Travaux exploratoires multidisciplinaires sur l'influence du bois des ruches sur les abeilles

Anna Dupleix, Shu Wah Mui, Delphine Jullien, Pascale Moity-Maizi, Pauline Milliet-Treboux, Bertrand Schatz, François Pfister, Victor Reutenauer, Capucine Carlier, Emmanuel Ruffio

▶ **To cite this version:**

Anna Dupleix, Shu Wah Mui, Delphine Jullien, Pascale Moity-Maizi, Pauline Milliet-Treboux, et al.. Travaux exploratoires multidisciplinaires sur l'influence du bois des ruches sur les abeilles. 7èmes journées scientifiques du Labex Numev, Nov 2018, Montpellier, France. hal-01949630

HAL Id: hal-01949630
https://hal.science/hal-01949630

Submitted on 10 Dec 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

TRAVAUX EXPLORATOIRES MULTIDISCIPLINAIRES SUR L'INFLUENCE DU BOIS DES RUCHES SUR LES ABEILLES

Anthropologie, hygrothermie, écologie chimique et intelligence artificielle pour le suivi du comptage de parasites

Anna DUPLEIX[1], Shu Wah MUI[1], Delphine JULLIEN[1], Pascale MOITY-MAÏZI[2,3], Pauline MILLIET-TREBOUX[3], Bertrand SCHATZ[4], François PFISTER[5], Victor REUTENAUER[6], Capucine CARLIER[1], Emmanuel Ruffio[7] contact: anna.dupleix@umontpellier.fr

[1]Laboratoire de Mécanique et Génie Civil, UMR 5508 UM/CNRS, Équipe Bois, Montpellier, [2]IRD GRED (Gouvernance, Risque, Environnement, Développement), Montpellier, [3]Montpellier SupAgro, [4]CEFE (Centre d' Écologie Fonctionnelle et Évolutive), Équipe Interactions Biotiques, Montpellier, [5]Connecthive, Alès, [6]Fotonower, Paris, [7]Trefle, Bordeaux

MOTS CLÉS : analyse d'images, apiculture de précision, *Apis mellifera*, confort hygrothermique, connaissances, écologie chimique, extractibles de châtaignier, interactions, machine learning, ruches, tests comportementaux, usage traditionnel des bois des ruches, *Varroa destructor*

RÉSUMÉ : L'objectif de ce projet de recherche est d'étudier la relation entre la qualité du matériau bois de construction des ruches et les conditions de vie internes des abeilles, envisagée comme source de solutions à certains stress actuels (parasitisme par Varroa destructor, sécheresses) auxquelles les colonies en voie de disparition doivent faire face. Notre méthode de travail consiste à s'appuyer sur des savoirs techniques locaux récoltés au moyen d'enquêtes anthropologiques de terrain pour construire les questions de recherche et bâtir les protocoles expérimentaux. Les hypothèses en cours de test concernent l'influence : des extractibles du bois de châtaignier sur le comportement de Varroa destructor ; du matériau de la ruche (bois, polystyrène) sur le climat hygrothermique interne. Afin d'étudier la dynamique d'évolution de la population du varroa, un outil de comptage automatisé basé sur l'apprentissage supervisé est en cours de développement en collaboration avec une entreprise spécialisée dans la reconnaissance d'images

Intelligence artificielle : comptage automatisé d'un parasite de l'abeille sur lange, *Varroa destructor*

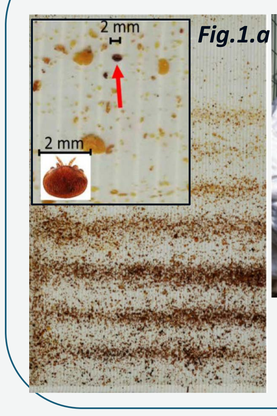


Fig.1.a

Fig. 1.b

Fig.1a. Lange graissé couvert de déchets et de varroas issu d'une photo de Smartphone prise lors du comptage hebdomadaire au rucher (b)

La performance du comptage automatisé est évaluée par la précision et le rappel qui quantifient les 2 types d'erreur possibles : se tromper (la précision quantifie la proportion d'objets comptés parmi les varroas mais qui n'en sont pas et qui sont des déchets par exemple, Fig.1a) et oublier des varroas (le rappel quantifie la proportion de varroas détectés). Plus on diminue l'indice de confiance, plus on détecte de varroas mais plus on intègre aussi dans le comptage des varroas qui n'en sont pas.

