



COLLOQUE EN LIGNE

# Lutter contre le frelon asiatique



Piéger, surveiller, protéger, localiser et détruire

8 et 9 novembre 2021

# *Vespa velutina*, 18 ans de colonisation en Europe, espoirs et déceptions.

## Denis THIERY

Directeur Recherches INRAe, UMR 1065 Save, INRAe Nouvelle Aquitaine,  
[denis.thiery@inrae.fr](mailto:denis.thiery@inrae.fr)



## Mathilde LACOMBRADE

Doctorante CIFRE  
[Mathilde.Lacombrade@m2i-group.fr](mailto:Mathilde.Lacombrade@m2i-group.fr)

## Juliette POIDATZ

Chargée de Recherches CIRAD  
[juliette.poidatz@neuf.fr](mailto:juliette.poidatz@neuf.fr)

## Mathieu LIOHREAU

Chargé Recherches CNRS  
[mathieu.lihoreau@univ-tlse3.fr](mailto:mathieu.lihoreau@univ-tlse3.fr)

## Karine MONCEAU

Enseignante Chercheuse, Univ, La Rochelle, CNRS Chizé  
[Karine.Monceau@Univ-Lr.Fr](mailto:Karine.Monceau@Univ-Lr.Fr)

# Entrée en Europe par transport humain

Une femelle fécondée par 4-8 mâles,  
Thèse doctorat *M.A. Arca*

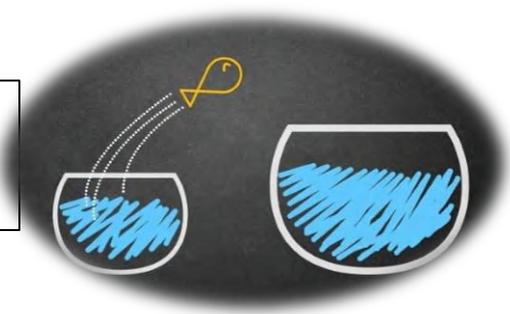


**Premières prédatons d'abeilles en  
2005 dans la région d'Agen**

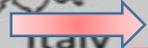
# Depuis l'entrée en Europe

- Augmentation des populations, augmentation de l'aire géographique
- Estimation plusieurs centaines de milliers de colonies
- Une prédation devenue très importante sur les abeilles (# 30% de colonies détruites)
- ***Vespa crabro* commence à attaquer les ruches:** profite de *V. velutina* ?
- **On a appris beaucoup**  
**2004 : 3 publications, 2021 plus de 200**

# Dispersion du frelon à pattes jaunes en Europe



Sauts aidés par l'humain (hypothèse)

