



anses

Santé des abeilles

Rencontre scientifique

jeudi 7
décembre 2023

Fiap - Paris 14

La contamination de la cire d'abeille: quels risques pour les abeilles

Claude Saegerman, Laurent Leinartz, Noémie El Agrebi, ULiège
Joseline Sofia Ocaña Cabrera, Sarah Martin-Solano, ESPE,
Universidad delas Fuerzas Armadas
Nathalie Steinhauer, University of Maryland

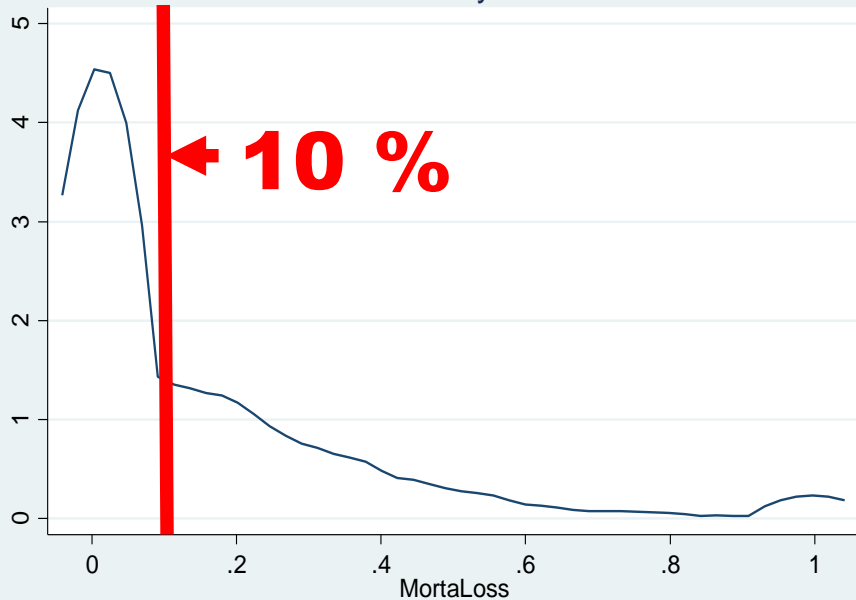


L'abeille domestique (*Apis mellifera*) est essentielle comme

- **Produits consommés par l'homme : miel, gelée royale, hydromel...**
- **Produits utilisés par l'homme : protection des fruits, médicaments, cosmétiques...**
- **Produits utilisés par les apiculteurs : cire d'abeille...**
- **Important pollinisateur**
- **Maintien de la biodiversité**

Mortalité « acceptable » en Belgique ? (n = 355)

Kernel density estimate




Received: 15 July 2020 | Revised: 15 January 2021 | Accepted: 1 February 2021

DOI: 10.1111/tbed.14023

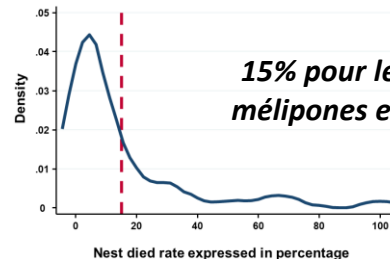
ORIGINAL ARTICLE

WILEY

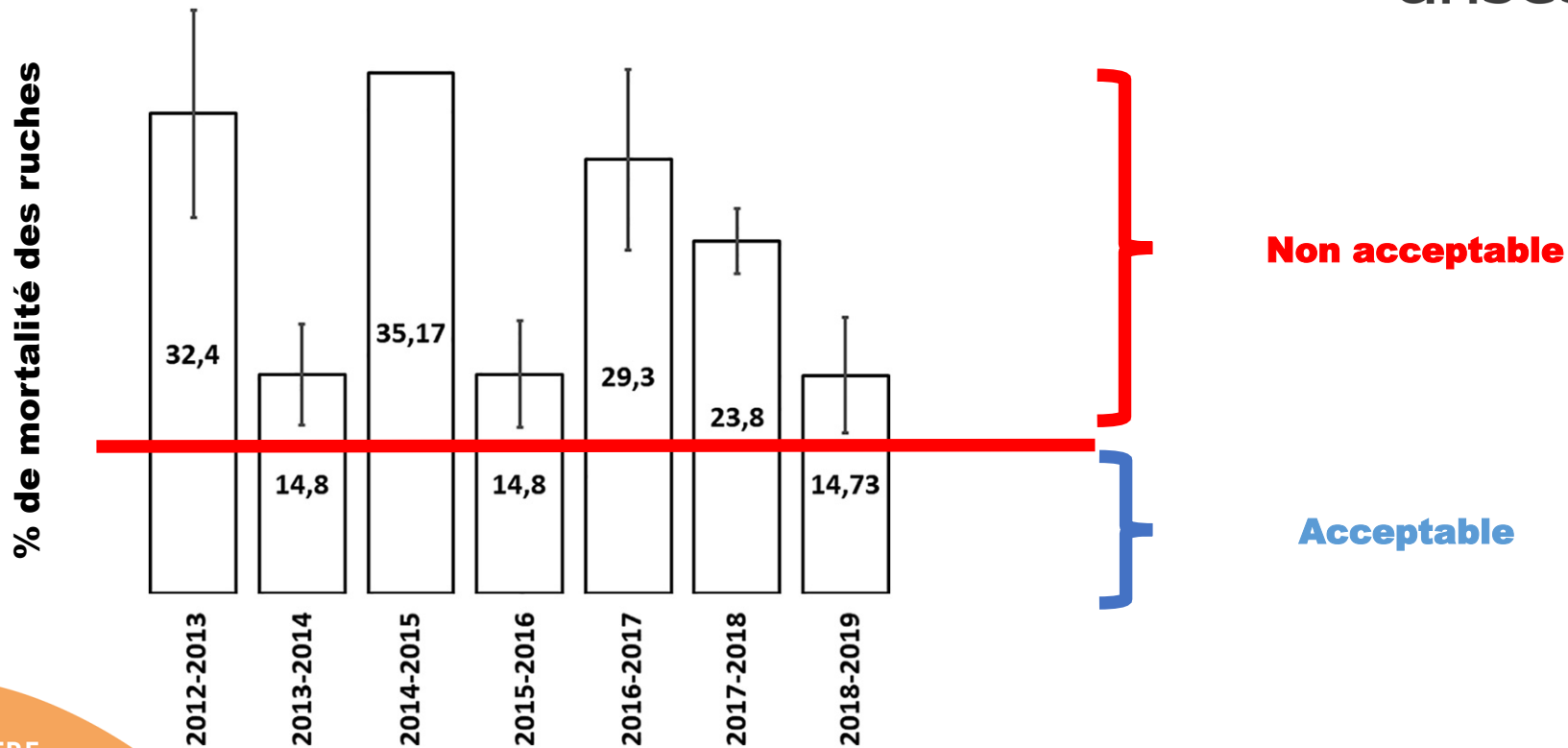
Beekeepers perception of risks affecting colony loss: A pilot survey

