

# Les Hyménoptères venimeux piqueurs

par André Pouvreau

**S**i l'on reste sur le plan des généralités, il n'est pas facile de donner une définition valable de l'animal venimeux, car l'arme toxique dont celui-ci dispose, dangereuse ou mortelle pour certains êtres vivants, peut bien se montrer inoffensive pour d'autres. On a pris l'habitude de désigner sous ce terme générique les représentants de toute espèce animale capable de nuire à l'Homme ou aux autres Mammifères, en leur inoculant un venin au moyen d'un appareil approprié ou en provoquant un envenimement par contact.

Les termes "piqûres d'insectes", que l'on entend couramment, concernent en réalité un ensemble de problèmes et de phénomènes différents. Suivant

l'envenimement peut être provoqué par piquûre soit à l'aide d'un aiguillon abdominal postérieur, comme chez les Hyménoptères, soit au moyen de stylets buccaux, comme chez les Punaises (Hémiptères), les Puces (Siphonaptères) et les Poux (Anoploures).

## Les insectes venimeux piqueurs

Dans notre pays, la plupart des accidents ou des désagréments provoqués par des piquûres d'insectes et susceptibles d'entraîner des problèmes en toxicologie humaine sont imputables à des Hyménoptères.

Les piquûres provoquées par les femelles d'Aculéates solitaires sont très rares et sans aucune gravité, bien que parfois douloureuses ; il s'agit le plus souvent d'un effet local et passager ; c'est le cas de *Scleroderma domestica* (Bethylidae), de la Grande Scolie des jardins (*Megascolia flavifrons*, Scolidae) et du Xylocope (*Xylocopa* sp., Apidae).

Les incidents d'envenimation sont principalement le fait des Apidés (Abeille domestique, Bourdon) et des Vespidés sociaux (Guêpe, Poliste, Frelon) et, à un moindre degré, des Formicidés.

## Causes favorisant l'irascibilité

Certaines races de l'Abeille domestique ont naturellement un comportement "agressif" : l'Abeille syrienne (*Apis mellifera syriaca*) et l'Abeille tellienne (*Apis mellifera intermissa*) sont connues pour leur irascibilité, alors que d'autres, comme l'Abeille caucasienne (*Apis mellifera caucasica*), sont réputées pour leur douceur.

L'irascibilité - ou la douceur - est liée, au moins en partie :

- à l'âge, l'irascibilité augmente avec l'âge des ouvrières ;
- à la reine, une colonie est irritable ou "douce" tant qu'elle possède la même reine ;
- à l'hérédité, la descendance d'une colonie "méchante" compte des ouvrières méchantes.

C'est sous l'influence d'excitations diverses, dont il est difficile, parfois, de discerner la nature, que l'instinct de défense de l'abeille la pousse à attaquer et qu'elle devient agressive. C'est ainsi que les abeilles manifestent leur irascibilité :

- en certains lieux, jusqu'à une dizaine



Aiguillon d'une guêpe ouvrière de *Vespula germanica* (cliché J. d'Aguilar).

le groupe d'Insectes et le mécanisme de l'agression, on peut distinguer les insectes suceurs de sang et les insectes venimeux proprement dits. Dans un même groupe, ce n'est pas toujours le même organe qui a acquis une différenciation venimeuse ; ainsi chez les insectes venimeux actifs, c'est-à-dire équipés d'un appareil inoculateur,

Les Symphytes ou Tenthrèdes et une partie des Apocrites, les Térébrants, ne comportent pas d'espèces venimeuses ; les femelles sont équipées d'une tarière. C'est donc dans l'autre subdivision des Apocrites, parmi les Aculéates, dont les femelles sont pourvues d'un aiguillon, que se rencontrent les espèces venimeuses.

