



anses

Santé des abeilles

Rencontre scientifique

jeudi 7
décembre 2023

Fiap - Paris 14

Exposition des abeilles à des agents infectieux et parasitaires communs en Europe

Aurélie Babin,

Chargée de projet en biologie moléculaire,
Anses, Sophia Antipolis




PoshBee (H2020, 2018-2023)




Contexte global : perte de colonies d'abeilles mellifères et déclin des populations d'abeilles sauvages

➔ Risque pour l'apiculture et le service de pollinisation (plantes sauvages, cultures)


Abeille mellifère occidentale
Apis mellifera



Bourdon terrestre
Bombus terrestris



Osmie rousse
Osmia bicornis



PoshBee

Pan-European assessment, monitoring, and mitigation
of stressors on the health of bees

Sources de stress :

- Pesticides
- Agents infectieux et parasitaires ('pathogènes')
- Nutrition

Un projet multipartenaires & multidisciplinaire

- > 40 partenaires européens
- 11 groupes d'activités ou « workpackages » (WP1 à WP11)
- Multi-échelles :
 - Expérimentale (paysage, site de terrain, serre, laboratoire)
 - Biologique (communautés, population, individu,... moléculaire)

WP1 & WP2 (coord. M.-P. Chauzat, Anses)

Mesure d'exposition aux stress en conditions réalistes (sites)

➔ Pathogènes : Anses, Sophia Antipolis

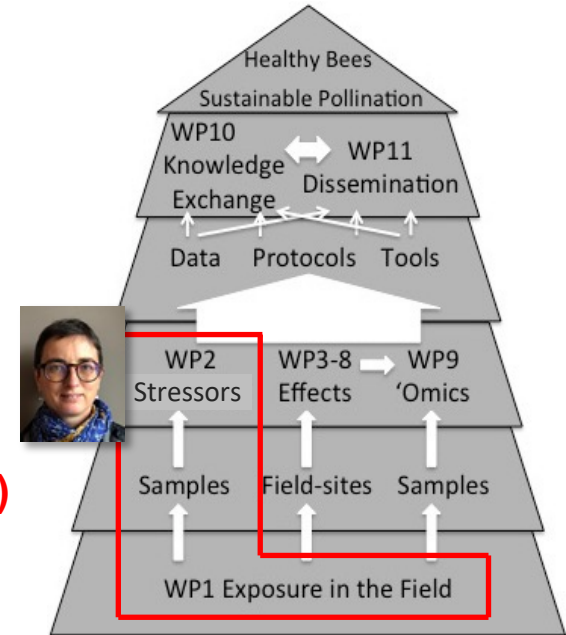


Eric Dubois



Frank Schurr

Jeudi 7 décembre ● Fiap



Exposition des abeilles sentinelles



11 pathogènes communs en Europe

Agents infectieux :

6 virus


- ABPV (paralyse aiguë)
- BQCV (cellule royale noire)
- CBPV (paralyse chronique)
- DWV-A and DWV-B (ailes déformées)
- SBV (couvain sacciforme)

2 bactéries

- *Paenibacillus larvae* (loque américaine)
- *Melissococcus plutonius* (loque européenne)

Agents parasitaires :

