

# L'envahisseur à pattes jaunes

Le Frelon asiatique (*Vespa velutina nigrithorax*)

Alexis Chevallier  
Agronome - Ecologue

Intervention pour la CCA – 4 avril 2018 – Concarneau

## Introduction

« Une espèce exotique envahissante est une espèce allochtone dont l'introduction par l'Homme (volontaire ou fortuite), l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques ou économiques ou sanitaires négatives »

(UICN 2000, McNeely *et al.*, 2001, McNeely 2001)

Les **espèces invasives** sont une des **causes majeures de perte de biodiversité**.

L'Homme est le principal **vecteur de ces introductions intentionnelles ou accidentelles**.

87 325 espèces recensées en métropole en 2014 : 3% introduites (source SNPN)



## La découverte



2005 – Nérac (47) :

⇒ 1<sup>ère</sup> identification de *Vespa velutina* en France

⇒ 1<sup>ère</sup> observation de la nidification de l'espèce en France

Avr. 2006 – Mazière (47) :

⇒ 1 femelle est capturée sur la réserve de la Mazière à 30 km de Nérac

Juin 2006 : publication de la découverte (Haxaire *et al.*, 2006)



*Comment est arrivé le frelon asiatique chez nous ?*



Poteries chinoises importées de Chine

**Qui est ce frelon ?  
Quels impacts ?  
Risques de santé publique ?  
Quels sont les moyens de lutte ?**



## Origine

*Vespa velutina* décrite par Lepeletier en 1836 (spécimens collectés sur l'île de Java en Indonésie). Environ 12 sous-espèces à coloration très variable



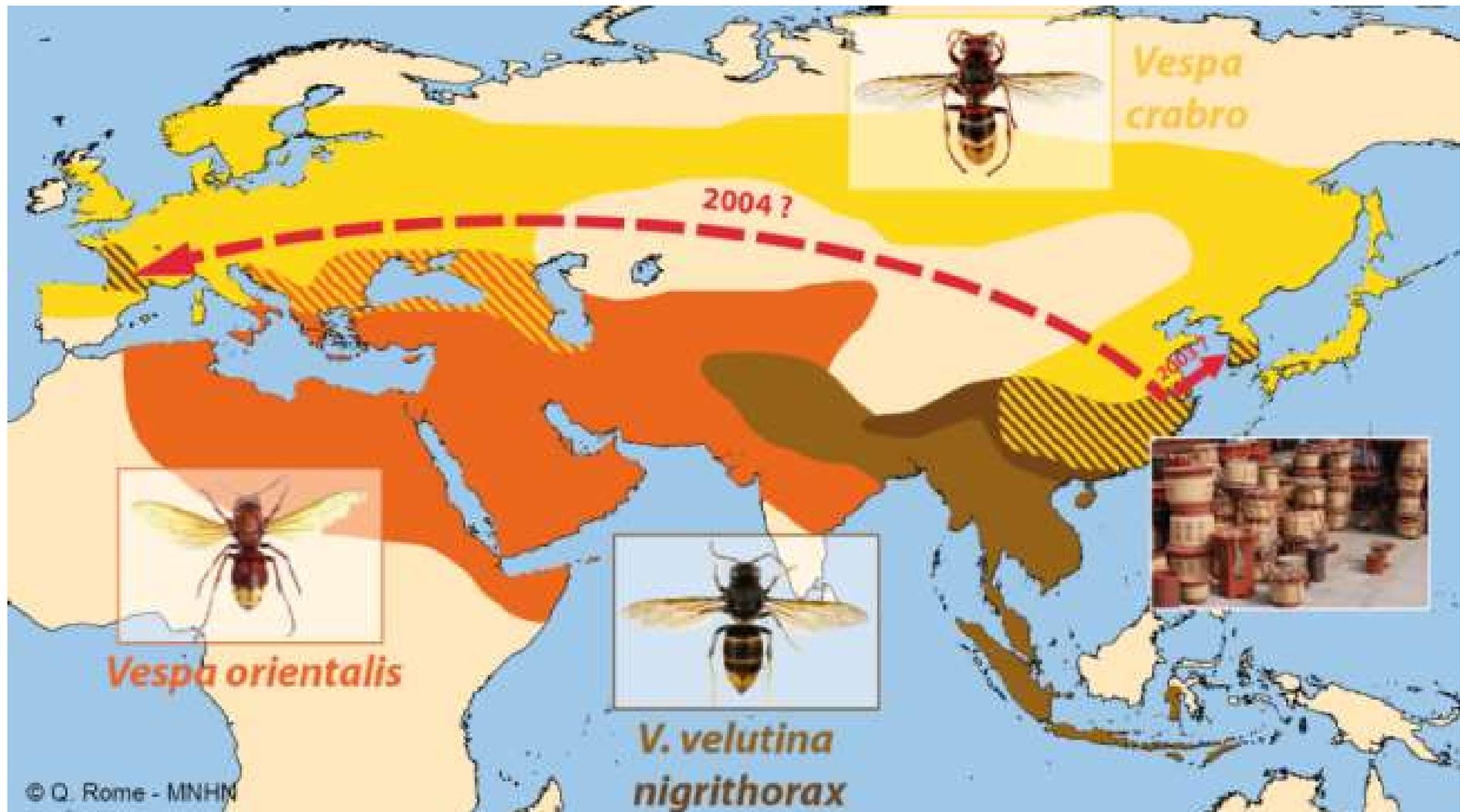
*Vespa velutina sumbana*  
de l'île de Sumba

*Vespa velutina ardens*  
de l'île de Lombok

*Vespa velutina velutina*  
de l'île de Java

## Origine

22 espèces de frelon dans le monde



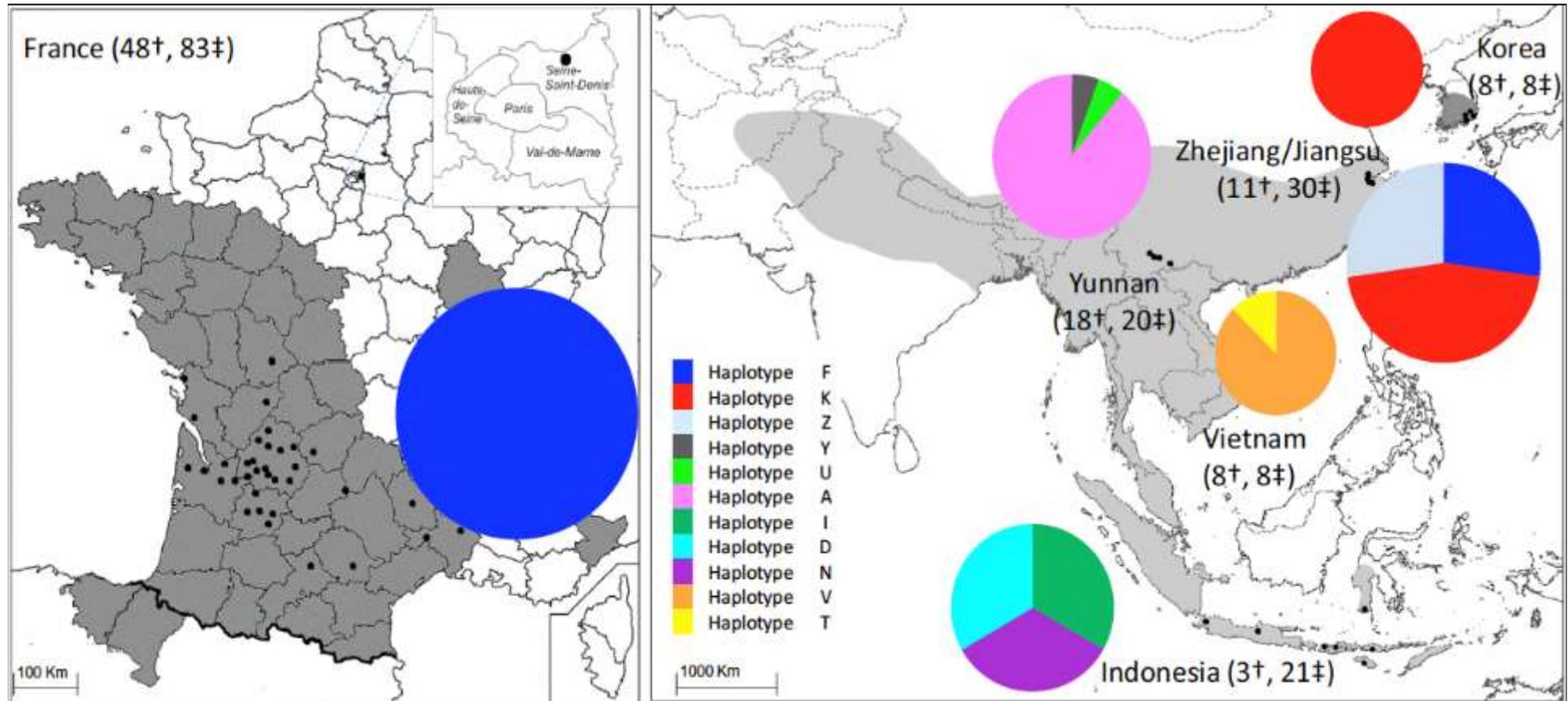
*V. velutina nigrithorax* vit au nord de l'Inde (Darjeeling, Sikkim), à l'est du Népal, au Bhoutan et en Chine (climats comparables à ceux du sud de l'Europe)

# Origine



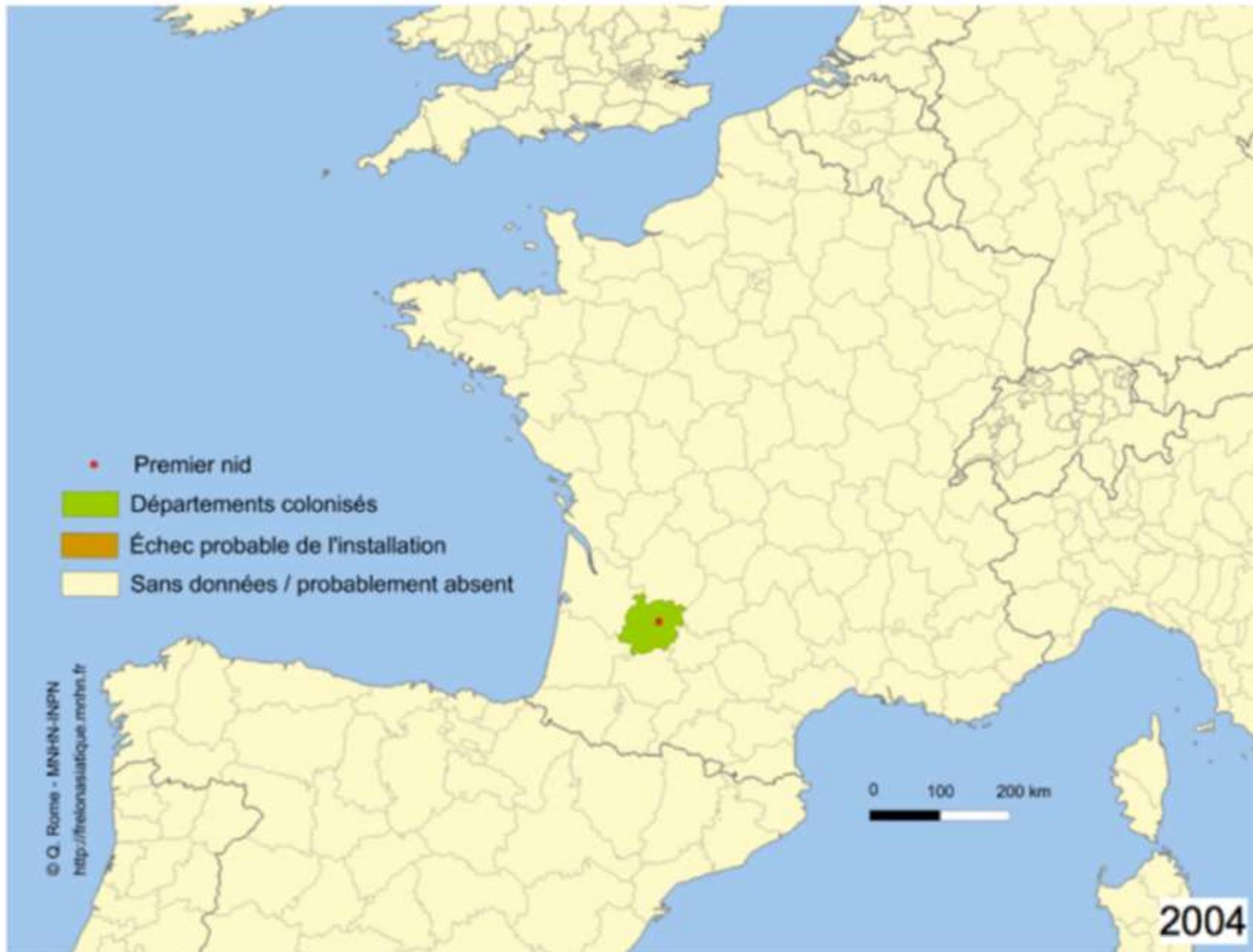
## Historique démographique de *Vespa velutina* en Europe

(Arca et al., 2015)



- ⇒ Populations bien différenciées et diversifiées dans son aire d'origine
- ⇒ Populations introduites en France et Corée ont une diversité génétique très pauvre
- ⇒ Populations introduites proviennent de la côte Est de la Chine
- ⇒ Très peu et peut-être une seule reine à l'origine de l'invasion en France