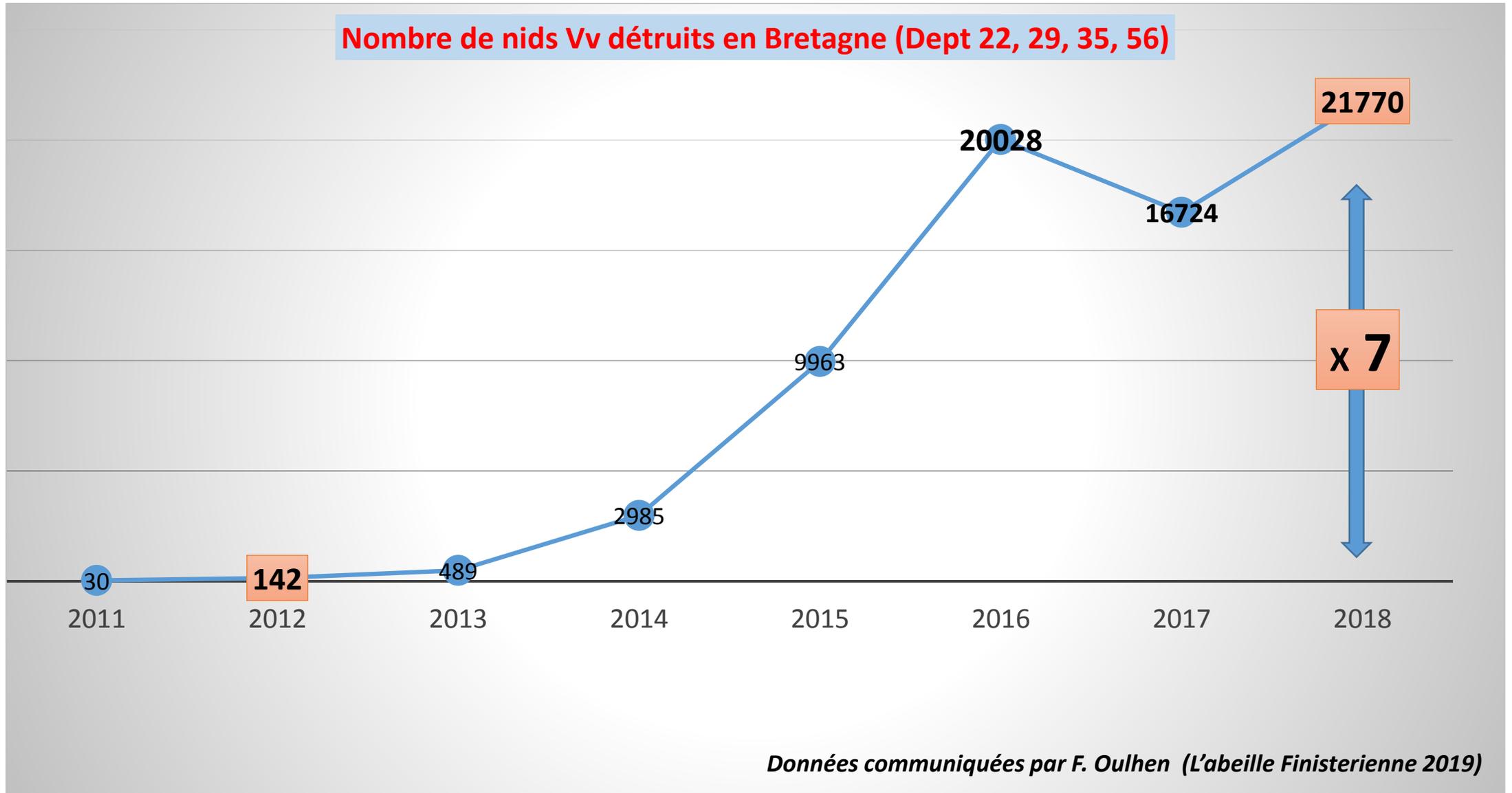


- ### Dates d'entrée
- France (2004)
  - Nord Espagne(2010)
  - Belgique (2011)
  - Portugal (2012)
  - Italie (2013)
  - Allemagne (2014)
  - Majorque (2015)
  - Îles anglo Normandes (2016)
  - Angleterre (2016)

Carte adaptée de Robinet et al, 2018

# Des augmentations de populations impressionnantes

Nombre de nids Vv détruits en Bretagne (Dept 22, 29, 35, 56)



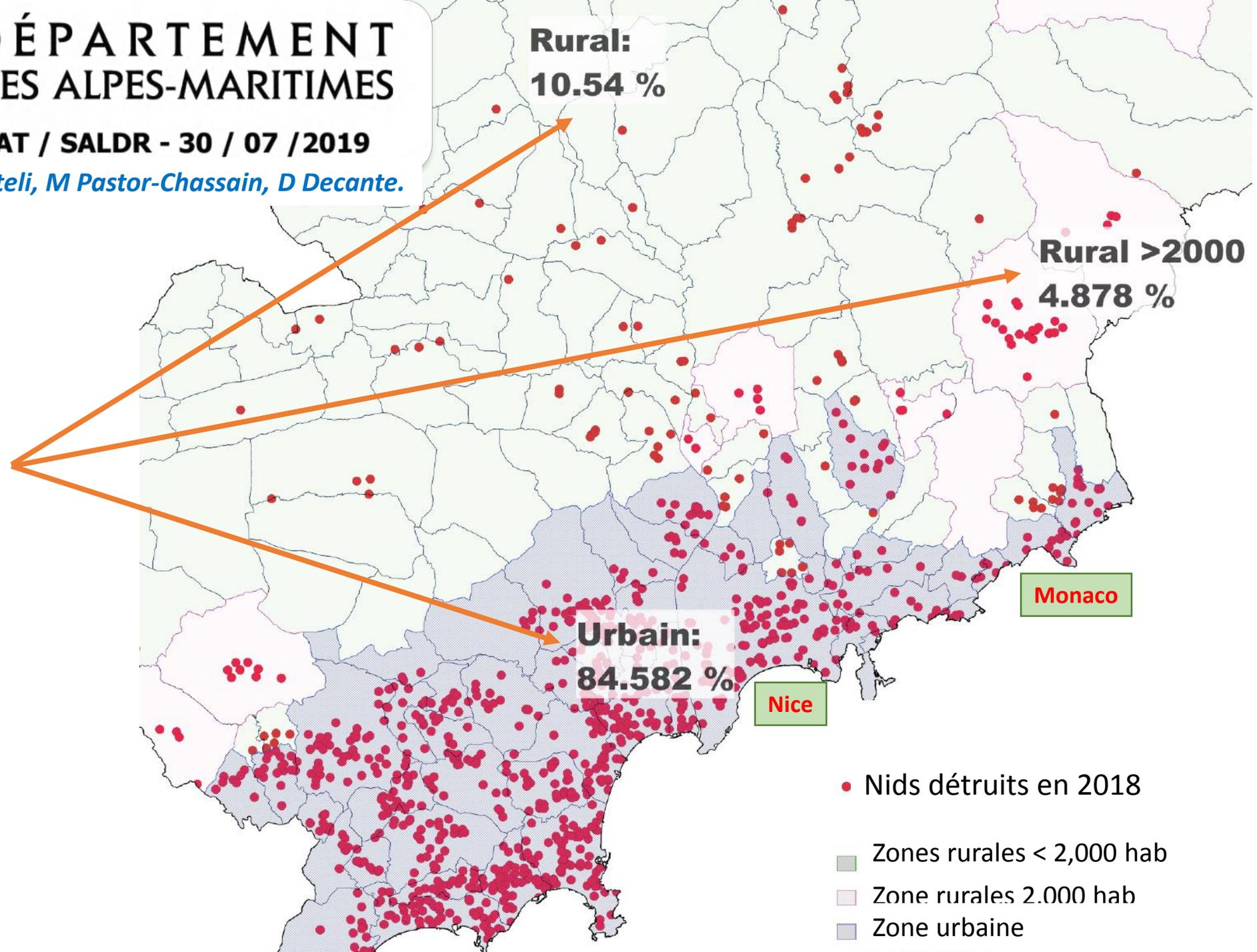
Données communiquées par F. Oulhen (L'abeille Finisterrienne 2019)