## L'appareil venimeux piqueur

de mètres de leur ruche ou le long de leurs chemins de butinage ;  
- dans certaines conditions atmosphériques, le vent ou un temps orageux ;  
- sous l'influence de certains stimulus. Ils peuvent être olfactifs, tels les parfums artificiels, l'alcool, la sueur, la laine en combustion et l'odeur du venin lui-même : en effet, celui-ci contient de l'acétate d'iso-amyl qui agit comme phéromone d'alarme et entraîne une vive agitation chez les gardiennes lorsque cette substance est perçue à proximité de la ruche.  
Il existe aussi des stimulus sonores, sifflement d'une faux ou bruissement des gardiennes ; visuels, les couleurs sombres exciteraient davantage les abeilles ; de texture, comme les tissus laineux ou à franges, et les cheveux ou les poils longs.

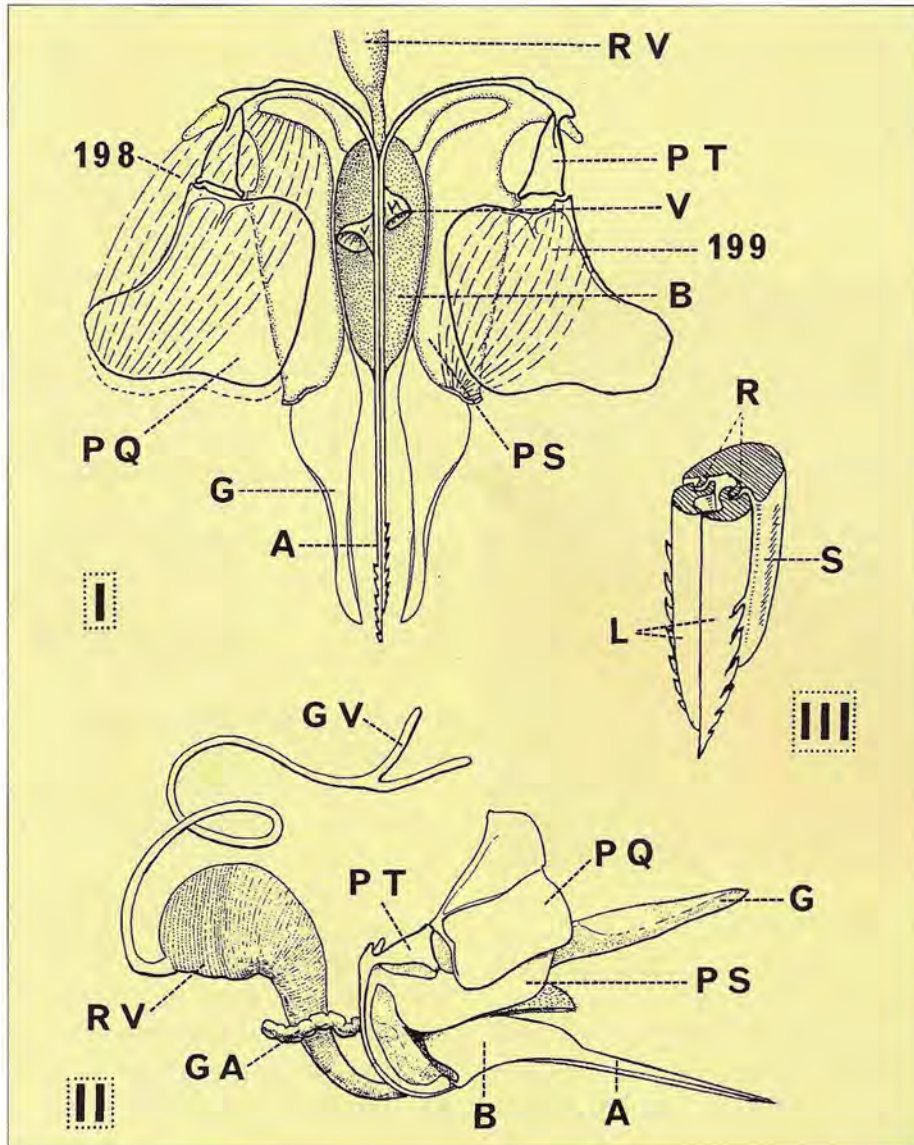
L'irritabilité des Vespidés (guêpes, frelons) peut être favorisée par le moment de la journée. Ils sont généralement plus pacifiques le matin ou au crépuscule qu'aux heures les plus chaudes de la journée.

