

Ecologie des Araignées calcicoles de la région de Viroinval (Belgique) I*

par Luc BARA**

Résumé

Sensibilisés par le reboisement spontané de nos pelouses calcaires, milieux dont l'intérêt biologique n'est plus à démontrer, nous nous sommes inquiétés de l'impact de leur dynamisme sur les Araignées vagiles.

Dans cette note, nous examinons l'évolution des paramètres de composition de l'aranéofaune. Nous traitons aussi de la distribution des espèces les plus représentées dans la gamme des biotopes calcicoles, en attribuant à chaque stade de la succession végétale, des espèces préférentielles au moyen des valeurs du barycentre et de l'amplitude d'habitat.

Summary

In this contribution the spider fauna of calcareous grasslands is studied. As this valuable type of vegetation is subject to spontaneous reforestation, it was examined how the numbers and species of soil dwelling spiders varied with the vegetable succession. For each of its stages the preferential species were established by means of Blondel's barycentre and the habitat's amplitude. The distribution of the most abundant species is discussed.

A. Introduction

Du fait de leur origine semi-naturelle, la plupart de nos pelouses calcaires, privées de l'action stabilisante du pâturage ancestral, se révèlent des milieux en évolution spontanée vers la forêt caducifoliée. De nombreux naturalistes (p. ex. DUVIGNEAUD, 1983) ont déjà attiré l'attention sur l'appauvrissement floristique accompagnant la recolonisation forestière passé le stade immédiat "d'après-pâturage". En revanche, une banalisation de la faune consécutive à ce reboisement n'a pas encore été aussi clairement mise en évidence. Dans ce contexte, nous avons entrepris d'étudier les peuplements d'Arthropodes vagiles des principaux stades de la succession végétale (BARA & VANDERHEYDEN, 1985).

* Etude réalisée partiellement dans le cadre du projet C.S.T. n° 20216.

** Université Libre de Bruxelles. Laboratoires de l'Environnement. Rue de la Gare, 75, B-6390 TREIGNES.

Récemment, nous nous sommes particulièrement intéressés aux Araignées, animaux prédateurs, donc non inféodés à des plantes-hôtes mais dépendant tout de même de la végétation par le biais de sa structure spatiale, du microclimat qu'elle détermine ainsi que des proies, compétiteurs et prédateurs dont elle permet la présence.

B. Biotopes, Matériel et Méthodes

1) Biotopes

Nos recherches ont été effectuées en Calesienne subatlantique, à Nismes et à Treignes (Commune de Viroinval, Province de Namur, Belgique). L'évolution depuis 1905 de la végétation calcicole de cette région a fait l'objet d'une récente étude (BRUYNSEELS & VERMANDER, 1984). Le constat qui y est fait, atteste de la disparition rapide des pelouses calcaires et milite pour leur protection et leur gestion.

Nous examinerons ici les peuplements d'Araignées de la succession suivante, décrite par BARA & VANDERHEYDEN (1985).

- 1 - pelouse xérophile (*Xerobrometum*)
- 2 - pelouse mésophile (*Mesobrometum*)
- 3 - pelouse mésophile parsemée d'îlots d'arbustes épineux (Prunelliers, Aubépines, Eglantiers...)
- 4 - fourré épineux (îlots épineux jointifs)
- 5 - stade préforestier (fourré haut de Chênes, Bouleaux, Noisetiers, Charmes, Aubépines, Prunelliers, Eglantiers...)
- 6 - Chênaie-Charmaie (+ Erables champêtres, Bouleaux, Noisetiers...)
- 7 - Hêtraie calcicole "climax" (+ Chênes, Erables champêtres, Noisetiers, Charmes...)

2) Matériel et Méthode de capture

Le matériel étudié a été récolté au moyen de "pièges d'activité", béciers de 250 ml enfoncés dans le sol et remplis partiellement d'une solution aqueuse saturée d'acide picrique et additionnée de 0,1% de détergent.

