Étude des populations d'Oulema melanopus L. et Oulema lichenis Weiss. (Coleoptères Chrysomelidae) sur blé dans la région parisienne

Jean-Pierre Chambon, Christian van Laere, Gilles Genestier, Colette Pineau,
Christian Cocquempot

► To cite this version:

Jean-Pierre Chambon, Christian van Laere, Gilles Genestier, Colette Pineau, Christian Cocquempot. Étude des populations d'Oulema melanopus L. et Oulema lichenis Weiss. (Coleoptères Chrysomelidae) sur blé dans la région parisienne. *Agronomie*, 1983, 3 (7), pp.685-690. hal-00884560

HAL Id: hal-00884560

<https://hal.science/hal-00884560>

Submitted on 1 Jan 1983

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Étude des populations d'*Oulema melanopus* L. et *Oulema lichenis* Weiss. (Coleoptères Chrysomelidae) sur blé dans la région parisienne

Jean-Pierre CHAMBON & Christian VAN LAERE

avec la collaboration technique de
Gilles GENESTIER, Colette PINEAU & Christian COCQUEMPOT

I.N.R.A., Station de Zoologie, Laboratoire de Faunistique écologique, F 78000 Versailles

RÉSUMÉ

Des informations sont données sur la présence généralisée des *Oulema* en céréaliculture et la biologie des insectes est brièvement rappelée.

Après avoir mentionné les phénomènes importants pour la compréhension de la dynamique des populations : concentration en été des adultes hors des cultures, diapause imaginale, colonisation des céréales au printemps par les adultes en vol, vie larvaire sédentaire et solitaire, développement larvaire très rapide pour chaque stade, nymphose de *O. melanopus* dans le sol, rôle des entomophages quasiment nul dans la régulation des populations, le dispositif et les méthodes d'échantillonnage pour les études de dynamique de population sur blé sont exposés.

Tandis que la population est caractérisée par son niveau très bas et une fécondité médiocre des femelles, il apparaît que les facteurs climatiques du printemps, défavorables aux *Oulema*, seraient la principale cause de cet état des populations dans la région parisienne où le seuil de nuisibilité n'est jamais atteint.

Mots clés additionnels : *Dynamique de population, adultes, œufs, larves, échantillonnage.*

SUMMARY

Populations of Oulema melanopus L. and Oulema lichenis Weiss. (Coleoptera Chrysomelidae, on wheat in the Paris region.

Oulema spp. are generally present on cereal crops. The biology of these insects is briefly reviewed. The important factors for their population dynamics were : concentration of the adults away from the crop in summer, diapause as adults, colonization of cereal crops by flying adults in spring, solitary sedentary and very rapid larval development, pupation in soil, low activity of entomophagous insects in regulating the population. Methods are given for sampling populations on wheat. Numbers were generally low and females produced few eggs. This appeared to be mainly due to climatic factors in spring, which are unfavorable in the Paris region, so that the economic damage additional threshold is never reached.

Additional key words : *Population dynamics, adults, eggs, larvae, sampling.*

I. INTRODUCTION

Dans la zone paléarctique, 4 espèces du genre *Oulema* sont nuisibles aux céréales. Seules *Oulema melanopus* L. et *O. lichenis* Weiss. ont parfois une importance économique réelle dans nos régions.

Signalés dans toute l'aire de répartition de ces 2 espèces, les dommages commis sont cependant nettement plus graves en Europe centrale et orientale dans les zones céréalières intensives de monoculture. Rappelons : 70 p. 100 de la récolte perdue en Roumanie (KNECHTEL & MANOLACH, 1936), 30 p. 100 des céréales détruites en Grèce (PELEKASSIS, 1951).

Depuis son introduction dans les années 1950 aux U.S.A. dans l'état du Michigan, *O. melanopus* occasionne de sévères dégâts et nécessite la mise en œuvre de techniques de protection associant la lutte chimique, la résistance des plantes et l'introduction d'auxiliaires naturels recherchés dans les régions d'origine de l'insecte.

