

# À propos du *Choc anaphylactique* engendré par la piqûre du frelon asiatique *Vespa velutina*

Philippe Michel (Bx 65), Jean-Marie Rigal (Bx 53)



Fig. 1 : Le Pr Charles Richet (1850-1935).



Fig. 2 : À bord de la « Princesse Alice » (campagne 1901).

## Définitions

En 1901, le prince Albert I<sup>er</sup> de Monaco invite le professeur Charles Richet, fils de l'anatomiste Alfred Richet (1816-1891) et le zoologiste Paul Portier à son expédition océanographique annuelle. Elle a lieu au Cap Vert et aux Açores pour étudier la nature du poison contenu dans des cnidaires (méduses...). Dans leur cas, il s'agit de physalies, des anémones de mer du type *Edwardsiella lineate*, craintes des pêcheurs, car provoquant chez eux des rashes cutanés et des syncopes, lors du tri de leur pêche.

De retour au laboratoire de physiologie de la Faculté de médecine de Paris, Richet et Portier établissent en 1902 le phénomène sur le plan expérimental en injectant des doses de toxique de ces physalies sur des chiens (1). Richet utilise alors le terme d'anaphylaxie ; dérivé du grec *ana* (ανα) « en sens contraire », et *phylaxis* (φύλαξις) « protection ». Il poursuit ses travaux sur l'anaphylaxie de 1902 à 1912, pour lesquels il reçoit le Prix Nobel de Médecine et de Physiologie en 1913, le troisième décerné à un Professeur de Médecine, après ceux de Laveran (1907) et Carrel (1912).

Le **choc anaphylactique** est une réaction allergique exacerbée de *nature immunologique*, avec de graves conséquences pouvant engager

le pronostic vital. Il s'agit d'une manifestation d'hypersensibilité **immédiate** (type I).

Les réactions immunologiques médiées par les IgE (parfois les IgG), évoluent en trois phases :

- Une première exposition favorise une *sensibilisation initiale* à l'allergène, induisant la sécrétion d'IgE spécifiques. Leurs fragments Fc se fixent sur les mastocytes et les polynucléaires basophiles.

- Lors d'une seconde exposition, le même allergène (ou un allergène à épitopes communs) se fixe sur ces IgE, présentes à la surface des mastocytes et des polynucléaires basophiles. Cette fixation entraîne la dégranulation de ces derniers et la libération de médiateurs inflammatoires et vasoactifs...

- La troisième phase implique une amplification de la réaction allergique, avec un recrutement de multiples médiateurs de la réaction inflammatoire. Sont alors libérés les bradykinines, l'histamine, la sérotonine, des prostaglandines, des leucotriènes, tous responsables de la symptomatologie clinique.

L'**allergie croisée** est un sous-type particulier de cette réaction médiée par les IgE.

Elle survient dès le premier contact avec l'allergène et s'explique par la présence d'épi-

tope(s) commun(s) entre cet allergène et le précédent auquel l'organisme est déjà sensibilisé.

Les facteurs déclenchant du choc ne sont pas limités aux piqûres d'insectes, mais aussi aux anesthésiques et à certains aliments, poissons, œufs, arachides, des dérivés iodés et les beta lactamines.

Plus rarement, les réactions peuvent être liées à un *mécanisme non immunologique* responsable d'une activation directe des mastocytes et basophiles, du système kallikréine/kinine ou de la phase contact. Ces réactions peuvent être déclenchées par des facteurs physiques, comme la chaleur ou le froid, des médicaments comme les opioïdes et la vancomycine.

## Observation

Une des trois infirmières qui se relaient deux fois par jour auprès de l'épouse très handicapée de notre camarade Jean-Marie Rigal, est récemment victime d'un accident gravissime qui aurait pu lui coûter la vie.

