Zeitschrift: Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society

Herausgeber: Schweizerische Entomologische Gesellschaft

Band: 35 (1962-1963)

Heft: 1-2

Artikel: Observations sur des migrations d'insectes au col de Bretolet (alpes valaisannes, 1923 m.) : note préliminaire

Autor: Aubert, Jacques

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-401426

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

COTTI, G., 1952. *La grotta del Mago.* Stalactite (Org. Soc. suisse Spéléol.) 2 (5), p. 3–4.
— 1957. *Le grotte del Ticino II. Note biologiche I.* Boll. Soc. ticin. Sci. nat. 52, p. 7–36.
— 1959. *Le grotte del Ticino II. Note biologiche I. Parte II.* Boll. Soc. ticin. Sci. nat. 53, p. 43–74.
EGLIN, W., 1949. *Von der Tierwelt der Glitzersteinhöhle Ingelsteinfluh bei Gempen (Solothurn).* Leben und Umwelt, Basel 5, p. 177–185.
GHIDINI, A., 1906. *Note speleologiche. I. Dieci caverne del bacino del Ceresio.* Boll. Soc. ticin. Sci. nat. 3, p. 14–25.
GIGON, R. et V. AELLEN, 1960. *Contribution à la spéléologie du bassin suisse du Doubs.* Stalactite (Org. Soc. suisse Spéléol.) 4 (4), p. 79–123.
JEANNEL, R., 1926. *Faune cavernicole de la France avec une étude des conditions d'existence dans le domaine souterrain.* Encycl. entom. Paris 7, p. 1–335.
LERUTH, R., 1939. *La biologie du domaine souterrain et la faune cavernicole de la Belgique.* Mém. Mus. Hist. nat. Belg. 87, p. 1–506.
MATILE, L., 1959. *Diptères. In : J. C. Beaucournu et L. Matile, Contribution à l'inventaire faunistique des cavités souterraines de l'Ouest de la France.* Bull. Soc. Sci. nat. Ouest France 55, p. 15–26.
SCHMITZ, H., 1909. *Die Insektenfauna der Höhlen von Maastricht und Umgegend, unter besonderer Berücksichtigung der Dipteren.* Tijdschr. Entom. 52, p. 62–108.
TOLLET, R., 1955. *Études biospéologiques XXXVI. Révision des Mycetophilidae cavernicoles de Transylvanie (Diptera Nematocera), recueillis par R. Leruth.* Mém. Soc. Ent. Belg. 27, p. 443–465.
— 1959. *Contribution à l'étude des Diptères cavernicoles des grottes d'Italie et de Suisse et description de deux Mycetophilidae nouveaux.* Bull. Ann. Soc. Ent. Belg. 95, p. 205–231.

Observations sur des migrations d'insectes au col de Bretolet (Alpes valaisannes, 1923 m.)

Note préliminaire

par

JACQUES AUBERT
Musée zoologique, Lausanne

La Station ornithologique de Sempach organise, chaque année, une campagne de baguement et d'étude des oiseaux au col de Bretolet dans les Alpes valaisannes [1]. Les ornithologistes qui y travaillent ont été frappés par l'abondance des insectes qui passent le col en volant contre le vent et m'ont parlé de ce phénomène. En 1960 et 1961, nous avons fait, seul ou avec quelques collaborateurs, une série de brefs séjours au col de Bretolet et c'est le résultat de nos premières observations que nous publions ici.

[1] Elle bénéficie pour cela d'un subside du Fonds national suisse de la Recherche scientifique.

Je voudrais remercier bien chaleureusement le Dr A. Schifferli, directeur de la Station de Sempach et de l'observatoire de Bretolet, et ses collègues lausannois, MM. G. de Crousaz, P. de Crousaz et M. Godel, de leur aimable hospitalité. Mes remerciements vont aussi à Mme Hofstetter-Narbel, à Mlles D. Petitpierre et B. Stocker, à MM. J.-P. Passello et E. Thévoz, qui m'ont aidé dans cette étude soit à Bretolet, soit à d'autres cols. Notre reconnaissance va encore à la Société vaudoise des Sciences naturelles et à la Société vaudoise d'entomologie, dont les subsides ont grandement aidé à la réalisation de cette enquête préliminaire.