# DÉPARTEMENT DES ALPES-MARITIMES

DAT / SALDR - 30 / 07 / 2019

Data: B Butteli, M Pastor-Chassain, D Decante.





# N'a-t-on pas fait preuve de trop d'optimisme ?

... et de trop communiquer à tout va dans les médias?

la Nouvelle  
République.fr

Mai 2019

*Frelon asiatique : "Dans 5 ans, on a réglé le problème"*

**Déception ?**

# La compétition joue t-elle ?

Entre fondatrices ? Entre ouvrières ?

- Peut être, mais visiblement pas efficace

**Question la ressource est elle limitante ? Selon moi on en est loin.**



- Andernos (33) Granvile (50) de 12 à 15 colonies au km<sup>2</sup>
- Bouliac 33 régulièrement > 50 nids/an pour 7,5 km<sup>2</sup>  
(on trouve de plus en plus souvent des nids très proches)

- Peu probable que cela abaisse les niveaux de populations

**Déception ?**

# Une éventuelle dérive génétique ?

- Peut être, mais visiblement pas efficace
- Mâles diploïdes ?
- Peu probable que cela abaisse les niveaux de populations

**Déception  
attendue**

# La localisation des nids

Quelles sont les zones choisies par les fondatrices ?

affinage des zones de prospection

Tracking (radio ou autre) des fondatrices

Radio télémétrie fonctionne bien

Recherches actuelles de techniques innovantes avec nouvelles générations de radars

**ESPOIR ?**  
**ESPOIR ?**

# Le piégeage

Souvent la méthode intuitive avant qu'on n'ait d'autres solutions

Espoir malgré les effets non intentionnels sur la biodiversité locale

**Espoir ?**

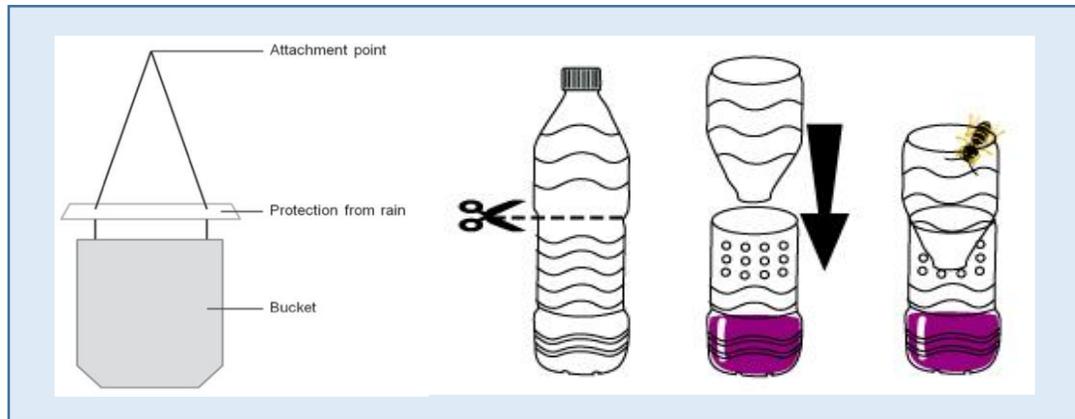
Qui piéger ?

Les fondatrices ou les ouvrières, et pourquoi pas les mâles ?

**Mais...** On capture beaucoup depuis des années (premières campagnes citadines CUB Bordelaise, Tarbes): 2007. Aucun résultat significatif ?

