



Le comportement hygiénique dans la sélection de l'abeille mellifère

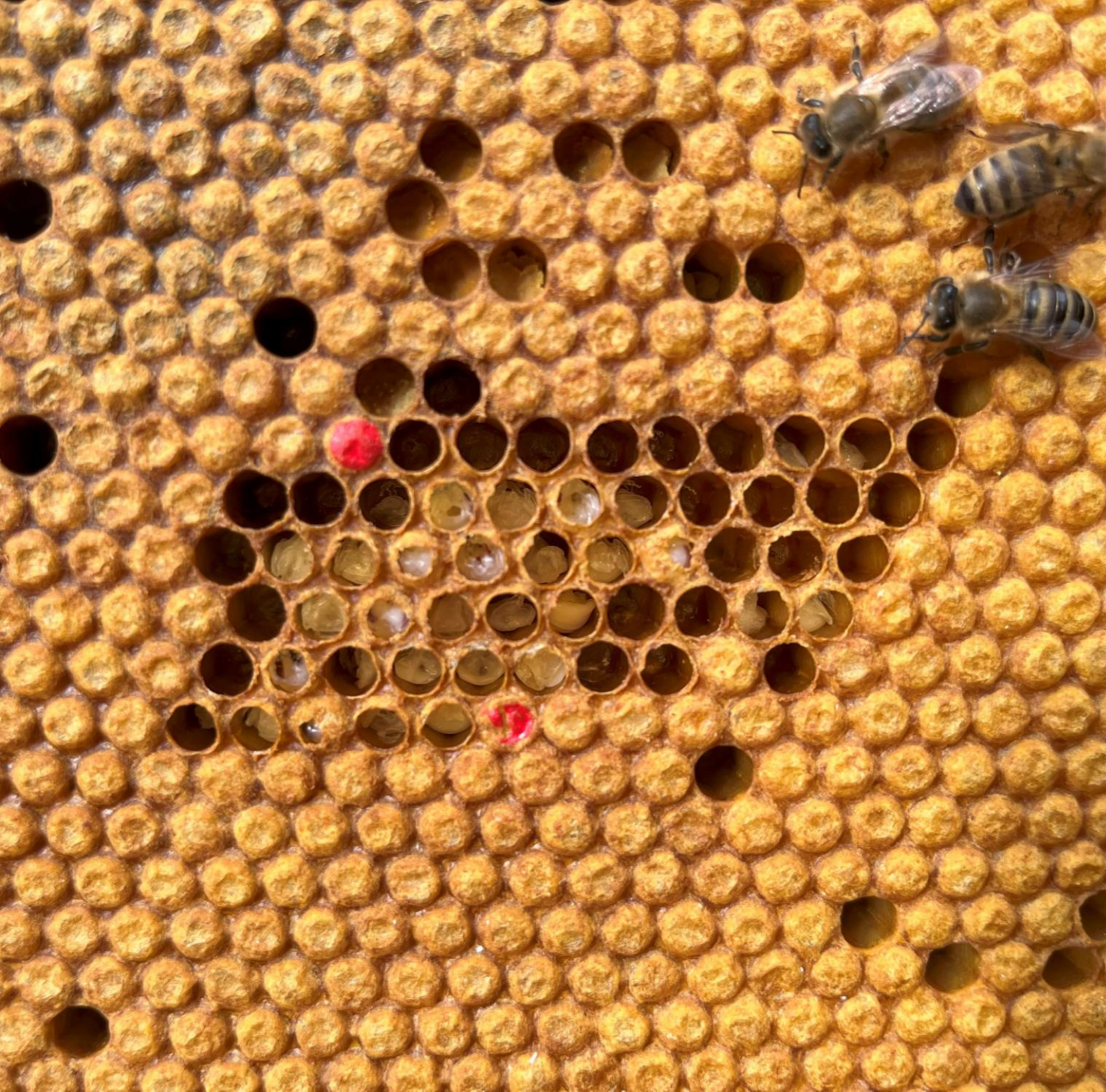
Mercredi 30 avril – Sion

Céline Jurik

Groupement des moniteurs-éleveurs de la
Société d'Apiculture Romande (SAR)