## Distribution 2004



## Distribution 2005



## Distribution 2006



## Distribution 2007



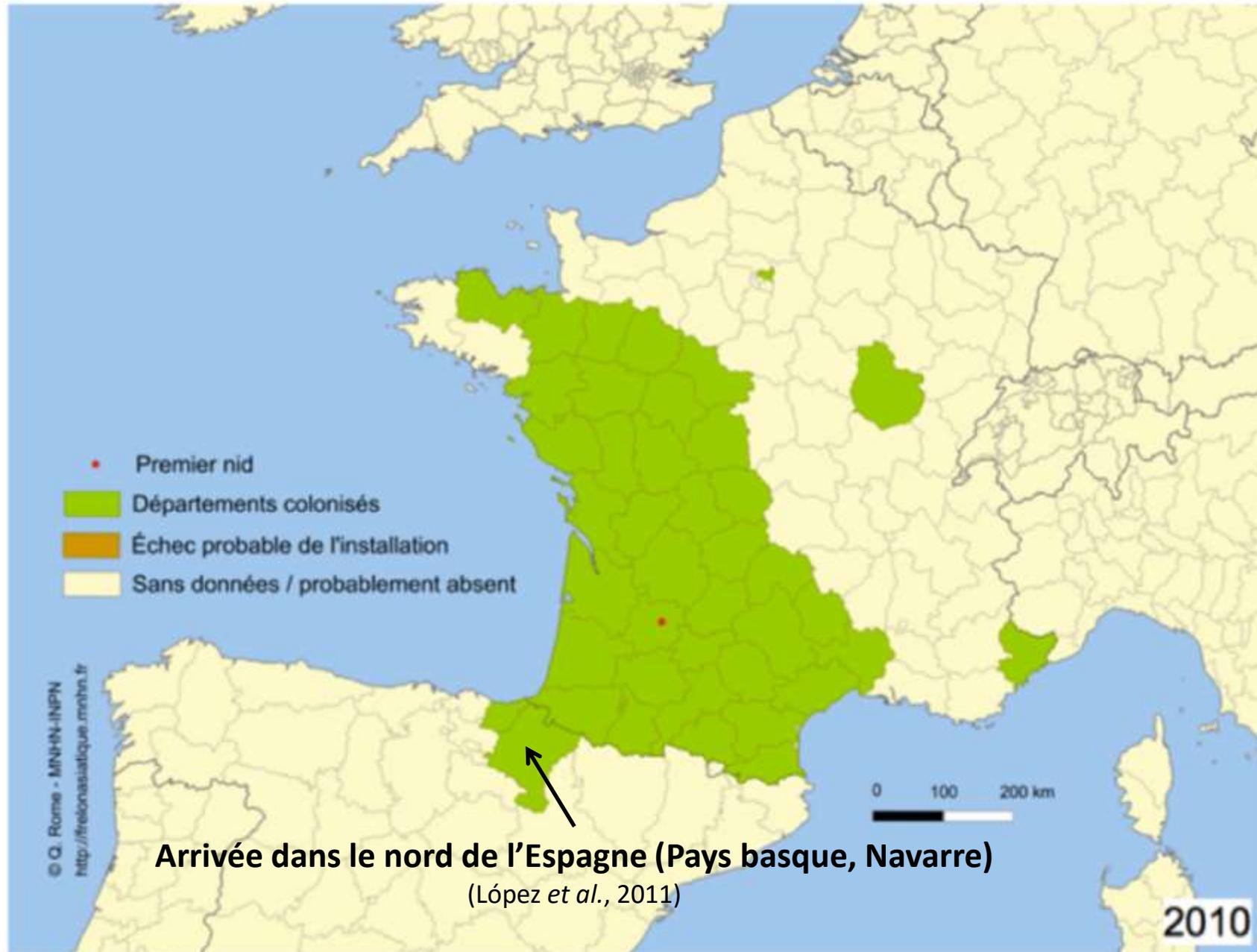
## Distribution 2008



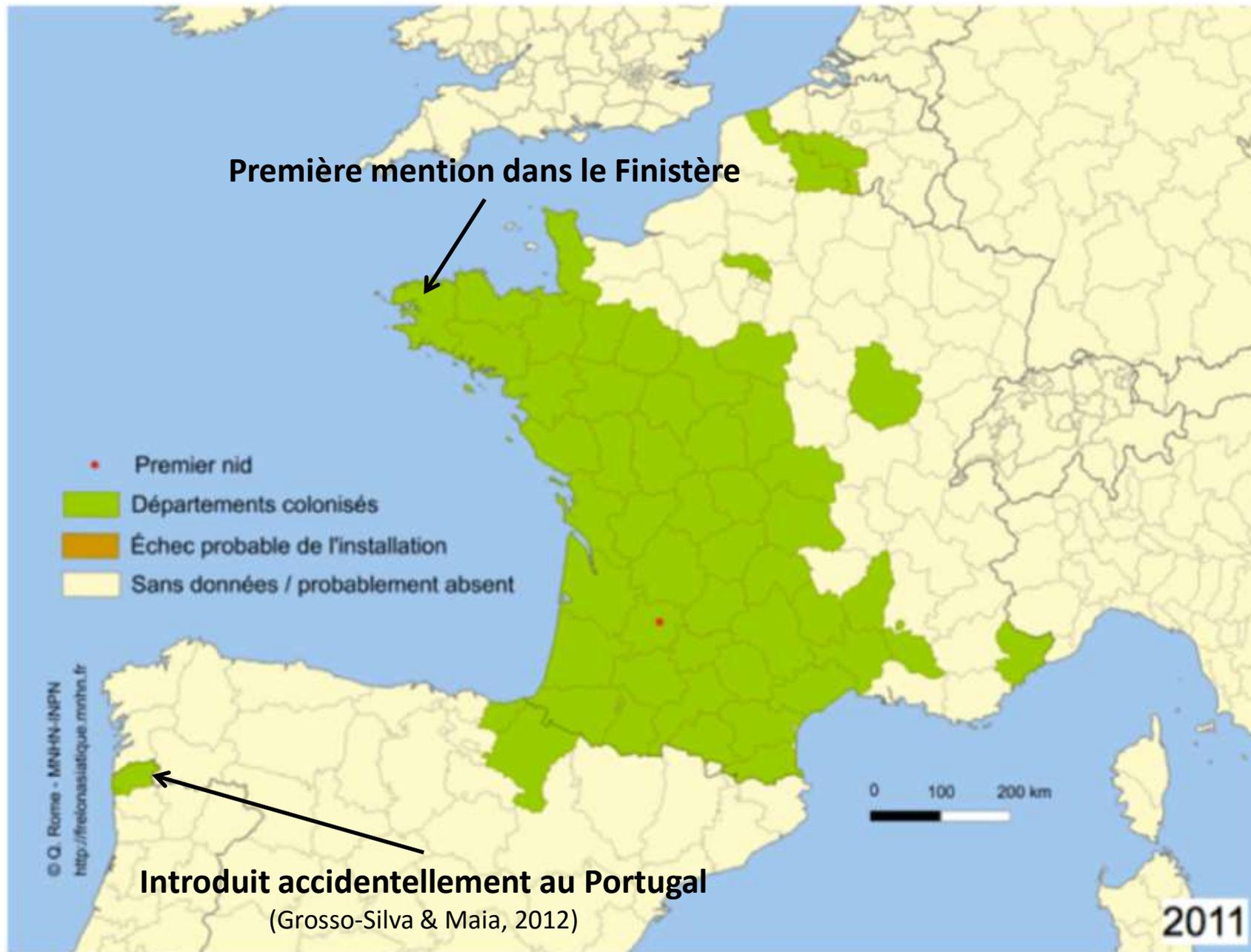
## Distribution 2009



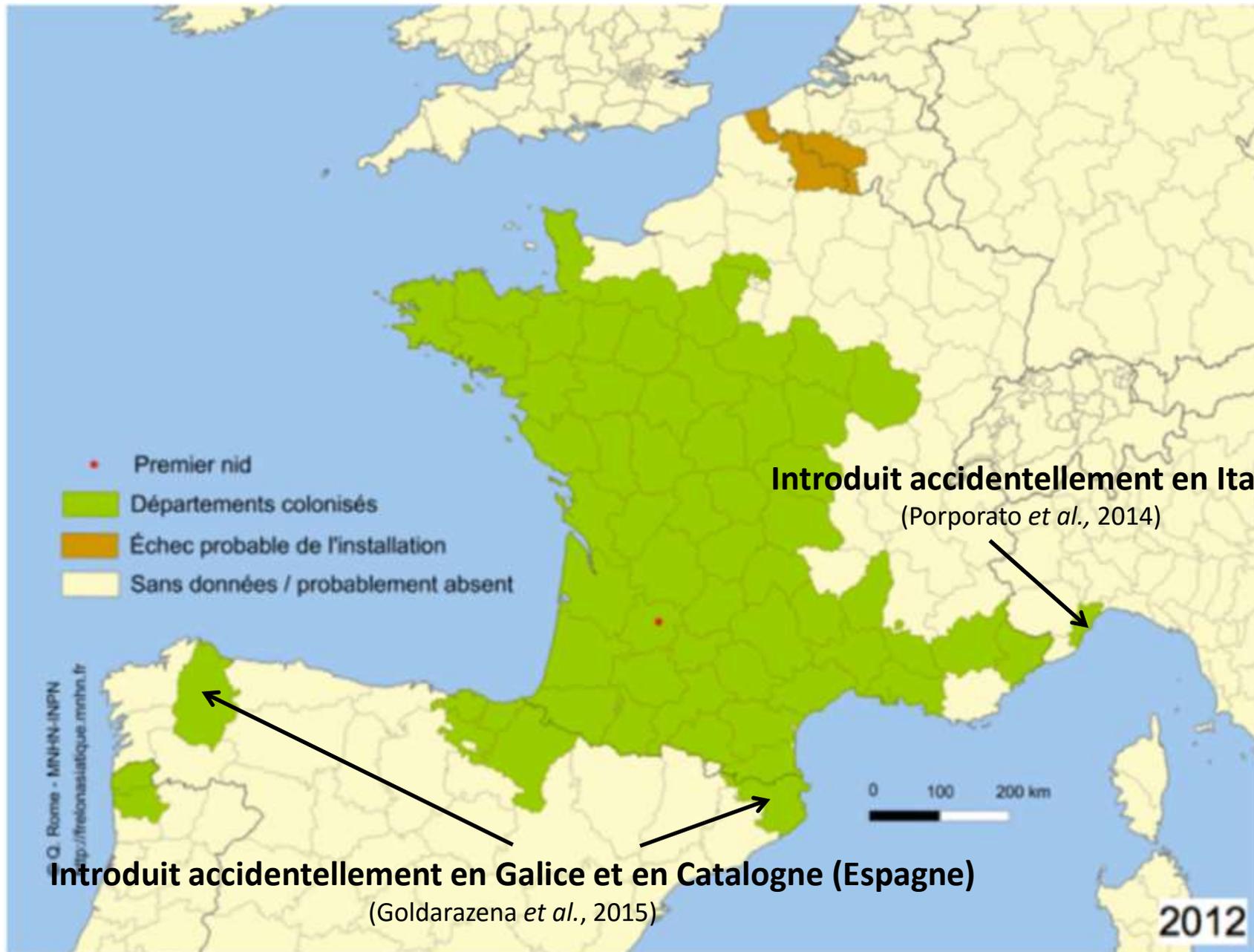
## Distribution 2010



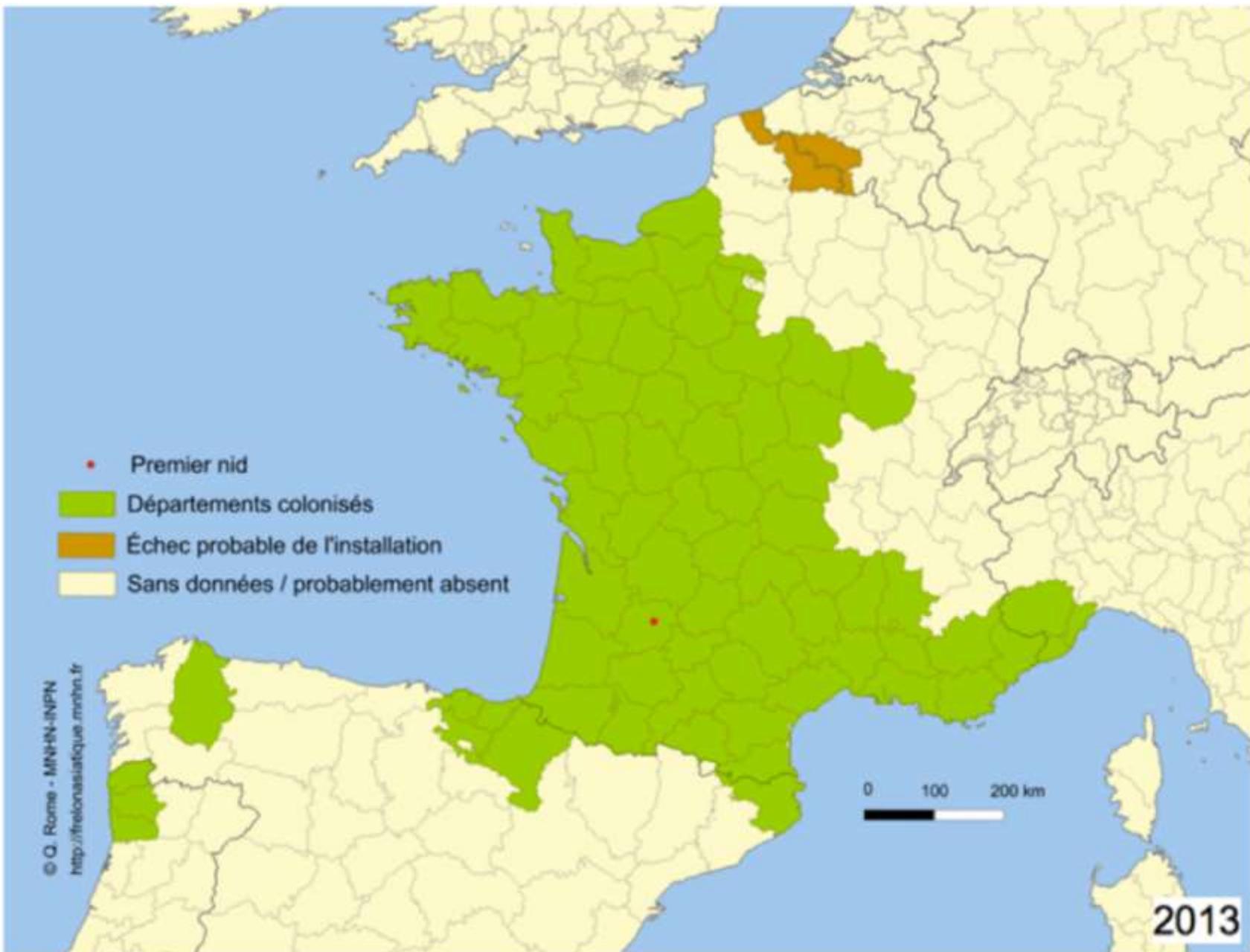
## Distribution 2011



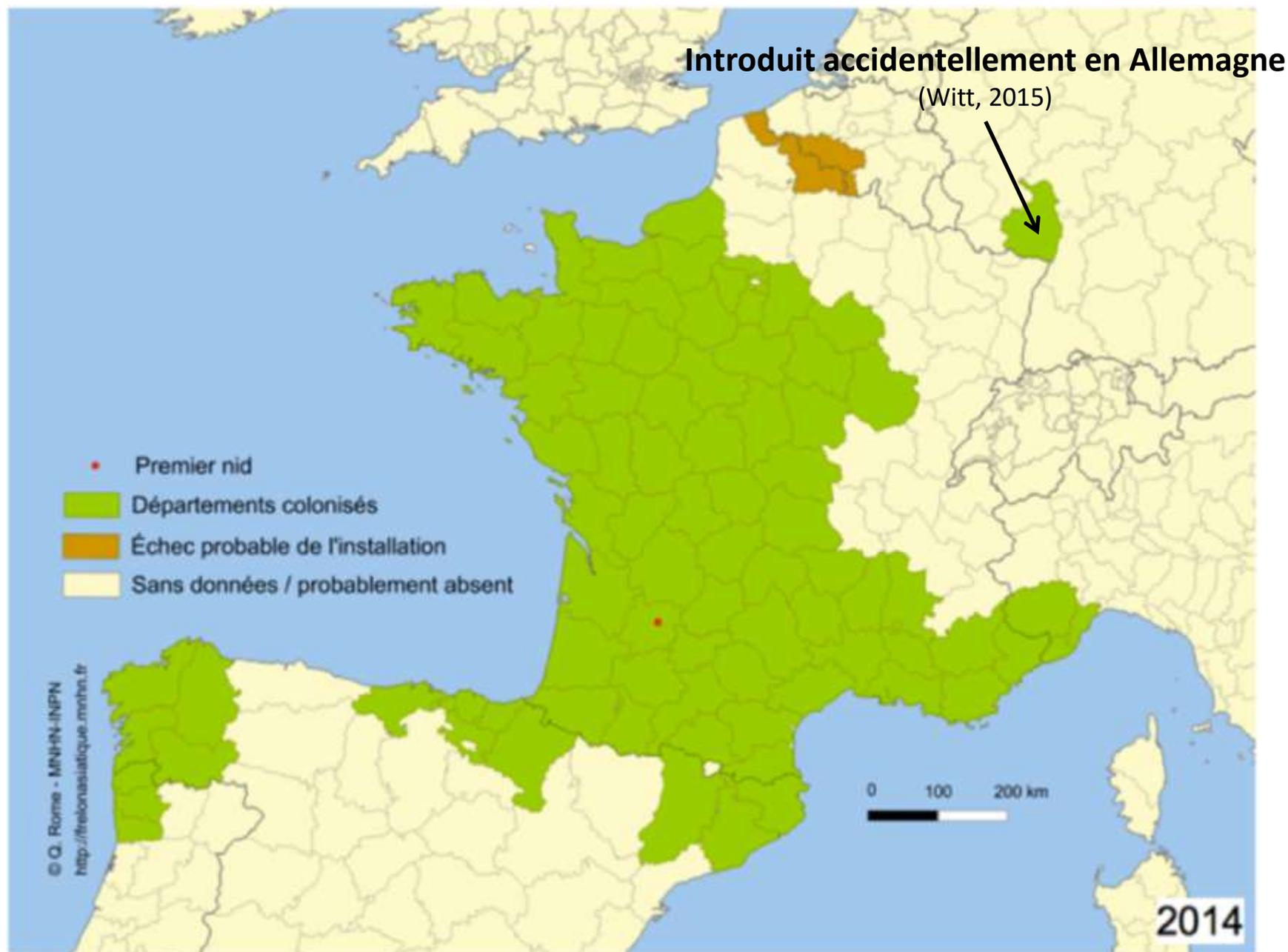
## Distribution 2012



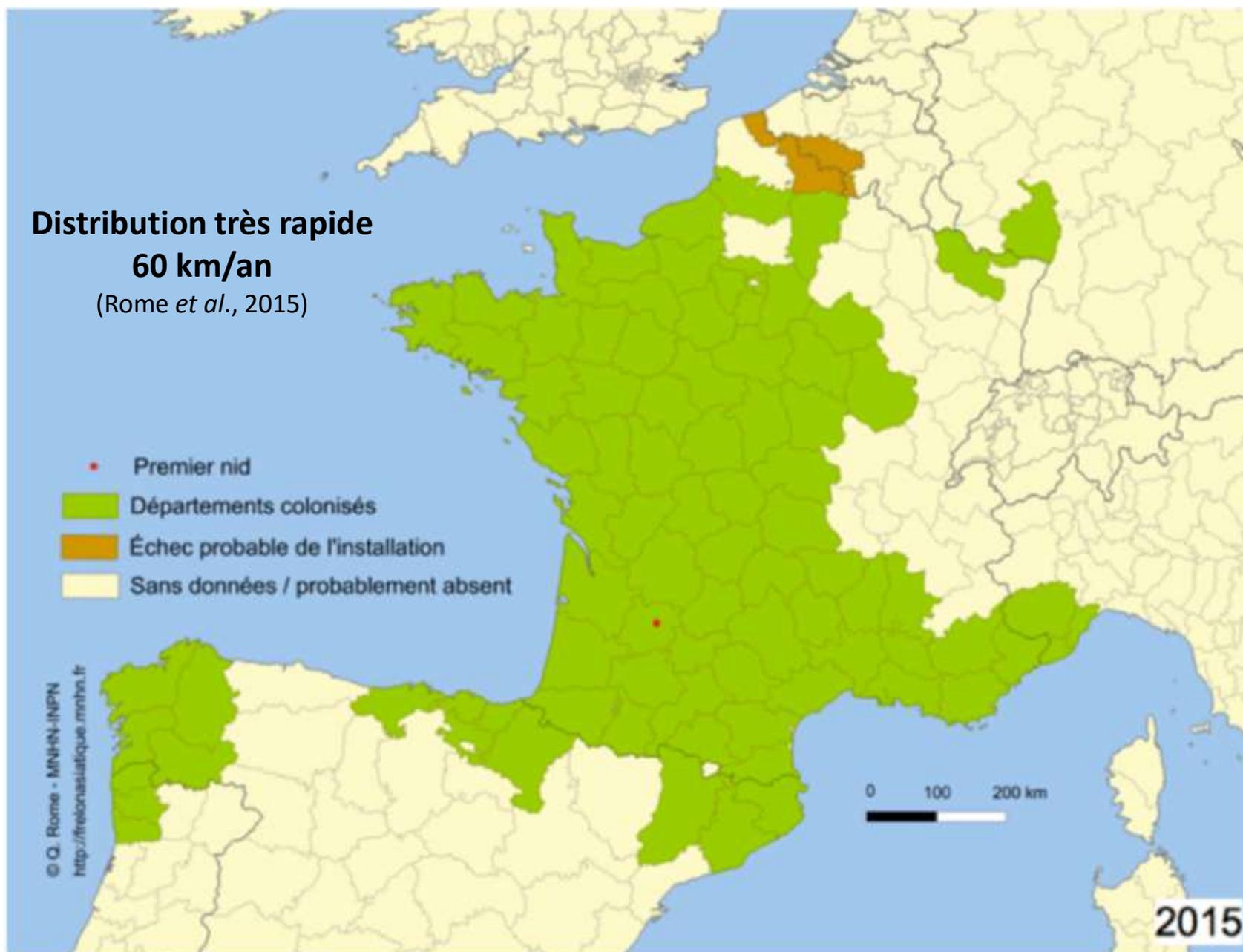
## Distribution 2013



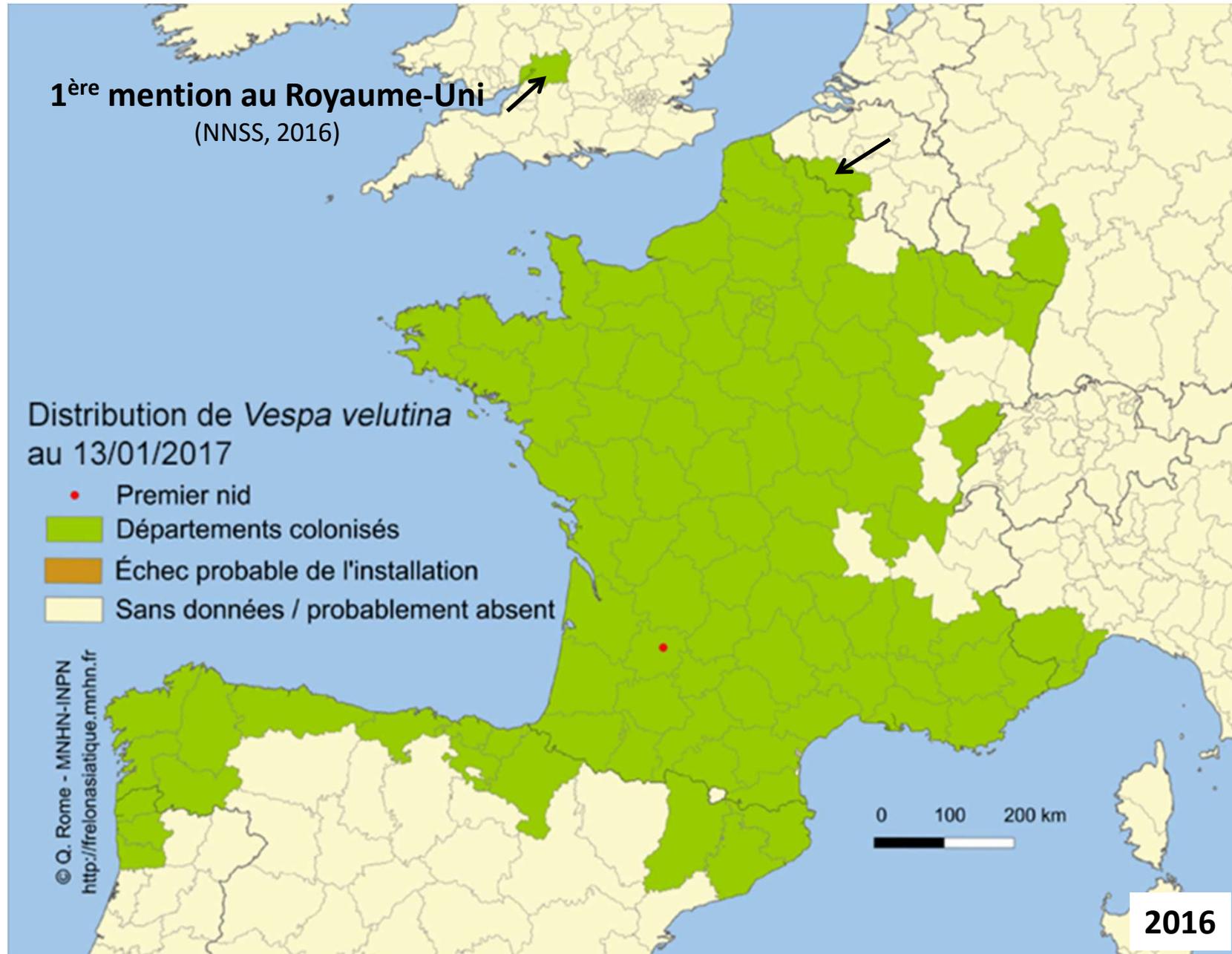