**Déception ?**

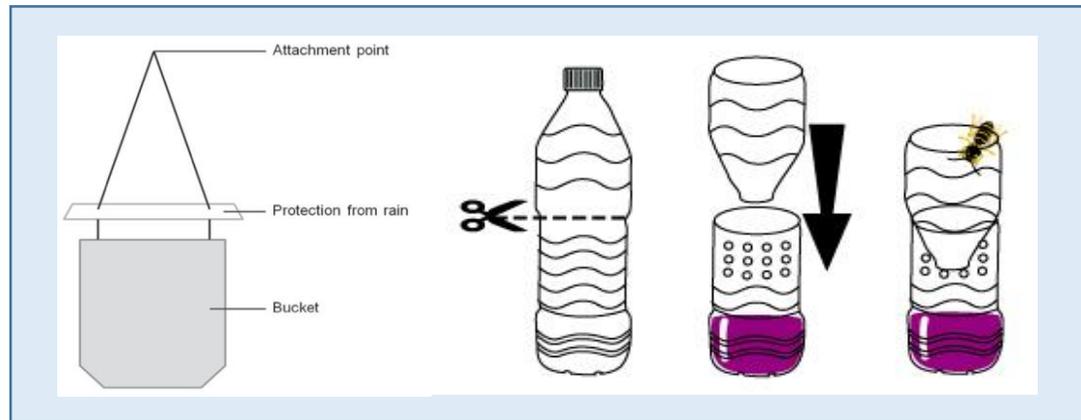
# Le piégeage, oui mais avec quoi ?



# Le piégeage: quand?

Classique : au printemps

les fondatrices qui sortent pour alimenter leurs larves



**Relative déception**  
**Mais il faut continuer, faute de mieux**



Captures 3 j 1 piège nasse  
grillagée avec appât traditionnel  
Bière –sirop de fruits rouges  
*Bordeaux centre/ avril 2019*

# Le piégeage: quand?

L'été, piégeage des ouvrières autour des ruches

Mais plus on met de pièges plus on capture et ne diminue la prédation que très peu...



**Déception ?**

Piégeage à l'automne autour des ruches



**Espoir ?**

**Faut-il continuer à chercher le piège et l'appât miracles**



# Les harpes électriques

**Espoir**

5 jours fin octobre, entre deux ruches, Bouliac, Apic. Michel Costa



Demi journée, 1 ruche



Deux jours de récolte

# La destruction de nids

## 2 fonctions:

réduire la prédation sur les ruches  
empêcher la dispersion des fondatrices accouplées à l'automne  
réduire le nombre de nouvelles colonies l'année suivante.

- Perchistes (très largement répandue)
- Tir à la carabine (à réserver sur les nids > 20-30 m de haut, et en septembre octobre, c.a.d. alors que les fondatrices ne peuvent plus construire de nids secondaires), Avantage = au moins limiter la prédation de fin de cycle.
- Tir au 'paint ball' (technique en développement)
- Décrochage
- Différentes techniques de destruction (Eau chaude, vapeur, micro ondes etc...)
- Drones ?

Oui mais il faut détruire les nids avant l'intensification de la prédation (mi Août),  
et avant que les futures reproductrices ne le quittent accouplées

**la question est: où sont les nids**

**Déception ?**



**Espoir**

# La destruction des nids

La destruction des nids suppose qu'on les ait localisés.

Et actuellement : seules techniques radiotracking, radar puis localisation par observateurs ou localisation par observateurs randonneurs (ex Majorque)

Actuellement, ces deux dernières années au moins 50.000 nids détruits sur le territoire/an.

Il faut progresser et :

coordonner, donc organiser ces actions (trop de disparités selon les régions)  
les financer.

Comment peut on imaginer détruire suffisamment ?

Garder à l'esprit que la population européenne vient d'une seule colonie entrée en France



# A ne pas négliger : coûts sociétaux engendrés par la destruction des nids

Départements 33, 22, 35, 56, 55, 06, 24, 64

Proche de 50.000 nids détruits 2019

Une destruction de nids coute de 100 (hors coût de heures de travail) à 300 €

40.000 x 100 € = 4 M € /an (12 M€ fourchette haute),

Alors faut-il intensifier la destruction ?

**Mais cela coûtera cher !**



# Radio télémétrie pour pister les frelons sur leur trajets

Coop. avec J. Osborne group, Univ. Exeter; Dr Peter Kennedy

- Objectifs
- 1) pister les frelons prédateurs (capturés devant les ruches) et suivre leur retour au nid en utilisant des émetteurs VHF
  - 2) enregistrer la trajectoire du vol de l'ouvrière quand elle retourne au nid puis localiser celui-ci
  - 3) suivre la dispersion des fondatrices (plus compliqué)



