

COURBES PHENOLOGIQUES ET EXPLOITATION QUANTITATIVE DES MATERIAUX DE COLLECTIONS

par Noël MAGIS

Université de Liège, Institut Ed. Van Beneden
Laboratoire de Morphologie, Systématique et Ecologie animales

INTRODUCTION

Dans un des travaux qu'il a consacrés à la méthodologie de la faunistique entomologique, J. LECLERCQ (1964) recommande au taxinomiste de compléter son travail d'identification par un volet quantitatif, basé sur le regroupement de toutes les données numériques disponibles. Lorsque le matériel est abondant et assez représentatif, on peut ainsi établir les degrés de fréquence des imagos ou la durée de leur période d'activité (phénologie) sur des bases indiscutablement moins empiriques que celles retenues jusqu'ici dans la plupart des travaux et des monographies fauniques.

En préparant une synthèse de nos connaissances actuelles sur les Cantharidae de la faune belge, je me suis posé la question de savoir si le nombre d'exemplaires présents dans l'ensemble des collections inventoriées est bien l'unité qu'il convient d'adopter pour aborder des problèmes qui relèvent en somme de tous les facteurs intrinsèques et extrinsèques qui conditionnent la dynamique des populations.

Les collections traditionnelles sont très généralement élaborées progressivement, en juxtaposant des matériaux provenant d'un nombre souvent considérable de récolteurs, très différemment motivés quant au but même à atteindre : rassembler un échantillon *qualitativement représentatif* de la faune régionale considérée. L'exemple des Scolytidae et des Platypodidae, présenté récemment par M.J. DOUROJEANNI (1971) est très significatif de cette méthode. Cent quatre entomologistes différents ont rassemblé

les matériaux qui figurent aujourd'hui dans les collections de l'Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique et de la Faculté des Sciences agronomiques de l'Etat à Gembloux. Parmi ceux-ci, 87 ont légué des récoltes qui représentent, chacune moins de 1 % du total de l'ensemble.

En évoquant ces notions bien connues, au moins intuitivement, je désire surtout faire appel à la prudence de ceux qui seraient tentés de considérer que les X données provenant des collections constituent un échantillon « statistique », même si X est un grand nombre et si la collection résulte d'une exploration suffisamment représentative dans l'espace et dans le temps.

La manière hétérogène avec laquelle ces échantillons de faune sont rassemblés les opposent déjà radicalement à ceux que peuvent réunir les écologistes abordant l'étude d'une biocénose déterminée à l'aide de techniques standardisées, comparables et reproductibles aussi bien dans l'espace que dans le temps. Les nombres d'individus obtenus dans ces conditions représentent ainsi une *mesure* dont l'erreur, même si elle est très élevée, peut néanmoins être déterminée.

Dans les collections, les nombres d'individus possèdent très rarement cette qualité, surtout lorsqu'ils se rapportent à des exemplaires capturés simultanément dans la même localité, à la même date et par un même récolteur.

Ainsi, dans la collection de L. FRENNET, je recense 16 exemplaires de *Cantharis lateralis* LINNÉ portant l'étiquette « Nieuport, 10.VI.1935 » ; j'en retrouve deux supplémentaires dans la collection R. DE RUETTE et MM. C. SEGERS et C. PIÉRARD me communiquent qu'ils en possèdent respectivement 3 et 2 exemplaires. Que représente cette série de 23 spécimens — que je ne suis même pas certain d'avoir reconstituée entièrement après sa dispersion — non seulement par rapport à la population totale de Nieuport momentanément active à cette date, mais encore et surtout par rapport aux deux exemplaires étiquetés « Nieuport, 29.VI.1925 » figurant dans la collection F. GUILLEAUME ou par rapport à celui recensé dans la collection R. DE RUETTE et portant comme indication « Nieuport, 6.VI.1925, F. GUILLEAUME » ?

L. FRENNET recherchait-il spécialement cette espèce et avait-il décidé de lui consacrer les efforts de chasse nécessaires pour obtenir un tel matériel ? A-t-il été le témoin non averti d'un rassemblement momentané d'individus, comportement qui n'est pas rare

chez les Coléoptères et notamment chez les *Cantharis* LINNE (MAGIS, 1957) ? On ne répondra probablement jamais à cette question puisque l'auteur de cette capture n'a pas estimé nécessaire de publier les circonstances dans lesquelles cette vingtaine d'individus a été récoltée.

