Rev. Ecol. Alp., Grenoble, tome II, 1993 p..81-91

ETUDE DES PEUPLEMENTS DE *CICADELLIDAE (INSECTA HOMOPTERA)* DE QUELQUES MILIEUX PRAIRIAUX DE LA REGION RHÔNE-ALPES

STUDY OF *CICADELLIDAE (INSECTA HOMOPTERA)* POPULATIONS OF SOME MEADOWS IN THE RHÔNE-ALPES AREA

par J. TETART*

RESUME.- Une étude des *Cicadellidae* des prairies a été faite dans la région Rhône-Alpes. Cinquante-quatre espèces ont été répertoriées. En réalisant un grand nombre de récoltes, il est possible d'estimer le nombre d'espèces présentes dans chaque prairie, de même que l'homogénéité de la répartition spatiale de ces espèces. Les groupes d'espèces des principaux types de prairies sont comparés.

MOTS-CLES.- Méthode. Etude de peuplements. Milieux prairiaux. *Cicadellidae* (*Homoptera*).

SUMMARY.- A study of *Cicadellidae* of meadows has been done in the Rhône-Alpes area. Fifty four species have been collected. By taking a large number of samples, it is possible to estimate the number of species present in each meadow, as well as the homogeneity of the spatial distribution of these species. The groups of species of the main types of meadows are compared.

KEY-WORDS.- Method. Population survey. Grassland. *Cicadellidae* (*Homoptera*).

* Université Joseph Fourier Grenoble I, Centre de Biologie alpine, BP 53, 38041 GRENOBLE CEDEX 9 (France)

INTRODUCTION

En écologie, on cherche souvent à caractériser un écosystème par sa biocénose. Les êtres vivants intégrant le mieux les conditions du milieu sont, évidemment, les végétaux, que ce soit à l'échelle des biomes ou à celle de biocénoses plus petites. Les espèces animales se prêtent beaucoup moins bien, en général, à un diagnostic écologique en raison des difficultés de détermination et d'échantillonnage. Tel est le cas des Insectes en milieu terrestre. Parmi eux cependant, les Cicadelles semblent faire exception. En effet, leur détermination est relativement aisée, grâce à la forme souvent caractéristique des genitalia, si bien que l'on peut, dans une récolte, dénombrer les représentants des genres, voire ceux des espèces. Ce matériel permet donc d'aller au-delà de simples relevés faunistiques et d'entreprendre une étude quantitative. Les Cicadelles sont souvent très abondantes dans les milieux prairiaux vers la fin l'été. Or, ces milieux, très largement représentés, surtout dans les agroécosystèmes, offrent une certaine uniformité physionomique permettant d'échantillonner dans des conditions homogènes.

Dans la présente note, après un inventaire faunistique, j'analyse quelques-unes des caractéristiques des peuplements de Cicadelles de différentes prairies de la région Rhône-Alpes. J'ai limité l'étude aux plaines alluviales et à l'étage collinéen.

I - MATERIEL ET METHODE

Les prairies étudiées se situent dans les départements de l'Isère et de l'Ain : extrémité septentrionale du massif du Vercors et moyenne vallée de l'Isère, plateau de Chambaran, bas Dauphiné et Bugey (cf. fig.1). Ce sont des prairies "naturelles", fauchées, pâturées ou laissées en friche. Leur superficie est, le plus souvent, inférieure à un hectare.

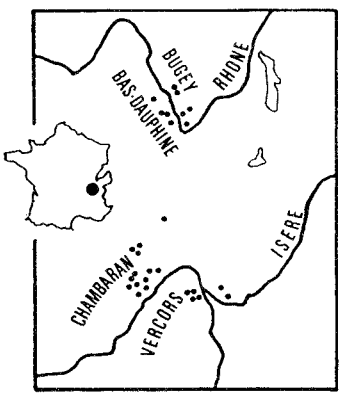

Fig.1.- Carte de situation des stations. Chaque point situe une ou plusieurs stations.

Souhaitant obtenir une évaluation de l'ensemble des peuplements, j'ai prospecté un assez grand nombre de prairies appartenant aux groupements herbacés suivants[1] :

Groupement I : Prairies mésoxérophiles sur pentes bien exposées (zones à *Quercus pubescens* et *Buxus sempervirens*).

Groupement II : Prairies mésophiles à *Bromus erectus*.

Groupement III : Prairies mésophiles à *Arrhenatherum elatius*.

Groupement IV : Prairies mésohygrophiles à *Molinia coerulea* ou à *Deschampsia caespitosa* et *Ranunculus repens*.

Dans certaines de ces stations, je n'ai fait qu'une récolte ou un petit nombre de récoltes. Par contre, j'ai effectué une étude plus approfondie dans les stations suivantes, dont il sera question plus loin[2] :

Station I_1 : Commune de Murs-et-Géligneux (Ain). Altitude : 300 m. Prairie pâturée sur pente exposée au sud-est; sol très peu épais avec quelques affleurements rocheux calcaires. Zone à *Quercus pubescens* et *Buxus sempervirens*, avec *Bromus erectus, Globularia vulgaris, Helianthemum vulgare, Anthyllis vulneraria, Eryngium campestre, Thymus serpyllum, Teucrium chamaedrys*.

Station I_2 : Commune de Dornieu (Ain). Altitude : 200 m. Mêmes caractéristiques pédologiques et même végétation que la station I_1.

Station I_3 : Commune de Sassenage (Isère). Altitude : 500 m. Friche sur pente exposée au sud. Zone à *Quercus pubescens* et *Laburnum anagyroides*.

Station II_1 : Même localisation. Altitude : 430 m. Prairies fauchées sur pente exposée au sud-est. Sol peu épais sur blocs calcaires. Avec *Bromus erectus, Sanguisorba minor, Lotus corniculatus, Salvia pratensis, Onobrychis viciifolia*.

Station II_2 : Même localisation. Mêmes caractéristiques et même végétation que la station II_1.

Station II_3 : Même localisation. Même groupement à *Bromus erectus* que les deux stations précédentes, mais cette prairie est située sur pente assez forte. La partie haute présente des caractères de station mésoxérophile (*Bromus erectus* bien représenté, zone à *Ophrys*); la partie basse, sur un sol épais, se rapproche des stations mésophiles à

1- Ces groupements sont ceux décrits par PAUTOU *et al.* (1979), pour le bas Dauphiné et pour le Bugey.