## Distribution 2014



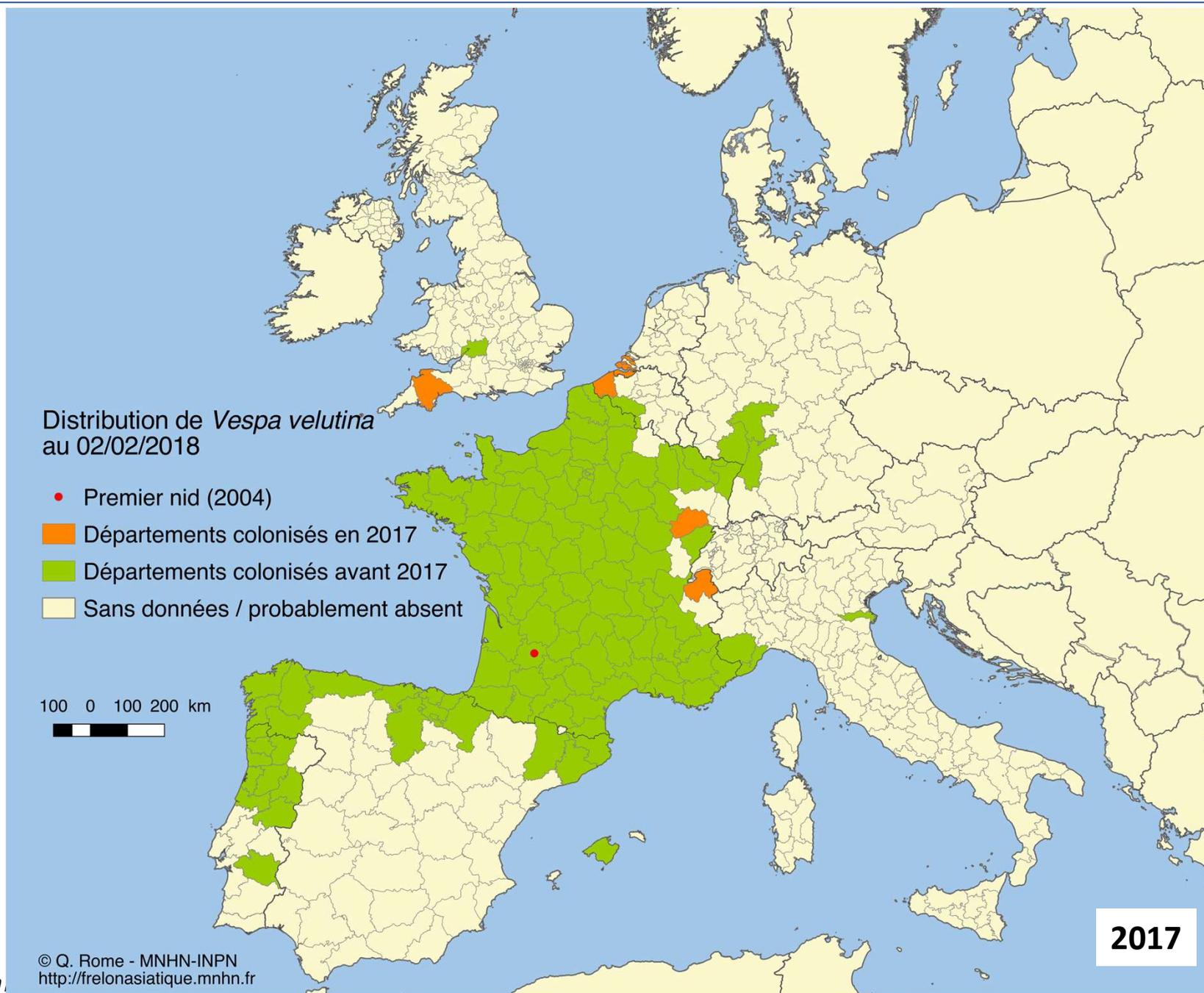
## Distribution 2015



# Distribution 2016



# Distribution 2017



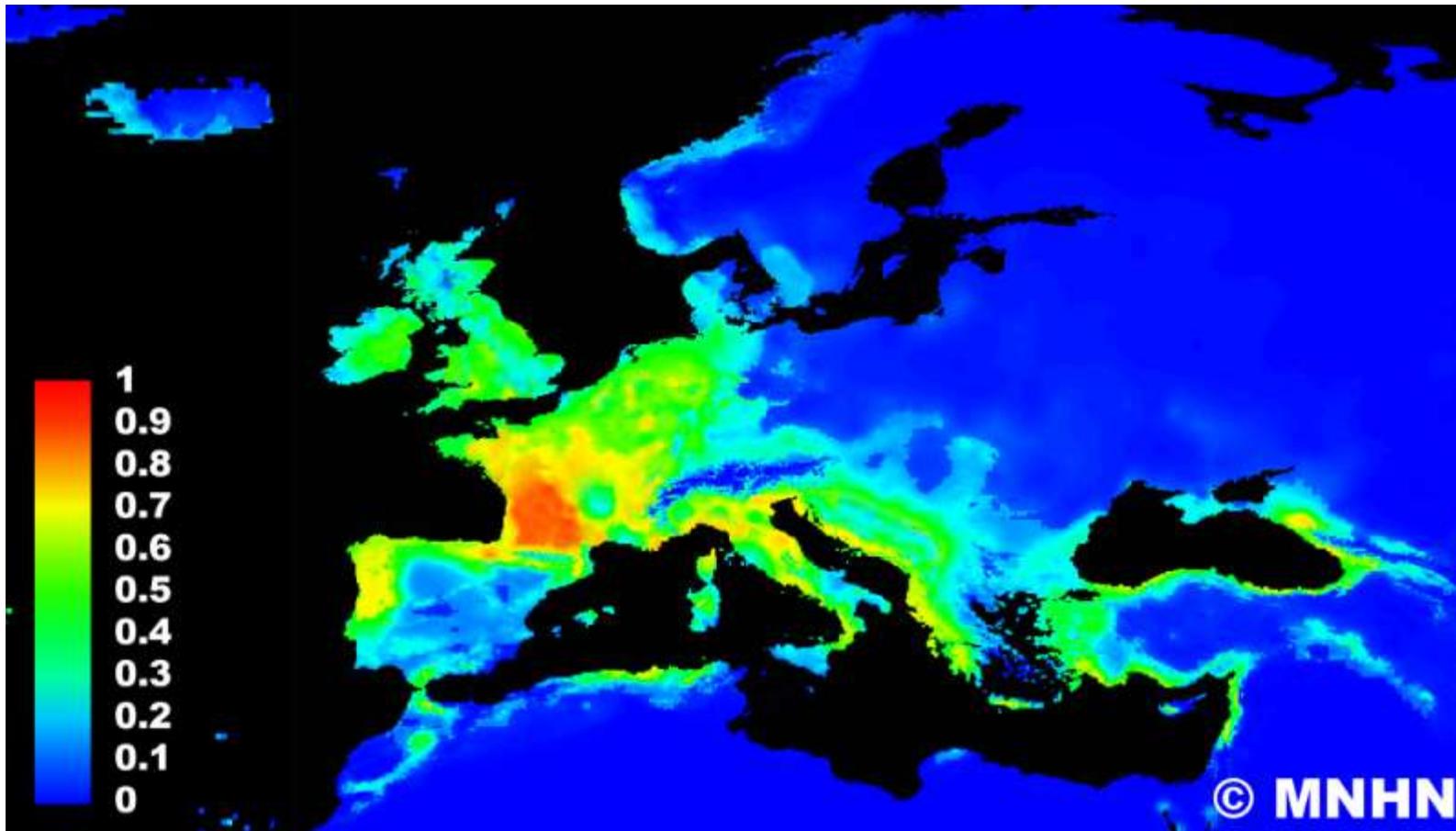
## Distribution future probable



### Modélisation de l'expansion probable du frelon asiatique en Europe

Villemant *et al.*, 2011a

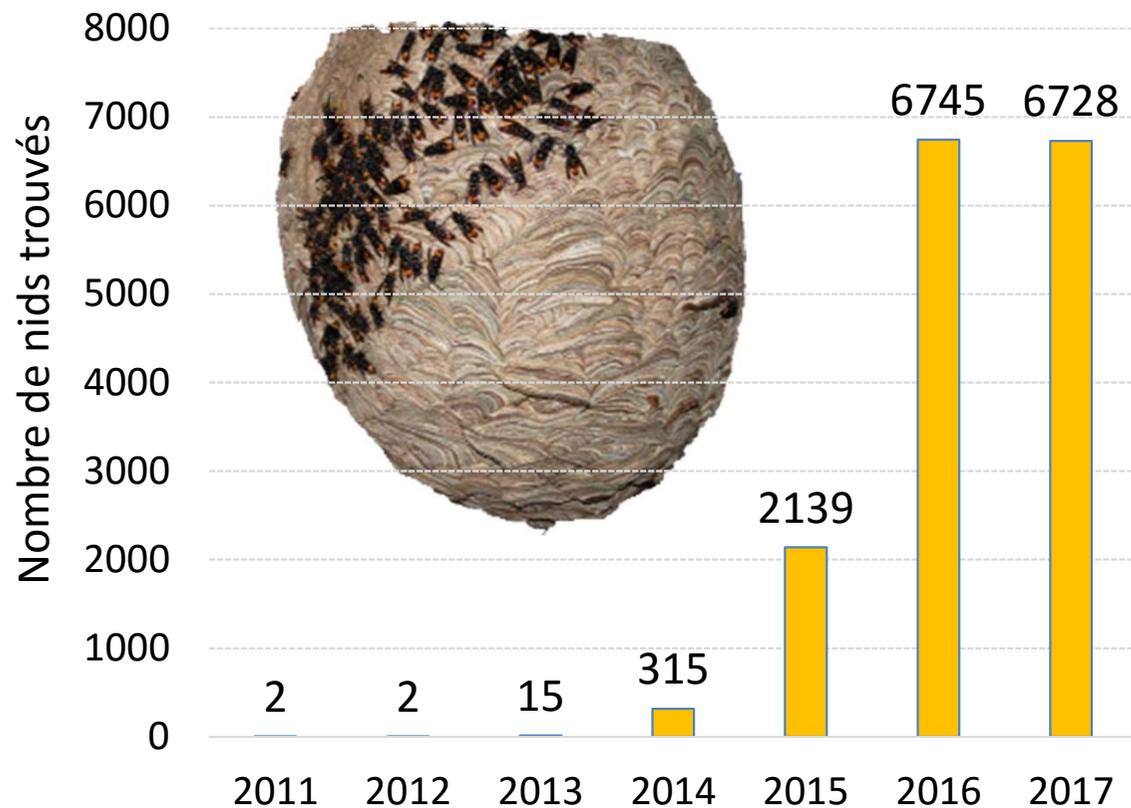
Probabilités d'expansion de *V. velutina* en Europe définies par des modèles de niches climatiques



⇒ Expansion probable dans les parties les plus chaudes de l'Europe

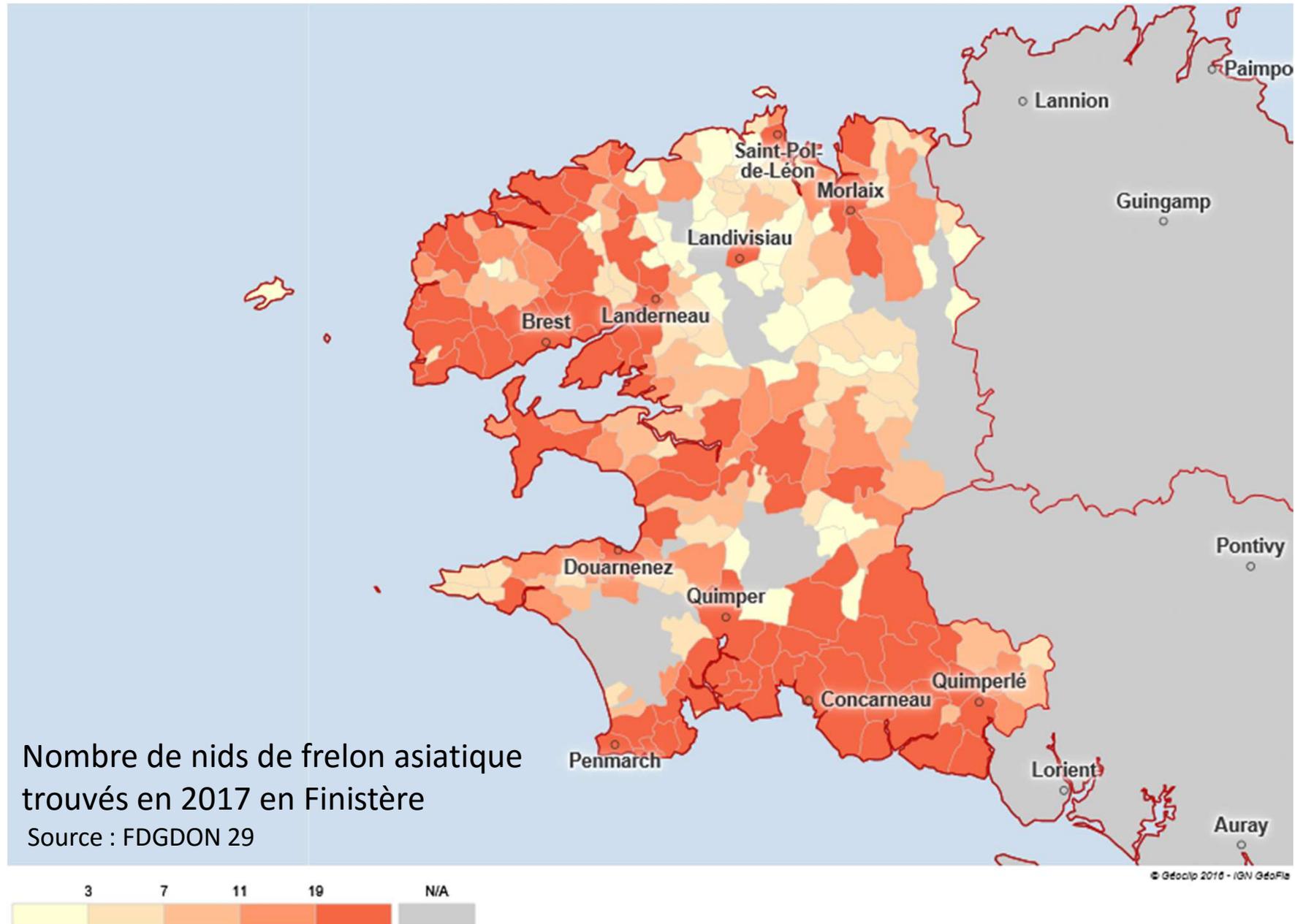
## Et dans le Finistère ?