À la fin de sa tournée, rentrant en voiture dans son garage, dès la descente de son véhicule, un « gros insecte volant » se précipite sur elle et sur sa jambe en particulier. Voilà la relation qu'elle fait de cet incident :

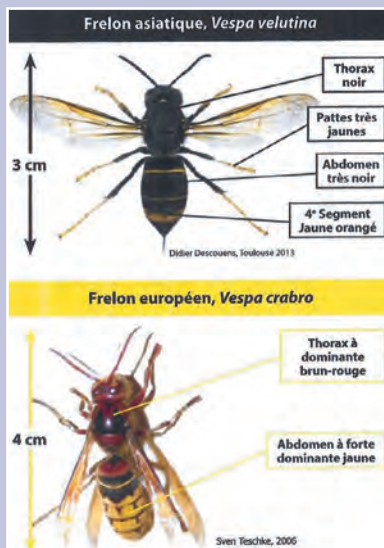


Fig. 3 : Les frelons.



Fig. 4 : Nid de frelons asiatiques.

« Piqûre à 18 h (très douloureuse) à la jambe.

Premières démangeaisons au niveau du haut des cuisses à 18 h 05.

Démangeaisons oculaires à 18 h 05.

Urticaire géant (démangeaisons très douloureuses) avec rougeur corporelle totale à 18 h 10.

Cédème des yeux, puis des lèvres à 18 h 15.

Cédème de la gorge à 18 h 15 : appel du Samu.

Malaise à 18 h 20 avec hypotension brutale et tachycardie importante (à 125 bt/min).

Arrivée du Samu à mon domicile à 18 h 25 et premiers soins.

Départ pour les urgences à 19 h.

Nouveau malaise avec hypotension brutale et tachycardie à 20 h ».

Ces événements graves auraient pu avoir une fin tragique comme le lui affirme le médecin urgentiste : « Si l'arrivée du Samu et le traitement avaient eu lieu cinq minutes plus tard, l'issue aurait pu être fatale ». L'injection d'une dose d'Anapen 300 (épinéphrine) en IM est pratiquée et la patiente placée sous oxygène, transférée vers les urgences de l'hôpital.

Le schéma thérapeutique appliqué lors de la séquence restitue rapidement les fonctions vitales et 48 h plus tard, elle reprend son activité professionnelle.

« "Le Parisien" du 26 octobre 2022 »... C'est un dramatique accident. Une femme de 66 ans, apicultrice amatrice, est décédée vendredi des suites d'une réaction allergique, après avoir été piquée par un frelon asiatique chez elle, à Liencourt (Pas-de-Calais), rapporte « La Voix du Nord » : « Tous les mois, elle m'appelait au moins une fois pour évoquer ses inquiétudes, ayant repéré plusieurs nids de frelon dans la forêt à 600 m de ses ruches », a révélé auprès du journal le premier adjoint au maire...

## Les frelons

L'espèce présente en France : *Vespa velutina var nigrithorax* (Fig. 3)

– **Taille/poids** : longueur du corps: 17 à 32 mm pour toutes les castes (les premières générations d'ouvrières sont plus petites). Poids en automne : 150 à 450 mg (ouvrières), 600 à 800 mg (futures reines).

– **Morphologie** : les ailes au repos sont pliées longitudinalement. Chez la variété *nigrithorax*, présente en France, la tête est orange, son dessus est noir ainsi que le thorax. L'abdomen est noir avec un fin liseré jaune sur le premier segment, orange sur le second.

Le quatrième segment est orange. Les pattes sont jaunes aux extrémités. Le nid (Fig. 4) très rayé de gris ou brun en général, est installé en hauteur dans les branches d'arbres et il « apparaît » souvent en automne après la chute des feuilles.

– **Espèces proches** : les autres guêpes sociales (*Vespinae*) ont des tempes (partie entre les yeux et le cou) moins larges. Le frelon d'Europe, *Vespa crabro*, présente des tâches rouges sur le corps et un abdomen à dominante jaune.

– **Période d'observation** : mars à décembre pour les adultes. Les nids sont le plus souvent placés en haut des arbres et parfois en zone périurbaine près du faite des toits. Ils peuvent contenir 2 000 ouvrières et sans doute 500 fondatrices et autant de mâles. Les nids abandonnés sont visibles toute l'année.

– **Biogéographie et écologie** : originaire d'Asie tempérée. Introduit en Europe. Préfère les milieux ouverts ou urbanisés.

