

Les piqûres d'insectes venimeux en Belgique

par M. LECLERCQ

Institut de Clinique et de Polyclinique médicales (Prof. L. Brull) et Laboratoire de Pathologie et de Thérapeutique générales (Prof. Z. M. Bacq)

Introduction

Des cas mortels par piqûres de Guêpes ayant été récemment observés dans nos régions, il nous a paru utile de présenter cette mise au point sur les piqûres d'insectes venimeux en Belgique (**Hyménoptères Aculéates** : *Abeilles, Guêpes, Bourdons, Fourmis*).

Nous remercions MM. les Drs L. Collinge (Anthisnes), L. Houart (Orp-le-Grand), J. Kersten (Villers-le-Bouillet) et A. Reginster (Liège) qui nous ont communiqué des renseignements personnels.

2° Les **Térébrants**, dont les femelles portent une tarière destinée à introduire les œufs dans le corps des victimes; ce sont en principe des parasites internes d'autres insectes.

On croit généralement que ces Térébrants sont dépourvus de glandes à venin. Cependant, Du Buysson (12) raconte avoir été piqué par plusieurs espèces d'*Ichneumon*s et c'est lui le premier qui découvrit et figura les glandes à venin de ces insectes. On ignore absolument tout de ce venin qui peut, selon cet auteur, provoquer l'apparition à l'endroit de la piqûre

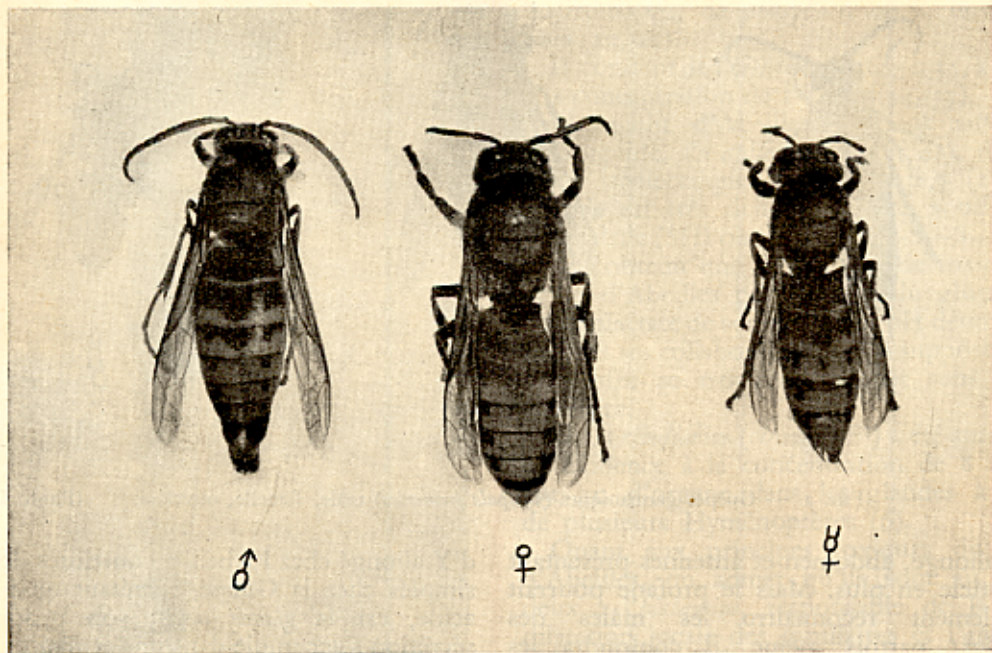


FIG. 1. — Guêpes frelons (*Vespa crabro*) mâle, femelle, ouvrière. (Photo L. Max)

Quelques notions sur les Hyménoptères

On divise les Insectes Hyménoptères en trois sous-ordres :

1° Les **Symphytes**, dont les femelles sont dotées d'une tarière plus ou moins dentée en scie; ce sont des phytophages ou des xylophages. Ils ne peuvent causer aucun ennui à l'homme, en dehors de leurs ravages aux cultures.

d'un « point dur et blanc, entouré d'une auréole rouge ». La sensation de brûlure et l'inflammation sont cependant de courte durée et il n'y a pas lieu de s'y arrêter ici.

3° Les **Aculéates**, dont les femelles et les ouvrières portent un aiguillon, organe d'attaque ou de défense.