Issue de cette technologie, une version adaptée pour assister les apiculteurs dans leurs traitements (outil d'aide à la décision) est en cours de développement (financement Satt AxLR).

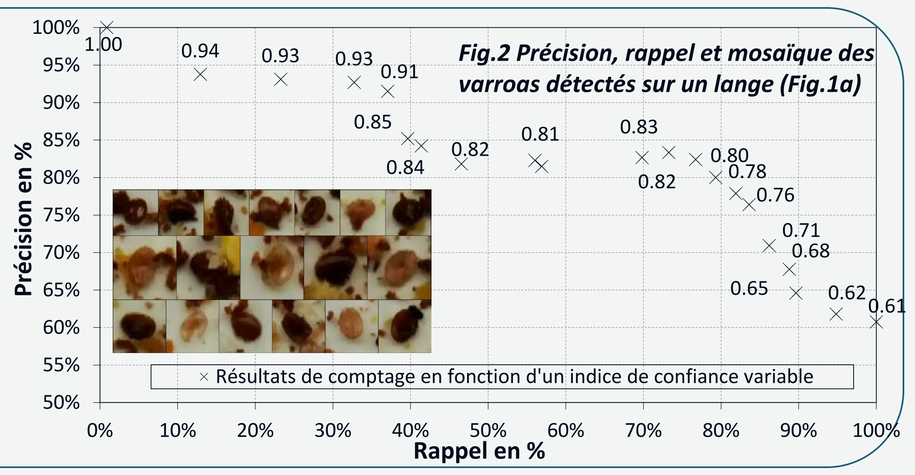


Fig.2 Précision, rappel et mosaïque des varroas détectés sur un lange (Fig.1a)

Ecologie chimique : électroantennogaphie (Fig.3), tests de choix olfactifs in vitro (Fig.4) et comptage de varroas in vivo (ruches en châtaignier vs ruches en épicéa, Fig.5)

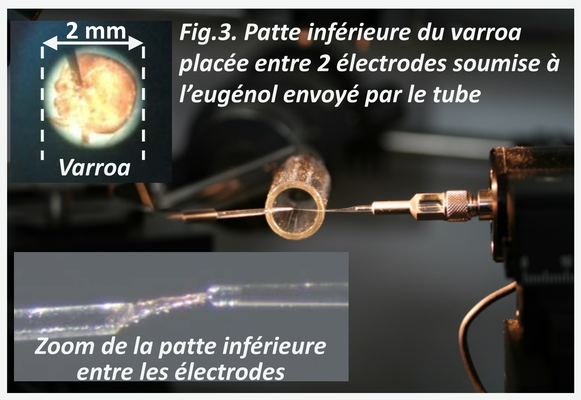


Fig.3. Patte inférieure du varroa placée entre 2 électrodes soumise à l'eugénol envoyé par le tube

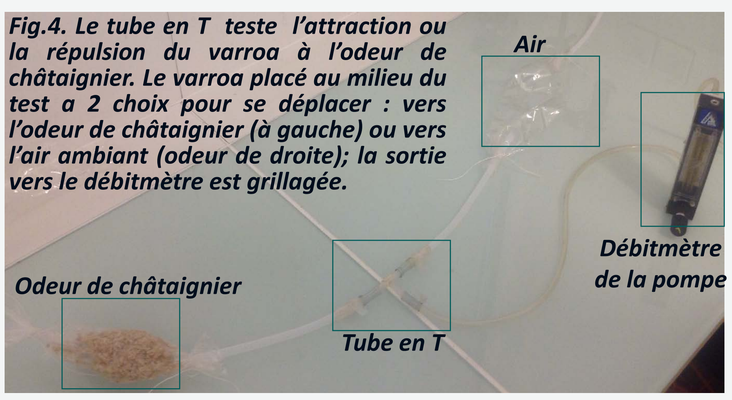


Fig.4. Le tube en T teste l'attraction ou la répulsion du varroa à l'odeur de châtaignier. Le varroa placé au milieu du test a 2 choix pour se déplacer : vers l'odeur de châtaignier (à gauche) ou vers l'air ambiant (odeur de droite); la sortie vers le débitmètre est grillagée.