Certaines espèces, telles la Guêpe germanique (*Vespula germanica*), ont une tendance à être plus irascibles, alors que la Guêpe rousse (*Vespula rufa*) est de nature plus calme. Les frelons et les polistes de nos régions manifestent des réactions d'irritabilité seulement lorsque leur nid se trouve menacé. Quant aux bourdons, la perturbation de leur nid leur fait adopter une posture de défense (sur le dos) avant de réagir plus énergiquement en cas de danger plus pressant.

Chez les femelles d'Apocrites, les formes ancestrales utilisaient probablement leur ovipositeur, comme les Symphytes, pour déposer leurs œufs près de la source de nourriture de la future larve (le plus souvent un insecte). Les sécrétions des glandes accessoires se modifièrent pour devenir des venins paralysant la proie sans la tuer. Cette double fonction de l'ovipositeur (injection de venin, dépôt de l'œuf) est présente chez tous les Apocrites Térébrants actuels. Chez les Aculéates, l'émission des œufs est assurée par un orifice de ponte, et l'ovipositeur est devenu un organe d'injection du venin pour paralyser ou tuer des invertébrés, ou causer de graves dommages à des vertébrés. On peut penser que les abeilles et les guêpes ont hérité un ovipositeur d'ancêtres non piqueurs, mais ayant acquis l'habitude d'élever leurs larves dans des rayons, un organe spécialisé pour la ponte ne leur était plus indispensable. L'ovipositeur est alors devenu un instrument de défense et, pourvu d'une glande à venin, il s'est transformé en aiguillon.

Situé à l'extrémité de l'abdomen, entre le rectum et l'orifice génital, l'appareil vulnérant s'ouvre au dehors entre les orifices de ces deux conduits.

L'organe entier comprend un appareil moteur et un appareil perforant. L'appareil moteur de l'aiguillon est formé de trois paires de plaques (quadrangulaires, stigmatiques et triangulaires). Des muscles insérés sur la face interne des plaques permettent les mouvements de protraction et de rétraction de l'aiguillon. Celui-ci est formé du stylet (ou gorgeret) (longueur : 2 à 2,5 mm chez l'Abeille domestique), sorte d'aiguille creusée d'une gouttière longitudinale ventrale, dont la base est renflée en un bulbe et dont les bords présentent une saillie en forme de rail, et de deux lancettes, sortes d'épées garnies, sur la face externe de leur partie



**Fig. 1 : l'appareil venimeux piqueur** I, vue dorsale. A : aiguillon. B : bulbe. G : gaine de l'aiguillon. PQ : plaque quadrangulaire. PS : plaque stigmatique. PT : plaque triangulaire. RV : réservoir à venin. V : valvule. 198 : muscle protracteur des lancettes. 199 : muscle rétracteur des lancettes. II, vue latérale gauche. GA : glande alcaline. GV : glande à venin. III, extrémité de l'aiguillon. L : lancettes. R : rails. S : stylet.

terminale, de petites dents pointues (barbelures) dirigées en arrière, comme les barbes d'un harpon. Les deux lancettes, accolées l'une à l'autre, s'emboîtent étroitement, grâce à une rainure, sur les saillies du stylet (coaptation en tenon-mortaise) et peuvent se mouvoir en avant et en arrière par glissement le long du stylet.

Chez tous les Hyménoptères venimeux piqueurs, on retrouve, avec des variations de taille et de forme, les mêmes pièces affectant les mêmes rapports que chez l'Abeille domestique.

## La glande à venin

Deux glandes sont reliées à l'aiguillon. La glande acide, dorsale, ou glande à venin proprement dite, est composée d'une paire de longs tubes minces, contournés sur eux-mêmes. Ces deux tubes s'unissent en un canal qui débouche dans le réservoir à venin. Celui-ci, aux parois dépourvues de muscles chez l'Abeille domestique, mais non chez les Vespidés, s'insère à la base de l'aiguillon.

La deuxième glande, impaire et ventrale, est la glande alcaline, ou glande de Dufour, qui s'ouvre ventralement au-delà de la base du bulbe de l'aiguillon. La sécrétion de cette glande ne peut donc pas se mélanger à celle de la glande acide ; elle pourrait servir de lubrifiant pour les mouvements de l'aiguillon.