Dans nos régions, il n'y a lieu de retenir

que trois types d'Hyménoptères Aculéates susceptibles de causer des ennuis plus ou moins sérieux, ce sont les *Guêpes*, les *Abeilles sociales* (Bourçons et Abeilles des ruches) et les *Fourmis*. D'autres formes peuvent aussi piquer douloureusement, mais il s'agit d'espèces solitaires, ne se rencontrant qu'en très petit nombre et jamais dans les habitations (Abeilles et Guêpes solitaires).

Les mâles ne présentent pas de velléité agressive et ne possèdent pas d'aiguillon. Il est possible à un spécialiste de les reconnaître à première vue, parfois même au vol : corps

Guêpe frelon (*Vespa crabro*), la *Guêpe vulgaire* (*Vespula vulgaris*) et la *Guêpe germanique* (*Vespula germanica*). Les deux dernières sont celles que l'on voit s'introduire si fréquemment l'été, dans les pâtisseries, les cuisines, les siroperies...

Appareil venimeux et mécanisme de la piqûre

L'appareil venimeux des Guêpes et des Abeilles, situé à l'extrémité postérieure de l'abdomen, est construit suivant un type commun (36, 13).

Il y a deux glandes à venin : l'une en forme

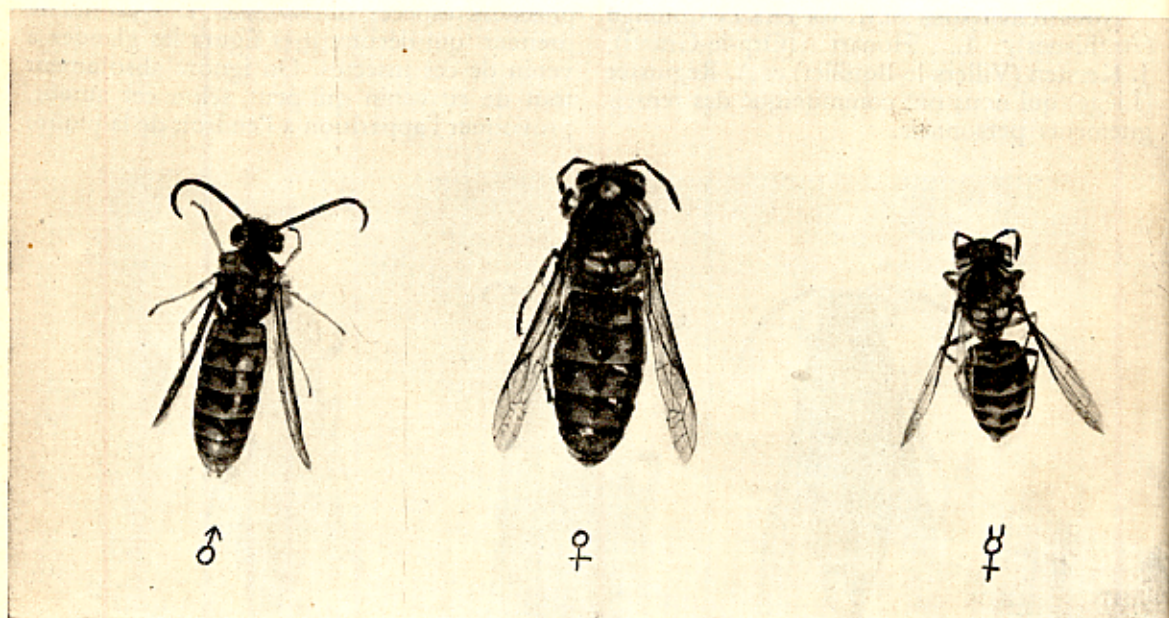


FIG. 2. — Guêpes germaniques (*Vespula germanica*) mâle, femelle, ouvrière. (Photo L. Max)

plus allongé, abdomen et antennes présentant un article en plus. Mais le profane pourrait difficilement reconnaître les mâles des femelles; parfois même, il confondra les *mouches mimétiques*, (*Volucella*, *Eristalis*, *Spilomyia*...) avec les Bourçons, les Abeilles ou les Guêpes.