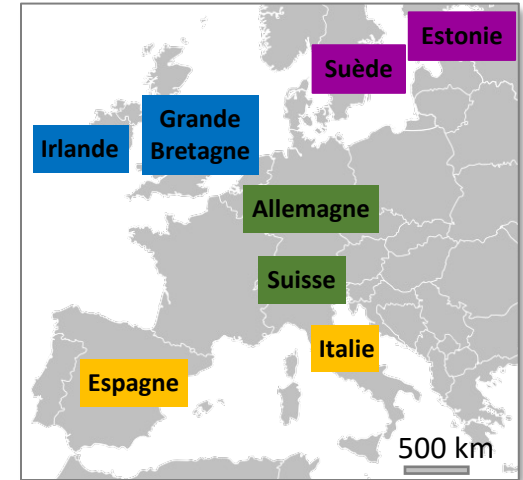
3 parasites microsporidiens

- *Nosema apis* (nosérose)
- *Nosema ceranae* (nosérose sèche)
- *Nosema bombi* 

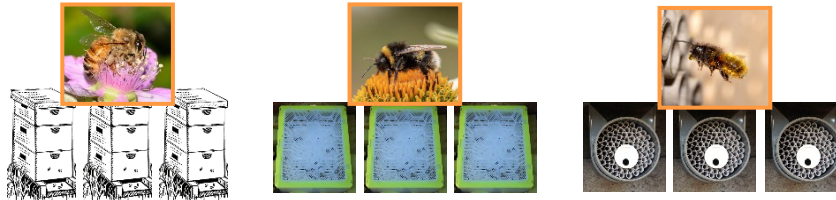


Un réseau de 128 sites dans 8 pays européens

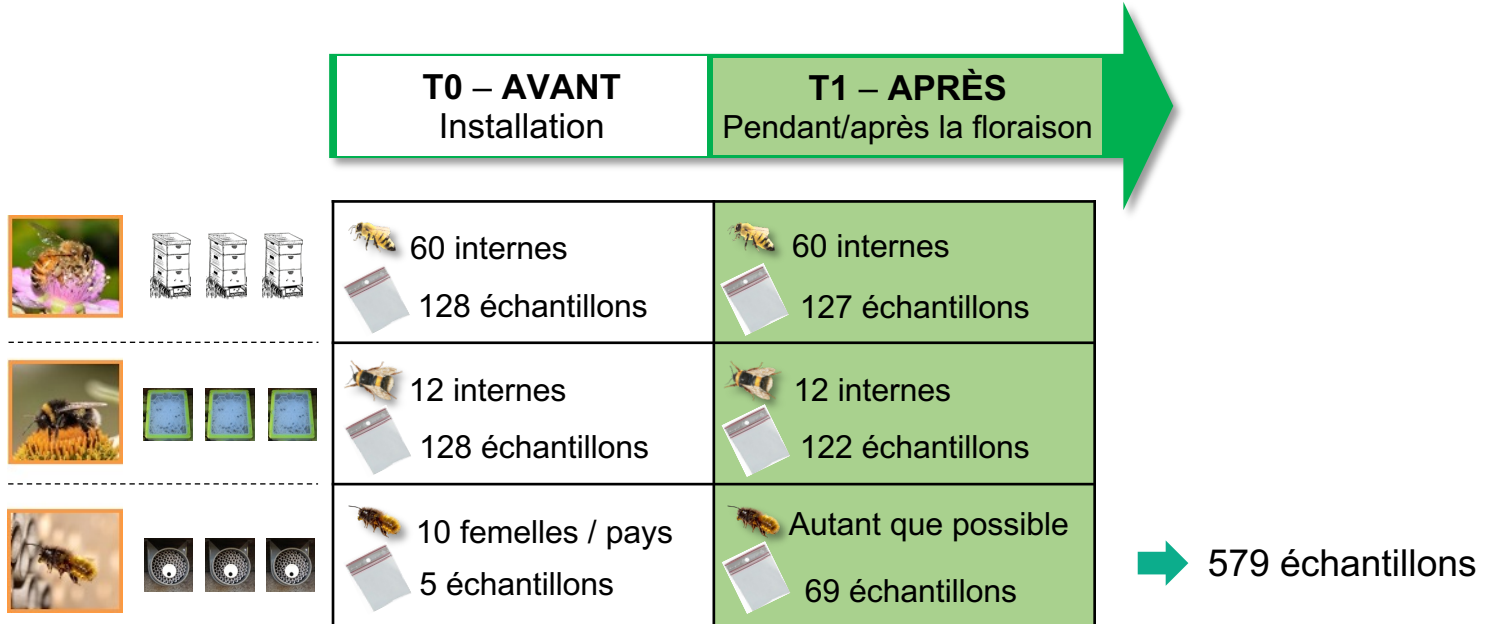
- 4 zones biogéographiques : **océanique**, **méditerranéenne**, **continentale**, **boréale**
- 16 sites par pays sur 2 cultures d'intérêt économique (par pays : 8 sites , 8 sites )
- Variation des conditions entre sites d'une culture (pesticides)



Installation avant floraison sur chaque site



Un échantillonnage en 2 temps



Une analyse moléculaire quantitative, à haut débit et semi-automatisée

- Développement complet de méthodes quantitatives publiées (3 microsporidies)
- Harmonisation des méthodes quantitatives existantes (diagnostic)

Collaboration étroite avec la plateforme nationale IdentityPath



Sabine
Delannoy



Patrick
Fach



6 369 données récoltées et leur analyse

A chaque temps d'échantillonnage (T0 et T1) :

- Présence/absence de chaque pathogène
- Quantité

➡ Profil en pathogène à l'installation, et changement dans le temps selon la culture et le pays



Nombre de pathogènes détectés ?