Noémie El Agrebi¹ | Nathalie Steinhauer² | Véronique Renault¹ | Dirk C. de Graaf^{3,4} | Claude Saegerman¹ 

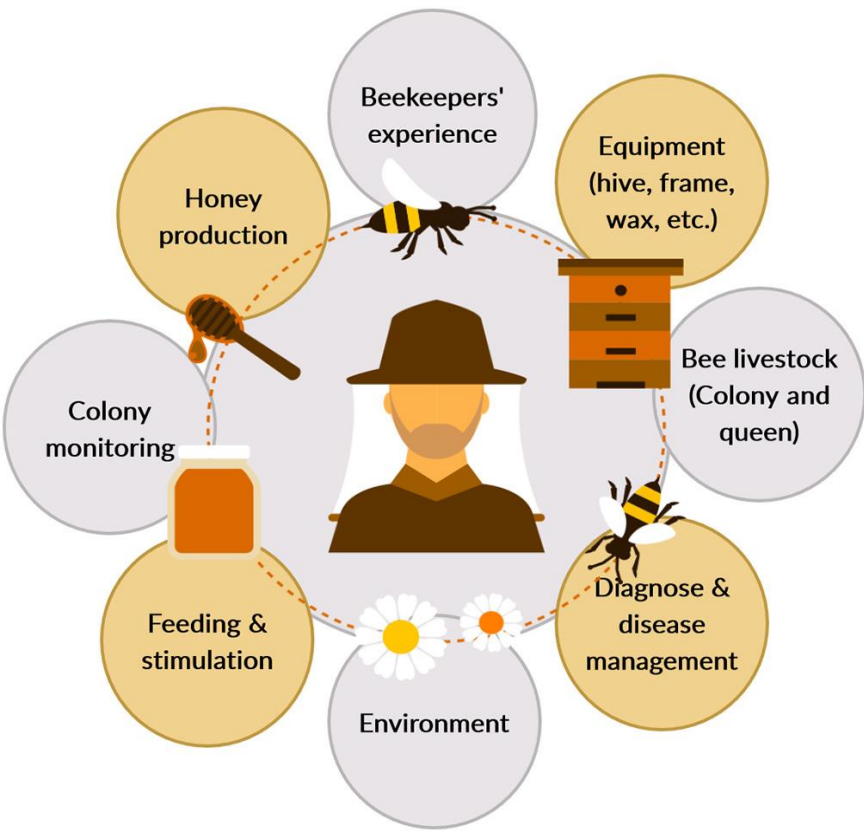
Ce niveau acceptable peut changer en fonction de l'espèce et du pays



Evolution de la mortalité (%) en Belgique (El Agrebi et al., 2021)



Causes multifactorielles admises



Science of the Total Environment 799 (2021) 149381

Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

ELSEVIER journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv

Risk and protective indicators of beekeeping management practices

Noémie El Agrebi^a, Nathalie Steinhauer^b, Simone Tosi^c, Laurent Leinartz^d, Dirk C. de Graaf^{e,f}, Claude Saegerman^{a,*}

Check for updates

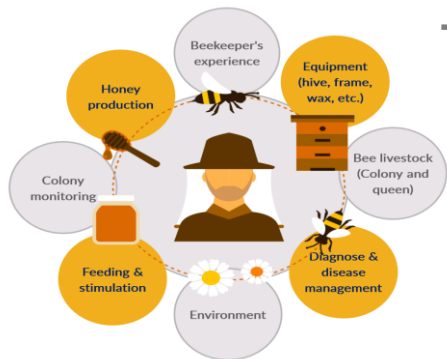


BEETOOLS
FMV ULiège

Outils pour la santé des abeilles domestiques

fr nl en

Beekeeping management practices (BMP)