Il y a en Belgique une dizaine d'espèces de Guêpes Sociales, trois seulement sont à considérer en raison de leur abondance ou de leur grande taille, ou encore du fait qu'elles n'hésitent pas, à la différence des autres, à établir leur nid au voisinage des habitations ou des exploitations agricoles. Ce sont : la

d'Y allongé chez l'Abeille, constituée de tubes simples chez la Guêpe, sécrétant un produit acide, est la *glande acide*; son produit de sécrétion s'accumule dans une *vésicule* en avant de l'aiguillon, elle est munie d'une puissante musculature chez les Guêpes. L'autre glande, beaucoup plus petite, est la *glande alcaline* ou *glande de Carlet*. Les deux canaux excréteurs de ces deux glandes débouchent côte à côte à la base de l'aiguillon, et c'est le mélange de ces deux liquides qui constitue le venin total. On a encore décrit d'autres petites glandes accessoires, mais on ne sait rien de précis sur leur sécrétion.

L'aiguillon est constitué de quatre pièces disposées symétriquement par paires; deux constituent une gouttière à cannelure antérieure, c'est le *gorgeret*, les deux autres forment les *stylets* et s'appliquent sur le *gorgeret*. Le canal ainsi formé, constitue le *canal du dard*.

Le mécanisme de la piqure est le suivant : l'insecte frappe la peau avec son arme, puis il fait mouvoir alternativement les deux stylets munis de dentelures, et pendant ce temps, le venin s'écoule. Chez les Guêpes dont la vésicule est munie d'une puissante musculature, le venin est injecté dans la plaie avec une certaine pression.



FIG. 3. — Aiguillon de *Vespa germanica*.
Remarquez les dentelures des stylets.

(Photo L. Max)

La longueur totale de l'aiguillon de la Guêpe frêlon est de 3,5 mm.; celle des autres Guêpes et de l'Abeille est moindre, de l'ordre de 2,30 mm. (36). Il n'est donc pas étonnant que l'aiguillon puisse percer une artériole ou

une veinule intradermique, provoquant ainsi des accidents généraux très graves, pouvant aboutir à la mort.

Chez les *Fourmis*, l'aiguillon peut faire défaut. L'insecte mord avec ses pièces buccales et recourbe en avant l'extrémité postérieure de l'abdomen pour déverser dans la blessure l'acide formique.

Composition des venins

Quelques données sont acquises.

Chez les *Fourmis*, on admet que le principe actif du venin n'est autre que l'*acide formique* (41, 2).

Parmi les autres Hyménoptères Aculéates, il n'y a que le venin d'*Abeilles* qui a été étudié jusqu'à présent. Sa composition élémentaire est la suivante : 43,9-44,5% de carbone, 7,4-7,6 d'hydrogène, 14,4-15,4% d'azote, 1,1% de soufre, 0,48% de phosphore, 0,1% de magnésium (22, 25).

Il contient de l'*histamine* (26, 34, 35, 25, 3, 1) à la concentration de 1-1,5% (34, 35).

Le venin d'*Abeilles* contient aussi un Polypeptide, l'*« apitoxine »* (16, 42), dont le point isoélectrique est de pH 8,7 (20). Ce protide est très riche en soufre, sous forme sulfhydrique (SH) ou disulfure (—S—S—) (15). Ayant obtenu une diminution de toxicité du venin d'*Abeilles* par l'action du glutathion, du thiolactate de sodium, à des pH déterminés, Binet et ses collaborateurs (4, 5) supposent que ce soufre se trouverait plutôt sous forme disulfure.

De la *riboflavine* (vitamine B²) a été aussi mise en évidence à la concentration de 8 à 30 μ par gr. d'organe dans les glandes à venin de plusieurs Hyménoptères (6).

Quant aux principes toxiques du venin d'*Abeilles*, on admet qu'ils sont au moins deux : l'*histamine*, responsable de la vasodilatation locale des capillaires et l'*apitoxine*, qui agirait comme une *protéase*, tout comme dans le cas des venins de Serpents (35, 25).

Notons enfin qu'une piqure d'Abeille libère 0,07 mgr. de venin et le venin de 2000 Abeilles donne 220 mgr. de substance (22).

Accidents produits chez l'homme

Nous ne ferons que mentionner les accidents produits par les *Fourmis*, qui consistent généralement en une *simple urticaire*. Cepen-

dant, il y a des possibilités plus graves, comme l'œdème des paupières (7).

Dans la majorité des cas, les piqûres des autres Hyménoptères Aculéates sont de simples inoculations intradermiques. Nous groupons en trois séries, suivant leur gravité, les accidents produits par les piqûres des *Abeilles*, des *Guêpes* et des *Bourçons*.