Evolution du nombre de nids de frelon asiatique trouvés en Finistère depuis son introduction en 2011



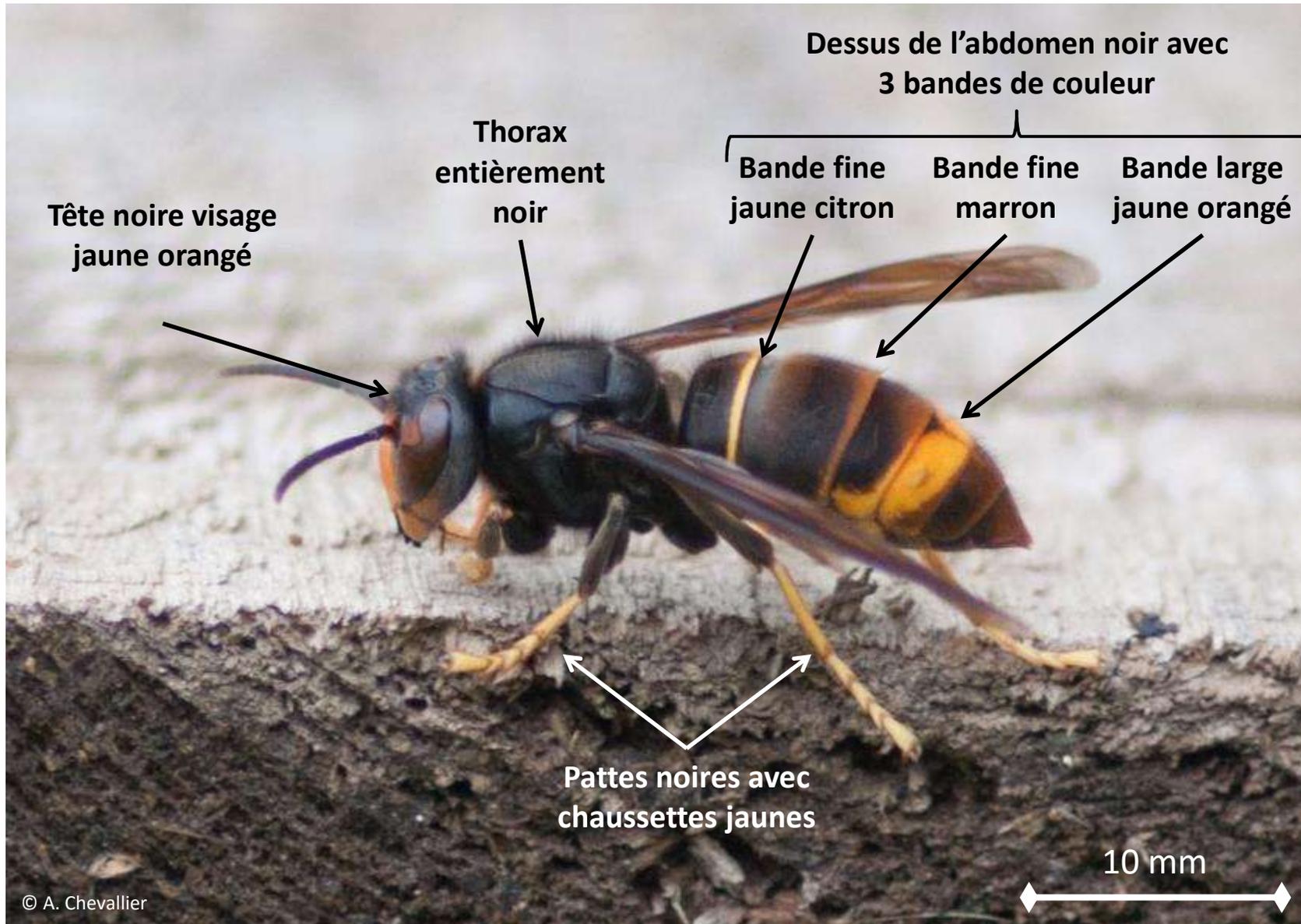
Source des données : FDGDON 29  
Photo : © C. Villemant

## Distribution dans le Finistère en 2017



## Le reconnaître

Seule guêpe sociale en Europe à posséder une livrée aussi foncée



# Ne pas le confondre

Abeille



Guêpe



Frelon Asiatique



Frelon Européen



© Association chlorophylle



Ne pas le confondre

Frelon asiatique  
*Vespa velutina nigrothorax*



© Q. Rome



Frelon européen  
*Vespa crabo*



© Q. Rome



Ne pas le confondre

Frelon asiatique  
*Vespa velutina nigrothorax*



© Q. Rome



Guêpe des buissons  
*Dolichovespula media*



© Q. Rome



## Ne pas le confondre

Frelon asiatique  
*Vespa velutina nigrothorax*



© Q. Rome



## Les guêpes communes



© Q. Rome

Guêpe germanique,  
*Vespula germanica*



© R. Saunier

nid de guêpe commune,  
*Vespula vulgaris*

Ne pas le confondre

Frelon asiatique  
*Vespa velutina nigrothorax*



© Q. Rome



Le Sirex géant  
*Urocerus gigas*



© Q. Rome



Ne pas le confondre

Frelon asiatique  
*Vespa velutina nigrothorax*



© Q. Rome



© Q. Rome

Abeille charpentière  
*Xylocopa violacea*

## Ne pas le confondre

Frelon asiatique  
*Vespa velutina nigrothorax*



© Q. Rome



## Certaines mouches (diptères)



© Q. Rome

Volucelle zonée,  
*Volucella zonaria*

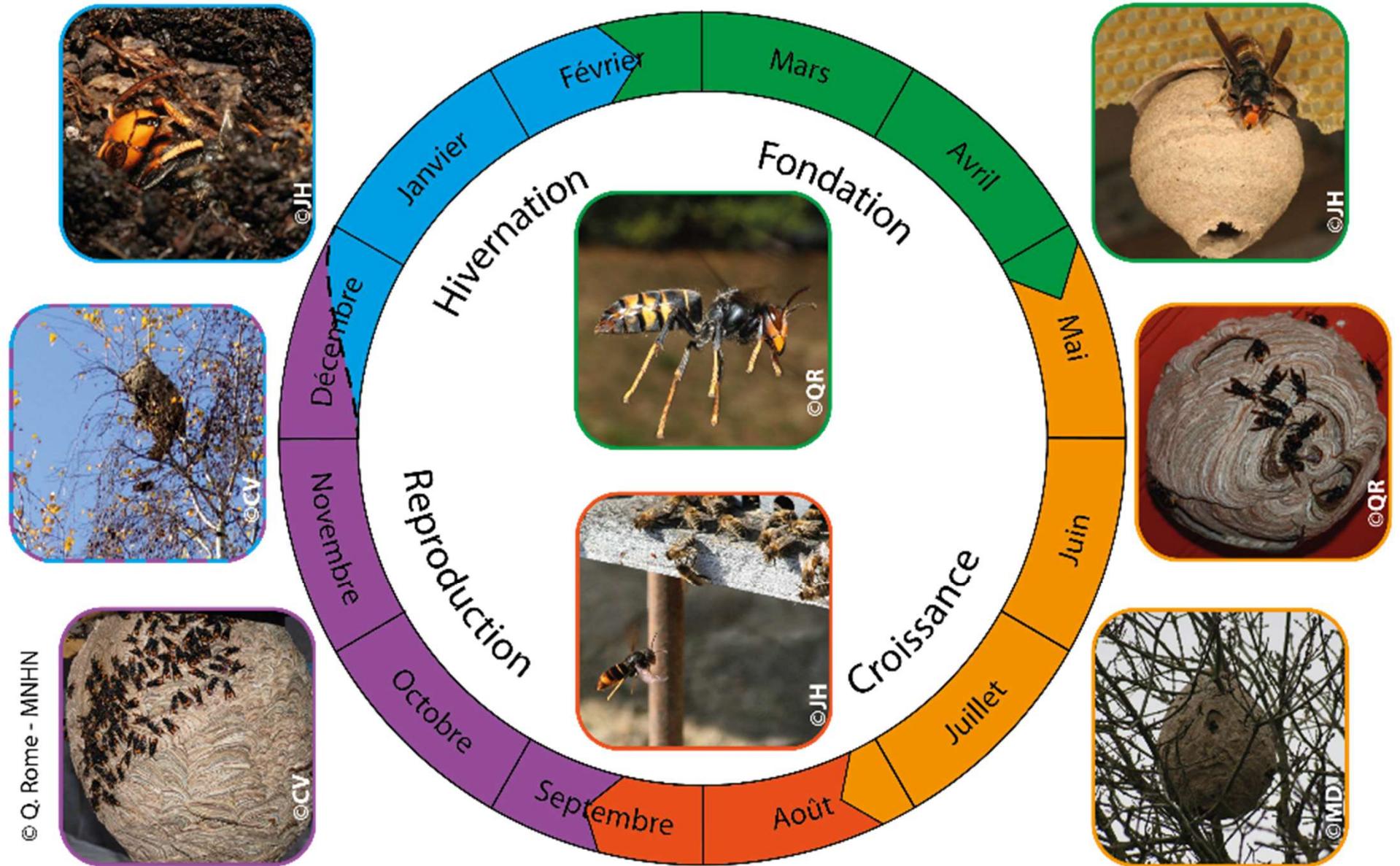


Milésie faux-frelon,  
*Milesia crabroniformis*



Asile frelon,  
*Asilus crabroniformis*

# Le connaître : son cycle annuel

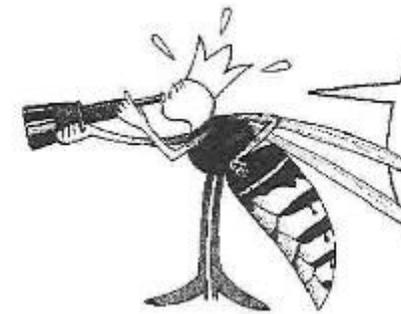
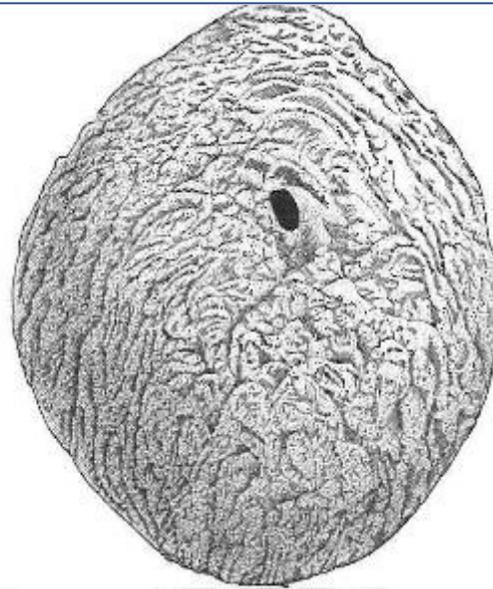


© Q. Rome - MNHN

## Le connaître...



Jusqu'à un mètre de long



... Un trou d'entrée sur le côté au lieu d'être sous le nid !! Je rêve ! Qu'est-ce qu'on leur apprend dans leurs écoles d'architecture !

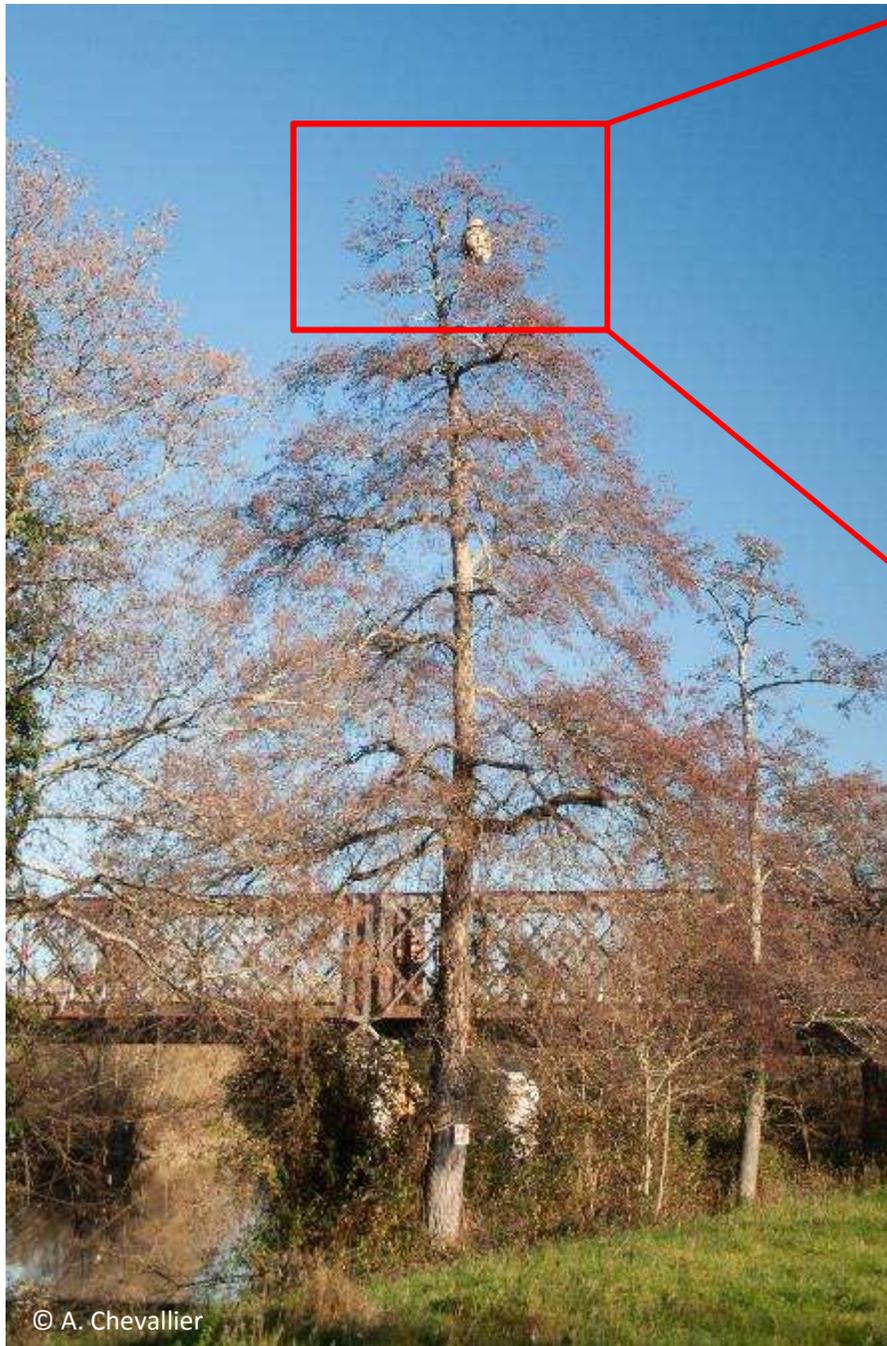
- Uniquement diurne ≠ frelon d'Europe
- Nids 5x plus populeux
- Grands nids :
  - > 13 000 individus produits / saison
  - ≈ 2 000 ouvrières à l'automne
  - > 500 futures fondatrices
- 70 % des colonies déménagent durant le mois d'août

(Rome *et al.*, 2015)

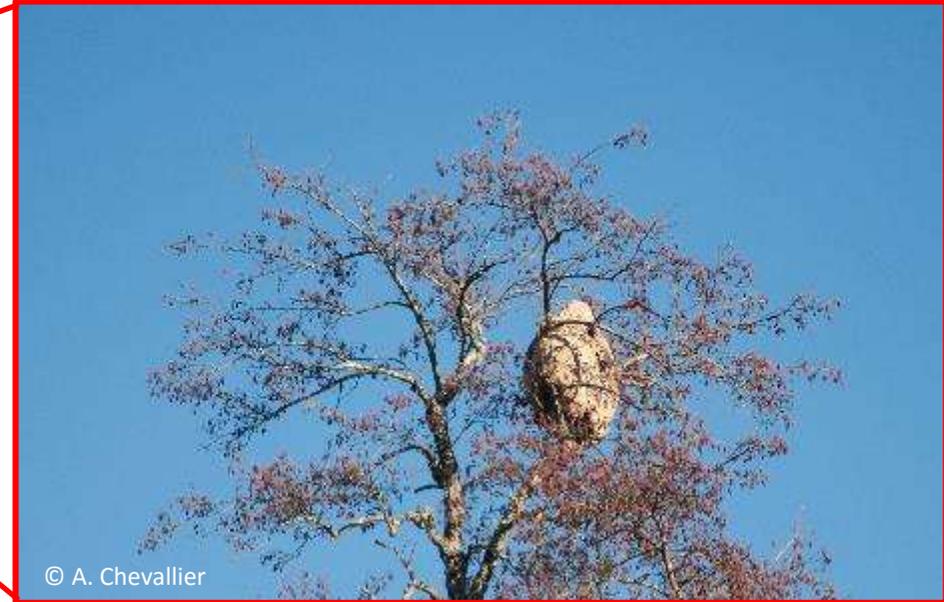


Accrocher un nid de papier à plus de 10 mètres de haut ! Sous la pluie !