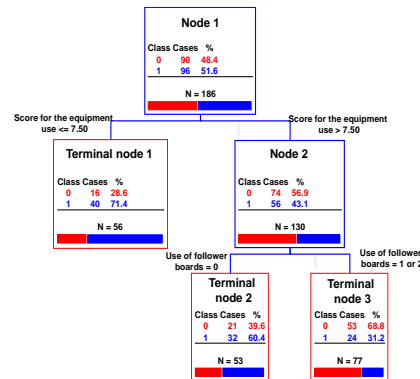


Mortalité des colonies

RENCONTRE SCIENTIFIQUE



Modèle de régression uni- et multivariées



Arbre de classification

- Profil moyen des apiculteurs
- Inventaire des BPA
- Facteurs de risque
- Facteurs protecteurs
- Recommendations
- Nouvel outil





Outils pour la santé des abeilles domestiques

fr nl en



L'outil pour améliorer votre pratique apicole

fr nl en

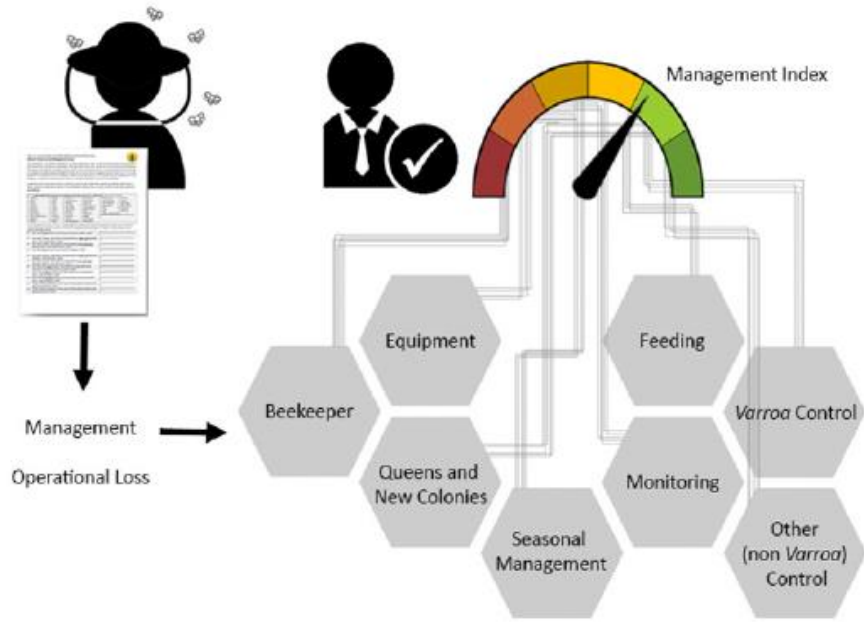


- ✓ Outil digital de 1^{ère} génération
- ✓ Check liste
- ✓ Rapport en temps réel
- ✓ Conseils d'amélioration

<https://www.beetools.uliege.be/beebestcheck/>

RENCONTRE
SCIENTIFIQUE

Judi 7 décembre ● Fiap



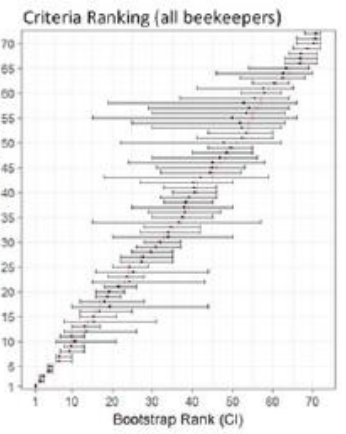
Mortalité hivernale

1. Expert validation



Index BPA

2. Practices prioritization



3. Benchmarking by Operation Type



RENCONTRE SCIENTIFIQUE

Science of the Total Environment 753 (2021) 141629

Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

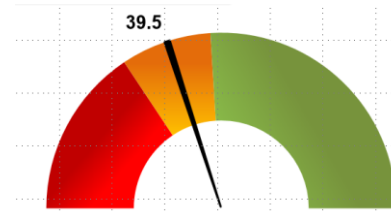
journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv

Prioritizing changes in management practices associated with reduced winter honey bee colony losses for US beekeepers

Nathalie Steinhauer ^{a,*}, Dennis vanEngelsdorp ^a, Claude Saegerman ^b

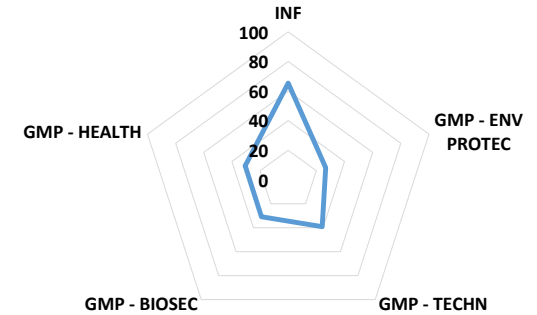
^a Department of Entomology, University of Maryland, College Park, MD 20742, USA
^b Faculty of Veterinary Medicine, Department of Infectious and Parasitic Diseases, Fundamental and Applied Research for Animal and Health (FARAH) Center, University of Liège, Liège 4000, Belgium

