



Le frelon asiatique *Vespa velutina*

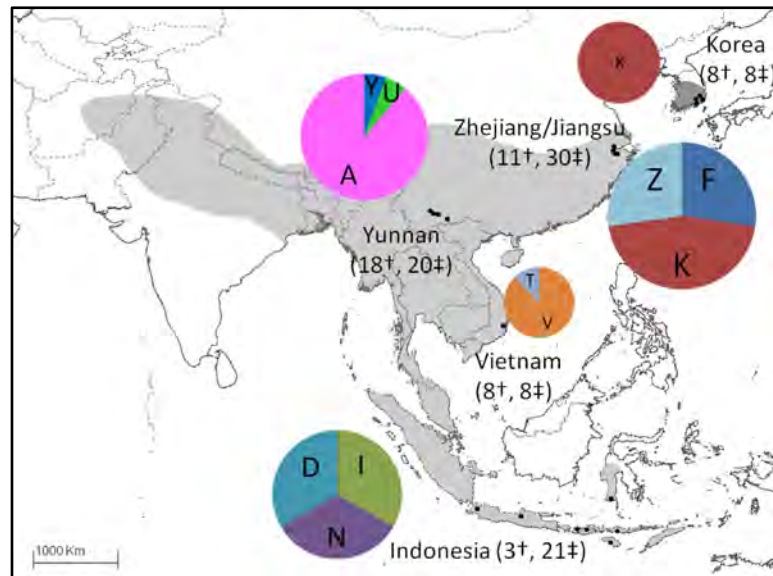
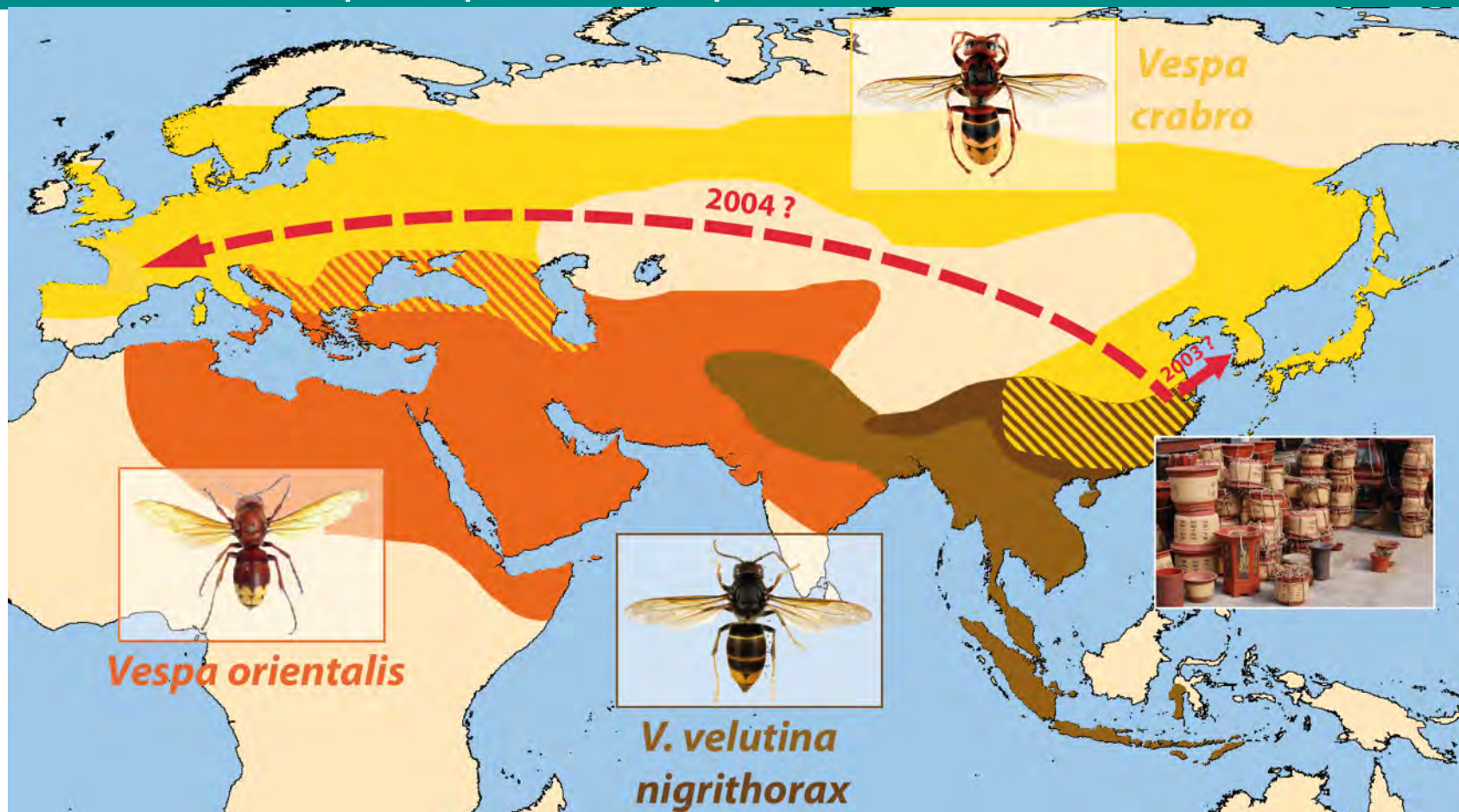
Quentin ROME