# Le connaître...



© A. Chevallier



© A. Chevallier



100mm  
© C. Barthélémy

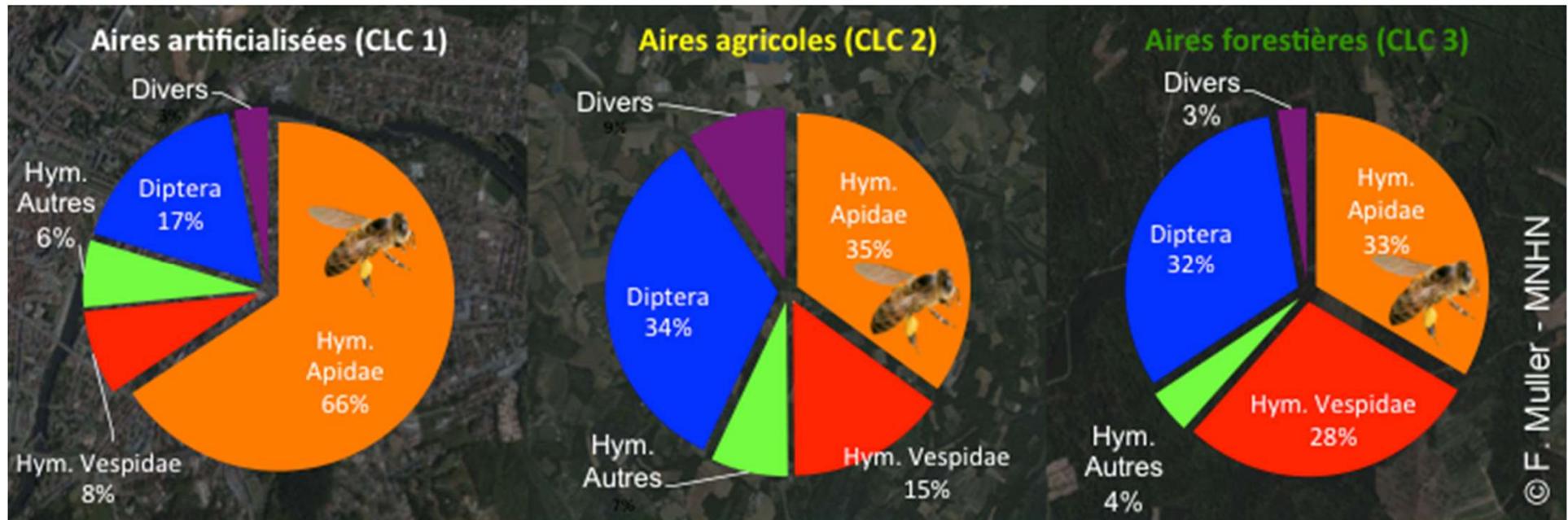
## Le connaître : son régime alimentaire



### Etude du régime alimentaire du frelon asiatique en France

Villemant *et al.*, 2011b

- 2500 boulettes récupérées entre 2007 et 2010
- Proportions des principales catégories de proies / habitat où se situait le nid



- ⇒ Grande variété d'insectes consommés
- ⇒ Préférence pour les hyménoptères sociaux et les diptères floricoles et nécrophages
- ⇒ L'abeille domestique = proie principale notamment en zone urbanisée

# Impacts du frelon asiatique



## **Biodiversité**

- ⇒ *Insectes*
- ⇒ *Abeille domestique*

## **Activités économiques**

- ⇒ *Apiculture*
- ⇒ *Agriculture*

## **Homme**

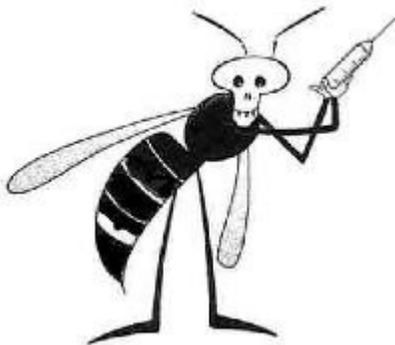
- ⇒ *Santé*

## Impacts sur l'Homme

### Etudes frelons asiatiques / hommes

Villemant *et al.*, 2006 ; De Haro *et al.*, 2010 ; Schwartz *et al.*, 2012 ; Viriot *et al.*, 2015

- ⇒ Pas d'importance médicale en Asie
- ⇒ Comme nos espèces autochtones, le danger est réel dans 3 circonstances :
  - Piqûres multiples
  - Piqûre unique localisée sur les muqueuses
  - Patient allergique au venin d'hyménoptère
- ⇒ Pas de risque supérieur de piqûres multiples
- ⇒ Selon les services de toxicologie clinique : pas d'augmentation du nombre de piqûres d'hyménoptères dans les départements concernés par l'implantation du frelon asiatique



- ⇒ Pas plus agressif que notre frelon d'Europe
- ⇒ Piqûre pas plus douloureuse que celle d'une guêpe
- ⇒ Attention aux nids, notamment ceux qui sont bas : distance minimum au nid > 5 m.



© T. Creux/Ouest France



*Vespa mandarinia*

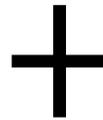
## Impacts sur les abeilles domestiques

### Etudes relations frelons / ruches

Monceau *et al.*, 2012a et 2013 ; Couto *et al.*, 2014 ; Arca *et al.*, 2014

⇒ Fort impact sur les colonies par :

Prélèvements des ouvrières

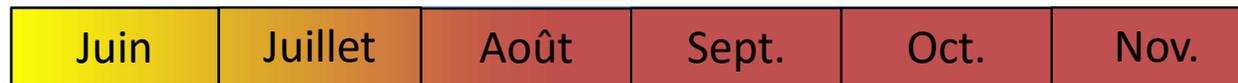


Stress des abeilles  
=> arrêt de l'activité de butinage

En Asie : > 30% perte de colonies par les attaques

⇒ Attirés par l'odeur du miel et pollen mais aussi les phéromones émises par les abeilles

⇒ La prédation du frelon asiatique sur les abeilles :



⇒ Principal comportement : vol stationnaire devant la ruche

⇒ Prédation essentiellement sur les butineuses (moins manœuvrantes)

⇒ Prédation max pour un nombre de frelons intermédiaire (=> compétition entre frelons)

⇒ Nombre de frelons devant la ruche constant sur la journée (≠ activité des abeilles)

⇒ Prédation + efficace en milieu de journée

⇒ Projet RISQAPI : déterminer le réel impact du frelon asiatique sur les colonies d'abeilles  
(<http://frelonasiatique.mnhn.fr/risqapi/>)

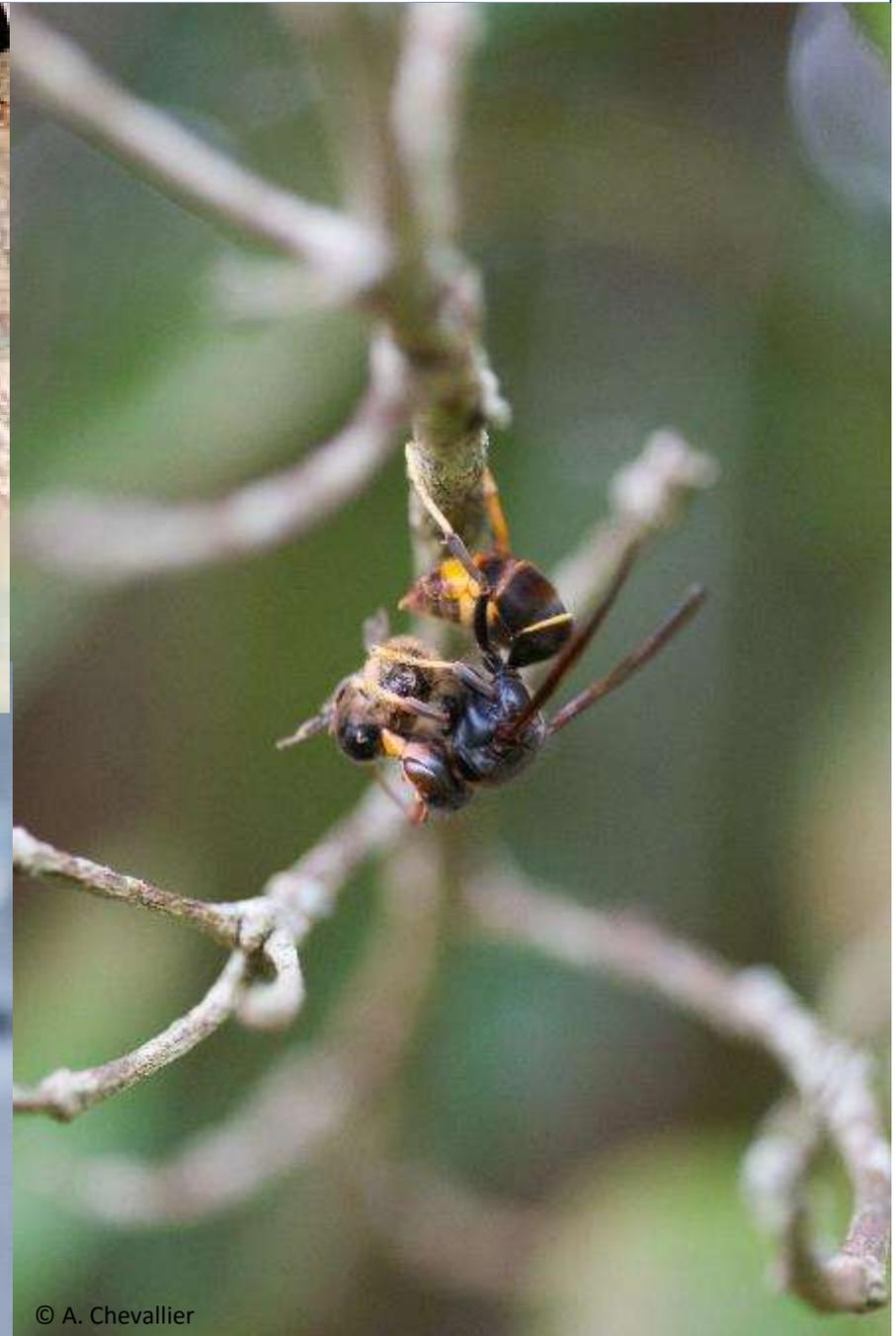
## Impacts sur les abeilles domestiques



© J. Haxaire



© A. Chevallier



© A. Chevallier

## Impacts sur les abeilles domestiques

### Etudes relations frelons / ruches (suite)

Monceau *et al.*, 2012a et 2013 ; Couto *et al.*, 2014 ; Arca *et al.*, 2014

Stratégies d'autodéfense des abeilles :

- ⇒ Formation d'une boule d'abeilles autour du frelon : augmentation de la T°C jusqu'à 45°C, du taux de CO<sub>2</sub> et de l'humidité => mort du frelon
- ⇒ Rassemblement d'abeilles sur la planche d'envol
- ⇒ Réduction de l'entrée de la ruche (propolis)



- ⇒ Si répétées => limitation de l'approvisionnement => affaiblissement de la ruche
- ⇒ Stratégies dues à une coévolution avec le prédateur
- ⇒ En France, *A. mellifera* n'a pas encore développé de stratégie de défense efficace
- ⇒ Avenir : sélection de races + agressives ?

## Moyens de protection

Autres méthodes pour protéger les ruchers  
(complémentaires au piégeage et destruction  
des nids) :

⇒ Cage anti-frelons →

⇒ « Muselière » à frelons  
(maille 6 mm)

⇒ Filet anti-frelons  
(maille 10 mm)

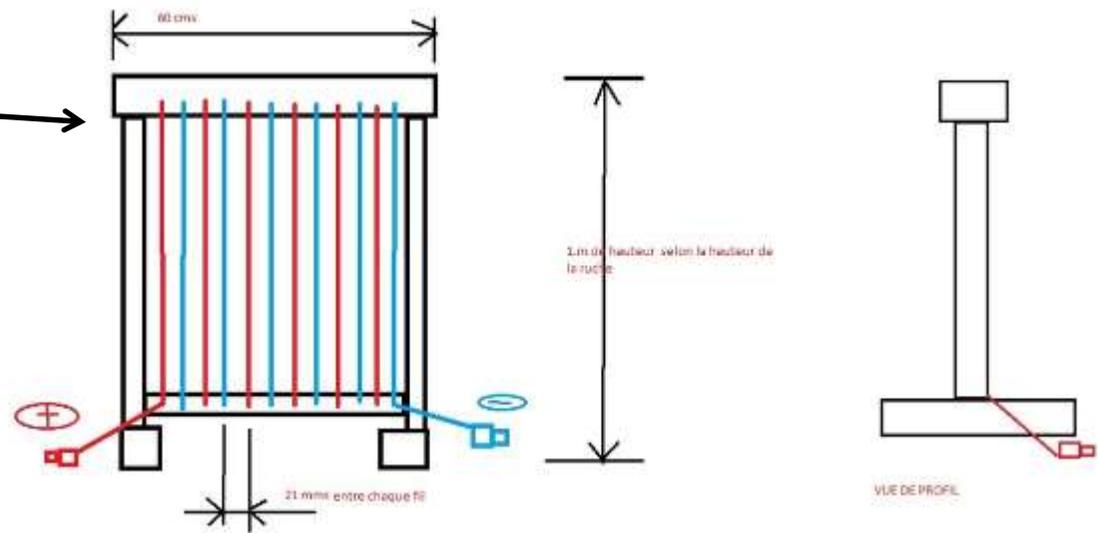


## Moyens de protection

Autres méthodes pour protéger les ruchers (complémentaires au piégeage et destruction des nids) :

⇒ Harpe anti-frelons  
(efficacité mitigée)

⇒ Poules dans les ruchers  
(efficacité mitigée)

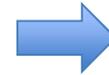


## Moyens de lutte : la réglementation

Arrêté ministériel  
26 décembre 2012  
(AGRG1240147A)



Danger sanitaire  
de 2<sup>e</sup> catégorie pour  
l'Abeille domestique



Mise en place d'un  
programme de lutte  
collectif et volontaire

Arrêté ministériel  
23 janvier 2013  
(DEVL1300859A)



Espèce exotique  
envahissante



Interdiction  
d'introduire ce frelon  
dans le milieu naturel

Note de Service  
10 mai 2013  
(DGAL/SDSPA/N2013-8082)

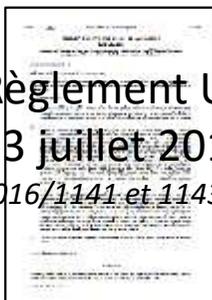


Etablir des mesures de  
surveillance, prévention  
et lutte pour limiter  
l'impact du frelon



Piégeage autour des ruchers,  
destruction des nids  
=> Insuffisantes selon l'UNAF

Règlement UE  
13 juillet 2016  
(UE 2016/1141 et 1143/2014)



Classement du frelon  
asiatique en « espèces  
exotiques envahissantes  
préoccupantes pour l'UE »



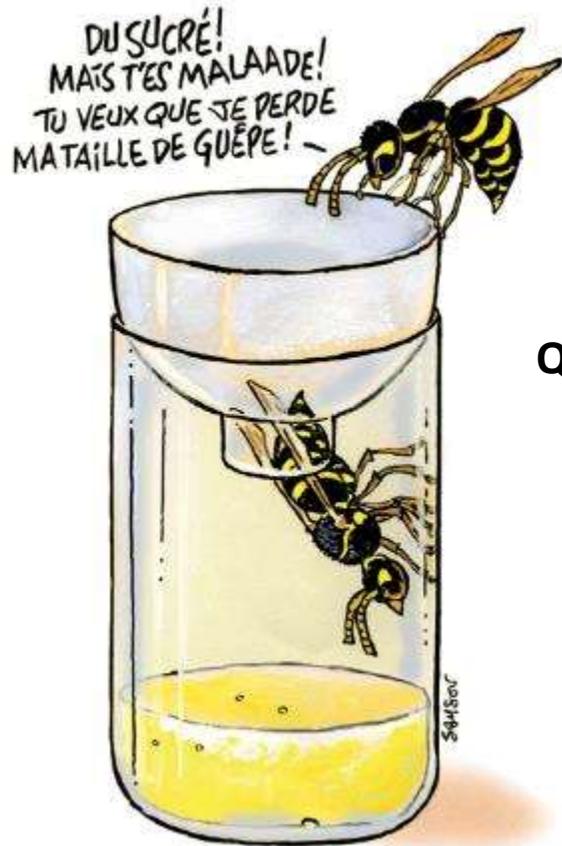
Plans d'actions pour les  
états non encore colonisés  
Plans de gestions efficaces  
pour les états colonisés

## Moyen de lutte : le piégeage

« Une fondatrice piégée, c'est un nid de frelon en moins »

« Faites un geste citoyen, piègez le frelon asiatique »

« Fabriquez votre piège et sauvez les abeilles »



Quel piège ?

Quel appât ?

Quelle efficacité pour enrayer la propagation du frelon asiatique ?

Quelle efficacité pour limiter la prédation sur les ruches ?



#### Réseau de surveillance et de lutte mis en place dans la région Pays-de-la-Loire

Automne 2008 : 1<sup>er</sup> frelon identifié dans le sud de la Vendée

Début 2009 : la DRAAF rassemble les acteurs. La FREDON et FDGDON vont coordonner le réseau de surveillance et de lutte (organisation de formations, encadrement des piégeurs, expertises, collecte d'informations fiabilisées)..

Printemps 2009 : Piégeage des fondatrices avec un nb limité de «pièges à bière sélectifs» dans un rayon de 30 km autour du 1<sup>er</sup> adulte identifié en 2008

**Bilan 2009 => Aucune fondatrice piégée, 12 nids découverts**

2010 : distribution de 400 pièges «sélectifs» aux piégeurs formés et apiculteurs volontaires. Piégeages près des ruchers. Information large du public par le CG85

**Bilan 2010 => 6 fondatrices piégées, 195 nids recensés**

2011 : reconduction du plan de surveillance et lutte de 2010

**Bilan 2011 => env. 10 fondatrices piégées, 485 nids identifiés**



#### Opération de piégeage intensif dans la ville de Bordeaux

Depuis 2007 : Déploiement d'une forte densité de pièges de février à avril  
(exemple : 15 000 pièges / 550 km<sup>2</sup> en 2009)

**Bilan => Plusieurs milliers de fondatrices piégées chaque année  
Mais le nombre de nids trouvés reste stable : 300 / an**

2007 à 2011 : nombreuses expériences similaires menées à échelles communales ou départementales (Dordogne, Gironde, Morbihan, etc.)

**Bilan => densité de nids trouvés reste stable**

2007 à 2009 : aucune campagne de piégeage massif dans le Lot-et-Garonne

**Bilan => nombre de nids détectés divisé par 2 en 2007/2008 (609 à 267).  
Légère remontée en 2009**

- ⇒ **Aucune campagne de piégeage de printemps ne semble efficace pour réduire la densité en colonies de frelon asiatique**
- ⇒ **Les cas de diminutions seraient dus à la météo (hiver) et une stabilisation naturelle des populations**

## Moyens de lutte : le piégeage



### Retours d'expériences sur d'autres guêpes invasives

Guêpe germanique (*Vespula germanica*) introduite en Nouvelle-Zélande.