**Le cycle biologique** (Fig. 5) : la jeune reine hiverne à l'abri des intempéries (2). Elle se réveille au printemps, recherche des liquides sucrés pour se nourrir, puis un emplacement où fonder son nid (arbre creux, intérieur d'un bâtiment, etc.).

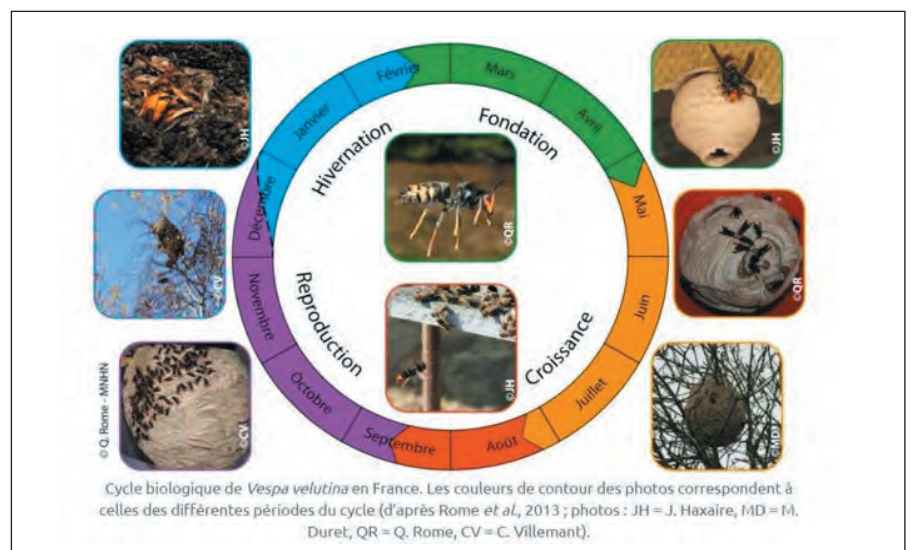


Fig. 5 : Le cycle de vespa velutina.

Elle élève ses premières larves en les nourrissant avec des proies (abeilles, guêpes et mouches surtout). La colonie déménage durant l'été vers un nouveau nid accroché en général aux branches d'un arbre.

À son apogée, le nid peut dépasser 80 cm de diamètre et contenir plusieurs milliers d'individus. Les individus sexués quittent le nid en automne. Seules les futures reines passeront l'hiver. Elle n'est pas agressive si son nid n'est pas menacé, mais elle pose souvent problème aux activités apicoles.

En pratique, le frelon asiatique n'est pas plus dangereux que son voisin européen. Cependant, son aiguillon est plus long (5 millimètres environ) : il va piquer la peau plus profondément et est capable de traverser des matières plus épaisses comme des bottes en caoutchouc. Il est également capable de propulser son venin à distance.

Bien qu'il injecte autant de venin qu'une abeille, ses piqûres peuvent provoquer une grande douleur chez ses victimes. Il peut piquer plusieurs fois dès que son sac à venin est rechargé, quatre piqûres peuvent tuer un homme et 8-9 pour tuer un cheval.

– **Épidémiologie** : l'aire d'origine (Fig. 6) de l'espèce *Vespa velutina* s'étend de l'Afghanistan à la moitié Sud de la Chine, Taïwan comprise et de la péninsule indochinoise (Thaïlande, Laos, Vietnam) à la Malaisie et à l'archipel indonésien. La variété *V. velutina nigrithorax* vit au Nord de l'Inde (Darjeeling, Sikkim), à l'Est du Népal, au Bhoutan et en Chine. Elle est signalée pour la première fois en Corée en 2006. En Asie continentale, cette variété vit sous des climats comparables à ceux de l'Europe.

– **Distribution** : c'est à Tonneins en Lot-et-Garonne que le frelon asiatique s'introduit

en France en 2004, sans doute au sein d'un lot de poteries d'origine chinoise. Il est également repéré en Aquitaine la même année. Depuis, il colonise peu à peu le Sud-Ouest et se déploie ensuite vers le Nord et l'Ouest.