## Le mécanisme de la piqûre

Lorsque l'aiguillon est au repos, il est rétracté, sous l'action d'un muscle (n°196), dans une cavité du 7<sup>e</sup> segment : la chambre de l'aiguillon. Au moment de l'agression, l'aiguillon sort de la chambre et pénètre dans la peau. Le venin sécrété par la glande peut alors être injecté dans la victime. La protraction de l'aiguillon est provoquée par la contraction d'un muscle (n°197). Puis les déplacements des lancettes sur le stylet permettent la pénétration de l'aiguillon et l'injection du

venin. Ces déplacements sont provoqués par deux paires de muscles antagonistes (n°198 : protracteurs des lancettes, n°199 : rétracteurs des lancettes) qui travaillent alternativement de chaque côté de l'aiguillon.

Lorsqu'une abeille ou une guêpe pique, l'introduction initiale de la pointe de l'aiguillon dans la peau est probablement causée par un mouvement rapide de l'extrémité abdominale recourbée, mais la pénétration plus profonde qui suit est le résultat de mouvements alternatifs des lancettes. Le mécanisme de la piqûre chez les Vespidés est voisin de celui de l'Abeille. Mais, contrairement à celle-ci, une guêpe peut piquer plusieurs fois. Cette différence s'explique par trois raisons :

1) Les extrémités du stylet et des

lancettes ont des bords tranchants qui coupent les fibres de la peau et permettent le retrait.

2) Les barbelures des lancettes sont plus petites chez la Guêpe que chez l'Abeille.

3) La musculature de la Guêpe est plus puissante que celle de l'Abeille, permettant à celle-ci de retirer son aiguillon de la blessure.

L'injection du venin s'effectue différemment selon le groupe. Chez les Apoïdes et les Fourmis, le venin du réservoir se déverse dans le bulbe et s'écoule dans la gouttière du stylet sous l'action des lobes valvulaires situés à la base des lancettes. Chez les Vespidés, l'émission du venin s'effectue grâce aux mouvements des lancettes et à la contraction des muscles qui entourent le réservoir.

