



Crédit photo : ADAGE

## ► **Projet Fall'Var 2024**

**Présentation des bilans économiques et sanitaires comparant plusieurs méthodes de lutte biotechniques contre *Varroa* mises en place dans 6 exploitations.**



**itsap**  
INSTITUT  
DE L'ABEILLE





# Présentation du projet

## LE PROJET FALL'VAR

Le projet Fall'Var, lancé en 2024 et porté par l'ITSAP-Institut de l'abeille avec le soutien du plan CASDAR, vise à améliorer la lutte contre *Varroa destructor*, parasite majeur des colonies d'abeilles. Conduit avec plusieurs ADAs régionales et la SNGTV, il explore l'intégration de méthodes dites biotechniques ou populationnelles, comme l'encagement estival temporaire de la reine associé à un traitement flash à l'acide oxalique. Ces techniques sont comparées au protocole classique basé sur l'utilisation de molécules acaricides en traitement longue durée, afin d'évaluer non seulement leur efficacité sanitaire, mais aussi leur faisabilité pratique et leur coût pour les apiculteurs.

Au cours de l'année 2024, la dynamique des colonies gérées par l'une ou l'autre des méthodes chez différents apiculteurs, leur charge en *Varroa*, le temps de travail et le coût économique associé à chaque méthode ont été relevés. Ce document présente les résultats sanitaires, techniques et économiques issus de la première année d'expérimentation suivie par six ADA, sous forme de 6 fiches bilans.

Le projet s'inscrit dans un contexte de réchauffement climatique, où les périodes naturelles sans couvain se réduisent, rendant les traitements d'hiver moins efficaces. En couvrant deux saisons apicoles successives, Fall'Var doit produire des références solides et transférables sur la mise en place de méthodes de lutte biotechniques.

L'objectif final est d'accompagner les apiculteurs vers des stratégies de lutte plus durables, combinant biotechnie et traitements, pour préserver la santé des ruches et sécuriser la production apicole.

# Sommaire

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Aspects méthodologiques                                                                        | 6  |
| ADA Occitanie : L'encagement, une alternative efficace au traitement conventionnel             | 10 |
| ADAPI : Encager avec peu de couvain suite à une miellée de lavande                             | 20 |
| ADA AURA : Réduire la quantité de couvain à détruire grâce à l'encagement court                | 30 |
| ADA BFC : Retrait de couvain ou encagement en situation de forte infestation                   | 40 |
| ADA Grand Est : Retrait et valorisation du couvain, quand la technique montre ses limites      | 50 |
| ADANA : De l'importance du protocole de traitements et des répercussions en cas de non-respect | 60 |



# Aspects méthodologiques

## ► Comment les données ont-elles été récoltées ?

L'approche qui a été choisie dans le cadre de cette étude, plutôt qu'un essai classique (facteurs, blocs) difficilement adaptable aux contraintes du terrain, a préféré opter pour un observatoire des pratiques (que l'on pourrait qualifier d'essai système) où nous nous intéressons à un ensemble d'interventions représentatives pour en tirer les réussites, les échecs et la trajectoire suivie par le système dans le temps et selon les adaptations faites. Nous nous intéressons à des exploitations qui ont des fonctionnements parfois très différents liées à leurs circuits de production, d'organisation, de circuits d'approvisionnement des médicaments vétérinaires (impact sur le tarif), de contraintes d'interventions météo ou personnelles (respect plus ou moins rigoureux des durées d'application des médicaments), etc. Les résultats ne permettent pas une analyse statistique classique de comparaison mais une approche spécifique pour comparer une combinaison de pratiques différentes. Les approches comparatives se font au cas par cas, selon les itinéraires de lutte choisis avec l'apiculteur et prenant en compte les contraintes liées à chaque cas spécifique. Les bilans établis permettent de comparer deux stratégies de lutte au sein d'un même rucher, mais du fait de la variabilité de coûts des traitements et de temps passé à la gestion des lots, ces bilans sont difficilement comparables entre ruchers (entre région).

Le moment d'application des traitements est justifié par la pratique existante (pour l'Apivar) ce qui nous a poussé à anticiper l'encagement, pour ne pas retarder d'autant le traitement qui s'en suit. Nous avons cherché à être représentatifs des pratiques observées sur le terrain en limitant au mieux les biais expérimentaux (en considérant un nombre conséquent de colonies en suivi, rucher aux caractéristiques de départ identiques scindé en deux lots) afin de pouvoir considérer l'impact des stratégies de lutte, et que les autres facteurs pouvant affecter les colonies le fassent de manière identique.

Les apiculteurs ont noté leurs temps de travail liés à la gestion des deux lots (biotechniques et de référence) du début des suivis (encagement des reines et application des traitements acaricides en diffusion longue) en été 2024 jusqu'à la sortie d'hiver 2025.

Les temps de travail calculés par lots incluent la préparation du matériel avant les visites, le temps passé au rucher pour effectuer les différentes opérations et le temps de nettoyage des ruches mortes. Ils n'incluent pas les temps de déplacement jusqu'au rucher.

Une rémunération forfaitaire du travail des exploitants est fixée à 2 SMIC par convention, afin de comparer les résultats économiques entre exploitations. La valeur brute du SMIC depuis 2024 est de 11,88 €/h. Dans l'extrapolation, le coût du travail est estimé en prenant cette valeur forfaitaire, que les exploitations embauchent ou non de la main d'œuvre salariale.

Tous les traitements anti-*Varroa* utilisés disposent d'une autorisation de mise sur le marché.

Les coûts sanitaires et de nourrissage totaux par lot sont calculés en appliquant le coût des traitements et du nourrissage aux colonies vivantes lors des différentes visites (coûts réels notés par les apiculteurs sur les fiches de suivi ou coûts obtenus auprès de fournisseurs). Les prix des consommables effectivement utilisés dans nos calculs sont précisés en fin de chaque fiche.

Les coûts de traitement et de nourrissage à la colonie vivante sont calculés en lui appliquant l'ensemble de ces coûts selon le lot dans lequel elle se situe, entre l'été et la sortie d'hivernage.

Tous les coûts sont indiqués en € HT et les rémunérations des salariés incluent les charges sociales (salaires bruts à payer par les employeurs).

## ► Aide pour la lecture des fiches

Chaque fiche est construite selon un même modèle : pour chaque exploitation suivie, d'abord sont présentés les deux modalités testées sur deux lots de colonies ainsi qu'un schéma récapitulatif des actions réalisées sur ces lots au cours du suivi (de l'été 2024 à la sortie d'hivernage 2025).

Ensuite sont présentés les résultats techniques et économiques liés à la mise en place de chaque modalité : taux de mortalité (cf glossaire), temps de travail, coût des consommables par lot, etc.

S'en suivent plusieurs graphiques présentant l'évolution de l'état sanitaire des colonies mesuré à trois reprises au cours du suivi : charges en VP100, nombre d'abeilles par colonie, quantité de couvain par colonie.

Pour finir, une extrapolation des deux méthodes généralisées à l'ensemble du cheptel est proposée lorsqu'elle est pertinente, afin de comparer les coûts théoriques des méthodes biotechniques par rapport aux méthodes de référence.

Le code couleur utilisé est le suivant : les textes, encarts ou blocs **rouges** concernent le lot biotechnique. Les textes, encarts et blocs **bleus** concernent le lot de référence. Pour la fiche de l'ADAGE, les textes, encarts et blocs **verts** concernent les essais créés.



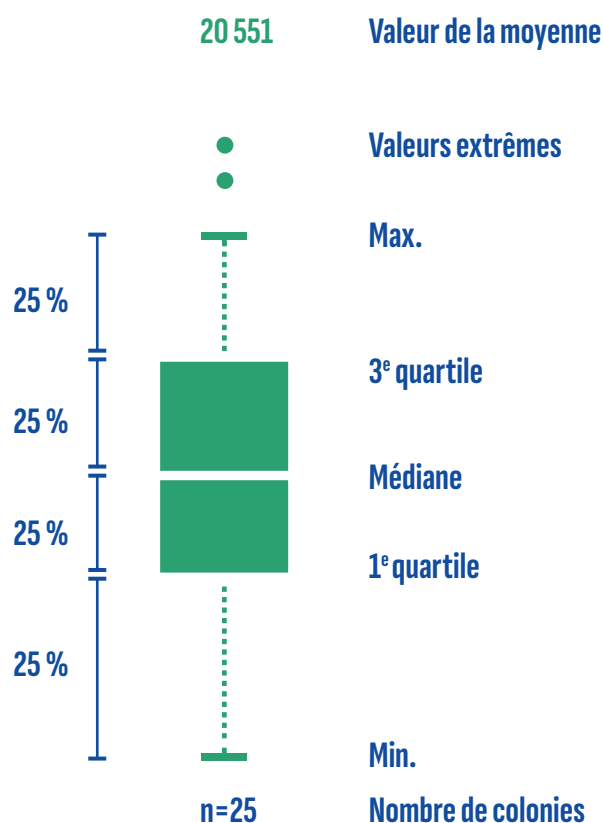
## ► Comment lire une boîte à moustache ?

Une boîte à moustache est un graphique simple composé d'un rectangle (boîte) duquel deux droites (ou « moustaches ») sortent afin de représenter la distribution des données.

La valeur centrale du graphique, à l'intérieur de la boîte, est la médiane, ce qui veut dire qu'il existe autant de données supérieures qu'inférieures à cette valeur dans l'échantillon.

De plus, 50 % des données se trouvent à l'intérieur de la « boîte », entre le 1<sup>er</sup> et le 3<sup>e</sup> quartile. Plus la boîte est étalée, plus les données sont hétérogènes.

Les valeurs plus « extrêmes » sont représentées par des points au-delà des droites sortant du rectangle.





# Glossaire



**MOF** : Main d'œuvre familiale

**AO** : Acide oxalique

**SMIC** : salaire minimum interprofessionnel de croissance

**Le lot de référence** désigne les ruches traitées avec un produit acaricide en diffusion longue selon les préconisations d'utilisation (produit homologué en apiculture biologique ou conventionnelle, selon le mode de traitement de l'exploitation qui teste les deux méthodes).

**Le lot biotechnique** fait référence aux ruches pour lesquelles une action mécanique est réalisée pour les mettre hors couvain (via un encagement ou un partitionnement de reine, un retrait du couvain et/ou un griffage du couvain résiduel). Est ensuite appliqué un traitement acaricide à base d'AO (par dégouttement ou sublimation) flash ciblant les varroas phorétiques.

**Mortalité** : colonies mortes, bourdonneuses, ou orphelines.

**VP100** : les varroas qui parasitent les abeilles adultes sont appelés « varroas phorétiques ». La détermination du taux de varroas phorétiques pour 100 abeilles (VP100) se fait à partir d'un échantillon d'environ 300 individus prélevés sur un cadre de couvain ouvert et fermé et permet d'estimer la pression *Varroa* à un instant *t*.

**ColEval** : méthode d'évaluation visuelle des colonies d'abeilles permettant de quantifier les populations d'abeilles, de couvain ouvert et de couvain fermé.

**n** indique le nombre de colonies par lot et permet de suivre la survie des colonies, d'identifier des incidents survenus au cours de l'essai ou encore de savoir sur combien de colonies s'appuient les données relevées.

# L'encagement, une alternative efficace au traitement conventionnel



Bilan technique, économique et résultat sanitaire comparant deux méthodes de lutte contre *Varroa* en fin d'été suivies par l'ADA Occitanie : une méthode de lutte biotechnique (encagement + Varroxa<sup>®</sup> et Oxybee<sup>®</sup>) et une méthode de lutte de référence (Apitraz<sup>®</sup>)

Chaque méthode a été testée sur 1 rucher appartenant à une exploitation. Sur le rucher, 30 colonies ont été gérées avec la méthode biotechnique et 29 autres avec la méthode de référence. Un suivi a été réalisé afin d'estimer le temps de travail et les coûts associés à chaque méthode.



## Méthode biotechnique (30 colonies) :

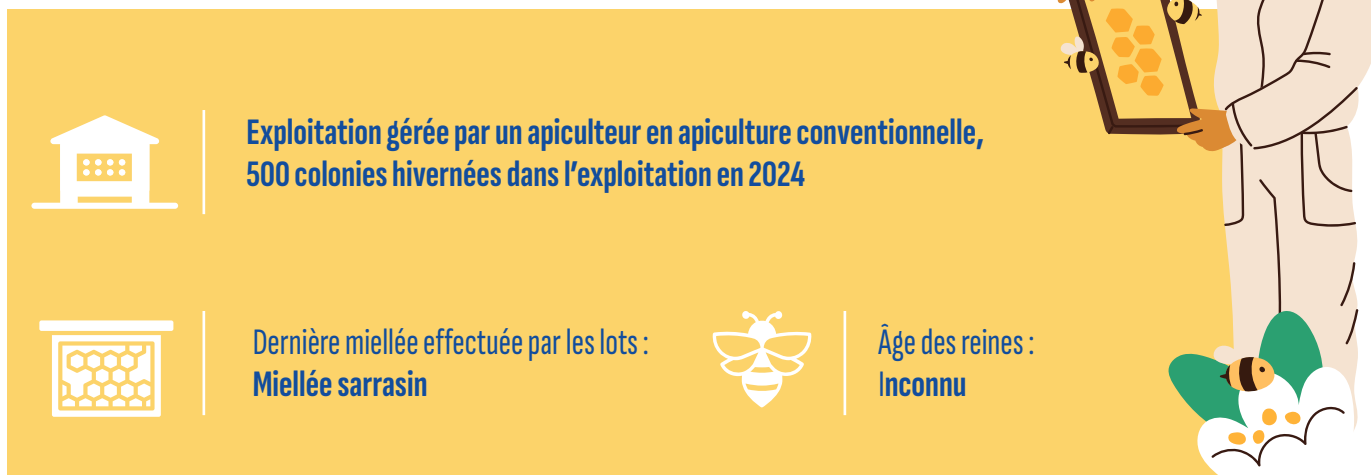
- **J 0** : Encagement estival de reine pendant 21 jours
- **J 21** : Décagement et traitement flash par dégouttement d'Oxybee<sup>®</sup>
- **J 26** : Deuxième traitement flash par dégouttement de Varroxa<sup>®</sup>
- **Deux traitements hivernaux** par sublimation de Varroxa<sup>®</sup> à 5 jours d'intervalle afin de viser une période hors couvain