Le val d'Illiez se termine par deux cols, Bretolet (1923 m.) et Coux (1921 m.), reliés par une crête un peu surélevée dont le point culminant constitue le petit sommet de la Berthe (1989 m.) Ils sont distants de 850 m. l'un de l'autre et entourés par des massifs montagneux qui atteignent 2400 à 2600 m. La frontière franco-suisse passe par les deux cols et le long de la crête. Les deux versants, français et suisse, sont escarpés et l'on jouit, de chaque côté, d'une visibilité étendue, portant à plusieurs kilomètres. Le regard n'est pas arrêté par des rideaux d'arbres, puisque l'on se trouve au-dessus de la limite des forêts.

Ce qui frappe un observateur placé sur la crête par une belle journée de septembre, est un passage considérable d'insectes qui volent du nord-est au sud-ouest, contre le vent, à une vitesse élevée. La plupart volent entre la limite des herbes et la hauteur d'un homme. L'intensité du passage est variable d'un jour à l'autre ; elle est nettement plus forte par vent du sud-ouest que par temps calme. Il semble qu'elle soit nulle par vent du nord-est (bise). Parfois le phénomène est franchement impressionnant : c'est une véritable nappe d'insectes qui déferle par-dessus le col, en produisant un bourdonnement considérable. On peut alors évaluer le nombre des individus sur un front de cent mètres, à plusieurs millions à l'heure.

Les Diptères dominent en nombre, mais il passe aussi des Odonates, des Lépidoptères, des Hyménoptères, des Hémiptères et des Coléoptères. Il paraît évident qu'il s'agit là d'un mouvement migratoire, mais nous ne savons pas, dans l'état actuel de nos connaissances, quelles sont les distances parcourues par ces insectes qui appartiennent à des groupes très variés, tant au point de vue systématique que biologique.

La littérature concernant les migrations d'insectes est déjà très vaste. Au premier plan, il convient de citer le livre publié récemment par C. B. WILLIAMS, « Insect migration » (1958), puis les travaux de cet auteur et de ses collaborateurs. Les narrations de migrations d'insectes observés à basse altitude ou au voisinage de la mer sont aussi très abondantes. Par contre les notes relatives aux migrations à des cols de montagne sont moins nombreuses et celles qui citent d'autres Insectes que les Lépidoptères sont rares. Pour ce qui concerne les Diptères, on ne peut guère mentionner, à notre connaissance, que EIMER (1880, col de la Maloja), PRELL (1925, col du Brunig) BEEBE

(1949, Portachuela, Venezuela), LACK et LACK (1951, Pyrénées) SNOW et ROSS (1952, Pyrénées), WESMACOTT et WILLIAMS (1954, Népal), WILLIAMS (1956, Puymorens, Gavarnie, Pyrénées).

De notre côté, nous avons encore observé des passages d'Insectes et fait des captures à d'autres cols : Jaman (Vaud), Balme et Chésery (Valais), la Golèze (Haute-Savoie), la Bonaigue (Pyrénées espagnoles).

Nous pouvons ainsi admettre que des migrations d'Insectes se manifestent à des cols de montagne dans le monde entier. Les cols sont particulièrement favorables pour étudier les migrations parce qu'il s'y produit une forte concentration d'animaux (c'est vrai aussi pour les oiseaux) dans un endroit de passage obligatoire et resserré.

Méthodes de capture

Nous avons commencé par utiliser le simple filet entomologique. C'est une méthode qui exige une endurance de champion de tennis pour un rendement déplorable, et nous avons ensuite essayé des écrans-barrages en nylon de grande dimension (6 m^2 ou 20 m^2), qui seront encore susceptibles d'être perfectionnés. Avec un écran de 6 m^2, il a été possible, un jour de fort passage, comme le 13.IX.1961, de prendre environ 2000 Syrphides. Nous décrirons en détail les techniques de capture dans des travaux ultérieurs.