J'ai cherché à établir le caractère inhabituel, accidentel ou normal de ces séries d'exemplaires en déterminant la distribution de fréquences du contenu de l'ensemble des récoltes représentées en collection.

M E T H O D E

J'ai effectué ces groupements pour quatre espèces du genre *Cantharis* LINNÉ, choisies en fonction de différences écologiques, phénologiques et géographiques. Les résultats relatifs à ces quatre espèces sont consignés dans le tableau I, ils proviennent de l'ensemble des données de l'exploration des territoires belge et grand-ducal.

De façon à envisager ces problèmes sous un angle moins particulier, j'ai voulu comparer leurs données à celles tirées d'un autre groupe systématique. Le Professeur Ch. JEUNIAUX a bien voulu m'apporter son aide en mettant à ma disposition les renseignements de son fichier sur les Elateridae, largement composé d'indications relevées dans les collections de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. Les résultats intéressant quatre espèces d'Elatérides figurent dans le tableau II.

EXAMEN DES RESULTATS

L'examen des données fournies par ces huit exemples conduit aux constatations suivantes :

1) les distributions du contenu des récoltes peuvent comprendre un nombre variable et souvent très élevé de classes de fréquences. L'amplitude de ces distributions ne paraît pas nécessairement en rapport direct avec le nombre total de récoltes représentées dans les collections.

2) les collections de Cantharidae, comme celles d'Elateridae, sont formées essentiellement par l'apport de récoltes contenant un

TABLEAU I.

Distributions de fréquences du contenu des récoltes de quatre espèces de *Cantharis* LINNE sur le territoire de la Belgique et du Grand Duché de Luxembourg depuis 1860.

Contenus des récoltes en individus	C. fusca LINNE		C. fulvicollis FAB.		C. lateralis LINNE		C. paludosa FALLEN	
	Nombres	%	Nombres	%	Nombres	%	Nombres	%
1	413	72,97	66	55,93	32	64,00	62	55,85
2	93	16,43	26	22,03	8	16,00	19	17,11
3	23	4,06	8	6,77	3	6,00	8	7,20
4	15	2,65	9	7,62	0	0	9	8,10
5	4	0,71	6	5,08	3	6,00	1	0,90
6	5	0,88	1	0,84	1	2,00	3	2,70
7	4	0,71	0	0	1	2,00	2	1,80
8	2	0,35	0	0	0	0	1	0,90
9	0	0	0	0	0	0	4	3,60
10	3	0,53	0	0	0	0	0	0
11	1	0,18	0	0	1	2,00	0	0
12	1	0,18	1	0,84	0	0	0	0
13	1	0,18	0	0	0	0	1	0,90
14	0	0	0	0	0	0	1	0,90
15	0	0	1	0,84	0	0		
16	0	0			0	0		
21 à 25	1 (21)	0,18			1 (23)	2,00		
Somme des récoltes	566	100,00	118	99,95	50	100,00	111	99,96
Nombre total d'individus	909		241		119		268	

TABLEAU II

Distribution de fréquences du contenu des récoltes de quatre espèces d'Elatéridae sur le territoire de la Belgique et du Grand Duché de Luxembourg depuis 1860.

Contenus des récoltes en individus	Athous obscurus PAYKULL		Athous bicolor (GOEZE)		Adelocera murina LINNE		Ampedus balteatus (LINNE)	
	Nombres	%	Nombres	%	Nombres	%	Nombres	%
1	165	55,93	114	77,02	134	70,53	42	75,00
2	65	22,03	16	10,81	32	16,84	4	7,14
3	23	7,79	10	6,75	13	6,84	3	5,35
4	15	5,08	3	2,02	2	1,05	6	10,71
5	5	1,69	2	1,35	3	1,58	0	0
6	5	1,69	2	1,35	1	0,53	1	1,78
7	4	1,35	1	0,67	2	1,05		
8	4	1,35			1	0,53		
9	3	1,01			2	1,05		
10	0	0						
11	1	0,33						
12	1	0,33						
20	1	0,33						
21 à 25 (23)	1	0,33						
26 à 30 (26)	1	0,33						
40 à 50 (48)	1	0,33						
Somme des récoltes	295	99,99	148	99,77	190	100,00	56	99,98
Nombre total d'individus	706		217		306		89	

seul spécimen. Les proportions de la classe « un individu par récolte » varient entre 56 et 77 % selon les espèces de Taupins. Elles sont comprises entre 55 et 73 % chez les Cantharides.