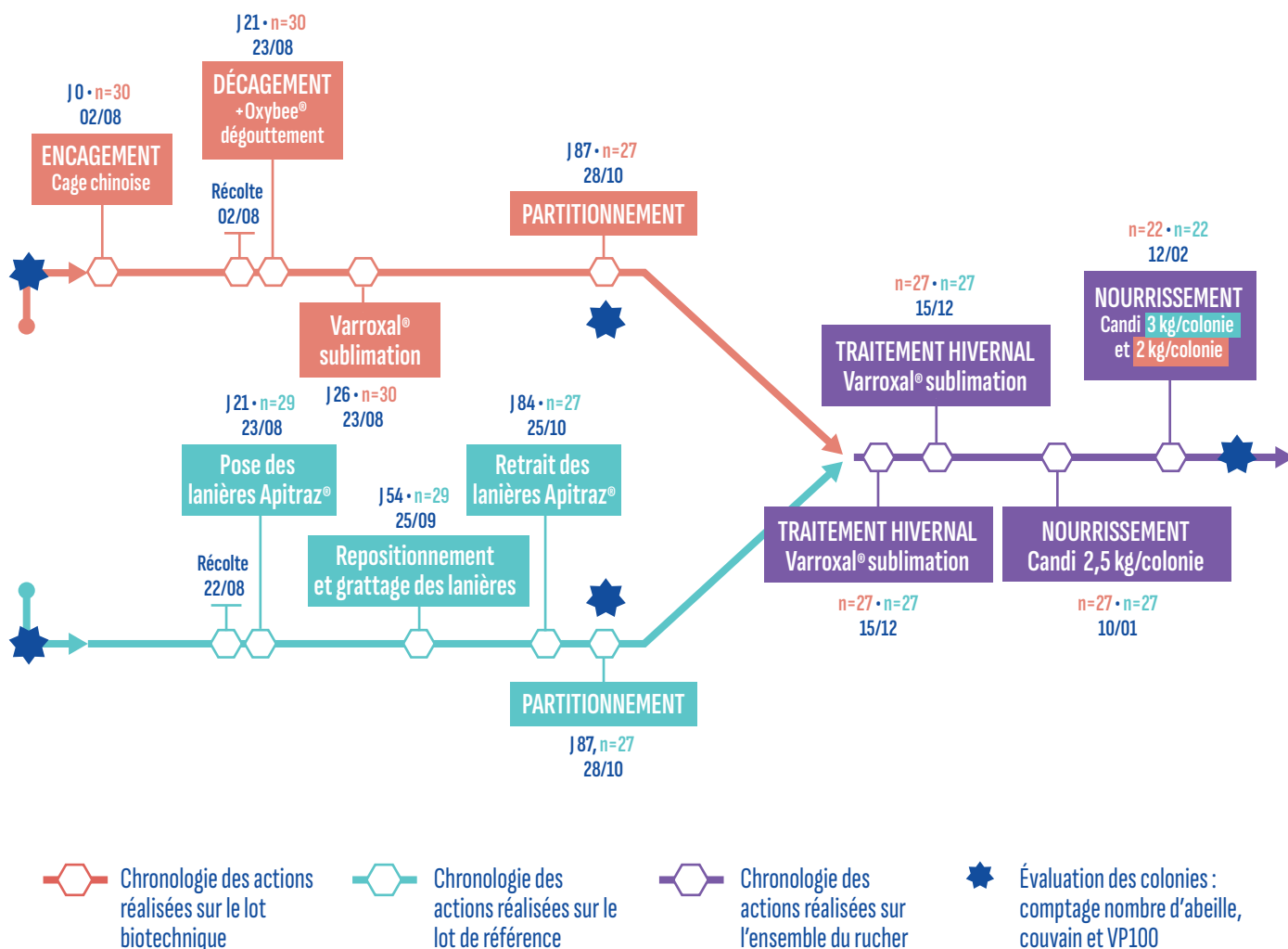
## Méthode de référence (29 colonies) :

- **J 21** : Application d'un traitement à base d'Amitraze (Apitraz<sup>®</sup>) en diffusion longue
- **J 84** : Retrait des lanières Apitraz<sup>®</sup>
- **Deux traitements hivernaux** par sublimation de Varroxa<sup>®</sup> à 5 jours d'intervalle afin de viser une période hors couvain

## ► Carte d'identité du rucher et cadre de l'étude



## ► Récapitulatif des actions réalisées sur chaque lot pendant le suivi



► **Approche globale par lot :**  
**taux de mortalité, nombre de visites, temps de travail et coût des consommables (€ HT)**

| Taux de mortalité (été – sortie d'hiver) | Nbre de colonies vivantes en sortie d'hiver | Nbre de visites au rucher | Temps alloué à l'application du traitement estival * | Temps alloué aux nourrissements | Temps alloué à l'application du traitement hivernal | Traitements médicamenteux effectués                     | Coût des traitements médicamenteux du lot | Coût du nourrissement sur le lot |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|
| 27 %                                     | 22                                          | 11                        | 14 h                                                 | 1 h 00                          | 3 h 00                                              | Été :<br>Oxybee® + Varroxa®<br>Hiver :<br>Varroxa® x 2  | 149 €                                     | 228 €                            |
| 24 %                                     | 22                                          | 11                        | 2 h 10                                               | 1 h 00                          | 3 h 00                                              | Été :<br>2 lanières Apitraz®<br>Hiver :<br>Varroxa® x 2 | 211 €                                     | 276 €                            |

■ Lot biotechnique ■ Lot de référence

\* Le temps alloué au traitement estival du lot biotechnique est constitué par l'encagement des reines, leur décaement et les deux applications d'acide oxalique par dégouttement et par sublimation. Pour le lot de référence il correspond à la pose des lanières Apitraz®, leur repositionnement et leur retrait.

► **Coût global de la gestion par lot (€ HT),**  
**incluant les dépenses engagées sur les colonies perdues en cours d'expérimentation**

Le coût global n'inclut pas les dépenses de carburant liées aux déplacements sur les ruchers.

| Temps de travail total sur le lot ** | Temps de travail exploitant** | Coût forfaitaire du travail des exploitants (sur la base de 2 SMIC horaire, soit 23,76 €/h) | Temps de travail de la main d'œuvre extérieure | Coût brut des heures de travail de la main d'œuvre extérieure*** | Coût total de la gestion du lot | Rapporté à la colonie vivante l'année n+1 |
|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|
| 33 h 55                              | 17 h 50                       | 424 €                                                                                       | 16 h 05                                        | 191 €                                                            | 992 €                           | N = 22<br>45 € / colonie                  |
| 20 h 25                              | 17 h 35                       | 418 €                                                                                       | 2 h 50                                         | 34 €                                                             | 939 €                           | N = 22<br>43 € / colonie                  |

■ Lot biotechnique ■ Lot de référence

\*\* Le temps de travail inclut la préparation du matériel avant la visite, le temps passé au rucher par l'exploitant et l'ADA et le temps de nettoyage des ruches mortes. Il n'inclut pas les temps de déplacement jusqu'au rucher.

\*\*\* Main d'œuvre extérieure = agents ADA étant intervenu sur les lots. L'exploitant n'employant pas de salarié, il est décidé que la rémunération brute des heures de travail de l'agent ADA est fixée au SMIC à 11,88 €/h.

► **Bilan à la colonie : coût des consommables et temps passé par colonie**  
(€ HT, sans tenir compte d'une éventuelle mortalité de la colonie)

Ce tableau renseigne le temps passé sur les principales opérations à effectuer dans chaque modalité et les coûts de nourrissage et de traitements médicamenteux pour une colonie vivante du début à la fin du suivi (été-sortie d'hiver).

| Temps de préparation par colonie | Temps d'application de l'acaricide estival par colonie                                             | Temps d'application du traitement hivernal par colonie | Coût de traitement par colonie | Quantité de nourrissage distribuée par colonie | Temps de nourrissage par colonie | Coût du nourrissage par colonie | Temps total annuel passé par colonie | Coût des consommables par colonie |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Encagement :<br>15 min           | Décagement et contrôle absence de couvain : 8 min<br>Oxybee® : 3 min 40<br>Varroxaal® : 3 min 20   | Varroxaal® :<br>3 min 20 x 2 traitements               | 4,60 €                         | 4,5 kg candi                                   | N 1 = 1 min 07<br>N 2 = 1 min 22 | 9,20 €                          | 39 min 09                            | 13,80 €                           |
| -                                | Pose et repositionnement des lanières Apitraz® :<br>1 min 23<br>Retrait des lanières :<br>1 min 51 | Varroxaal® :<br>3 min 20 x 2 traitements               | 7,40 €                         | 5,6 kg candi                                   | N 1 = 1 min 07<br>N 2 = 1 min    | 11,40 €                         | 12 min 01                            | 18,80 €                           |

■ Lot biotechnique ■ Lot de référence

## Comparaison des résultats technico-économiques des deux lots : ce qu'il faut retenir

Le lot biotechnique a un coût de gestion total de 53 € supérieur à celui du lot de référence (soit 6 % supérieur). Le coût de chaque lot rapporté à la colonie vivante l'année n+1 (22 colonies par lot) est supérieur de 2 € par colonie du lot biotechnique par rapport à une colonie du lot de référence. Le coût des consommables à la colonie est inférieur de 4,80 € pour le lot biotechnique (moins de nourrissage, traitements médicamenteux moins coûteux), mais le temps de travail passé par colonie est trois fois supérieur à celui passé sur une colonie traitée à l'Apitraz® (39 min vs 12 min). Les colonies du lot biotechnique ont nécessité moins de nourrissage que celles du lot de référence, car leurs corps semblaient plus lourds à l'apiculteur, qui a estimé qu'elles nécessitaient moins de candi.

Le lot biotechnique a nécessité près de 14 h de travail supplémentaire par rapport au lot de référence (respectivement 33 h 55 et 20 h 25). Ce travail supplémentaire a été effectué par les agents de l'ADA et leur rémunération a été estimée sur la base du SMIC brut mensuel pour simuler la rémunération de l'embauche d'un saisonnier.

Le temps supplémentaire alloué à la gestion du lot biotechnique n'engendre pas une meilleure survie des colonies en sortie d'hiver, mais le taux de survie se rapproche de celui observé sur les colonies traitées à l'Apitraz®. L'encagement estival de reine peut être une alternative sanitaire dans la lutte contre *Varroa*, permettant d'alterner les molécules acaricides utilisées afin de limiter l'apparition de résistances chez *Varroa* et présentant un taux de survie proche de celui observé en employant l'Amitraze. Elle engendrera cependant des coûts économiques légèrement plus importants.

## ► Graphiques des données sanitaires et d'évaluation des colonies mesurées sur chaque lot

L'ADA Occitanie a effectué 3 visites de suivi au rucher. Au cours de ces visites, des mesures de taille des colonies d'abeilles, de quantité de couvain total et des comptages de varroas phorétiques ont été réalisés sur les deux lots.

**Visite 1 (V1)** = 19/07/2024

**Visite 2 (V2)** = 28/10/2024

**Visite 3 (V3)** = 20/03/2025

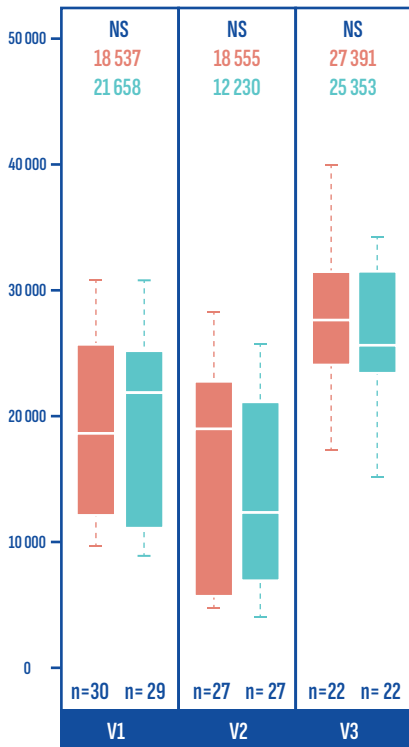
**NS** = différence non-significative entre les résultats des deux lots

**\*** = différence significative entre les résultats des deux lots

(test non-paramétrique de Wilcoxon)

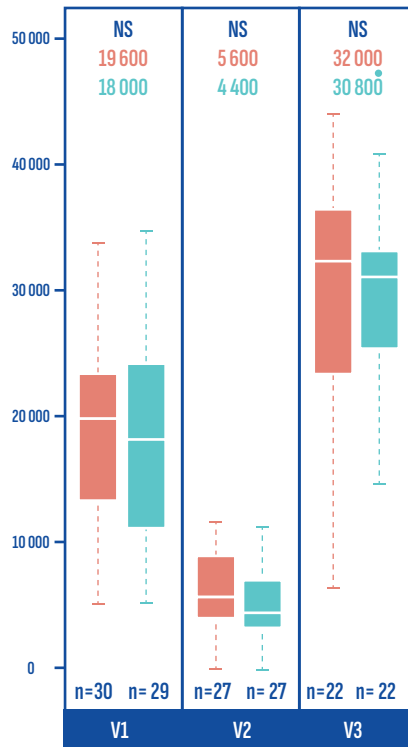
### ► Évolution de la population d'abeilles et de l'infestation *Varroa* des colonies présentes à chaque visite, de l'été 2024 au printemps 2025

**Fig 1a :** Évolution du **nombre d'abeilles** par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.



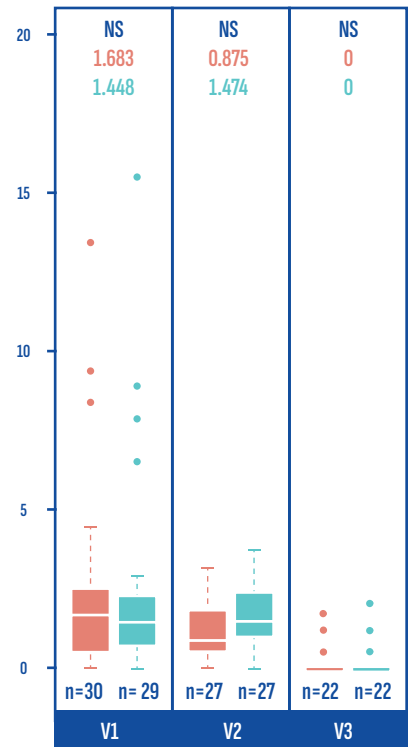
ENCAGEMENT APITRAZ®

**Fig 2a :** Évolution de la **quantité de couvain total** (en nombre de cellules de couvain) par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.



ENCAGEMENT APITRAZ®

**Fig 3a :** Nombre de **varroas phorétiques** pour 100 abeilles mesurés par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.



ENCAGEMENT APITRAZ®

## ► Évolution de la population d'abeilles et de l'infestation *Varroa* des colonies vivantes au printemps 2025

**Fig 1b :** évolution du **nombre d'abeilles** par colonie vivante et par lot au cours de l'expérimentation

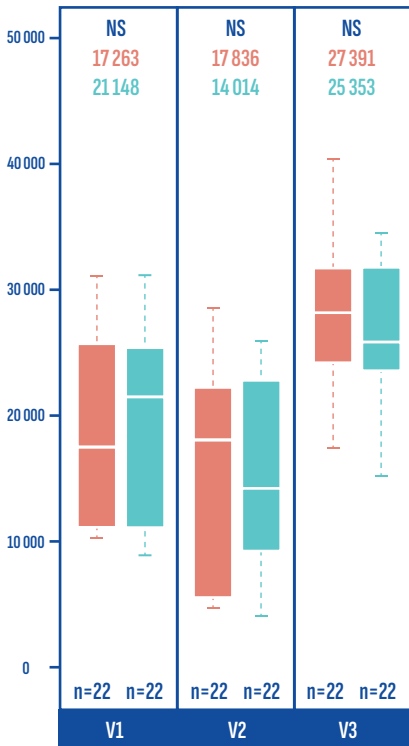


**Fig 2b :** Évolution de la **quantité de couvain total** (en nombre de cellules de couvain) par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.

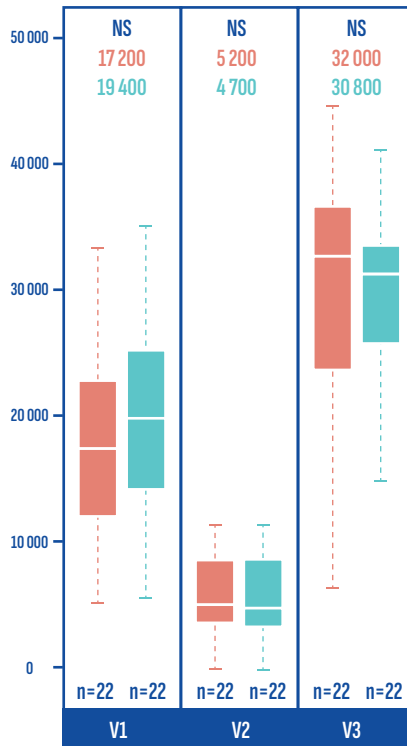
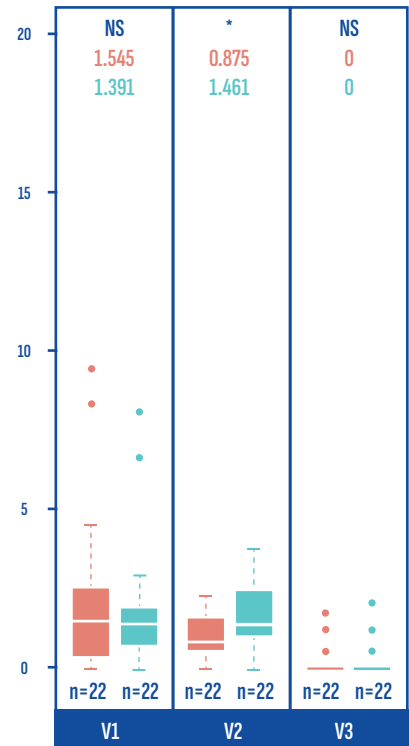


**Fig 3b :** Nombre de **varroas phorétiques** pour 100 abeilles mesurés par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.