Captures de 1961 au col de Bretolet

(7, 8, 9, 25, 26, 27.VIII ; 3, 11, 12, 13, 22, 24.IX ; 5, 6, 27.X — J. AUBERT, Mme HOFSTETTER, J.-P. PASSELLO, Mlles D. PETITPIERRE et B. STOCKER).

Nous avons capturé surtout des Diptères, parmi lesquels les Syrphides dominent, et nos efforts ont porté plus occasionnellement sur les autres insectes.

	♂♂	♀♀	Total
DIPTERES			
Bibionidae (45 captures)			
Bibio pomonae FABR.	28	3	31
clavipes MEIG.	2	8	10
Philia febrilis L.	1	1	2
Tabanidae (12 captures)			
Sziladinus spp.	—	12	12
Syrphidae (5163 captures)			
Platychirus manicatus MG.	36	4	40
scutatus MG.	2	—	2
clypeatus MG.	2	3	5
fulviventris MACQ.	—	2	2

	♂♂	♀♀	Total
albimanus FABR.	4	81	85
Melanostoma mellinum L.	459	1076	1535
dubium ZETT.	—	16	16
Xanthandrus comtus HARR.	3	4	7
Epistrophe balteata DEG.	104	1465	1569
auricollis MG.	1	61	62
cincta FALL.	—	9	9
cinctella ZETT.	—	2	2
umbellatarum FABR.	—	1	1
Didea alneti FALL.	—	1	1
intermedia LOEW.	1	2	3
Lasiopticus pyrastri L.	1	4	5
seleniticus MG.	1	5	6
Syrphus albostriatus FALL.	1	7	8
lapponicus ZETT.	1	2	3
lunulatus MG.	—	1	1
luniger MG.	1	16	17
corollae FABR.	30	112	142
latifasciatus MACQ.	11	22	33
tricinctus FALL.	—	1	1
torvus O. S.	—	16	16
ribesii L.	1	8	9
vitripennis MG.	—	68	68
Sphaerophoria scripta L.	42	167	209
menthastri L.	2	10	12
rueppeli WIED.	2	—	2
Volucella bombylans L.	1	—	1
Eristalomyia tenax L.	526	704	1230
Eristalis arbustorum L.	1	1	2
pertinax SCOP.	—	3	3
Tubifera trivittata FABR.	6	5	11
pendula L.	12	10	22
Syritta pipiens L.	4	—	—
Zelima segnis L.	—	1	1
Anthomyidae (347 captures)			
Polietes lardaria F.	11	32	43
Myiospila meditabunda F.	22	2	24
Graphomyia maculata SCOP.	1	11	12
Morellia sp.	5	21	26
Muscina pabulorum FALL.	3	11	14
Cryptolucilia caesarion MG.	95	105	200
Pyrellia cadaverina L.	—	1	1
Dasyphora cyanella MG.	1	—	1
versicolor MG.	4	12	16
Mesembrina meridiana L.	—	3	3
Musca corvina F.	1	4	5
domestica L.	1	1	2
Tachinidae (104 captures)			
Calliphora vomitoria MEIG., *erythrocephala* MG.	45	54	99
Cynomyia mortuorum L.	3	2	5

	♂♂	♀♀	Total
Scatophagidae (201 captures)			
Scopeuma stercorarium L.	43	67	110
luridum SCH.	24	13	37
taeniopus ROND.	29	20	49
furcatum SAY	2	1	3
lutarium FABR.	2	—	2

Trois espèces, *M. mellinum*, *E. balteata*, *E. tenax*, sont particulièrement abondantes et constituent environ le 85 % des passages observés.

ODONATES. Les Odonates ou Libellules volent en général trop haut et trop rapidement pour qu'on puisse les capturer. Lorsqu'elles passent à la hauteur d'un homme, elles sont encore très difficiles à attraper et nous échappent le plus souvent. Quelques exemplaires de *Sympetrum vulgatum* L. (2 ♂, 2 ♀) et des *Aeschna juncea* L. (3 ♀) ont été retenues dans nos filets.