3) la classe « deux individus » — pouvant cependant réunir les couples « in copula » — voit, dans les deux familles, ses proportions varier entre 7 et 22 % de l'ensemble du total des récoltes. La chute entre les classes contiguës 1 et 2 est donc très brutale.

4) en plus du fait que les trois premières classes réunissent déjà de 80 à 95 % de l'ensemble des récoltes, on remarque qu'à partir de la classe « quatre individus » les distributions manifestent une tendance très nette à se délayer et à présenter des solutions de continuité plus ou moins étendues entre les classes. En se basant sur les huit exemples présentés dans les tableaux, on voit ainsi que les récoltes contenant 15 et plus de 15 individus capturés simultanément sont réellement exceptionnelles. Celles réunissant entre 10 et 14 spécimens apparaissent plus souvent dans les échantillons et peuvent être considérées comme accidentelles. Il paraît normal de rencontrer des captures groupées comptant jusqu'à 8 ou 9 individus. On retiendra néanmoins que ce sont les apports de 1 à 3 individus qui, de très loin, sont les plus constants et les plus fréquents.

DISCUSSION

Il est intéressant de constater que les diverses particularités qui viennent d'être mises en évidence ne paraissent pas influencées par la somme des récoltes ou la valeur des effectifs, pas plus que par les caractères spécifiques de nature écologique et géographique.

Ces constatations reflètent parfaitement les préoccupations essentiellement qualitatives qui, on l'a vu, ont conditionné l'activité du plus grand nombre des entomologistes. On a donc de bonnes raisons de croire que les conclusions basées sur un nombre modeste d'exemplaires ont une portée assez générale.

Si les captures « massives » sont exceptionnelles, il n'en reste pas moins qu'elles peuvent représenter une fraction non négligeable de l'effectif total représenté dans les collections. Certes, la récolte simultanée de 21 *Cantharis fusca* interfère peu sur l'en-

semble des 909 exemplaires que j'ai recensés. Chez *Athous obscurus*, par contre, les récoltes groupées de 20 et plus d'individus constituent le sixième de l'inventaire collationné par Ch. JEUNIAUX. Pour *Cantharis lateralis*, enfin, les 23 spécimens réunis en une seule fois par L. FRENNET représentent le cinquième de toutes les captures présentes dans les collections.

En adoptant purement et simplement le nombre réel des individus en collection comme unité de travail, on est inévitablement amené à donner à ces 23 spécimens un poids égal à celui de 23 autres correspondant à 23 informations indépendantes.

On ne peut, dès lors, qu'approuver l'attitude de M. J. DOUROJEANNI (1971) qui, dans sa discussion de l'abondance des Scolytes en Belgique, attribue plus de valeur au nombre des récoltes qu'à celui des exemplaires mis en collection.

ETABLISSEMENT DES COURBES PHENOLOGIQUES

Je voudrais montrer, à présent, que les récoltes groupées interfèrent de la même façon et même plus quand, à partir du relevé des dates de capture, on cherche à définir et à préciser le cycle des activités imaginaires par rapport au cycle annuel, autrement dit la phénologie du stade adulte.

Dans son étude monographique des Hyménoptères Craboniens, J. LECLERCQ (1954) a inauguré un système de représentation qui consiste à dresser des tableaux ou des histogrammes dans lesquels les dates (jours et mois) sont regroupées en périodes correspondant à autant de classes, dont les fréquences sont données par les nombres d'individus observés dans l'intervalle de temps de chacune d'elles. J. LECLERCQ définit ainsi neuf périodes de vingt jours, régulièrement réparties entre le 15 avril et le 11 octobre.

Une analyse préliminaire de la durée de l'activité des *Cantharidae* adultes m'a montré que celle-ci était de l'ordre de 80 à 100 jours et donc sensiblement plus courte que celle des Crabroniens, dont plusieurs espèces présentent deux générations annuelles. Pour obtenir une image représentative de faits chronologiques, il était donc indispensable de réduire l'intervalle des périodes successives afin de ne pas dissimuler les caractéristiques essentielles des distributions.

J'ai opté pour de groupements de dix jours en partageant chacun des mois en trois décades consécutives. Cette division corres-

pond aux expressions « début », « mi- » et « fin » qu'utilise le langage courant pour fractionner le mois.