➡ Richesse

Proportion de sites où le pathogène est détecté ?

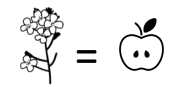
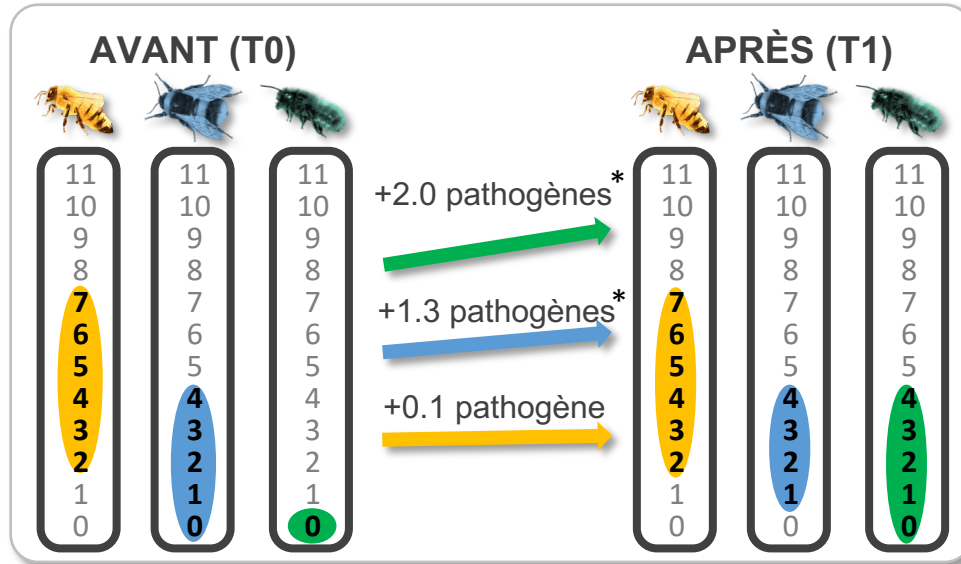
➡ Fréquence de détection

Quantité de pathogène par abeille ?



➡ Charge

➡ Étude du risque d'exposition de chaque sentinelle sur chacun des sites

Profil pathogène – Richesse (nombre de pathogènes détectés)



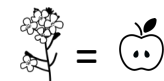
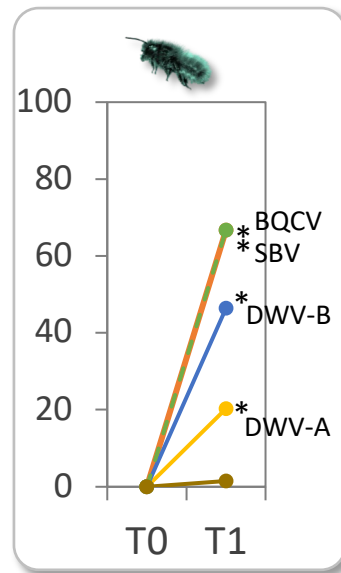
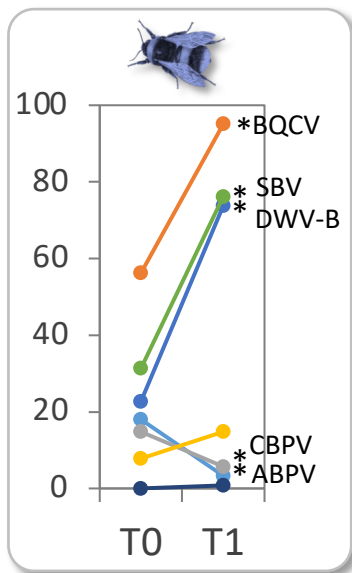
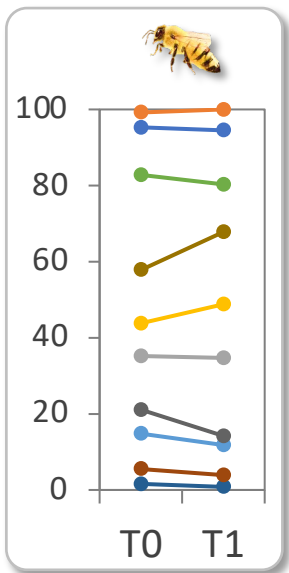
* Test statistique significatif