2- Seules quelques-unes des espèces végétales les mieux représentées sont citées.

Arrhenatherum elatius.

Station III$_1$: Commune de Saint-Martin-d'Hères (Isère). Altitude : 200 m. Plaine alluviale de l'Isère. Prairie fauchée à *Arrhenatherum elatius.*

Station IV$_1$: Commune de Granieu (Isère). Altitude : 210 m. Prairie fauchée à *Molinia coerulea* sur sol tourbeux ou limoneux, avec localement, *Phragmites communis, Lythrum salicaria.*

Toutes les récoltes ont été faites à l'aide d'un filet fauchoir, modifié comme l'indique la figure 2 afin de permettre l'extraction rapide des animaux capturés.

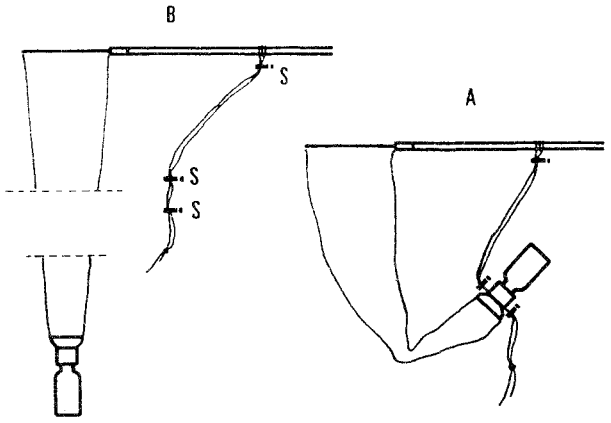

Fig.2.- Le filet fauchoir utilisé est constitué d'une poche tronconique longue d'un mètre, sur une monture classique. Cette poche est munie à son extrémité d'un flacon de capture de 250 ml, amovible, fixé à la poche par vissage. Pendant le "fauchage", la poche est pliée, le flacon de capture étant relié au manche par un lacet. Trois dispositifs de serrage du lacet ("Tanka" du commerce) permettent de régler la profondeur de la poche et son point d'attache sur le manche. Après chaque fauchage, le flacon contenant la récolte peut être immédiatement remplacé par un flacon vide. A : filet pendant le fauchage; B : poche dépliée afin de faire entrer la récolte dans le flacon de capture. S : dispositifs de serrage du lacet.

Dans chacune des stations qui viennent d'être citées (stations **I$_1$** à **IV$_1$**), j'ai réalisé plusieurs **prises** identiques, chaque prise étant la récolte résultant d'un "fauchage". Ainsi ai-je élargi progressivement l'échantillonnage et obtenu plus d'information qu'à partir d'une seule récolte même abondante. En général pour obtenir un nombre suffisant de Cicadelles, il faut donner un minimum de 50 coups de fauchoir par prise, ce qui nécessite un déplacement de 35 m, environ). Chaque prise a été faite sur une seule ligne, ou sur plusieurs lignes parallèles lorsque la topographie de la station l'imposait. Les prises ont été régulièrement réparties sur la surface à échantillonner.

Afin de récolter dans des conditions toujours comparables, j'ai choisi des prairies où la strate herbacée était haute de 5 à 20 cm, environ. J'ai écarté les stations dans lesquelles l'efficacité du fauchage eût été diminuée, comme, par exemple, certaines friches où les graminées très développées et très serrées forment une strate "fermée". Dans de telles conditions, l'efficacité du fauchage varie peu. Il est donc possible de calculer le **rendement** R, de la manière suivante : R = nombre de spécimens récoltés / nombre de coups donnés. Le rendement spécifique RS est celui d'une espèce (ou, parfois de quelques espèces appartenant à un même genre); le rendement total RT est celui d'une récolte, toutes espèces confondues. Ce rendement moyen d'une espèce, calculé à partir de récoltes successives, dépend des variations de ses effectifs et peut être perturbé par les interventions humaines sur le milieu prairial. Il est préférable de ne retenir que le rendement spécifique maximum observé (RSM), dont la valeur se précise au cours des récoltes et indique jusqu'à quel point l'espèce peut se développer.

Les résultats présentés dans cette note proviennent de l'analyse de récoltes faites de 1988 à 1990 mais, pour la plupart d'entre elles, en 1989.

Les déterminations ont été faites grâce aux ouvrages de RIBAUT (1952) et de DELLA GIUSTINA (1989).

Je n'ai pris en compte que les Cicadelles adultes. J'ai délaissé les *Typhlocybinae*, qui n'offrent que peu d'intérêt dans le cadre de cette étude. Celle-ci concerne donc essentiellement les *Deltocephalinae* et quelques autres sous-familles de *Cicadellidae* (cf. plus loin la liste faunistique), c'est-à-dire la famille des *Jassidae sensu* Ribaut, 1952.

Il n'est pas toujours possible, lors d'un tri, de déterminer tous les spécimens jusqu'à l'espèce. Dans ce qui suit, l'expression "unité systématique" (US) désigne, selon les cas, un genre ou une espèce.

II - RESULTATS

Le tableau I indique les caractéristiques de l'ensemble de l'échantillon récolté dans les diverses stations.

TABLEAU I.- Répartition des stations dans les divers groupements herbacés et volume de l'échantillon (récoltes effectuées en 1989).