Coordination technique et formation

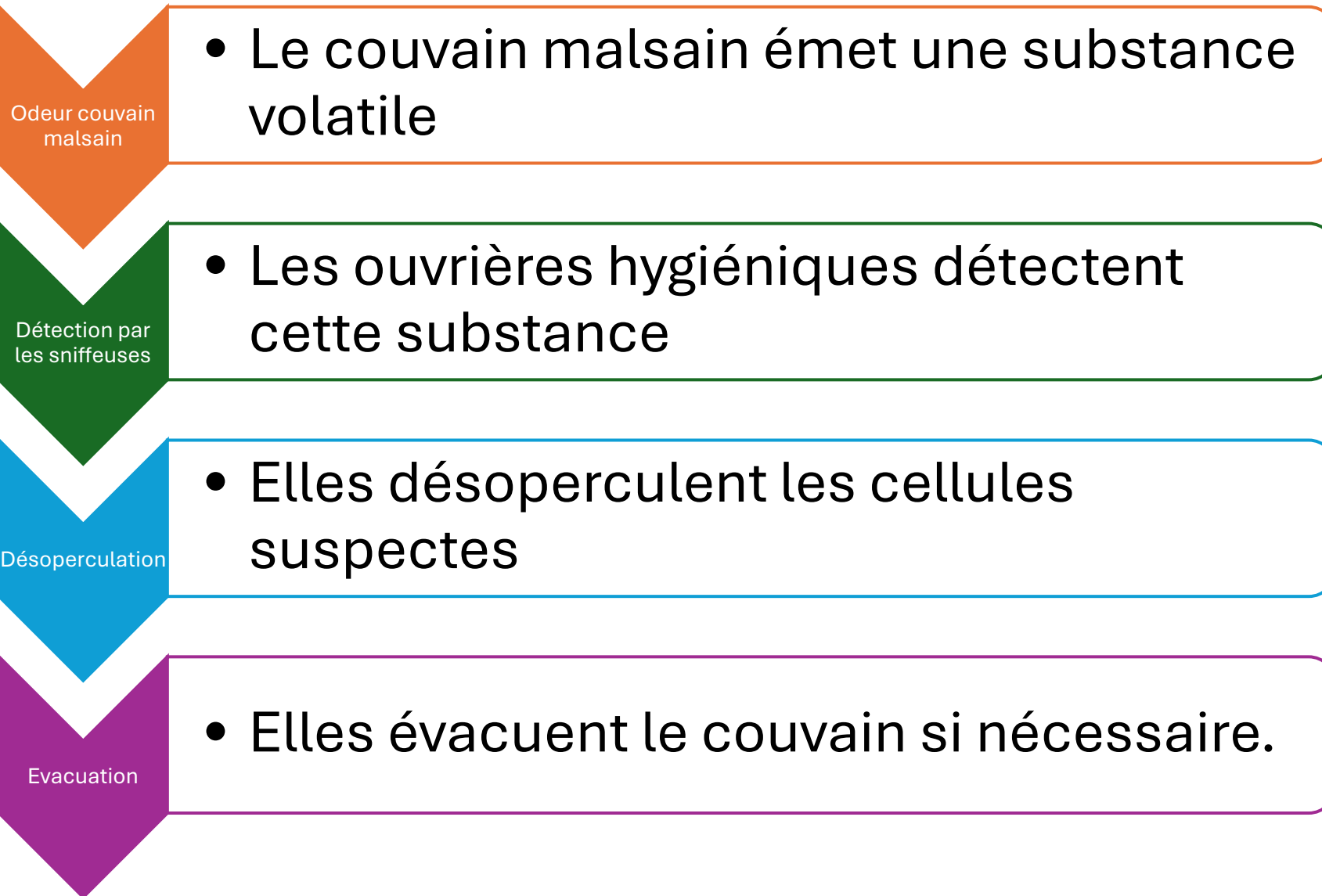




Comportement hygiénique

Rothenbuler (1964)

- Capacité des abeilles mellifères à reconnaître le couvain malade, endommagé ou mort et à l'éliminer
- Forme d'immunité sociale
- $\neq$ VSH (*Harris, 2007*)
- Maria Spivak, Martha Gilliam, Steve Taber



Comportement hygiénique et maladies du couvain

Couvain calcifié

- ☒
- Gilliam



Loque américaine

- ☒
- Spivak



Loque Européenne

- ☒



Les colonies dites hygiéniques vont réagir même à un niveau de stimulation bas, tandis que les abeilles non hygiéniques ne vont réagir que lorsque le niveau de stimulation est très élevé, ce qui augmente le risque de transmission de l'agent pathogène.