➔ Richesse stable  > Richesse en augmentation 




Profil pathogène – Fréquence de détection

(proportion de sites où chaque pathogène est détecté)

- BQCV
- DWV-B
- SBV
- *N. ceranae*
- DWV-A
- CBPV
- *N. apis*
- ABPV
- *M. plutonius* (LE)
- *P. larvae* (LA)
- *N. bombi*

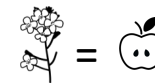
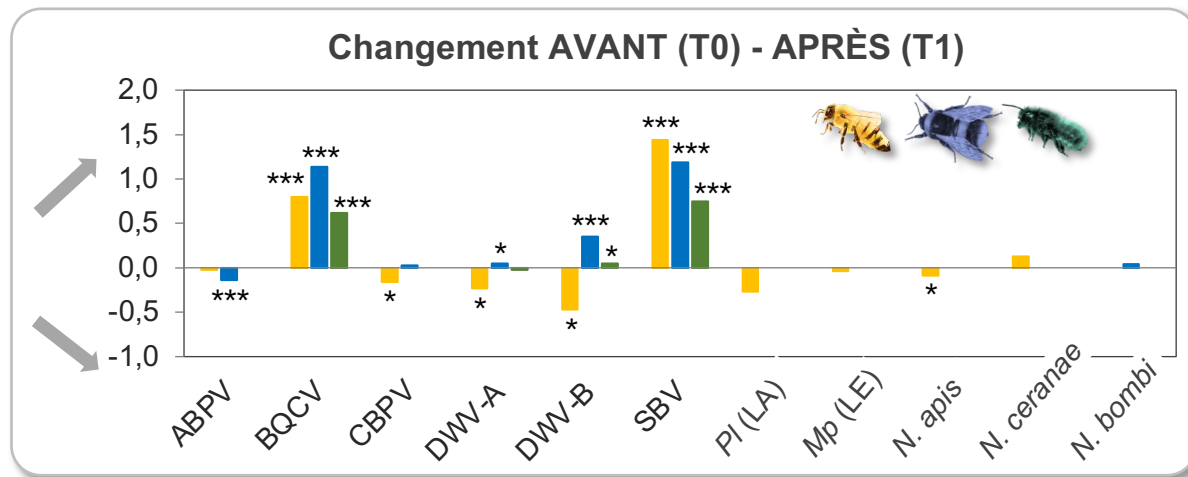
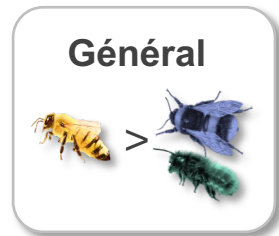


* Test statistique significatif

➔ Fréquences stables  > Fréquences en augmentation  

Profil pathogène – Charge (quantité de pathogène/abeille)

Echelle logarithmique (exemple : $2 \log_{10} = 10^2$ (100) AIP / abeille)

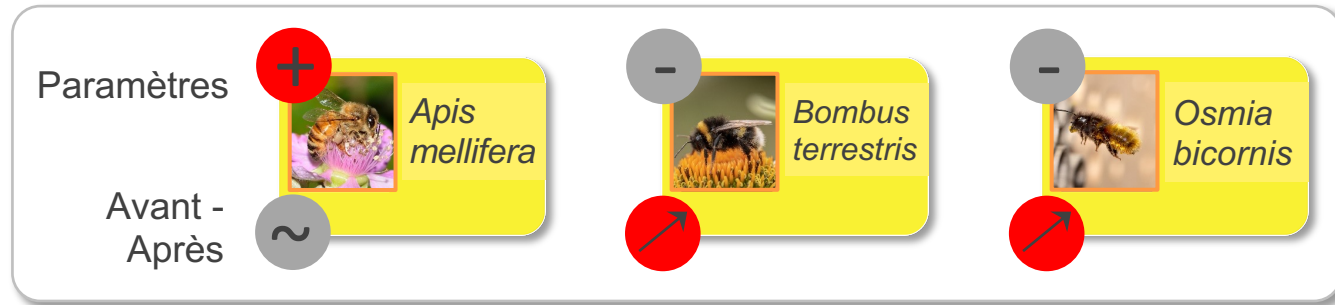


* Test statistique significatif

➔ Charges variables  > Charges en augmentation 

Résumé du profil en pathogène

Deux types de profil pathogène et de changement, indépendants de la culture et du pays :