Journée technique EEE – Hauts de France

24 juin 2021



Une nouvelle espèce pour l'Europe et la Corée



Arca et al. 2015 Biol. Invasion

Avant 2004 : 22 espèces du genre *Vespa* en Asie et seulement 2 en Europe

Introduction depuis la Chine (environs de Shanghai) vers la Corée et la France via le commerce horticole. (Arca et al. 2015)

Villemant et al. 2008 ICZ
Rortais et al. 2008 ALARM Atlas
Rome et al. 2011 Aliens



SUIVI DE L'INVASION





Sciences participatives



Le Frelon asiatique
Vespa velutina

<http://frelonasiatique.mnhn.fr>



Inventaire
National du
Patrimoine
Naturel



INPN
ESPECES

Explorez la biodiversité
qui vous entoure !



BIOLOGIE

LUTTE

IDENTIFICATION

SIGNALER

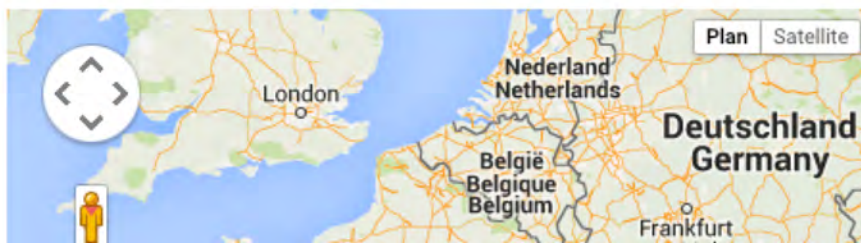
DOCUMENTS

CONTACT

Accueil » Signaler

Observation

Date : *

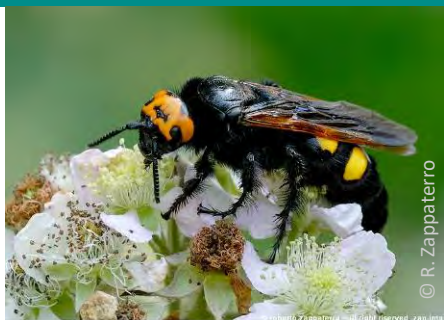




Confusions



Vespa velutina



Megascolia maculata



Urocerus gigas



Vespa velutina



Volucella zonaria



Xylocopa violacea



Vespa crabro



Dolichovespula media



Vespa crabro



Milesia crabroniformis



Dolichovespula media



Pica pica

Rome et al., 2009 BSEF

30%
d'erreurs de
signalements

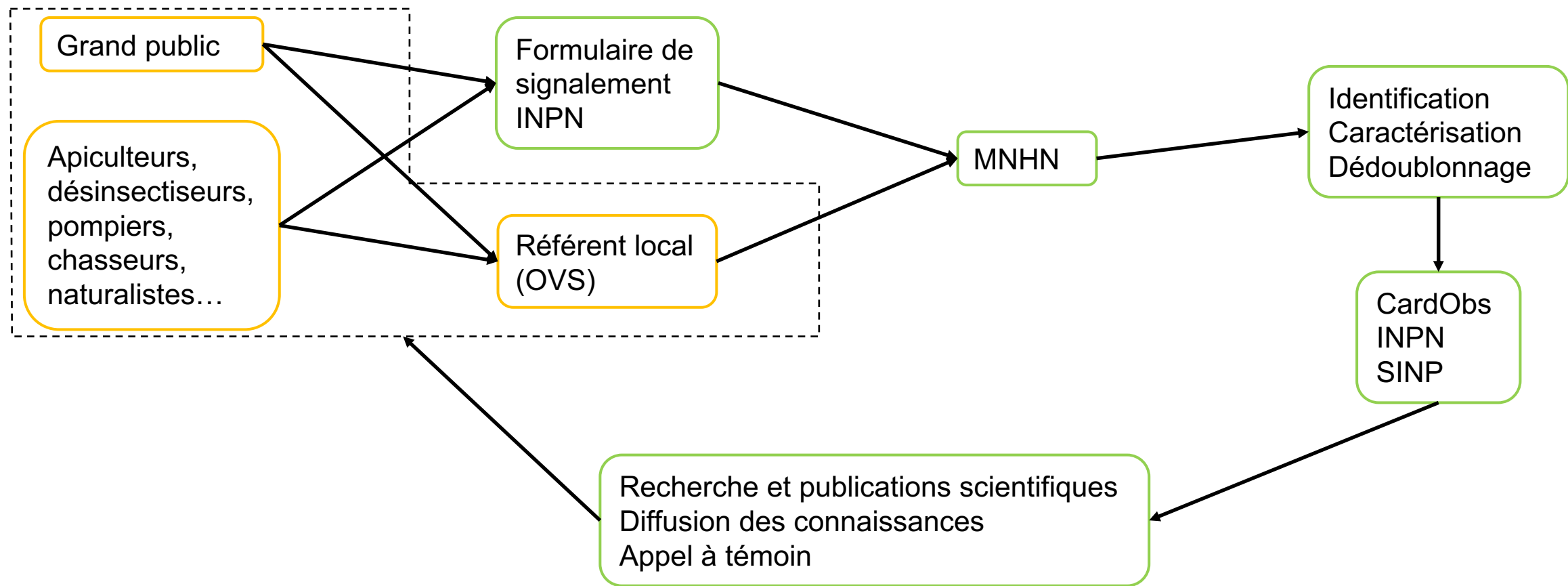


Importance des référents locaux





Système de suivi



GT ANSES depuis 12/2020 pour intégration du frelon dans leur plateforme d'épidémiosurveillance.