Assessment of stingless bees' Good Management Practices including biosecurity, social aspects, and conservation criteria in some Latin American countries, especially in Ecuador



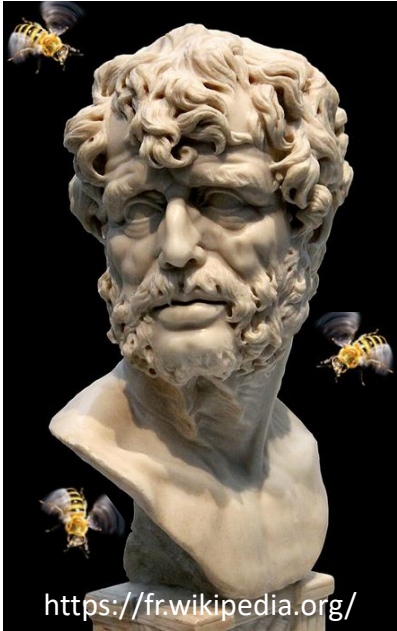
Joseline ~~Sofia~~ Ocaña-Cabrera^{1,2}, Sarah Martin-Solano², Claude Saegerman^{1*}


Soumis



Découverte d'un indice composite incluant les bonnes pratiques apicoles, la biosécurité et la conservation inversement proportionnel à la mortalité des abeilles

👍 Permettra le développement d'un outil digital innovant de 2^{ème} génération



 **Ce n'est pas parce que les choses sont difficiles que nous n'osons pas, c'est parce que nous n'osons pas qu'elles sont difficiles (Sénèque, -65)**

Deux exemples d'outils mobilisables pour protéger la santé de l'abeille en lien avec la cire d'abeille

Exemple 1 : Usage de **scénarios d'exposition** des abeilles aux contaminants en vue de fixer des limites d'action provisoires

Exemple 2 : Outil **Bee Tox Wax** qui est basé sur le quotient de risque et qui permet d'estimer la toxicité d'une cire d'abeille





Exemple 1 : Usage de scénarios d'exposition des abeilles aux contaminants en vue de fixer des limites d'action provisoires



Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv



5

Honey bee exposure scenarios to selected residues through contaminated beeswax



Olivier Wilmart^{a,*}, Anne Legrève^b, Marie-Louise Scippo^{c,d}, Wim Reybroeck^e, Bruno Urbain^f, Dirk C. de Graaf^g, Pieter Spanoghe^{c,h}, Philippe Delahaut^{c,i}, Claude Saegerman^{c,j}



Jeudi 7 décembre ● Fiap

SciCom  **COMITE SCIENTIFIQUE**
de l'Agence Fédérale pour la
Sécurité de la Chaîne Alimentaire

[AVIS 18-2018](#)

Objet:
**Contamination et adulteration de la cire
d'abeille : risque pour la santé des abeilles**
(SciCom 2016/27)

RENCONTRE
SCIENTIFIQUE

Analyse de scénarios pour les pesticides en regard de la santé de l'abeille (colonie)

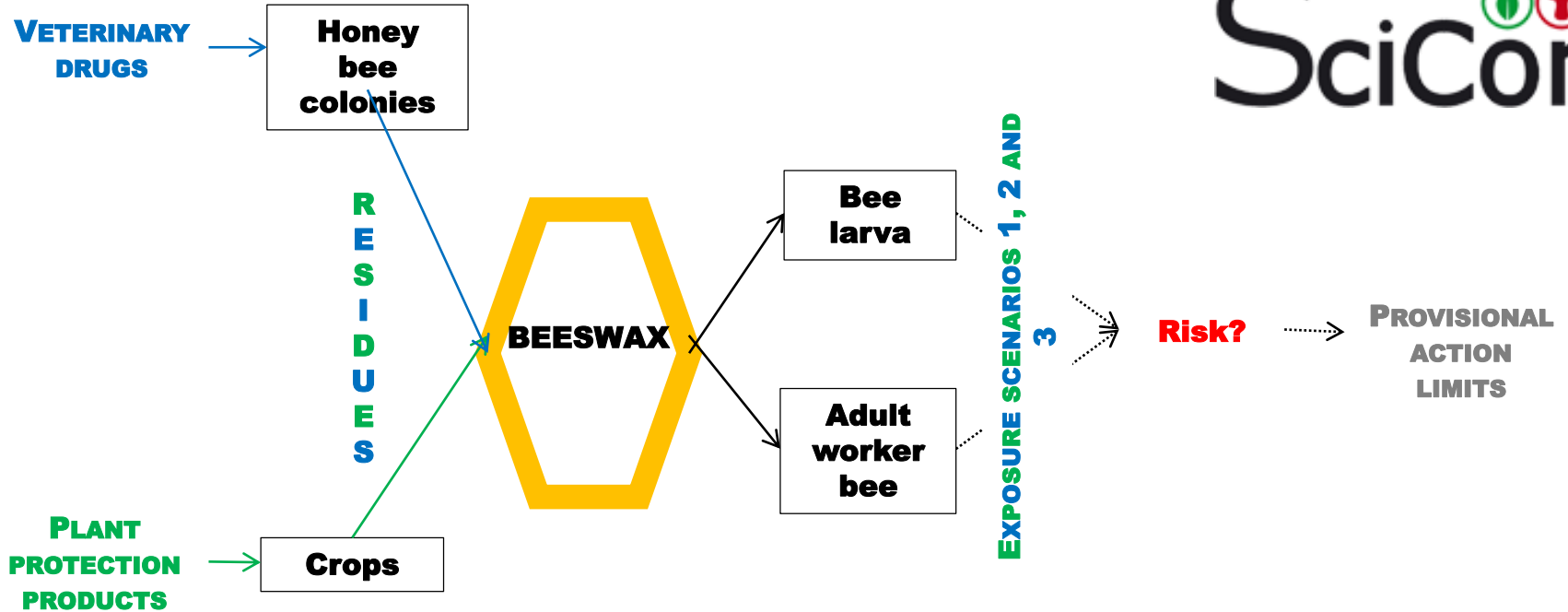
- **Scénario 1** : larve d'ouvrière en contact étroit avec la cire d'abeille
- **Scénario 2** : larve d'ouvrière qui consomme de la nourriture ayant été en contact avec de la cire d'abeille
- **Scénario 3** : ouvrière adulte qui malaxe la cire (pour l'étirer)