L'aranéofaune de chaque biotope a été inventoriée au moyen de cinq pièges, relevés rigoureusement toutes les deux semaines du 26/10/82 au 19/12/84. Un total de 11411 araignées adultes a ainsi été capturé.

3) Analyse du Matériel

a) *Identification des Araignées*

Nous avons eu recours principalement aux ouvrages de DAHL, WIEHLE & REIMOSER (1926-1963), LOCKET & MILLIDGE (1951-1953), LOCKET, MILLIDGE & MERRETT (1974) et SIMON (1914-1937).

b) *Traitement des données*

Dans le présent article, nous aborderons sommairement la composition des peuplements d'Araignées des divers biotopes. Nous traiterons ensuite un peu plus en détail de la dynamique de leurs espèces les plus abondantes.

- La composition de chaque peuplement sera exprimée par sa "richesse spécifique" (le nombre d'espèces capturées) et son "abondance" (le nombre d'individus capturés, qui correspond à la somme des densités d'activité des différentes espèces).
- L'évolution numérique de chaque population sera examinée le long du gradient de végétation décrit en B. 1) et qui correspond à des valeurs croissantes de la hauteur du toit de la végétation. Relativement à cette série, chaque espèce sera caractérisée par les valeurs de son "barycentre" (g) et de son "amplitude d'habitat" (AH), (BLONDEL, 1979). Ces paramètres sont définis comme suit pour une succession de n biotopes:

$$g = (x_1 + 2x_2 + 3x_3 + \dots + nx_n) / \sum x$$

où $\left\{ \begin{array}{l} x_1, x_2 \dots x_n \text{ sont les effectifs de l'espèce} \\ \text{respectivement dans les biotopes 1, 2, \dots n} \\ \sum x = x_1 + x_2 + \dots x_n \end{array} \right.$

$$AH = e^{H'}$$

où $\left\{ \begin{array}{l} e = \text{base des logarithmes népériens} \end{array} \right.$

$$H' = - \sum_{i=1}^{i=n} P_i \log_e P_i, \text{ } P_i \text{ étant la proportion des individus de l'espèce dans le biotope } i.$$

Le barycentre d'une espèce mesure le centre de gravité de la distribution de ses individus dans le gradient végétal. Son amplitude d'habitat mesure l'hétérogénéité de cette distribution. Les deux paramètres peuvent varier de 1 à n (pour n biotopes successifs numérotés de 1 à n). AH vaut 1 quand l'espèce n'est présente que dans un biotope et n quand l'espèce est répandue de manière égale dans les n biotopes (ici, n = 7).

C. Résultats

1) Composition des peuplements

Les nombres d'individus et d'espèces capturés par milieu et globalement figurent dans le tableau 1. Ils correspondent aux captures effectuées du 26/10/82 au 24/10/84, c-à-d, à un matériel comportant 10778 individus répartis entre 201 espèces, dont 84 de Linyphiidae.

Deux milieux se détachent nettement par leur abondance élevée: la pelouse mésophile et le stade "îlots épineux". Le fourré épineux est de loin le milieu le plus pauvre en individus. Il présente en revanche une richesse spécifique encore relativement élevée. C'est le stade îlots épineux qui présente le plus grand nombre d'espèces, suivi par la pelouse xérophilie. La Chênaie et surtout la Hêtraie comportent peu d'espèces en regard de leur abondance.

2) Distribution des espèces le long du gradient de végétation

Ces résultats se rapportent au matériel récolté du 26/10/82 au 19/12/84, soit un effectif d 11411 individus répartis entre 202 espèces dont 85 de Linyphiidae.

Pour le calcul de g et de AH , nous n'avons pas tenu compte des espèces dont nous avons capturé moins de dix individus dans l'ensemble des sept biotopes considérés. Pour ces espèces "rares", la distribution des individus entre les différents biotopes peut en effet être fortement influencée par le hasard. Nous avons choisi une valeur-limite (10) supérieure au nombre de stades de la succession mais assez basse pour ne pas éliminer toutes les espèces indicatrices qui souvent sont rares.