Groupements herbacés	Nombre de stations	Nombre de coups de fauchoir	Nombre d'animaux récoltés
I - Mésoxérophiles	7	3 000	4 137
II - Mésophiles à *Bromus erectus*	9	3 500	2 884
III - Mésophiles à *Arrhenatherum elatius*	12	1 900	2 808
IV - Mésohygrophiles	7	1 400	1 723
Totaux	35	9 800	11 552

Liste faunistique. Les espèces suivantes ont été récoltées :

CICADELLIDAE.
DELTOCEPHALINAE Fieber, 1869.
Macrosteles Fieber, 1866
sexnotatus (Fallen, 1806).
cristatus (Ribaut, 1927).
laevis (Ribaut, 1927).
viridigriseus (Edwards, 1924).
fieberi (Edwards, 1889).
Balclutha Kirkaldy, 1900.
groupe *punctata-rhenana* sensu Ribaut, 1952
Euscelis Brullé, 1832.
incisus (Kirschbaum, 1858).
alsius Ribaut, 1952.
venosus (Kirschbaum, 1868).
Conosanus Osborn & Ball, 1902.
obsoletus (Kirschbaum, 1858).
Euscelidius Ribaut, 1942.
variegatus (Kirschbaum, 1858).
Streptanus Ribaut, 1942.
aemulans (Kirschbaum, 1868).
marginatus (Kirschbaum, 1858).
Elymana Delong, 1936.
sulphurella Ribaut, 1939.
Mocydiopsis (Zelterstedt, 1828).
attenuata (Germar, 1821).
Mocydia Edwards, 1922.
crocea (Herrich-Schäffer, 1837).
Cicadula Zetterstedt, 1840.
quadrinotata (F., 1794).
persimilis (Edwards, 1920).
quinquenotata (Boheman, 1845).
albingensis Wagner, 1940.
flori (J. Sahlberg, 1871).
placida (Horvath, 1897).
Hardya Edwards, 1922.
tenuis (Germar, 1821).
Circulifer Zachvatkin, 1935.
groupe *haematoceps* (Mulsant et Rey, 1855).
Neoaliturus Distant, 1918.
fenestratus (Herrich-Schäffer, 1834).
Goniagnathus Fieber, 1866.
brevis (Herrich-Schäffer, 1836).
Graphocraerus Thomson, 1869).
ventralis (Fallén, 1806).
Allygus Fieber, 1875.
provincialis (Ferrari, 1882).
Allygidius Ribaut, 1948.
abbreviatus (Lethierry, 1878).
Platymetopius Burmeister, 1838.
guttatus Fieber, 1869.
Psammotettix Haupt, 1929.
cf. *alienus* (Dahlbom, 1850)[1]
confinis (Dahlbom, 1850).
Deltocephalus Burmeister, 1838.
pulicaris (Fallén, 1806).
Recilia Edwards, 1922.
coronifera (Marshall, 1866).
Jassargus Zachvatkin, 1933.
obtusivalvis (Kirschbaum, 1868).
sursumflexus (Then, 1902).
Errastunus Ribaut, 1947.
ocellaris (Fallén, 1806).
Turrutus Ribaut, 1947.
socialis (Flor, 1861).
Adarrus Ribaut, 1947.
multinotatus (Boheman, 1847).
Goldeus Ribaut, 1947.
harpago (Ribaut, 1924).
Arthaldeus Ribaut, 1947.
pascuellus (Fallén, 1826).
striifrons (Kirschbaum, 1868).
Sorhoanus Ribaut, 1947.
medius (Mulsant et Rey, 1855).
Doratura J. Sahlberg, 1871.
exilis Horvath, 1903.
EUPELICINAE J. Sahlberg, 1871.
Eupelix Germar, 1821.
cuspidata (F., 1775).
APHRODINAE Haupt, 1927.
Aphrodes Curtis, 1829.
makarovi Zachvatkin, 1948.
Anoscopus Kirschbaum, 1858.
serratulae (F., 1775).
Planaphrodes Hamilton, 1975.
trifasciata (Fourcroy, 1785).
CICADELLINAE Latreille, 1825.
Cicadella Latreille, 1817.
viridis (L., 1758).
AGALLIINAE Kirkaldy, 1901.
Anaceratagallia Zachvatkin, 1946.
venosa (Fourcroy, 1785).
ribauti Ossiannilsson, 1938.
Austroagallia Evans, 1935.
avicula (Ribaut, 1935).
MEGOPHTHALMINAE Kirkaldy, 1906.
Megophthalmus Curtis, 1833.
scanicus (Fallén, 1806).
scabripennis Edwards, 1915.

En 1988 et en 1989, des récoltes ont été faites tout au long de l'année. De décembre à février, elles ont été, évidemment, peu nombreuses, en raison des conditions météorologiques défavorables. Néanmoins, pendant cette période hivernale, j'ai trouvé les US suivantes, représentées par quelques spécimens seulement :

Psammotettix
Euscelis incisus
Deltocephalus pulicaris
Cicadula
Mocydia crocea

1- J'ai réuni sous cette dénomination tous les mâles dont l'édéage est du type *alienus*; il y a donc vraisemblablement là plusieurs espèces, que je n'ai pas séparées.

Hardya tenuis
Anaceratagallia

A partir du mois de mars et jusqu'au début du mois de mai, l'espèce *Euscelis incisus* (*E. plebejus* var. *incisa* Ribaut, 1952) a été trouvée en abondance dans toutes les stations. Elle y était numériquement largement dominante, accompagnée par quelques spécimens des autres *Cicadellidae* cités ci-dessus. En juin, le nombre d'espèces a sensiblement augmenté. Les effectifs ont fait de même, mais surtout vers la fin de l'été. Les tableaux II et III montrent cette évolution[1]. Dans la station mésoxérophile du Bugey I1, quatre prélèvements successifs ont été réalisés, dont le tableau IV donne la composition.

TABLEAU II.- Pourcentage d'espèces présentes dans les récoltes, de mai à octobre 1989, établi pour les 30 espèces les plus communes.

Mois	mai	juin	juillet août	septembre octobre
Nombre de prélèvements	8	19	21	25
Pourcentage d'espèces	53	93	80	83

TABLEAU III.- Rendement maximum (RT) observé dans les divers groupements herbacés (récoltes de 1988 et 1989).

Mois	mai	juin	juillet août	septembre octobre
Groupements herbacés				
I - Mésoxérophiles	0,4	1,6	2,4	4,6
II - Mésophiles à				
Bromus erectus	0,4	1,2	1,5	3,3
III - Mésophiles à				
Arrhenatherum elatius	1,1	1,1	1,3	7,5
IV - Mésohygrophiles	?	0,3	0,6	8

Le rendement varie sensiblement suivant les espèces. Quelques-unes peuvent avoir de très gros effectifs, au moins dans certaines stations, alors que d'autres ne figurent que rarement dans les récoltes. Entre ces extrêmes, toutes les situations intermédiaires s'observent. Le tableau I permet de calculer le rendement pour l'ensemble de l'échantillon étudié, rendement qui est proche de 1. Cette valeur a donc été retenue pour établir de manière arbitraire, le classement des US en fonction de leur rendement maximum (RSM), tel qu'il apparaît dans le tableau V.