Larve meurt avant operculation + pas de spores
Infectieux que le retrait soit rapide ou non.

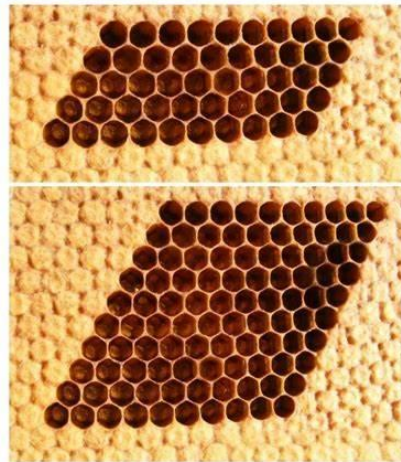
Héritabilité?

O. Boeking; K. Bienefeld & W. Drescher (2000). Heritability of the varroa-specific hygienic behaviour in honey bees.
Journal of animal breeding & genetics

- Comparaison hérabilité VSH / test à l'épingle
- Répétitivité plus élevée pour test à l'épingle
- Hérabilité plus élevée (0,36 VS 0,18)
- Corrélation entre les deux
- Intéressant de mesurer ce caractère tant pour son incidence sur les maladies du couvain que pour prédisposition à détection du couvain infesté par varroa

Méthodes d'évaluation

- Historiquement, mesure directe : introduction pathogène
- Test = Mesure indirecte : affection du couvain sans pathogène
 - Congélation
 - Test à l'aiguille
 - UBO

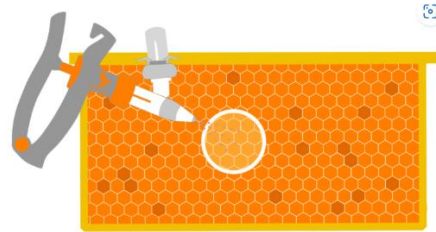


UBO : Unhealthy Brood Odour

Here's how it works:

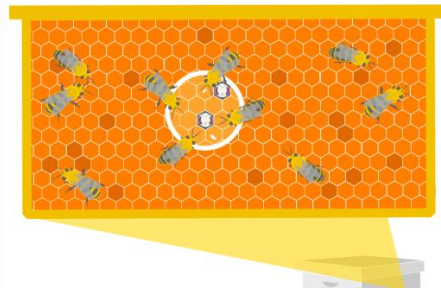
Apply UBeeO™

Spray the UBeeO™ mix onto a small test area of capped brood and return the frame to the colony



Let the bees work

Hygienic worker bees will respond to UBeeO™ by uncapping brood cells in the test area

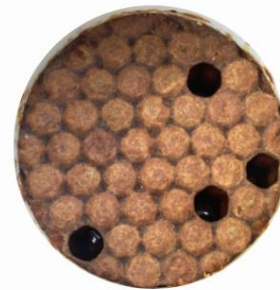


UBeeO™ Scores can fall into three categories:



Low UBeeO™ Scores

0-39%



Medium UBeeO™ Scores

40-59%

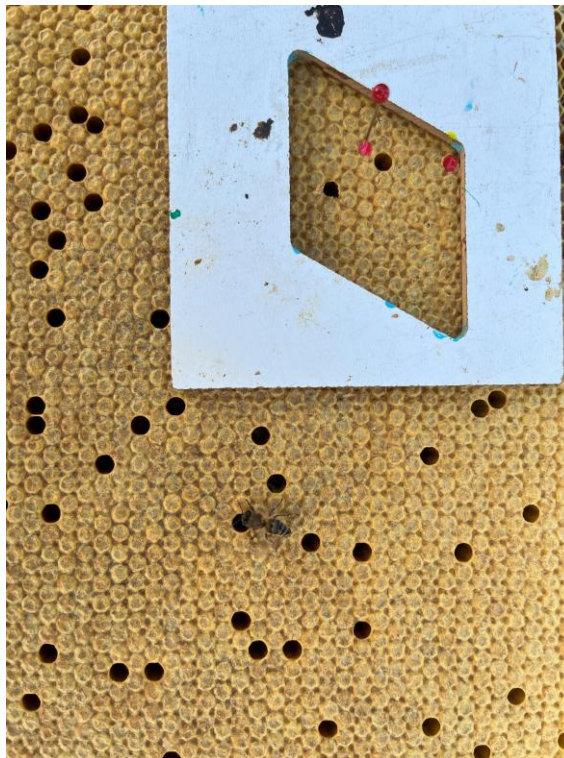


High UBeeO™ Scores

60-100%



Le pintest



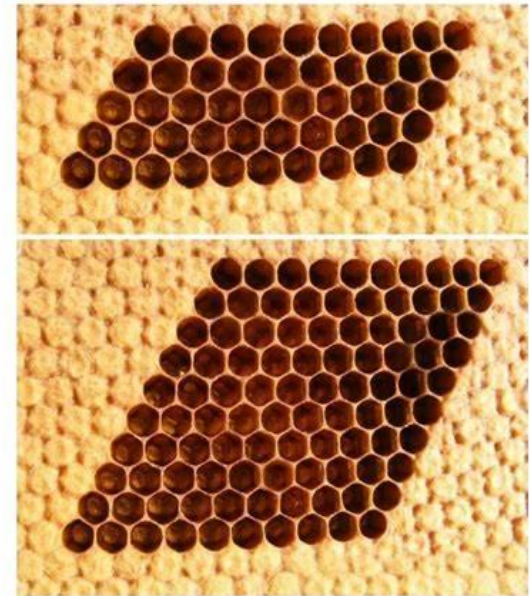
Méthodologie

Repérer le bon stade de couvain

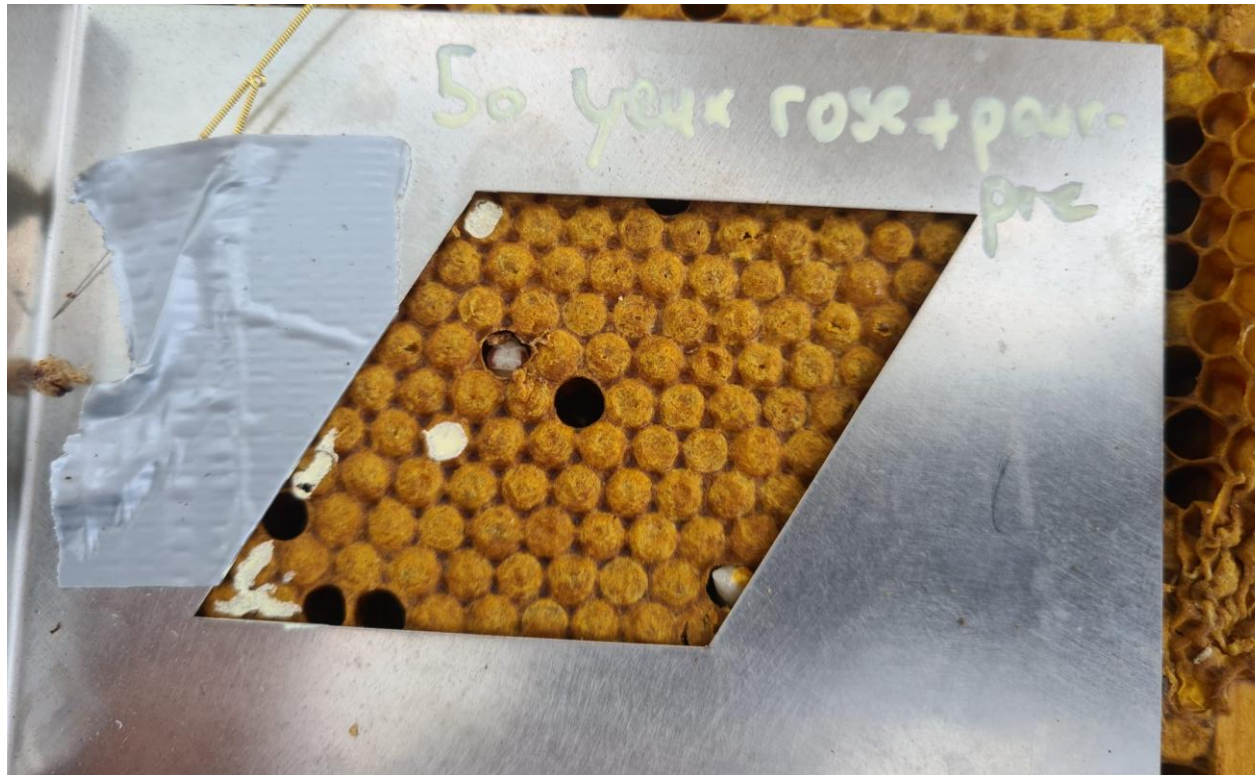
Percer 50 ou 100 cellules

Attendre de 3 à 12h

Compter les cellules désoperculées ou non complètement nettoyées

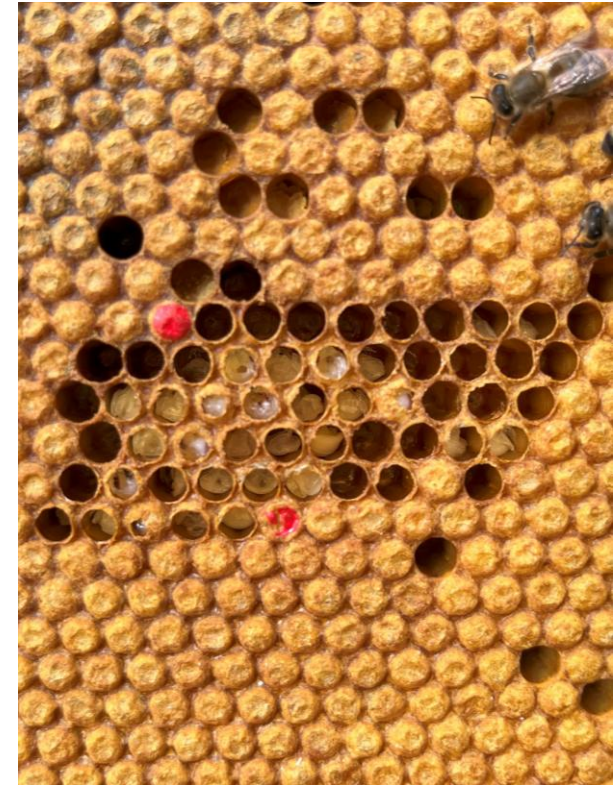
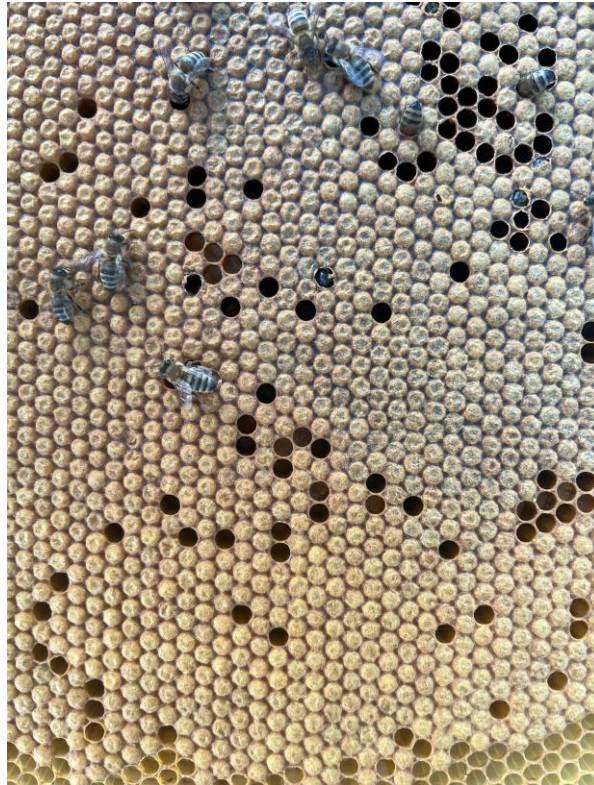


Le bon stade de couvain



- Yeux roses à pourpres
- Homogénéité dans le travail des hygienists
- Stade émettant les signaux

Bon stade de couvain





Piquage de 50 cellules. Repérage au vernis ou feutre

Piquage cellules plus repérage

Protocole utilisé pour les testages SAR

- Piquer en comptant jusqu'à 50.
- Attention au ressenti en piquant
- Repérage du cadre et de la zone piquée, indication heure ouverture ruche
- Temps d'attente 8 à 12h, objectif variation autour des 50%
- Comptage des cellules qui ne sont pas intégralement nettoyées : **valeur**
- Calcul : $(50 - \text{valeur}) \times 2 = \text{taux de nettoyage en \%}$



Document ITSAP

Méthode d'évaluation du comportement hygiénique selon la technique de perforation à l'aiguille (pin-test) adaptée à la sélection

Comportement hygiénique : capacité des abeilles mellifères (*Apis mellifera* L.) à reconnaître le couvain operculé malade, endommagé ou mort et à l'éliminer.