LEPIDOPTERES. En septembre et octobre 1961, *Pieris rapae* L. et *Pyrameis atalanta* L. étaient très abondants. Nous pouvions parfois compter jusqu'à 100 *Pieris rapae* dans notre champ visuel.

En 1960, nous avons consacré une soirée (22 août, de 21 h. à 24 h.) aux Lépidoptères nocturnes et nous avons capturé *Plusia gamma* L., *Scoliopteryx libatrix* L., *Agrotis pronuba* L., *ypsilon* ROTT., *segetum* SCHIF., *Lygris populata* L., *Ellopia prosapiaria* L., *Triphosa dubitata* L., *Anaitis praeformata* HB., et plusieurs espèces de *Larentia*. Il est possible que quelques-unes des Géomètres citées appartiennent à la faune du col. Les ornithologues ont pris, à plusieurs reprises dans leurs filets, *Sphinx convolvuli* L., et *Acherontia atropos* L.,

INSECTES DIVERS. De nombreux petits Diptères et des Hyménoptères se sont pris dans nos filets sans que l'on puisse affirmer actuellement s'ils sont migrateurs ou s'ils appartiennent à la faune locale. C'est ainsi que nous avons capturé environ 1600 Anthomyides (environ 85 espèces), parmi lesquels de nombreuses *Hylemyia*, des centaines de Tachinaires (20 à 25 espèces), des centaines d'Ichneumonides *sensu lato*, une vingtaine de Tenthrèdes (*Athalia rosae* L. et *cordata* LEP.). Parmi les Coléoptères nous avons souvent pris au vol ou dans les filets de barrage des Staphylinides, des Coccinelles et des *Aphodius*. Nous chercherons à préciser, lors d'observations et de captures futures si ces insectes divers ont un vol migratoire ou non.

Captures à d'autres cols

Les captures aux cols de Balme, de Jaman et de la Golèze donnent des résultats comparables et l'on constate la présence des mêmes éléments dominants (*M. mellinum*, *E. tenax*, *E. balteata*).

	Balme, 2204 m. 11.IX 60 J. AUBERT 23.VIII.61 E. THEVOZ	Jaman, 1516 m. 21.IX.61 J. AUBERT 4.X.61 P. PASSELLO	La Golèze 1671 m. 6.X 61 J. AUBERT
Bibionidae (2)			
Bibio clavipes MEIG.		1 ♂	1 ♂
Syrphidae (384)			
Platychirus albimanus F.?		1 ♀	
Melanostoma mellinum L.	11 ♂, 4 ♀	3 ♂, 10 ♀	1 ♀
Epistrophe auricollis MG.	2 ♀		
cincta FALL.	1 ♀		
cinctella ZETT.	1 ♂, 3 ♀		
annulitarsis S.?			1 ♀
balteata DEG.	6 ♂, 55 ♀	3 ♂, 4 ♀	3 ♂, 56 ♀
lineola ZETT.			1 ♀
Lasiopticus seleniticus MG.	3 ♀		
pyrastri L.	1 ♀		
Syrphus albostriatus FALL.	2 ♀		
lapponicus ZETT.	1 ♀		
luniger MG.	5 ♀		
corolae FABR.	1 ♀	3 ♂, 4 ♀	2 ♂
latifasciatus MACQ.		3 ♀	
torvus O. S.	1 ♂, 7 ♀		
ribesii L. *vitripennis* MG.	1 ♂, 7 ♀	1 ♀	1 ♂, 1 ♀
Sphaerophoria scripta L.	1 ♀	3 ♂, 6 ♀	
Eristalomyia tenax L.	18 ♂, 22 ♀	8 ♂, 16 ♀	33 ♂, 59 ♀
Eristalis arbustorum L.	1 ♂		1 ♂
pertinax SCOP.?		1 ♀	1 ♀
Tubifera trivittata FABR.	1 ♀	2 ♀	1 ♀
pendula L.			1 ♂
Anthomyidae (37)			
Polietes lardaria FABR.		4 ♀	
Muscina pabulorum FALL.	2 ♀		
Cryptolucilia caesarion MG.		1 ♂, 5 ♀	7 ♂, 7 ♀
cornicina F.		3 ♂, 4 ♀	
Dasyphora versicolor MG.		1 ♂	
Mesembrina meridiana L.		1 ♂	
Musca corvina F.		1 ♂, 1 ♀	
Tachinidae (5)			
Calliphora erythrocephala MG.	1 ♂		1 ♂, 3 ♀
Scatophagidae (4)			
Scopeuma stercorarium L.		1 ♂, 1 ♀	1 ♂, 1 ♀