Au moyen des valeurs de g et de AH , nous avons effectué un classement des espèces. Celles-ci ont été ordonnées selon les valeurs croissantes du barycentre et pour une même valeur de celui-ci, selon les valeurs croissantes de l'amplitude d'habitat. Ce classement apparaît au tableau 2.

De manière à permettre d'apprécier la validité des valeurs des paramètres g et AH , l'effectif d'individus (n) sur lequel ceux-ci ont été calculés, est indiqué pour chaque espèce. En effet, plus n est grand, plus les valeurs de g et de AH sont précises pour la succession étudiée.

Afin de répartir les espèces selon leur affinité plus marquée pour un stade de la succession considérée, nous avons délimité des classes au moyen des valeurs suivantes de g : 1,5 ; 2,5 ; 3,5 ; 4,5 ; 5,5 ; 6,5. La plus ou moins grande inféodation des espèces à un biotope peut, elle, être visualisée par la valeur de l'amplitude d'habitat.

A l'examen du tableau, nous constatons que chaque milieu possède des espèces préférentielles. Cependant, sur les 101 espèces prises en considération, presque la moitié caractérise la pelouse mésophile et le stade îlots épineux. De plus, ces deux milieux et le stade préforestier attirent les deux tiers des espèces. La prise en compte de toutes les espèces (202) confirme ces constatations. A titre indicatif, remarquons que les nombres d'espèces exclusives (c-à-d n'ayant été capturées que dans un milieu) indiquent une tendance légèrement différente puisqu'ils ont pour valeur (pour les 202 espèces): 12, 5, 19, 13, 8, 8, 6, respectivement pour les 7 stades de la succession. Le barycentre moyen pour les 101 espèces les plus abondantes est de 3,6.

Le tableau 2 nous apprend aussi qu'aucune espèce n'est répandue dans les 7 biotopes de manière égale ($AH = 7$). Seules sept espèces d'ailleurs (sur les 202) sont ubiquistes. Il se produit donc un renouvellement pratiquement complet du peuplement entre le premier et le dernier stade. L'amplitude d'habitat moyenne pour les 101 espèces les plus abondantes est seulement de 2,69. Les valeurs de AH les plus élevées concernent les espèces suivantes: *Dysdera erythrina*, *Walckenaera acuminata*, *Trochosa terricola*, *Zora spinimana*, *Lep-*

thyphantes pallidus, *walckenaera melanocephala*, *Cicurina cicur*, *Coelotes terrestris*, *Centromerus sylvaticus*, *Agroeca inopina*. Seules ces dix espèces ont une amplitude d'habitat supérieure à 4. D'une manière générale, nous observons que les espèces ayant les amplitudes les plus élevées caractérisent le stade îlots épineux, le fourré épineux et le stade préforestier. Dans les stades extrêmes, pelouse xérophile et Hêtraie, l'amplitude d'habitat est très faible en moyenne. Ces deux milieux possèdent surtout des espèces "spécialistes", alors que les stades intermédiaires renferment, eux, des espèces plus ou moins "généralistes". Tenant compte du tableau 2, les valeurs moyennes de AH sont d'ailleurs les suivantes, pour les sept stades successifs: 1,53 ; 2,73 ; 2,96 ; 3,13 ; 3,06 ; 2,47 ; et 1,77.

D. Discussion

Le tableau 1 indique une tendance à l'appauvrissement de l'aranéofaune avec la recolonisation forestière, si l'on excepte le pic de richesse présenté par le stade îlots épineux. L'abondance évolue de manière moins claire et on constate l'absence de parallélisme entre les fluctuations des deux paramètres, ce qui traduit des différences entre les structures des divers peuplements. La structure des peuplements sera abordée dans une publication ultérieure.

Nous ne nous lancerons pas pour le moment dans l'interprétation des fluctuations de l'abondance et de la richesse spécifique.

