

# Allergie hyménoptères : introduction entomologique et épidémiologique

## Hymenoptera allergy : Introduction entomologic and epidemiologic

G. Dutau

9, rue Maurice Alet, 31400 Toulouse

### Résumé

Avec 120 000 espèces décrites, les Hyménoptères constituent l'ordre le plus important des insectes après les Coléoptères. Les Hyménoptères sont des insectes à métamorphose complète, passant par les différents stades évolutifs : œuf, larve, pupa (ou nymphe), adulte. L'ordre des Hyménoptères est divisé en deux sous-ordres : les *Symphytes* dont l'abdomen fait directement suite au thorax sans étranglement et les *Apocrites* dont l'abdomen est très distinct du thorax par la présence d'une striction. Les principaux Apocrites aculéates qui nous intéressent dans cette revue sont les *Apoidés*, *Formicidés* et *Vespoïdés* à l'origine de réactions allergiques locales, régionales, mais aussi systémiques posant un problème de santé publique. Dans le Monde, les risques allergiques des Hyménoptères ne se limitent pas à ceux des abeilles, des guêpes et des frelons. Dans certains pays (États-Unis, Australie, Tasmanie), les morsures de certaines espèces de fourmis venimeuses – *Myrmecia pilosula* et *Solenopsis invicta* pour n'en citer que deux – entraînent des réactions systémiques aussi importantes que celles des piqûres des abeilles et des guêpes.

© 2007 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

### Abstract

With 200,000 species described, the Hymenoptera constitute the most important order of insects after the Coleoptera. Hymenoptera are insects with a complete metamorphosis, passing through the different stages of development: egg, larval, pupal (or nymphal), and adult. The Hymenoptera order is divided into two sub-orders: the *Symphytes*, in which the abdomen is connected directly to the thorax without a narrowing and the *Apocrites* in which the abdomen is quite separate from the thorax due to the presence of a waist. The principal aculeate *Apocrites* which interest us in this review are the *Apoides*, *Formicides* and *Vespoïdes*, being the cause of local and regional reactions, but in addition, systemic reactions that are a public health problem. Worldwide, the risk of Hymenoptera allergies is not limited to bees, wasps and hornets. In certain countries (the United states, Australia and Tasmania), bites of certain species of venomous ants – *Myrmecia pilosula* and *Solenopsis invicta*, to mention only two – can induce systemic reactions as important as stings of bees and wasps.

© 2007 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

**Mots clés :** Hyménoptères ; Abeilles ; Guêpes ; Frelons

**Keywords:** Hymenoptera; Bee; Wasp; Hornet

### 1. Introduction

Les hyménoptères (*Hymenoptera*) constituent un ordre d'insectes dont la classification classique est représentée sur le Tableau 1. De façon schématique, ils constituent cet ordre appartient à la sous-classe des Ptérygotes, section des Néoptères, super-ordre des Mercoptéroïdés. Les Hyménoptères comportent deux sous-ordres, *Symphyta* et *Apocrita* [1].

Le monde des insectes (qui font partie de l'embranchement des Arthropodes), très complexe, est divisé en plusieurs ordres que l'on différencie par le nombre et la structure des ailes, de la tête et du corps, des antennes, et par le mode de vie. Au total, les insectes comportent une trentaine d'ordres, chapeautés par deux sous-ordres, les Aptérygotes (dépourvus d'ailes) et les Ptérygotes (porteurs d'ailes ou de rudiments d'ailes). Ces derniers, de loin les

plus importants, se divisent à leur tour en Exoptérygotes et Endoptérygotes qui comportent les Hyménoptères (Tableau 1) [2].