1° **Cas bénins** : simple tuméfaction locale. Elle peut s'accompagner de douleur aiguë, nausées, léger mouvement fébrile, urticaire peu accusé.

2° **Cas moyens** : forme syncopale. On peut noter une faiblesse profonde, des vertiges, des nausées, de l'anxiété précordiale, le refroidissement des extrémités, des sueurs froides, une céphalalgie insupportable et un urticaire souvent important. Cependant, ces symptômes peuvent s'amender rapidement, parfois même au bout de quelques heures.

Un cas semblable a été observé par le Dr A. Reginster (Liège). La personne en question avait déjà été piquée antérieurement. À la suite d'une nouvelle piqûre de Guêpe au niveau de la main, elle présenta dans la demi-heure qui suivit, un état syncopal qui l'obligea à se coucher, ensuite, un urticaire généralisé s'installa rapidement.

Cette forme syncopale peut aussi s'accompagner de phénomènes allergiques au niveau de certains viscères. Ainsi, Chevalier (8) relate un cas d'œdème gastrique fugace ? par allergie au venin d'Abeille.

Il s'agissait d'un apiculteur présentant depuis plusieurs années des accidents généraux à la suite de piqûres d'Abeilles (syncope, urticaire généralisé, inappétence, douleurs épigastriques et symptômes de sténose du pylore). Chez un sujet normal, l'intradermo- et la cuti-réaction effectuées avec une macération d'Abeilles, ne provoque aucune réaction; mais chez ce sujet, il apparut un placard urticarien prurigineux à distance. Les épreuves de sensibilisation passive ayant échoué, l'auteur conclut en raison de l'évolution générale de ces phénomènes, à l'origine allergique spécifique.

3° **Cas graves** : dépendant de la localisation de la piqûre et aussi de leur nombre. Deux possibilités peuvent se présenter :

a) **Piqûre au niveau des muqueuses buccales ou pharyngées** : en avalant un liquide dans lequel

est tombée une Guêpe ou en mangeant des fruits contenant un de ces insectes. Il se produit un œdème important des muqueuses gagnant la glotte et la mort peut s'en suivre par asphyxie.

Des cas de ce genre sont relatés dans Neveu-Lemaire (27). Citons encore celui de da Fonseca Barros (9) au Brésil, concernant la mort d'une petite fille de trois ans, piquée à la lèvre inférieure par une Guêpe de l'espèce *Polistes canadensis*.

b) **Piqûre dans une artériole ou une veinule superficielle** : on note alors les symptômes du choc anaphylactique (phénomènes d'asphyxie, dyspnée, cyanose, écume à la bouche, forte hypotonie, émission d'urines et de selles, mort brutale).

Des cas semblables nous ont été aimablement communiqués par les Drs L. Collinge (Anthisnes) et L. Houart (Orp-le-Grand). Nous les remercions de leur bonne obligeance.

1. **Observation du Dr L. Collinge.** — Il s'agissait d'une femme de la quarantaine, assez nerveuse. En 1940, elle reçut une première piqûre de Guêpe dont les suites furent banales. En août 1948, elle fut piquée au niveau d'une veine du bras. Le Dr Collinge appelé d'urgence, ne constata aucune réaction cutanée locale, mais les phénomènes généraux étaient impressionnants : asphyxie, écume à la bouche, hypotonie, émission d'urines et de selles. La mort survint en moins d'une demi-heure.

2. **Observation du Dr L. Houart.** — Ce cas s'est présenté en 1946. Il s'agissait d'une femme de 43 ans, piquée au niveau d'une veine superficielle au bras gauche. Localement, le Dr Houart remarqua une petite plaie noire, sans aucune réaction inflammatoire ou urticarienne.

La piqûre eut lieu vers 14 heures. Le Dr Houart fut mandé d'urgence vers 16 heures; la malade présentait à ce moment des symptômes alarmants : étouffement, cyanose, langue pendante hors de la bouche, hypotonie et un peu de raideur des membres. Elle mourut peu après son arrivée.

Aucune thérapeutique n'a pu être essayée dans ces cas, l'évolution ayant été trop rapide.