1- Les résultats exposés ci-après ne concernent donc pas la période juin-octobre.

TABLEAU IV.- Prairie mésoxérophile du Bugey I_1: évolution de la fréquence (valeurs du haut) et du rendement spécifique (valeurs du bas) de chaque unité systématique, de juin à septembre 1989 (les espèces a, b, c, d n'ont pas été déterminées).

Unités systématiques	Dates des récoltes			
	11.06	25.06	14.07	16.09
Psammotettix	33,50	39,50	44,70	70,40
	0,40	0,60	1,10	3,20
Hardya tenuis	26,90	20,90	19,70	5,90
	0,30	0,30	0,50	0,30
Jassargus obtusivalvis	25,20	10,10	7,10	10,40
	0,30	0,20	0,20	0,50
Aphrodes makarovi	3,70	2,50		0,20
	0,04	0,04		0,009
Doratura exilis	2,00	17,10	14,30	3,00
	0,02	0,30	0,30	0,10
Goniagnathus brevis	1,70	1,30	3,40	0,90
	0,02	0,02	0,08	0,04
Turrutus socialis	1,70	1,90		1,70
	0,02	0,03		0,08
Cicadella viridis	1,00			0,04
	0,01			0,009
Macrosteles	0,70		0,40	0,70
	0,009		0,009	0,03
Deltocephalus pulicaris	0,70			
	0,009			
Anaceratagallia	0,70	3,80	0,80	3,30
	0,009	0,06	0,02	0,10
sp. a	0,70			
	0,009			
Eupelix cuspidata	0,70	1,90		1,90
	0,009	0,03		0,09
Arthaldeus striifrons	0,40			
	0,009			
Arhtaldeus pascuellus	0,40			
	0,009			
Planaphrodes trifasciata		0,60		
		0,01		
Balclutha			4,60	1,40
			0,10	0,07
Euscelis incisus			3,80	
			0,09	
Platymetopius guttatus			0,40	
			0,009	
sp. b			0,40	
			0,009	
sp. c			0,40	
			0,009	
Circulifer haematoceps				0,04
				0,009
Neoaliturus fenestratus				0,04
				0,009
sp. d				0,04
				0,009
Nombre de coups de fauchoir	280	100	100	500
Nombre de spécimens récoltés	297	158	238	2 289
RT	1,1	1,6	2,4	4,6

TABLEAU V.- Classement des unités systématiques en fonction du rendement spécifique maximum observé (RSM). Le rendement n'est pas indiqué pour les espèces "rares", car, à un si bas niveau, ses variations n'ont pas de signification (récoltes de 1989).

Classes de rendement	Unités systématiques	RSM
⩾1 Espèces très communes	*Cicadella viridis*	6,9
	Macrosteles	4,4
	Psammotettix	3,2
	Errastunus ocellaris	1,2
0,9 à 0,1 Espèces communes	*Arthaldeus pascuellus*	0,9
	Turrutus socialis	0,8
	Deltocephalus pulicaris	0,8
	Euscelis incisus	0,7
	Arthaldeus striifrons	0,6
	Jassargus obtusivalvis	0,5
	Hardya tenuis	0,5
	Aphrodes makarovi	0,4
	Balclutha	0,4
	Doratura exilis	0,3
	Cicadula	0,3
	Anaceratagallia	0,1
0,09 à 0,01 Espèces peu communes	*Eupelix cuspidata*	0,09
	Conosanus obsoletus	0,09
	Goniagnathus brevis	0,08
	Adarrus multinotatus	0,07
	Streptanus aemulans	0,07
	Recilia coronifera	0,06
	Euscelidius variegatus	0,05
	Neoaliturus fenestratus	0,03
	Graphocraerus ventralis	0,02
	Goldeus harpago	0,02
	Anoscopus serratulae	0,02
	Mocydia crocea	0,02
	Allygus provincialis	0,01
	Platymetopius guttatus	0,01
	Jassargus sursumflexus	0,01
⩽ 0,009 Espèces rares	*Allygidius abbreviatus*	
	Sorhoanus medius	
	Euscelis alsius	
	Elymana sulphurella	
	Mocydiopsis attenuata	
	Circulifer haematoceps	
	Austroagallia avicula	
	Megophthalmus scanicus	
	Megophthalmus scabripennis	

Alors que certaines espèces se récoltent dans toutes les stations, d'autres ont une préférence écologique plus nette. Le tableau VI donne quelques exemples, en fonction du RSM et de la constance (nombre de stations où l'US est présente/nombre de stations prospectées), qui varient évidemment dans le même sens mais sont complémentaires. A l'aide de telles données et d'observations *in situ*, il est possible de préciser la répartition spatiale de plusieurs US (Tableau VII). Celle des espèces appartenant au genre *Macrosteles*, dont les femelles ne peuvent être séparées lors des comptages, apparaît si l'on note la répartition des mâles dans les divers groupements herbacés (tableau VIII).

TABLEAU VI.- Rendement maximum et constance (entre parenthèses) de quelques unités systématiques dans les divers groupements herbacés (récoltes de 1989; I à IV : mêmes groupements que dans le tableau I).

Groupements herbacés	I	II	III	IV
Unités systématiques				
Mocydia crocea	0,02	0,01	0	0
	(0,4)	(0,2)	(0)	(0)
Jassargus obtusivalvis	0,5	0,4	0,02	0
	(1)	(0,7)	(0,08)	(0)
Psammotettix	3,2	0,8	2,4	0,2
	(1)	(1)	(1)	(0,7)
Euscelis incisus	0,03	0,7	0,3	0,2
	(0,4)	(1)	(0,9)	(0,6)
Macrosteles	0,03	0,9	4,4	1,9
	(0,3)	(0,5)	(1)	(1)
Cicadella viridis	0,02	0,3	1,2	6,9
	(0,1)	(0,5)	(0,8)	(1)

Le nombre d'espèces présentes dans un échantillon dépend de la richesse spécifique de la station mais aussi du nombre de coups de fauchoir : si les espèces à forts effectifs sont très rapidement récoltées, les chances de capture d'espèces rares augmentent à mesure que s'élève le niveau d'échantillonnage, niveau qui doit donc être précisé (fig. 3). Lorsque plusieurs prises sont faites dans une même station, il est possible d'établir la courbe de richesse cumulée de l'échantillon en fonction de la présence des diverses US dans les prises (cf. tableau IX). La figure 4 donne la courbe de richesse cumulée pour l'échantillon prélevé dans la station I1 et indique la pente de la courbe entre les deux derniers points pour quelques autres prairies.