D'une part, une comparaison sérieuse des peuplements requiert la prise en compte de leur composition spécifique. Celle-ci sera discutée dans un prochain article, consacré à l'étude des similitudes entre les peuplements. D'autre part, l'interprétation de changements dans l'aranéofaune, survenant au cours de la succession, nécessite l'examen simultané des variables faunistiques et mésologiques, ce qui sera fait prochainement. A côté des données relatives à l'aranéofaune, des indications sur les biotopes, telles leur topographie (pente, exposition...), leur pierrosité,... leur végétation (composition, structure...), leur

	Abondance	Richesse
Pelouse xérophile	1314	94
Pelouse mésophile	2258	82
Stade îlots épineux	1844	120
Fourré épineux	749	76
Stade préforestier	1480	87
Chênaie-Charmaie	1552	62
Hêtraie calcicole	1581	41
TOTAL	10778	201

Tableau 1: Abondance et richesse des peuplements d'Araignées

microclimat (température, humidité...) ainsi que des informations sur le reste de la faune (proies, compétiteurs, prédateurs) sont en effet indispensables.

Il faut aussi souligner le fait que si le piégeage d'activité est efficace pour capturer les araignées vagiles (se déplaçant au niveau du sol), il ne l'est pas pour les araignées colonisant les autres strates du milieu. Des observations complémentaires par fauchage, battage et captures manuelles dans les toiles sont en cours de réalisation et permettront de préciser les valeurs de l'abondance et de la richesse spécifique. En l'absence de telles observations, les valeurs concernant les milieux préforestiers et forestiers peuvent éventuellement être sousestimées par rapport à celles des milieux herbacés.

En ce qui concerne le tableau 2, remarquons avec BLONDEL (1979) que les paramètres *g* et *AH* "ont une valeur relative et locale, valable seulement dans le cadre de l'univers écologique considéré; par ailleurs, ils dépendent de la manière dont les descripteurs ont été définis et découpés en classes". Les classes successives du descripteur qui traduit notre gradient (la hauteur du toit de la végétation) n'étant pas équidistantes, la comparaison des amplitudes d'habitat d'espèces très éloignées dans la succession doit se faire en rapportant les valeurs de *AH* aux types de biotopes que les espèces exploitent et à la façon dont ceux-ci ont été définis. Pour des espèces ayant des barycentres du même ordre de grandeur, la comparaison des amplitudes d'habitat ne pose aucun problème.

Soulignons aussi que si moins d'espèces semblent préférer les stades extrêmes et si ces espèces ont généralement des amplitudes d'habitat moins grandes, cela peut, il est vrai, être en partie inhérent à cette méthode d'ordination des profils écologiques. Cette dernière peut en outre permettre à une espèce absente d'un stade d'être "barycentrée" sur lui. Cette éventualité est toutefois très limitée. Sur les 101 espèces considérées ici, le problème ne se pose effectivement que pour 7 d'entre elles, dont les effectifs sont d'ailleurs inférieurs à 30 individus, ce qui n'exclut pas la possibilité que leur "absence du stade préférentiel" soit simplement due au hasard des captures. Ces espèces sont: *Euryopis flavomaculata*, *Ero furcata*, *Tegenaria picta*, *Monocephalus fuscipes*, *Walckenaera dysderoides*, *Ceratinella scabrosa*, *Tegenaria silvestris*.

Quoi qu'il en soit, les paramètres *g* et *AH* sont très commodes car ils autorisent une ordination objective des espèces et bien que leurs valeurs résultent d'une analyse synchrone, ils permettent d'entrevoir l'ordre dans lequel les espèces se succèdent vraisemblablement lorsque la pelouse évolue vers la forêt.