Matériels requis :

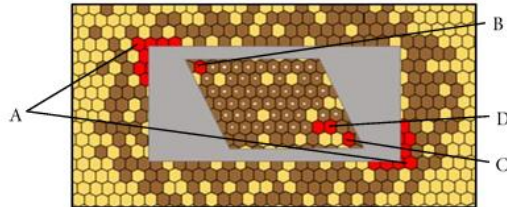


Marqueur, aiguille entomologique No.2 (0,45 mm), gabarit (10 x 10 cellules)



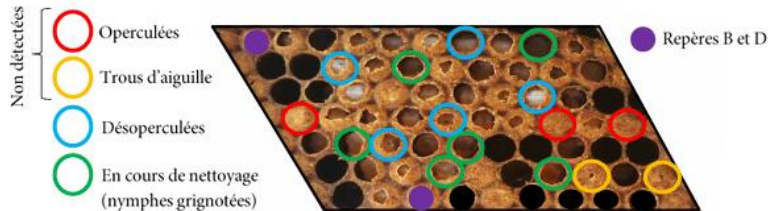
Méthode :

1. Trouver un cadre de couvain operculé le plus homogène possible avec des nymphes aux yeux blancs à roses (12-15j)
2. Placer le gabarit sur le cadre mis à plat et délimiter la zone de piquage avec le marqueur :
 - a. Délimiter les angles du gabarit (A)
 - b. Marquer la première alvéole (B), cela délimitera le début ainsi que la première diagonale à piquer
 - c. Marquer la dernière alvéole du gabarit (C) afin de repérer la dernière diagonale
3. Stériliser votre aiguille à l'aide d'alcool (70° ou plus)
4. Après le repère B, piquer 50 alvéoles en faisant attention de bien piquer au centre, de ne pas trop endommager l'opercule et d'atteindre le fond de l'alvéole. Attention, les cellules vides ne sont pas à compter
5. Marquer la 51^{ème} et la 52^{ème} alvéole (D)
6. Remplacer le cadre dans la colonie en prenant soin de bien l'identifier puis noter l'heure



Relevé :

- ♦ Au bout de **3h30**, récupérer le cadre et replacer le gabarit en fonction des repères (A, B et C)
- ♦ Compter les alvéoles non détectées (**operculées** et **trou d'aiguille**) et celles **désoperculées** (ouvertes avec une nymphe intacte).



Exemple : le taux hygiénique de la photo est de 32% (5 operculées, 2 trous d'aiguille, 27 désoperculées et 13 en cours de nettoyage)

- ♦ Calculer le taux hygiénique (pourcentage d'alvéoles en cours de nettoyage et vides) :

$$\text{Taux hygiénique (\%)} = \frac{(\text{Nb piquées} - (\text{Nb operculées} + \text{Nb trous d'aiguille} + \text{Nb désoperculées}))}{\text{Nb piquées}} \times 100$$



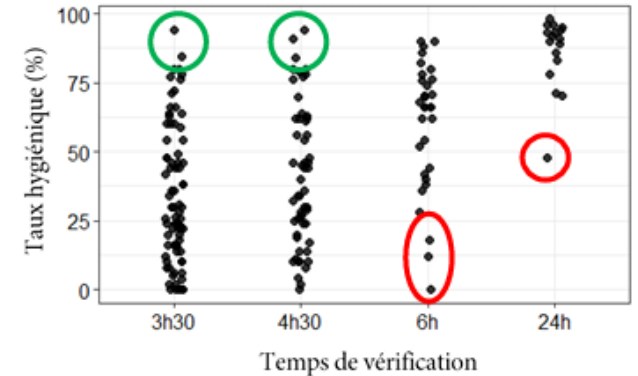
Ressources supplémentaires :

♦ Adaptation du temps de vérification :

Si votre objectif est de sélectionner des colonies nettoyant rapidement préférez un temps de vérification plus court (**ici 3h30 ou 4h30**).