ENCAGEMENT APITRAZ®

ENCAGEMENT APITRAZ®

ENCAGEMENT APITRAZ®

## Discussion et interprétation des données sanitaires

Au vu des pressions parasitaires avant traitement, le risque de dépopulation lié à un encagement était modéré pour une partie des colonies. Les mortalités sont identiques sur les deux lots et il n'y a pas de différence significative d'infestation *Varroa* avant et après traitement, ni de population d'abeilles ou de dynamisme des colonies en termes de quantité de couvain.

La cinétique d'efficacité de traitement des deux lots est identique avec des niveaux de pression parasitaires similaires entre lots après le traitement d'été comme en sortie d'hiver après le traitement d'hiver. Cependant les taux d'infestation en automne restent trop élevés et un traitement hivernal reste nécessaire pour réduire suffisamment cette pression parasitaire en début de saison suivante. Sur ce rucher, les deux méthodes de lutte ont donné des résultats similaires aussi bien sur les mortalités hivernales et l'état des colonies que sur la pression parasitaire, à l'automne et en sortie d'hiver.

## Stratégie de lutte habituelle dans l'exploitation

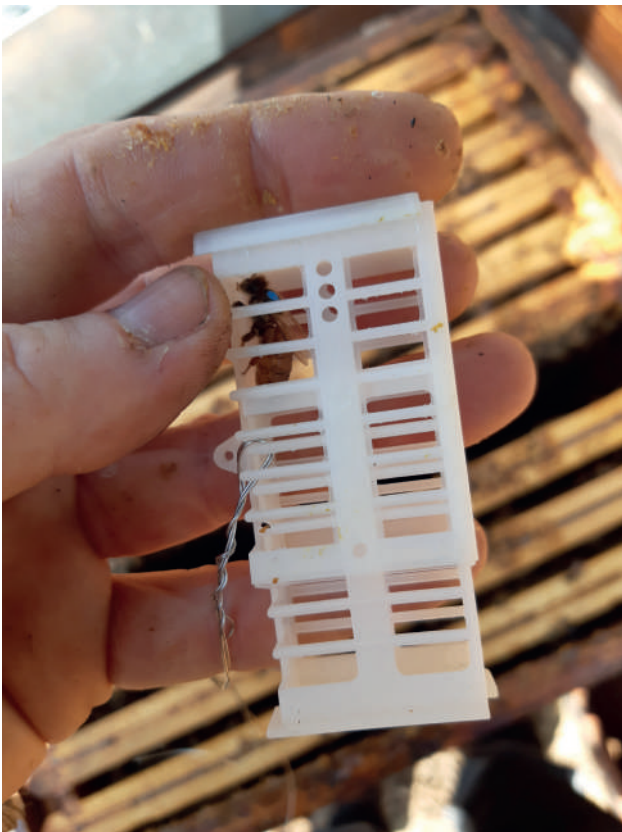
L'apiculteur a démarré son activité professionnelle en apiculture conventionnelle en 2017 et utilisait des traitements médicamenteux à base d'Amitraze pour ses traitements contre *Varroa*. Suite à plusieurs échecs de traitement liés à l'utilisation de l'Amitraze, l'apiculteur a conduit son cheptel en apiculture biologique de 2018 à 2023 inclus et réalisait uniquement des sublimations d'acide oxalique pour traiter ses colonies contre *Varroa*. Du fait d'une augmentation de ses mortalités hivernales et des contraintes du cahier des charges AB pour la multiplication du cheptel, il est repassé en gestion conventionnelle en 2024. Il prévoit d'utiliser à nouveau l'Amitraze pendant les deux prochaines années. Après six années sans employer d'Amitraze pour traiter *Varroa*, l'apiculteur espère que la molécule aura retrouvé son efficacité.

## Appréciation des deux méthodes testées

L'apiculteur cherche à employer des solutions alternatives à l'utilisation d'Amitraze afin de prévenir et juguler l'apparition de résistance chez *Varroa* en alternant ses pratiques. L'encagement estival de reines pendant 21 jours lui semble prometteur, bien qu'actuellement cette pratique ne soit pas généralisable à l'ensemble de son cheptel par manque de temps en été pour réaliser l'encagement. L'apiculteur est déçu des remérages et des pertes observées sur le lot biotechnique, il souhaite réessayer l'encagement de reines sur un rucher de reines marquées et d'âges connus, afin d'avoir une idée plus précise de la faisabilité de cette stratégie selon l'âge des reines.

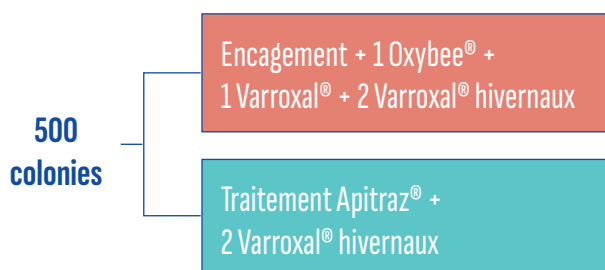
Le traitement du lot de référence à l'Apitraz® a engendré des taux de survie acceptables pour l'apiculteur.

▼ Reine encagée en cage chinoise et placée au centre de la colonie.



## ► Extrapolation des résultats techniques et économiques à l'échelle de l'exploitation

Les résultats techniques et économiques obtenus précédemment sur les colonies de chaque lot sont extrapolés à l'ensemble des 500 colonies de l'exploitation. Les deux scénarios sont donc : application de la méthode biotechnique sur l'ensemble du cheptel et application de la méthode de référence sur l'ensemble du cheptel jusqu'à la sortie d'hivernage. Seule une colonie de plus est morte dans le lot biotechnique par rapport au lot de référence sur un effectif initial de 30 colonies. Cette différence se répercute sur le taux de mortalité, le faisant varier de 3 %. Afin de limiter les biais liés à la reconstitution du cheptel, l'extrapolation est réalisée en prenant un taux de mortalité identique pour les deux lots et seuls les coûts totaux liés à la gestion du cheptel sont comparés.



### ► Bilan à l'échelle de l'exploitation en temps de travail et en coût de la gestion du cheptel selon chaque scénario (€ HT)

| Temps de travail total sur le cheptel* | Estimation du coût forfaitaire du travail (sur la base de 2 SMIC horaires) | Coût des traitements médicamenteux | Coût du nourrissement distribué | Coûts totaux € HT liés à la gestion du cheptel |          |   |          |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|----------|---|----------|
| 71 J                                   | 13 431 €                                                                   | +                                  | 2 490 €                         | +                                              | 19 727 € | = | 23 423 € |
| 44 J                                   | 8 364 €                                                                    | +                                  | 3 638 €                         | +                                              | 4 767 €  | = | 16 769 € |

\* Les heures de travail sont converties en jours de travail, 1 jour correspond à 8h de travail. Le temps de travail englobe la préparation du matériel, le temps passé au rucher (traitements estivaux et hivernaux, nourrissements, ajout de cadres, partitionnement ...) et le nettoyage des ruches mortes.

## Extrapolation

La gestion par la méthode biotechnique de l'ensemble du cheptel engendre 27 jours de travail supplémentaire (soit 60 %) en comparaison de la méthode de référence (71 jours versus 44 jours de travail). La rémunération de ce travail se répercute sur l'estimation du coût total de gestion du cheptel par la méthode biotechnique, qui est plus élevé de 3 000 € HT que le coût total lié à la gestion du cheptel traité à l'Apitraz® (19 727 € HT versus 16 769 € HT). Les coûts des consommables sont inférieurs de près de 2 300 € HT via la méthode biotechnique par rapport à la méthode de référence.

Dans ce contexte, une gestion par la méthode biotechnique engendre un surcoût lié au temps de travail supplémentaire passé à la gestion des colonies.

Si l'on considère que la différence de mortalité observée entre les deux modalités de traitement est significative, il sera nécessaire de remonter le cheptel engagé de 15 colonies supplémentaires par rapport à un cheptel qui serait traité à l'Apitraz®. Un surcoût de reconstitution du cheptel de 1 950 € HT s'ajoutera au surcoût de 3 000 € HT (lié au temps de travail supplémentaire) pour la gestion du cheptel par la méthode biotechnique (la valeur d'un essaim est estimée sur l'exploitation à 130 € HT).

Les temps de trajet ne sont pas inclus dans l'extrapolation ni dans les résultats du suivi de l'année 2024. Les coûts des consommables tels que le carburant, l'usure des véhicules et cette charge de travail supplémentaire seront à proratiser selon d'autres opérations réalisées par la même occasion.

▼ Reine engagée en cage chinoise et placée au centre de la colonie.



# À retenir !

## À l'échelle de la colonie

- Temps de travail passé par colonie encagée plus de deux fois supérieur à celui passé par colonie traitée avec la méthode de référence, lié au temps de réalisation des traitements (33 min vs 12 min) ;
- Nourrissement moins important sur une colonie encagée que sur une colonie traitée à l'Apitraz® (1 kg de candi en moins) ;
- Le coût des consommables est inférieur de 5 € par colonie encagée par rapport aux colonies du lot de référence.



## À l'échelle du rucher

- Taux de mortalité hivernal similaire entre les deux lots ;
- Les colonies des deux lots en sortie d'hiver ont des charges en VP100 égales à zéro et des quantités de couvain et d'abeilles identiques ;
- Dans nos conditions, l'encagement estival de reine couplé à l'application d'acide oxalique est une méthode de lutte contre *Varroa* aussi efficace que l'emploi d'Apitraz® ;
- Le rucher encagé a un coût de gestion total plus élevé de 11 % que le lot de référence, en partie lié à la rémunération du temps de travail supplémentaire.

## À l'échelle de l'exploitation

- Le temps de travail engendré par la méthode biotechnique la rend économiquement plus coûteuse qu'une stratégie de lutte basée sur l'utilisation d'Amitraze ;
- En cas de baisse d'efficacité du traitement Amitraze, il est possible de recourir à l'encagement comme traitement alternatif qui permet d'obtenir des résultats sanitaires identiques malgré un surcoût.



## Précisions méthodologiques

Tous les traitements appliqués disposent d'une autorisation de mise sur le marché. Les coûts sanitaires et de nourrissement totaux par rucher sont calculés en appliquant les traitements et les nourrissements aux colonies vivantes lors des différentes visites (informations notées par l'apiculteur sur les fiches de suivi). Les prix des consommables sont les suivants: 2,05 € HT / kg candi ; 86,4 € HT les 200 g de Varroaxal® soit 1,06 € HT l'application par colonie ; 40,28 € HT / L d'Oxybee® pouvant traiter 50 colonies (5 ml/inter cadre), soit 2,01 € HT par application par colonie ; 28,43 € les 10 lanières Apitraz® soit 5,67 € pour deux lanières posées par colonie.

Les coûts de traitement et de nourrissement à la colonie vivante sont calculés en lui appliquant l'ensemble des traitements sanitaires et des nourrissements selon le lot dans lequel elle se situe, sans tenir compte de sa potentielle mortalité.

# Encager avec peu de couvain suite à une miellée de lavande



Bilan technique, économique et résultat sanitaire comparant deux méthodes de lutte contre *Varroa* en fin d'été suivies par l'ADAPI : une méthode de lutte biotechnique (encagement de reine + Apibioxal® et Varroxaal®) vs une méthode de lutte de référence (Apivar®).

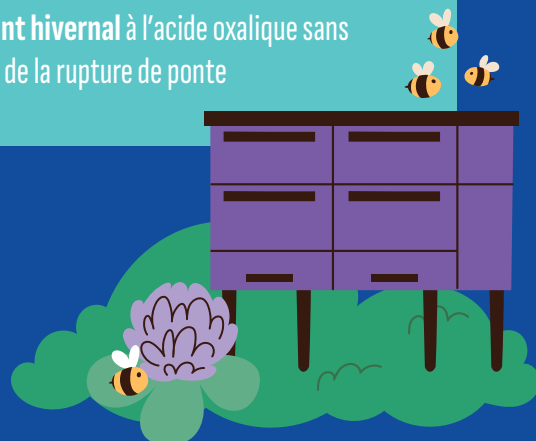
Chaque méthode a été testée sur 1 rucher sédentaire divisé en deux lots. Sur ce rucher, 21 colonies ont été gérées avec la méthode biotechnique et 22 autres avec la méthode de référence. Un suivi a été réalisé afin d'estimer le temps de travail et les coûts associés à chaque méthode.

## Méthode biotechnique (21 colonies) :

- **J 0** : Encagement estival de reine pendant 28 jours en cage chinoise (23/07)
- **J 28** : Décagement des reines et griffage du couvain de 4 colonies pour lesquelles les reines étaient introuvables suivi du 1er traitement à l'Apibioxal® par dégouttement le 20/08
- **J 31** : Deuxième traitement par sublimation de Varroxaal®
- **Traitement hivernal** à l'acide oxalique sans vérification de la rupture de ponte

## Méthode de référence (22 colonies) :

- **J 28** : Application d'un traitement à base d'Amitraze (Apivar®) en diffusion longue le 20/08
- **J 91** : Retrait des lanières (22/10)
- **Traitement hivernal** à l'acide oxalique sans vérification de la rupture de ponte



## ► Carte d'identité du rucher et cadre de l'étude



**GAEC familial de 3 exploitants et présence ponctuelle de main d'œuvre familiale. Apiculture en gestion conventionnelle.**  
1150 colonies hivernées en 2024.