TABLEAU VII- Répartition de quelques unités systématiques. Chaque trait continu indique une présence pratiquement constante avec de forts ou d'assez forts effectifs; chaque pointillé indique une présence moins constante et un rendement faible. Au-delà, les unités sont absentes, ou, au plus, représentées par quelques spécimens. Dans quelques cas, l'échantillon est insuffisant pour que l'amplitude de la répartition soit précisée (I à IV : mêmes groupements herbacés que dans le tableau I).

Unités systématiques	Groupements herbacés I	II	III	IV
Doratura exilis	------- ?			
Mocydia crocea	------- ▪▪▪▪			
Goniagnathus brevis	----------	?		
Graphocraerus ventralis	----------	?		
Eupelix cuspidata	----------	▪▪▪▪		
Adarrus multinotatus	----------	▪▪▪▪		
Jassargus obtusivalvis	----------	▪▪▪▪		
Hardya tenuis	----------	▪▪▪▪▪▪▪▪		
Anaceratagallia	----------	▪▪▪▪		
Turrutus socialis	▪▪▪▪ ----------	▪▪▪▪▪▪▪▪		
Deltocephalus pulicaris	▪▪▪▪ ----------	▪▪▪▪		
Euscelis incisus	▪▪▪▪ ----------	▪▪▪▪		
Errastunus ocellaris	? ----------	?		
Macrosteles	▪▪▪▪ ----------			
Arthaldeus pascuellus	▪▪▪▪▪▪▪▪ ----------			
Streptanus aemulans	▪▪▪▪ ----------			
Arthaldeus striifrons	▪▪▪▪ ----------			
Cicadula	▪▪▪▪ ----------			
Cicadella viridis	▪▪▪▪ ----------			

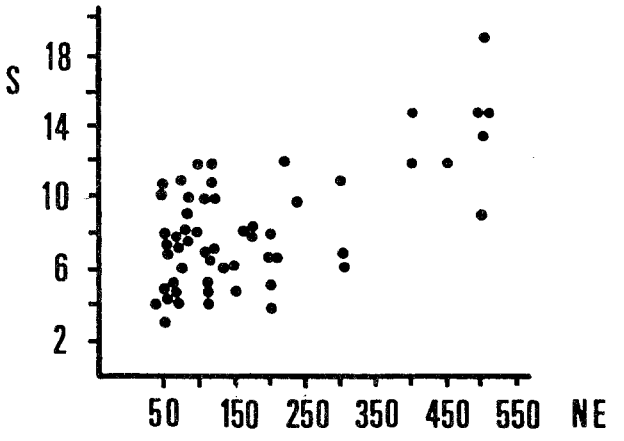

Fig.3.- Relation entre richesse d'un échantillon (S, en nombre d'unités systématiques) et le niveau d'échantillonnage (NE, en nombre de coups de fauchoir).

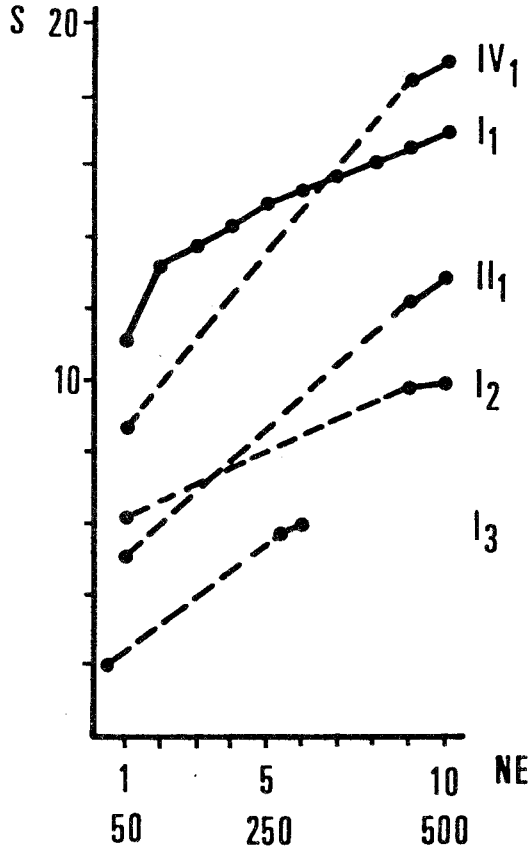

Fig.4.- Richesse cumulée des échantillons récoltés dans quelques prairies (cf. le texte). Dates des récoltes : I_1 : 16.09.89 (courbe établie "manuellement"); I_2 : 16.09.89; I_3 : 20.06.89 (prises de 25 coups); II_1 : 29.08.89; IV_1 : 1.09.89. S :nombre d'unités systématiques; NE : niveau d'échantillonnage en nombre de prises de 50 coups et en coups de fauchoir.

TABLEAU IX.- Présence, marquée d'une croix, des unités systématiques mentionnées, dans les dix prises effectuées le 16.09.1989 dans la prairie mésoxérophile du Bugey I_1 (prises de 50 coups chacune).

Unités systématiques	Numéro des prises 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Psammotettix cf. alienus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
P. confinis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Jassargus obtusivalvis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hardya tenuis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Anaceratagallia ribauti	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Eupelix cuspidata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A. venosa	+	+		+	+	+	+	+	+	
Doratura exilis	+		+		+		+	+	+	
Turrutus socialis				+	+		+			+
Balclutha	+	+		+	+	+	+	+		+
Goniagnathus brevis	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Macrosteles laevis	+	+	+	+		+	+	+	+	
Aphrodes makarovi				+	+		+	+		
Circulifer haematoceps	+									
Cicadella viridis						+				
Neoaliturus fenestratus								+		
Macrosteles sp.			+							

La valeur de l'indice de Shannon varie peu et de manière ne paraissant guère significative. A un niveau d'échantillonnage de 200 à 500 coups de fauchoir, Hlog2 est généralement compris entre 1 et 2 (la plus forte valeur observée étant 2,2 pour une prairie à Brome).