- ⇒ Seul moyen de baisser la densité = destruction quasi-exhaustive de tous les nids
- ⇒ Piégeage des fondatrices (automne ou printemps) = inefficace



Thomas, 1960

Calcul du taux de mortalité des différents stades de développement des colonies de guêpes (*Vespula germanica* et *V. vulgaris*) :

- ⇒ 1% des fondatrices arriveront à fonder une colonie l'année suivante
- ⇒ 95% mortalités en hiver + 4% mortalités au printemps (compétition)
- ⇒ Usurpation des nids primaires très fréquente chez les guêpes (30% des colonies issues de nids usurpés).
- ⇒ En moyenne 12 changements de fondatrice dans un nid.
- ⇒ Fréquence des usurpations augmente avec la densité des fondatrices dans un lieu

Gamboa, 1978 ; Edwards, 1980 ; MacDonald et Matthews, 1981

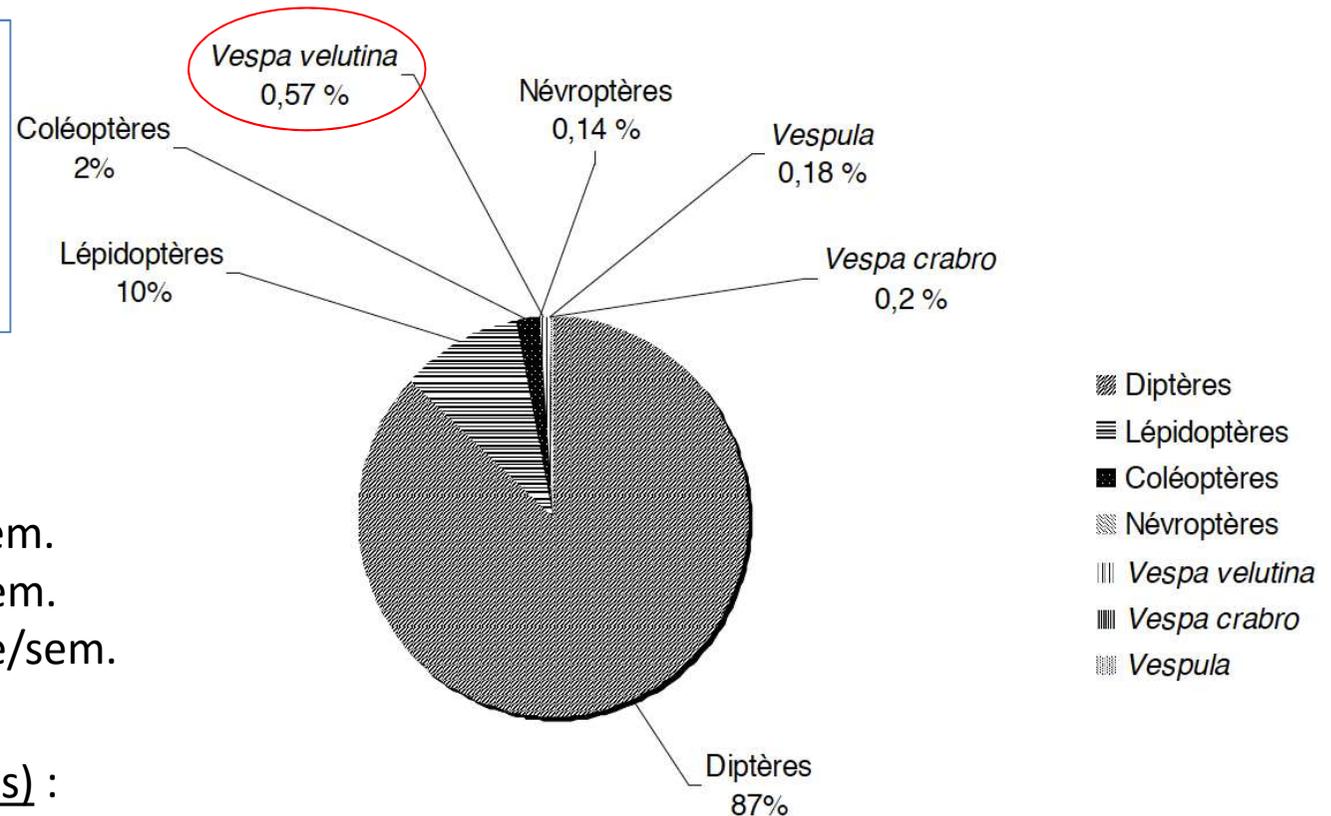
## Moyen de lutte : le piégeage



### Quelques données sur le contenu des pièges à frelons asiatiques

Dauphin et Thomas, 2009

- Bois de Bordeaux 2009
- 15 pièges à guêpes
- Disposés dans 4 zones
- 10 juin au 1<sup>er</sup> août
- Relevés hebdomadaires



### Bilan des captures :

- ⇒ 1089 insectes/piège/sem.
- ⇒ 1000 diptères/piège/sem.
- ⇒ 109 lépidoptères/piège/sem.

### Hyménoptères (moyennes) :

- ⇒ 6 *V. velutina* / relevé
- ⇒ 2 *V. crabro* / relevé
- ⇒ 2 *Vespula* / relevé
- ⇒ Aucune abeille

- ⇒ Forte proportion d'insectes non cibles
- ⇒ Dominance des diptères

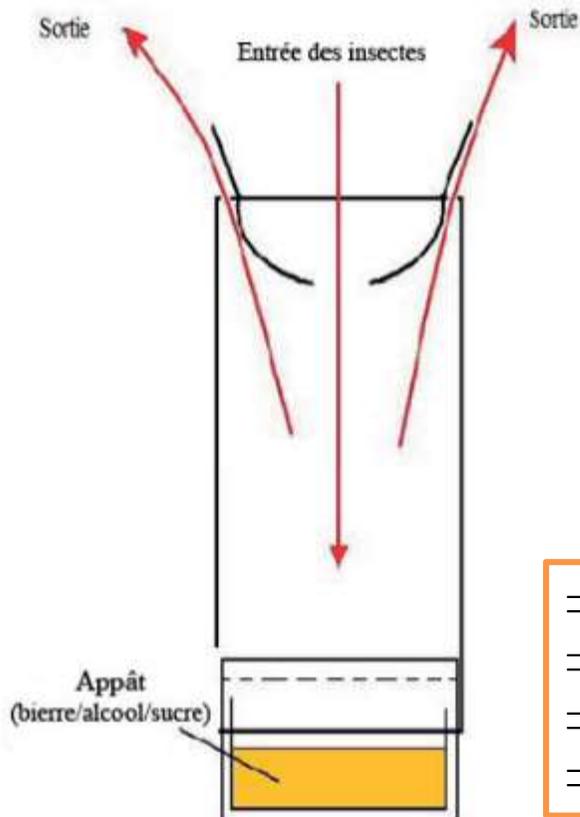
## Moyen de lutte : le piégeage



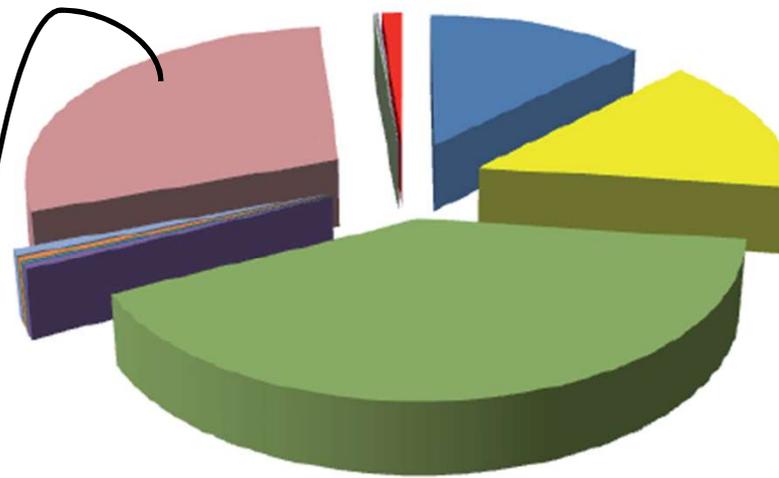
### Impact sur l'entomofaune des pièges à frelons asiatiques

Haxaire et Villemant, 2010

- Lot et Garonne - 2009
- 23 mars au 18 mai = 8 semaines
- 90 « Piège Blot » dit spécifique
- Disposés dans 4 zones



7 ordres / 45 familles



- Coléoptères
- Lépidoptères
- Diptères
- Hémiptères
- Chilopodes
- Araneides
- Gastéropodes
- Hyménoptères
- Dictyoptères
- Trichoptères
- *Vespa velutina*

#### Hyménoptères :

35 abeilles domestiques, 9 frelons européens,  
8 frelons asiatiques, 2 bourdons et 2 chalcidiens

- ⇒ Piège Blot capture moins d'insectes que piège traditionnel
- ⇒ MAIS : pas du tout sélectif
- ⇒ Taux de capture de *V. velutina* = 1% (0,01 frelon/piège/sem.)
- ⇒ 99% captures ≠ cibles

## Moyen de lutte : le piégeage



### Impact sur l'entomofaune des pièges à bière et à jus de cirier

Rome *et al.*, 2011

Avril à mi-novembre 2010

Pièges à guêpes (bière/jus de cirier)

20 sites :

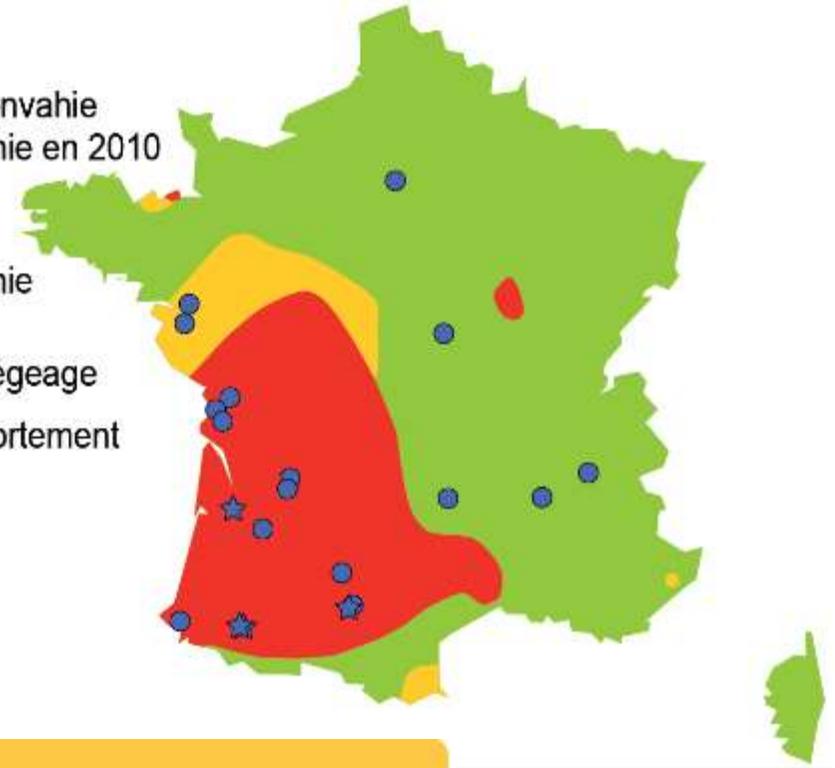
- 13 en zone envahie > 2 ans
- 2 en zone envahie depuis < 1 an
- 5 hors zone d'invasion

Sur chaque site :

- 2 pièges devant un rucher
- 2 autres > 70 m des ruches

Relevés hebdomadaires

- Zone non envahie
- Zone envahie en 2010 (provisoire)
- Zone envahie avant 2010
- Sites de piégeage
- ★ Sites très fortement attaqués



Appât bière :

- 200 ml de bière brune Pelforth®
- 25 ml de sirop de fraise Teisseire®
- 25 ml de Picon®.

Appât cirier :

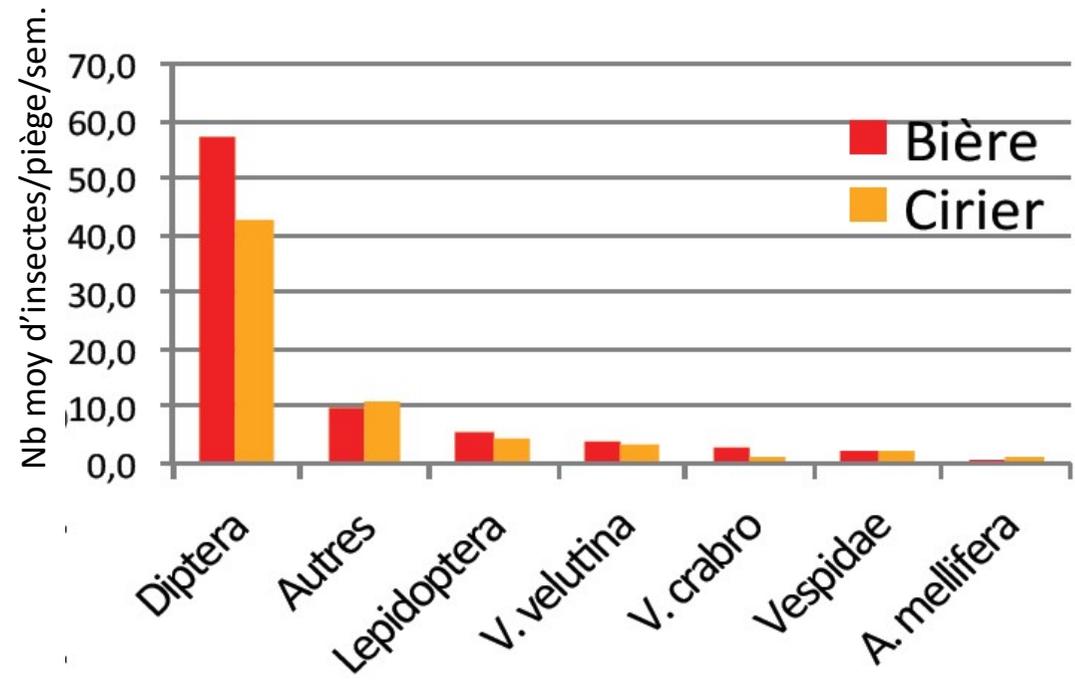
- liquide obtenu lors de la fusion d'un cadre de corps de ruche dans 1,5 L d'eau
- 20 g de miel
- fermentation au moins 3 jours.

## Moyen de lutte : le piégeage



### Impact sur l'entomofaune des pièges à bière et à jus de cirier (suite)

Rome *et al.*, 2011



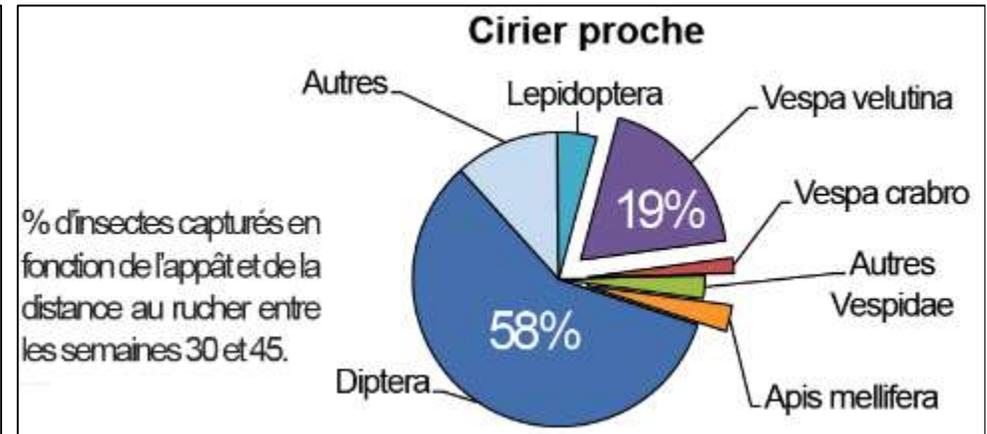
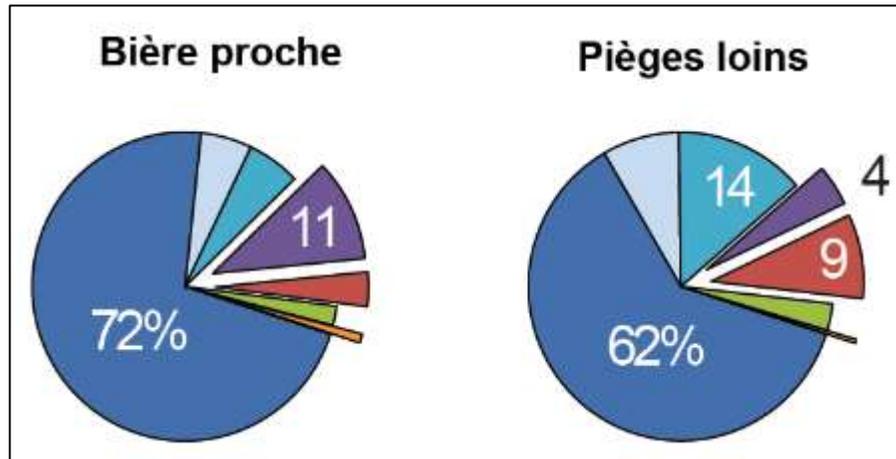
⇒ Les 2 appâts attirent beaucoup d'insectes (notamment diptères)

## Moyen de lutte : le piégeage



### Impact sur l'entomofaune des pièges à bière et à jus de cirier (suite)

Rome *et al.*, 2011

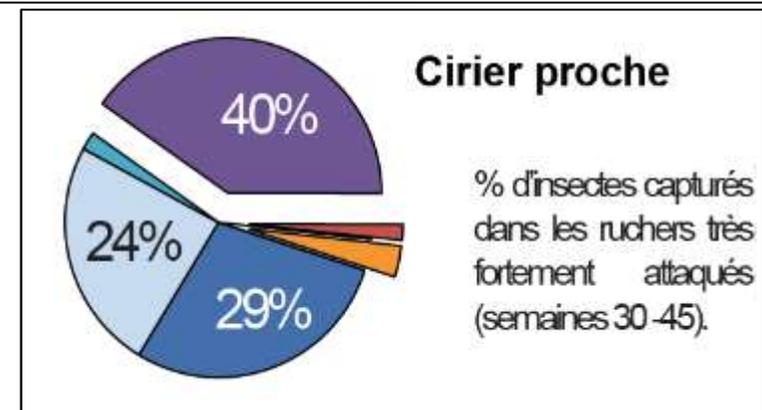


*Ruchers attaqués de fin-juillet à mi-novembre :*

- ⇒ Sélectivité jus de cirier légèrement meilleure
- ⇒ 7x plus de frelons asiatiques piégés près des ruchers

*Ruchers très fortement attaqués de fin-juillet à mi-novembre (> 10 frelons devant les ruches) :*

- ⇒ *V. velutina* = 30 à 40% des captures des pièges situés à proximité des ruchers



Bière :  
0,8 abeille/piège/sem.

Jus cirier :  
1,3 abeilles/piège/sem.