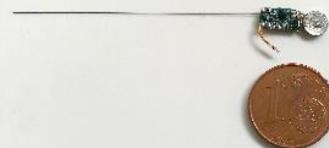
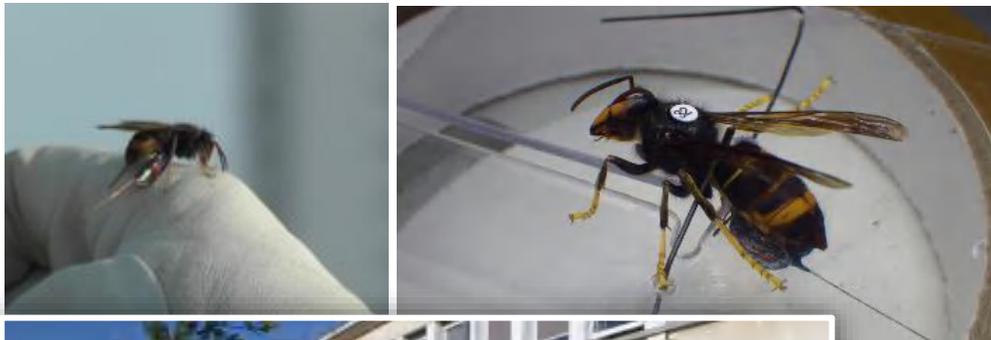
ARTICLE

DOI 10.1088/1420-0101-09-0000-9

OPEN

Searching for nests of the invasive Asian hornet (*Vespa velutina*) using radio-telemetry

Peter J. Kennedy<sup>1</sup>, Scott M. Ford<sup>1</sup>, Juliette Poidatz<sup>2</sup>, Denis Thiéry<sup>2</sup> & Juliet L. Osborne<sup>1</sup>



Picotag : 240 mg

**Hornet White #60** (hornet = 376mg; tag = 276mg; ratio = 0.73)

Tracked 20/09/17. Released 11:43. Nest found 19:42, ~8h after release. Release to Ne



# Appâts chargés d'insecticides

tentatives de contamination du nid avec insecticides ramenés au nid par les chasseuses

- **Aucune mesure probante d'efficacité:**

**doses à faire rentrer dans le nid / vitesse de destruction ?**

- On ne sait pas où est le nid du frelon contaminé, donc où faire les mesures ?
- Contamine t'on toutes les galettes du nid ?
- Produits homologués/non homologués pour cet usage (ex fipronyl)
- Devenir de appâts dans l'environnement ?
- **En cas de succès que devient le nid non décroché et non détruit ?**

**Dans le contexte actuel de réduction des produits phytos en agriculture,  
est ce raisonnable que les apiculteurs répandent ces pratiques ?**

*Exemple des relations viticulture / citoyens*

**Un danger écologique à évaluer ?**

# L'écologie chimique à l'aide ?

## • Kairomones

- Attractifs d'ouvrières ?
  - plantes utilisées pour la construction (ex *Salix sp.*)
  - Produits de la ruche pollen, miel, *couvain*, beeboost
  - geraniol, beta ocimene, **p xylene**, heptanal, vanillyl alcohol....

(voir Couto et al, 2014 Plos one)

- Attractifs de mâles males ?
  - e.g. fleurs de lierre (fin de l'été)

## • Pheromones

- Pheromone sexuelle
- Pheromones d'alarme
  - Où s'exprime cette phéromone d'alarme ?
  - Pourquoi les frelons pulvérisent ils du v... avant les ruches ?
  - Lorsqu'on attaque le nid ?
- Hydrocarbures cuticulaires

**Pour l'instant, déception ?**

Olfactory Attraction of the Hornet *Vespa velutina* to Honeybee Colony Odors and Pheromones

Antoine Monceau<sup>1,2</sup>, Olivier Bonnard<sup>3,4</sup>, Denis Thiéry<sup>3,4</sup>, Jérôme Leclercq<sup>1,2\*</sup>



Mâle *V. velutina* se nourrissant sur fleurs de lierre, pic. K Monceau

# Utiliser la phéromone sexuelle: est ce un mythe ?

SCIENTIFIC REPORTS

OPEN The sex pheromone of a globally invasive honey bee predator, the Asian eusocial hornet, *Vespa velutina*

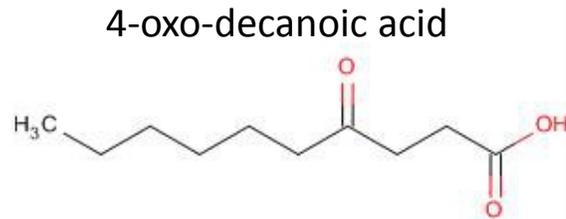
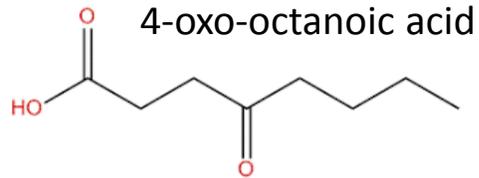
Received: 15 May 2017  
Accepted: 26 September 2017  
Published online: 11 October 2017

Ping Wen<sup>1</sup>, Ya-Nan Cheng<sup>1,2</sup>, Shi-Hao Dong<sup>3</sup>, Zheng-Wei Wang<sup>1</sup>, Ken Tan<sup>3</sup> & James C. Nieh<sup>4</sup>

Déception ?