Le varroa réagit électriquement (Fig.3) en présence d'eugénol extrait du châtaignier (Fig.6). Sa réaction comportementale in vitro est en cours de test (Fig.4). In vivo, la forte variabilité des résultats issus du châtaignier limite notre analyse pour l'instant (Fig.5).

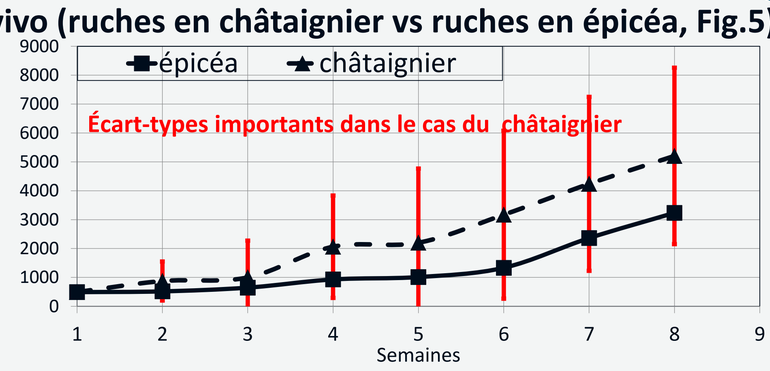


Fig.5. Nombre de varroas tombés naturellement sur les langes de 6 ruches en châtaignier et 6 ruches en épicéa (comptage manuel) en fonction du temps (comptage hebdomadaire)

Anthropologie

Une première enquête exploratoire (9 vendeurs, 24 apiculteurs) montre qu'apiculteurs et vendeurs de ruches sont des usagers du bois qui détiennent des connaissances d'expérience, intègrent la maîtrise de ce type de matériau (et les jugements qu'ils en ont) dans leurs stratégies de différenciation professionnelle ou marchande : apiculteurs usagers ou apicuteurs bricoleurs.

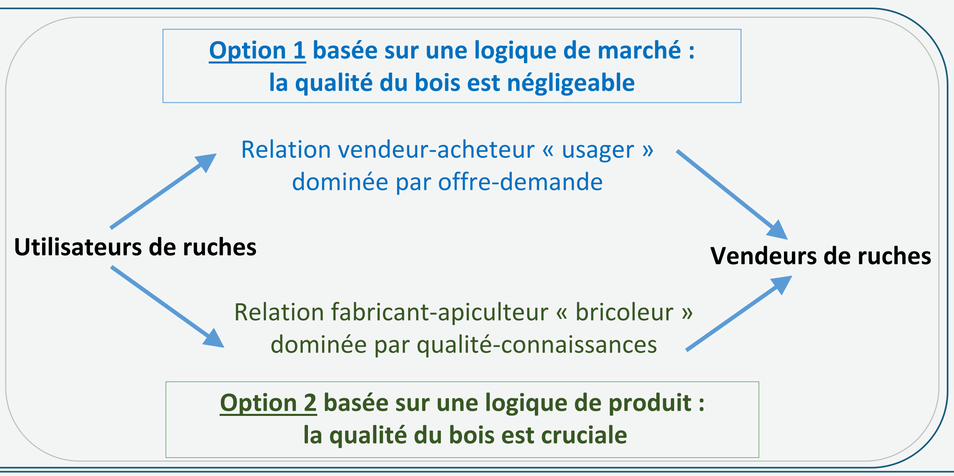
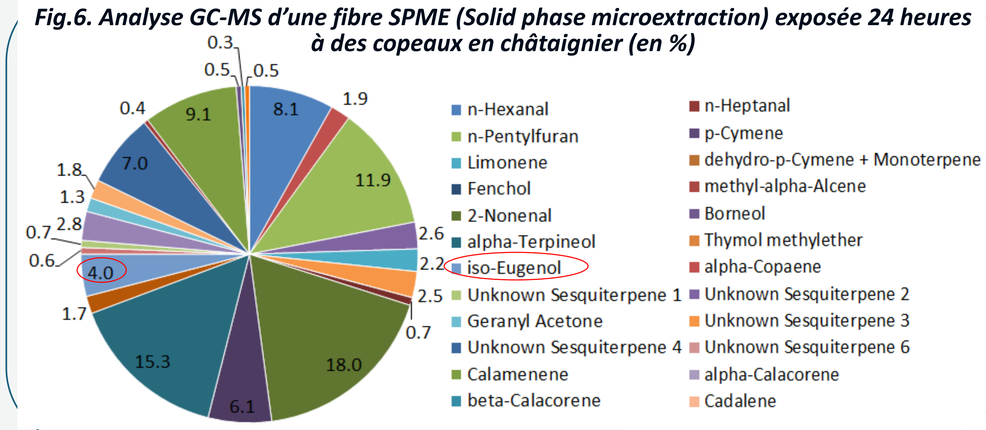