Maximum concentration 1

$$= \left(\frac{\left(\frac{\left(\frac{DL50 \text{ contact} \times \left(\frac{10}{100} \right)}{\text{Transfer rate}} \right) \times \text{Exposure duration}}{\text{Exposure source}} \right)}{\right)} \times 1000$$

$$= \left(\frac{\left(\frac{\left(\frac{DL50 \text{ oral} \times \left(\frac{10}{100} \right)}{\text{Lipids intake through royal jelly consumption}} \right) \times \text{Exposure duration}}{\text{Transfer rate}} \right)}{\text{Exposure source}} \right) \times 1000$$

$$\text{Maximum concentration 3} = \left(\frac{DL50 \text{ oral} \times \left(\frac{10}{100} \right)}{\text{Amount of daily chewed wax}} \right) \times 1000$$



Evaluation de 22 substances (pesticides)

Table 5

Provisional action limits (mg active substance/kg beeswax) in beeswax for the 22 selected active substances.

Active substance (a.s.)	Provisional action limit (mg a.s./kg wax) mg s.a./kg de cire	Scenario considered
Acrinathrin	0.200	3
Amitraz	150	3
Carbofuran	0.150	3
Chlorpyrifos (-ethyl)	0.700	3
Coumaphos	10.0	3
Cyfluthrin	0.060	1
Cypermethrin	0.150	3
DDE	15.0	3
DDT	15.0	3
Deltamethrin	0.100	1
Diethyltoluamide (DEET)	^a	^a
Fipronil	0.010	3
Flumethrin	0.500	3
tau-Fluvalinate	15.0	2
Imidacloprid	0.010	3
Lindane (γ -HCH)	0.030	3
Piperonyl butoxide	800	3
Propargite	300	3
Pyrethrins	0.030	3
Pyridaben	1.50	1
Thiamethoxam	0.015	3
Thymol	500	3

^a No provisional action limit could be proposed due to the lack of a LD₅₀ value.



Limites d'action provisoires



Exemple 2 : Outil **Bee Tox Wax**
qui est basé sur le quotient de
risque et qui permet d'estimer la
toxicité d'une cire d'abeille



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv



Pesticide and veterinary drug residues in Belgian beeswax: Occurrence, toxicity, and risk to honey bees



Noémie El Agrebi^a, Kirsten Traynor^b, Olivier Wilmart^c, Simone Tosi^d, Laurent Leinartz^e, Ellen Danneels^f, Dirk C. de Graaf^{f,g}, Claude Saegerman^{a,*}

^a Research Unit of Epidemiology and Risk Analysis Applied to Veterinary Sciences (UREAR-ULiège), Fundamental and Applied Research for Animal and Health (FARAH) Center, Faculty of Veterinary Medicine, University of Liège, Quartier Vallée 2, Avenue de Cureghem 7A, B42, 4000 Liège, Sart-Tilman, Belgium

^b Global Biosocial Complexity Initiative, Arizona State University, Tempe, AZ, USA

^c Federal Agency for the Safety of the Food Chain (FASFC), Directorate Control Policy, Staff Direction for Risk Assessment, Boulevard du Jardin Botanique 55, 1000 Brussels, Belgium

^d Epidemiology Unit, University Paris Est, ANSES (French Agency for Food, Environmental and Occupational Health and Safety) Animal Health Laboratory, Maisons-Alfort, France