3. Da Fonseca Barros (9) a signalé aussi des cas semblables au Brésil, où trois femmes et un homme sont morts suite aux piqûres

de Guêpes (*Polistes canadensis*). Les sujets avaient été piqués plusieurs fois et ont d'abord réagi par des symptômes locaux bénins. A la suite de nouvelles piqûres, des phénomènes généraux intenses sont apparus rapidement et ont causé la mort. L'auteur admet l'hypersensibilité au venin acquise à la suite des piqûres antérieures.

*Données expérimentales
sur la physiopathologie des venins*

Etudiant comparativement l'action des venins des Hyménoptères Aculéates, notamment de l'Abeille, l'on est arrivé à la conclusion que leur action est tout à fait semblable à celle des venins de Serpents (21, 24, 14, 42, 17, 18...).

Voici les principaux effets physiopathologiques du venin d'Abeilles :

1) *Action hémolytique*, tout comme les saponines (34, 11, 4, 38). Comme le venin de Cobra, il pourrait transformer la lécithine en lysocithine très hémolytique (39).

2) *Diminution de la coagulabilité du sang* (4).

3) *Modifications humorales* : chez le Lapin, la glycémie semble diminuer, la chlorurémie diminue, la calcémie augmente (10). Chez le Chien, la glycémie augmente quelques minutes après l'injection (4).

4) *Modifications des cholestérines de la cellule*, tout comme les saponines et les sapotoxines (40).

5) *Action bactéricide*, marquée vis-à-vis du staphylocoque et du streptocoque, beaucoup moins vis-à-vis du *B. coli* (38).

6) *Effets dus à l'histamine* : quoique l'histamine est présente dans le venin d'Abeille, l'on s'accorde à penser qu'elle n'en constitue pas le principe toxique le plus actif. En effet, Marcou et Derevici (23) ont substitué à la dose mortelle de venin chez la Grenouille et la Souris, la dose correspondante d'histamine et ont obtenu des résultats négatifs. Localement, l'histamine du venin provoque la vasodilatation des capillaires. Leur augmentation de perméabilité et la sortie de liquide sont responsables de la tuméfaction à l'endroit de la piqûre.

7) *Pouvoir toxique dû à l'apitoxine*, protide agissant comme une *protéase*. Etudiant le mécanisme de l'hypotension consécutive à l'injec-

tion de venin de Cobra, Gautrelet (19) est arrivé à la conclusion que cette hypotension ne relève pas essentiellement d'une atteinte cardiaque, elle n'est pas d'origine centrale, mais bien d'origine périphérique. Le système nerveux végétatif ne la conditionne pas, tout au plus, en modifie-t-il l'importance. L'action du venin porte essentiellement sur les capillaires, fait notamment en rapport avec la libération d'histamine dans l'organisme.

Antérieurement, Feldberg et Kellaway (17, 18), ont en effet prouvé sur des poumons perfusés, que certains venins de Serpents provoquent la libération d'histamine et ils admirent toute l'importance de ce phénomène dans le mécanisme d'action de ces venins sur les muscles lisses et la circulation. Ces auteurs ont aussi prouvé de façon remarquable que le venin d'Abeilles provoque aussi cette libération d'histamine sur des poumons et des foies perfusés du Cobaye et du Chien. De 40 à 75% de l'histamine des organes est libérée par une dose de 5 à 10 piqûres de venin.

Le résultat de ces recherches expérimentales sur les venins et la meilleure compréhension du mécanisme du choc anaphylactique, jettent une lumière sur la genèse des accidents mortels chez l'Homme après piqûres des Hyménoptères Aculéates.

Selon Dragstedt, une réaction anaphylactique est produite par l'administration d'une substance étrangère, généralement mais pas nécessairement de nature protéique (1), la réaction se produisant uniquement chez l'animal sensibilisé à cette substance par une atteinte préalable; la nature et la gravité de la réaction dépendent de la nature et du degré de sensibilisation de l'animal et non des propriétés toxiques de la substance étrangère; la réaction est caractéristique de l'espèce animale et non de la substance étrangère. C'est une des expressions de la réaction antigène-anticorps. Les accidents sont locaux ou généraux, suivant que l'on pratique l'injection déchaînant sous la peau ou dans le sang circulant.

