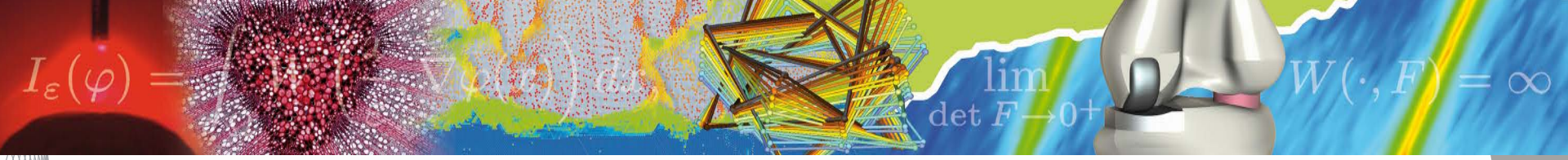


# Quelle place pour le matériau bois dans la relation abeille/ruche/homme ?

## Aspects physiques, écologiques et anthropologiques de la relation

**Delphine JULLIEN**, enseignante-chercheuse,
Université de Montpellier, Laboratoire de Mécanique et Génie Civil – LMGC (UMR 5508)
**Pascale MOITY-MAIZI**, enseignante-chercheuse,
Montpellier SupAgro, UMR GRED (Gouvernance, Risque, Environnement, Développemt)
**Anna DUPLEIX**, post-doc,
Université de Montpellier, Laboratoire de Mécanique et Génie Civil – LMGC (UMR 5508)

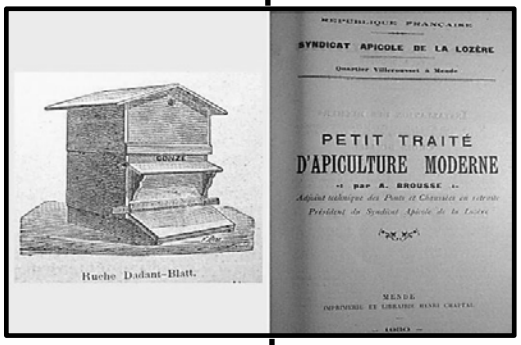
# Imiter la nature en construisant des ruches troncs

Préhistoire — Moyen-Âge — XIX$^{ème}$ siècle

Gradient de domestication en apiculture en Europe de l'Ouest

**Cueillette de miel**

**Rucher-tronc traditionnel sédentaire**



**Ruches Dadant transhumantes**

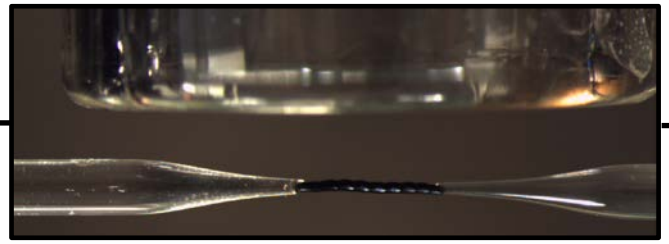
Source : Encyclopédie Universalis / La Gazette du 20/12/2018 /Eric Tourneret

# Contexte

- Le bois de construction des ruches est un sujet peu abordé par le monde apicole et la recherche
- La logique industrielle : focalisation sur l'élevage des abeilles et la production de miel
- La recherche en apidologie : sciences du vivant, échelle : individu-abeille et super-organisme
- Les sciences du bois : les apiculteurs ne sont pas des utilisateurs pertinents

Source : abeille-et-nature.com

Source : Christophe Hargoues, CNRS



**> Chercheurs et acteurs apicoles s'intéressent aux facteurs pouvant améliorer la protection et la santé des abeilles**

# Homogénéisation des pratiques
## Perte rapide des savoir-faire locaux

Pourtant reconnus pour contribuer à la résilience des systèmes techniques

Source : A. Dupleix, Iran

# Constat et hypothèses

Récurrence d'une affirmation émise indépendamment par différents apiculteurs de la région des Cévennes assurant que le bois de châtaignier améliore l'état sanitaire des colonies d'abeilles.