Sa progression est de 100 km par an depuis cette date et il est présent dans tous les départements en février 2021 (Fig. 7).

Le frelon se répand depuis 2010 au Nord de l'Espagne (Pays basque, Navarre), il est introduit accidentellement au Portugal, en Espagne (Galice et Catalogne). Il est observé en 2011 dans le département du Nord... Les études les plus récentes menées en 2021 par l'IRBI (Institut de Recherche Biologique de l'Insecte) UMP 1261 du CNRS, créé cinquante ans plus tôt à Tours, montrent que l'ensemble de la France est concerné par la présence des frelons asiatiques. Ce fait implique la nécessité d'évoluer d'une lutte biologique et moins chimique, intégrant la destruction des nids et plus en amont des frelons adultes. Cette lutte doit donc être adaptée, pour éviter qu'elle se révèle néfaste pour les abeilles, mais aussi indirectement pour les oiseaux, en impliquant les poules qui en sont très friandes...

À la même époque, le frelon *Crabro* est brièvement présent en Belgique, où il semble ne pas s'être acclimaté. En 2012, il s'implante en Italie, en 2014 en Allemagne, au Royaume-Uni et de nouveau en Belgique en 2016 et aux Pays-Bas en 2017. *Vespa velutina* est introduit sans doute avant 2003 en Corée et au Japon en 2012.

Il vit en bande dans son nid qu'il construit au printemps dans les arbres le plus souvent à plusieurs mètres de hauteur. Les nids peuvent être très imposants, jusqu'à atteindre 1,20 m de haut ! Il ne faut surtout pas s'approcher des nids de cette taille, car ils peuvent renfermer jusqu'à 6 000 individus ! Adaptable, il lui arrive d'élire domicile sur des aménagements urbains, sous les toits et dans les cheminées.

## Le risque

En France tous les observateurs s'accordent sur le fait que ce frelon n'est pas agressif et qu'il est possible d'observer son nid à 4 ou 5 m de distance. Les rares personnes piquées l'ont été en tentant de détruire un nid ou en touchant une ouvrière par inadvertance.

La piqûre qui peut être douloureuse n'est pas plus dangereuse que celle d'une guêpe, mais les personnes allergiques, en particulier celles sensibles au venin d'hyménoptère, doivent rester très prudentes. Elles le sont d'autant plus que, dans leur cas, ces piqûres peuvent être suivies de réactions cutanées importantes et de graves troubles respiratoires. La victime doit alors être prise en charge par les secours le plus rapidement possible. Le frelon asiatique n'attaque pas brutalement : il devient agressif quand on le dérange ou que l'on devient menaçant

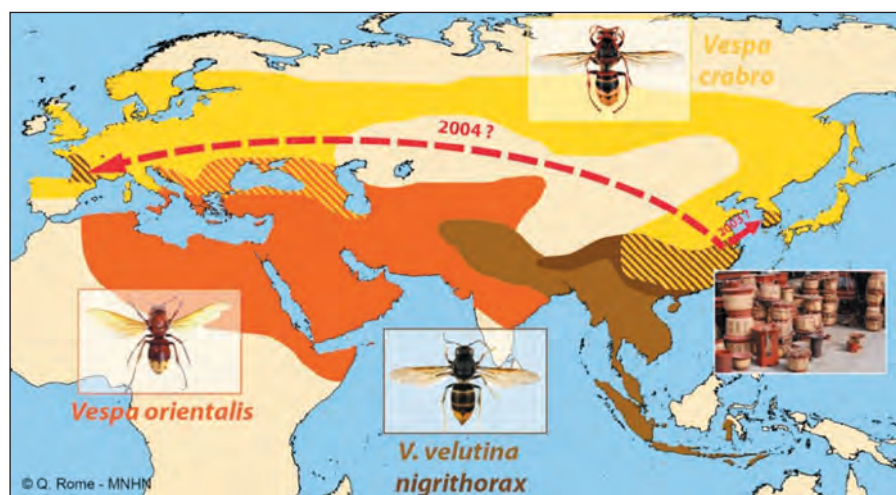


Fig. 6 : Épidémiologie des frelons asiatiques.