Fig.6. Analyse GC-MS d'une fibre SPME (Solid phase microextraction) exposée 24 heures à des copeaux en châtaignier (en %)



Thermohygrométrie : résultats sur des ruches fermées vides

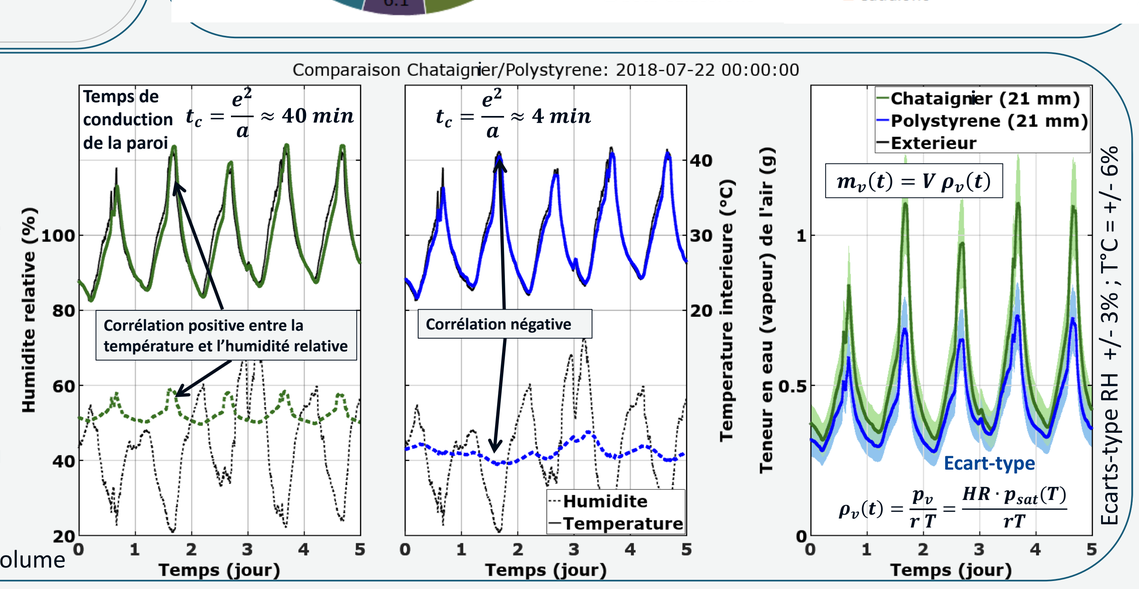
Fig.7. Ruches instrumentées de capteurs hygrothermiques

Propriétés thermiques indicatives				
Matériaux	Conductivité « λ » [W/m/K]	Capacité thermique volumique « ρC » [MJ/K/m³]	Diffusivité thermique « a=λ/ρC » [mm²/s]	Masse volumique « ρ » [kg/m³]
Polystyrène expansé	0,032-0,038	0,012-0,042	0,76-3,2	10-30
Châtaignier	0,16-0,20	0,67-1,9	0,084-0,30	560-700

Conclusion (thermique)

- A l'échelle d'une journée, même comportement thermique du bois et polystyrène
- Pour des variations plus rapides (<2h) de la température extérieure, une paroi en châtaigner protège mieux: sa diffusivité thermique est 10 fois plus faible que le polystyrène (importance de la capacité thermique)

Conclusion (hygrométrie)

- Avec le bois: pas d'influence significative de l'humidité relative extérieure sur l'humidité relative intérieure (pour une échelle de quelques jours); les échanges d'eau avec la paroi sont plus importants et la variation de la teneur en vapeur d'eau plus grande

NB: la température mesurée est la valeur moyenne dans le volume