Parc national des Cévennes

Source : Lehebel-Peron

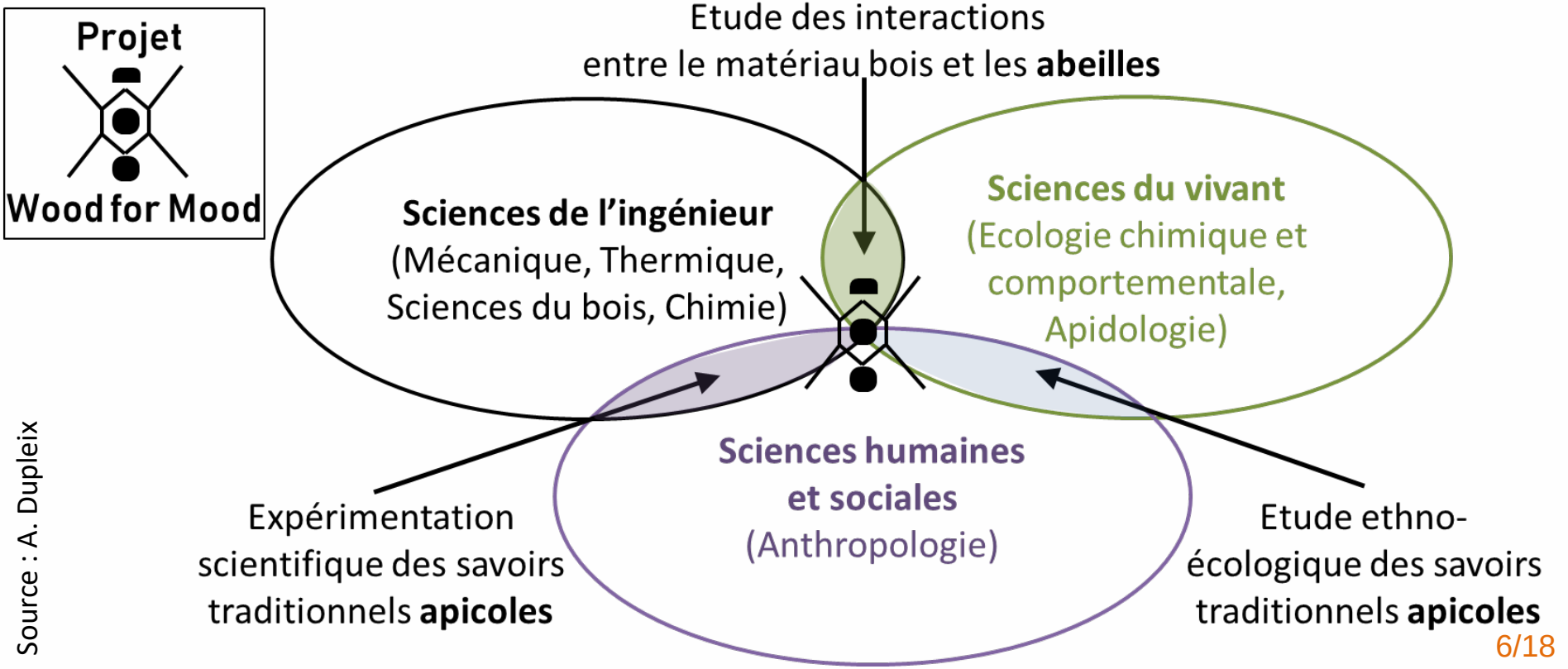
**Hypothèse 1 :**
Le "bois des ruches" constitue un habitat déterminant des colonies d'abeilles qui interagit avec son « contenu » vivant.

**Hypothèse 2 :**
Les professionnels de l'apiculture ont des connaissances partielles mais essentielles au sujet des effets des matériaux sur la santé des colonies (et sur leur productivité)

# Démarche

Source : Lehebel-Peron/CNRS

Source : A. Dupleix

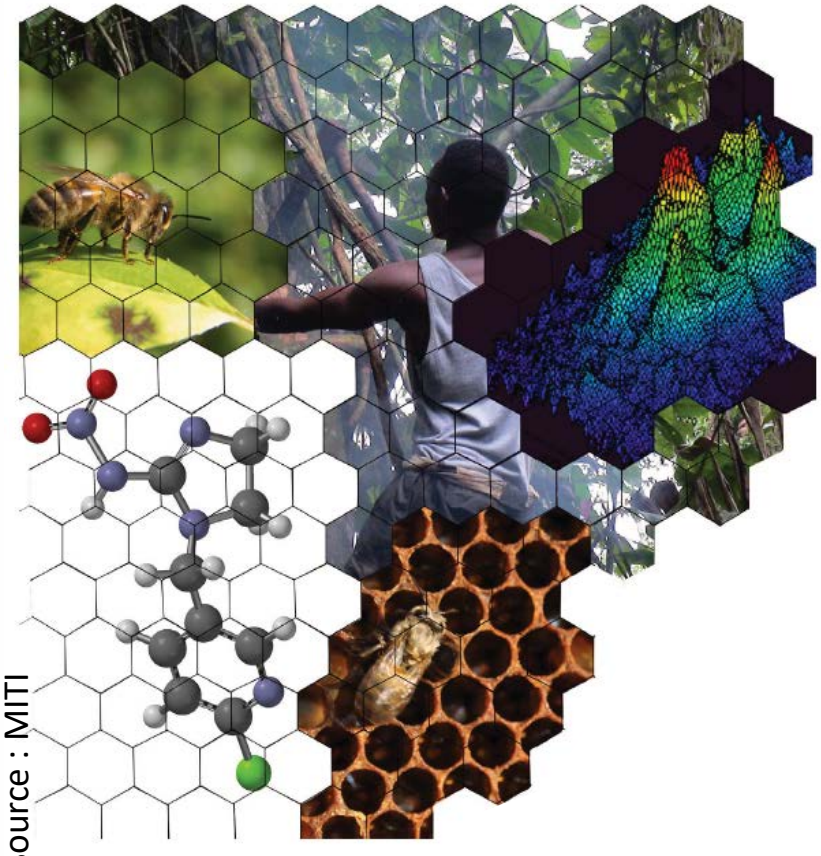


# Une recherche interdisciplinaire incontournable et non-institutionnalisée

Recherche construite à la faveur du post-doctorat de Anna DUPLEIX et d'un réseau de partenaires professionnels