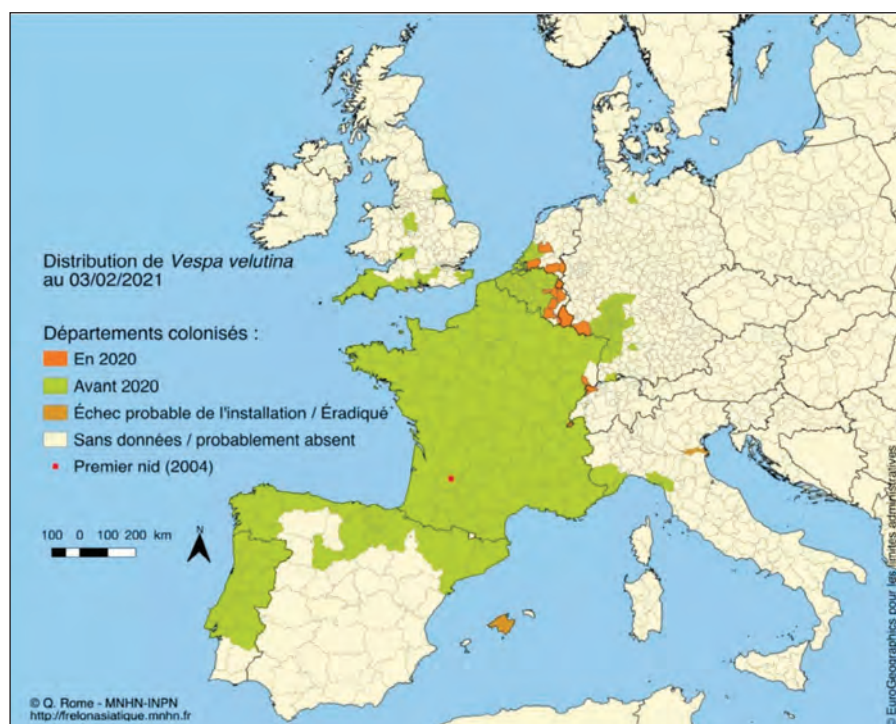


Fig. 7 : Distribution du frelon en France.

sur son territoire. Il peut alors attaquer en meute et il est tenace à l'attaque. N'importe quel hyménoptère attaque s'il se sent menacé ou si son nid est mis en péril. Le frelon asiatique est persistant jusqu'à ce que l'« agresseur » recule ou qu'il n'y ait plus un seul frelon vivant pour défendre le nid. Ainsi, il peut attaquer à répétition et à plusieurs, ce qui le différencie du frelon européen (*Vespa crabro*).

## Le traitement

L'infirmière présente tous les signes cutanés, respiratoires, digestifs et cardio-vasculaires d'un choc anaphylactique. Elle n'a dans sa parentèle aucun antécédent connu d'allergie particulière, ni médicamenteuse, ni vis-à-vis d'un autre allergène (pollens...). Elle relève donc du traitement d'urgence qui nécessite l'injection rapide d'adrénaline (parfois présente dans la trousse de certains randonneurs) et le recours rapide au Samu.

Si vous ou les pompiers, dans l'attente du Samu, disposez d'un auto-injecteur Anapen 300 (épinéphrine), il doit être aussitôt utilisé en pratiquant une injection IM dans la cuisse. Si les effets de cette injection ne sont pas rapides, une deuxième injection est recommandée dans les minutes suivantes. Le patient est placé ensuite dans le véhicule du Samu sous oxygène et perfusé par une solution de remplissage à base de cristalloïdes (Ringer lactate ou Isofundine) pour compenser l'hypovolémie, des bronchodilatateurs pour lutter contre la broncho-contraction peuvent être aussi administrés.

Le patient est ensuite évacué vers un service d'urgence.

## Lutte contre le frelon asiatique

Il est classé « espèce exotique envahissante » au titre du Code de l'environnement depuis janvier 2013 (3). Cette Note a pour objet de définir les mesures de surveillance, de

prévention et de lutte permettant de limiter l'impact du frelon asiatique *Vespa velutina nigrithorax* sur les colonies d'abeilles domestiques sur le territoire national...