E. Conclusions

Une première analyse des résultats de nos piégeages dans les biotopes calcicoles de la région de Viroinval nous permet déjà de vérifier ce que nous redoutions, à savoir un appauvrissement de l'aranéofaune vagile suite au reboisement. Cet effet se manifeste par une perte plus ou moins rapide des espèces de pelouse et leur remplacement par d'autres espèces qui à leur tour peuvent disparaître, chaque stade de recolonisation nous apportant son cortège d'espèces préférentielles ou exclusives. Les arrivées ne compensent toutefois pas les départs et la richesse spécifique chute de moitié entre le premier et le dernier stade.

	n	g	AH
Espèces préférant la pelouse xérophile ($1 \leq g < 1,5$)			
Typhochrestus simoni DE LESSERT	25	1,00	1,00
Micaria guttulata (C.L.K.)	16	1,12	1,26
Pardosa bifasciata (C.L.K.)	81	1,15	1,54
Tegenaria agrestis (WALCK.)	21	1,24	1,81
Oxyptila rauda SIMON	105	1,25	1,53
Zelotes pumilus C.L.K.	25	1,27	1,43
Walckenaera monoceros (WIDER)	28	1,29	1,93
Meioneta rurestris (C.L.K.)	13	1,46	1,72
Espèces préférant la pelouse mésophile ($1,5 \leq g < 2,5$)			
Oxyptila scabricula (WESTR.)	42	1,55	2,50
Alopecosa accentuata (LATR.)	35	1,59	2,47
Drassodes lapidosus (WALCK.)	36	1,61	2,61
Zelotes petrensis (C.L.K.)	108	1,68	2,47
Haplodrassus microps (MENGE)	28	1,71	2,59
Alopecosa cuneata (CL.)	213	1,75	1,76
Haplodrassus umbratilis (L.K.)	49	1,78	2,59
Haplodrassus signifer (C.L.K.)	36	1,86	2,96
Phrurolithus minimus C.L.K.	20	1,88	3,09
Tapinocyba praecox (CAMBR.)	46	1,89	2,66
Pardosa pullata (CL.)	209	1,90	3,10
Drassodes pubescens (TH.)	26	1,94	3,37
Centromerita concinna (TH.)	339	2,00	2,24
Euryopis flavomaculata (C.L.K.)	17	2,06	2,00
Agroeca cuprea MENGE	109	2,07	3,48
Stemonyphantes lineatus (L.)	106	2,07	3,51
Zelotes praeficus L.K.	11	2,09	1,99
Aulonia albimana (WALCK.)	581	2,11	3,34
Pachygnatha degeeri SUND.	44	2,14	2,89
Oxyptila atomaria (PANZER)	31	2,14	3,44
Lepthyphantes tenuis (BL.)	78	2,15	3,36
Peponocranium ludicrum (CAMBR.)	17	2,29	1,83
Scotina celans (BLACKW.)	100	2,29	3,01
Agroeca proxima (CAMBR.)	213	2,31	2,17
Bathyphantes parvulus (WESTR.)	41	2,35	2,38
Silometopus bonessi CASEMIR	67	2,37	2,31
Pardosa nigriceps (TH.)	727	2,44	2,96
Atypus affinis EICHW.	44	2,49	3,33

Tableau 2: Classification des espèces d'Araignées au moyen des valeurs du barycentre g et de l'amplitude d'habitat AH pour le descripteur "hauteur du toit de la formation".