Plus récemment en France, ANGLADE *et al.* (1976) signalent que *O. melanopus* est régulièrement présent, en abondance, dans la zone des sols forestiers d'Aquitaine où les conditions écologiques sont très favorables à son maintien et à son développement.

Ces auteurs montrent que des populations de 4 larves par tige (environ 2 000 larves au m²) peuvent réduire le rende-

ment de 25 p. 100 et ils situent le seuil de nuisibilité à 250 larves pour 100 tiges. Ce seuil, précisent-ils est rarement atteint. (tabl. 1).

Dans le Bassin Parisien, la présence quasi généralisée de ces criocères dans les cultures de blé inquiète actuellement les céréaliculteurs toujours soucieux de maintenir sinon d'accroître leur niveau de production.

C'est pourquoi, afin de déterminer le degré de risque que les *Oulema s.l.* font encourir aux récoltes, la présente étude réalisée en 1979 est consacrée à l'évolution des populations de ces ravageurs. Après un bref rappel de leur biologie, elle se propose de préciser la méthodologie permettant à la fois d'établir la densité des populations et d'apprécier l'incidence des facteurs naturels de mortalité sur leur devenir dans la culture.

II. CONNAISSANCE DE LA BIOLOGIE DES *OULEMA* ET APPROCHE DU PROBLÈME

La biologie, le comportement et l'écologie des criocères ayant déjà fait l'objet d'études approfondies par LABEYRIE (1963) et par BJEGOVIC (1971), nous nous limiterons à rappeler ici quelques données qui paraissent essentielles pour leur intérêt méthodologique et pour l'interprétation des phénomènes observés.

Les *Oulema* ont une seule génération par an. Les adultes hivernent en diapause, hors des cultures, dans des abris naturels divers. Ils reprennent leur activité au printemps vers la mi-avril, dès que la température devient supérieure à 10°-15 °C. Ils gagnent alors, au vol, les champs de céréales, s'alimentent, se dispersent et se reproduisent. Les œufs cylindriques sont déposés isolément à la face supérieure des feuilles. La fécondité peut atteindre entre 50 œufs par femelle (HODSON, 1929) en Angleterre (limite septentrionale de l'aire de répartition de l'insecte) et 100 à 150 œufs par femelle en Italie (VENTURI, 1942).

Après incubation, les larves éclosent et rongent la partie supérieure du limbe qu'elles attaquent généralement de haut en bas. Le développement larvaire (4 stades) dure environ 12 à 21 j selon la température et ne peut s'effectuer aux températures inférieures à 12 °C.

Les larves des 2 espèces ne se distinguent qu'à l'examen de caractères morphologiques fins portant sur les pattes thoraciques et le labre. L'appartenance spécifique des larves

ne pouvant être déterminée *in situ*, il faut obligatoirement considérer la population mixte au sens de FILLAUX (1968).

La nymphose d'*O. melanopus* a lieu dans le sol. Ce stade est difficilement observable. La nymphose d'*O. lichenis* se fait sur les parties supérieures de la plante dans un cocon spumeux blanc.

Le cycle, de l'œuf à l'adulte d'été, s'accomplit en général en 2 mois, de début mai à début juillet selon la précocité de la région. Les adultes d'été s'alimentent aux dépens de diverses graminacées, mais ne se reproduisent pas et gagnent les sites d'hivernation.

Les particularités du cycle des *Oulema* : rapidité de succession des 4 stades larvaires, nymphose souterraine d'*O. melanopus*, abandon de la culture par les adultes d'été, font qu'il est impossible de réaliser une étude démographique complète, et suivie des cohortes (ensemble des individus d'une population à ses divers stades) au sein d'une génération ou bien d'une génération à l'autre, et qu'on ne peut actuellement envisager de prévoir chez ces criocères la fluctuation du niveau des populations d'une année à l'autre.