Comportement des migrateurs

En 1961, nous avons séparé les récoltes journalières heure par heure. Pour chaque espèce, nous avons compté séparément les mâles et les femelles. Du fait que nous avons perfectionné peu à peu nos

méthodes de captures et que le rendement des récoltes s'est progressivement amélioré, nous ne pouvons pas encore publier une statistique des passages. Nous avons pu toutefois constater, pour quelques espèces, une variation journalière, une variation saisonnière et une variation dans la proportion des sexes.

VARIATIONS JOURNALIÈRES. *Sphaerophoria scripta* L. est en général plus abondante le matin. *Melanostoma mellinum* L. présente souvent un maximum de passage le matin et un second, moins marqué, en fin d'après-midi. Les *Platychirus*, au contraire, ont leur maximum de passage au milieu de la journée (11 h. à 16 h.). *Eristalis tenax* L., et *Epistrophe balteata* DEG. sont en général plus abondantes l'après-midi que le matin.

VARIATIONS SAISONNIÈRES. Le tableau ci-contre donne le nombre total des captures pour dix journées d'observations de 1961 (journées de passage moyen ou intense et d'observations prolongées) et pour les dix espèces les plus abondantes :

	8.VIII	26.VIII	27.VIII	3.IX	12.IX	13.IX	22.IX	5.X	6.X
S. scripta	6	29	23	8	14	92	22	2	1
M. mellinum	3	325	290	70	155	552	25	8	4
P. manicatus	2	—	19	6	1	6	2	—	—
S. corollae	7	37	2	—	5	23	26	22	15
vitripennis	—	16	7	2	8	31	1	—	—
E. auricollis	—	3	1	—	6	34	3	12	1
E. balteata	22	78	22	3	30	1004	53	136	94
P. albimanus	—	15	14	1	3	50	—	—	—
E. tenax	1	21	11	29	184	107	168	398	48
T. pendula	—	4	1	—	1	6	5	2	—

Le passage fut particulièrement intense le 13 septembre (beaucoup plus que le 12). Le 8.VIII. nous n'avons fait des captures que l'après-midi. Compte tenu de cela, nous constatons que les vols d'*Eristalomyia tenax* augmentent régulièrement d'août à octobre, pour atteindre leur maximum au début d'octobre. Au contraire, *Melanostoma mellinum* et *Sphaerophoria scripta* se raréfient rapidement au milieu de septembre. *Syrphus corollae* a passé à peu près en proportions égales pendant toute la période d'observation.

PROPORTION DES SEXES. En règle générale, les ♀♀ sont beaucoup plus nombreuses que les ♂♂ (*E. balteata*, *S. vitripennis*, *E. auricollis*). *P. manicatus* est représenté surtout par des ♂♂ (début de période de vol ?). Chez *Eristalomyia tenax*, *Melanostoma mellinum*, *Cryptolucilia caesarion* et *Calliphora vomitaria*, nous observons une faible majorité

de ♀♀. Enfin chez *Eristalomyia tenax*, nous pouvons constater une augmentation des ♀♀ et une diminution des ♂♂ au cours de la saison :

	♂♂	♀♀
26.VIII	15	8
27.VIII	6	3
3.IX	18	11
12.IX	116	68
13.IX	59	48
22.IX	83	85
5.X	171	227
6.X	16	32

Conclusions

Nous avons constaté l'existence de mouvements migratoires d'une ampleur considérable qui peuvent mettre en mouvement, sur un front restreint, des millions d'insectes par jour, volant en automne du nord au sud.

Ces migrations doivent jouer un rôle important dans la dynamique des populations, en particulier dans le renouvellement de la faune d'une vallée.