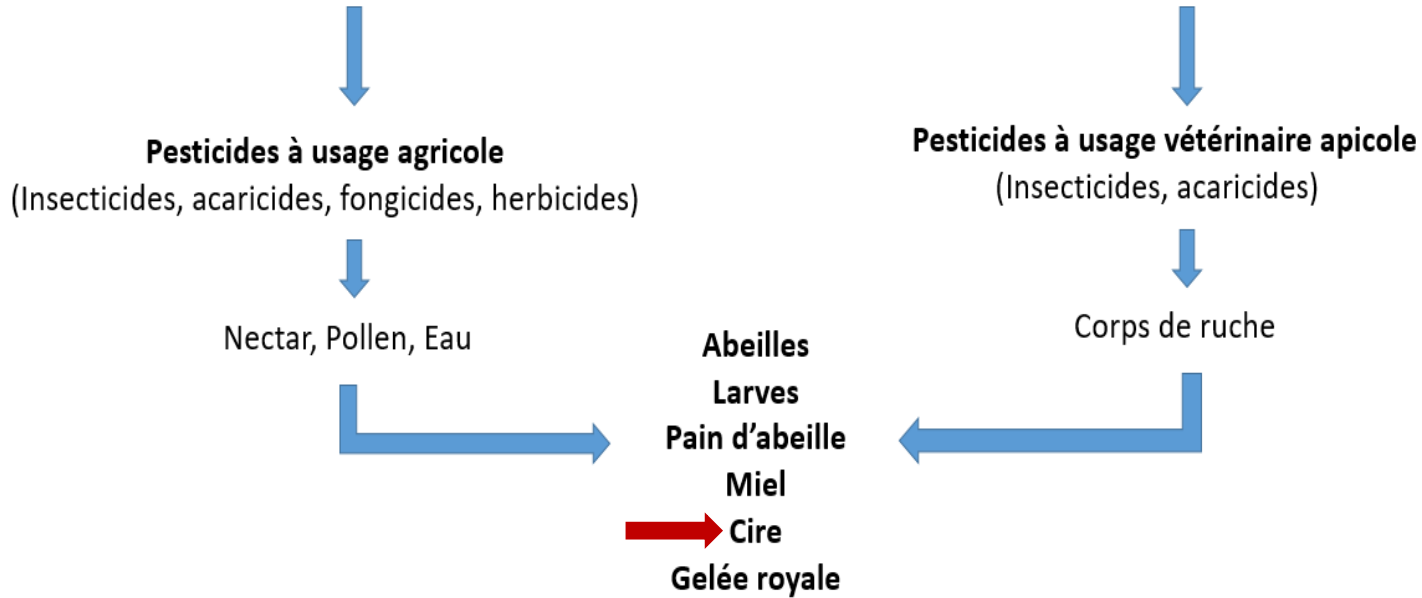
^e Teaching Support Unit, Faculty of Veterinary Medicine, University of Liège, Quartier Vallée 2, Avenue de Cureghem 5C-5D, B41, 4000 Liège, Sart-Tilman, Belgium

^f Faculty of Sciences, Honeybee Valley, Ghent University (UGent), Krijgslaan 281 S33, 9000 Ghent, Belgium

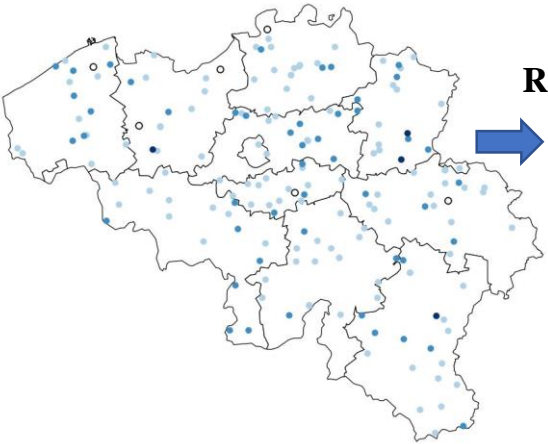
^g Faculty of Sciences, Laboratory of Molecular Entomology and Bee Pathology, Ghent University (UGent), Krijgslaan 281 S2, 9000 Ghent, Belgium