Espèces préférant le stade flots épineux ($2,5 \leq g < 3,5$)			
Bathyphantes gracilis (BL.)	95	2,53	2,65
Zelotes latreillei (SIMON)	23	2,55	1,99
Walckenaera antica (WIDER)	34	2,56	1,99
Zora silvestris (KULCZ.)	14	2,57	1,68
Lepthyphantes ericaeus (BL.)	104	2,57	2,63
Xysticus erraticus BLACKW.	22	2,57	3,85
Centromerus incilium (L.K.)	243	2,60	2,59
Trochosa terricola TH.	370	2,67	5,12
Alopecosa trabalis (CL.)	368	2,68	2,24
Centromerus papulator (CAMBR.)	219	2,69	3,44
Zelotes pusillus (C.L.K.)	24	2,84	3,20
Xysticus robustus (HAHN)	14	2,89	1,98
Pocadicnemis pumila (BL.)	82	2,93	1,76
Zelotes pedestris (C.L.K.)	10	3,00	1,00
Lepthyphantes mengei KULCZ.	86	3,26	2,71
Dysdera erythrina C.L.K.	41	3,37	5,88
Wiehlea calcarifera SIMON	173	3,38	3,55
Zora spinimana (SUND.)	59	3,40	4,99
Espèces préférant le fourré épineux ($3,5 \leq g < 4,5$)			
Agroeca inopina (CAMBR.)	121	3,51	4,11
Micrargus herbigradus (BL.)	23	3,68	3,02
Walckenaera acuminata (BL.)	68	3,72	5,68
Pirata uliginosus (TH.)	11	3,92	1,92
Walckenaera cucullata (C.L.K.)	43	3,97	1,73
Centromerus prudens (CAMBR.)	10	4,00	1,00
Ero furcata (VILLERS)	12	4,13	3,85
Tegenaria picta SIMON	17	4,44	2,91
Centromerus dilutus (CAMBR.)	111	4,49	3,95
Espèces préférant le stade préforestier ($4,5 \leq g < 5,5$)			
Monocephalus fuscipes (BL.)	29	4,50	1,57
Cicurina cicur (F.)	110	4,52	4,40
Tricca lutetiana (SIMON)	17	4,53	1,72
Walckenaera dysderoides (WIDER)	13	4,59	3,09
Centromerus leruthi FAGE	56	4,61	2,65
Pholcomma gibbum (WESTR.)	21	4,72	2,84
Hahnia pusilla C.L.K.	20	4,81	3,55
Walckenaera melanocephala CAMBR.	76	4,84	4,54
Walckenaera furcillata (MENGE)	31	4,91	2,48

Tableau 2 (suite 1)

Clubiona compta C.L.K.	33	4,91	2,82
Lepthyphantes pallidus CAMBR.	48	5,00	4,63
Agroeca brunnea (BLACKW.)	96	5,06	3,35
Lepthyphantes cristatus (MENGE)	92	5,25	2,56
Centromerus sylvaticus (BL.)	296	5,27	4,25
Oreonetides abnormis (BL.)	34	5,29	3,75
Hahnia montana (BLACKW.)	176	5,30	2,86
Linyphia clathrata SUND.	27	5,34	3,55
Pardosa lugubris (WALCK.)	631	5,32	2,01
Lepthyphantes flavipes (BL.)	148	5,31	3,15
Ceratinella scabrosa (CAMBR.)	23	5,37	1,87
Maso sundevalli (WESTR.)	11	5,38	2,66
Espèces préférant la			
Chênaie-Charmaie ($5,5 \leq g < 6,5$)			
Centromerus serratus (CAMBR.)	243	5,52	3,05
Neon reticulatus (BLACKW.)	13	5,64	2,14
Tegenaria silvestris L.K.	22	5,67	2,95
Coelotes terrestris (WIDER)	866	5,72	4,38
Sintula cornigera (BL.)	39	5,78	1,56
Pardosa amentata (CL.)	60	5,97	2,46
Lepthyphantes angulipalpis WESTR.	77	6,00	1,00
Tegenaria torpida C.L.K.	112	6,14	2,57
Microneta viaria (BL.)	166	6,16	2,76
Hahnia helveola SIMON	89	6,22	2,35
Linyphia emphana WALCK.	24	6,35	1,99
Espèces préférant la Hêtraie			
calcicole ($6,5 \leq g < 7$)			
Apostenus fuscus WESTR.	17	6,57	1,68
Lepthyphantes zimmermanni BERTKAU	281	6,58	1,99
Walckenaera corniculans (CAMBR.)	82	6,66	2,09
Diplocephalus picinus (BL.)	29	6,75	1,67
Macrargus rufus (WIDER)	537	6,76	1,64
Coelotes inermis L.K.	364	6,83	1,55

tableau 2 (suite 2)