La similitude de composition des prises faites dans une station traduit l'uniformité du peuplement. Pour calculer cette similitude, j'ai utilisé l'indice employé par NADEAU (1981) : PSC = 100 - 0,5 S (a-b)[1]. Un dendrogramme du groupement à liens simples des prises permet d'exprimer graphiquement l'uniformité du peuplement (LEGENDRE et LEGENDRE, 1979; FRONTIER, 1983). La figure 5 donne quelques exemples de dendrogrammes.

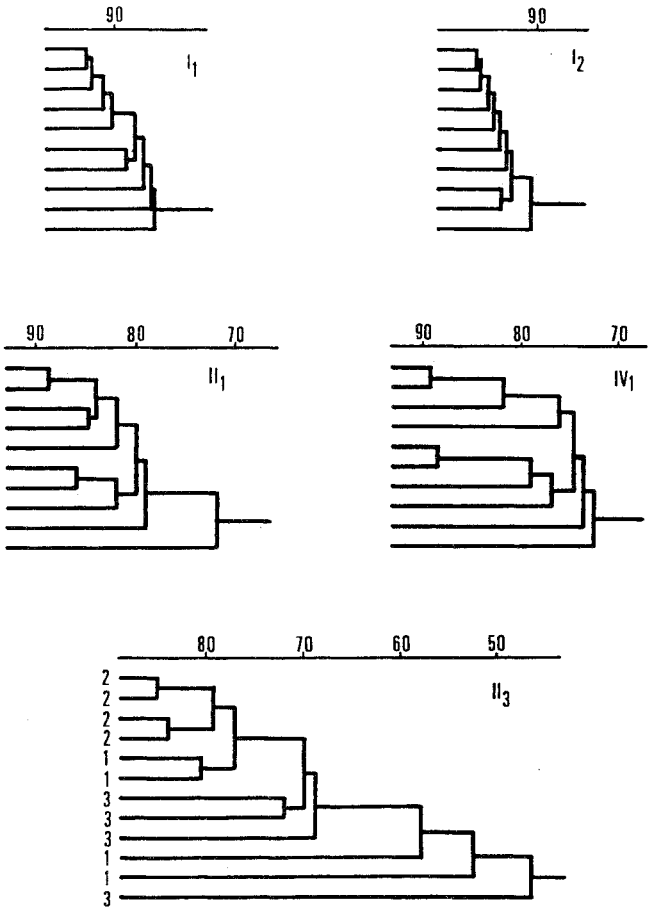

Fig.5.- Dendrogrammes du groupement à liens simples des prises faites dans cinq stations (cf. le texte). I_1, I_2, II_1, IV_1 : dix prises de 50 coups (dates des récoltes indiquées fig.4). II_3 : 12 prises de 50 coups; 1 : haut de la prairie; 2 : partie moyenne; 3 : partie basse (récolte du 10.07.89). La valeur du PSC est indiquée en haut de chaque dendrogramme.

1- C'est-à-dire : pourcentage de Similitude des Communautés, où a et b sont les fréquences d'une même US dans les échantillons comparés deux à deux. Cet indice est borné à 100 lorsque deux échantillons sont totalement identiques et à 0 lorsqu'ils sont totalement différents.

En utilisant le même indice de similitude, on peut comparer non plus les prises d'un même échantillon, mais les échantillons prélevés successivement dans une station ou provenant de stations différentes. Quatre récoltes successives ont été faites, de juin à septembre 1989, dans la prairie I_1 (cf. fig. 6A). La figure 6 B permet de comparer les peuplements des huit stations décrites au début de cette note et appartenant aux divers groupements herbacés.

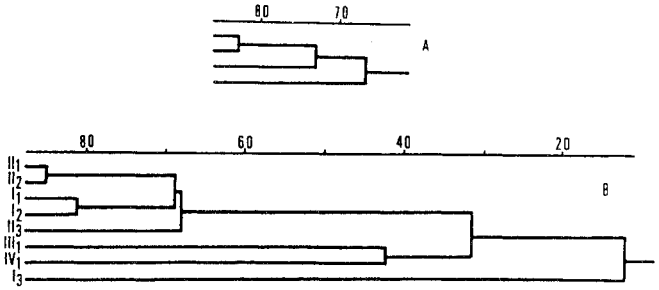

Fig.6.- Dendrogrammes du groupement à liens simples de récoltes différentes. 6A : récoltes faites successivement dans la station I_1 de juin à septembre 1989. 6B : récoltes faites dans huit prairies différentes. Dates des récoltes : II_2 : 30.08.89; III_1 : 10.09.89; autres stations : cf. fig.4. La valeur du PSC est indiquée en haut de chaque dendrogramme.

DISCUSSION

La plupart des prairies retenues pour cette étude sont exploitées, fauchées ou pâturées. Elles ont par conséquent subi des perturbations plus ou moins fortes, dont les conséquences sur les populations de Cicadelles ne sont pas connues. L'image des peuplements que donnent les résultats présentés se situe à l'échelle des groupements herbacés.

Il n'est pas possible de déterminer tous les spécimens récoltés jusqu'à l'espèce : les US sont, comme il a été précisé, des genres ou des espèces. Cette disparité n'empêche pas l'étude quantitative, à condition, évidemment, que d'une récolte à l'autre ces unités soient les mêmes. Par contre, elle rend impropre l'utilisation d'un indice spécifique de diversité; cette utilisation l'est d'ailleurs d'autant plus que l'étude ne porte que sur les spécimens adultes et que le groupe d'espèces considéré a été arbitrairement limité aux *Delphacinae* et à quelques autres sous-familles.