Les techniques démographiques (MORRIS, 1960) déjà appliquées à d'autres espèces comme *Diprion pini* L. (GERI & DUSAUSOY, 1966) ou *Cnephasia pumicana* Zell. (CHAMBON, 1973) peuvent cependant être utilisées ici. Durant les seules séquences où les populations sont présentes sur la céréale, elles permettront de caractériser la répartition des insectes dans la culture et de procéder à l'estimation de la densité des populations d'adultes, d'œufs et de larves pour tenter d'apprécier la menace potentielle qu'elles représentent.

III. DISPOSITIF ET MÉTHODE

A. Implantation

Les investigations ont été effectuées dans une culture de blé, variété « Lutin », de 5 ha, située à Fontenay-le-Fleury (Yvelines). Par sa situation géographique et son environnement elle est assez représentative du type d'agriculture rencontrée dans la région. Peu éloigné d'une agglomération, le champ de blé est entouré d'autres champs et bordé sur 2 côtés de talus avec arbres, arbustes et graminacées sauvages pouvant servir de site d'hivernation aux adultes de l'année précédente.

TABLEAU 1

Risques de pertes en fonction de l'infestation larvaire.
Relationship between larval infestation and loss.

Larves/100 tiges		180		280		400	
Notes de dégâts		4,2		4,7		9,0	
Probabilité	pertes	en q	en %	en q	en %	en q	en %
95 %		0,3	1	2,3	6	10	24
66 %		3	8	5	13	11	25

Pour chacun des niveaux de probabilité choisis, les évaluations en quintaux indiquent la perte minimale probable. Exemple : pour une densité de 180 larves pour 100 tiges, on a 95 p. 100 de chance d'avoir une perte de plus de 0,3 q (1 p. 100) et 66 p. 100 de chance d'avoir une perte de plus de 3 q (8 p. 100). (D'après ANGLADE *et al.*, 1976.)

Dans le champ nous avons délimité 13 parcelles de 12 m de largeur sur 150 m de longueur couvrant ainsi une superficie de 2,3 ha où sont effectués les divers prélèvements et observations. (fig. 1).

B. Techniques d'études

1. des adultes

Les adultes sont capturés au filet fauchoir (33 cm de diamètre). Dans chaque parcelle on donne 50 coups de filet, répartis au hasard, en progressant dans le sens de la longueur.

Selon ROTH (1963), le filet fauchoir donne des résultats comparables entre eux s'il est utilisé toujours de la même manière et WHITTAKER (1952) estime qu'une série de 50 coups d'un filet au diamètre défini plus haut, avec une amplitude de 1,22 m à chaque coup, récolte la faune correspondant à celle qui vit sur 1 m².

Cette technique de capture est particulièrement bien adaptée aux espèces visées qui se tiennent généralement sur les feuilles supérieures des pieds de blé aux heures où sont effectuées les captures (vers 12 h G.M.T.).

Pour chaque parcelle, on admet que les effectifs recensés correspondent donc sensiblement à la population de 1 m² soit 13 m² pour l'ensemble des prélèvements.

Les adultes ainsi récoltés, dans chaque parcelle, sont comptés en distinguant les 2 espèces, puis relâchés sur les lieux où ils ont été capturés pour éviter de fausser les prélèvements suivants.

2. des œufs et des larves

Les œufs et les larves restent fixés sur le feuillage ; même ces dernières ne se déplacent que très peu sur la plante. La culture de blé constitue un milieu homogène (même stade phénologique, même variété) d'une densité régulière de 250 à 260 pieds au m². Ces caractéristiques nous ont conduits à utiliser la méthode des prélèvements de plantes avec examen direct sur le terrain. Quelle que soit la position de l'insecte, le prélèvement de la totalité du pied de blé fournit des informations précises sur la densité et la structure de la population en place.

Les relevés ont été effectués chaque semaine, du 24 avril, date d'apparition des premiers adultes, au 24 juillet, date à laquelle il n'y avait plus de larves présentes sur la culture, celle-ci arrivant à maturité.