Problème, nous ne sommes pas chez les papillons

Chez beaucoup d'Hyménoptères la réponse est souvent contextuelle



- pour piéger des mâles : où placer les pièges ???

- pas d'exemple convaincant de confusion sexuelle chez les Hyménoptères sociaux

# ... et que faire avec la pheromone d'alarme ?

**Déception ?**

© 2017. Published by The Company of Biologists Ltd | Journal of Experimental Biology (2017) 220, 645-651 doi:10.1242/jeb.148783



## RESEARCH ARTICLE

### Poison and alarm: the Asian hornet *Vespa velutina* uses sting venom volatiles as an alarm pheromone

Ya-nan Cheng<sup>1,2,\*</sup>, Ping Wen<sup>1,\*‡</sup>, Shi-hao Dong<sup>3,\*</sup>, Ken Tan<sup>1,‡</sup> and James C. Nieh<sup>4</sup>



**Entomologia Generalis**, Vol. 38 (2018), Issue 2, 145–156  
Published in print December 2018

Article

### An alarm pheromone in the venom gland of *Vespa velutina*: evidence revisited from the european invasive population

Denis Thiéry<sup>1,\*</sup>, Olivier Bonnard<sup>1</sup>, Laurent Riquier<sup>2</sup>, Gilles de Revel<sup>2</sup>  
and Karine Monceau<sup>3</sup>

Nonan-2-one

4,8-Dimethyl-7-nonen-2-one

Non-8-en-2-one

Undecan-2-one

**Réponses des ouvrières Vv trop variables  
pour espérer une application efficace,  
Possible recrutement de défenseuses Am ?**

# Prédateurs et parasitoïdes: seuls quelques cas

Déception ?  
Scientific note



Poules cou nu



Bondrée: *Pernis apivorus*



mésanges



pies

Apidologie (2015) 46:130–132  
© INRA, DIB and Springer-Verlag France, 2014  
DOI: 10.1007/s13592-014-0297-y

**A scientific note about a parasitoid that can parasitize the yellow-legged hornet, *Vespa velutina nigrithorax*, in Europe**

Eric DARROUZET, Jérémy GÉVAR, Simon DUPONT

IRBI UMR CNRS 6172, Université de Tours, parc de Grandmont, 37200, Tours, France

Received 12 February 2014 – Revised 12 May 2014 – Accepted 2 June 2014

**... Mais *C. vesicularis* est sur la liste noire 'ennemis de bourdons'**

**Can parasites halt the invader? Mermithid nematodes parasitizing the yellow-legged Asian hornet in France**

Claire Villemant, Dario Zuccon, Quentin Rome, Franck Muller, George O. Poinar Jr., Jean-Lou Justine

Publié dans PeerJ, 2015  
DOI 10.7717/peerj.947

# Virus

Bulletin of Insectology 71 (2): 211-216, 2018  
ISSN 1721-8861

## First detection of replicative deformed wing virus (DWV) in *Vespa velutina nigrithorax*

Maurizio MAZZEI<sup>1</sup>, Mario FORZAN<sup>1</sup>, Giovanni CILIA<sup>1</sup>, Simona SAGONA<sup>1</sup>, Laura BORTOLOTTI<sup>2</sup>, Antonio FELICOLI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Veterinary Science, University of Pisa, Italy

<sup>2</sup>CREA-AA, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente, Bologna, Italy

Apidologie (2012) 43:587–589

© INRA, DIB and Springer-Verlag, France, 2012

DOI: 10.1007/s13592-012-0128-y

## A scientific note on Israeli acute paralysis virus infection of Eastern honeybee *Apis cerana* and vespine predator *Vespa velutina*

Orlando YANEZ<sup>1</sup>, Huo-Qing ZHENG<sup>2</sup>, Fu-Liang HU<sup>2</sup>, Peter NEUMANN<sup>1,3</sup>, Vincent DIETEMANN<sup>1,4</sup>

## SCIENTIFIC REPORTS

OPEN

## Detection of replicative Kashmir Bee Virus and Black Queen Cell Virus in Asian hornet *Vespa velutina* (Lepelieter 1836) in Italy

Received: 17 December 2018

Accepted: 2 July 2019

Published online: 12 July 2019

Maurizio Mazzei<sup>1</sup>, Giovanni Cilia<sup>1</sup>, Mario Forzan<sup>1</sup>, Antonio Lavazza<sup>2</sup>, Franco Mutinelli<sup>3</sup> & Antonio Felicoli<sup>1</sup>