Si votre objectif est d'écarter les colonies les moins hygiéniques préférez un temps de vérification plus long (**ici 6h ou 24h**).

Dans tous les cas, si la variabilité obtenue est trop faible veillez à augmenter ou diminuer votre temps de vérification.



Attention : afin de pouvoir comparer correctement vos données veillez à conserver le même temps de vérification pour chaque ruche, chaque rucher ainsi que chaque visite

♦ Références :

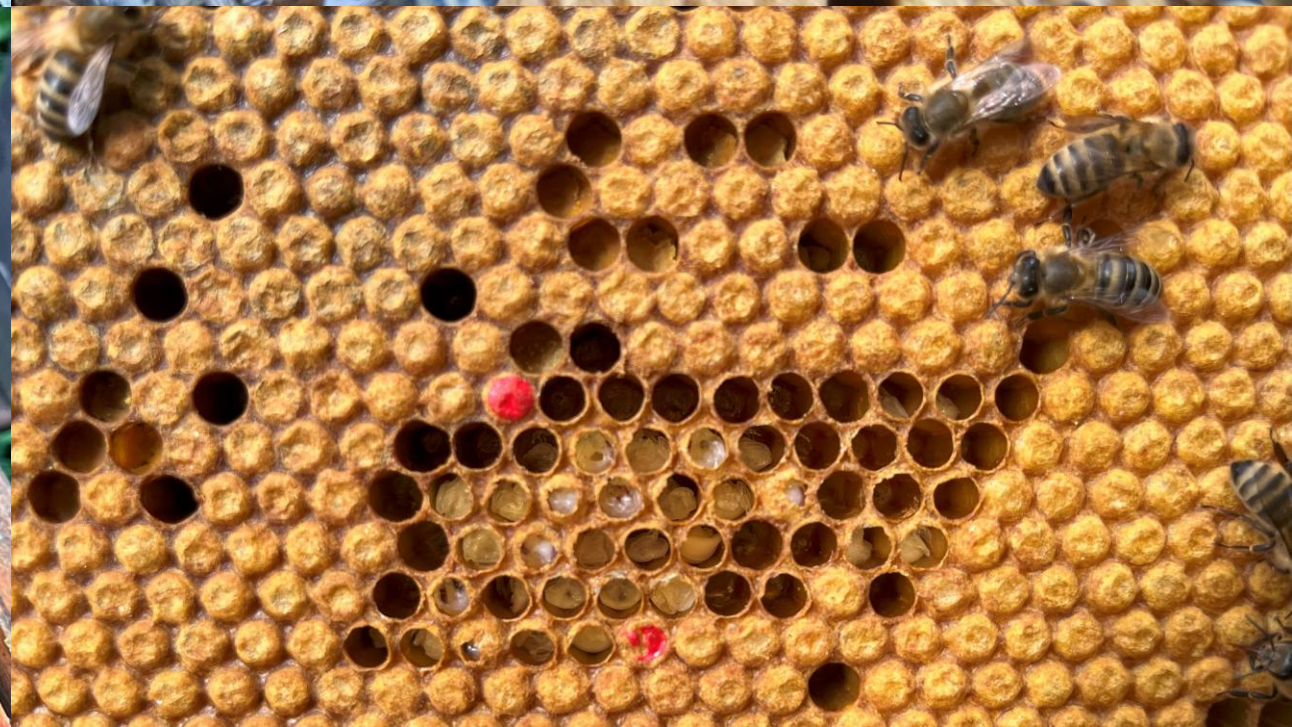
- * Boecking, O., Bienefeld, K., and Drescher, W. (2000). Heritability of the Varroa-specific hygienic behaviour in honey bees (Hymenoptera: Apidae). J. Animal Breed. Genet., 117(6), 417-424.
- * Spivak, M., and Danka, R. G. (2021). Perspectives on hygienic behavior in *Apis mellifera* and other social insects. Apidologie, 52(1), 1-16.