Contaminations environnementales

Contaminations dans la ruche



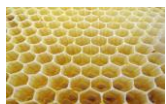
182 beeswax samples



Brood comb wax



Recycled comb wax



Honey comb wax

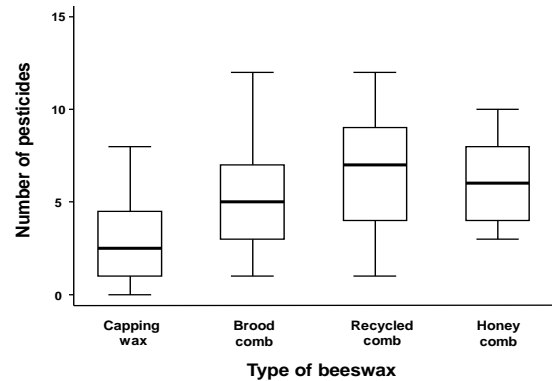


Cappings wax



294 pesticide residues

LC-MS/MS
GC-MS/MS



Pesticide distribution n=54

Toxicity risk: risk quotient

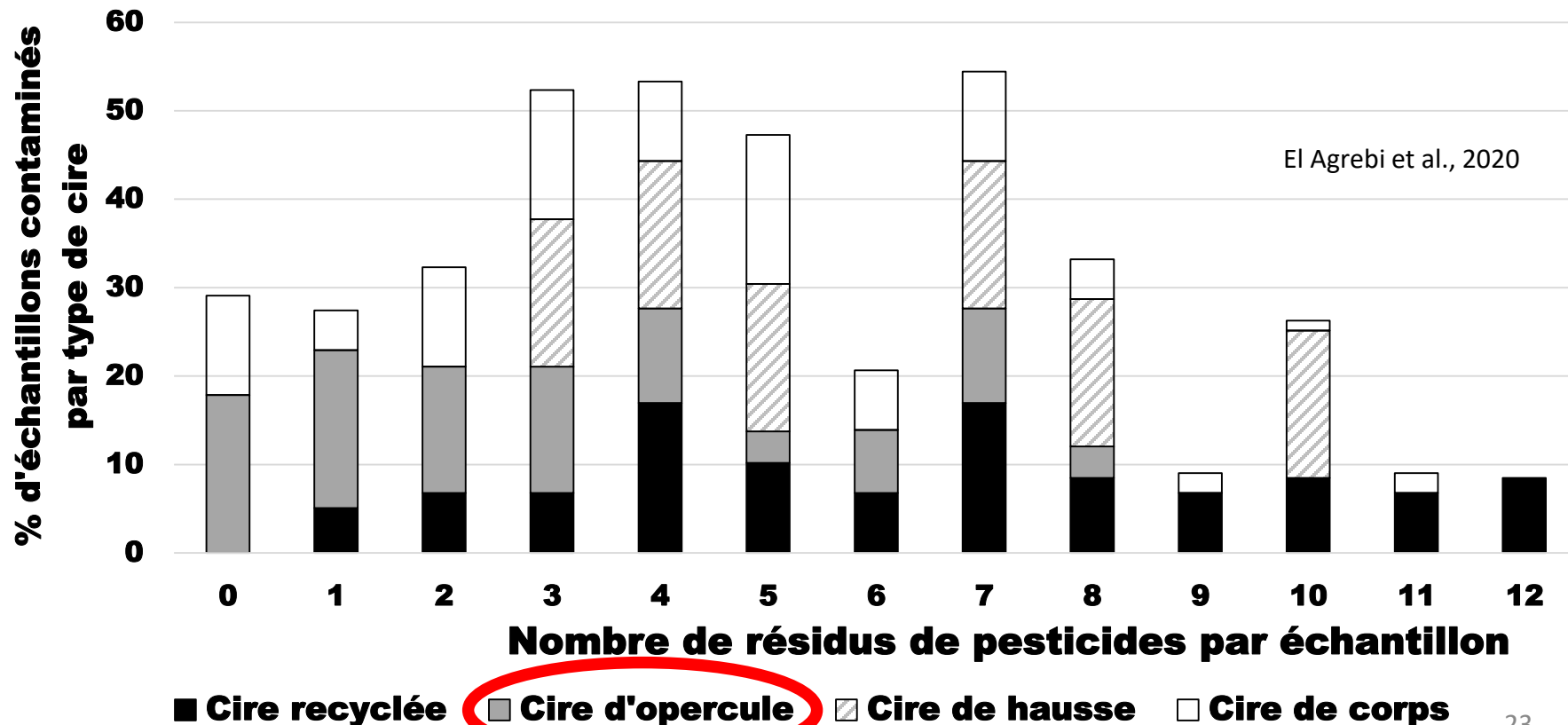
Chlorfenvinphos



Quotient de risque (QR)

- Chaque concentration en résidu de pesticide est divisée par la LD_{50} (disponible)
- Dans une version améliorée, il est tenu compte aussi de la fréquence d'occurrence de chaque pesticide considéré
- Seul un effet additif est actuellement considéré
- Des travaux sont en cours pour améliorer le QR en tenant compte d'effets à plus long terme et d'effets synergiques
- QR voie topique : “sans risque” < 250 – Toxicité élevée > 5000
- QR voie orale : “sans risque” < 50 – Toxicité élevée > 1000

Pourcentage d'échantillons contaminés par type de cire en fonction du nombre de résidus de pesticides trouvés dans chaque échantillon