Source : A. Dupleix

Pluridisciplinarité : apprentissages réciproques



Source : MITI

Recherche financée par le Labex Numev
(Numérique pour l'Environnement et le Vivant)

# Principaux résultats 2017-2018

- Deux principaux résultats sociologiques
- Modélisation hygrothermique
- Ecologie chimique : premiers résultats d'effet répulsif des odeurs de bois de châtaignier sur *Varroa destructor*

**Laboratoires**

lmgc

Centre d'Ecologie Fonctionnelle & Evolutive

UMR GRED Gouvernance, Risque, Environnement, Développement

I2M Bordeaux Institut de Mécanique et d'Ingénierie

cirad BioWooEB Biomasse, Bois, Energie, Bioproduits ur-biowooeb.cirad.fr

**Tutelles**

Université Montpellier

cnrs dépasser les frontières

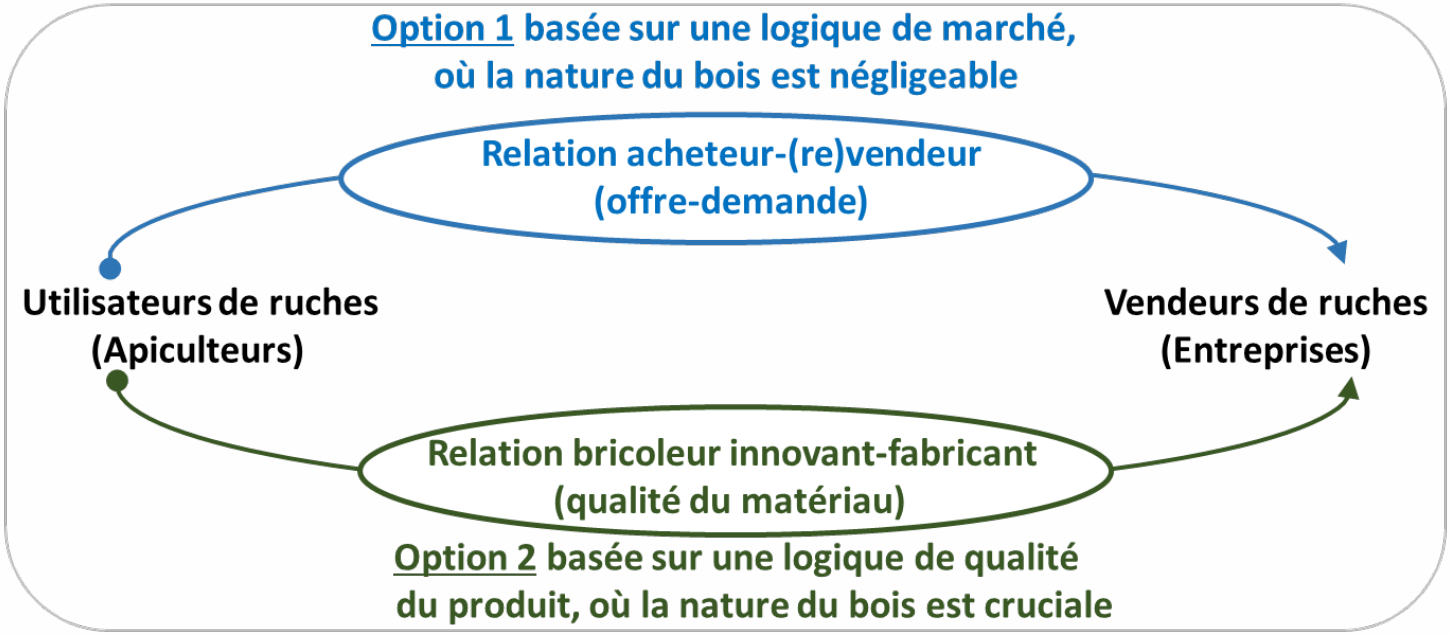
INEE INC
INSIS INS2I

IRD Institut de Recherche pour le Développement FRANCE French National Research Institute for Sustainable Development

SupAgro Montpellier

# Deux principaux résultats sociologiques

1/ Construction d'une typologie enrichie de professionnels apicoles




2/ Attachement au matériau bois et à des essences spécifiques : châtaigner, red cedar
Discours sur les vertus répulsives de certains bois mais sans argumentaire scientifique

Autres résultats : voir chapitre d'ouvrage de synthèse à paraître:
**Le bois de ruches: plus qu'un contenant, un habitat. Savoirs et stratégies des acteurs apicoles.**
Ed. La Discussion (coordination : D. Dussy)