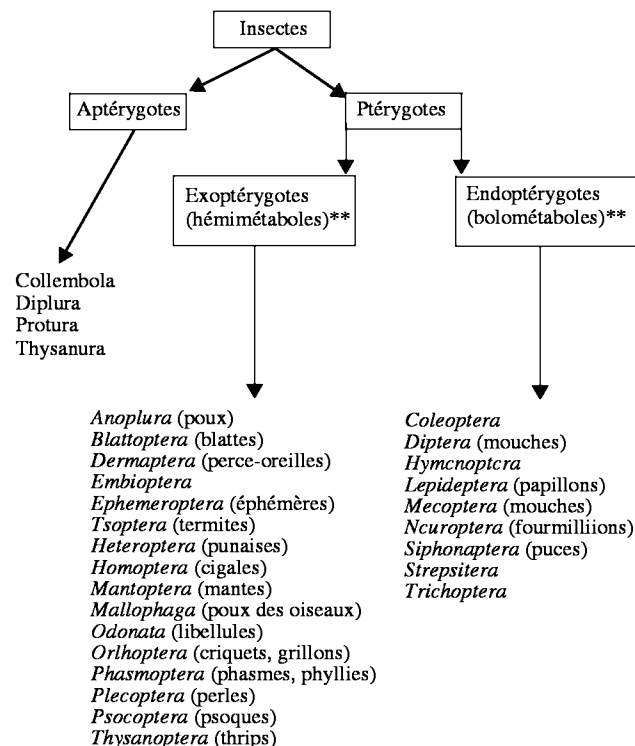
Tableau 1

Les hyménoptères (Linnaeus, 1758) (<http://www.wikipedia.org>).

Règne	<i>Animalia</i>
Embranchement	<i>Arthropodia</i>
Sous-embranchement	<i>Hexapoda</i>
Classe	<i>Insecta</i>
Sous-classe	<i>Pterygota</i>
Infra-classe	<i>Neoptera</i>
Super-ordre	<i>Endopterygota</i>
Ordre	<i>Hymenoptera</i>
Sous-ordres	<i>Symphya et Apocrita</i>

Tableau 2

Le monde des insectes (<http://champignon.champyves.free.fr>)



\* Insectes à métamorphose incomplète,

\*\* Insectes à métamorphoser complète (les ailes se développent au stade larvaire et apparaissent au moment de la mue).

## 2. Description des principaux Hyménoptères

Après les Coléoptères, les Hyménoptères constituent l'ordre le plus important puisque plus de 120 000 espèces sont actuellement décrites. Ce sont des insectes holométaboles dont les ailes se développent au stade larvaire sous l'épi-

derme apparaissant au moment de la mue de la nymphe. Plus précisément leur métamorphose est complète, passant par les différents stades : œuf, larve, pupa (ou nymphe), adulte [2]. Par opposition, les hémimétaboles ont une métamorphose incomplète, sans nymphe immobile ; les modifications des ailes se font à chaque mue à l'extérieur du corps [2].

Les Hyménoptères ont une taille comprise entre 0,1 mm et 10 cm. Ils sont pourvus de quatre ailes membraneuses couplées en vol et de pièces buccales du type broyeur-lécheur. La tête est séparée du thorax par un cou très mince et très mobile. Leur métathorax est très court, soudé au premier segment abdominal pour former le segment médiaire. Ces insectes, faciles à reconnaître, sont phytophages, ou pollinisateurs, ou entomophages, jouant un rôle important pour maintenir les équilibres naturels [1]. Les Hyménoptères entomophages comportent en majorité des parasitoïdes (43 % des espèces décrites), mais également des prédateurs. Alors que 120 000 espèces sont décrites, leur nombre réel des espèces d'hyménoptères serait beaucoup plus élevé, entre 1 à 3 millions dans le Monde, réparties en une centaine de familles. Il reste donc beaucoup d'espèces à décrire ou même à découvrir [1].

L'ordre des Hyménoptères est divisé en deux grandes parties : les *Symphytes* dont l'abdomen fait directement suite au thorax sans étranglement et les *Apocrites* dont l'abdomen est très distinct du thorax par la présence d'un étranglement. À leur tour, les *Apocrites* sont divisés en *Térébrants* (abdomen terminé par une tarière) et en *Aculéates* dont la tarière (ou oviscapte) est devenue un aiguillon. D'autres caractères permettent de distinguer les Térébrants des Aculéates (aspect des antennes, nervation des ailes, visibilité ou non de l'aiguillon au repos, etc.).