Contacts : fanny.mondet@inrae.fr ; benjamin.basso@inrae.fr ;
coline.kouchner@adapi.adafrance.org

Réalisation : Charlène Dumas - **Crédits photo** : Tristan Kistler - Octobre 2023

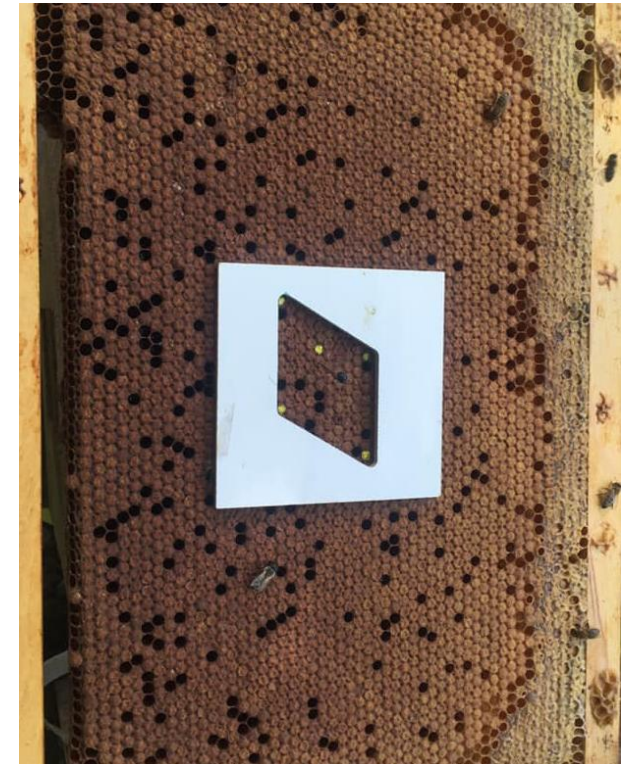


Fiche pintest de l'ITSAP : [Fiche technique pintest_c95c35e7e8.pdf](#)



Tampon ou pas
tampon?

Taille de l'aiguille?



Effet de l'environnement

- Ce qui peut perturber le déroulement du test :
 - Miellée
 - Météo
 - Taille de la population
 - Virulence des virus portés par les varroas (Schöning, 2012); niveau d'infestation (Spivak, 1996)
- Précautions à prendre :
 - Au moins deux tests dans l'année
 - Différentes conditions
 - Même temps pour chaque colonie
 - Rigueur dans la réplication du protocole
 - Standardisation au sein du groupe

Au final, qui devrait faire ces tests?

- Tous les groupes d'éleveurs, quels que soient leurs objectifs et la race élevée
- Apiculteur-non éleveurs? Réflexion sur les mâles du rucher



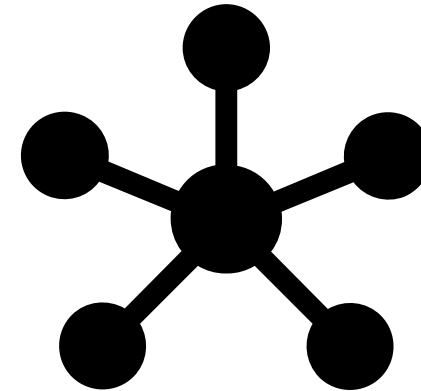
Comment on les intègre à notre sélection au sein du groupement ME SAR?

- Pintest un des tests menés dans les testages : deux tests min par an
- Lié à l'évolution de l'infestation par le calcul d'un index varroa (CN printemps- VP été – Pintests)
- Multicritère
- Intégration via Beebreed

Miel	15%
Douceur	15%
Tenue cadre	15%
Essaimage	15%
Index Varroa	40%

Beebreed

- Normalise effet manipulateur et effet rucher
- Permet de comparer les performances de reines évaluées dans des environnements différents
- Intègre le degré de parenté dans le calcul des valeurs de sélection



Conclusion

- Comportement hygiénique critère majeur de la sélection : héritable, incidence sur la survie et la résistance aux maladies
- La modalité la plus simple est le pintest. Une aiguille suffit. Plusieurs réplications à chaque génération, sur la durée. Idéalement un BLUP.
- Pour aller plus loin, on pourrait envisager des investigations plus poussées sur certains comportements liés à la résistance à varroa (VSH, SMR, uncapping/recapping, test de vitalité) au sein de cette base.



Merci!

Des questions ou des remarques?
celinebjurik@gmail.com