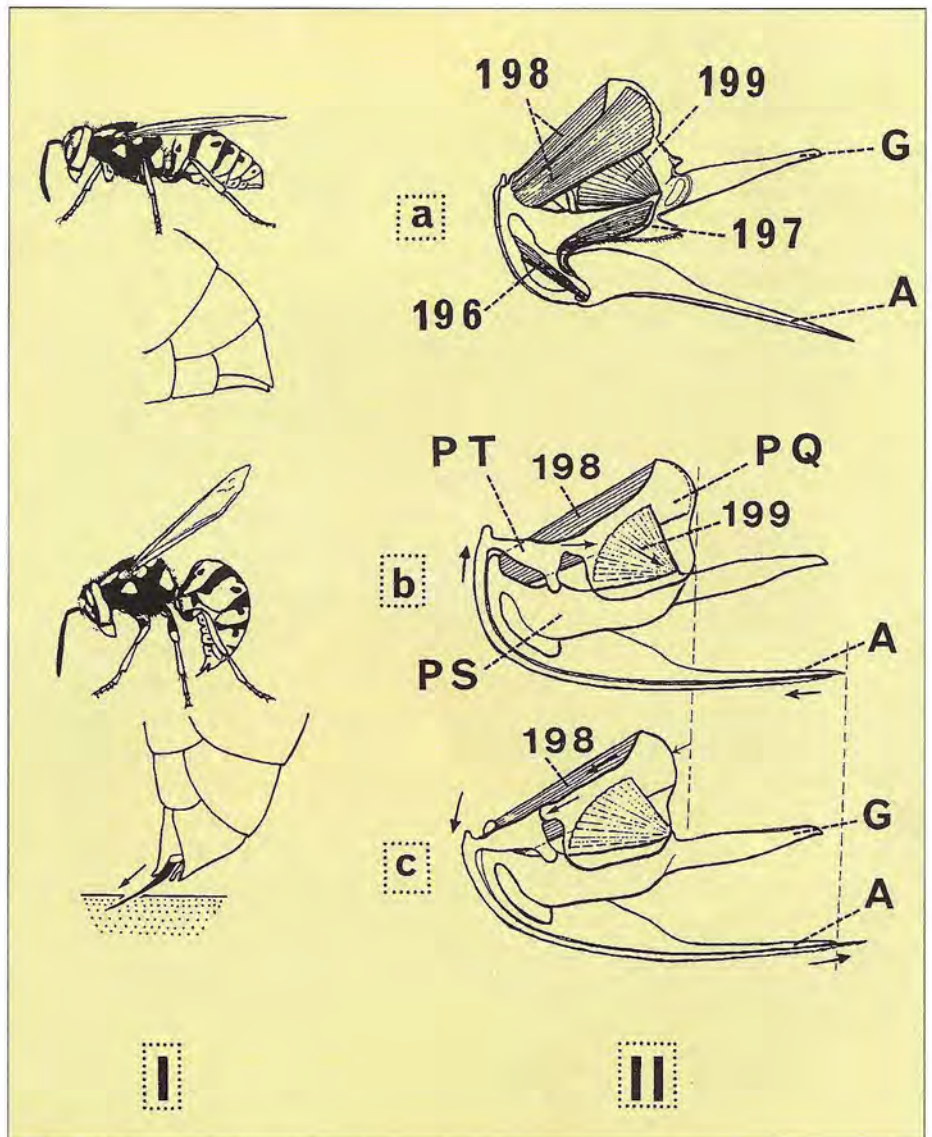


Fig. 2 : Le mécanisme de la piqûre

I : phase initiale de la piqûre par une Guêpe. II : mouvements de l'aiguillon. a : schéma de l'appareil vulnérant avec sa musculature. b, c : mouvements de va-et-vient de l'aiguillon. 197 : muscle protracteur de l'aiguillon.

## Les venins

Les venins d'Hyménoptères sont des mélanges complexes d'amines biogènes, d'enzymes et de protéines. Ces composés, injectés dans le corps, exercent des actions conjuguées, complémentaires et synergiques, provoquant la douleur et l'irritation.

La glande et le réservoir à venin de l'ouvrière d'Abeille contiennent 2 à 3µl (2 à 3 mm<sup>3</sup>) de venin formé de 4 à 8% de composés volatils qui donnent au venin son odeur. Le venin contient 0,1% d'acétate d'iso-amyl qui est également l'un des composés de la phéromone d'alarme et du recrutement d'attaque, 88% d'eau, 6 à 8% de composés organiques qui, après dessiccation, forment le venin sec.

Parmi les différents composés que contiennent les venins d'Hyménoptères, certains ont des effets bien déterminés :

- L'histamine (1 à 2% du poids sec du venin) est responsable de la douleur immédiate et de la réaction inflammatoire locale après la piqûre. Elle peut déclencher des troubles tels que la contraction des muscles lisses et l'augmentation de la perméabilité des capillaires.

- La melittine (50% du poids sec) est la principale toxine du venin d'abeille. Elle peut détruire les globules rouges. Elle provoque une constriction ou une dilatation des vaisseaux, selon la dose et l'organe cible. Elle accroît localement la perméabilité vasculaire et provoque la contraction des muscles lisses. Elle est aussi responsable de la douleur.

- L'apamine est un polypeptide neurotoxique très puissant, agissant sur le système nerveux central et périphérique.

- Le MCD-peptide a une action dégranulante sur les mastocytes (cellules du tissu conjonctif, sécrétrices de substances chimiques participant aux réactions immunitaires et à la coagulation du sang).

- Les kinines augmentent la perméabilité vasculaire, provoquent la contraction des muscles lisses et la douleur.

- Les phospholipases A et B provoquent la contraction des muscles lisses, abaissent la pression sanguine, accroissent la perméabilité capillaire, détruisent les mastocytes et les membranes cellulaires par hydrolyse des phospholipides.

