

**À propos de *Hermetia illucens* (LINNAEUS, 1758)
("soldier fly")
(Diptera Stratiomyidae: Hermetiinae)**

par Marcel LECLERCQ

Faculté des Sciences agronomiques: Zoologie générale et appliquée, B-5030 Gembloux.

Summary

Hermetia illucens (L.) (Diptera: Stratiomyidae) known as "soldier fly" & "Waffenfliegenart" is of American origin. International transport means has enabled its immigration into all other continents, especially during war II. Are discussed according to international references the stages of its progressive world wide dispersal with new records, its biology, ecology, economic impact as well as its medicinal and forensic aspects.

Key words: *Hermetia illucens*, dispersal, biology, ecology, economics, myiases, forensic.

Résumé

Hermetia illucens (L.) (Diptera: Stratiomyidae) connue sous le nom de "soldier fly" & "Waffenfliegenart" est originaire du continent américain, Les moyens de transports internationaux ont favorisé son immigration dans tous les autres continents, surtout pendant la deuxième guerre mondiale. Les étapes de son expansion progressive sont établies selon les références internationales et nos observations avec une mise au point des connaissances sur sa biologie, écologie, l'importance économique, l'application en médecine légale et la constatation de myiases humaines.

Introduction

Hermetia illucens (LINNAEUS, 1758), Diptera: Stratiomyidae; Hermetiinae, est connue sous le nom commun "soldier fly" & "Waffenfliegenart". Cette mouche voyageuse est originaire des régions tropicales, subtropicales, tempérées chaudes du continent américain. Les moyens de transports internationaux, de plus en plus nombreux et rapides, ont favorisé progres-

sivement son expansion géographique dans tous les autres continents et surtout pendant la dernière guerre mondiale 1940-1945. Elle s'est acclimatée dans de nombreuses zones.

Nous avons revu les étapes de sa répartition actuelle en y ajoutant des données complémentaires basées sur les exemplaires trouvés au cours d'observations personnelles et dans les collections de la Faculté Universitaire des Sciences agronomiques: Zoologie générale et appliquée à Gembloux.

Soulignons que les études concernant cette espèce ont beaucoup d'intérêts pour plusieurs motivations: zoogéographie & biologie & écologie & importance économique & myiases humaines & entomologie médico-légale.

Identification

Hermetia illucens (LINNAEUS, 1758), diptère Stratiomyide de la sous-famille Hermetiine, est reconnaissable par plusieurs caractères: tête, thorax, abdomen de couleur noire. Abdomen: deux formes cohabitent, l'une à extrémité postérieure noire et l'autre teintée de rouge; on trouve tous les intermédiaires; deuxième tergite avec deux taches transparentes. Ailes sombres sans tache définie. Antennes: deux fois plus longue que la tête, flagellum terminal en style aplati aussi long que le reste basal de l'antenne, base du flagellum avec segmentation peu différenciée sauf à l'union du style; article 2 court, isométrique; article I cylindrique et deux fois plus long que large. Pattes: noires avec tarsi blanchâtres à jaunâtre pâle, tibias postérieurs avec la moitié basale jaune pâle. Longueur: 15-20 mm.

Les larves sont larges, ovales. Tête étroite avec yeux et antennes bien visibles. Corps: onze segments garnis de nombreux poils courts et de soies en rangées presque transversales (SCHREMMER, 1987).

Biologie & Ecologie

Les recherches concernant la biologie et l'écologie de cette espèce sont multiples et les références sont nombreuses (2, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 15, 18, 19, 21 à 26, 40, 43 à 47, 49, 51). Résumons les données actuelles:

Elle est hémisynanthrope et les populations augmentent dans l'environnement humain. On la trouve non seulement dans les transports internationaux mais aussi dans des habitations à l'intérieur sur les fenêtres, magasins de denrées alimentaires (fruits, légumes) (27), autobus (52), élevages de poules pondeuses, ...

Dans certaines zones géographiques, elle est active du printemps à l'automne.

Les femelles pondent leurs oeufs sur des substances très variées d'origine végétale ou animale en voie de décomposition:

- fruits, légumes, compost, humus, pulpe de caféier (25, 26), denrées alimentaires (ketchup, miel, pollen), cire.
- excréments de volaille ou de lapins (23), d'humains
- cadavres d'animaux (21, 43), d'humains (3, 20).
- à l'intérieur des ruchers et dans les nids de certains Hyménoptères Apides ou Vespides (11, 15, 45, 46).

La durée complète des métamorphoses est de 38 jours à température de 29,3° Celsius (42).