Il y a au moins deux substances libérées pendant le choc anaphylactique : l'*histamine*, provoquant la contracture des muscles lisses

(1) Certaines substances chimiques utilisées en thérapeutique peuvent se combiner aux protéines de l'organisme et modifient ainsi leurs propriétés antigéniques. L'organisme fabrique des anticorps pour ces nouvelles protéines et s'expose de la sorte aux accidents anaphylactiques.

de l'organisme et l'héparine, responsable de l'incoagulabilité du sang anaphylactique. Ces deux substances sont stockées normalement dans certains tissus de notre organisme (peau, foie, poumons) sous forme inactive, et d'après Rochæ Silva, sont libérées de ces complexes par l'action d'une *protéase* active apparaissant dans le sang ou les tissus lors du déclenchement du choc. L'histamine ainsi libérée, va alors produire ce « véritable suicide de l'organisme » pour reprendre l'expression du Prof. Z. M. Bacq, en contracturant les muscles lisses en position stratégique dans notre organisme, d'où asphyxie par spasme bronchique, hypotension par paralysie vasomotrice périphérique, etc...

Les symptômes signalés par les Drs Collinge et Houart dans deux cas mortels de piqûres de Guêpes, étaient tout à fait caractéristiques d'un choc anaphylactique (dyspnée, asphyxie, cyanose, salivation intense, faiblesse générale, forte hypotension, émission d'urines et de selles, mort rapide). Tout permet donc de supposer que le venin a été introduit dans un vaisseau superficiel.

Dans le cas du Dr Collinge, cette femme était d'autant plus exposée à l'accident anaphylactique qu'elle avait été piquée antérieurement, et par conséquent sensibilisée. La mort dans ce cas a été extrêmement rapide (moins d'une demi-heure).

Il est cependant permis de supposer que l'introduction d'une certaine quantité de venin dans une veinule superficielle, puisse produire un *choc anaphylactique primaire*, sans sensibilisation préalable, grâce au pouvoir toxique du venin dont la protéase déclencherait la libération de l'histamine des complexes où elle est engagée.

Immunité contre les piqûres d'Hyménoptères

Il existe une *immunité naturelle* chez certains animaux vis-à-vis du venin d'Abeilles. C'est le cas du Hérisson (28), du Lérot commun (31), des Batraciens (30). Chez ces derniers, elle serait en relation avec les glandes muqueuses prédominantes.

De plus, une *immunité acquise*, active, peut être obtenue par injection de venin sous la peau. Elle a été mise en évidence chez le Lapin (37). Les anticorps formés dans le sang sont des antitoxines (44).

La désensibilisation, si difficile à réaliser

médicalement, se produit très souvent de façon spontanée chez les apiculteurs. Tel apiculteur qui, pendant des années, avait réagi d'une façon violente à la moindre piqûre, voit les accidents qu'il subit, devenir de moins en moins graves et il se trouve un jour vacciné (36). Mais cette immunité acquise s'atténue pendant l'hiver, époque pendant laquelle on n'a pas l'occasion d'être piqué. Beaucoup d'apiculteurs doivent subir au printemps une période de réadaptation, que quelques-uns abrègent en se faisant piquer volontairement par des poignées d'abeilles.

Chose intéressante, les venins d'Abeille, de Guêpe frelon et de Vipère Aspique sont doués de propriétés vaccinales réciproques. L'injection de sérums antitoxiques dans le traitement immédiat des piqûres d'Abeilles et autres Hyménoptères paraît donc justifiée. Mais seul, le sérum antipipérin donne des résultats satisfaisants s'il est injecté tout au début de l'accident (29, 32, 33).

Traitement des piqûres

Le traitement est local dans les cas bénins :

1) D'abord *extraire l'aiguillon* s'il est resté dans la plaie.

2) *Application de calmants et d'antiseptiques* : laver la plaie à l'eau oxygénée et appliquer soit : *teinture d'iode, hydrate de chloral et camphre* en quantités égales, *solution étendue d'ammoniaque*, ou mieux le *storaxol* (onguent Parke Davis).

Une observation du Dr J. Kersten (Villers-le-Bouillet) montre que dans les cas moyens, l'utilisation d'un antihistaminique peut être très utile. Vers midi en juillet 1948, une femme fut piquée sous le sein droit par une Guêpe. Après quelques minutes, tuméfaction et placard rouge à l'endroit de la piqûre; puis un urticaire important s'installa sur les membres supérieurs, des placards urticariens apparurent sur la poitrine. La figure uniformément gonflée avec lèvres déformées, prit l'aspect d'un œdème de Quincke. Le Dr Kersten vit la malade une heure après et lui injecta en intramusculaire, une ampoule d'antistine Ciba. Rapidement, les symptômes diminuèrent d'intensité et une heure après l'injection de cet antihistaminique, tout était disparu.