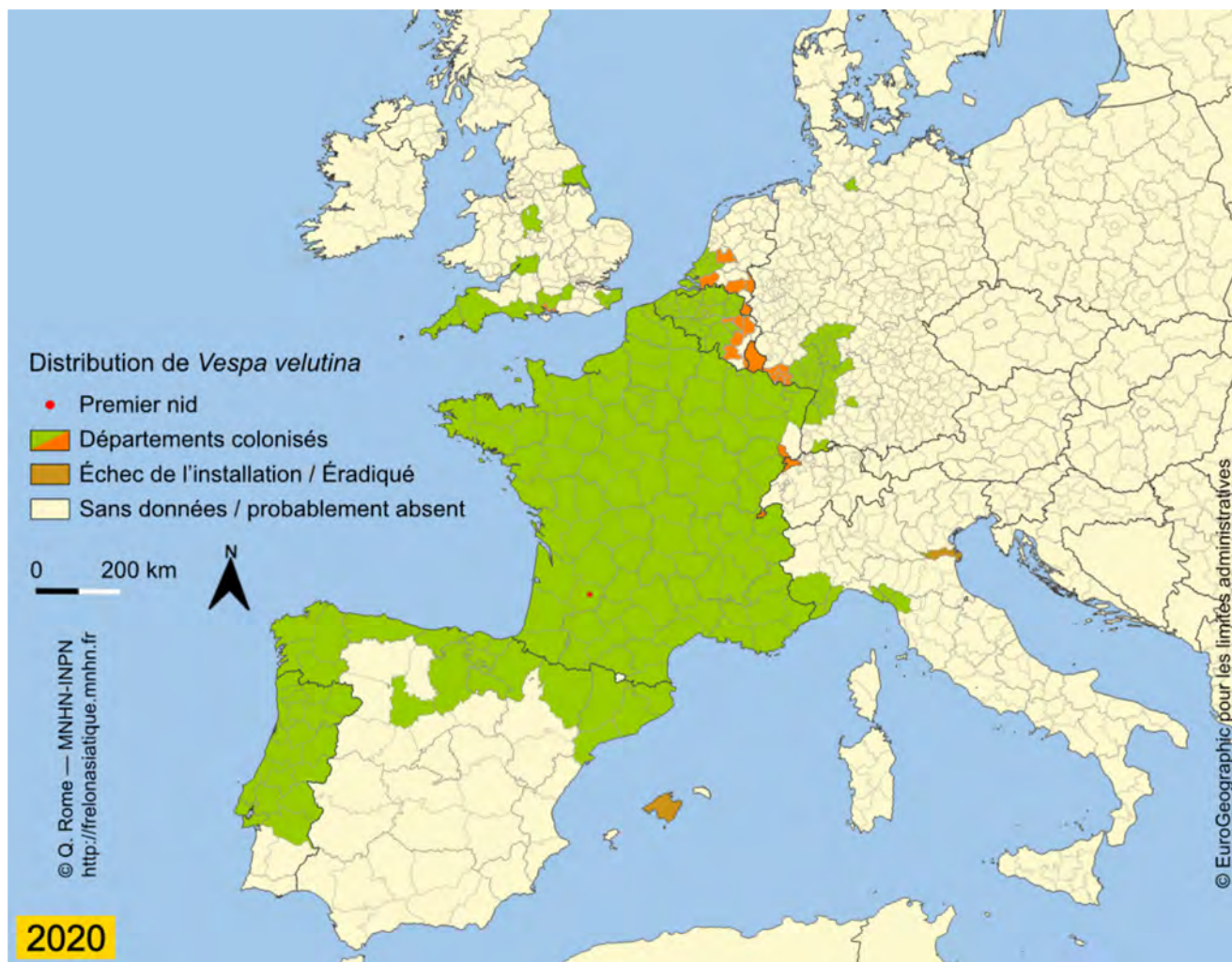
Expansion en Europe



INPN Inventaire
National du
Patrimoine
Naturel

80 km/an

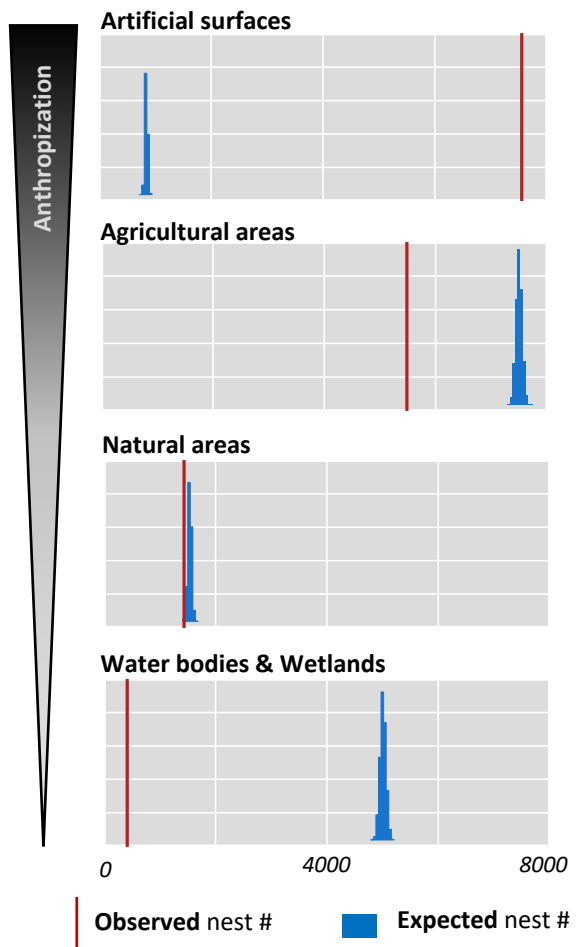
Nb départements :
(2003 Corée du Sud)
2004 : 1 (introduction)
2005 : 2 (découverte)
2006 : 13 (inventaire)
2010 Espagne
2011 Portugal & Belgique
2012 Italie
2014 Allemagne
(2015 Japon)
2016 Angleterre
2017 Pays-Bas
2020 Luxembourg & Suisse



Rome 01/2021 INPN
DGCEAMN, N. Vicens (DDGI),
S. Rojas Nossa (Univ. Vigo)
(Espagne), ICNF, NATIVA et
SOS Vespa (Portugal), CARI et
CiEi DGARNE (Belgique), Univ
de Torino et CREA (Italie), R.
Witt, M. Husemann (Univ.
Hamburg) (Allemagne), NNSS
et NBU (UK), WUR (NL),
Service sanitaire apicole
suisse (Suisse), Administration
de la Nature et des Forêt et
MNHNL (Luxembourg), EASIN
(UE))
Rome et al., 2013; 2012; 2009
BSEF