Il existe une concurrence entre les stades larvaires de *Musca domestica* et de *Hermetia illucens*; elle est influencée par la consistance physique du milieu: la première exige un substrat semi-solide et la seconde semi-liquide. On retiendra ces particularités dans les problèmes d'hygiène urbaine et d'élevages de volaille ou de lapins (5, 9, 18, 19, 24, 25, 51).

Répartition géographique

Hermetia illucens est originaire des zones tropicales, subtropicales et tempérées chaudes du continent américain, depuis le nord de l'Argentine (40° sud), Chili: introduction récente (17) jusqu'aux États-Unis (45° nord): New York, New Jersey, Pennsylvanie, Maryland, Virginie, Caroline (nord et sud), Géorgie, Floride, Alabama, Tennessee, Missouri, Arkansas, Louisiane, Oklahoma, Texas, Arizona, Californie & en outre dans les îles Hawaïi. Elle est présente dans les îles de l'archipel des Antilles.

La seconde guerre mondiale, 1940-1945, a largement favorisé son expansion (27, 28, 29, 30). Les étapes successives de son immigration révèlent les zones d'acclimatation:

1915 & 1921-1923: au Queensland à la suite de dix importations de produits végétaux en provenance des États-nis; elle s'est acclimatée en Australie puis en Nouvelle-Zélande,... (13).

Europe:

1926: île de Malte (35).

1951: France à partir des docks de Toulon (4, 27). Elle est acclimatée dans ce secteur méditerranéen de Banyuls à Menton,... (8); Var: Hyères, 27.VII.1955; Gonfaron, 30.VIII.1978 et depuis lors fréquemment observée par R. WAHIS: les Issambres, 50 m, 23.VII.1979; île de Port Cros, 7.IX.1979 (A. RYCKAERT); St Raphaël, 16.VII.1984; Tourettes, 20.IX.1985; La Croix Valmer, 5.VIII.1989 & Alpes-Maritimes; Juanles-Pins, 1.VIII.1962 & Bouches-du-Rhône: Venelles, 300 m, 3.VII.1986 & Hérault: Montpellier, 1.IX.1982; 2.V.1983; 27.VII.1988 & Gard: Rochefort-du-Gard, 25.VII.1988 & Aude: Narbonne, 20.VII.1987 & Pyrénées-Orientales: Mas St Michel, 17.VI.1989 (J. HAMON) & Ardèche: Laurac Beguier, 2.VII.1981.

1954: Italie: Lasio, Viareggio et sur la vitre d'un autobus dans la ville de Pise, 4.IX.1954 (49); Sienne, 27.VII.1980; Genova, 10.VIII.1982; Lido de Rome, 1.VIII.1984 & Sicile: Taormina, 25.VII.1984 & Sardaigne (14).

- 1962: Espagne: Gerona: Calonge, 25.VII.1988; Lerida: Alcarra, 31.VII.1968 & Tarragona: Montroig, 20.VII.1981 & Valencia; El Saler, dans une habitation, 21.VII.1969; Perellonet 28.VII.1970; Chiva, 8.XI.1977 & Alicante: 10-19.VII.1978; 30.VI.1979; 14.VIII.1981; Benidorm; 4.X.1974; 4.VIII.1980; Moraira, 90 m, 3.VII.1989; 17-23.IX.1989; 21.XI.1989; 3.VII.1989 & Valencia, Alicante, Murcia, Castellon (29, 30, 42).
- 1972: îles Canaries (7).
- 1987-1988: Suisse: sa présence en Suisse mérite d'être soulignée (45). Les deux stations: Montagnola et Morbio superiore (ob Chiasso), 200-240 m d'altitude, sont situées dans la partie la plus chaude du Tessin, zone insubrienne subméditerranéenne climatiquement la plus favorisée de la Suisse (16). Les larves ont été trouvées dans du compost.
- 1930: Madagascar: connue de quelques localités éparses et y demeure rare, son expansion paraît rencontrer des difficultés (44, 37).
- 1945: Afrique: Guinée: 27.VII.1970 & Liberia & Côte d'Ivoire: Agboville, 9.VIII.1971; Kossou, 3.VIII.1973 et 15.IX.1974 & Cameroun: Yaoundé, 1964 & Gabon & Zaïre: Likasi, 17.VII.1971; Kinshasa, 25.VIII, 27.III.1972; 20.VII.1985; 14.VIII.1996; Gemena, 13.IX.1983 & Rwanda: Mpanga, 1400 m (30°E-4°S), 4.II.1990 & Burundi: Bujumbura, 13.III.1986 et 14.IV.1992 sur *Coffea arabica* & Tanganyika & Natal & Ouganda & Kenya & Afrique du sud: Province du Cap: Bredasdorp (13, 28, 36, 38).
- 1945: Asie: îles du Pacifique et Micronésie & Japon & Malaisie & Indes: Madras: Coimbatore, 427 m, 2.VI.1965 (28); Almora, Uttar Pradesh à 1676 m (2).