# Modélisation hygrothermique

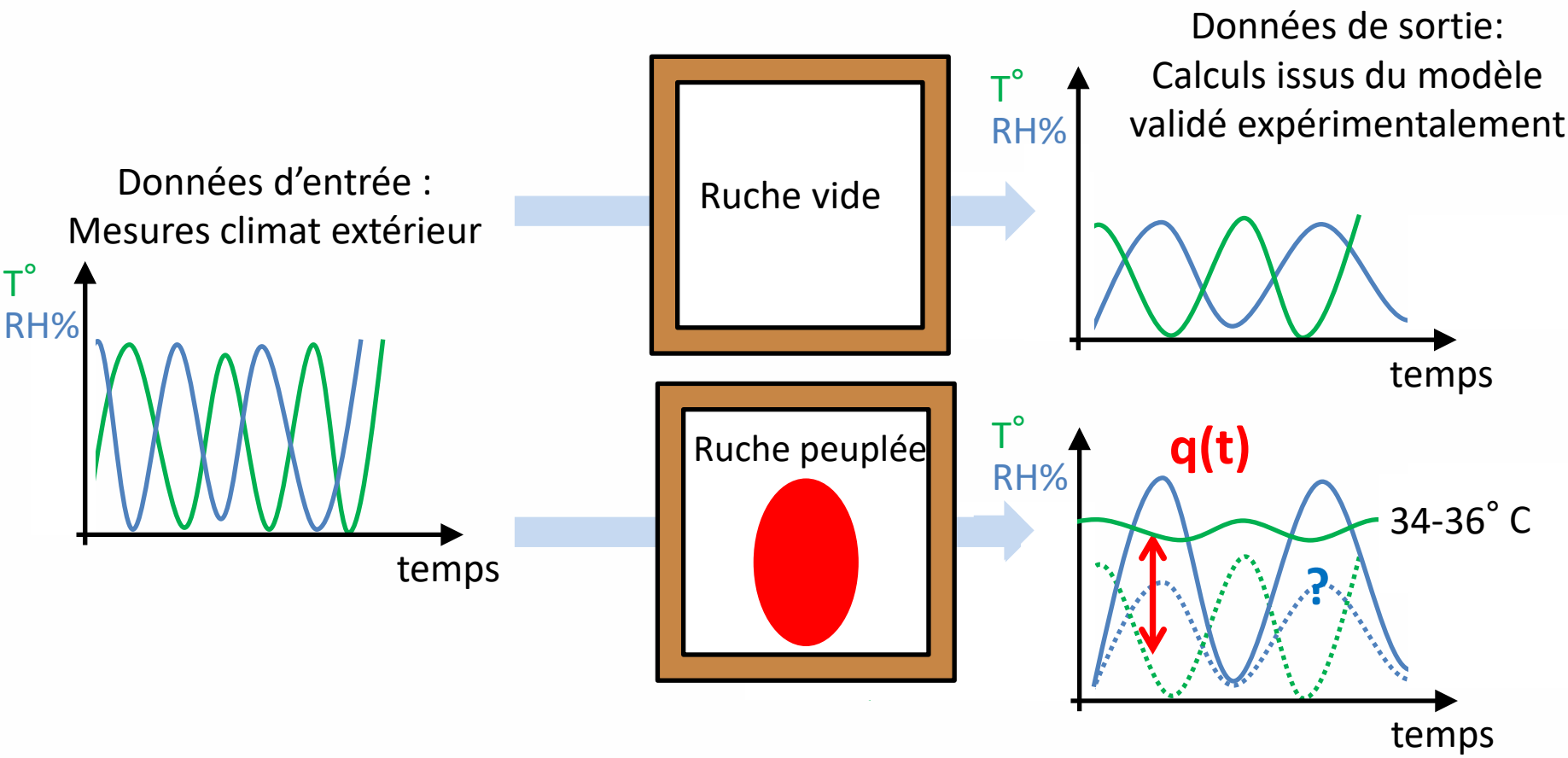
**Objectif** : évaluer la puissance thermique d'une colonie en fonction du matériau imposé

**Moyens** :

1/ Mesures expérimentales interne/externe

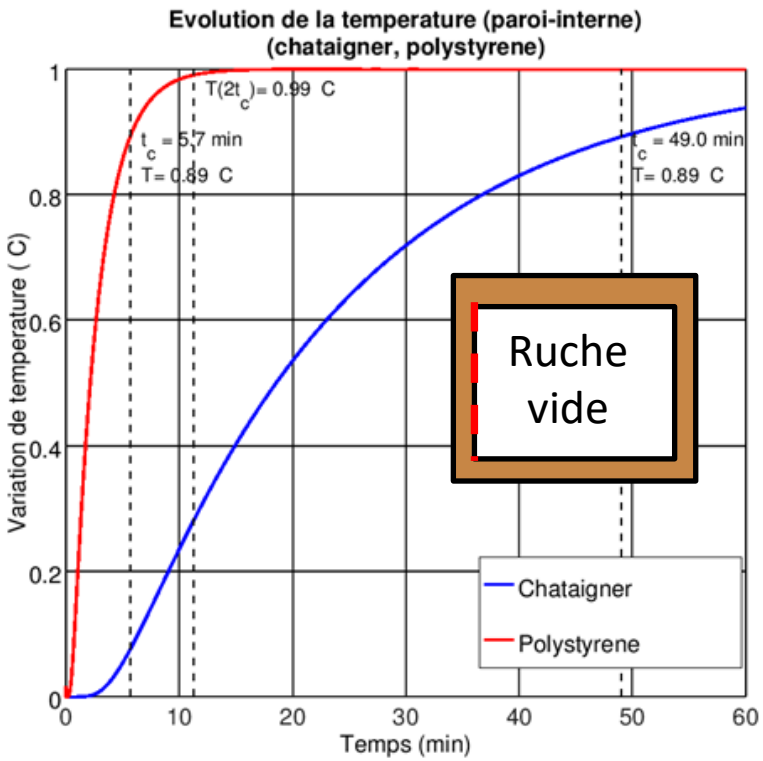
2/ Comportement température/humidité de l'enceinte vide modélisé