Préférences nidification

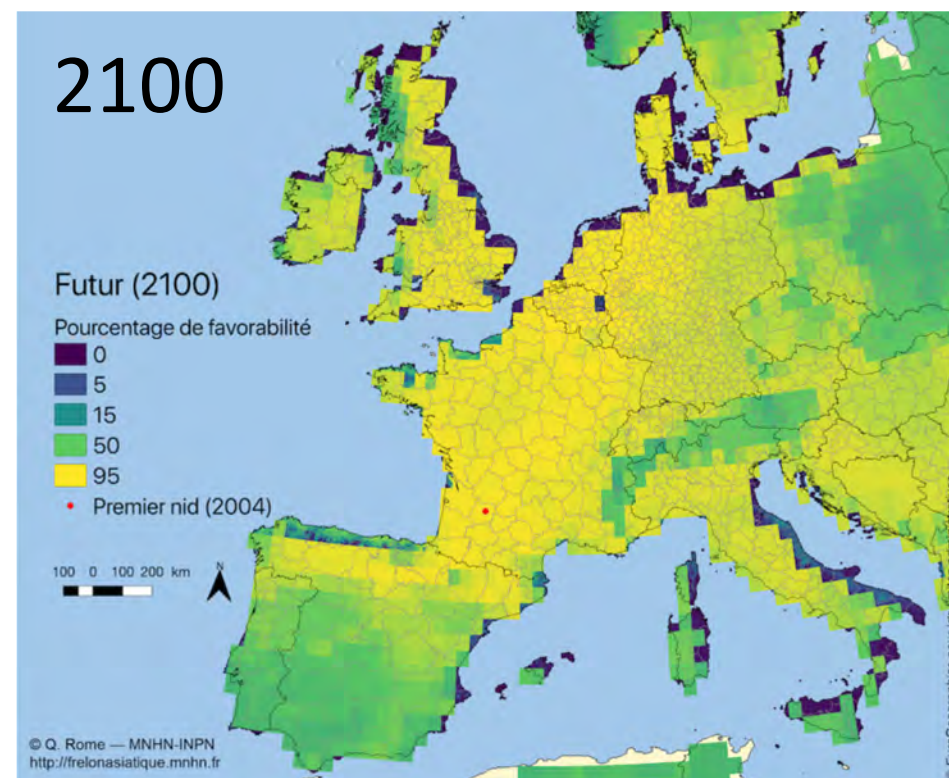
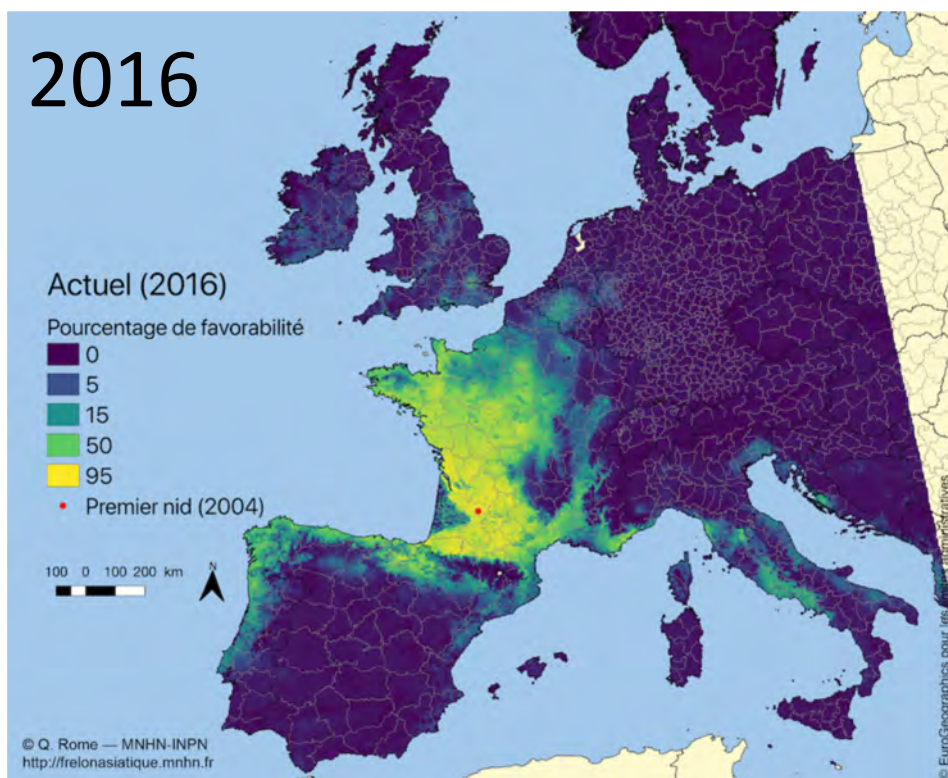


Milieu urbanisé (49%), agricole (43%), forêts (7%),
zone humide (1%) / 15000 nids (Fournier et al. 2017)

Villemant et al., 2011;
Beggs et al., 2011;
Rome et al. 2015



Potentialités d'expansion



Carte consensus issue de 8 modèles de niche avec données 2004-2015
Variables bioclimatiques (WorldClim) et celui de 2016 affiné avec l'habitat (Corine LandCover).
Valide le modèle climatique sur données 2004-2009.

Rome et al. 2009. *Apimondia*
Villemant et al. 2011 *Biol. Cons.*
Barbet-Massin et al. 2013 *Biol. Cons.*
Rome et al. 2014. *IICW*
Barbet-Massin et al., 2018



IMPACTS





Sur l'homme



- Son aiguillon n'est pas plus long que celui du frelon d'Europe (maximum 3mm)
- Injecte autant de venin qu'une abeille (15µL)
- Sa piqûre n'est pas plus dangereuse que celle des autres hyménoptères européens (Abeilles, Vespidae...)

0,3 à 7,5% de la population française allergique

Pour les autres :

50 piqûres → céphalée

500 piqûres → risque toxique létaux

M. Goiffon com.pers. (MNHN)

Birnbaum 2007. Rev. Fr. Allergologie

De Haro et al. 2010. Toxicon 55:650-652

Schwartz et al. 2012. Rev. Fr. Allergologie

Viriot et al. 2015. Toxicologie Analytique et Clinique



Sur les insectes

77 nids étudiés

Les plus grands nids : 11 galettes

En moyenne (nid mature) :

8 galettes ~ **6 000** cellules = 3 fois plus de cellules que le frelon d'Europe

Plus de **13 000** individus produits en une saison pour une colonie arrivée à maturité

1800 ouvrières max en même temps

En rapportant poids des proies avec le poids des nymphes + méconium + opercules, une colonie moyenne consomme :

97 000 insectes = **11,32** kg

(probablement x2 pour les plus grosses)





Sur les insectes

Etude en Dordogne
(août-novembre 2008/2011)