Outils pour la santé des abeilles domestiques



Outil de calcul de toxicité des cires



RENCONTRE
SCIENTIFIQUE

<https://www.beetools.uliege.be/beetoxwax/>

Recommandations

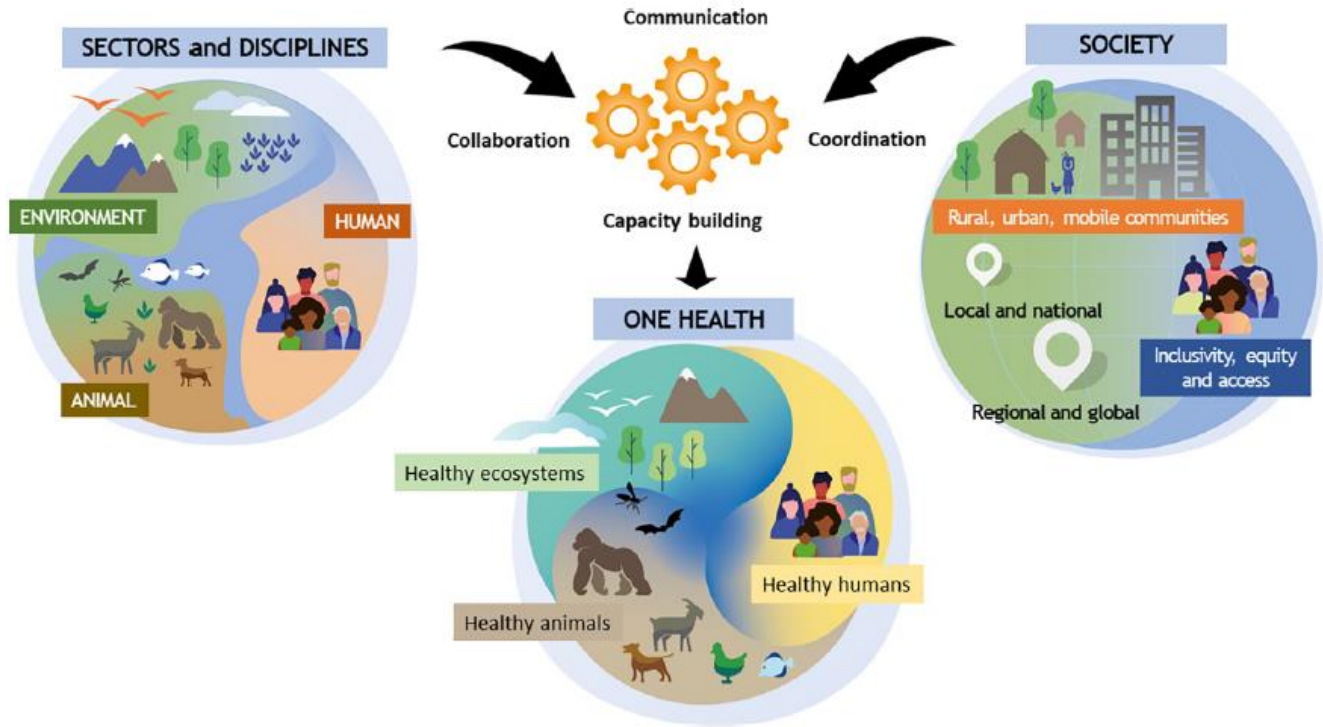
- **Information** sur les dangers/risques liés aux résidus de contaminants/adultérants de la cire d'abeille
- Campagne de **sensibilisation** à propos de la qualité de la cire d'abeille et l'importance de son monitoring ou contrôle
- **Vigilance** concernant les contaminants/adultérants permettant d'anticiper les mesures à prendre
- Acquisition de **méthodes d'analyse** des contaminants/adultérants au rapport coût/efficacité optimal

Recommandations

- **Usage d'outil(s) déjà disponibles pour estimer le potentiel toxique d'une cire et anticiper les risques**
- **Evaluation des risques** potentiels que représentent les contaminants/adultérants de la cire d'abeille en se basant sur la biologie de l'abeille et des analyses de scénarios
- Mise en place d'**essais en conditions réelles** de contaminations/adultérations les plus pertinentes pour permettre de fixer, plus formellement, des LMR de contaminants qui tiennent compte de la santé apicole et de la santé humaine
- Optimisation des **méthodes/techniques de stérilisation et de gaufrage de la cire** qui vont dans le sens d'une diminution de la charge en contaminants

OPINION

One Health: A new definition for a sustainable and healthy future



Tenir compte des abeilles mais aussi de l'homme et de l'environnement

Residues in Beeswax: A Health Risk for the Consumer of Honey and Beeswax?

Olivier Wilmart,^{*,†} Anne Legrève,^{‡,§} Marie-Louise Scippo,^{‡,#} Wim Reybroeck,[⊥] Bruno Urbain,[⊗] Dirk C. de Graaf,^Δ Walter Steurbaut,^{‡,Π} Philippe Delahaut,^{‡,Γ} Pascal Gustin,^{‡,Σ} Bach Kim Nguyen,^Φ and Claude Saegerman^{‡,Ω}

[†]Federal Agency for the Safety of the Food Chain (FASFC), Directorate Control Policy, Staff Direction for Risk Assessment, 55 Boulevard du Jardin Botanique, B-1000 Brussels, Belgium

[‡]Scientific Committee, Federal Agency for the Safety of the Food Chain, 55 Boulevard du Jardin Botanique, B-1000 Brussels, Belgium



Approche interdisciplinaire

RENCONTRE
SCIENTIFIQUE

Judi 7 décembre ● Fiap



Conclusion

C. Saegerman



Le maintien de la santé de l'abeille nécessite :

- Une bonne **formation** (théorique et pratique)
- Une origine **scientifique** de l'information basés sur des lignes de preuve
- Un travail **collaboratif**
- Des **outils innovants**
- Un **cadre normatif** à créer / renforcer

Prenez soin de nous
en soutenant la
formation et les
recherches
scientifiques apicoles





***A toutes mes collaboratrices et collègues, et en particulier à
Noémie El Agrebi (BE), Olivier Wilmart (BE), Lidija Svečnjak (CR),
Nathalie Steinhauer, Dennis vanEngelsdorp et Kirsten Traynor (USA),
Yves Le Conte (FR), Simone Tosi (IT), Joseline Sofia Ocana Cabrera,
Sarah Martin-Solano et Jorge Ron Román (EC)***



Santé publique
Sécurité de la Chaîne alimentaire
Environnement



Wallonie



Service public
de Wallonie