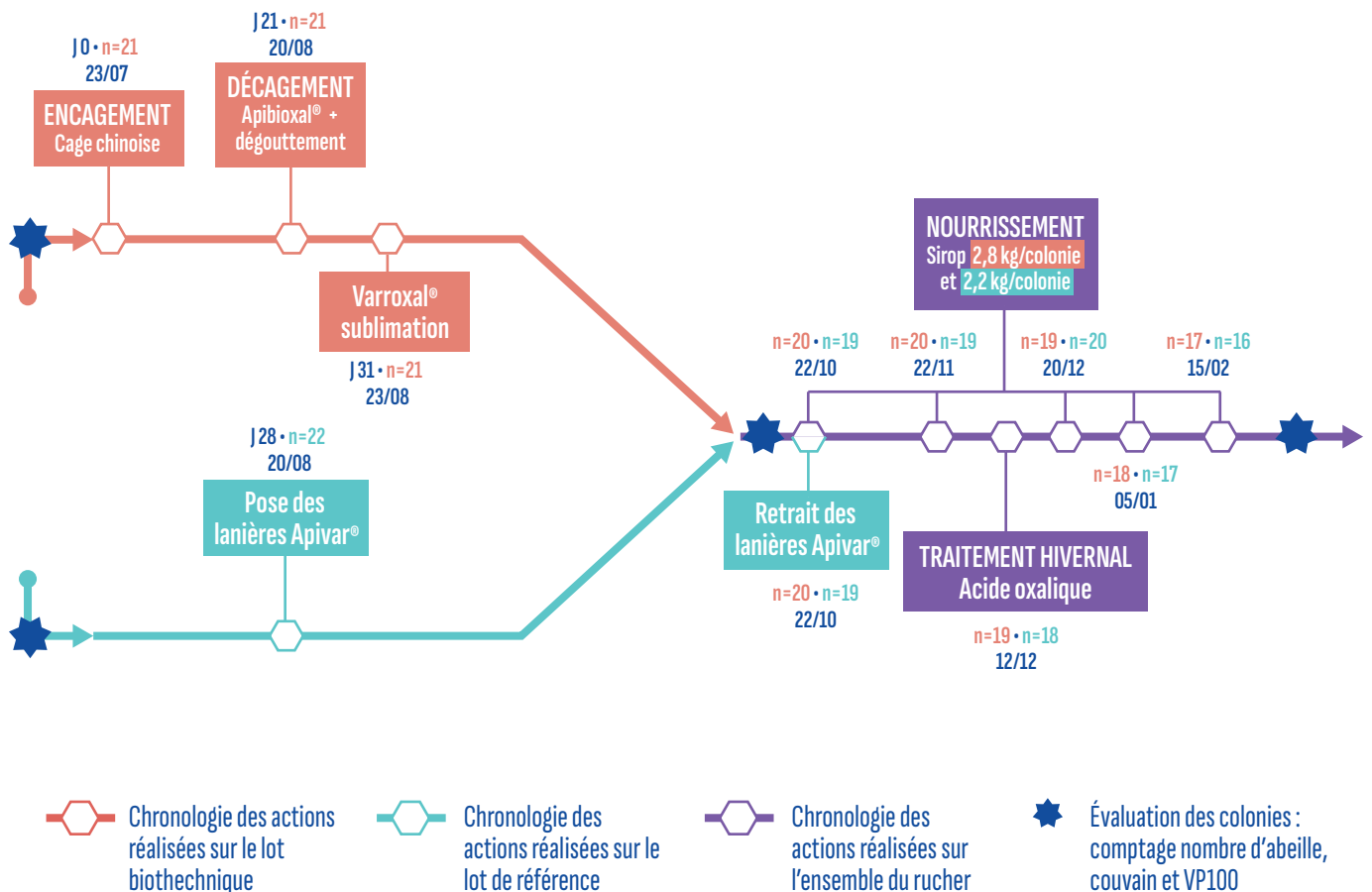
Itinéraire technique des ruches suivies :  
**Rucher sédentaire situé à 850 m d'altitude.**  
**Miellée de printemps → miellée de lavande**



Âge des reines :  
**Inconnu**



## ► Récapitulatif des actions réalisées sur chaque lot pendant le suivi



► **Approche globale par lot :**  
**taux de mortalité, nombre de visites, temps de travail et coût des consommables (€ HT)**

| Taux de mortalité (sortie d'hiver 2025) | Colonies vivantes en sortie d'hiver | Nbre de visites pour traiter | Nbre de visites pour nourrir | Temps alloué à l'application du traitement estival * | Temps alloué aux nourrissements | Temps alloué à l'application du traitement hivernal | Traitements médicamenteux effectués                        | Coût des traitements médicamenteux | Coût total du nourrissage sur le lot |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| 24 %                                    | 16                                  | 4                            | 5                            | 5h                                                   | 2 h 22                          | 1 h                                                 | Été : Apibioxal® et Varroaxal®<br>Hiver : 1 acide oxalique | 54 €                               | 215,80 €                             |
| 32 %                                    | 15                                  | 2                            | 5                            | 1 h 50                                               | 2 h 18                          | 1 h                                                 | Été : Lanières Apivar®<br>Hiver : 1 acide oxalique         | 108,40 €                           | 163,50 €                             |

Lot biotechnique    Lot de référence

\* Le temps alloué au traitement estival du lot biotechnique est constitué par la recherche et l'encagement de reines, le décaillage, les applications d'acide oxalique par dégouttement et sublimation et le griffage du couvain des 4 colonies dont la reine n'a pas été trouvée pour l'encagement. Pour le lot de référence, il correspond à la pose et au retrait des lanières Apivar®.

► **Coût global de la gestion par lot (€ HT),**  
**incluant les dépenses engagées sur les colonies perdues en cours d'expérimentation**

Le coût global n'inclut pas les dépenses de carburants liées aux déplacements sur les ruchers.

| Temps de travail total sur le lot ** | Coût forfaitaire du travail des exploitants (sur la base de 2 SMIC horaire, soit 23,76 €/h) | Coût total de la gestion du lot | Rapporté à la colonie vivante l'année n+1 |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|
| 10 h 29                              | 249 €                                                                                       | 521 €                           | N = 16<br>32,60 € / colonie               |
| 6 h 41                               | 159 €                                                                                       | 432 €                           | N = 15<br>28,80 € / colonie               |

Lot biotechnique    Lot de référence

\*\* Le temps de travail inclut la préparation du matériel avant la visite, le temps passé au rucher par les exploitants et le temps de nettoyage des ruches mortes. Il n'inclut pas les temps de déplacement jusqu'au rucher.

► **Bilan à la colonie : coût des consommables et temps passé par colonie**  
(€ HT, sans tenir compte d'une éventuelle mortalité de la colonie)

Ce tableau renseigne le temps passé sur les principales opérations à effectuer dans chaque modalité et les coûts de nourrissage et de traitements médicamenteux pour une colonie vivante du début à la fin du suivi (été-sortie d'hiver).

| Temps de préparation / colonie | Temps d'application de l'acaricide estival / colonie                      | Temps d'application du traitement hivernal / colonie | Coût de traitement / colonie | Quantité de nourrissage distribuée / colonie | Temps de nourrissage / colonie | Coût du nourrissage / colonie | Temps total annuel passé / colonie | Coût des consommables / colonie |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Encagement*: 9 min 30          | Décagement ou griffage<br>+ Apibioxal®: 4 min 17<br>Varroaxal® : 1 min 26 | Acide oxalique : 3 min 10 / colonie                  | 2,60 €                       | En moyenne 14 kg / colonie                   | 1 min 30 x 5 nourrissements    | 11,50 €                       | 25 min 52                          | 14,10 €                         |
| -                              | Pose des lanières Apivar® : 5 min<br>Retrait des lanières : 1 min 30      | Acide oxalique : 3 min 10 / colonie                  | 4,90 €                       | En moyenne 11 kg / colonie                   | 1 min 30 x 5 nourrissements    | 9,20 €                        | 17 min 10                          | 14,10 €                         |

■ Lot biotechnique ■ Lot de référence

\* 17 des 21 colonies du lot ont été encagées, les reines des 4 autres colonies n'ont pas été trouvées. Le temps passé à la colonie inclut le temps de recherche infructueux des 4 reines et le griffage du couvain des 4 colonies. En moyenne, la recherche de reine non-marquée et son encagement prenait entre 5 et 15 minutes par colonie. Une cage chinoise coûte en moyenne 0,50 € et est réutilisable. Son achat n'est pas inclus dans les coûts de la modalité biotechnique.

## Comparaison des résultats technico-économiques des deux lots : ce qu'il faut retenir.

**Le temps de travail sur le lot biotechnique est supérieur de 3 h 30 à celui du lot de référence**, (lié aux visites d'encagement, de décagement des reines et à l'application des traitements flash) ce qui représente **40 % de temps supplémentaire à passer sur le lot biotechnique**. Ce travail supplémentaire se répercute sur le coût forfaitaire du travail exploitant et sur le coût total de la gestion du lot biotechnique (521 € HT contre 432 € HT). Le coût total de la gestion de chaque lot rapporté à la colonie vivante au printemps 2025 est supérieur de 4 € par colonie encagée (32,60 € vs 28,80 €)

**Le temps passé par colonie encagée** pour les principales visites de traitement et de nourrissage est supérieur de 8 minutes 40 par rapport au temps passé par colonie traitée à l'Apivar®. Cette différence est liée aux **actions d'encagement et de décagement** des colonies prenant plus de temps. **Le coût des traitements par colonie du lot de référence (4,90 € HT) est presque 2 fois supérieur à celui d'une colonie du lot biotechnique (2,60 € HT).**

Les apiculteurs adaptent le nourrissage des colonies en fonction d'une pesée de la ruche effectuée pendant les visites de nourrissage. En moyenne, une colonie du lot biotechnique a reçu 14 kg de sirop au cours de l'automne-hiver, et une colonie du lot de référence en a reçu 11 kg, ce qui se répercute sur le coût du nourrissage à la colonie (11,50 € HT versus 9,20 € HT).

Si l'on considère l'ensemble des opérations réalisées sur les colonies, le coût des consommables par colonie est identique entre les deux lots (14,10 € HT /colonie). C'est le temps de travail supplémentaire passé à la gestion du lot biotechnique qui augmente le coût total de ce lot par rapport au lot de référence. Ce temps de travail supplémentaire accordé sur le lot biotechnique se traduit dans cet essai par une meilleure survie des colonies engagées au cours de l'automne-hiver.

## ► Graphiques des données sanitaires et d'évaluation des colonies mesurées sur chaque lot.

L'ADAP a effectué 3 visites de suivi au rucher. Au cours de ces visites, des mesures de taille des colonies d'abeilles, de quantité de couvain total et des comptages de varroas phorétiques ont été réalisés sur les deux lots.

### ► Évolution de la population d'abeilles et de l'infestation *Varroa* des colonies présentes à chaque visite, de l'été 2024 au printemps 2025

Visite 1 (V1) = 23/07/2024

Visite 2 (V2) = 22/10/2024

Visite 3 (V3) = 09/04/2025

NS = différence non-significative entre les résultats des deux lots

\* = différence significative entre les résultats des deux lots

(test non-paramétrique de Wilcoxon)

**Fig 1a :** Évolution du nombre d'abeilles par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.

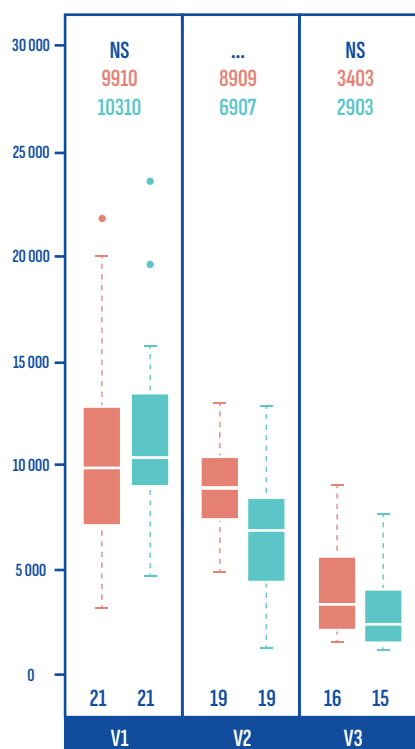


**Fig 2a :** Évolution de la quantité de couvain total par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.

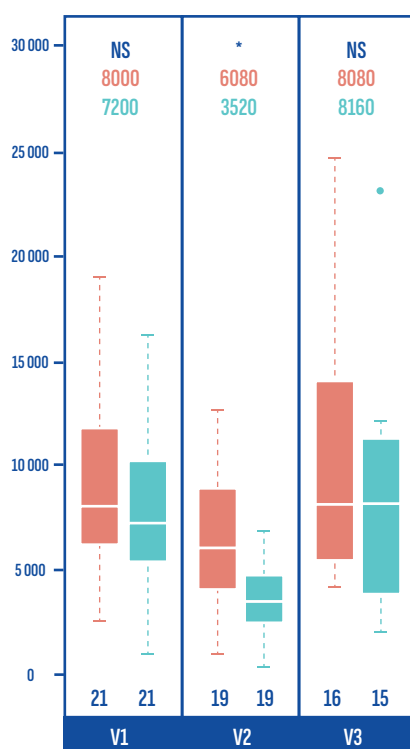
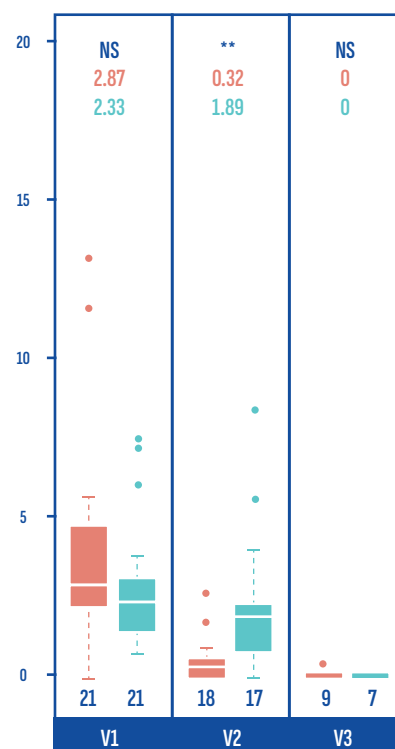


**Fig 3a :** VP100 mesurés par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.



ENCAGEMENT APIVAR

ENCAGEMENT APIVAR

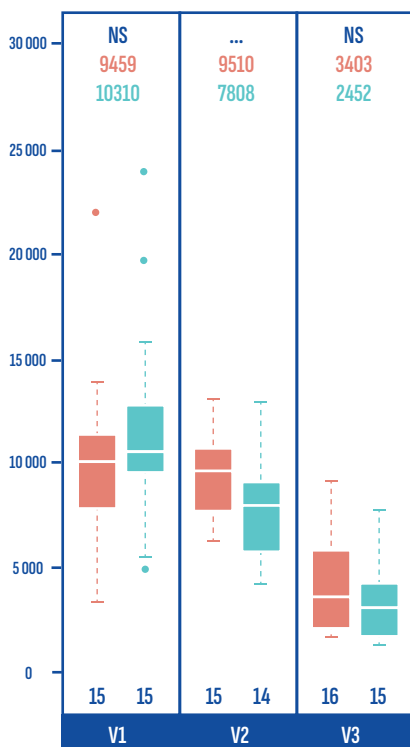
ENCAGEMENT APIVAR



▲ ColEval effectué par l'ADAP sur le rucher pilote

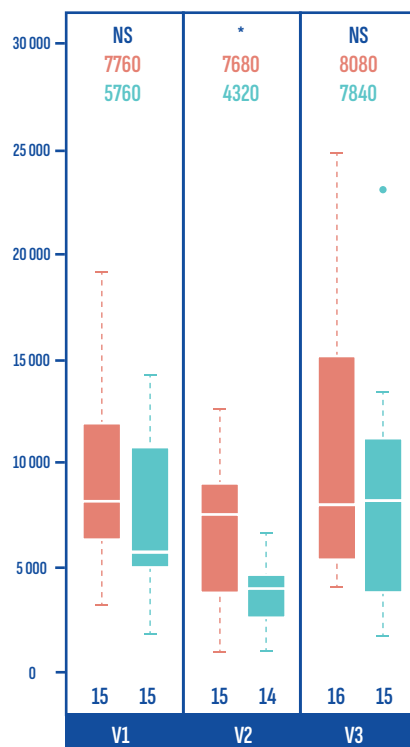
### ► Évolution de la population d'abeilles et de l'infestation *Varroa* des colonies vivantes au printemps 2025

**Fig 1b :** évolution du **nombre d'abeilles** par colonie vivante et par lot au cours de l'expérimentation



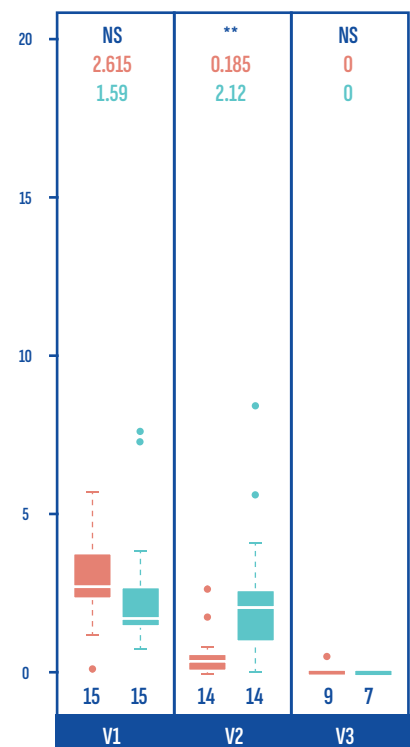
ENCAGEMENT APIVAR®

**Fig 2b :** Évolution de la **quantité de couvain total** par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.



ENCAGEMENT APIVAR®

**Fig 3b :** **VP100** mesurés par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.



ENCAGEMENT APIVAR®

## Discussion et interprétation des données sanitaires

Les mesures réalisées avant traitement et 10 semaines post traitement montrent une forte réduction de l'indicateur *Varroa* pour la modalité « encagement + 2 AO » de **2,9 VP à 0,3 VP** (valeurs médiane) alors qu'une légère diminution est observée pour la modalité « Apivar® » de **2,3 VP à 1,9 VP**. Parallèlement, une diminution significative de population des colonies traitées à l'Apivar® est observée sur la période de traitement (**-30 % d'abeilles et -50 % de couvain**) alors que la diminution de population est beaucoup moins marquée pour les colonies traitées par encagement et acide oxalique (**-10 % d'abeilles et -25 % de couvain**). Ces observations peuvent être interprétées comme une conséquence d'un **manque d'efficacité d'un traitement Apivar®** et le maintien d'un taux d'infestation trop élevé et préjudiciable pour les colonies.