23 nids étudiés

13 018 frelons capturés

2 342 boulettes de proies

1 944 boulettes de bois



Muller et al. 2009. Apimondia

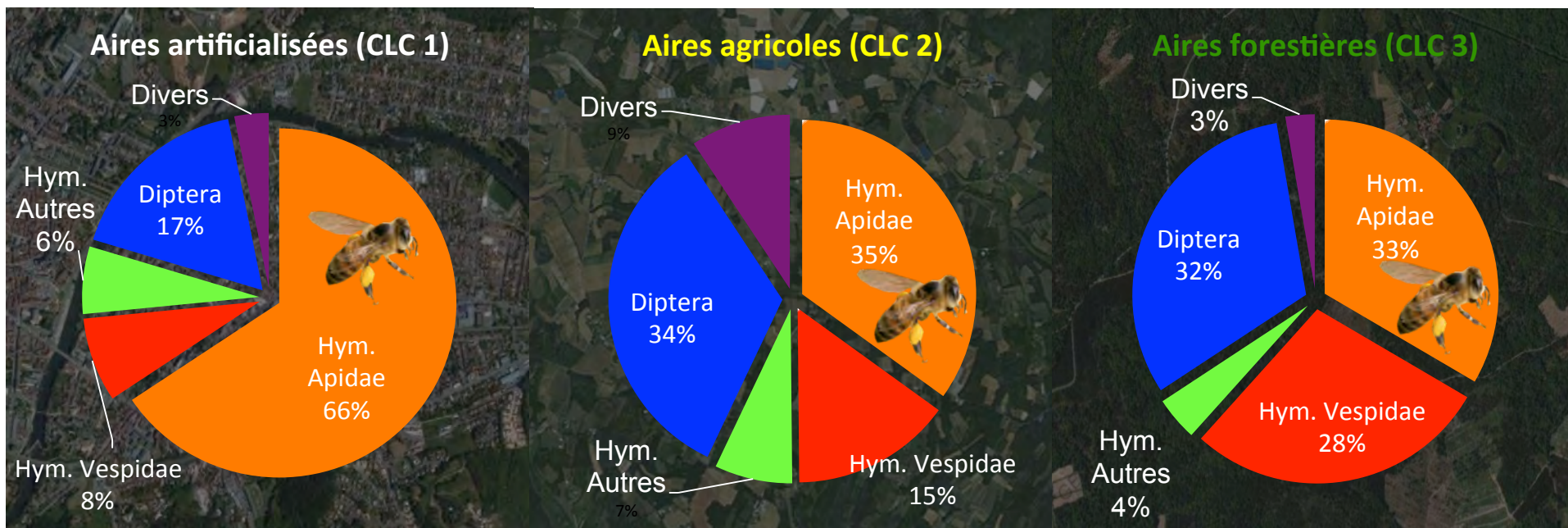
Perrard et al. 2009. ASEF

Villemant et al. 2011. JSA

Rome et al. 2021 ASEF



Sur les insectes



- *Vespa velutina* est opportuniste : 159 espèces (estimé à 411) (JDD 40455)
- Chasse préférentiellement des insectes groupés (pic octobre)
Abeille domestique, guêpes sociales, mouches nécrophages et pollinisatrices
- ➔ Impact limité sur l'entomofaune sauvage
- ➔ Impact sur pollinisation floraisons tardives

Muller et al. 2009. Apimondia

Perrard et al. 2009. ASEF

Villemant et al. 2011. JSA, Arles

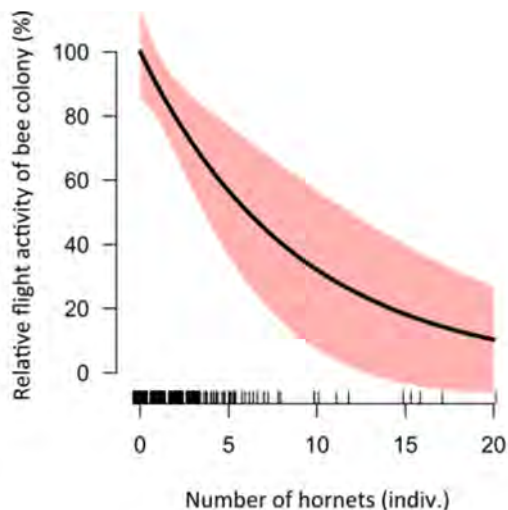
Rojas-Nossa & Calviño-Cancela 2020 Biol Inv

Rome et al. 2021 ASEF

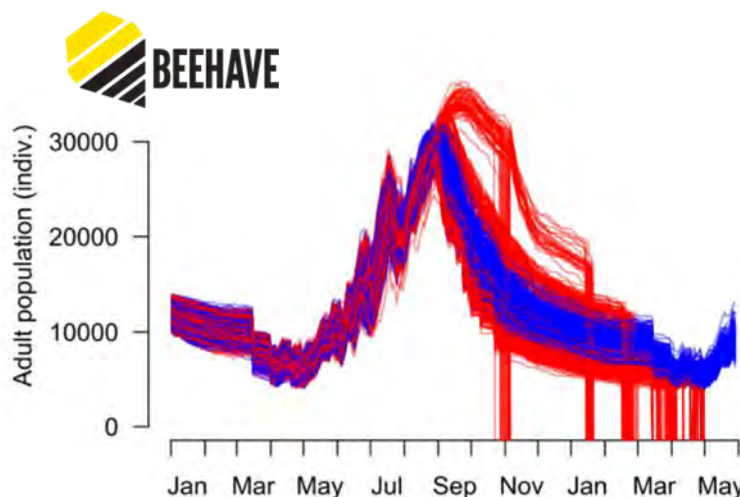


Sur l'abeille domestique

- ECOBEE, un suivi des ruchers à long terme et à l'échelle des paysages (INRA Magneraud, CNRS Chizé)
- Variation de l'impact du frelon avec l'état de santé des ruches.
Observations de terrain : 603 obs, 90 jours (5 ans), 54 ruchers, 118 ruches
Video tracking (La Rochelle Univ.): 90h, 131 obs de prédation.
- BEEHAVE modèle de dynamique de ruche (Becher et al., 2014)