Communication

## Discovery of Aphid Lethal Paralysis Virus in *Vespa velutina* and *Apis cerana* in China

Dahe Yang<sup>1,2,3,†</sup>, Hongxia Zhao<sup>4,†</sup>, Junming Shi<sup>5,†</sup>, Xiang Xu<sup>1,2,†</sup>, Yanyan Wu<sup>1,2</sup>, Rui Gur Dafu Chen<sup>6</sup>, Xinling Wang<sup>1,2</sup>, Shuai Deng<sup>1,2</sup>, Sa Yang<sup>1,2</sup>, Qingyun Diao<sup>1,2,\*</sup> and Chunsheng Hou<sup>1,2,\*</sup>

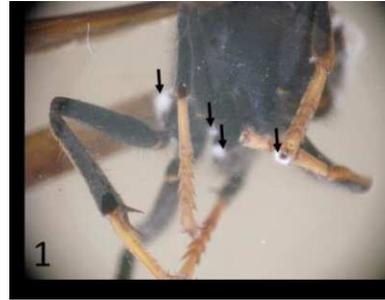


## Viruses in the Invasive Hornet *Vespa velutina*

Anne Dalmon<sup>1,2,\*</sup>, Philippe Gayral<sup>3</sup>, Damien Decante<sup>2,4</sup>, Christophe Klopp<sup>5</sup>, Diane Bigot<sup>3,†</sup>, Maxime Thomasson<sup>1</sup>, Elisabeth A Herniou<sup>3</sup>, Cédric Alaux<sup>1,2</sup> and Yves Le Conte<sup>1,2</sup>

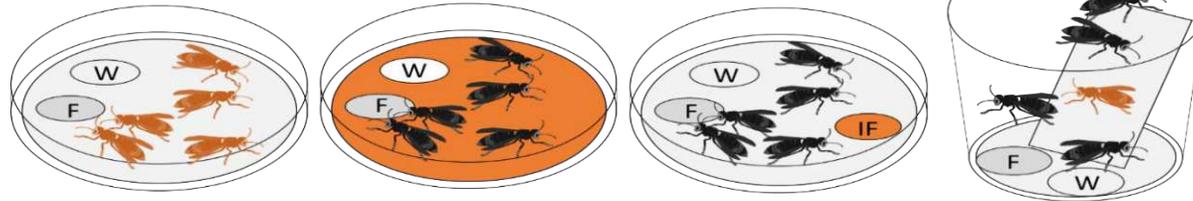
# Champignons entomopathogènes

**Espoir ?**



*Metarhizium robertsii*  
(4 isolates)

*Beauveria bassiana*  
(1 isolate)



Journal of Invertebrate Pathology 153 (2018) 180–185



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Invertebrate Pathology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/jip](http://www.elsevier.com/locate/jip)



Indigenous strains of *Beauveria* and *Metarhizium* as potential biological control agents against the invasive hornet *Vespa velutina*

J. Poidatz<sup>a</sup>, R. López Plantey<sup>b</sup>, D. Thiéry<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> UMR 1065 Santé et Agroécologie du Vignoble, INRA, ISVV, Villenave d'Omon, France

<sup>b</sup> Laboratory of Phytopathology, Institute of Agricultural Biology of Mendoza (IBAM), Mendoza, Argentina



**Bio control applications seront testées dans un projet ADEME 2020-2024**

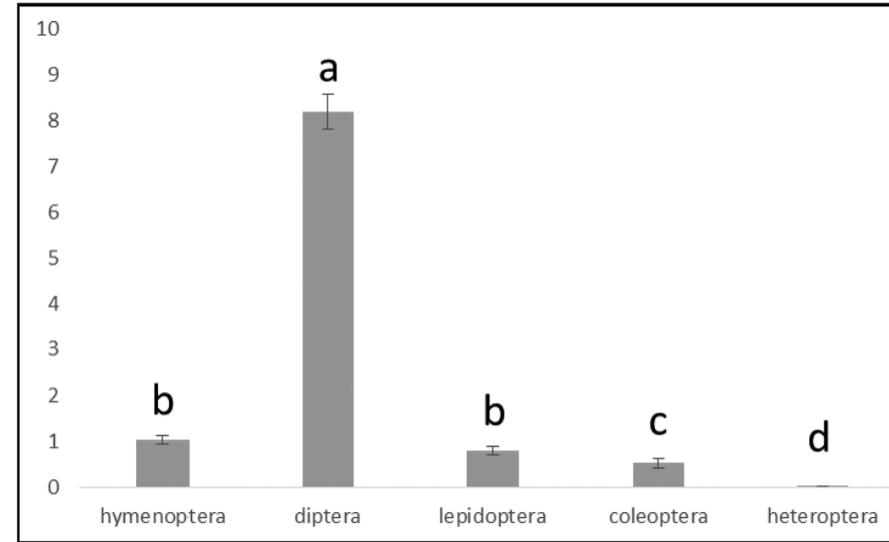
**... Mais trouver des modes d'application ne touchant pas les abeilles**