Les mêmes observations à l'automne post-traitement, réalisées seulement sur les colonies vivantes en sortie d'hiver, indiquent une diminution de population pour les colonies traitées à l'Apivar® (-25 % d'abeilles et -25 % de couvain) alors que la population est restée stable pour les colonies traitées par encagement et acide oxalique. La comparaison entre le premier bloc de graphiques (toutes les ruches vivantes à chaque visite) et le deuxième bloc (exclusion des ruches mortes en sortie d'hiver) semble indiquer que **les ruches qui meurent durant l'hiver sont celles qui ont subi les dépopulations les plus importantes**. Ces résultats confirment les liens de cause à effet entre infestation, dépopulation et mortalités. Il faut noter que 5 colonies sont mortes dans le lot biotechnique versus 6 colonies mortes dans le lot de référence, ce qui fait une différence de mortalité de 8 % entre les deux lots. Cette différence est peu significative entre les lots. Le taux de mortalité global du rucher pilote est de 28 %, il est supérieur au taux moyen de mortalité observé sur l'ensemble du cheptel en 2025 estimé entre 10 et 15 %.

Les mesures réalisées en sortie d'hiver, sur les colonies survivantes, montrent des niveaux comparables de population et d'infestation, lié à un traitement d'hiver complémentaire efficace. Aucune différence de poids n'a été observée entre les colonies des deux lots en sortie d'hiver (graphique non-présenté). L'absence de différence de poids entre les 2 lots est une conséquence des nourrissements au cas par cas des colonies réalisés par les apiculteurs.

## Stratégie de lutte habituelle dans l'exploitation et appréciation des méthodes testées

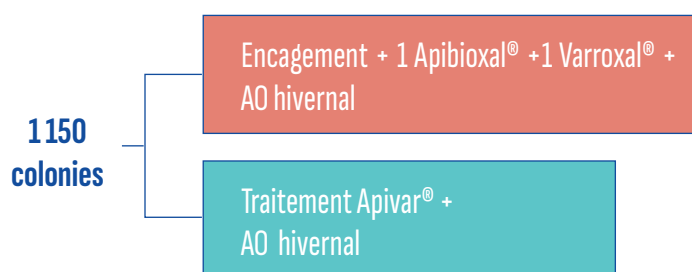
Les exploitants alternent entre utilisation d'Apivar® et d'Apistan® complété d'un traitement flash d'acide oxalique par sublimation en deux passages à la visite de printemps. Les taux de mortalités des dernières années étaient très élevés (de 15 à 25 %), les contraignant à effectuer des traitements de rattrapage. Globalement, les exploitants observent une baisse de l'efficacité de l'Apivar®, ce qui les a menés à s'intéresser aux pratiques d'encagement et à l'utilisation d'acide oxalique.

Ils ont testé l'encagement sur un rucher de 30 colonies les 3 précédentes années en créant un cadre-cage et en encageant au début de la miellée de lavande. Les exploitants préfèrent encager en début de miellée de lavande plutôt qu'après récolte pour éviter les risques de pillages et gagner une à deux générations d'abeilles d'hiver. Une motivation pour appliquer l'encagement à l'ensemble du cheptel est la meilleure survie des colonies encagées et la meilleure qualité de leur couvain.

Dans le cas de l'application à l'ensemble du cheptel, les 1 150 colonies doivent être encagées en 12 jours, au début de la miellée de lavande. Pour absorber ce pic de travail il leur serait nécessaire d'embaucher de la main d'œuvre saisonnière. Ils prévoient de tester l'application du Calistrip Biox® en diffusion longue en 2025 avant d'envisager la généralisation de l'encagement.

## ► Extrapolation des résultats techniques et économiques à l'échelle de l'exploitation

Les résultats techniques et économiques obtenus précédemment sur les 21 et 22 colonies de chaque lot sont extrapolés à l'ensemble des 1 150 colonies de l'exploitation. Les deux scénarios sont donc : application de la méthode biotechnique sur l'ensemble du cheptel et application de la méthode de référence sur l'ensemble du cheptel jusqu'à la sortie d'hivernage. Seules deux colonies de plus sont mortes dans le lot de référence par rapport au lot biotechnique sur un effectif initial de 22 colonies. Cette différence se répercute sur le taux de mortalité, le faisant varier de 8 %. Afin de limiter les biais liés à la reconstitution du cheptel, l'extrapolation est réalisée en prenant un taux de mortalité identique pour les deux lots et seuls les coûts totaux liés à la gestion du cheptel sont comparés.



### ► Bilan à l'échelle de l'exploitation en temps de travail et en coût de la gestion du cheptel selon chaque scénario ( € HT)

| Temps de travail total sur le cheptel* | Estimation du coût forfaitaire du travail (sur la base de 2 SMIC horaires) | Coût des traitements médicamenteux | Coût du nourrissement distribué | Coûts totaux HT liés à la gestion du cheptel |          |   |          |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|----------|---|----------|
| 73 J                                   | 13 792 €                                                                   | +                                  | 2 955 €                         | +                                            | 11 819 € | = | 28 566 € |
| 44 J                                   | 8 321 €                                                                    | +                                  | 5 667 €                         | +                                            | 8 545 €  | = | 22 533 € |

\* Les heures de travail sont converties en jours de travail, 1 jour correspond à 8h de travail. Le temps de travail englobe la préparation du matériel, le temps passé au rucher (traitements estivaux et hivernaux, nourrissements ...) et le nettoyage des ruches mortes.

## Extrapolation

Le mode de gestion biotechnique du cheptel implique une charge de travail supplémentaire de 29 jours par rapport à la gestion du cheptel via la méthode de référence (73 jours de travail versus 44 jours). Ce temps de travail supplémentaire se répercute sur le coût de la main d'œuvre. Les coûts des consommables s'équilibrent entre les deux lots, le lot biotechnique nécessite plus de nourrissage (14 kg de sirop / colonie, coût de 11 819 € HT) mais les traitements sanitaires sont à moindre coût (2 955 € HT).

Le nourrissage est moins important sur le lot de référence (11,2 kg de sirop par colonie, coût de 8 545 € HT) mais les traitements à base d'Apivar® ont un coût plus élevé (5 667 € HT).

Le coût global du scénario biotechnique (28 566 € HT) est plus élevé de 6 031 € HT que le coût global du scénario conventionnel (22 534 € HT).

À taux de mortalités similaires entre les deux méthodes, l'adoption de la méthode biotechnique dans la stratégie de lutte contre *Varroa* n'est pas économiquement rentable pour les exploitants.

Cependant, si on considère que la différence de mortalité de 8 % entre les deux modalités de traitement testées est significative, en sortie d'hiver après un encagement 876 colonies seraient vivantes contre seulement 784 par suite d'un traitement Apivar®. Au total, 92 colonies supplémentaires seraient à remonter suite à un traitement Apivar®, pour un coût de reconstitution estimé à 10 580 € HT (un essaim est vendu 115 € HT sur l'exploitation). La modalité biotechnique appliquée à l'ensemble du cheptel serait alors économiquement plus rentable car elle réduirait le nombre d'essaims à reconstituer pour un usage interne (et le temps de travail sur ces essaims).



Les temps de trajet ne sont pas inclus dans l'extrapolation ni dans les résultats du suivi de l'année 2024. Deux trajets supplémentaires sont à prévoir par colonie dans le cas d'une gestion biotechnique. Les coûts des consommables tels que le carburant et l'usure des véhicules seront à pratiser selon d'autres opérations réalisées par la même occasion.

◀ Champ de lavandes

# À retenir !



## À l'échelle de la colonie

- Temps de travail supérieur de 8 min 30 par colonie engagée ;
- Coûts de traitements 2 fois inférieurs sur une colonie engagée que sur une colonie traitée à l'Apivar® ;
- Nourrissement supérieur de 3 kg par colonie engagée.

## À l'échelle du rucher

- Mortalité légèrement inférieure sur le lot biotechnique (24 % vs 32 % de mortalité) et colonies engagées présentant légèrement plus de couvain et d'abeilles en sortie d'hiver ;
- Temps de travail supérieur de 40 % sur le lot biotechnique ;
- Coûts des consommables (nourrissements + traitements) identiques entre les deux lots (270 € HT / lot).

## À l'échelle de l'exploitation

- Si on ne considère pas de différence significative de mortalité entre les deux méthodes de traitement, la méthode biotechnique est plus coûteuse ;
- Si on considère une différence significative de 8 % de mortalité, la méthode biotechnique devient plus avantageuse car elle engendre moins de coûts de reconstitution du cheptel ;
- Nécessité de réaliser des essais supplémentaires en traitant avec Apivar® impliquant du temps de travail additionnel.



## Précisions méthodologiques

Les coûts sanitaires et de nourrissement totaux par rucher sont calculés en appliquant les traitements et les nourrissements aux colonies vivantes lors des différentes visites (informations notées par les apiculteurs sur les fiches de suivi). Les prix des consommables sont les suivants : 0,82 € HT / kg de sirop industriel ; 170,52 € HT les 350 g d'Apibioxal® pour traiter 100 colonies, soit 1,70 € HT l'application par colonie ; 86,40 € HT les 200 g de Varroxaal® soit 0,86 € HT l'application par colonie ; 24,64 € HT les 10 lanières Apivar® soit 4,93 € HT l'application de deux lanières par colonie.

# Réduire la quantité de couvain à détruire grâce à l'encagement court



Bilan technique, économique et résultat sanitaire de deux méthodes de lutte contre *Varroa* en fin d'été suivies par l'ADA AURA : une méthode de lutte biotechnique (encagement court et griffage de couvain + Oxybee® et Varroxaal®) versus une méthode de lutte de référence (Apivar®).

Chaque méthode a été testée sur 2 ruchers différents de 32 ruches chez un même apiculteur. Sur chaque rucher, 16 colonies ont été gérées avec la méthode biotechnique (une colonie orpheline à la première visite) et 16 autres avec la méthode de référence. Un suivi a été réalisé afin d'estimer le temps de travail et les coûts associés à chaque méthode.

## Méthode biotechnique (31 colonies) :

- **J 0** : Encagement estival des reines pendant 11 jours
- **J 11** : Griffage du couvain résiduel, décaement et premier traitement par dégouttement d'Oxybee®
- **J 19** : Deuxième traitement par dégouttement de Varroxaal®
- **Traitement hivernal** par dégouttement d'Oxybee® sans vérification de la rupture de pont

## Méthode de référence (32 colonies) :

- **J 11** : Application d'un traitement à base d'Amitraze (Apivar®) en diffusion longue
- **Traitement hivernal** par dégouttement d'Oxybee® sans vérification de la rupture de pont

## ► Carte d'identité du rucher et cadre de l'étude



**GAEC : 2 actifs familiaux et un salarié + main d'œuvre familiale (MOF), 1 personne (retraîtée). Gestion en apiculture conventionnelle.**  
1050 colonies hivernées en 2024 dont 600 colonies de production



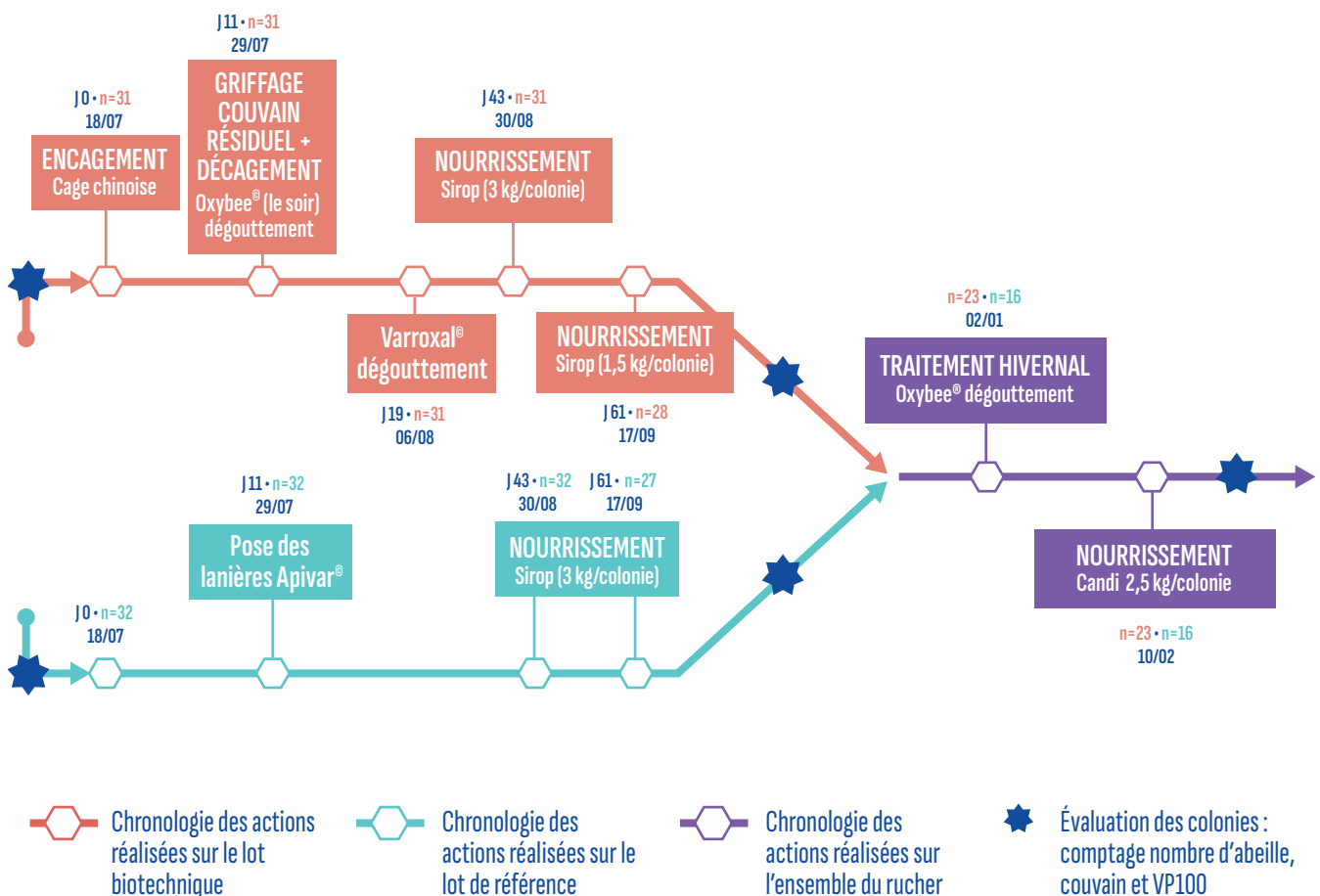
Itinéraire technique des ruches suivies :  
**2023 : constitution des essaims**  
**2024 : miellée acacia → miellée châtaignier**



Âge des reines :  
**1 an.**



## ► Récapitulatif des actions réalisées sur chaque lot pendant le suivi



► **Approche globale par lot :**  
**taux de mortalité, nombre de visites, temps de travail et coût des consommables (€ HT)**

| Taux de mortalité (été – sortie d'hiver) | Colonies vivantes année n+1 | Nbre de visites au rucher | Temps alloué à l'application du traitement estival * | Temps alloué aux nourrissements | Temps alloué à l'application du traitement hivernal | Traitements médicamenteux effectués           | Coût médicamenteux du lot | Coût du nourrissement sur le lot |
|------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| 26 %                                     | 23                          | 8                         | 7 h 32                                               | 3 h 12                          | 1 h 12                                              | Été : Oxybee® + Varroxaal®<br>Hiver : Oxybee® | 138 €                     | 173 €                            |
| 50 %                                     | 16                          | 5                         | 40 min                                               | 2 h 48                          | 48 min                                              | Été : Apivar®<br>Hiver : Oxybee®              | 190 €                     | 179 €                            |

■ Lot biotechnique ■ Lot de référence

\* Le temps alloué au traitement estival du lot biotechnique est constitué par la recherche de reine et son encagement, le griffage du couvain résiduel, le décaement et les deux applications d'acide oxalique par dégouttement. Pour le lot de référence, il correspond à la pose des lanières Apivar®.