Nous ne savons pas quelle distance peuvent parcourir ces insectes, s'il ne s'agit que d'un mouvement de vallée à vallée ou de déplacements plus étendus. Comme les *Eristalis* ou les *Calliphora* volent en moyenne à 30 km à l'heure, il est possible qu'elles puissent parcourir 100 à 200 km par jour et peut-être plus. Nous avons constaté que la plupart des *Syrphus* et des *Epistrophe* capturés en cours de migration ont le tube digestif bourré de matières nutritives.

On observe simultanément le passage d'un nombre élevé d'espèces appartenant à de nombreuses familles, à plusieurs ordres différents et à des types biologiques très différents.

Les facteurs météorologiques, en premier lieu le vent et la luminosité, jouent un rôle considérable.

Les cols alpins conviennent particulièrement bien pour l'étude statistique des migrations : les conditions y sont plus favorables qu'en plaine. Mais il paraît évident que les migrations que nous y observons se produisent aussi en plaine. Rappelons à ce sujet toutes les observations qui ont été faites sur les Lépidoptères et dont on trouve une analyse dans le livre de WILLIAMS (1958).

Nous n'avons pas encore observé de migrations inverses, du sud au nord, au printemps. Nous ignorons totalement le déterminisme des migrations d'automne.

Nous avons établi un programme de recherche pour les années prochaines en sériant les problèmes : Etude statistique à un col (Bretolet)

en relation avec les facteurs météorologiques. Etude comparative des migrations à des cols d'altitude et d'orientation différentes. Essais de marquage d'abord à de courtes distances, puis à de plus grandes distances (le succès des essais à longue distance dépend plus de la possibilité de trouver des observateurs éloignés que de nous-même !). Etude des conditions physiologiques d'une espèce choisie (par exemple *Epistrophe balteata*) en cours de migration. Etude d'une population d'une espèce choisie dans une station déterminée, etc.

Les insectes migrateurs ne nous sont pas tous indifférents au point de vue économique ou sanitaire : il y a parmi eux des ravageurs et des auxiliaires de nos cultures, des transporteurs de virus, de bactéries ou de protozoaires pathogènes pour les plantes cultivées, les animaux domestiques et l'homme. Comme le remarque WILLIAMS (1951), il peut arriver que des millions d'insectes nuisibles volent au-dessus des inspecteurs des services phytosanitaires qui tentent d'en faire le contrôle à une frontière ! Aussi nous ne pouvons passer sous silence l'intérêt économique que présente toute étude concernant les migrations d'insectes.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

BEEBE, W., 1949. *Migration of Papilionidae at Rancho Grande, North Central Venezuela.* Zoologica, New York 34 : 119–126.

EIMER, T., 1882. *Eine Dipteren und Libellen-Wanderung beobachtet im September 1880.* Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemb. 38 : 105–113.

LACK, D. & LACK, E., 1951. *Migration of Insects through a Pyrenean Pass.* J. Anim. Ecol. 20 : 63–67.

PRELL, H., 1925. *Eine Insektenwanderung in den Alpen.* Biol. Zentralbl. 45 : 21–26.

SCHNEIDER, F., 1962. *Dispersal and Migration.* Annual Review of Ent. Vol. 7 : 223–237.

SNOW, D. W. & ROSS, K. F. A., 1951. *Insect migration in the Pyrenees.* Ent. mon. Mag. 88 : 1–6.

WESTMACOTT, M. H. & WILLIAMS, C. B., 1954. *A migration of Lepidoptera and Diptera in Nepal.* Entomologist, London 87 : 232–234.

WILLIAMS, C. B., 1951. *How far do insects travel?* Rep. Rothamst, exp. Sta. 1951, p. 173–179.

WILLIAMS, C. B., COMMON, I. F. B., FRENCH, R. A., MUSPRATT, V., WILLIAMS, M. C., 1956. *Observations on the migration of insects in the Pyrenees in the autumn of 1953.* Trans. R. Ent. Soc. Lond. 108, pt. 9, 385–407.

WILLIAMS, C. B., 1958. *Insect migration.* The New Naturalist, Collins London.