On m'objectera qu'en procédant de la sorte, la dernière décade des mois impairs compte un jour supplémentaire, de sorte que les classes de fréquences présentent une amplitude de 10 ou de 11 jours, selon le cas.

Je ne crois pas que ceci puisse affecter de façon sensible la présentation des résultats. En effet, on sait bien que les entomologistes chassent préférentiellement les samedis et les dimanches et pendant les congés de Pâques, de l'Ascension et de la Pentecôte (en dehors des vacances d'été). Ces jours privilégiés ont certainement un impact plus profond sur les périodes que le fait d'ajouter une journée à certaines d'entre elles, même lorsque celles-ci se présentent simultanément dans le cycle des activités d'une espèce. En outre, d'après mes propres observations, les courbes d'activité ne montrent pas plus souvent de sommet au niveau des périodes de 11 jours qu'au niveau des décades normales de dix jours (1). J'ajouterai, enfin, que si l'interférence de ces périodes particulières devait être jugée trop importante dans certains cas, on pourrait alors exprimer les fréquences absolues ou relatives en fréquences unitaires. Celles-ci sont des nombres purs, indépendants des effectifs considérés et des intervalles des classes utilisées pour grouper les informations.

Le tableau III synthétise les données relatives au cycle des activités des adultes de deux espèces représentées en collection par des effectifs relativement peu nombreux : *Cantharis lateralis* (Cantharidae) et *Ampedus balteatus* (Elateridae). Les figures 1 et 2 illustrent ce même cycle chez deux espèces représentées par de nombreux individus : *Cantharia fusca* (Cantharidae) et *Athous obscurus* (Elateridae). Dans ces quatre exemples, les fréquences sont basées, d'une part, sur les nombres réels d'individus et, d'autre part, sur les nombres de récoltes.

DISCUSSION DES RESULTATS

Chez *Cantharis fusca*, la comparaison des histogrammes 1A et 1B indique que les deux images obtenues sont parfaitement super-

(1) Ainsi, sur 25 espèces de Cantharidae, 4 seulement montrent un maximum d'activité pendant la dernière décade du mois de mai.

TABLEAU III.

Tableau de fréquences relatif au cycle des activités imaginaires d'un Cantharidae (*Cantharis lateralis* LINNE) et d'un Elateridae (*Ampedus balteatus* LINNE) en Belgique et au Grand Duché de Luxembourg.

PERIODES	Cantharis lateralis LINNE				Ampedus balteatus LINNE			
	Nombres d'indi- vidus	Nombres de récoltes			Nombres d'indi- vidus	Nombres de récoltes		
		fréq. absol.	fréq. rel.(%)	fréq. unit.		fréq. absol.	fréq. rel.(%)	fréq. unit.
AVRIL								
IV _a					1	1	2,27	0,23
IV _b					1	1	2,27	0,23
IV _c					1	1	2,27	0,23
MAI								
V _a					14	6	13,64	1,36
V _b					15	6	13,64	1,36
V _c	7	1	2,63	0,24	10	6	13,64	1,36
JUIN								
VI _a	42	9	23,68	2,37	15	10	22,73	2,27
VI _b	19	9	23,68	2,37	12	8	18,18	1,82
VI _c	15	10	26,32	2,62	5	5	11,36	1,14
JUILLET								
VII _a	9	5	13,16	1,32				
VII _b	2	2	5,26	0,53				
VII _c	2	2	5,26	0,48				
Somme des données	96	38	99,99		74	44	100,00	