► **Coût global de la gestion par lot (€ HT),**  
**incluant les dépenses engagées sur les colonies perdues en cours d'expérimentation**

Le coût global n'inclut pas les dépenses de carburant liées aux déplacements sur les ruchers.

| Temps de travail total sur le lot ** | Temps de travail exploitant** | Coût forfaitaire du travail des exploitants (sur la base de 2 SMIC horaire, soit 23,76 €/h) | Temps de travail du salarié + MOF ** | Coût brut des heures de travail du salarié + MOF *** | Coût total de la gestion du lot | Coût rapporté à la colonie vivante l'année n+1 |
|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|
| 15 h 21                              | 9 h 41                        | 228 €                                                                                       | 5 h 40                               | 80 €                                                 | 619 €                           | N = 23<br>26,90 € / colonie                    |
| 11 h 46                              | 7 h 26                        | 88 €                                                                                        | 4 h 20                               | 61 €                                                 | 517,5 €                         | N = 16<br>32,30 € / colonie                    |

■ Lot biotechnique ■ Lot de référence

\*\* Le temps de travail inclut la préparation du matériel avant la visite, le temps passé au rucher par les exploitants, leur salarié et la MOF et le temps de nettoyage des ruches mortes. Il n'inclut pas les temps de déplacement jusqu'au rucher.

\*\*\* Les heures de travail réalisées par la main d'œuvre familiale sont rémunérées au même taux horaire que la main d'œuvre salariale : 14 € brut/h.

► **Bilan à la colonie : coût des consommables et temps passé par colonie**  
(€ HT, sans tenir compte d'une éventuelle mortalité de la colonie)

Ce tableau renseigne le temps passé sur les principales opérations à effectuer dans chaque modalité et les coûts de nourrissage et de traitements médicamenteux pour une colonie vivante du début à la fin du suivi (été -sortie d'hiver).

| Temps de préparation / colonie                       | Temps d'application de l'acaricide estival / colonie                      | Temps d'application du traitement hivernal / colonie | Coût de traitement / colonie | Quantité de nourrissage distribuée / colonie | Temps de nourrissage / colonie            | Coût du nourrissage / colonie | Temps total annuel passé / colonie | Coût des consommables / colonie |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Marquage de reine* : 10 min<br>Encagement : 6 min 40 | Griffage + décaement : 5 min<br>Oxybee® : 1 min 15<br>Varroxa® : 1 min 15 | Oxybee® : 3 min 10                                   | 4,90 €                       | 4,5 kg sirop (84 % de sucre)<br>2,5 kg candi | N 1 : 2 min<br>N 2 : 2 min<br>N 3 : 3 min | 6,40 €                        | 29 min 15                          | 11,30 €                         |
| -                                                    | Pose des lanières Apivar® : 1 min 15                                      | Oxybee® : 3 min                                      | 6,90 €                       | 6 kg sirop (84 % de sucre)<br>2,5 kg candi   | N 1 : 2 min<br>N 2 : 2 min<br>N 3 : 3 min | 7,50 €                        | 11 min 15                          | 14,40 €                         |

■ Lot biotechnique ■ Lot de référence

\* Le marquage de reine a lieu au printemps, il n'est pas inclus dans le temps de travail total du lot biotechnique (tableau précédent) qui débute à l'encagement de la reine en août.

## Comparaison des résultats technico-économiques des deux lots : ce qu'il faut retenir

Le **taux de mortalité** du lot de référence traité à l'Apivar® est presque 2 fois supérieur à celui du lot biotechnique (respectivement 50 % et 26 % de mortalité). Les apiculteurs ont passé près de 2 h 30 de plus à la gestion du lot biotechnique (15 h 21) qu'à la gestion du lot de référence (11 h 46). Le suivi d'une ruche vivante en sortie d'hiver nécessiterait 2,6 fois plus de temps lorsqu'elle est gérée via la lutte biotechnique (29 min 15 passé par colonie) que lorsqu'elle est gérée via la méthode de référence (11 min 15 passées par colonie).

Le coût des consommables d'une colonie encagée est inférieur de 3 € par rapport à celui d'une colonie traitée à l'Apivar®. La somme des coûts salariaux et des coûts de nourrissage par colonie est inférieur sur le lot biotechnique par rapport au lot de référence, mais les coûts de la main d'œuvre (exploitante, salariale et familiale confondue) engendrés par la gestion du lot biotechnique (308 €) sont deux fois supérieurs à ceux engendrés sur le lot de référence (149 €). **Le temps de travail supplémentaire alloué à la gestion du lot biotechnique est compensé par la meilleure survie des colonies en année n+1** par rapport à la survie des colonies du lot de référence. Le coût de chaque lot rapporté à la colonie vivante l'année n+1 (23 colonies sur le lot biotechnique et 16 colonies sur le lot de référence) est 5,40 € inférieur pour une colonie du lot de référence.

## ► Graphiques des données sanitaires et d'évaluation des colonies mesurées sur chaque lot

L'ADA AURA a effectué 3 visites de suivi au rucher. Au cours de ces visites, des mesures de taille des colonies d'abeilles, de quantité de couvain total et des comptages de varroas phorétiques ont été réalisés sur les deux lots.

**Visite 1 (V1)** = 17/07/2024

**Visite 2 (V2)** = 09/10/2024

**Visite 3 (V3)** = 23/04/2025

**NS** = différence non-significative entre les résultats des deux lots

**\*** = différence significative entre les résultats des deux lots

(test non-paramétrique de Wilcoxon)

### ► Évolution de la population d'abeilles et de l'infestation *Varroa* des colonies présentes à chaque visite, de l'été 2024 au printemps 2025

**Fig 1a :** Évolution du **nombre d'abeilles** par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.

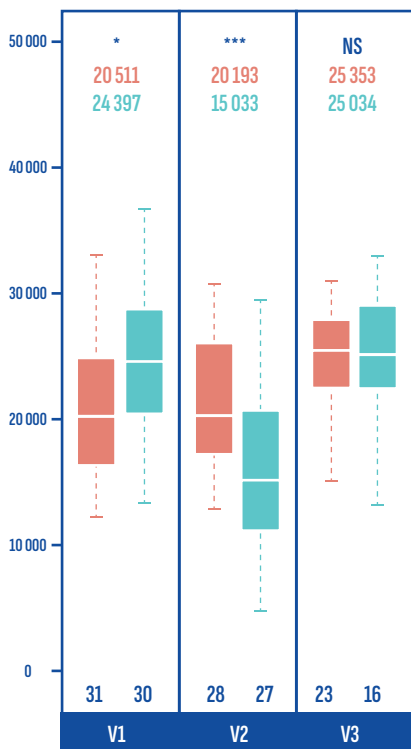


**Fig 2a :** Évolution de la **quantité de couvain total** par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.

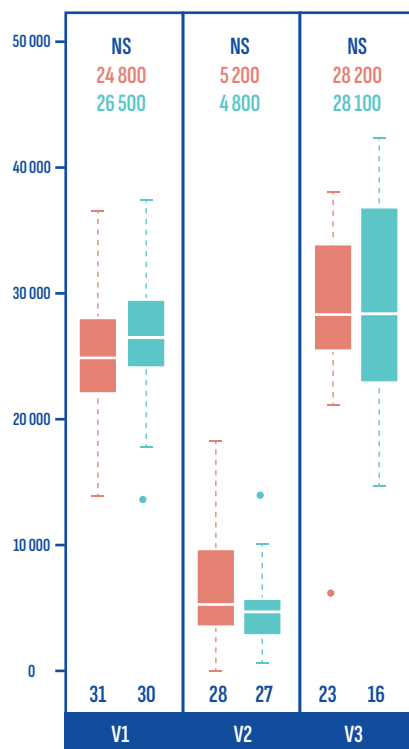
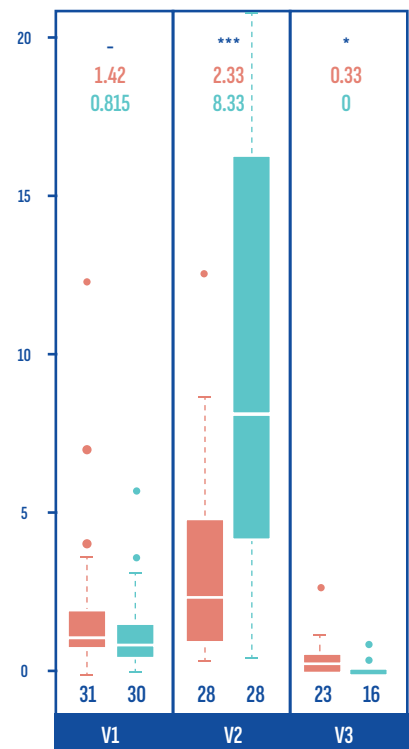


**Fig 3a :** **VP100** mesurés par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.



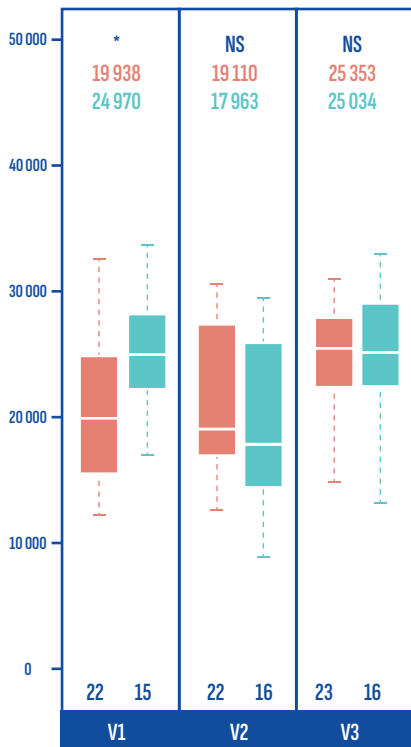
ENCAGEMENT APIVAR®

ENCAGEMENT APIVAR®

ENCAGEMENT APIVAR®

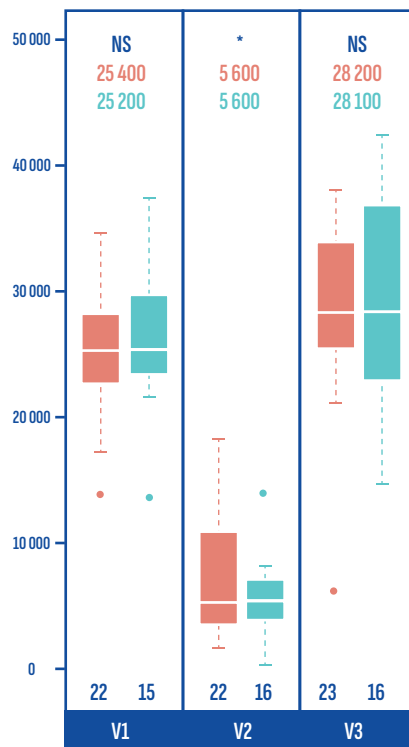
## ► Évolution de la population d'abeilles et de l'infestation *Varroa*, des colonies vivantes au printemps 2025

**Fig 1b :** évolution du **nombre d'abeilles** par colonie vivante et par lot au cours de l'expérimentation



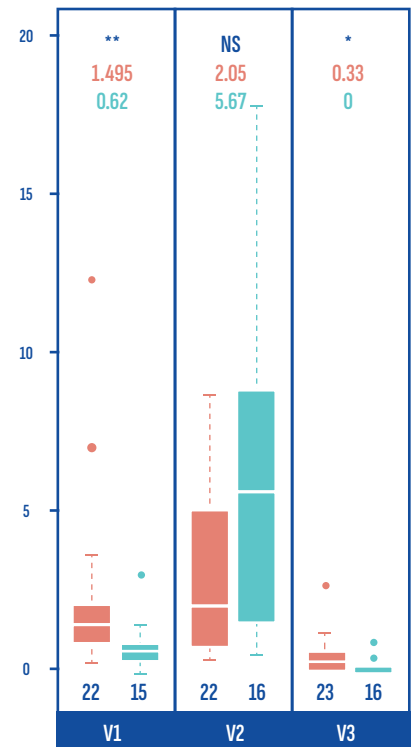
ENCAGEMENT APIVAR®

**Fig 2b :** Évolution de la **quantité de couvain total** par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.



ENCAGEMENT APIVAR®

**Fig 3b :** **VP100** mesurés par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.



ENCAGEMENT APIVAR®

## Discussion et interprétation des données sanitaires

Si le coût par ruche est supérieur pour le lot biotechnique, les pertes hivernales sont bien supérieures pour le lot de référence. Les infestations du lot de référence sont en effet très élevées et hétérogènes avant hivernage. Il est à noter que pour maintenir des colonies en sortie d'hiver avec un poids équivalent entre les 2 lots, un nourrissage plus important a été fait à l'automne sur les colonies du lot de référence.

Le traitement par dégouttement à l'Oxybee® nécessite de revenir le lendemain du grattage qui a tendance à « désorganiser » la colonie, ce qui rajoute encore du temps de travail pour ce lot comparé à l'utilisation d'Apivar®.

L'importante dispersion des infestations parasites à l'automne pour le lot de référence rend compte d'une hétérogénéité importante dans l'efficacité du traitement Apivar® et donc d'une baisse de sensibilité à cette molécule pour certaines colonies du lot. Il est intéressant de remarquer qu'en ne considérant que les ruches vivantes en sortie d'hiver, les différences d'infestation entre les deux lots ne sont pas significatives à l'automne. Les infestations du lot de référence sont par contre très significativement plus basses que celles des ruches survivantes du lot biotechnique. On peut ainsi supposer que les populations

de *Varroas* des colonies du lot de référence qui ont passé l'hiver présentaient des sensibilités plus importantes à l'Amitraze et/ou que les colonies ont pu passer l'hiver grâce à leur taux d'infestations initiaux plutôt faibles.

Les apiculteurs suspectent une réinfestation du lot Apivar® vers le lot biotechnique. Cela pourrait expliquer les taux d'infestation élevés pour certaines colonies du lot biotechnique ainsi que les mortalités hivernales relativement importantes du lot biotechnique par rapport au reste du cheptel de l'exploitation, également traité avec cette méthode. Les mortalités étaient inférieures à 5 % sur l'ensemble du cheptel de production, traité avec cette même méthode (encagement court et griffage).

## Stratégie de lutte habituelle dans l'exploitation

À la suite d'échecs de traitement répétés sur des colonies traitées à l'Apivar® (Amitraze) et des suspicions de résistance des varroas à la molécule Amitraze, les exploitants ont décidé en 2023 d'introduire le griffage total du couvain suivi d'un traitement à l'acide oxalique sur leurs colonies de production, les essaims étant toujours traités à l'Apivar®. La survie au cours de l'hiver 2023-2024 des colonies griffées n'étant pas satisfaisante, à partir de 2024 ils ont donc encagé les reines pendant 11 jours avant de griffer le couvain résiduel à la libération de la reine. S'en sont suivis deux dégouttements d'acide oxalique à quelques jours d'intervalle. Bien que les apiculteurs soient convaincus de la meilleure efficacité des méthodes biotechniques, celles-ci ont quand même considérablement augmenté le temps de travail. Par ce suivi, les exploitants ont voulu évaluer leur changement de pratique face à la problématique du risque de résistance des varroas à l'Apivar®.