Domaine économique

Hermetia illucens ne peut pas être considérée comme une nuisance absolue, les données biologiques-écologiques actuelles en témoignent. Mises à part les pontes d'oeufs sur des bananes mûres, elle préfère les fruits, légumes avariés (22, 42) et d'autres substrats organiques. Son incidence en médecine humaine (myiases) est mineure (31).

Les larves ont un rôle bénéfique à plusieurs niveaux:

1) Recyclage des déchets d'origines animale ou végétale:

- excréments dans les élevages industriels de volaille (2, 5, 6, 9, 12, 19, 47) et de lapins (23) & excréments humains (24);
- cadavres d'animaux (43);
- matières végétales variées y compris la pulpe dans les cultures de caféiers (25, 26), compost, humus,...

2) Alimentation complémentaire de la volaille et des poissons en pisciculture (10);

3) Commercialisation des larves comme appâts pour la pêche (42);

4) Contrôle de la nuisance des populations de mouches domestiques. Il existe une compétition larvaire bénéfique au détriment de *Musca domestica*, *Fannia canicularis*,... (6, 9, 12, 19, 23, 24, 47);

5) Indicateur entomologique dans les expertises médico-légales (3, 20, 21, 32, 34, 39, 50).

Les myiases humaines provoquées par les larves sont accidentelles et bénignes: pseudomyiase intestinale due à l'ingestion de denrées alimentaires avariées (31, 33, 40, 41, 53). Récemment, une myiase cutanée furonculoïde a été constatée chez une femme rentrant aux U.S.A. après un voyage en Ouganda-Kenya (1). Ce fait exceptionnel pose la question de l'hygiène humaine...

Conclusion

L'enseignement de l'entomologie est donc bien de nécessité évidente, non seulement pour protéger la biodiversité des espèces dans la nature mais en outre pour permettre aux humains de bénéficier des insectes utiles, auxiliaires qui sont majoritaires.

Références

- ADLER, A.I. & BRANENTO, F.P., 1995. - Human furuncular myiasis caused by *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *J. med. Ent.*, 32: 745-746.
- ARIF, M. & PANT, T., KUMAR, A. & JOSHI, M.C., 1992. - Occurrence of soldier fly, *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae) in poultry at 1676 metres altitude in district Almora (Uttar Pradesh), India. *Anns med. Ent.* 1: 10-11.
- ATKINS, T.R., 1988. - Investigations of the Diptera infesting three human corpses of known postmortem interval. *Proc. internat. Congr. Ent.*, Vancouver, July 3-9: 268-269.
- AUBERT, J.F., 1964. - Un diptère bien acclimaté en France: *Hermetia illucens* (L.) (Stratiomyidae). *Bull. Soc. ent. Mulhouse*: 19-20.
- AXTELL, R.C., 1986. - Fly control in confined livestock and poultry production. *Ciba geigy*, Greensboro, NC, U.S.A.: 1-59.
- AXTELL, R.C. & ARENDA, J.J., 1990. - Ecology and management of arthropod peste of poultry. *A. Rev. Ent.*, 35: 101-126.
- BAEZ, M., 1975. - Presencia de *Hermetia illucens* (L.) en las islas Canarias (Dipt.: Stratiomyidae). *Vieraea*, 4: 173-179.
- BARBIER, E., 1952. - Introduction en France d'un diptère Stratiomyide américain. *Bull. Soc. ent. Fr.*, 57: 108.
- BERTI, F., COSTA, V.A. & AAGESEN, T.L., 1989. - Occurrence of natural enemies of *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) in poultry areas of Bastos state of São Paulo, Brazil. *Revta agric., Piracicaba*, 64: 98.
- BONDARI, K. & SHEPPARD, D.C., 1987. - Soldier fly, *Hermetia illucens* L., larvae as feed for channel catfish, *Ictalurus punctatus* (RAFISNES-