Dans chaque parcelle, il est prélevé, sur toute la longueur, 20 pieds pris au hasard, un par un. On compte le nombre de pieds portant des morsures caractéristiques d'adultes, le nombre d'œufs, de larves (les 2 espèces confondues) et de cocons pour *O. lichenis*.

Les œufs, larves et cocons sont prélevés et rapportés au laboratoire. Les œufs et les cocons sont placés en salle d'élevage à 20°-23 °C pour connaître leur fertilité et le taux de parasitisme. Les larves sont examinées pour déterminer leur stade et mises en élevage.

IV. RÉSULTATS

A. Distribution des populations et densité

Les données recueillies sont présentées globalement dans le tableau 2. Pour étudier l'homogénéité des résultats entre parcelles, elles ont fait l'objet, dans chaque cas, d'une analyse de variance dont les résultats figurent dans le tableau 3.

Figure 1

Dispositif de l'étude.

Experimental design.

1. des adultes

Les analyses de variances, effectuées pour *O. melanopus*, *O. lichenis*, *O. melanopus* + *O. lichenis* et pour les morsures, ont donné dans les 4 cas un F calculé inférieur au F théorique.

Il n'y a pas de différence significative entre les données observées dans chaque parcelle. Ceci traduit une distribution homogène des insectes dans la culture. Signalons toutefois que la parcelle 1, voisine de la lisière avec talus et haies d'où proviennent en partie les adultes est légèrement plus peuplée que le reste du champ. Cette remarque s'applique dans le même sens aux larves.

Par ailleurs, ces données indiquent une très légère précocité d'*O. melanopus* par rapport à *O. lichenis* dont les maxima de captures se situent respectivement du 8 au 29 mai et du 15 mai au 6 juin. On peut remarquer en outre la très forte dominance d'*O. melanopus* (558) sur *O. lichenis* (172).

Compte tenu de la technique utilisée, on peut estimer que, dans le champ étudié, la densité des populations d'adultes de printemps des *Oulema s.l.* (les 2 espèces confondues) a été de l'ordre de 10 à 11 adultes au m² au maximum de l'infestation. Le sex-ratio étant de 1 on compte donc environ 5 femelles au m².

2. des œufs et des larves (les 2 espèces confondues)

L'analyse des données, permet de constater l'homogénéité de la répartition des œufs et des larves entre les parcelles. Dans les 2 cas nous obtenons un F calculé inférieur au F théorique.

Il n'y a pas de différence significative dans la répartition des œufs et des larves entre les 13 parcelles.

Dans la parcelle 11, l'effectif des œufs recensés est inférieur aux autres parcelles, mais on ne retrouve pas cette différence au niveau des larves. On peut aussi remarquer que la parcelle 1 voisine de la haie, déjà apparemment plus peuplée en adultes, s'avère être aussi mieux pourvue en larves.

L'ensemble de ces résultats montre que l'infestation est uniforme sur la culture. A aucun moment la population n'est concentrée sur les bordures du champ au voisinage des

TABLEAU 2

Evolution et activité des populations de printemps d'O. melanopus et O. lichenis ayant colonisé la culture en 1979.
Development and activity of spring populations of O. melanopus and O. lichenis on the cereal crop in 1979.

Dates	Adultes capturés puis relâchés sur un échantillon estimé à 13 m ²				Observations faites sur 260 pieds = 1 m ²			
	<i>O. melanopus</i>	<i>O. lichenis</i>	<i>m + l</i>	Moyenne par m ²	Morsures	Œufs	Larves	Cocons de <i>O. lichenis</i>
24/04	18	7	25	1,9	0	0	—	—
2/05	17	2	19	1,4	11	1	—	—
8	122	9	131	10,4	17	2	—	—
15	119	30	149	11,4	79	49	0	—
23	121	31	152	11,6	112	65	0	—
29	91	38	129	9,9	138	85	9	0
6/06	50	29	79	6,0	129	97	80	0
13	13	13	26	2,0	113	65	97	0
19	6	6	12	0,9	112	41	133	9
26	1	5	6	0,4	147	7	109	11
3/07	0	2	2	0,1	—	2	85	11
10	—	—	—	—	—	0	74	17
17	—	—	—	—	—	—	29	18

TABLEAU 3

Résultats des analyses de variance.
Results of the analysis of variance.