- ➔ Pathogènes recherchés infectieux pour l'abeille mellifère principalement Organisations sociales, biologiques, et managements différents
- ➔ Acquisition de pathogènes dans l'environnement

Risque d'exposition



Minh H.T.N.
Nguyen



Stéphanie
Bougeard



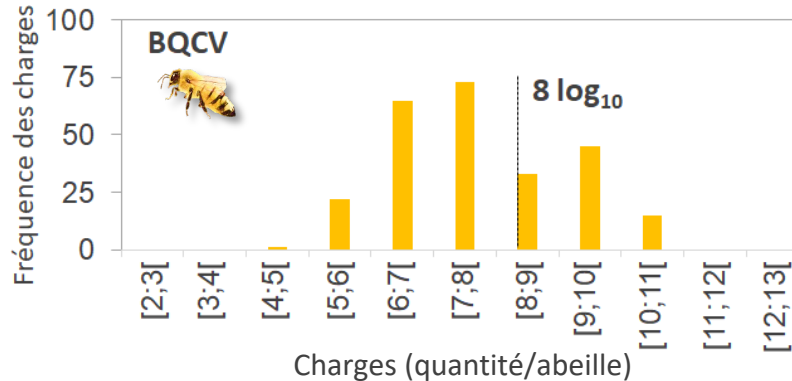
M.-P.
Chauzat

Charges des pathogènes fréquents (6 virus, *N. apis*, *N. ceranae*)

Charges



Seuil entre charges faibles (sans symptômes)
et charges élevées (symptômes)



Risque d'exposition



Minh H.T.N.
Nguyen

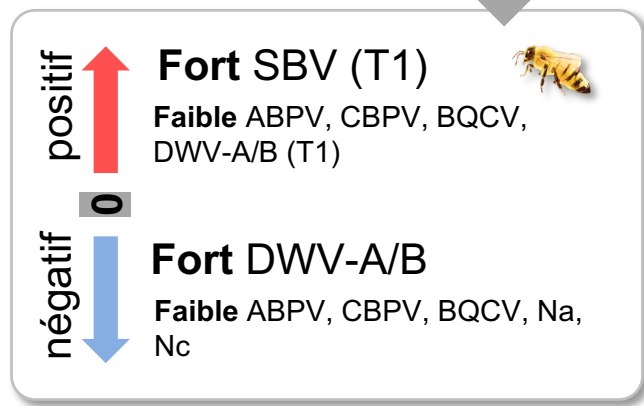
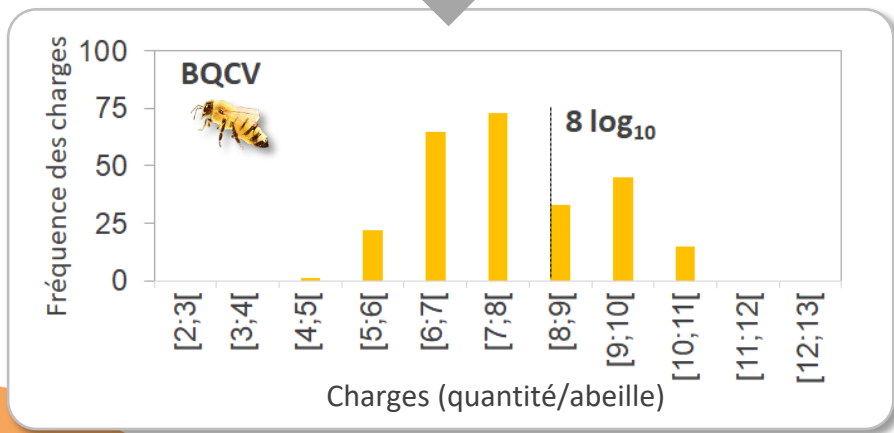
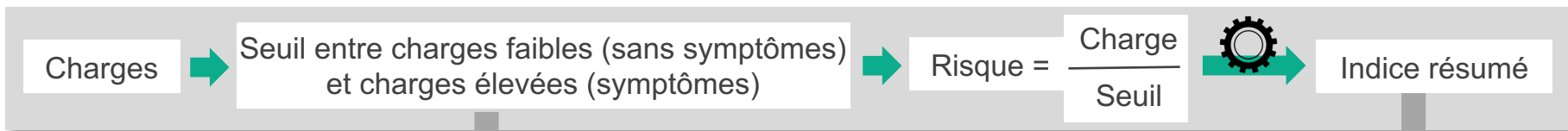