3/ Ecart à la mesure d'une ruche peuplée : puissance thermique de la colonie




**Au LMGC : interaction avec le projet habitat humain méditerranéen (THM2)**

# Le polystyrène meilleur isolant ? Modélisation thermique en régime instationnaire

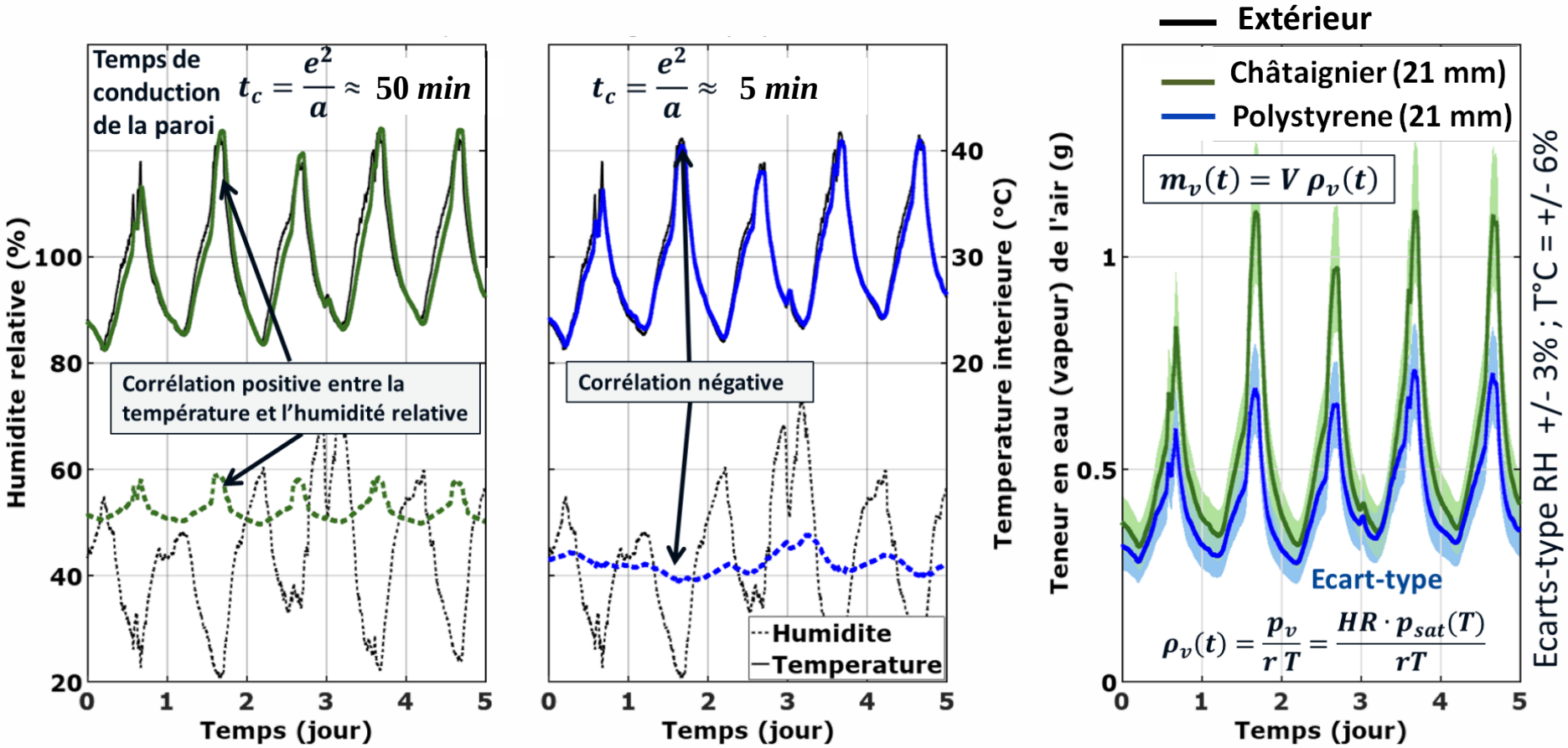



| | Châtaignier (12% MC) | Polystyrène | x |
|---|---|---|---|
| Conductivité thermique λ W/m°C | 0.16 | 0.035 | 5 |
| Diffusivité thermique a mm²/s | 0.15 | 1.3 | 10 |
| Capacité thermique ρC MJ/°C/m³ | 1.1 | 0.026 | 50 |
| Masse volumique ρ | 600 kg/m³ | 20 kg/m³ | 30 |

**Le polystyrène réagit plus vite aux variations de température :**
**la température se propage plus vite mais le flux de chaleur est plus faible.**

Ruches en épicéa, polystyrène et châtaignier instrumentées de capteurs hygrothermiques (fermées)

# Mesures et calculs hygrométriques (cas : ruche fermée vide)
# Influence du matériau sur la teneur en eau dans l'enceinte




- Corrélation positive température humidité relative : comportement hygroscopique du bois
- Corrélation négative pour le polystyrène : travaux en cours