## Appréciation des apiculteurs de la méthode populationnelle mise en place

Les apiculteurs estiment que les colonies encagées et griffées sont plus populeuses au printemps et repartent plus vite que les années précédentes lorsqu'elles étaient traitées à l'Apivar®. Elles nécessitent également moins de nourrissage au printemps. Les apiculteurs sont satisfaits des résultats de cette méthode de lutte populationnelle qu'ils maîtrisent et qui s'insère actuellement bien dans leur calendrier de travail, bien qu'elle soit chronophage. Leur inquiétude concerne la mise en œuvre sur le long-terme de cette méthode, il leur sera peut-être nécessaire d'embaucher ponctuellement de la main d'œuvre supplémentaire pour absorber le pic de travail généré.

### ▼ Traitement à l'acide oxalique par dégouttement dans une colonie



## ► Extrapolation des résultats techniques et économiques à l'échelle de l'exploitation

Les résultats techniques et économiques obtenus précédemment sur les 32 colonies de chaque lot sont extrapolés à l'ensemble des 600 colonies en production de l'exploitation. Les deux scénarios sont donc : application de la méthode biotechnique sur l'ensemble du cheptel en production et application de la méthode de référence sur l'ensemble du cheptel en production jusqu'à la sortie de l'hiver. Les essaims hivernés ne sont pas pris en compte dans cette extrapolation. Un essaim hiverné est vendu 150 € HT.

| 600 colonies |  | Colonies traitées par la méthode année n                                               | Taux de mortalité | Colonies vivantes année n+1 | Cheptel à remonter |
|--------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------|
|              |  | Encagement + griffage sur 600 colonies + 1 Oxybee® + 1 Varroaxal® + 1 Oxybee® hivernal | 28 %              | 431                         | 169 colonies       |
| 600 colonies |  | Traitement Apivar® sur 600 colonies + 1 Oxybee® hivernal                               | 50 %              | 300                         | 300 colonies       |
|              |  |                                                                                        |                   |                             |                    |

### ► Bilan à l'échelle de l'exploitation en temps de travail et en coût de la gestion du cheptel selon chaque scénario (€ HT)

| Temps de travail total sur le cheptel* | Estimation du coût forfaitaire du travail (sur la base de 2 SMIC horaires) | Coût des traitements médicamenteux | Coût du nourrissage distribué | Coûts totaux HT liés à la gestion du cheptel | Coût associé à la reconstitution du cheptel (150 € HT / essaim vendu) |   |          |          |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---|----------|----------|
| 36 j                                   | 6 838 €                                                                    | +                                  | 2 595 €                       | +                                            | 3 243 €                                                               | = | 12 676 € | 25 350 € |
| 28 j                                   | 5 242 €                                                                    | +                                  | 3 561 €                       | +                                            | 3 350 €                                                               | = | 12 153 € | 45 000 € |

\* Les heures de travail sont converties en jours de travail, 1 jour correspond à 8h de travail. Le temps de travail englobe la préparation du matériel, le temps passé au rucher (traitements estivaux et hivernaux, nourrissements, ajout de cadres, partitionnement...) et le nettoyage des ruches mortes.

## Extrapolation

Dans le cas où la méthode de lutte biotechnique est adoptée sur l'ensemble des colonies en production, le coût du travail (6 838 €) représente 54 % des dépenses globales de la gestion du cheptel. Les apiculteurs devront remonter leur cheptel de 169 colonies l'année n+1 à la suite des pertes hivernales estimées à 28 %. Un essaim hiverné est vendu sur l'exploitation 150 € HT. Le coût associé à la reconstitution de 169 colonies en utilisant leurs essaims hivernés s'élève à 25 350 € HT.

Sur le cheptel traité avec Apivar®, le coût de la main d'œuvre est moins élevé puisque la charge de travail est moins importante (5 242 €, soit 43 % du coût global). Le coût global estimé de cette modalité est de 12 153 €, soit 523 € de moins que le coût global de la méthode biotechnique. Il sera cependant nécessaire de remonter le cheptel de 300 colonies l'année n+1 pour compenser les pertes hivernales, en utilisant les essaims hivernés sur l'exploitation. Le coût associé à la reconstitution du cheptel s'élève à 45 000 € HT. Cela représente un coût de 19 650 € HT supplémentaire par rapport à la gestion biotechnique. En définitive, un coût annuel supérieur de 19 127 € (19 650 € - 523 €) serait observé si la stratégie de gestion de *Varroa* basée sur l'utilisation d'Apivar® est employée. Ce montant correspond par exemple à la valeur de 128 essaims hivernés ou à plusieurs mois de travail salarié rémunéré à 14 € brut/h. Ce scénario diminue donc la charge de travail annuelle liée à la gestion des colonies en production mais engendre un coût plus important lié à l'auto-renouvellement du cheptel ainsi que du temps de travail annexe pour la production et la gestion de ces essaims, qui n'est pas comptabilisé dans cette extrapolation.

Les temps de trajet ne sont pas inclus dans l'extrapolation ni dans les résultats du suivi de l'année 2024, or des déplacements supplémentaires seront engendrés sur les ruchers en gestion biotechnique. Les coûts des consommables tels que le carburant, l'usure des véhicules et cette charge de travail supplémentaire seront à proratiser selon d'autres opérations réalisées par la même occasion.



▲ Cage chinoise fixée au centre d'un cadre de couvain



▲ Cadre réintroduit dans la colonie

# À retenir !

## À l'échelle de la colonie

- Temps de travail supérieur de 18 minutes par colonie encagée ;
- Coûts de traitements inférieurs de 2 € sur une colonie encagée par rapport à une colonie traitée à l'Apivar® ;
- Moins de nourrissage (1,5 kg de sirop) distribué par colonie encagée.



## À l'échelle du rucher

- Mortalité 2 fois plus élevée en gestion de référence qu'en gestion biotechnique (50 % vs 26 %), quantités d'abeilles et de couvain identiques entre les deux lots en sortie d'hiver ;
- Temps de travail 1,3 fois plus important pour le lot biotechnique ;
- Coûts des consommables (nourrissages + traitements) supérieurs de 18 % (58 € HT) sur le lot de référence par rapport au lot biotechnique.

## À l'échelle de l'exploitation

- Situation spécifique d'un risque de résistance des varroas à l'Amitraze ayant amené les exploitants à évaluer les coûts et bénéfices d'un changement de pratique de traitement ;
- Nécessité de réaliser des essais supplémentaires en raison des pertes, dans le cadre d'une problématique de résistance à l'Amitraze ;
- Coût du renouvellement du cheptel lié aux mortalités hivernales plus élevé dans le cas d'un traitement par Apivar® (19 127 € de plus annuellement) ;
- L'adoption de la méthode biotechnique est alors plus rentable économiquement à l'échelle de l'exploitation, elle est actuellement pratiquée sur l'ensemble des colonies de production.



## Précisions méthodologiques

Les prix des consommables sont les suivants : 1,28 € HT/ kg candi ; 0,72 € HT / kg sirop ; 40,28 € HT/ Oxybee® à utiliser sur 50 colonies (50 ml/colonie) soit 2,01 € HT l'application par colonie ; 86,40 € HT les 200g de Varroaxal® soit 0,86 € HT l'application par colonie ; 24,64 € HT les 10 lanières Apivar® soit 4,93 € HT l'application de deux lanières par colonie.

# Retrait de couvain et encagement en situation de forte infestation



Bilan technique, économique et résultat sanitaire comparant deux méthodes de lutte contre *Varroa* en fin d'été suivies par l'ADA BFC : une méthode de lutte biotechnique (encagement de reine + Apibioxal®) et une méthode de lutte de référence (Apivar®)

Chaque méthode a été testée sur 2 ruchers distants de 5 km appartenant à une exploitation. Sur un rucher, 27 colonies ont été traitées avec la méthode biotechnique et sur l'autre rucher 28 colonies ont été traitées avec la méthode de référence. Un suivi a été réalisé afin d'estimer le temps de travail et les coûts associés à chaque méthode.

Au premier comptage *Varroa* en août, il est apparu que les colonies des deux lots suivis étaient trop infestées pour les méthodes de lutte envisagées. Le lot biotechnique comptait plus de 5 VP100 avec une médiane à 3,6. Le lot de référence comptait 7,3 VP100 en moyenne, ce qui a conduit à l'application préalable d'un traitement à base d'acide oxalique pour rendre le niveau d'infestation compatible avec un traitement Apivar®. À l'application d'Apivar®, le niveau d'infestation était de 21,8 VP100, ce qui a conduit à ajouter une intervention d'urgence : le retrait de couvain. Ces interventions préalables de gestion de crise ont été comptabilisées dans les bilans technico-économiques.



## Méthode biotechnique (27 colonies) :

- **J 0** : Encagement estival de reine pendant 23 jours en cage-cadre artisanale (permettant la ponte de la reine et l'operculation du couvain)
- **J 23** : Décagement et premier dégouttement d'Apibioxal®
- **J 27** : Deuxième dégouttement d'Apibioxal®
- **Traitement hivernal** par dégouttement d'Apibioxal® en période hors couvain



## Méthode de référence (28 colonies) :

- **J 14** : Traitement à l'Apibioxal® par dégouttement
- **J 22** : Retrait de couvain + application d'un traitement à base d'Amitraze (Apivar®) en diffusion longue
- **J 64** : Remplacement des lanières
- **J 76** : Retrait des lanières
- **Traitement hivernal** par dégouttement d'Apibioxal® en période hors couvain

## ► Carte d'identité du rucher et cadre de l'étude



**Apiculteur installé depuis 2019 en gestion conventionnelle.**  
**300 colonies hivernées en 2024.**



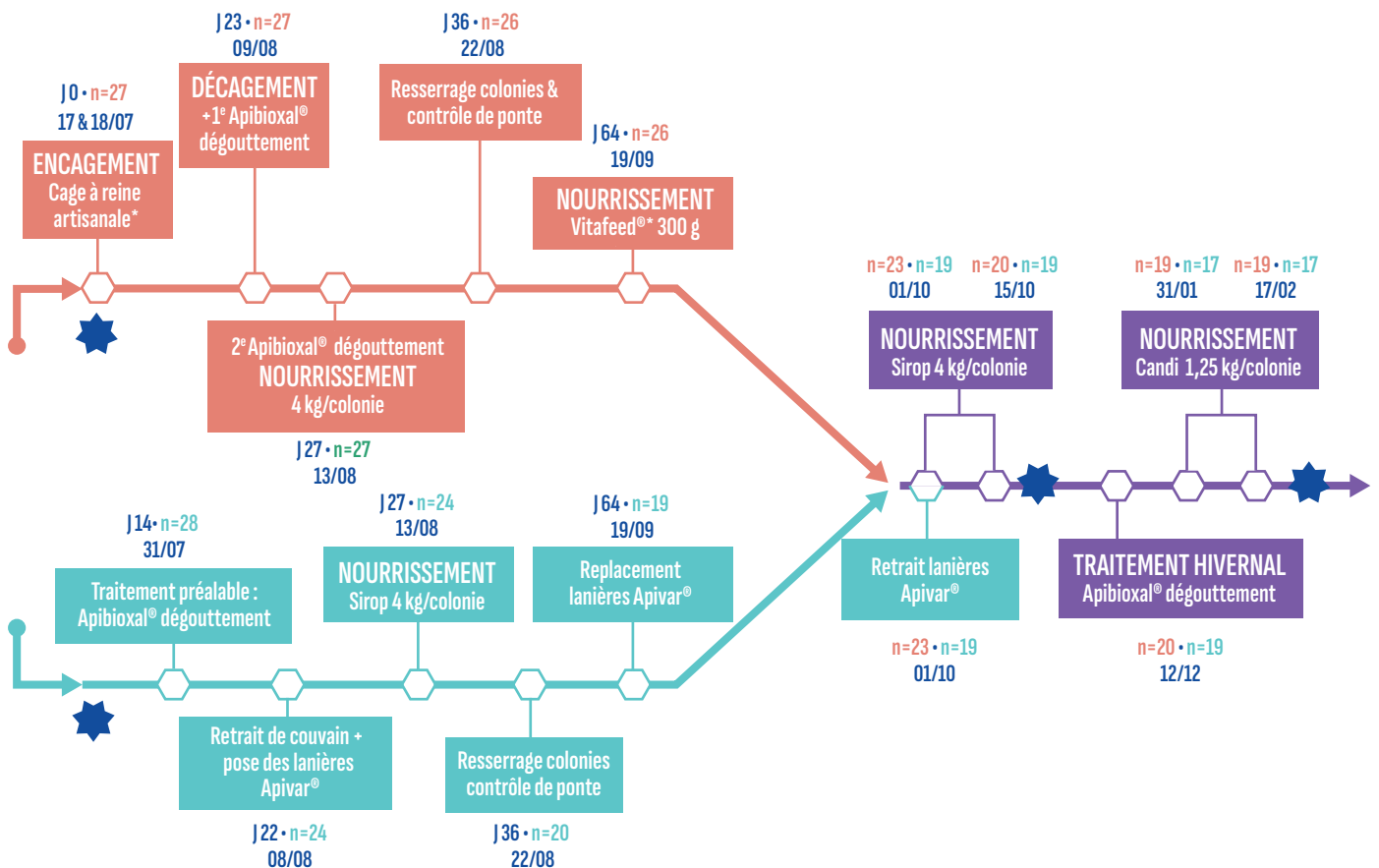
Itinéraire technique des ruches suivies :  
**Miellée de printemps ou colza →**  
**Miellée acacia → Miellée tilleul**



Âge des reines :  
**Inconnu**



### ► Récapitulatif des actions réalisées sur chaque lot pendant le suivi



\* Fabrication d'une cage à reine sur mesure pour correspondre au format de ruche Nicot utilisé par l'apiculteur.

-  Chronologie des actions réalisées sur le lot biotechnique
-  Chronologie des actions réalisées sur le lot de référence
-  Chronologie des actions réalisées sur l'ensemble du rucher
-  Évaluation des colonies : comptage nombre d'abeille, couvain et VP100

► **Approche globale par lot :**  
**taux de mortalité, nombre de visites, temps de travail et coûts des consommables (€ HT)**

| Taux de mortalité (été – sortie d'hiver) | Colonies vivantes année n+1 | Nbre de visites au rucher | Temps alloué à l'application du traitement estival * | Temps alloué aux nourrissements | Temps alloué à l'application du traitement hivernal | Traitements médicamenteux effectués                                                  | Coût sanitaire du lot | Coût du nourrissage sur le lot |
|------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 37 %                                     | 17                          | 11                        | 7 h 41                                               | 2 h 41                          | 0 h 30                                              | Été :<br>2 Apibioxal®<br>Hiver :<br>1 Apibioxal®                                     | 77,20 €               | 360,80 €                       |
| 32 %                                     | 19                          | 10                        | 3 h 45                                               | 2 h 45                          | 0 h 28                                              | Été :<br>1 Apibioxal® de rattrapage<br>+ lanières Apivar®<br>Hiver :<br>1 Apibioxal® | 155,80 €              | 333,70 €                       |

■ Lot biotechnique ■ Lot de référence

\* Le temps alloué au traitement estival du lot biotechnique est constitué par la recherche et l'encagement de reine, le décaillage et les deux applications d'acide oxalique par dégouttement. Pour le lot de référence il correspond à l'application du traitement de rattrapage flash, au retrait du couvain, à la pose et au remplacement des lanières Apivar®.

► **Coût global de la gestion par lot (€ HT),**  
**incluant les dépenses engagées sur les colonies perdues en cours d'expérimentation**

Le coût global n'inclut pas les dépenses de carburant liées aux déplacements sur les ruchers.

| Temps de travail total sur le lot ** | Coût forfaitaire du travail des exploitants (sur la base de 2 SMIC horaire, soit 23,76 €/h) | Coût total de la gestion du lot | Coût rapporté à la colonie vivante l'année n+1 |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|
| 15 h 02                              | 356 €                                                                                       | 794 €                           | N = 17<br>46,70 € / colonie                    |
| 16 h 38                              | 395 €                                                                                       | 885 €                           | N = 19<br>46,60 € / colonie                    |

■ Lot biotechnique ■ Lot de référence

\*\* Le temps de travail inclut la préparation du matériel avant la visite, le temps passé au rucher par l'exploitant et le temps de nettoyage des ruches mortes. Il n'inclut pas les temps de déplacement jusqu'au rucher.