	Adultes			Morsures	Œufs	Larves
	<i>O. melanopus</i>	<i>O. lichenis</i>	<i>O. melanopus</i> + <i>O. lichenis</i>			
dl r	120	120	120	96	108	84
F théorique						
à 0,05	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83
0,01	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34
F calculé	0,89	0,89	1,64	1,62	1,78	1,66
S	NS	NS	NS	NS	NS	NS

lieux d'hivernation. Au printemps, les *Oulema* volent par temps ensoleillé. Les insectes sont alors confrontés à un milieu uniforme (végétation monospécifique, monovariétale, au même stade phénologique) ; la colonisation se fait au hasard et aboutit à une distribution homogène de la population.

Notons ici que ces conclusions sont opposées à celles de LECIGNE & ROEHRICH (1977) sur le déplacement des adultes d'*O. melanopus* dans les Landes, où les situations ne sont pas comparables, en particulier la proportion entre terrains de cultures et terrains « sauvages ».

B. Les facteurs naturels de mortalité

Relativement peu abondantes, les informations recueillies concernant les facteurs naturels de mortalité sont rapportées ici globalement pour l'ensemble des stades larvaires.

Au cours de 12 prélèvements effectués du 2 mai au 17 juillet, tous les œufs récoltés (414) ont été mis en élevage au laboratoire. Le pourcentage d'éclosion a été très élevé (plus de 85 p. 100). Aucun parasite d'œuf n'a été observé.

Sur 616 larves prélevées au champ, 250 ont été disséquées. Une seule (le 6 juin) renfermait 2 œufs de parasites. Dans le reste des larves mises en élevage, il n'y a pas eu de

sortie de parasite. Sur 70 cocons d'*O. lichenis* récoltés, un seul, prélevé le 17 juillet, a donné naissance à un Hyménoptère *Eulophidae*.

Dans la culture étudiée, sur un effectif total de 1 100 individus (œufs + larves + cocons), 2 cas seulement de parasitisme ont été observés.

En ce qui concerne le prédatisme, phénomène plus difficilement observable, signalons qu'à plusieurs reprises nous avons constaté que les larves de chrysope capturent des larves d'*Oulema* et s'en alimentent. Une larve de chrysope au dernier stade ingère le contenu d'une larve de criocère au 4^e stade en 1,5 à 2 h.

Cependant le faible nombre de ces prédateurs leur confère un rôle tout à fait accessoire.

V. INTERPRÉTATION ET DISCUSSION

Les adultes hivernant hors des cultures, y retournant progressivement à partir du mois d'avril et s'y déplaçant n'ont pas été pris en compte. Comme le montrent les captures d'adultes faites au filet fauchoir (tabl. 2 et fig. 2), la population se constitue entre le 24 avril et le 23 mai pour régresser ensuite après avoir atteint, comme nous l'avons déjà signalé, 10-11 insectes au m² avec un sex-ratio de 1.

Figure 2

Evolution quantitative et structurale des populations d'*Oulema* s.l. sur blé en 1979.

Quantitative and structural development of populations of *Oulema* s.l. on wheat in 1979.

En ce qui concerne l'évolution dynamique de la population pendant le stade œuf et les 4 stades larvaires, les données obtenues à partir des prélèvements hebdomadaires de 20 pieds de blé par parcelle (soit 260 pieds correspondant à 1 m² pour l'ensemble de l'échantillon) sont rapportées dans la figure 2.

Dès le début du mois de juin, on constate le chevauchement des stades larvaires. Celui-ci est dû à l'échelonnement (1 mois) de l'arrivée des adultes et à la rapidité d'évolution de chaque stade.

