>	I
<i>Braconidae</i>	B
<i>Aphidiidae</i>	A
<i>Cynipoidea</i>	C
<i>Formicoidea</i>	F
<i>Chalcidoidea</i>	CH
<i>Mymaridae</i>	M
<i>Proctotrupoidea</i>	P
<i>Sphecoidea</i>	SP
<i>Apoidea</i>	AP



RESUME

MOTS CLES : Ecologie, Piège jaune, Diptère, Hyménoptère, Transect, Analyse Factorielle des Correspondances, Diversité, Vallée de la Somme

La répartition spatio-temporelle de l'entomofaune est étudiée sur divers milieux adjacents : plateau crayeux cultivé/coteau calcaire en friche/fond de vallée tourbeux pâturé. Un gradient d'humidité se traduit par cinq ceintures végétales distinctes phytosociologiquement et échantillonnées le long d'un transect par pièges attractifs de couleur jaune durant deux années consécutives. L'analyse des relevés entomologiques se limite aux deux ordres d'insectes les plus abondamment capturés aux pièges jaunes : les Diptères et les Hyménoptères. Près de 400 espèces sont recensées parmi les taxons suivants : Diptères *Dolichopodidae*, *Sciomyzidae*, *Stratiomyidae*, *Agromyzidae*, et Hyménoptères Symphytes. Les Diptères *Syrphidae* et les Hyménoptères Apocrites sont dénombrés et déterminés à des niveaux taxonomiques supraspécifiques.

Deux types d'approche sont utilisées :

- une approche autécologique par inventaire qualitatif des espèces piégées permet de préciser la phénologie et la chorologie de certaines d'entre elles,
- une approche synécologique par la mise en oeuvre de méthodes mathématiques (Analyse Factorielle des Correspondances, Indice de diversité de Shannon-Weaver, Diagramme rang-fréquence) permet d'une part la mise en évidence d'associations faunistiques et leurs liens d'affinités écologiques avec les biotopes étudiés et d'autre part, l'existence de facteurs écologiques clés responsables de la répartition observée.