Stéphanie
Bougeard

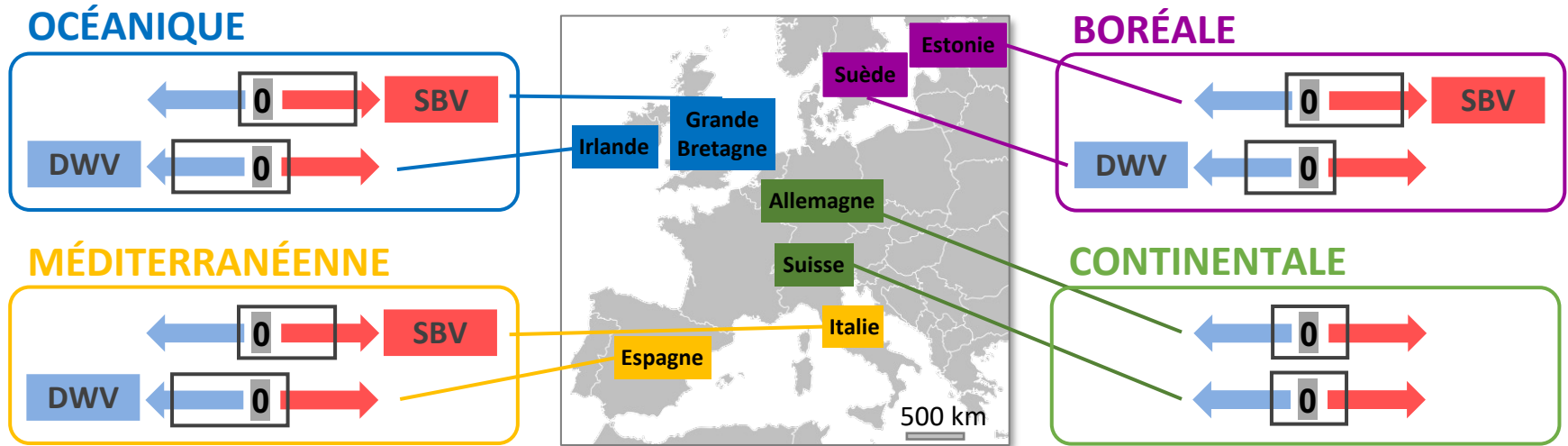


M.-P.
Chauzat

Charges des pathogènes fréquents (6 virus, *N. apis*, *N. ceranae*)



Catégorisation des zones biogéographiques



➔ Pas de risque clair par zone, excepté en zone continentale

Conclusions

- Profils en pathogènes différents selon les abeilles sentinelles, indépendamment de la culture des sites et du pays
- Acquisition de pathogènes de l'environnement (bourdons et osmies)
- Pas de risque d'exposition clair par zone biogéographique, excepté en zone continentale
 - ➔ Indice résumé : outils pour observer des changements du risque d'exposition en présence d'autres stress



Le changement d'environnement des pollinisateurs abeilles les expose à un risque de contamination par des pathogènes



Anses team

A. Babin, E. Dubois, F. Schurr
S. Delannoy, P. Fach (IdentyPath)
M. Huyen Ton Nu Nguyet, S. Bougeard
M. Laurent
M.-P. Rivière
M-P. Chauzat
N. Cougoule

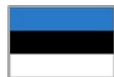
WP1 teams



M. Albrecht
A. Knauer
J. Schwarz



P. De la Rúa
D. Dzul
V. Martinez-Lopez
J. Serrano



M. Mand
R. Raimets



E. Cini
S. Potts
D. Senpathi



C. Dominik
A.-M. Klein
M. H. Pereira Peixoto
O. Schweiger
G. Tamburini
D. Wintermantel



E. Attridge
I. Bottero
S. Hodge
J. Stout



C. Costa
G. di Prisco
P. Medrzycki



J. de Miranda
J. Knapp
M. Rundlöf

... and the training students, beekeepers, farmers and land owners...

... and Mark Brown and Gail Turney ! 😊

RENCONTRE
SCIENTIFIQUE

Judi 7 décembre ● Fiap