Au 6 juin, la cohorte initiale des œufs peut être raisonnablement évaluée par la somme des œufs et des larves observées (177). Elle se situe dans la fourchette comprise entre 160 et 180 œufs au m².

A partir de la fin de la ponte jusqu'à l'apparition des 1^{ers} cocons le 19 juin, on note la constance de la somme œufs + larves (environ 170). On peut en déduire qu'il n'y a pas eu de diminution des effectifs entre le nombre d'œufs initial et le nombre d'insectes parvenus en fin de développement larvaire et que la densité respective des L₁, L₂, L₃ est demeurée égale à environ 170 individus au m².

Au-delà du 19 juin, les 1^{ers} cocons de nymphose d'*O. lichenis* apparaissent sur les plantes. Ils ont été précédés dans le temps par ceux d'*O. melanopus* qui constituent la plus grande partie des effectifs. Situés dans le sol, ces

derniers échappent au contrôle et, de ce fait, la densité des populations ne peut plus être prise en considération.

Nous avons montré auparavant la discrétion de l'action des parasites et des prédateurs larvaires (inférieure à 2 p. 100). On peut donc, sans grand risque d'erreur, considérer que jusqu'à la nymphose, la population voit son niveau maintenu dans la fourchette 160-180 individus au m². Le quotient de mortalité étant pratiquement nul, il n'y a pas lieu dans ce cas d'établir une table de mortalité.

La densité observée conduit à remarquer le très faible niveau des populations. Compte tenu de l'action quasi nulle des facteurs de mortalité naturels au cours du développement larvaire, cet état pourrait être, en partie, la conséquence de la fécondité effective très réduite des femelles. En effet, dans la présente étude, les dénombrements des œufs dans la culture situent le niveau de la ponte aux environs de 34 œufs par femelle.

Cette faible fécondité est probablement due au fait que les conditions climatiques qui ont sévi en 1979 durant la période d'activité des adultes n'ont pas été favorables à l'expression du potentiel de multiplication de l'espèce qui, rappelons-le, peut atteindre 150 œufs par femelle en Italie.

Nous constatons en effet dans la figure 3, d'une part, que du 24 avril au 20 juin il a plu chaque décade, la somme des précipitations dépassant 120 mm, et que, d'autre part, la

Figure 3

Conditions climatiques au cours de l'étude.

Climatic conditions during the study.

température moyenne n'a atteint 20 °C qu'une seule fois fin mai. Ces conditions ne sont pas favorables à l'activité d'un insecte héliophile dont le seuil thermique d'activité avoisine 15 °C.

Notons enfin que les conditions climatiques, en particulier la pluie, se situent tout à fait dans la normale du climat de cette région, à cette période. En effet la moyenne de la pluviométrie établie sur 12 années, du 21 avril au 20 juin, est de 112,2 mm. l'année 1976 particulièrement sèche étant comprise dans cette moyenne.

VI. CONCLUSION

Les populations d'*Oulema* étudiées à Fontenay se caractérisent par leur faibles niveaux : 5 à 6 adultes femelles au m², avec une fécondité constatée de 34 œufs par femelle.

Au cours du cycle qu'elles accomplissent sur les céréales de mai à mi-juillet, les populations semblent suivre un développement régulier sans chute catastrophique en échappant probablement à la pression des facteurs de limitation naturels (parasites et prédateurs) qui sont quasi inexistantes.

Le niveau de ces populations reste très inférieur aux densités citées par les auteurs qui rapportent les effets destructifs des criocères sur céréales.

En admettant que le seuil de nuisibilité soit 2,5 larves par tige (environ 5 larves par pied), on constate qu'à Fontenay, avec une densité de 160 à 170 larves pour 260 pieds (0,6 larve par pied), les populations demeurent encore 9 fois inférieures au seuil de nuisibilité.

Dans l'hypothèse où la fécondité atteindrait 150 œufs, le maximum observé, on obtiendrait, avec les populations

d'adultes en place, la densité de 3 larves par pied encore largement inférieure au seuil de nuisibilité admis.