- QUE) and blue tilapia, *Orcochromis aureus* (STEINDACHNER). *Aquaculture Fisheries Management*, 18: 209-220.
11. BORGMEIER, T., 1930. - Über das Vorkommen der Larven von *Hermetia illucens* (L.) (Dipt., Stratiomyidae) in den Nesten von Meloponiden. *Zool. Anz.* 90: 225-235.
 12. BRUNO, T.V., GUIMARAES, J.H., SANTOS, A.M.M. DOS & TUCCI, E.C., 1993. - Synanthropic flies (Diptera) and their predators which breed in poultry manure in São Paulo state, Brazil. *Revta bras. Ent.*, 37: 577-590.
 13. CALLAN, E.Mc., 1973. - *Hermetia illucens* (L.) (Dipt. Stratiomyidae), a cosmopolitan american species long established in Australia and New Zealand. *Entomologist's mon. Mag.*, 109: 232-233.
 14. CONTINI, C., 1990. - Presenza in Sardegna del dittero myiasigeno Americano *Hermetia illucens* (L., 1758) (Diptera: Stratiomyidae). *Parassitologia*, 22: 172-173.
 15. COPELLO, A., 1922. - Biologia de *Mallophora ruficauda* WIED. *Physis Buenos-Aires*, 6: 30-42.
 16. DUFOUR, C., 1986. - Les Tipulides de Suisse (Diptera: Nematocera). *Doc. faunist. helv.*, 2: 1-147, 149 cartes.
 17. ELGUITA, D.M., 1989. - Antecedents sobre species recientes introduccion a Chile (Diptera: Stratiomyidae; Hymenoptera: Vespidae). *Revta chil. Ent.*, 17: 97-98.
 18. FATCHUROCHIM, S. & GEDEN, C.J. & AXTELL, R.C., 1989. - Filth fly (Diptera) oviposition and larval development in poultry manure of various moisture levels. *J. econ. Sci.*, 24: 224-231.
 19. FURMAN, D.P., YOUNG, R.D. & CATTS, F.D., 1959. - *Hermetia illucens* LINNAEUS as a factor in the natural control of *Musca domestica* LINNAEUS. *J. econ. Ent.*, 52: 917-921.
 20. GOFF, M.L. & FLYNN, M.M., 1991. - Determination of postmortem interval by Arthropod succession: a case study from the Hawaiian Islands. *J. forensic Sci.*, 36: 607-614.
 21. GRISBAUM, G.A., TESSMER, J.W. & MEEK, K., 1995. - Effects of initial postmortem refrigeration of animal carcasses on necrophilous adult fly activity. *SWest. Ent.*, 20: 165-169.
 22. JIRON, L.F. & SOLANO, M.E., 1988. - Notes on the eclectic feeding preferences of the black soldier fly *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) in Costa Rica. *Brenesia*, 30: 101-103.
 23. JOHNSON, E.K. & JOHNSON, W.M., 1988. - Fly management for rabbitries. *J. appl. Rabbit Res.*, 11: 18-21.
 24. KILPATRICK, J.W. & SCHOOF, H.F., 1959. - Interrelationship of water and *Hermetia illucens* breeding to *Musca domestica* production in human excrement. *Am. J. trop. Med. Hyg.*, 8: 597-602.
 25. LARDÉ, G., 1989. - Investigations of some factors affecting larval growth in a coffee-pulp bed. *Biol. Wastes*, 30: 11-19.
 26. LARDÉ, G., 1990. - Recycling of coffee-pulp by *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) larvae. *Biol. Wastes*, 33: 307-310.
 27. LECLERCQ, M., 1962. - Dispersion et transport des insectes nuisibles: A propos de *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae). *Bull.*

Inst. agron. Stns Rech. Gembloux, 30: 283-285.