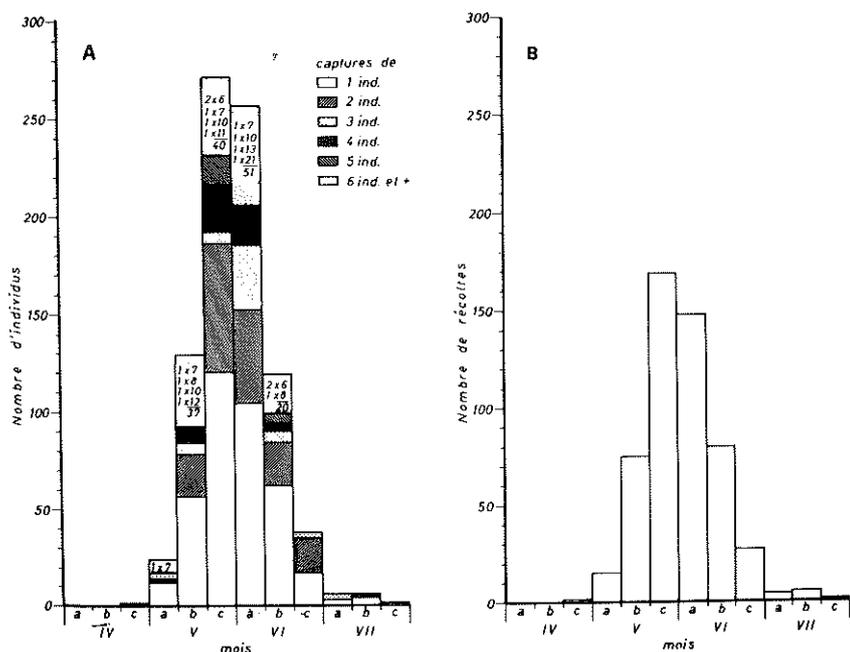


FIG. 1. — Histogrammes relatifs au cycle des activités imaginales de *Cantharis fusca* LINNÉ (Cantharidae).
 En A : fréquences en nombre d'individus ; la position et l'importance numérique des récoltes groupées sont indiquées par les surfaces différemment tramées.
 En B : fréquences en nombre de récoltes observées pendant les différentes périodes.

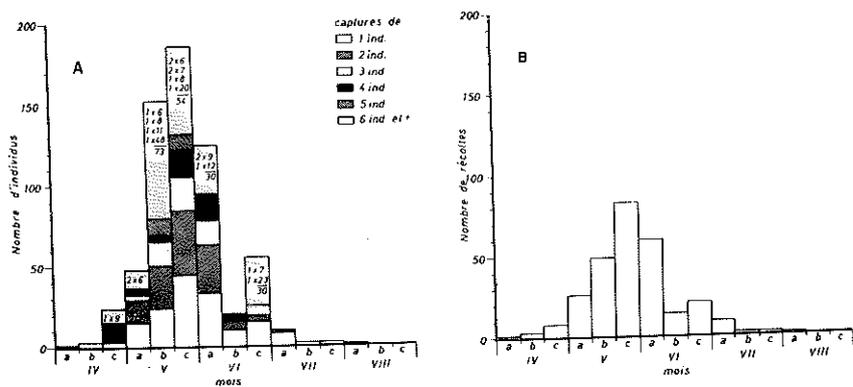


FIG. 2. — Histogrammes relatifs au cycle des activités imaginales de *Athous obscurus* LINNÉ (Elateridae).
 Mêmes conventions que sur la figure précédente.

posables. Les deux critères de fréquences semblent donc équivalents. Ces similitudes trouvent leur explication dans la conjonction des trois facteurs suivants : tout d'abord les nombres d'individus, comme ceux des récoltes, sont importants ; ensuite, les récoltes ne contenant qu'un seul exemplaire représentent près des $\frac{3}{4}$ de l'ensemble total des données ; enfin, l'échantillon disponible ne compte, en somme, qu'une seule récolte exceptionnellement massive (cf. tableau I).

Chez *Athous obscurus*, par contre, si les données sont également nombreuses, les captures d'un seul spécimen sont proportionnellement moins grandes (56 % de l'ensemble, cf. tableau II) tandis que les récoltes exceptionnellement importantes représentent environ 1,5 %. Les deux histogrammes A et B de la fig. 2 accusent, dans ce cas, des différences beaucoup plus sensibles. La fig. 2A, où les fréquences sont basées sur les nombres d'individus, semble indiquer un accroissement fort accentué de l'activité des adultes entre le début et la mi-mai et une diminution assez sensible de celle-ci entre la fin-mai (maximum) et le début-juin. Mais on voit très bien que ces modifications sont influencées par les valeurs de quelques récoltes exceptionnellement importantes : 48 exemplaires pendant la période V_b, 20 exemplaires capturés en une seule fois pendant la période V_c. Lorsqu'on se base uniquement sur le nombre des récoltes (fig. 2B) on constate alors que la classe VI_a réunit, en réalité, plus de données que la classe V_b située immédiatement avant le mode de la distribution. La forme de cette dernière est probablement plus correcte car le nombre de classes comprises au-delà du maximum de fréquence est effectivement plus grand que celui des classes précédant le mode.