La **lutte** contre les frelons asiatiques consiste actuellement à détruire les nids par désinsectisation. Cette lutte évolue aujourd'hui et emploie des méthodes non polluantes avec des produits naturels. Dans notre département des Pyrénées-Orientales, avec une apiculture très active, un réseau expert (Fig. 8) a été mis en place en 2010, à l'initiative du maire de Prades, Jean Castex et depuis lors plus de 10 000 nids ont été détruits.

Ces équipes spécialisées utilisent de nouveaux moyens de vectorisation « d'insecticides biologiques » à base de perméthrine (plus résistante aux UV que les pyrèthres). Il s'agit alors de perches à injecteurs utilisées jusqu'à 25 m de haut. Au-delà et jusqu'à 50 m des fusils à air comprimé (4 bars. basés sur le principe des « paint balls »), vectorisent des billes en polystyrène remplies de cet insecticide. Des drones injecteurs également basés sur le même principe sont maintenant disponibles (Fig. 9).

Dans les deux cas, le produit tapisse l'ensemble du nid et tue les larves et les ouvrières très rapidement. Pendant la rédaction de ce papier et par le « plus grand des hasards », j'ai pêché, surnageant dans ma piscine un frelon asiatique. Quelques jours plus tard, notre jardinier découvre un nid – tardif – à une quinzaine de mètres en haut d'un acacia, qui a perdu ses feuilles.

L'intervention rapide d'un expert du traitement fait ensuite tomber avec une longue « canne sécateur » ce nid inactif, de 20 cm de diamètre, encore rempli de larves mortes...

Aujourd'hui, pour protéger la biodiversité et les populations, il est impératif de mieux comprendre la biologie de l'espèce et donc de préparer **la lutte biologique en amont...**

Cette lutte biologique par des virus et des parasites spécifiques de l'espèce est engagée

depuis 2004 (4). Mais elle nécessite l'analyse préalable des risques que l'introduction de ces parasites pourraient représenter pour les espèces proches (abeilles) et aussi pour les autres « consommateurs » potentiels de ces frelons...

Sont également testés des nématodes du genre *Permermis*, ainsi que des *microhyménoptères*, qui tous semblent être des parasites spécifiques du frelon asiatique.

Depuis plusieurs années maintenant, l'IRBI étudie la biologie du frelon asiatique et tente de mettre au point un piège sélectif afin d'en limiter les populations. Ce piège pourrait être posé notamment dans les endroits où la présence de l'insecte est la plus problématique, comme à proximité des ruches.

Par ailleurs un thème de recherche très prometteur est né d'un partenariat scientifique franco-chinois entre cet Institut et le *Xishuangbanna Tropical Botanical Garden* (Kunming, Chinese Academy of Sciences), qui pourrait résoudre en partie ce problème.

Les scientifiques de ce groupe ont identifié la **phéromone sexuelle** du frelon asiatique et l'ont testée sur le terrain comme appât, en Chine et en France. Ils ont ainsi montré que cet appât phéromonal peut attirer de nombreux mâles durant la période de reproduction de l'espèce (de septembre à novembre) et empêcher leur accouplement avec les reines. En effet les futures reines ne peuvent pas créer de nouvelles colonies au printemps suivant sans être accouplées. Si elles s'accouplent avec leurs frères, les chercheurs de l'IRBI ont montré par ailleurs, que le phénomène de consanguinité s'accroît, donnant lieu à une diminution significative du nombre d'individus viables. Ces résultats viennent d'être publiés dans la revue *Entomologia Generalis* (5). L'IRBI mène également une étude sur un parasitoïde (insecte parasite au stade larvaire) *Conops vesicularis*, qui infecte le frelon à ce stade et le tue à maturité (6) et semble avoir des effets délétères sur cet hôte...



Fig. 8 : Équipe de désinsectisation.



Fig. 9 : Drone lanceur de billes.

## Conclusions

Cette hypersensibilité immédiate liée à une piqûre d'hyménoptère montre à l'évidence la nécessité d'informer les populations au risque particulier des colonies de frelons asiatiques présentes dans toutes les régions françaises.