# Déceptions



- Sarracénies



 Rethinking Ecology  
RAPID COMMUNICATIONS

Rethinking Ecology 3: 41–50 (2018)  
doi: 10.3897/rethinkingecology.3.28516  
<http://rethinkingecology.pensoft.net>

***Sarracenia* carnivorous plants cannot serve as efficient biological control of the invasive hornet *Vespa velutina nigrithorax* in Europe**

- Détection thermique des nids

*Trop peu de différence entre intérieur du nid et feuillage*

# Comportements de défense des abeilles

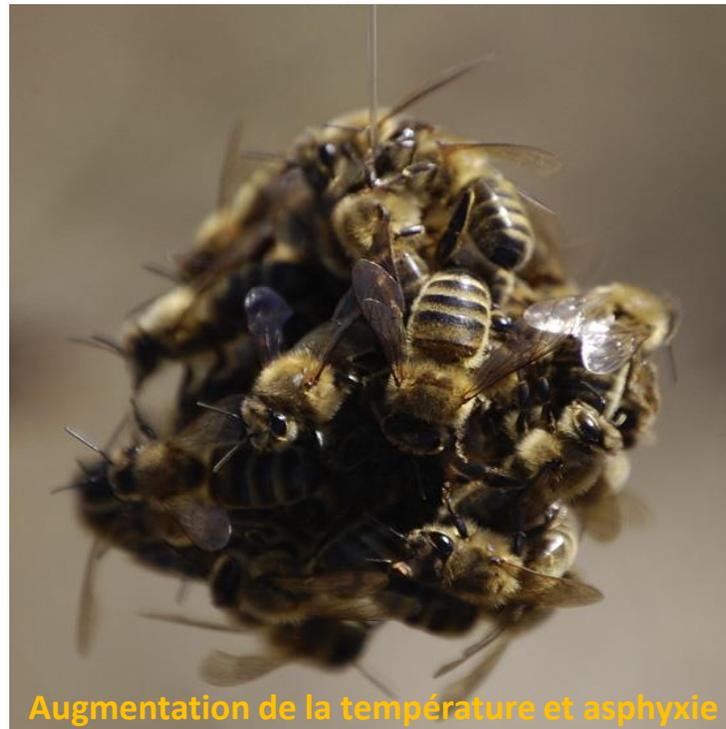
Les abeilles peuvent-elles améliorer leur performances ?

Ce qu'on sait:

- 1) Garde l'entrée
- 2) Peut combattre un frelon individuellement (plutôt dans la ruche)
- 3) Comportement de boule (20-30 individus)

Ce qu'on espère:

- 4) A.m. apprenne les comportements de *A. Cerana* et *A. Dorsata*
- 5) Modifie son comportement d'alimentation de la colonie.



OPEN ACCESS Freely available online

PLoS one

Social Waves in Giant Honeybees Repel Hornets

Gerald Kastberger<sup>1\*</sup>, Evelyn Schmelzer<sup>1</sup>, Ilse Kranner<sup>2</sup>

**Shimmering: a sort of waving synchronized dance**

**Attempts already observed few times in Am.**

# Comparaison des capacités de défense de différentes races

Projet R commencé en juin 2019 (Buckfast/caucasiennes/noires)

Post-doc **Célia Bordier**.



# Les recherches qu'il faudrait intensifier

- Identifier les zones d'hivernage (une lutte écologique est possible lors de l'hivernation)
- Améliorer les systèmes de 'tracking' pour détecter les nids tôt en saison
- Travailler les capacités de défense de certaines races d'abeilles
- Progresser sur l'alimentation du nid (quantité/qualité)
  - Nourriture pour les larves
  - Éléments de construction et de désinfection (qu'utilisent les frelons pour prévenir les infections ?)
- Travailler sur l'immunocompétence des frelons, la sensibilité aux virus et aux ch. entomoP.
- Développer une faune ou microflore auxiliaire.
- Etudes sur les effets environnementaux (pesticides)  
(post doc Léa Tison UMR save Bordeaux).

 Entomologia Generalis, Vol. XX (2021), Issue X, XXX-XXX  
Published online June 2021

PrePub-Article

Immune competence of the invasive hornet *Vespa velutina* and its native counterpart *Vespa crabro*: a comparison across caste and sex

Federico Cappa<sup>1</sup>, Alessandro Cini<sup>1,2</sup>, Niccolò Meriggi<sup>1</sup>, Juliette Poidatz<sup>3,4</sup>, Denis Thiéry<sup>4</sup>, and Rita Cervo<sup>1</sup>

# Merci de votre attention

et au GDSA 33 (Philippe Laborde), Rucher du Périgord (Lucette Dufour) et Michel Costa et son asso 'Protection des abeilles' Bouliac (33) sans qui nos recherches seraient beaucoup plus compliquées...