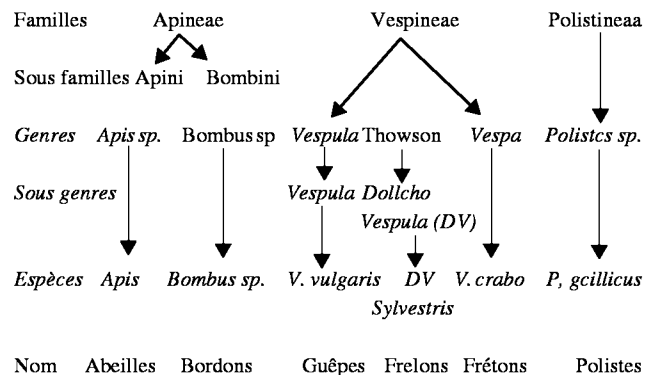
Leur description sort du cadre de cette introduction simplifiée [1]. Il convient de signaler cependant quelques données.

- Les *Symphytes* (Thenthredes) sont surtout des phytophages qui ravagent les milieux forestiers ou agricoles. Il existe aussi des espèces phytophages chez les Apocrites térébrants (Cypinides).
- Les Apocrites térébrants comportent une majorité de parasitoïdes, en particulier les super familles des *Chalcidoidea*, *Scelionoidea*, *Serphoidea* et *Ichneumoidea*.
- Les prédateurs se trouvent surtout chez les Aculéates, dans les super familles des *Formicoidea* (fourmis), des *Pompiloidea*, des *Sphecoidea* et des *Vespoidea* (guêpes).
- La majorité des pollinisateurs de plantes cultivées se trouvent chez les Aculéates, en premier lieu chez les Apoidea (abeilles) qui se nourrissent exclusivement de pollen et de nectar.

Le Tableau 3 regroupe les principaux Aculéates qui nous intéressent dans cette revue : *Apoidea*, *Formicoidea* et *Vespoidea* [3-6].

Tableau 3

Taxonomie des Hyménoptères d'Europe. L'ordre des Hyménoptères est divisé en 3 sous-ordres : les Symphytes (mouches à scie), les Térébrants (porte-tarière) et les Aculéates (porte-aiguillon). Les Aculéates sont divisés en 3 super-familles (Apoïdées, Formicoïdées ou fourmis, Vespoïdées).



- La famille des Apidae (Apidés) sont représentées par les abeilles parfois appelées « abeilles sociales » pour les distinguer des guêpes. On distingue les Apineae (Apinés), les Nomadinae (Nomadinés) et les Xylocoponeae (Xylocopinés). Il existe plus d'une centaine de types d'Apidés de « *Acanthopus* » à « *Zacosmia* ». Les espèces les plus connues sont *Apis mellifera* et *Bombus* sp. (bourdons) de distribution mondiale. Les abeilles comportent un dard sclérifié et crénelé de sorte, qu'après la piqûre, il ne peut être retiré au contraire de celui des guêpes qui n'est pas sclérifié. Il ne faut pas confondre les bourdons et les faux-bourdons (mâles des abeilles). Les bourdons mâles sont des insectes pacifiques qui ne piquent pas car ils ne possèdent pas de dard. Par contre, les bourdons femelles, munis d'un dard, peuvent piquer et cela parfois à plusieurs reprises.
- La famille des Vespidae (Vespidés) constituent les « guêpes sociales » : polistes (nid pédonculé sans enveloppe), guêpes communes (*paravespula* et *dolichovespula*), frelons (*Vespa crabro*) dont les nids n'ont qu'une seule reine.
- La famille des Formicidae (Formicidés) est très diversifiée avec de très nombreuses espèces et des modes d'organisation très divers. Leur distribution, mondiale, est variable avec des espèces très venimeuses comme *Solenopsis* et *Myrmecia* [7].

### 3. Épidémiologie

L'épidémiologie des allergies aux venins d'Hyménoptères a donné lieu à un grand nombre d'études. Birbaum et Vervloet [8] précisent les difficultés de fournir des données précises. Les chiffres varient en fonction des populations étudiées et

des critères de diagnostic (questionnaires, tests cutanés, dosages d'IgE sériques spécifiques).