## Moyen de lutte : le piégeage



### Test de type de piège, du type d'appât et du positionnement

Monceau *et al.*, 2012b

- Gironde (2 sites) – 2011
- 21 mars au 11 mai = 7 semaines
- 16 pièges dont 8 sélectifs (type Cros)
- 2 types d'appâts testés : « bière + sirop » et « bière + miel »
- 4 emplacements : proche ou éloigné de ruches ou de points d'eau
- Relevés hebdomadaires

- ⇒ Pas d'effet du type d'appât sur *V. velutina* mais plus d'*A. mellifera* avec « bière + miel »
- ⇒ Piège sélectif capture moins d'insectes que piège traditionnel
- ⇒ Captures d'espèces non ciblées => influence sur la dynamique de leur population ?
- ⇒ Taux de capture de *V. velutina* = 1,7% (0,71 fondatrice/piège/sem.)
- ⇒ Capture des fondatrices à partir d'une moyenne de 10°C/sem.
- ⇒ Taux de capture > à proximité de points d'eau que de ruches
- ⇒ Piégeage au printemps = inutile pour protéger les ruchers ou réguler la population de frelon asiatique

## Moyen de lutte : la destruction des nids

Méthode efficace mais manque d'outils fiables de détection précoce des nids (Rome *et al.*, 2013)

- ⇒ Par un professionnel (EPI, sécurité)
- ⇒ Jusqu'à décembre
- ⇒ La nuit (toute la population du nid)
- ⇒ Retirer le nid après destruction et l'éliminer avec déchets toxiques (pesticides)

Nids détruits :

- ⇒ Physiquement lorsqu'ils sont primaires
- ⇒ Insecticide lorsqu'ils sont gros et difficiles d'accès
- ⇒ SO<sub>2</sub> mieux pour l'environnement mais pas autorisé par la législation aujourd'hui

Dans le Finistère :

- ⇒ Destruction prise en charge par les mairies ou les communautés de communes
- ⇒ Plan de lutte coordonné par la Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles (FDGDON) du Finistère



## Prédateurs naturels

Plusieurs espèces d'oiseaux peuvent s'attaquer au frelon asiatique : Guêpier d'Europe (*Merops apiaster*), Pie grièche écorcheur (*Lanius collurio*)

### **Bondrée apivore (*Pernis apivorus*)**

- Alimentation : principalement larves d'hyménoptères sociaux
- Migrateur / nicheur peu commun
- Période de présence en Bretagne : mai à septembre (faibles densités)
- Nidifie en secteurs boisés



Courte période de présence et rareté de l'espèce => faible effet de régulation sur la densité de population de *V. velutina*

**ATTENTION aux risques d'intoxication des oiseaux se nourrissant des nids détruits et laissés sur place (insecticides)**



### Des mouches parasites à la rescousse ?

Darrouzet *et al.*, 2014

Juin à août 2013 - Tours

Suivi hebdomadaire de 12 nids de *V. velutina*

⇒ 3/12 = développement normal

⇒ Sur les 7 échecs => 2 reines parasitées par  
*Conops vesucularis* (Diptera: Conopidae)



⇒ Régulation des populations de *V. velutina* par parasitisme des fondatrices = peu probable

⇒ Réduire significativement l'activité d'une colonie nécessite de toucher plus de 50% des ouvrières

⇒ Conopidés s'attaquent surtout aux bourdons et peu aux guêpes sociales.

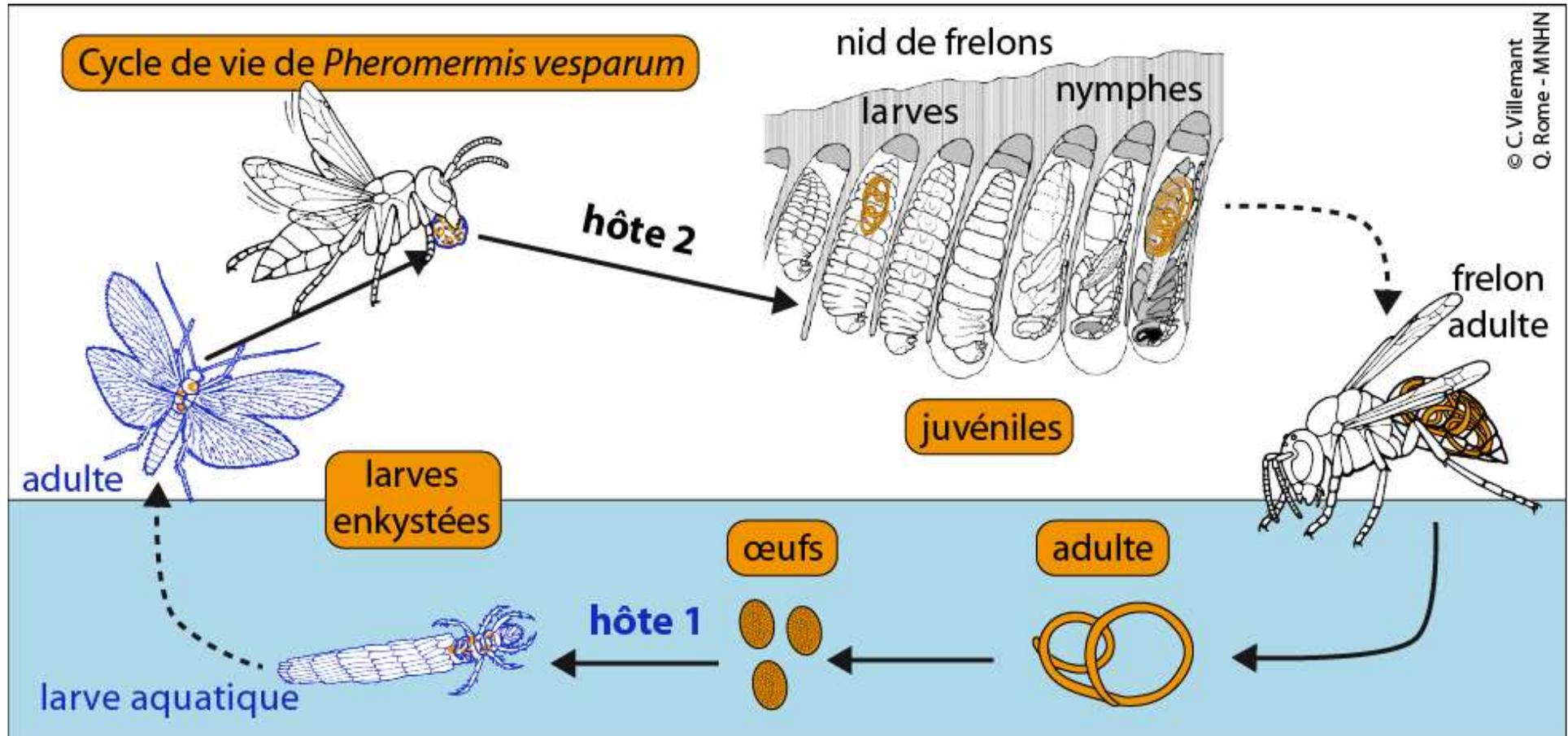
Si l'élevage est possible et que des lâchers sont effectués => pourrait être néfaste à d'autres espèces autochtones

## Moyen de lutte : autres pistes

### 🔍 La solution des nématodes parasites ?

Villemant *et al.*, 2015 :

Trois vers nématodes (*Mermithidae*), probablement l'espèce *Pheromermis vesparum*, trouvés en 2012 dans l'Allier et en Dordogne.



⇒ Hôte 1 (Phryganes et perles) = 0,2% proies capturées par *V. velutina* (hôte 2) ⇒ peu de chance de contamination, et donc de régulation.

## Moyen de lutte : autres pistes



### Le doux parfum des plantes carnivores peut-être ?

Meurgey & Perrocheau, 2015

Conservatoire botanique de Nantes – 2015

Plantes carnivores ornementales :

- Sarracénies (Amérique du Nord)
- Népenthès (Philippines)

Analyse de 200 urnes :

- ⇒ Contenu : 3 frelons asiatiques et 3 mouches
- ⇒ Aucune guêpe, abeille et frelon européen

- ⇒ Attractives pour le frelon asiatique
- ⇒ Objectif : Isoler la molécule attractive pour le frelon asiatique, la reproduire, la tester et peut-être s'en servir dans les pièges



© F. Chouffot - www.karnivores.com

## Moyen de lutte : autres pistes

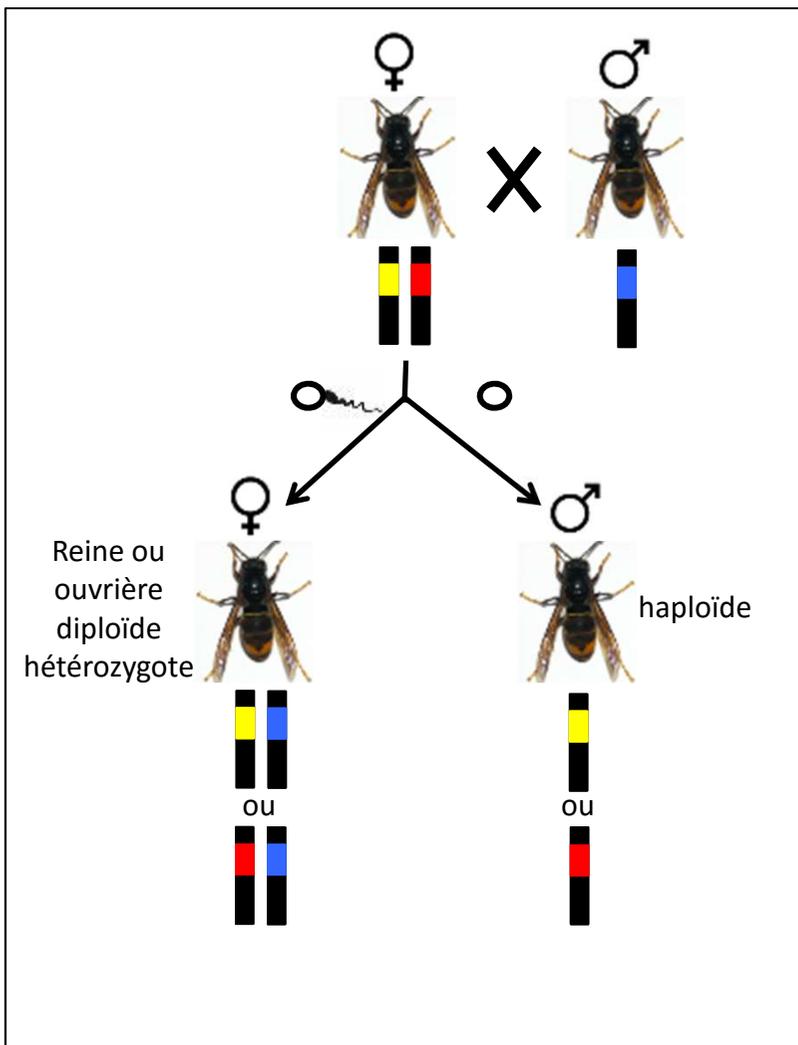


### La production précoce de mâles diploïdes chez *V. velutina*

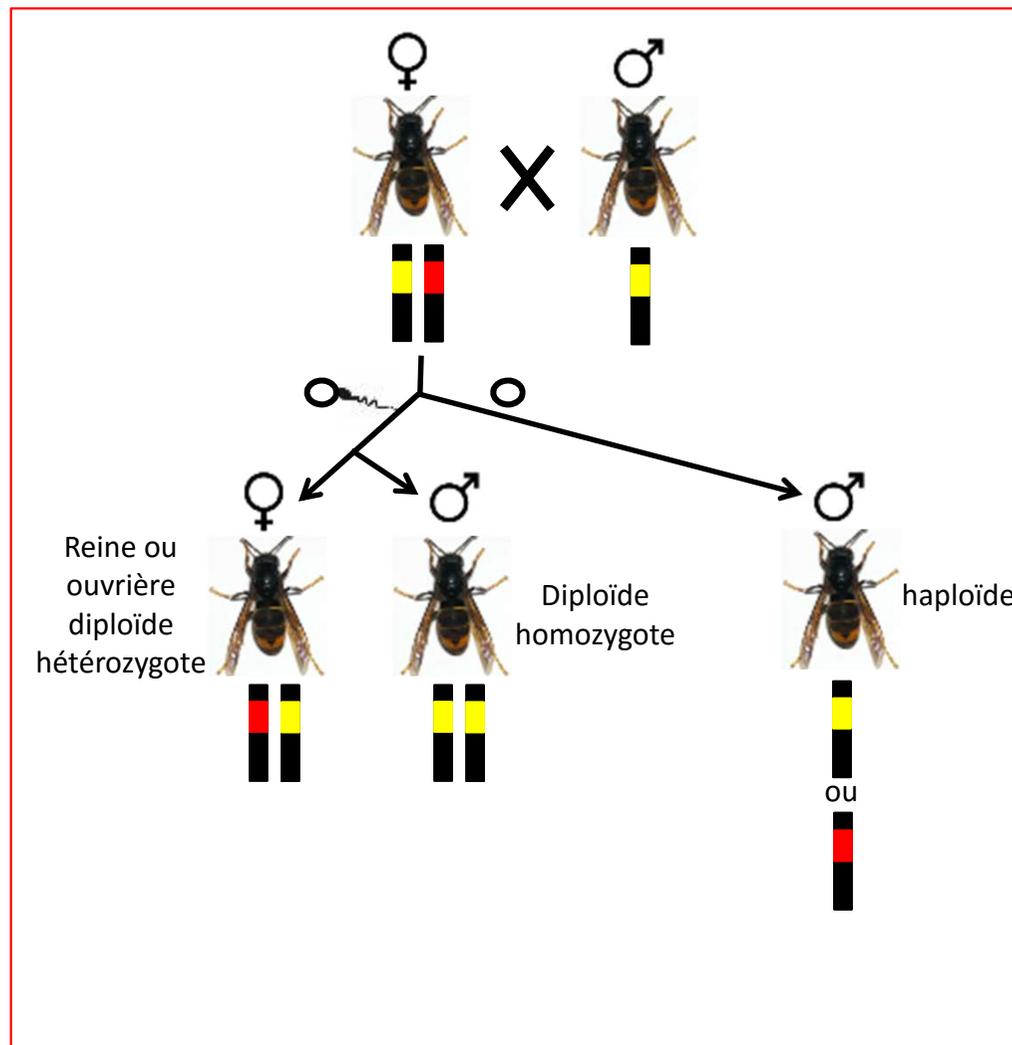
Darrouzet *et al.*, 2015

Hyménoptères : sexe déterminé par le nombre de paires de chromosomes

Situation normale



Problème de consanguinité



## Moyen de lutte : autres pistes



### La production précoce de mâles diploïdes chez *V. velutina* (suite)

Darrouzet *et al.*, 2015

2012 à 2014

**31 colonies** de frelons asiatiques collectées d'avril à décembre (Indre-et-Loire)

22 colonies prélevées d'avr. à août

9 colonies prélevées de sept. à déc.

- ⇒ 15/22 colonies contenaient des mâles (68%)
- ⇒ Mâles = 3 à 67% de la population totale de ces colonies
- ⇒ 97% des mâles = diploïdes

- ⇒ 8/9 colonies contenaient des mâles matures (89%)
- ⇒ Mâles = 0,5 à 53% de la population totale de ces colonies
- ⇒ 72% des mâles étaient diploïdes
- ⇒ Seules 2 colonies n'ont produit que des mâles haploïdes

- ⇒ Problème provenant d'une perte de diversité des allèles du locus du déterminisme sexuel
- ⇒ Consanguinité = facteur d'extinction important
- ⇒ Mâles = improductifs => impact sur la croissance de la population
- ⇒ MAIS l'expansion du frelon asiatique ces 10 dernières années laisse à penser que ce facteur ne l'arrêtera pas
- ⇒ Quid de la production de mâles diploïdes dans les colonies en Asie ?
- ⇒ Cette stratégie pourrait aussi être une force ?

## Moyens de lutte : le bilan

### **Eradication impossible**

que cela soit par piégeage ou destruction des nids

Capacité de reproduction et dispersion trop importante pour éviter une recolonisation



#### **Piégeage limité au réseau de surveillance et la protection des ruchers :**

- ⇒ Aucun piège sélectif efficace n'existe pour l'instant (recherches en cours)
- ⇒ Piégeage des fondatrices au printemps = inefficace (nouvelle étude en 2016)

#### **Protection du rucher**

- ⇒ **Piège** : «sélectif »
- ⇒ **Période** : de fin-juillet à mi-novembre
- ⇒ **Appât** : bière + sirop. Eviter les produits de la ruche



**Destruction des nids** : efficace autour des ruchers et des zones à risque pour le public

- ⇒ Si vous repérez un nid :
  - ⇒ Contactez votre mairie pour le faire détruire
  - ⇒ Signalez-le sur le site du MNHN : <http://frelonasiatique.mnhn.fr/signaler/>

## Plan de lutte collectif dans le Finistère



- Objectif : Capturer les fondatrices au printemps
- Piège Véto-Pharma : 3€ le piège et 26€ attractif  
=> attractif spécialement élaboré pour le frelon asiatique, sans insecticide, n'attire pas les abeilles
- 1<sup>er</sup> avril au 15 mai 2017
- Piégeage ciblé dans des lieux de passage de frelon, asiatique : proximité d'anciens nids, de ruchers, etc.



### Contacts Sud Finistère :

M. Vincent BUON – Vice-Président  
14 lotissement KERVEIL – 29140 SAINT-YVI  
Tél : 06.52.50.19.78.  
Courriel : buon.vincent@orange.fr

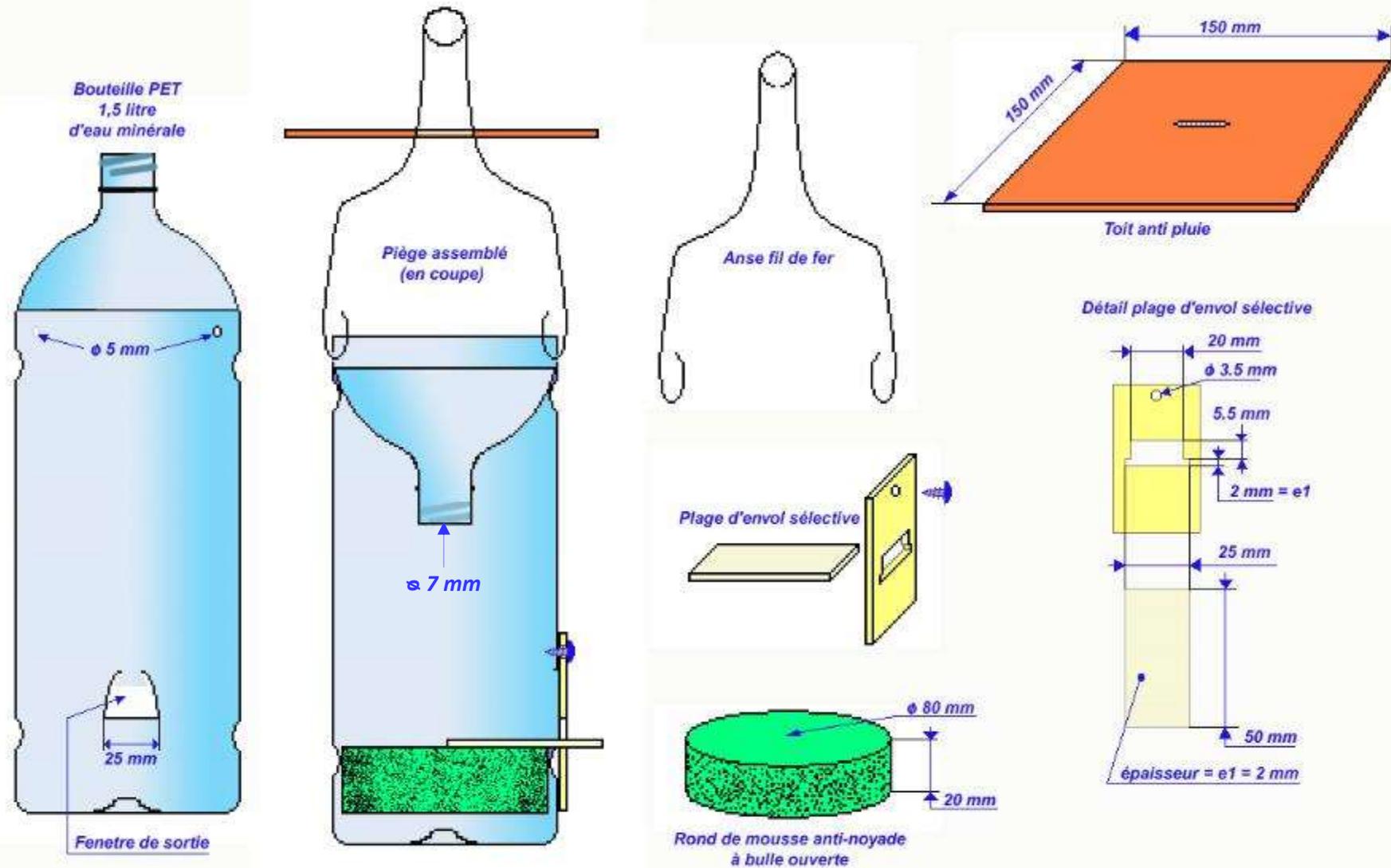
### A propos du piège Véto-Pharma :

(Goldarazena *et al.*, 2015)

- ⇒ Faible efficacité sur *V. velutina*
- ⇒ Nombreuses captures d'espèces non cibles : diptères, lépidoptères, vespides dont *V. crabo*, abeilles domestiques...