La période de l'année durant laquelle les populations de Cicadelles adultes sont suffisamment développées s'étend de juin à octobre, pour la région concernée. Avant le mois de juin, la pauvreté des récoltes et l'uniformité de leur composition ne permettent aucune analyse. L'augmentation du RT constatée entre juin et octobre (cf. tableau III), est généralement due au développement des quelques espèces "très communes". C'est ce que met en évidence l'exemple de la prairie du Bugey I1, où le RSM des *Psammotettix* augmente très sensiblement alors que celui des autres US demeure à peu près stable (cf. tableau IV). Le dendrogramme

de la figure 6A, concernant cette même prairie, montre que la composition de récoltes successives peut varier sensiblement. Pour comparer deux échantillons il est donc nécessaire de les récolter à la même époque.

Le rendement de quelques US peut largement dépasser l'unité (cf. tableau V). On assiste alors à une véritable prolifération. Lorsqu'il s'agit d'une US à faible amplitude écologique, comme par exemple *Cicadella viridis*, ou à assez faible amplitude, comme les *Macrosteles*, cette prolifération, qui entraîne une large dominance numérique, ne fait qu'accroître la spécificité d'un peuplement. Les *Psammotettix*, dont les représentants sont nombreux dans la plupart des groupements herbacés, rendent par contre plus difficile la comparaison des peuplements.

Quelques espèces ou groupes d'espèces semblent avoir des exigences écologiques étroites. Ainsi, *Cicadella viridis* s'observe surtout à proximité de l'eau; elle est aussi présente dans les prairies humides, parfois loin de toute eau libre. Cette espèce paraît rechercher les milieux herbacés où la sève est très abondante. *Arthaldeus striifrons* et *A. pascuellus* peuplent autant les prairies mésohygrophiles que les prairies mésophiles à *Arrhenatherum elatius*. *Turrutus socialis* est assez nettement liée aux stations à Brome. Dans les milieux encore plus secs, où apparaît une végétation plus xérophile, *Jassargus obtusivalvis* est l'espèce la plus constante et, en fait, la plus caractéristique. *Mocydia crocea* se récolte également dans les stations plutôt xérophiles, mais essentiellement dans les friches où les graminées sèches sont abondantes; l'espèce peut être présente dans des stations exiguës, telles que des talus de chemin. *Doratura exilis* semble liée aux prairies mésoxérophiles; cependant, cette espèce n'a été récoltée que dans les stations du Bugey. Le groupe des *Macrosteles* est essentiellement représenté dans les prairies à Avoine élevée; il "déborde" néanmoins vers les prairies à Brome et vers les prairies mésohygrophiles. Il est difficile de préciser la répartition des espèces dont le RSM demeure faible : tel est le cas des espèces "peu communes" et plus encore celui des espèces "rares".

Le filet fauchoir ne permet de récolter qu'une faible fraction des animaux de la strate herbacée (RICOU, 1967). Son utilisation ne permet donc pas de connaître l'abondance des animaux *in situ*. Je n'ai d'ailleurs pas cherché à préciser cette caractéristique, ce qui eût nécessité l'emploi de moyens de capture encombrants, incompatible avec une étude basée sur l'analyse de nombreux échantillons. Le rendement R, qui est vraisemblablement fonction de l'abondance, n'a qu'une valeur comparative. Pour compenser le peu d'efficacité du fauchoir, il est nécessaire de pousser assez loin le niveau d'échantillonnage.

L'élargissement progressif de l'échantillonnage permet de connaître la richesse spécifique d'une station. La courbe de richesse cumulée (ou, plus simplement, sa pente entre les deux derniers points) renseigne sur la nécessité de poursuivre la collecte des prises. Les courbes établies pour quelques stations (cf. fig.4) montrent que le niveau d'échantillonnage est demeuré trop bas, dans la plupart des cas : pour que la pente de la courbe s'annule, il eût fallu doubler le nombre de coups de fauchoir. Dans une station cependant (I2), 500 coups suffisent pour obtenir ce résultat. Cette prairie renfermait donc une douzaine, environ, d'US; dans les autres, le nombre d'unités dépasse 20, se situant approximativement entre 20 et 25. On note à ce sujet que la richesse de deux stations proches géographiquement et écologiquement semblables, peut, de l'une à l'autre, différer : la prairie I1 contenait environ deux fois plus d'US que la prairie I2. Cette différence était due, semble-t-il, à l'état de la végétation, encore verte dans la première station alors qu'elle était totalement sèche dans la seconde.

Les dendrogrammes de la figure 5 traduisent (en fonction de l'échantillonnage "linéaire" réalisé) l'uniformité de la répartition des US dans les stations. Faute d'une analyse des conditions mésologiques, on ne peut connaître les raisons des différences apparaissant d'une prairie à l'autre. Cependant, ces dendrogrammes paraissent en accord avec les observations de terrain : la répartition est très homogène dans les stations de faible superficie, où les conditions de milieu et la végétation, semble-t-il, sont très uniformes (prairies du Bugey I1 et I2), alors qu'elle l'est beaucoup moins dans des prairies plus vastes où les caractères pédologiques sont manifestement plus variables (stations II1 et IV1). C'est dans la station II3, alors que l'on passe d'une zone plutôt mésoxérophile à une autre présentant des caractères de station mésophile, que l'homogénéité de la répartition des US est la plus faible.

La figure 6B traduit graphiquement la similitude entre des échantillons provenant de stations différentes. ce dendrogramme fait apparaître divers groupes de stations. Les peuplements les plus proches sont ceux des deux prairies à *Bromus erectus* de la bordure du Vercors, prairies voisines et écologiquement très semblables. En dépit d'une assez forte différence de richesse spécifique, les deux prairies mésoxérophiles du Bugey ont des peuplements assez proches. Ces quatre prairies constituent, avec la prairie II3, aux caractéristiques composites mais se situant également dans la zone des prairies à Brome, un premier groupe. Les prairies plus humides III1 et IV1, n'appartenant pas au même groupement et situées dans des plaines alluviales différentes (plaine de l'Isère et plaine du Rhône), ont des peuplements n'offrant qu'une faible similitude; ces peuplements diffèrent très sensiblement de ceux des stations précédentes. Enfin, l'échantillon provenant de la station du Vercors (I3) est tout à fait à part. Bien qu'il ait été récolté en juin (et non à la fin de l'été comme ceux des autres stations), son originalité, tenant à la relativement forte fréquence de *Adarrus multinotatus*, est remarquable (cf. l'annexe).