L'activité des abeilles décroît avec l'augmentation du nombre de frelons en prédation



Le comportement de paralysie augmente le risque d'effondrement



Les colonies s'effondrent quand elles sont déjà affaiblies avant les attaques des frelons ou qu'elles réagissent par une paralysie.



LUTTE





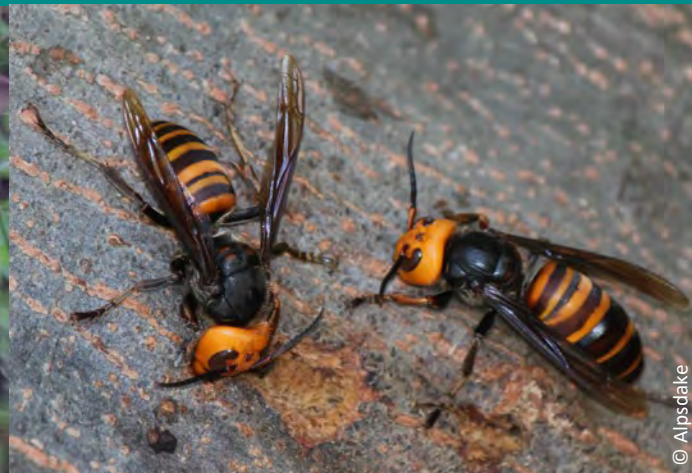
Ennemis naturels



© P. Poules-club.com



© P. Goujet



© Alpsdake



© L. Gaume

Giraudet, 2009 ; Macià et al., 2019

Meurgey & Perrocheau, 2015
Wycke et al., 2018



© T. Brelstaff

Darrouzet et al. 2014



Villemant et al. 2015

Les colonies de frelons sont très résilientes à la prédation et au parasitisme. (Matsuura & Yamane, 1990; Barlow et al. 2002; Villemant et al. 2015)



© J. Haxaire

Champignons
entomopathogènes
(Poidatz et al. 2018 ; 2019)

Pathogènes et virus chez Vv
(Chauzat et al., 2015 ; Garigliani et al., 2017 ;
Dalmon et al., 2019 ; Mazzei et al., 2019 ;
Yang et al., 2019)

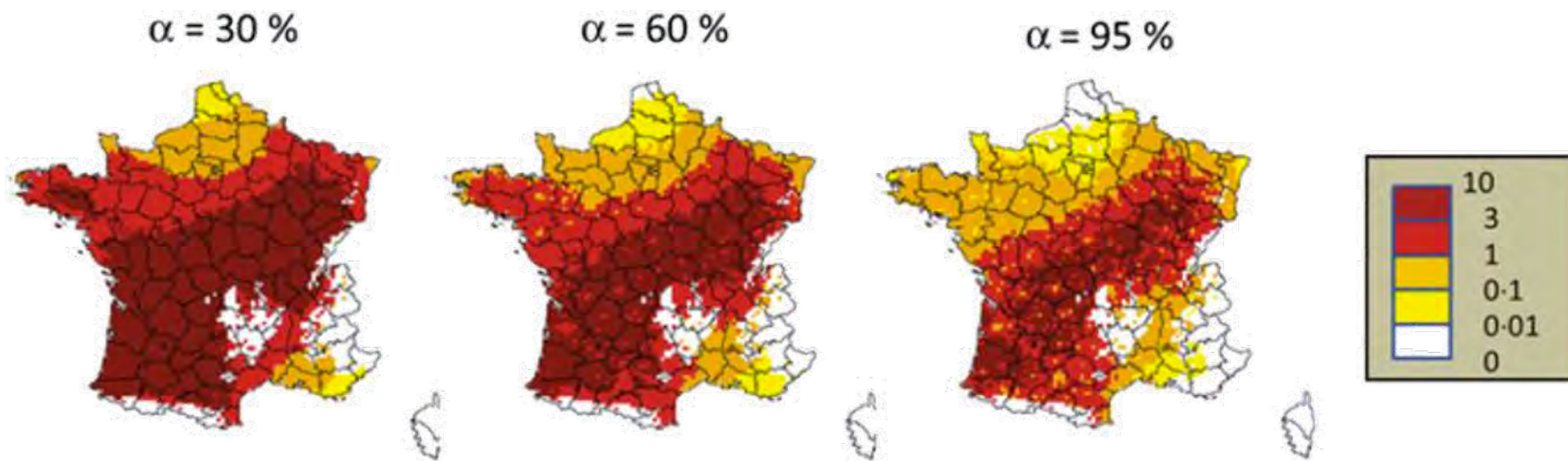


Destruction des nids





Destruction des nids



Seulement 30 à 40% des nids sont détruits.