- La hyaluronidase (2 à 3% du poids sec) facilite l'accès des membranes aux autres

Principaux composés actifs identifiés dans les venins d'Hyménoptères						
Types de composés	Nature des composés	Abeille	Guêpes	Frelon	Polistes	Bourdons
Amines biogènes	Histamine	●	●	●	●	?
	Sérotinine	-	●	●	●	●
	Dopamine	●	●	●	●	?
	Adrénaline	-	●	●	●	?
	Noradrénaline	●	●	●	●	?
	Acétylcholine	-	-	●	-	●
	Tyramine	-	-	●	●	?
Enzymes	Phospholipases A, B	●	●	●	●	●
	Hyaluronidase I	●	●	●	●	●
	Phosphatase acide	●	●	●	?	●
	Protéases	●	●	●	●	?
	Glucidases	●	●	●	●	?
	Lipases	●	●	●	●	?
	Cholinestérase	-	-	-	?	?
	Histidine-décarboxylase	-	●	-	?	?
N-gly-pro-aryl amidase	●	●	●	?	?	
Autres protéines et peptides	Apamine	●	-	-	-	?
	Melittine	●	-	-	-	-
	MCD-peptide	●	-	-	-	?
	Bradykinines	-	●	●	●	-
	Antigène 5	-	●	●	●	-
	Antigène HMW	●	-	-	-	?
	Sécapine	●	-	-	-	?
	Tertiapine	●	-	-	-	?

constituants du venin.

La composition des venins de fourmis se caractérise par une extrême diversité d'un genre à l'autre et dans les diverses sous-familles. Seul le venin des *Formicinae* contient de l'acide formique.

### Facteurs de gravité de la piqûre

La toxicité du venin dépend de l'espèce d'Hyménoptère. Les Apoïdes et les Vespides sociaux ont un venin plus actif que les espèces solitaires. Dans certaines circonstances ou dans certaines régions, une race peut devenir anormalement agressive (cas d'*Apis mellifera adansonii* en Amérique du Sud). On conçoit aisément que la piqûre d'un frelon, possédant un aiguillon de 3,5 mm, soit plus dangereuse que celle des espèces plus petites. Le venin des Vespides, en raison de la présence de kinines, serait plus toxique que celui des Apides. Le venin des bourdons est moins actif que celui des abeilles ou des guêpes.

Chez une même espèce, la qualité du venin peut varier suivant l'époque de l'année. Le venin est généralement plus actif en été, au moment où les abeilles et les guêpes sont en pleine activité.

Les piqûres multiples sont un facteur de gravité. La quantité de venin varie également chez un même insecte qui, piquant plusieurs fois à intervalles rapprochés, injecte de moins en moins de venin.

La localisation de la piqûre a une grande importance. Les piqûres à la tête facilitent l'atteinte du système nerveux central. Si elles se produisent au niveau des

muqueuses buccales ou pharyngées, il se produit un œdème important et la mort peut s'ensuivre par obstruction et asphyxie. Si la piqûre se produit dans une veinule ou une artériole superficielle au niveau de régions bien vascularisées (dos de la main, tête, cou, etc.), il y a pénétration directe du venin dans le sang.

L'état de sensibilisation et l'émotivité peuvent aggraver les conséquences de la piqûre, notamment chez les sujets présentant des réactions anaphylactiques (forme d'allergie aiguë).

#### L'auteur

Chercheur (INRA/CNRS) à la retraite, André Pouvreau continue à s'intéresser au comportement et à l'écologie des insectes pollinisateurs et des insectes sociaux.

#### Pour en savoir plus

**Goyffon M. & Heurtault J., 1995** - La fonction venimeuse - Éd. Masson, Paris. 284 p.

**Guiglia D., 1972** - Les guêpes sociales (*Hymenoptera Vespidae*) d'Europe occidentale et septentrionale - Faune de l'Europe et du Bassin méditerranéen, 6. Éd. Masson et Cie, Paris. 181 p.

**Leclercq M., 1977** - Les insectes venimeux et l'envenimation - in Traité de Zoologie de P. P. Grassé, tome VIII (fasc.5-B). Éd. Masson et Cie, Paris. pp 431-469.

**Piek T., editor 1986** - Venoms of *Hymenoptera* - Academic Press, London. 570 p.