28. LECLERCQ, M., 1966. - Dispersion et transport des insectes nuisibles: *Hermetia illucens* (L.) en Afrique et en Asie (Diptera: Stratiomyidae). *Bull. Rech. agron. Gembloux*, N.S. 1: 60-62.
29. LECLERCQ, M., 1969. - Dispersion et transport des insectes nuisibles: *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae). *Bull. Rech. agron. Gembloux*, N.S. 1: 139-143.
30. LECLERCQ, M., 1979. - Transporte y dispersion de insectos daninos: *Hermetia illucens* (L.) (Diptera: Stratiomyidae). *Graellsia*, 33: 31-35.
31. LECLERCQ, M., 1990. - Les Myiases. *Anns Soc. ent. Fr.*, N.S. 26 (3): 335-350.
32. LECLERCQ, M. & Verstraeten, Ch., 1993. - Entomologie et Médecine légale: L'entomofaune des cadavres humains: sa succession par son interprétation, ses résultats, ses perspectives. *J. Méd. lég. Droit. méd.*, 36: 205-222.
33. LEE, H.L., CHANDRAWATHANI, P., WONG, W.Y., THARAM, S. & LIM, W.Y., 1995. - A case of human enteric myiasis due to larvae of *Hermetia illucens* (Family: Stratiomyidae): First report in Malaysia. *J. Pathology*, 17: 101-111.
34. LEE, H.L. & MARZUKI, T., 1993. - Preliminary observation of Arthropod on carrion and its application to forensic entomology in Malaysia. *Trop. Biomedicine*, 10: 5-8.
35. LINDNER, E., 1936. - Die amerikanische *Hermetia illucens* L. im Mittelmeergebiet (Stratiomyidae, Dipt.). *Zool. Anz.* 113: 335-336.
36. LINDNER, E., 1965. - Stratiomyiden von der Elfenbeinküste (Diptera: Stratiomyidae). *Rev. Zool. Bot. afr.* 71: 225-229.
37. LINDNER, E., 1966. - Stratiomyidae von Madagascar. *Stuttg. Beitr. Naturk.*, 156: 1-26.
38. LINDNER, E., 1966. - Stratiomyiden aus dem Congo im Musée Royal d'Afrique centrale im Tervuren. *Rev. Zool. Bot. afr.* 73: 351-384.
39. LORD, W.D., GOFF, M.L., ATKINS, T.R. & HASKELL, N.H., 1994. - The black soldier fly *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) as a potential measure of human postmortem interval: observations and cases histories. *J. Forensic Sci.*, 39: 215-222.
40. MELENEY, H.E. & HARWOOD, P.J., 1935. - Human intestinal myiasis due to the larvae of soldier fly, *Hermetia illucens* (LINNÉ). *Am. J. trop. Med.*, 15: 45-49.
41. NAGAKURA, K., KAWAUCHI-KATO, Y., TAHIBANA, H., KANEDA, Y., SHONONAGA, S. & KANO, R., 1991. - Three cases on intestinal myiasis in Japan. *J. infect. Dis.*, 163: 170-171.
42. NAVARRO, A. & PERIS, S.W., 1991. - *Hermetia illucens* (LINNAEUS, 1758) aclimatada en Espana, con un resumen de su interés economico (Diptera: Stratiomyidae). *Boln R. Soc. esp. Hist. nat. (Sec. Biol.)*, 87: 239-247.
43. OMAR, R. & MARWI, M.A., SULAIMAN, S. & OOTHUMAN, P., 1994. - Dipteran succession in monkey carrion at a rubber tree plantation in Malaysia. *Trop. Biomedicine*, 11: 77-82.
44. PAULIAN, R., 1961. - Faune de Madagascar XIII. La zoogéographie de

- Madagascar et des îles voisines. *I. R. S.*, Tananarive: 1-484.
45. RAU, P., 1933. - The Jungle bees and wasps of Barro Colorado island (with notes on other insects). Phil. Rau ed., Kirkwood, St. Louis, Co.: 324.
 46. RILEY, C.V. & HOWARD, L.O., 1889. - *Insect Life, Wash.*, 1: 353.
 47. RUEDA, L.M., HUGO, C.T. & ZIPAGAN, M.B., 1990. - Filth flies and their potential natural enemies in poultry production systems in the Philippines. In: Biocontrol of Arthropods affecting livestock and poultry. RUTZ, D.A. & PATTERSON, R.S. (éds), Boulder, Colorado, U.S.A., Westview Press Inc.: 121-135.
 48. SAUTER, W., 1989. - Interessante neue Insektenfunde aus der Schweiz (Dipt., Lep.). *Bull. Soc. ent. Suisse*, 62: 147-149.
 49. SCHREMMER, F., 1987. - Die polymetabole larval Entwicklung der Waffenfliegenart *Hermetia illucens*. - Ein Beitrag zur Metamorphose der Stratiomyidae. *Annl. naturh. Mus. Wien*, B: 88-89.
 50. SINNISH, B., RAMAKRISHAM, K. & LIM, E.J., 1994. - *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) as potential measure of human postmortem interval: observations and case histories. *J. forensic Sci.*, 39: 215-222.
 51. SUKARISH, 1986. - Growth and development of some filth flies in relation to moisture content of poultry manure. *Penyakit Hevan*, 18: 134-140.
 52. VENTURI, F., 1956. - Notulae Dipterologicae X. Species nuove per l'Italia. *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 86: 56-58.
 53. WATERSPIEL, J.M. & DEAN, P., 1988. - Maggot on board. *Pediatric infect. Dis.* 7: 209-210.