- Ainsi, la prévalence des réactions systémiques varie dans la littérature entre 0,15 % et 3,3 % (*in 8*). Une étude récente de Fernandez et coll. [9] estime à 2,8 % la prévalence des réactions systémiques aux venins dans la population méditerranéenne. Les réactions locales sont beaucoup plus fréquentes (de 1,5 % à 17 %) (*in 8*).
- Les facteurs de risques sont nombreux : âge (enfants), sexe (hommes > femmes), les activités récréatives et professionnelles (cultivateurs, jardiniers, apiculteurs). L'atopie ne serait pas un facteur de risque. La prise de médicaments est un facteur de risque de réactions sévères, voire mortelles (bêta-bloquants, inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine) ainsi que les mastocytoses.
- Chez les apiculteurs, le risque de réactions allergiques dépendrait du nombre de piqûres. Dans une étude de Bousquet et coll. [10] un apiculteur qui serait peu piqué (moins de 26 fois par an) présente un fort risque allergique (45 % de réactions allergiques) alors qu'un apiculteur souvent piqué (au moins 200 fois par an) n'aurait pas de risque. Ces faits ont été confirmés, en particulier dans une étude effectuée par de la Torre-Moncin et coll. [11] aux Îles Canaries. Parmi 128 apiculteurs ayant eu au moins une réaction plus que locale, 126 (98,5 %) étaient sensibilisés à *Apis mellifera*, 27 (21 %) aux guêpes *vespula* et 9 (7 %) aux guêpes polistes. Dans cette étude, la sensibilisation aux Hyménoptères était significativement plus forte chez les atopiques ( $p < 0,001$ ) et surtout elle était plus fréquente chez les apiculteurs qui avaient moins de 5 ans d'activité [11].

Si certaines fourmis peuvent mordre l'homme, les effets sont modestes dans nos régions [12]. Par contre, dans d'autres pays, il existe des fourmis très venimeuses. Exemples.

Au Sud des États-Unis, les piqûres de *Solenopsis invicta* (fourmi rouge) et des espèces voisines (*S. richteri*, *S. xyloni*, *S. aurea*, *S. geminata*, angl. : fire ant) sont une cause fréquente d'allergies. Ces fourmis ont été importés d'Amérique du Sud au du XX<sup>e</sup> siècle : d'où leur appellation : « imported fire ant » via des produits agricoles, dans le port de Mobile (Alabama), à l'est de la Nouvelle-Orléans. Treize états du sud des États-Unis, sont maintenant colonisés par *S. invicta* ou fourmi de feu dont la progression est limitée au nord par le climat plus froid et à l'ouest par le désert. En 1989, au sud-est des États-Unis, ces fourmis a causé 20 755 réactions adverses : 63 % de réactions locales et 2 % d'anaphylaxies [13,14]. Dans la population générale, 20 % des individus ont une sensibilisation IgE-dépendante (*in 7*).

En Australie et en Tasmanie, il existe d'autres fourmis venimeuses (89 espèces) en particulier *Myrmecia pilosula* (jumper ant) et *Myrmecia pyriformis* (bull ant). La première effectue un saut en attaquant. La seconde, de couleur foncée, est plus volumineuse (25 mm). En Australie, Douglas et coll. (15) ont adressé un questionnaire à 600 électeurs de l'état de Victoria,

recueillant 470 réponses, parmi lesquelles 112 déclarations de piqûres : 66 par la fourmi sauteuse, 19 par la fourmi bélière, 13 par les deux espèces, 14 par une fourmi non identifiée. Les individus sont piqués aux jambes (61 %) et aux bras (39 %). Treize réactions systémiques ont été enregistrées dont 4 chocs anaphylactiques et 5 bronchospasmes, ce qui représente une prévalence de réactions généralisées de 2,4 % (analogue à celle des piqûres d'abeilles) soit 2,7 %. Trois individus ont reçu de l'adrénaline (15). En Tasmanie, la prévalence des réactions allergiques aux piqûres de *M. pilosula* est de 2,7 %, plus élevée que celles des allergies aux piqûres d'abeille (1,4 %) et de guêpe (0,6 %) (16). Plusieurs cas de décès ont été rapportés à la suite de ces piqûres. Les facteurs de risque sont les mêmes que ceux de l'allergie aux piqûres d'hyménoptères (*in 7*).