Les raisons du maintien des populations d'*Oulema* dans cet état « endémique » quasi permanent sont certainement à rechercher au niveau des conditions climatiques, d'une part, au cours de l'hivernation qu'il est très difficile de surveiller dans les conditions naturelles et, d'autre part, au printemps où la pluie et les basses températures enregistrées en avril-mai sont défavorables à l'expression du potentiel de multiplication de l'espèce.

Réalisée en conditions de grande culture dans le Bassin parisien, cette étude sur les criocères montre la faible densité des populations observées.

Ces résultats confirment les observations qui ont été réalisées par ailleurs sur ces insectes depuis bientôt 10 années, dans le cadre de recherches sur les biocénoses céréalières (CHAMBON, 1982) desquelles se dégagent :

- le constat de leur présence permanente ;
- l'absence de baisse de rendement imputable aux criocères ; la faible densité des populations en place ne leur permettant pas d'occasionner des dégâts économiquement perceptibles au blé.

Les criocères des céréales dans la région parisienne ne sont pas actuellement justiciables d'interventions phytosanitaires. Dans l'hypothèse où les conditions, en particulier climatiques, viendraient à évoluer dans un sens favorable, ces 2 espèces potentiellement nuisibles pourraient alors devenir des ravageurs importants : de ce fait, elles nécessitent obligatoirement une surveillance régulière.

Reçu le 16 septembre 1982.

Accepté le 10 mars 1983.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Anglade P., Roehrich R., Maurin G., Lecigne P., 1976. Le lema des céréales *O. melanopus*. Etude de sa nuisibilité en Aquitaine. *Déf. Vég.*, **178**, 85-100.
- Bjegovic P., 1971. Contribution to the knowledge of the cereal leaf beetle *L. melanopus* natural enemies. *Zast Bilja*, **22**, 173-184.
- Chambon J. P., 1973. Etiologie des pullulations de *Cnephasia pumicana* Zell. *Ann. Zool. Ecol. anim.*, **5** (2), 207-230.
- 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.
- Fillaux C., 1968. Etude expérimentale de l'évolution des populations mixtes de larves néonates de deux Coléoptères Chrysomelidés, *Lema cyanella* et *L. melanopus* sur pieds de blé. *Ann. Soc. entomol. Fr.*, **4** (3), 573-579.
- Geri C., Dusaussay G., 1966. Etude d'une population de *Diprion pini* L. en forêt de Fontainebleau I - II. *Ann. Soc. entomol. Fr. (NS)*, **2** (3), 503-548.
- Hodson W. E. H., 1929. The bionomics of *L. melanopus* in Great Britain. *Bull. entomol. Res.*, **20**, 5-14.
- Knechtel W. K., Manolach C. I., 1936. Biological observation on *L. melanopus* in Rumania. *An. Inst. Cercet agron.*, **7**, 186-208.
- Labeyrie V., 1963. Les criocères des céréales in Balachowsky. *Entomologie appliquée à l'agriculture*, T 1, Vol. **2**, 571-582. Masson, Paris.
- Lecigne P., Roehrich R., 1977. Le criocère des céréales *O. melanopus* ; mise en évidence des déplacements des adultes. *Rev. Zool. agric. Pathol. vég.*, **76**, 71-76.
- Morris R. F., 1960. Sampling insects population. *Annu. Rev. Entomol.*, **5**, 243-264.
- Pelekassis E. D., 1951. Le *Lema melanopus* L. nuisible sur les céréales en Grèce. *Ann. Inst. phytopathol. Benaki*, **5**, 52.
- Roth M., 1963. Comparaison des méthodes de capture en écologie entomologique. *Rev. Pathol. vég. Entomol. agric. Fr.*, **42**, 3, 177-197.
- Venturi F., 1942. La *Lema melanopa* L. (*Col. Chrysomelidae*). *Redia*, **28**, 11-88.
- Whittaker R. H., 1952. A study of summer foliage insect communities in the Great Smoky Mountains. *Ecol. Monogr.*, **22**, 1-144.