# Exemples de pièges permettant une certaine sélection

Version de piège de l'AAFA – 01:2011, modifiée



## Exemples de pièges permettant une certaine sélection



### Piège J. Blot, modifié

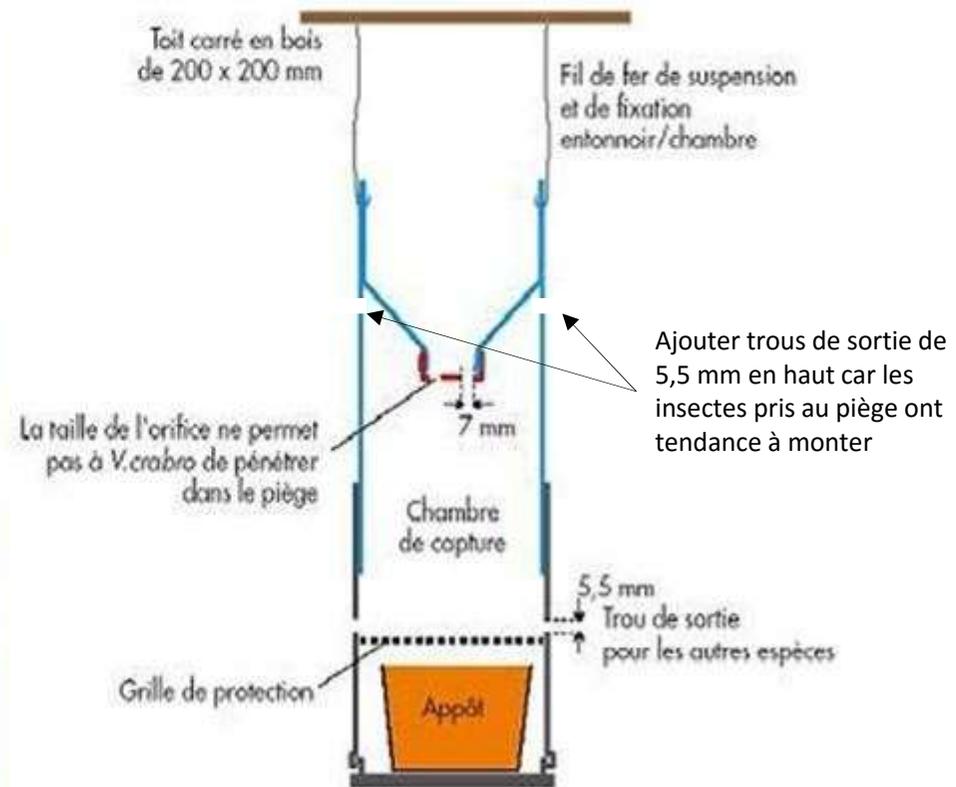
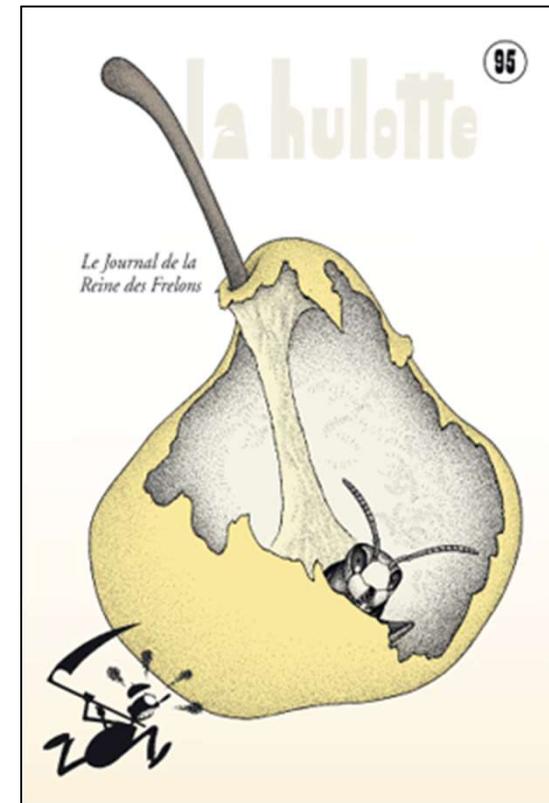
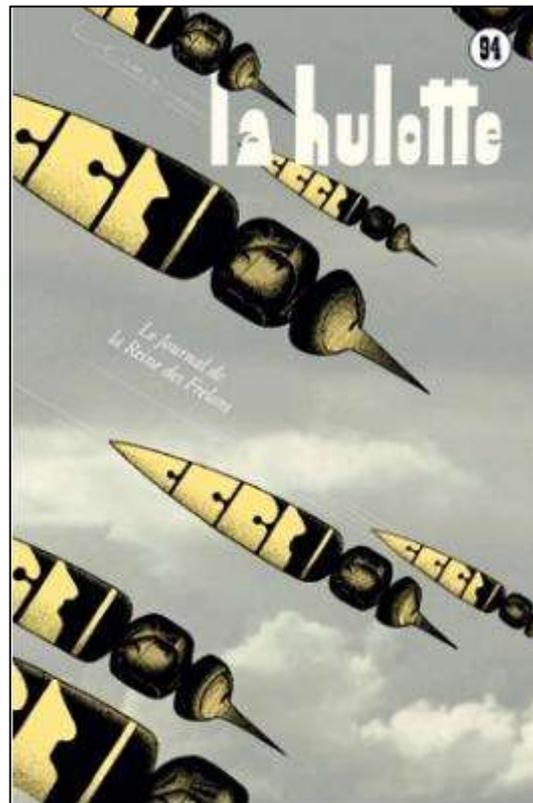
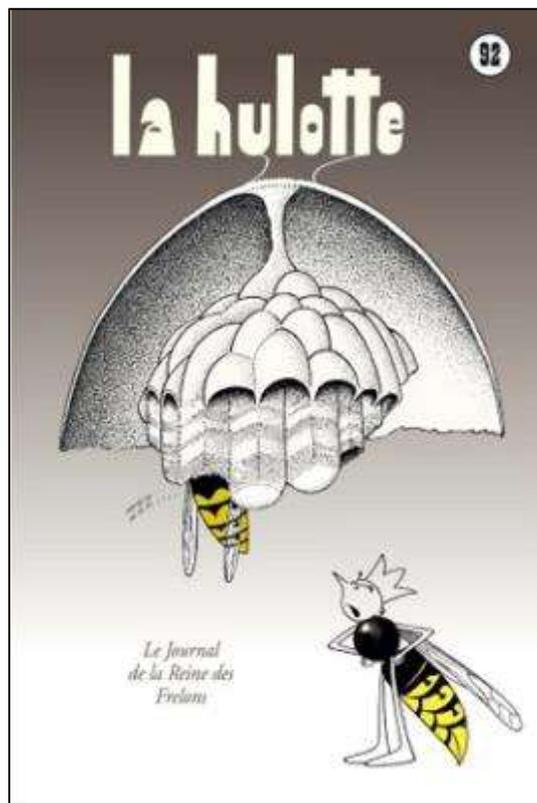


Schéma du piège (conception J. Blot, ADAAQ)

## Bibliographie

Ce diaporama s'est inspiré des informations et de la bibliographie du site du MNHN  
<http://frelonasiatique.mnhn.fr>

Conseil de lecture sur le frelon d'Europe :



<http://www.lahulotte.fr>

## Bibliographie (1/3)

- Arca M., Papachristoforou A., Mougel F., Rortais A., Monceau K., Bonnard O., Tardy P., Thiéry D., Silvain J.-F., Arnold G. (2014). Defensive behaviour of *Apis mellifera* against *Vespa velutina* in France: Testing whether European honeybees can develop an effective collective defence against a new predator. *Behavioural Processes* 106: 122-129
- Arca M., Mougel F., Guillemaud T., Dupas S., Rome Q., Perrard A., et al. (2015). Reconstructing the invasion and the demographic history of the yellow-legged hornet, *Vespa velutina*, in Europe. *Biological Invasions*: 1-15.
- Beggs J.R., Brockerhoff E.G., Corley J.C., Kenis M., Masciocchi M., Muller F., Rome Q. and Villemant C. (2011). Ecological effects and management of invasive Vespidae. *Biocontrol* 56:505–526
- Couto A, Monceau K, Bonnard O, Thiéry D, Sandoz J-C (2014) Olfactory Attraction of the Hornet *Vespa velutina* to Honeybee Colony Odors and Pheromones. *PLoS ONE* 9(12): e115943.doi:10.1371/journal.pone.0115943
- Darrouzet E., Gévar J. & Dupont S. (2014). A scientific note about a parasitoid that can parasitize the yellow-legged hornet, *Vespa velutina nigrithorax*, in Europe. *Apidologie Scientific note INRA, DIB and Springer-Verlag France, 2014 DOI: 10.1007/13592-014-0297-y*
- Darrouzet E, Gévar J, Guignard Q, Aron S (2015). Production of Early Diploid Males by European Colonies of the Invasive Hornet *Vespa velutina nigrithorax*. *PLoS ONE* 10(9): e0136680. doi:10.1371/journal.pone.0136680
- Dauphin P., Thomas H. (2009). Quelques données sur le contenu des « pièges à frelons asiatiques » posés à bordeaux (gironde) en 2009. *Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux*, 144(3): 287-297.
- De Haro L., Labadie M., Chanseau P., Cabot C., Blanc-Brisset I., Penouil F. (2010). Medical consequences of the Asian Black Hornet (*Vespa velutina*) invasion in Southwestern France. *Toxicon*, 55(2-3): 650-2.
- Edwards R. (1980). *Social wasps : their biology and control*. Rentokil, East Grinstead [Eng.]. 398 pp.
- Gamboa G.J. (1978). Intraspecific Defense: Advantage of Social Cooperation Among Paper Wasp Foundresses. *Science*, 199(4336): 1463-1465.
- Goldarazena A., Heredia I.P. De, Romon P., Iturrondobeitia J.C., Gonzalez M., Lopez S. (2015). Spread of the yellow-legged hornet *Vespa velutina nigrithorax* du Buysson (Hymenoptera: Vespidae) across Northern Spain. *EPPO Bulletin*, 45(1): 133-138.
- Grosso-Silva J.M., Maia M. (2012). *Vespa velutina* Lepeletier, 1836 (hymenoptera, Vespidae), New Species for Portugal. *Arquivos Entomológicos*, 6: 53-54.
- Haxaire J., Bouguet J.-P. & Tamisier J.-Ph. (2006). *Vespa velutina* Lepeletier, 1836, une redoutable nouveauté pour la faune de France (Hymenoptera, Vespidae). *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 111(2) : 194.
- Haxaire J. & Villemant C. (2010). Efficacité et impact sur l'entomofaune des pièges à Frelon asiatique. *Insectes n°159*, 2010(4)
- La Hulotte (2009-2010) – *Le Journal de la Reine des Frelons - n°92, 94 et 95* – Editions Passerage.
- López S., González M., Goldarazena A. (2011). *Vespa velutina* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Vespidae): First records in Iberian Peninsula. *EPPO Bulletin*, 41(3): 439-441.
- MacDonald J.F. & Matthews R.W. (1981). Nesting Biology of Eastern Yellowjacket, *Vespula maculifrons* (Hymenoptera : Vespidae). *Journal of the Kansas Entomological Society* 54(3): 433-457
- Mc Neely J.A. (Ed). (2001). *The Great reshuffling : human Dimensions of invasive Alien Species*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.VI+242p.

## Bibliographie (2/3)

- Mc Neely J.A., Mooney H.A., Neville L.E., Schei P.J. & Waage J.K. (2001). A global strategy on invasive Alien Species. UICN in collaboration with GISP, Gland, Switzerland, and Cambridge, UK, 55p.
- Monceau, K., Maher N., Bonnard, O. & Thiéry, D. (2012a). Predation pressure dynamics study of the recently introduced honeybee killer *Vespa velutina*: learning from the enemy. *Apidologie*, INRA, DIB and Springer-Verlag France, 2012 DOI: 10.1007/s13592-012-0172-7
- Monceau, K., Bonnard, O. & Thiéry, D. (2012b) Chasing the queens of the alien predator of honeybees: A water drop in the invasiveness ocean. *Open Journal of Ecology*, **2**, 183-191. doi: 10.4236/oje.2012.24022
- Monceau K, Arca M, Leprêtre L, Mougél F, Bonnard O, et al. (2013) Native Prey and Invasive Predator Patterns of Foraging Activity: The Case of the Yellow-Legged Hornet Predation at European Honeybee Hives. *PLoS ONE* 8(6): e66492. doi:10.1371/journal.pone.0066492
- Porporato M., Manino A., Laurino D., Demichelis S. (2014). *Vespa velutina* Lepeletier (Hymenoptera Vespidae): a first assessment two years after its arrival in Italy. *Redia*, XCVII: 189-194.
- Rome Q., Muller F., Théry T., Andrivot J., Haubois S., Rosenstiehl E. & Villemant C. (2011). Impact sur l'entomofaune des pièges à bière ou jus cirier dans la lutte contre le Frelon asiatique. In : Barbançon, J-M, L'Hostis, M (eds). Journée Scientifique Apicole, Arles, 11 février 2011. ONIRIS-FNOSAD, Nantes pp. 18-20
- Rome Q., Sourdeau C., Muller F. & Villemant C. (2013). Piégeage du Frelon asiatique *Vespa velutina nigrithorax*. Intérêts et dangers. Journées nationales de la Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaires, Nantes 2013, 786-788
- Rome Q., Muller F.J., Touret-Alby A., Darrouzet E., Perrard A., Villemant C. (2015). Caste differentiation and seasonal changes in *Vespa velutina* (Hym.: Vespidae) colonies in its introduced range. *Journal of Applied Entomology* 139: 771–782. doi: 10.1111/jen.12210
- Schwartz C., Villemant C., Rome Q. et Muller F. (2012). *Vespa velutina* (frelon asiatique) : un nouvel hyménoptère en France. *Revue Française d'Allergologie*, 52(5): 397-401.
- Thomas C.R. (1960). The European wasp (*Vespula germanica* Fab.) in New Zealand. *New Zealand Department of Science and Industrial Research Information Series* 27: 1-74.
- UICN, The World Conservation Union. 2000. Guidelines for the prevention of biodiversity loss due to biological invasion. 15p.
- Villemant C., Haxaire J. & Streito J-C. (2006). La découverte du Frelon asiatique, *Vespa velutina*, en France. *Insectes* n°143, 2006(4) en ligne à : [www7.inra.fr/opie-insectes/pdf/i143villemant-haxaire-streito.pdf](http://www7.inra.fr/opie-insectes/pdf/i143villemant-haxaire-streito.pdf)
- Villemant C., Barbet-Massin M., Perrard A., Muller F., Gargominy O., Jiguet F., Rome Q. (2011a). Predicting the invasion risk by the alien bee-hawking yellow-legged hornet *Vespa velutina nigrithorax* across Europe and other continents with niche models. *Biological Conservation*, 144(9): 2142-2150.
- Villemant C., Muller F., Haubois S., Perrard A., Darrouzet E., Rome Q. (2011b). Bilan des travaux (MNHN et IRBI) sur l'invasion en France de *Vespa velutina*, le frelon asiatique prédateur d'abeilles. Nantes, ONIRIS-FNOSAD: 3-12.
- Villemant C., Zuccon D., Rome Q., Muller F., Poinar Jr G.O., Justine J-L. (2015). Can parasites halt the invader? Mermithid nematodes parasitizing the yellow-legged Asian hornet in France. *PeerJ* 3:e947; DOI 10.7717/peerj.947

## Bibliographie (3/3)

- Viriot D., Sinno-Tellier S., De Haro L. (2015). Ce frelon asiatique qui fait si peur : quoi de neuf en urgence ? Toxicologie Analytique et Clinique, 27(2, Supplement): S30.
- Witt R. (2015). Erstfund eines Nestes der Asiatischen Hornisse Vespa velutina Lepeletier, 1838 in Deutschland und Details zum Nestbau (Hymenoptera, Vespinae). Ampulex, 7: 42-53
- 
- Sites internet consultés :
- <http://frelonasiatique.mnhn.fr>
- <https://inpn.mnhn.fr>
- <http://frelonasiatique.univ-tours.fr/accueil.html>
- <http://www.fredon-bretagne.com/fdgdon-morbihan/frelon-asiatique/>
- <http://gdsa29.apibreizh.fr>
- <http://www.vespa-crabro.de>
- <http://anti-frelon-asiatique.com>
- <http://www.fredon-bretagne.com/fdgdon-du-finistere/frelon-asiatique/>