#### 4. Conclusions

Après les Coléoptères, les Hyménoptères constituent l'ordre le plus important des insectes puisque plus de 120 000 espèces sont actuellement décrites. Ce sont des insectes à métamorphose complète. L'ordre des Hyménoptères est divisé en deux grandes parties : les *Symphytes* dont l'abdomen fait directement suite au thorax sans étranglement et les *Apocrites* dont l'abdomen est très distinct du thorax par la présence d'une striction. Les principaux Apocrites aculéates qui nous intéressent dans cette revue sont les *Apoïdés*, *Formicidés* et *Vespoïdés* à l'origine de réactions allergiques locales, mais aussi systémiques posant un problème de santé publique. Dans le Monde, les risques allergiques des Hyménoptères ne se limitent pas aux abeilles et aux guêpes. Dans certains pays (États-Unis, Australie, Tasmanie), les morsures de plusieurs espèces de fourmis venimeuses entraînent des réactions systémiques aussi importantes que celles des piqûres des abeilles et des guêpes.

#### Références

- [1] Hymenoptera (<http://www.fr.wikipedia.org>).
- [2] Arthropodes. Généralités. <http://www.champignon.champyves.free.fr>.
- [3] Venoms & insects. In: « Allergy. Which allergens? » Pharmacia Diagnostics AB, Uppsala, Sweden, 1992, 1 vol. (17 pages).
- [4] Bousquet J, Ménardo JL, Michel FB. Allergie aux Hyménoptères. Institut Français de Recherche en allergologie, Joinville-le-Pont, 1985, 1 vol. 113 pages.
- [5] Villemant C. Les hyménoptères. <http://www.inra.fr>.
- [6] Cretin JY. Hyménoptères d'Europe et du bassin méditerranéen. Aperçu de la classification des espèces à aiguillon; facteurs de risque. Rev Fr Allergol Immunol Clin 2006;46:274-6.
- [7] Dutau G. Le dictionnaire des allergènes. Phase 5 Édit., Paris, 2004 (4<sup>ème</sup> édition).
- [8] Birnbaum J, Vervloet D. Allergie aux piqûres d'hyménoptères. In: Traité d'Allergologie, D Vervloet & A. Magnan. Flammarion Médecine Sciences, Paris, 2003:867-84.
- [9] Fernandez J, Soriano V, Mayorga L, Mayor M. Natural history of Hymenoptera venom allergy in Eastern Spain. Clin Exp Allergy 2005;35:179-85.
- [10] Bousquet J, Coulomb J, Robinet-Levy M. Clinical and immunological surveys in beekeepers. Clin Allergy 12982;12:331-42.
- [11] de la Torre-Morin F, García-Robaina JC, Vázquez-Moncholí C, Fierro J, Bonnet-Moreno C. Epidemiology of allergic reactions in beekeepers: a lower prevalence in subjects with more than 5 years exposure. Allergol Immunopathol (Madr) 1995;23:127-32.
- [12] Formicidae. <http://www.fr.wikipedia.org>.
- [13] Stafford CT, Hutto LS, Rhoades RB, Thompson WO, Impson LK. Imported fire ant as a health hazard. South Med J 1989;82:1515-9.
- [14] Stafford CT. Hypersensitivity to fire ant venom. Ann Allergy Asthma Immunol 1995;77:87-95.
- [15] 737. Weiner JM, Baldo BA, Donovan GR, Sutherland SK. Allergy to jumper ant (*Myrmecia pilosula*) stings in south-eastern Australia. Ann Allergy Asthma Immunol 1995;74:60 (Abstract).
- [16] 738. Brown SGA, Franks RW, Baldo BB, Heddle RJ. Prevalence, severity and natural history of jack jumper and venom allergy in Tasmania. J Allergy Clin Immunol 2003;111:187-92.