Dans les cas plus graves, il est urgent d'appliquer un traitement général énergique, notamment lorsque la nature anaphylactique des symptômes est dûment établie :

1) *Antihistaminique* par voie intraveineuse ou intramusculaire (*Benadryl* à la dose de 1 à 5 cc.) qui empêche l'action périphérique de l'histamine.

2) *Sympathicomimétique, adrénaline* (solution de chlorhydrate à 1%, à la dose de 0,1 à 0,3 cc.) convenablement diluée par voie intraveineuse qui s'oppose au spasme bronchique et à l'hypotension; éventuellement en aérosols.

3) *Gluconate ou hyposulfite de calcium (calce-gyl)* par voie intraveineuse qui diminuera la perméabilité des vaisseaux.

A défaut de cette thérapeutique efficace dans ce genre d'accidents, on pourra essayer d'autres méthodes anciennes sans garantie de succès: sérum antivipérin, faciliter le travail du rein par des injections massives de liquide physiologique.

Destruction des guêpiers

Elle s'avère nécessaire lorsqu'un nid est établi à proximité d'une habitation.

Verlainc (43) préconise une méthode pratique pour capturer des guêpiers et des nids de Bourdons sans se faire piquer. Un tampon d'ouate copieusement imbibé d'éther est déposé sur l'orifice du nid et enfoncé très légèrement dans la galerie d'accès. Les Guêpes sont immédiatement endormies et l'éther, supprimant l'odeur du nid, l'instinct de la piqure ne se manifeste pas chez celles qui cherchent à rentrer. On peut d'ailleurs laisser pénétrer dans le nid les voyageuses qui s'immobiliseront aussitôt, en profiter pour remettre de l'éther sur le bouchon d'ouate et le replacer à l'entrée du conduit. Après quelques manœuvres de ce genre et une heure d'attente tout au plus, la grande majorité des Guêpes aura regagné le nid, et l'on pourra dégager, sans crainte d'être piqué, le guêpier endormi.

Mon ami F. Lechanteur (Bellaire) utilise une méthode ingénieuse pour extraire un nid de Guêpes sans l'emploi d'anesthésiques. L'opération a lieu la nuit et par temps calme. On place quelques bougies allumées ou un petit feu de brindilles à petite distance et l'on déterre le nid sans s'embarasser des Guêpes qui attirées par la lumière, vont se brûler les ailes et tombent. Cette méthode est très utile pour les entomologistes car elle permet de récolter les larves de Guêpes vivantes ainsi que tous les parasites et commensaux des guêpiers.

Il est plus simple de déposer quelques grammes de D.D.T. dans l'orifice du nid le soir, quand les Guêpes sont rentrées. Si on les observe à la sortie le lendemain, on les voit blanchies par la poudre et tomber à quelques mètres du nid. L'effet est radical.

Utilisation du venin d'Abeilles en thérapeutique

On peut utiliser le venin d'Abeilles (Apicur Roche) soit comme *révulsif*, soit dans *certaines formes de rhumatisme musculaire* (myalgies, lumbago, myosites), *affections articulaires rhumatismales et névralgies*. L'administration se fait par voie intracutanée et sous forme de cures.

Conclusion

Le problème des piqûres d'insectes dans notre pays mérite d'être approfondi. Nous serions donc très heureux de recevoir des médecins praticiens la relation de nouveaux cas avec si possible l'insecte piqueur.