L'examen de la répartition des 96 données disponibles pour *Cantharis lateralis* (tableau III) indique que près de leur moitié est concentrée dans la première décade de juin. En tenant compte des sept individus récoltés pendant la fin-mai, on serait tenté de dire que le maximum des activités de cette *Cantharis* est atteint dans un délai très bref. Or le contenu de la classe V_o est entièrement constitué par le produit d'une seule récolte, datée du 21.V. 1948. La classe modale, située au début-juin, comprend les 23 exemplaires capturés simultanément par L. FRENNET. Enfin, la décade suivante voit sa fréquence influencée également par un apport simultané de 11 individus. En adoptant la récolte datée comme unité de fréquence, les résultats obtenus ne permettent

pas de reconnaître un mode bien défini car les fréquences des trois décades de juin sont trop voisines. Dans un cas comme celui-ci, le cycle d'activité des adultes ne peut donc être entièrement défini. L'était-il mieux dans l'autre système ? On peut sérieusement en douter puisque les fréquences sont manifestement faussées par l'inégale répartition des récoltes groupées entre les différentes classes.

La distribution des fréquences basée sur les nombres d'individus d'*Ampedus balteatus* présente deux sommets. L'hypothèse de deux générations annuelles ne pouvant absolument pas être retenue, on voit donc qu'il est impossible de définir la période pendant laquelle les activités de ce Taupin sont vraisemblablement les plus importantes. Une analyse très détaillée des récoltes montrerait, ici aussi, que les fréquences de certaines classes sont influencées par l'intégration de données provenant de chasses groupées et que c'est plutôt au début du mois de juin qu'à la mi-mai que les adultes de cet *Ampedus* manifestent leur maximum de présence. La sommation des récoltes montre de façon beaucoup plus directe le bien-fondé de cette conclusion.

CONCLUSIONS

L'exploitation quantitative des matériaux de collections reste tributaire des préoccupations essentiellement qualitatives qui ont orienté et conditionné l'activité du plus grand nombre des entomologistes récolteurs.

Les échantillons comprennent, de ce fait, un pourcentage élevé d'exemplaires capturés isolément (55 à 77 %) et une minime proportion de captures groupant un nombre important de spécimens.

Malgré leur fréquence peu élevée, ces récoltes groupées peuvent, dans certains cas, constituer jusqu'à 20 % des effectifs représentés dans les collections.

Leur incidence se fait particulièrement sentir lorsque les informations qu'elles apportent — chronologiques ou autres — sont groupées en vue de déterminer des fréquences.

En adoptant comme unité de travail les nombres réels d'individus observés, les apports des récoltes groupées se répartissent nécessairement de façon irrégulière entre les différentes classes. Par conséquent celles-ci renferment, en proportions variables, les

données indépendantes fournies par les récoltes ne contenant qu'un seul exemplaire et des données interdépendantes provenant des récoltes groupées. L'intégration de ces deux types d'informations fournit donc une image incorrecte de la distribution de fréquences du caractère envisagé.

En dissociant les récoltes et leur contenu, on réduit sans aucun doute l'importance numérique de l'échantillon mais, par contre, on regroupe ainsi dans les classes successives des données strictement comparables entre elles.

Le fait que l'interférence des récoltes groupées peut aussi bien se manifester lorsque les effectifs des échantillons en collections sont importants que quand ils sont numériquement faibles, me paraît un argument supplémentaire justifiant la *nécessité d'adopter le nombre de récoltes, sans considération de leur contenu, pour analyser quantitativement les données fournies par les matériaux représentés dans les collections.*

BIBLIOGRAPHIE

- DOUROJEANNI, M.J., 1971. Catalogue raisonné des Scolytidae et Platypodidae. *Catalogue des Coléoptères de Belgique*, fasc. V., Soc. r. Ent. Belgique, éd., Bruxelles
- LECLERCQ, J., 1954. Monographie systématique, phylogénétique et zoogéographique des Hyménoptères Craboniens. *Liège, Thèse univ.*
- LECLERCQ, J., 1964. Sur la méthodologie de la faunistique entomologique. *Bull. Ann. Soc. r. Ent. Belg.*, 100 (30); pp. 371-383.
- MAGIS, N., 1957. Sur les Malacodermes paléarctiques (19-31). *Bull. Ann. Soc. r. Ent. Belg.*, 93 (5-6); pp. 168-172.
-