Si la richesse de l'aranéofaune calcicole résulte de la diversité des milieux colonisés, dans une optique de Conservation de la Nature, ce sont bien sûr les espèces inféodées aux pelouses qui nous intéressent au premier chef. Car en Belgique, beaucoup de ces espèces se rencontrent exclusivement sur substrat calcaire. Dans les pelouses calcicoles, règne en effet un microclimat chaud et sec permettant la présence d'espèces thermophiles et xérophiles. Citons entre autres les espèces suivantes, que nous avons trouvées en pelouse calcaire et qui n'étaient pas encore signalées en Belgique: *Micaria guttulata* (C.L. KOCH), *Poecilochroa variata* (C.L. KOCH), *Typhochrestus simoni* DE LESSERT, *Wiehlea calcari-fera* SIMON, (BARA, 1984), *Zodarium italicum* (CANESTRINI), *Haplodrassus microps*

(MENGE) et *Neon rayi* (SIMON), (BARA, 1985). De telles espèces ne s'accoutument pas de l'embroussaillage de la pelouse et à mesure que se raréfient nos pelouses calcaires, leurs populations déclinent.

Une gestion s'impose donc pour maintenir en Belgique des pelouses calcaires dignes de ce nom et avec elles les plus thermophiles et xérophiles de nos Araignées.

Bibliographie

- BARA, L., 1984. - Six nouvelles espèces pour l'aranéofaune belge, découvertes dans la région de Treignes. *Bull. Anns Soc. r. belge Ent.* 120: 271-276.
- BARA, L., 1985. - Cinq araignées de la Calestienne, nouvelles pour la faune belge. *Bull. Anns Soc. r. belge Ent.* 121: 391-395.
- BARA, L., & VANDERHEYDEN, B., 1985. - Impact du reboisement spontané des tiennes calcaires de l'Entre-Sambre-et-Meuse sur quelques peuplements d'Arthropodes vagiles. *Parcs nation.* 40(4): 164-177.
- BLONDEL, J., 1979. - *Biogéographie et écologie.* 173pp. Masson, Paris.
- BONNET, P., 1945-1961. - *Bibliographia araneorum.* 1945, T. I, 1-832; 1955-1959, T. II, 1-5058; 1961, T. III, 1-591. Edit. Douladoure, Toulouse.
- BRUYNSEELS, G. & VERMANDER, J., 1984. - L'évolution de la végétation calcicole de Nismes à Vaucelles entre 1905 et 1982. *Parcs nation.* 39 (2): 71-79.
- DAHL, F., DAHL, M., WIEHLE, H. & REIMOSER, E., 1926-1963. - *Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae).* In: *Die Tierwelt Deutschlands.* 1926, 3: 1-55; 1927, 5: 1-80; 1931, 23: 1-136; 1937, 33: 1-222; 1953, 42: 1-150; 1956, 44: 1-337; 1960, 47: 1-620; 1963, 49: 1-76. Veb Gustav Fischer Verlag Jena.
- DUVIGNEAUD, J., 1983. - Quelques réflexions sur la protection et la gestion des pelouses calcaires. *Nat. belges* 64(2): 33-53.
- LOCKET, G. H. & MILLIDGE, A. F., 1951-1953. - *British Spiders.* 1951, 1: 1-310; 1953, 2: 1-449. Ray Society, London.
- LOCKET, G. H., MILLIDGE, A. F. & MERRETT, P., 1974. - *British Spiders* 3: 1-314. Ray Society, London.
- SIMON, E., 1914-1937. - *Les Arachnides de France.* Tome 6. 1914, 1: 1-308; 1926, 2: 309-532; 1929, 3: 533-772; 1932, 4: 773-978; 1937, 5: 979-1298. Roret édit., Paris.