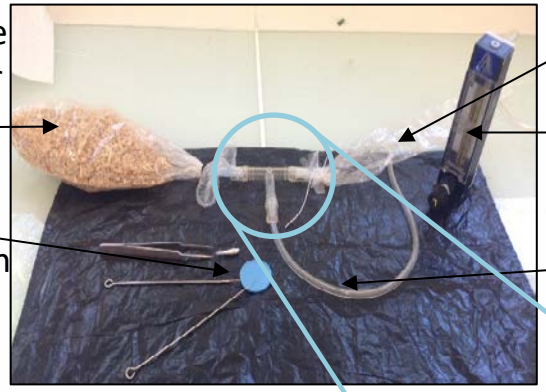
# Ecologie chimique : premiers résultats d'effet répulsif des odeurs de bois de châtaignier sur *Varroa destructor*

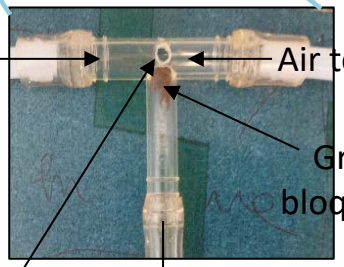
## Matériel et méthodes

Test de choix (labyrinthe en T) entre :

- Air versus air (Témoin)
- Air versus Châtaignier

} Temps de choix = 5 min maximum



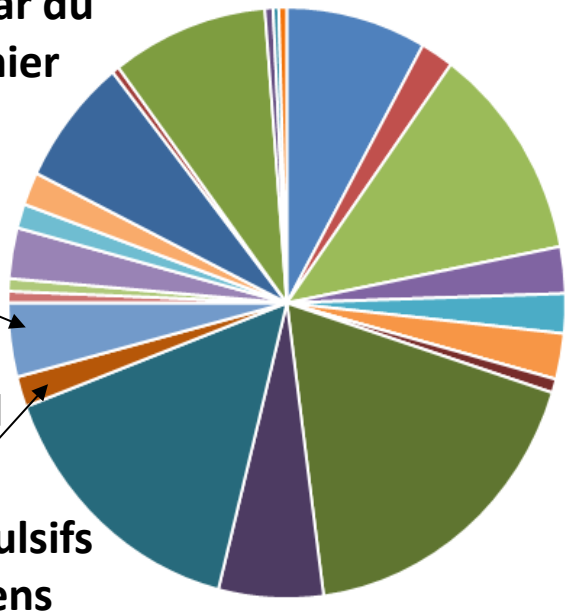
Collaboration avec Agathe Valette, Bruno Buatois et Bertrand Schatz, CEFE

**Identification des composés volatiles émis par du bois de châtaignier**
(fibre SPME, 24h d'extraction)

4,0 % d'iso-Eugénol

1,7 % de Thymol methylether

**2 composés répulsifs envers les acariens**



n-Hexanal, n-Heptanal, n-Pentylfuran, p-Cymene, Limonene, dehydro-p-Cymene + M, Fenchol, methyl-alpha-Alcene, 2-Nonenal, Borneol, alpha-Terpineol, Thymol methylether, iso-Eugenol, alpha-Copaene, Unknown Sesquiterpen, Unknown Sesquiterpene 2, Geranyl Acetone, Unknown Sesquiterpen, Unknown Sesquiterpene 4, Unknown Sesquiterpene 6, Calamenene, alpha-Calacorene, beta-Calacorene, Cadalene

## Résultats

**1) Choix gauche/droite :**

**tests Air vs Air** (n = 27) **et Air vs Châtaignier** (n = 27)

$X^2$= 0.022, p value = 0.882 (> 0.05)

-> Absence de biais (gauche/ droite) du système expérimental

**2) Proportion de choix/non choix :**

**tests Air vs Air** (n = 43) **et Air vs Châtaignier** (n = 43)

$X^2$ = 0.641, p-value = 0.423 (> 0.05)

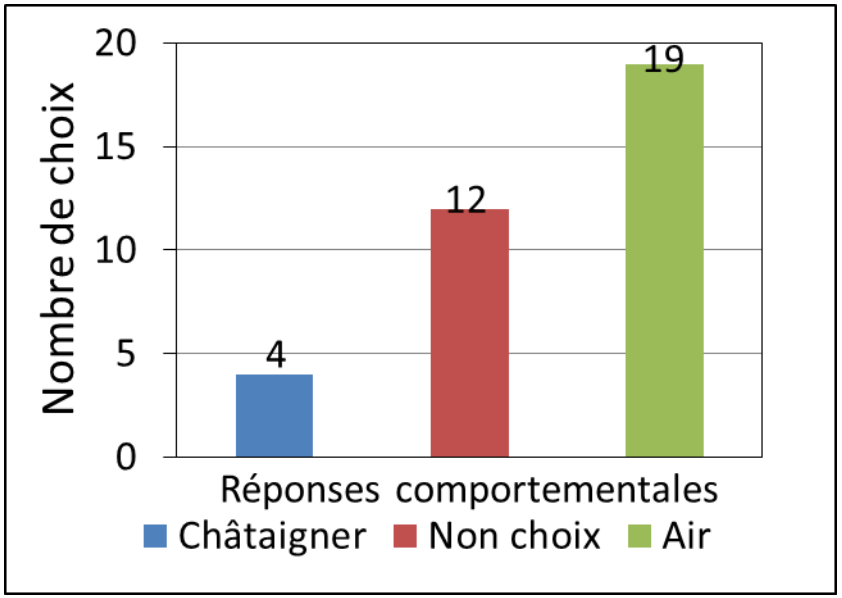
-> Absence de variation de la proportion de choix/non choix avec l'odeur de châtaignier