Ce risque n'est pas pris en compte au niveau réglementaire, puisque ce frelon n'est pas classé dans les agents dangereux. Cependant une note détaillée parue en 2013 définit les mesures de surveillance, de prévention et de lutte contre ces colonies.

Enfin, les protocoles bien définis et appliqués aux patients qui présentent une clinique évoquant un choc anaphylactique après piqûre, évitent le plus souvent une issue fatale. Une vingtaine de cas mortels sont cependant colligés depuis 2004 (dont quatre cas en 2020), le plus souvent après de nombreuses piqûres chez des agriculteurs ayant détruit accidentellement un nid. Aussi, il est nécessaire de ne rien entreprendre sur un nid identifié et ne jamais s'en rapprocher ; des équipes spécialisées existent dans la plupart des régions françaises. Pour les personnes à risque allergénique, avant toute « balade à la campagne » placer dans une trousse de secours deux seringues auto-injectables d'Anapren, après une démonstration en pharmacie.

La destruction des nids par des insecticides biologiques à base de perméthrine règlent l'impact des nouvelles colonies. Mais elle doit être complétée par la « lutte biologique amont » en utilisant leurs insectes parasites. Mais aussi

par l'étude des phéromones qui règlent la vie sociale des frelons sous divers angles, celui de la reproduction, des relations au sein de la colonie, du niveau d'agressivité des « soldats » pour défendre le nid...

## Références

- 1 – Murray DWORETZKY, Sheldon G. COHEN et Myrna ZELAYA-QUESADA. « Portier, Richet, and the discovery of anaphylaxis: A centennial ». *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 2002, vol. 110, 2, p. 331–336.
- 2 – Rome, Q., MULLER, F.J., TOURET-ALBY A., DARROUZET E., PERRARD, A., VILLEMANT and C. CASTE Differentiation and seasonal changes in *Vespa velutina* (Hym. : Vespidae) colonies in its introduced range. *Journal of Applied Entomology*, 2015, 139(10) : 771-782.
- 3 – Définition des mesures de surveillance, de prévention et de luttes permettant de limiter l'impact du frelon asiatique *velutina nigrithorax* sur les colonies d'abeilles domestiques sur le territoire national. Note Min Agric. GAL/SD 58A/D du 10 mai 2013.
- 4 – PRENTER, J., MACNEIL, C., DICK, J.T.A., DUNN, A.M. (2004) Roles of parasites in animal invasion. *Trends Ecol. Evol.* 2004, 19(7), 385-390.
- 5 – Cheng YA-NAN, Wen PING, Tan KEN and Eric DARROUZET. Designing a sex pheromone blend for attracting the yellow-legged hornet (*Vespa velutina*), a pest in its native and invasive ranges worldwide. *Entomologia Generalis*. 2022, vol. XX, pp. 1-8, *on line*.
- 6 – DARROUZET E., GEVAR J. et S. DUPONT. A scientific note about a parasitoid that can parasitize the yellow-legged hornet, *Vespa velutina nigrithorax*, in Europe. *Adipologie*, 2015, 45 : 130-132.

## Prince Albert 1<sup>er</sup> de Monaco (1848-1922)

« En expérimentant avec des extraits de tentacules de certaines anémones de mer, Richet et Portier trouvèrent que les chiens qui avaient reçu une injection de cet extrait devenaient excessivement sensibles à l'action d'une seconde dose. Ces chiens pouvaient être tués par une quantité qui représentait seulement une fraction de la dose fatale pour un chien non traité. Ils appelèrent Anaphylaxie cet état de sensibilité anormale du sujet à l'action de certaines substances. [...] Il y eut au début beaucoup de surprise et d'incrédulité car les savants avaient jusqu'ici, été accoutumés à regarder la réaction d'immunisation ou de diminution de la sensibilité comme la réponse appropriée d'un organisme à l'injection de substances étrangères. Il était donc étonnant que le phénomène exactement opposé put se produire. Ainsi les lois de l'immunité étaient complètement bouleversées »...

1<sup>er</sup> avril 1921