Une note sur les *Piqûres d'Insectes suceurs de sang en Belgique* est en préparation.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. ACKERMANN, D. et MAUER, H. — *Arch. f. d. g. Physiol.* 1944, 247, p. 623.
2. ACREE, F., HAVILAND, E. E. et HALLER, H. L. — *Jl. economic Entomology*, 1946, 39, p. 661.
3. ARTEMOV, N. M. — *Neurop. i. t. D.* (en russe), dans *Ber. neber d. g. Physiol.*, 1940, CXVIII, p. 680.
4. BINET, L. et BURSTEIN, M. — *La Presse Médicale*, 1939, p. 1477.
5. BINET, L., WELLER, G. et ROBILLARD, E. — *C. R. Soc. Biol.*, 1939, p. 934, 1120, etc.
6. BUSNEL, R. G. et DRILHON, A. — *Ibidem*, 1941, p. 1008.
7. CHALMERS, A. J. — *Jl. Trop. a. Hyg.*, 1919, XII, p. 117.
8. CHEVALIER, R. — *C. R. Soc. Biol.*, 1935, p. 203.
9. DA FONSECA BARROS, E. — *Brasil Medico*, 1937, LI, p. 297.
10. DEREVICI, A. et M. — *C. R. Soc. Biol.*, 1939, p. 1150.
11. DEREVICI, A. et M. et GINGOLD, D. — *Ibidem*, p. 1152.
12. DU BUYSSON, R. — *Rev. d'Entomologie*, 1892, p. 257.
13. ESPERANDIEU, L. M. — *Arch. Zool. Exper.*, 1936, 78, p. 155.
14. ESSEX, H. E., MARKOWITZ, J. et MANN, F. C. — *Amer. Jl. Physiol.*, 1930, 94, p. 209.
15. FASSBENDER, W. — *Biochem. Zeitschr.*, 1944, 317, p. 246.
16. FAUST. — *Arch. Exp. Path. Pharm.*, 1907, 56, p. 64 et 236; 1911, 64, p. 244.
- 17, 18. FELDBERG, W. et KELLAWAY, C. H. — *Jl. Physiol.*, 1937, p. 257; *The Australian Jl. of Exp. Biol. a. Med. Science*, 1937, XV, p. 461.
19. GAUTRELET, J. — *Bull. Acad. Med.*, 1939, 122, p. 412.
20. HAVEMANN, R. et WOLFF, K. — *Biochem. Zeitschr.*, 1937, 290, p. 354.
21. LANGER, J. — *Arch. exp. Path. Pharmak.*, 1897, 38, p. 381.
22. LAUTER, W. H. et GRIGGS, O. J. — *Jl. Amer. Pharmac. Assoc.*, 1939, 28, p. 519.

23. MARCOU, I. et DEREVICI, M. — *C. R. Soc. Biol.*, 1937, 126, p. 726.
24. MORGENROTH, J. et CARPI, V. — *Berl. Klin. Wschr.*, 1906, 43, p. 1424.
25. MULLER, E. — *Verh. VII Intern. Kongr. Entom.*, 1938, III, p. 1857.
26. NAGAMITU, G. — *Okayama Igakkai Zasshi*, 1935, 47, p. 3005.
27. NEVEU-LEMAIRE, M. — *Traité d'Entomologie Médicale et Vétérinaire*, Paris, Vigot frères, édit., 1938.
- 28, 29, 30, 31, 32, 33. PHISALIX, M. — *Animaux venimeux et venins*, Paris, Masson, édit., 1922; *C. R. Acad. Sciences*, 1932, CXCIV, p. 2086; *Bull. Soc. Path. Exotique*, 1934, XXVII, p. 165; *Bull. Soc. Zool.*, 1935, XL, p. 235; *Bull. Soc. Path. Exotique*, 1941, 34, p. 139; *Rev. Path. Comparée*, 1941, 41, p. 518.
- 34, 35. REINERT, M. — *Festschrift f. E. Barrel*, Basel, 1936, p. 407; *Schweiz. Med. Wschr.*, 1937, LXVII, p. 515.
36. REY, M. — *Effets des Piqûres d'Hyménoptères Aculéates*, thèse de Médecine, Lyon, Bosc frères et Riou, édit., 1935.
37. SACCHI, P. — *Boll. Ser. Ital. Soc. Intern. Microbiol.*, 1938, 10, p. 211.
38. SCHMIDT-LANGE, W. — *Münch. Med. Wschr.*, 1941, 88, p. 935.
39. SIMONART, A. — *Eléments de Pharmacodynamie et de Thérapeutique*, Brepols, Turnhout, 1937.
40. STARKENSTEIN, E. et WEDEN, H. — *Med. Klin.*, 1936, XXXII, p. 927.
41. STUMPER, R. — *C. R. Acad. Sciences*, 1922, CLXXIV, p. 66 et 413; 1923, CLXXVI, p. 330.
42. TETSCH, C. et WOLFF, K. — *Biochem. Zeitschr.*, 1936, 288, p. 126.
43. VERLAINE, L. — *Les Naturalistes belges*, 1926, VII, p. 2.
44. ZURUKZOGLU, S. et STALDER, W. — *C. R. Soc. Biol.*, 1936, p. 1101.