Coût annuel estimé à
11,9 M€.

(Barbet-Massin et al. 2020)

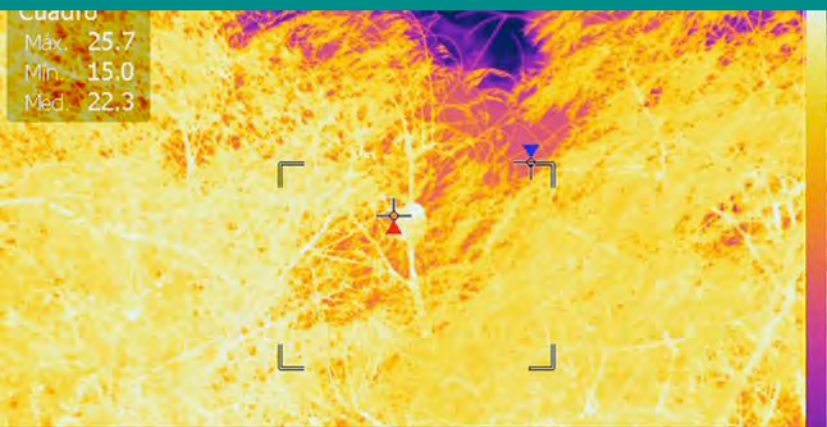
Modèle dynamique pop, capacité d'accueil, dispersion (Robinet et al. 2017).

60% des nids détruits permettent de freiner la progression.

Plus de 95% des nids doivent être détruits pour diminuer la densité de 50% en 7 ans (2013-2020).



Détection des nids



Lioy et al. 2021



Milanesio et al. 2016 ; Maggiora et al. 2019



Coût par nid
Balise : $\pm 180 \text{ €}$
Destruction : 100 à 450 €
Temps repérage : $\frac{1}{2}$ à 2 jours ?

Kennedy et al. 2018

Appâts empoisonnés avec du Fipronil de plus en plus utilisés.
Nids non trouvés → diffusion dans le réseau trophique

Évaluation Spinosad





Piégeage des fondatrices

- Nombreux départements depuis 2007
Dordogne, Gironde, Pyrénées Atlantiques, Vendée...
Agglomération Bordeaux (max. 2009 : 27 pièges/km²)
- Oscillation du nombre de nids dans tous les départements avec ou sans piégeage printanier
pour certains ça marche, pas pour d'autres
- Manque de recul et de certaines données pour conclure

➤ Évaluation avec partenaires locaux

3 départements, 4 ans de données (2016-2019)

Densité pièges, nb fondatrices, nb nids (détruits ou non)

Sélectivité au printemps : 95 à 99 % d'autres espèces

(Dauphin & Thomas, 2009 ; Haxaire & Villemant, 2010 ; Rome et al., 2011a ; Goldarazena et al., 2015 ; Rojas-Nossa et al. 2018 ; Rodríguez-Flores et al. 2019 ; Lioy et al. 2020 ; Renoux et al. 2020)



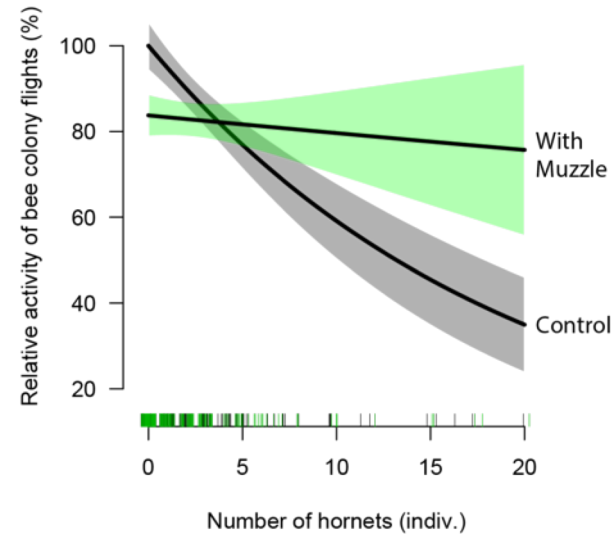
© A. Lavignotte



Limiter l'impact

Réduire le stress : Muselières

- Science collaborative (20 ruchers)
- 2013, 2014, 2016
- Réduction du stress
Maintien activité $\pm 80\%$ (Requier et al. 2020)



Piéger les ouvrières

- Odeur de ruche (miel, pollen, cire) (Rome et al. 2011 ; Couto et al. 2014)
- Venin contient phéromone d'alarme (Cheng et al. 2016)
- Bacille BV-1 (Lim et al. 2019)
- Sarracénies ? UMR AMAP
- IRBI ?





MERCI
de votre attention