**3) Test de choix Air et Non choix vs Châtaignier** (n = 35)

$X^2$ = 9.657, p-value = 0.008 (< 0.05)

-> Fort évitement de l'odeur de châtaignier confirmé

**Les *Varroa destructor* évitent clairement l'odeur du bois de châtaignier.**

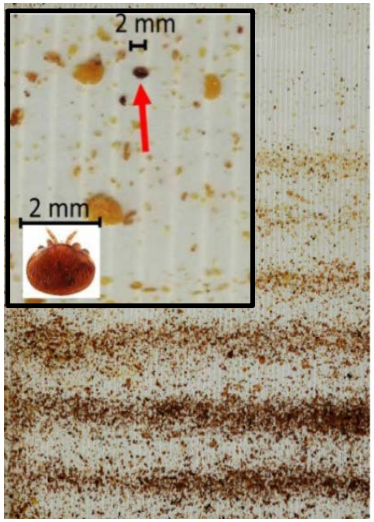



**Perspectives à ces travaux préliminaires**

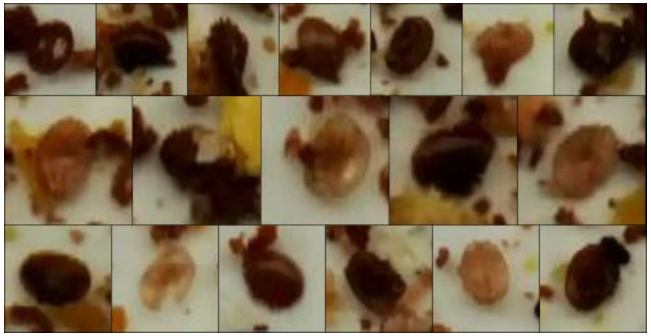
**1)** identifier et tester les composés volatiles du châtaignier responsables de cette répulsion

**2)** tester d'autres essences de bois (épicea, cyprès, …) utilisés comme bois de ruches

# Développement du comptage automatisé sur lange basé sur l'intelligence artificielle




Lange graissé couvert de déchets et de varroas issu d'une photo de Smartphone prise lors du comptage hebdomadaire



Constitution d'une base de données images

Partenaires industriels et financiers

Fotonower

Connecthive

Aide à la décision pour l'apiculteur

axLR SATT

**1er prix de l'innovation Salon SNA Rouen Octobre 2018**

> 2 sources d'erreur possibles pour les algorithmes :