CONCLUSION

La présente note montre qu'une méthode d'échantillonnage à la fois simple et standardisée permet l'étude quantitative des Cicadelles des milieux prairiaux. Cette méthode repose sur l'utilisation du filet fauchoir, dont la faible efficacité est compensée par la multiplication des récoltes. L'étude est essentiellement comparative mais permet néanmoins l'acquisition de données "absolues" telles que richesse spécifique et homogénéité d'un peuplement.

Les caractéristiques mésologiques et phytosociologiques propres à chaque station n'ont été que très sommairement analysées; l'étude se situe à l'échelle des groupements herbacés auxquels appartiennent les prairies prospectées.

Les Cicadelles sont des consommateurs primaires et le groupe d'espèces étudié a été arbitrairement limité. Les résultats obtenus ne donnent donc qu'une vue étroite de la zoocénose de la strate herbacée. Par contre, la sensibilité écologique de ces Homoptères est assez forte. Elle se manifeste par l'existence de quelques espèces caractéristiques et par des différences sensibles dans la composition des peuplements. La répartition de ces Insectes dépend de celle des végétaux dont ils se nourrissent, mais la plupart des espèces des milieux prairiaux ne paraissent pas faire preuve d'une forte spécificité vis-à-vis des plantes hôtes; les informations écologiques qu'elles fournissent sont donc complémentaires de celles qu'apporte la végétation.

Ces animaux très mobiles sont capables de réagir immédiatement aux modifications de leur environnement. Néanmoins, leurs peuplements présentent une stabilité suffisante pour que leur étude soit faite utilement. Dans la mesure où une seule récolte, faite au cours de l'été ou au début de l'automne, suffit pour connaître le peuplement d'une prairie, ils constituent un matériel commode, pouvant contribuer à un diagnostic écologique. L'étude peut ne porter que sur une seule station, mais il est évident que l'intérêt des informations biocénotiques et écologiques qu'elle apporte augmente sensiblement lorsque s'accroît le nombre de prairies prospectées, c'est-à-dire lorsque l'on dispose de termes de comparaison, de références régionales comme celles que fournit cette note pour divers groupements herbacés. La méthode proposée s'applique très bien, en particulier, aux milieux exploités, dans lesquels les associations végétales sont très fortement voire totalement modifiées. Il est probable que les caractéristiques des peuplements de Cicadelles, leur rendement et leur richesse spécifique par exemple, reflètent les altérations de la strate herbacée ou, d'une manière plus générale, celles du milieu.

BIBLIOGRAPHIE

FRONTIERS, S, 1983.- Stratégies d'échantillonnage en écologie. Masson.

GIUSTINA, W. della, 1989.- Faune de France (73). Homoptères *Cicadellidae*. Volume 3 (Compléments). INRA, Paris.

LEGENDRE, L, LEGENDRE, P, 1979.- Ecologie numérique. 2. La structure des données écologiques. Masson.

NADEAU, M, 1981.- Etude de la faune benthique littorale du cours inférieur de la rivière Saint-Maurice. Thèse de 3e cycle, Université Scientifique et Médicale de Grenoble.

PAUTOU, G, GIREL, J, AIN, G., 1979.- Etudes écologiques de la vallée du Rhône. Carte de la végétation à 1/25.000. Feuille Morestel Yenne. *Documents de cartographie écologique*, vol. XXI.

RIBAUT, H, 1952.- Faune de France (57). Homoptères Auchénorhynques. II (*Jassidae*). Lechevalier, Paris.

RICOU, G, 1967.- Etude biocénotique d'un milieu "naturel" : la prairie permanente pâturée. *Annales des épiphyties*, n° hors série 1. INRA, Paris.

ANNEXE

La composition de récoltes faites dans quelques-unes des prairies décrites au début de cette note est indiquée ci-dessous. Comme il a été mentionné, ces récoltes, même à un niveau d'échantillonnage (NE) de 500 coups, sont insuffisantes pour connaître la richesse totale des stations.

Prairie mésoxérophile du Bugey I1. Le tableau IV donne la composition de plusieurs récoltes faites dans cette station.

Prairie mésoxérophile du nord du Vercors I3. Récolte du 20.06.89. NE = 300, RT = 0,4.

Jassargus obtusivalvis	73,9 %
Adarrus multinotatus	19,8
Aphrodes makarovi	3,6
Psammotettix	0,9 %
Austroagallia	0,9
sp. non déterminée	0,9

Prairie à *Bromus erectus* II1. Récolte du 29.08.89. NE = 500, RT = 0,4

Psammotettix	47,7 %
Euscelis incisus	26,1
Turrutus socialis	9,5
Jassargus obtusivalvis	7,6
Macrosteles	4,3
Elymana sulphurella	1,4
Hardya tenuis	0,9 %
Aphrodes makarovi	0,5
Goniagnathus brevis	0,5
Arthaldeus pascuellus	0,5
Mocydia crocea	0,5
Balclutha	0,5

Prairie à *Arrhenatherum elatius* III1. Récolte du 10.09.89. NE = 120, RT = 2,7.

Macrosteles	75,9 %
Deltocephalus pulicaris	9,6
Psammotettix	6,8
Cicadella viridis	2,8
Errastunus ocellaris	1,9
Euscelis incisus	0,6
Circulifer guttulatus	0,6 %
Arthaldeus striifrons	0,9
Balclutha	0,3
Cicadula	0,3
Arthaldeus pascuellus	0,3
Austroagallia	0,3

Prairie mésohygrophile IV1. Récolte du 1.09.89. NE = 500, RT = 0,7

Macrosteles	28,9 %
Cicadella viridis	26,5 %
Psammotettix	20,9
Arthaldeus pascuellus	8,8
A. striifrons	5,3
Euscelis incisus	2,9
Circulifer guttulatus	2,1
Turrutus socialis	1,8
Hardya tenuis	0,6 %
Austroagallia	0,6
Circulifer fenestratus	0,3
Deltocephalus pulicaris	0,3
Euscelis sp.	0,3
Streptanus aemulans	0,3
Balclutha	0,3

(cf. fig. 4, 5, et 6B).