- Oublier des *Varroas*
- Se tromper : prendre un déchet pour un *Varroa*

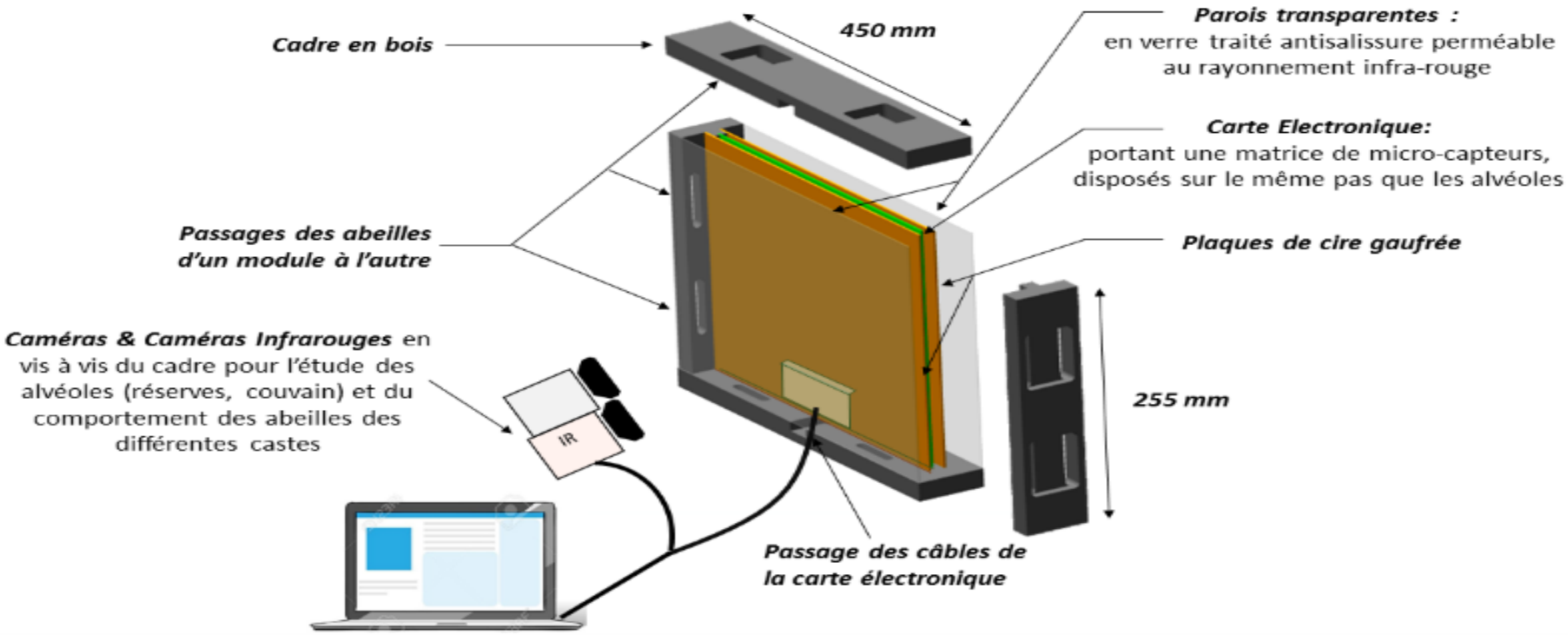
Comptage manuel

Comptage automatisé

# Perspectives ouvertes par cette recherche

- **Stage de Master en Anthropologie** : analyse des représentations et connaissances véhiculées à travers le marché des ruches (enquêtes auprès de fabricants, vendeurs et sites webs)

- Prolongement de la recherche : **projet Superbeelive** (financement MUSE)



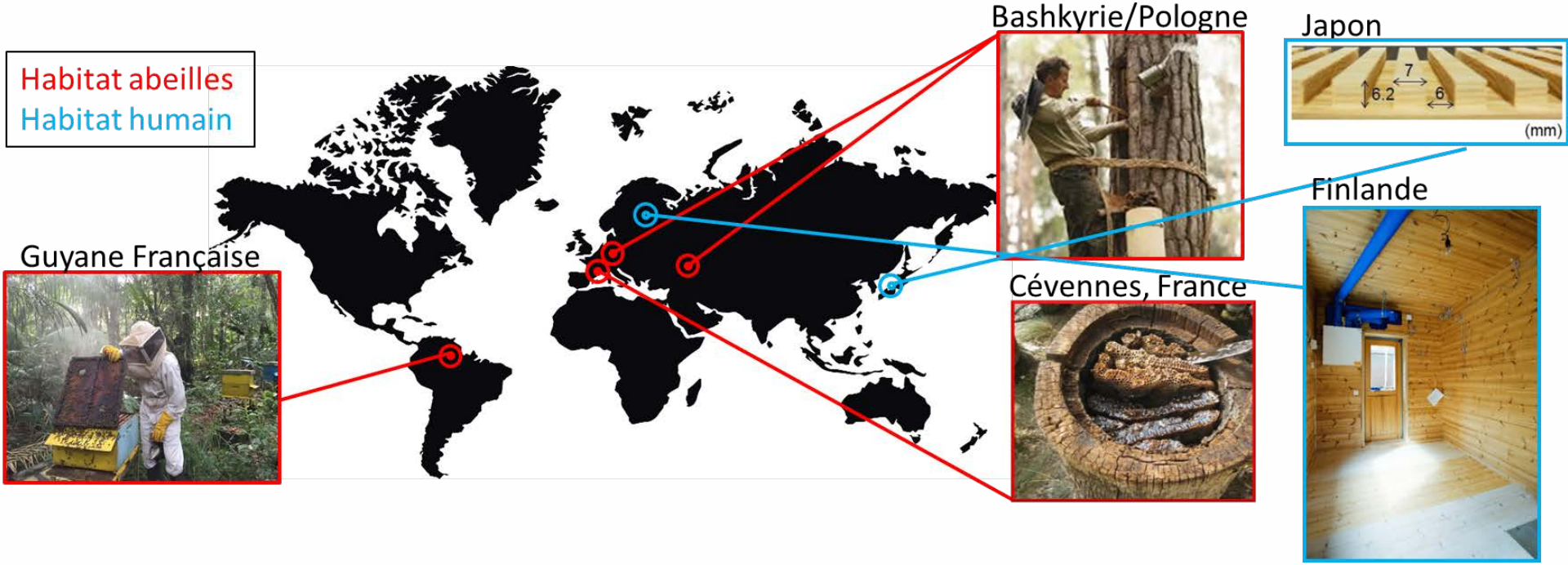

- **Prolongement du financement** par la Région Occitanie : projet SAPIC
(des **s**avoirs **api**coles **c**évenols aux connaissances pour la santé des abeilles)

- Intégration dans le **GDR Abeilles et Sociétés** + GDR numéro 2058 Pollinéco (voir poster)

# Perspectives ouvertes par cette recherche

- **Projet de Thèse** : Effets des odeurs sur les comportements et la santé des abeilles

- Elargissement du sujet : travail sur le bois des ruches en France et dans d'autres situations (tropicales : Guyane; **arbre vivant** : Pologne) articulé avec d'autres travaux sur le **bois dans l'habitat humain** (Japon, Finlande).



# Merci pour votre attention

**Delphine JULLIEN**, delphine.jullien@umontpellier.fr
**Pascale MOITY-MAIZI**, pascale.maizi@supagro.fr
**Anna DUPLEIX**, anna.dupleix@umontpellier.fr