Aucun agent de l'ADA n'a effectué d'opérations de gestion sur le lot, hormis les visites d'évaluation des colonies (dont le temps n'est pas décompté dans le temps de travail sur le lot).

► **Bilan à la colonie : coût des consommables et temps passé par colonie**  
(€ HT, sans tenir compte d'une éventuelle mortalité de la colonie)

Ce tableau renseigne le temps passé sur les principales opérations à effectuer dans chaque modalité et les coûts de nourrissage et de traitements médicamenteux pour une colonie vivante du début à la fin du suivi (été -sortie d'hiver).

| Temps de préparation / colonie                                                   | Temps d'application de l'acaricide estival / colonie          | Temps d'application du traitement hivernal / colonie | Coût de traitement / colonie | Quantité de nourrissage distribuée / colonie               | Temps de nourrissage / colonie | Coût du nourrissage / colonie | Temps total annuel passé / colonie | Coût des consommables / colonie |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Encagement + adaptation des cages*** : 12 minutes                                | Décagement: 4 min<br>Apibioxal® : 1 min<br>30 x 2 traitements | Apibioxal® : 1 min 30                                | 3,10 €                       | 14 kg sirop<br>2,5 kg candi<br>1 sachet Vitafeed®<br>300 g | 1 min 30 x 6 nourrissements    | 16,70 €                       | 25 min                             | 19,80 €                         |
| Apibioxal® : 1 min 30<br>Retrait de couvain : 2 min 10 pour 6 à 8 cadres retirés | Pose et retrait des lanières Apivar® : 1 min par action       | Apibioxal® : 1 min 30                                | 6,40 €                       | 14 kg sirop<br>2,5 kg candi<br>1 sachet Vitafeed®<br>300 g | 1 min 30 x 5 nourrissements    | 16,70 €                       | 11 min 40                          | 23,10 €                         |

■ Lot biotechnique ■ Lot de référence

\*\*\*Le temps de confection d'une cage à reine artisanale est évalué à 10 minutes par colonie. Son coût est de 5 € HT. Ces cages sont réutilisables donc ce temps de préparation et ce prix sont amortissables sur plusieurs années. Les 4h30 nécessaires à la fabrication des 27 cages ne sont pas comptées dans le calcul du temps de travail global du lot biotechnique ni dans le temps total passé par colonie. Le coût n'est pas non plus inclus.

## Comparaison des résultats technico-économiques des deux lots : ce qu'il faut retenir

Pourquoi utiliser une cage à reine artisanale ? Parce que l'apiculteur travaille en ruche Nicot divisible. Les taux de mortalité des deux lots sont similaires : 37 % et 32 %. Une colonie supplémentaire est morte dans le lot biotechnique (10 colonies perdues). Les neuf colonies perdues du lot de référence sont mortes entre le 31/07 et le 19/09 (4 ont été secouées car trop faibles), après le retrait des 6 à 8 cadres de couvain et avant la fin du traitement Apivar®.

Les temps de travail sur les deux lots sont relativement proches. Le temps de travail passé sur le lot de référence est supérieur de 1 h 30 à celui du lot biotechnique, ce qui s'explique par les temps des visites supplémentaires effectuées pour appliquer le premier traitement flash et retirer les cadres de couvain huit jours plus tard.

Le coût total de la gestion du lot de référence est de 885 €, soit près de 90 € plus élevé que celui du lot biotechnique (794 €). **Rapporté à la colonie vivante, on obtient un coût de dépenses similaire entre une colonie du lot biotechnique et une colonie du lot de référence qui s'élève à 46,50 €.** Les mortalités, le temps passé au rucher et les coût totaux de la gestion des lots sont donc relativement similaires.

Les coûts de traitement sont plus chers à la colonie de référence de 3 €. Au total, une colonie engagée engendre des coûts de consommables de 19,80 € HT contre 23,10 € HT pour une colonie du lot de référence. Le temps passé par colonie engagée est cependant le double de celui passé par colonie dans la deuxième modalité.

## ► Graphiques des données sanitaires et d'évaluation des colonies mesurées sur chaque lot

L'ADA BFC a effectué 3 visites de suivi au rucher. Au cours de ces visites, des mesures de taille des colonies d'abeilles, de quantité de couvain total et des comptages de varroas phorétiques ont été réalisés sur les deux lots.

### Visite 1 (V1)

Lot biotechnique : 17 & 18/07/24

Lot de référence : 16 & 17/07/24

### Visite 2 (V2)

Lot biotechnique : 21/10/2024

Lot de référence : 15 & 17/10/24

### Visite 3 (V3) : 19 & 20/03/2025

**NS** = différence non-significative entre les résultats des deux lots

**\*** = différence significative entre les résultats des deux lots

(test non-paramétrique de Wilcoxon)

## ► Évolution de la population d'abeilles et de l'infestation *Varroa* des colonies présentes à chaque visite, de l'été 2024 au printemps 2025

**Fig 1a : Évolution du nombre d'abeilles par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.**

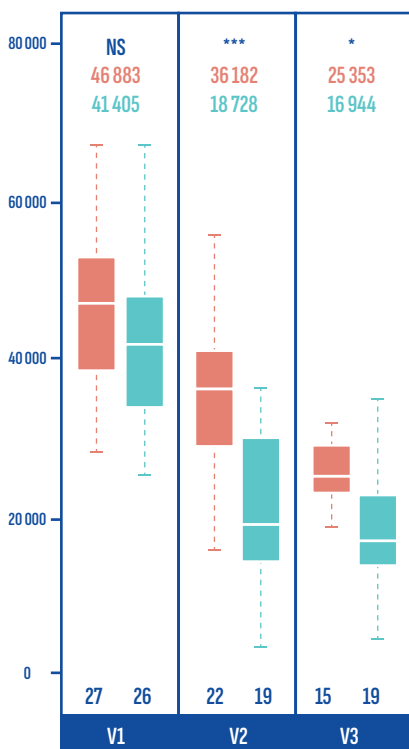


**Fig 2a : Évolution de la quantité de couvain total par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.**

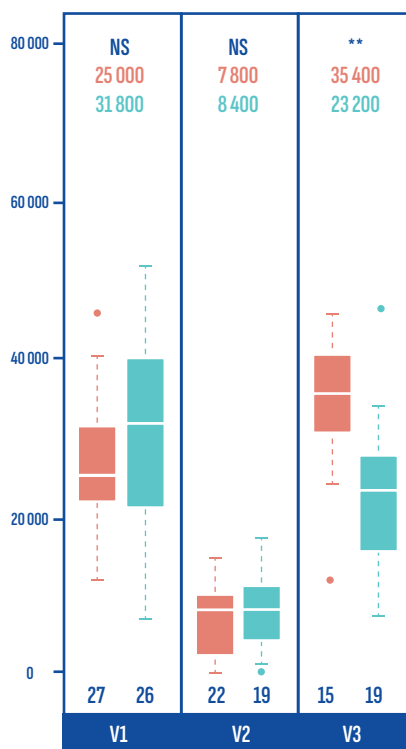
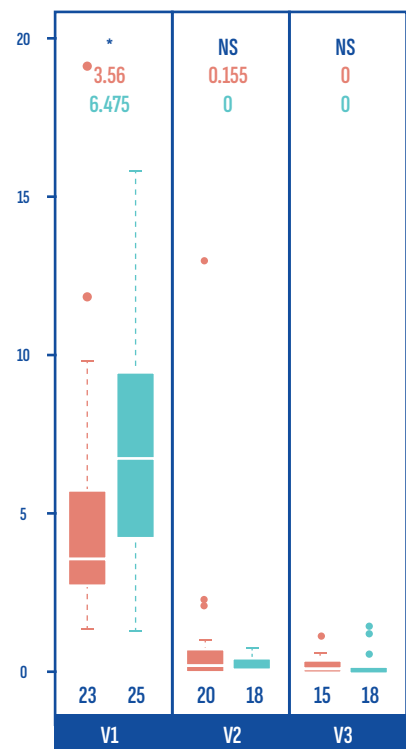


**Fig 3a : VP100 mesurés par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.**



ENCAGEMENT APIVAR®

ENCAGEMENT APIVAR®

ENCAGEMENT APIVAR®

## ► Évolution de la population d'abeilles et de l'infestation *Varroa* des colonies vivantes au printemps 2025

**Fig 1b :** évolution du **nombre d'abeilles** par colonie vivante et par lot au cours de l'expérimentation

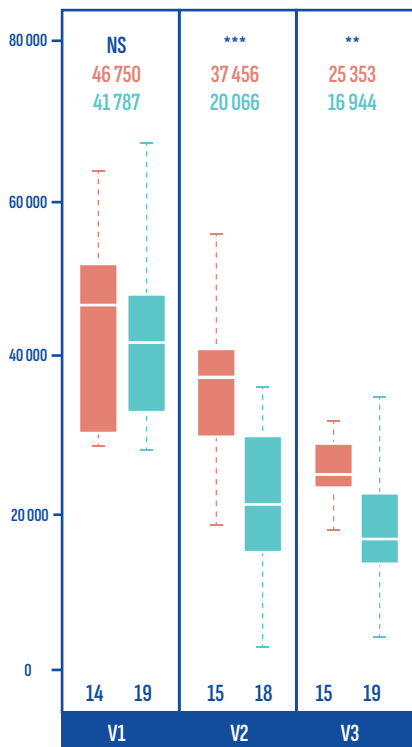


**Fig 2b :** Évolution de la **quantité de couvain total** par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.

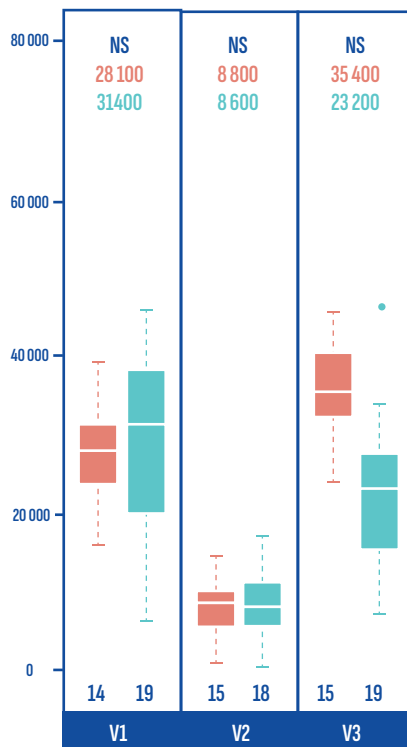
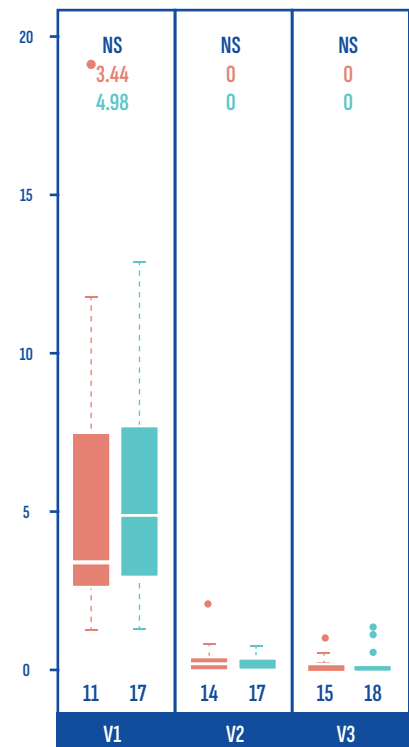


**Fig 3b :** **VP100** mesurés par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.



ENCAGEMENT APIVAR®

ENCAGEMENT APIVAR®

ENCAGEMENT APIVAR®

## Discussion et interprétation des données sanitaires

Le suivi réalisé en BFC a fait état de niveaux d'infestations très élevés pour les deux méthodes suivies. Le lot de référence avec une infestation médiane de 6,5 VP100 en V1 était sur un point de bascule qui a pu être observé lors des visites suivantes. **L'application d'un traitement de secours et du retrait de couvain a très certainement eu un effet favorable sur la vitesse de désinfestation des colonies, minimisant les pertes qui auraient pu être observées dans le cadre d'un traitement classique Apivar®.**

C'est la perspective de pertes massives qui a poussé à modifier le protocole lors de réunions de « crise » avec un vétérinaire référent. **Le lot destiné à l'encagement partait avec plus d'un tiers de son effectif infesté à plus de 4 VP100, niveau d'infestation potentiellement préjudiciable à la survie des colonies.** Rétrospectivement, un retrait intégral du couvain sur toutes les colonies de ce lot, avec deux applications d'Apibioxal® eut été plus adapté. En V2 et V3, on constate des niveaux d'infestation faibles dans les 2 lots attestant d'une bonne désinfestation.

**Du fait de l'infestation initiale, l'interprétation de ce suivi est à prendre avec prudence, tout particulièrement concernant les pertes.** Ces dernières ne constituent pas une référence en termes de mortalités dans des conditions adéquates de mise en place d'un encagement de reines ou d'un traitement Apivar®. Cependant, elles sont révélatrices des risques encourus en cas de fortes infestations.

#### Données abeilles et couvain :

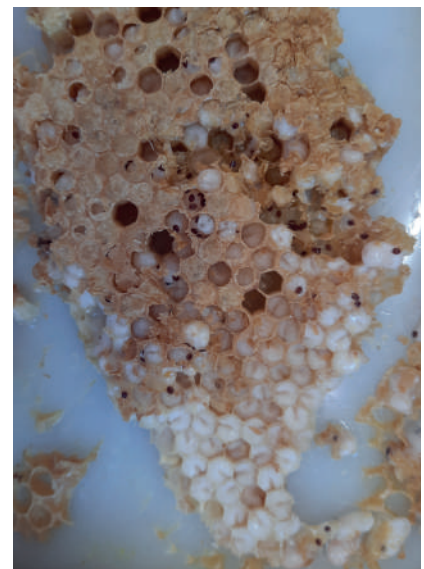
Les populations d'abeilles sont à l'avantage du lot biotechnique lors des trois visites. Cet avantage est contredit par la quantité de couvain en début d'expérimentation. En V1, l'avantage est au lot de référence et en V2 les lots sont quasiment similaires. Par contre, en V3 on peut observer un renversement de tendance significatif à l'avantage du lot biotechnique, allant de paire cette fois avec les populations d'abeilles.

## Stratégie de lutte habituelle dans l'exploitation et appréciation des méthodes testées

L'apiculteur alterne entre utilisation d'Apivar® et d'Apistan® en août complété d'un traitement hivernal flash à l'acide oxalique. L'hivernage 2022 - 2023 (utilisation d'Apistan®) a été très mauvais, l'apiculteur a perdu 30 % de son cheptel. Il s'est donc intéressé aux méthodes d'encagement de reine pour améliorer ses survies hivernales et alterner les molécules utilisées contre *Varroa*. Il a décidé de créer sa propre cage artisanale plutôt que d'utiliser celles du commerce pour permettre à la reine de pondre durant l'encagement et de piéger du *Varroa* dans le cadre « cage ».

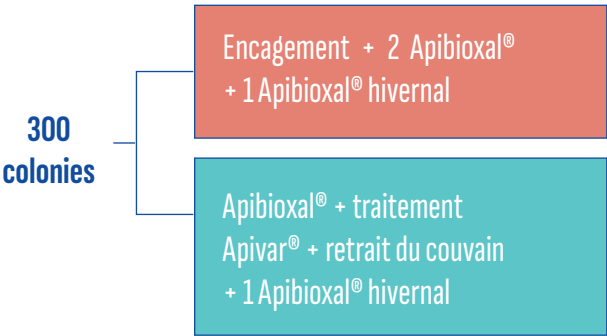
À la suite de cet essai, l'apiculteur souhaite appliquer l'encagement à l'ensemble de ses ruches en production, il aimerait également pratiquer le retrait du couvain. Il considère que ces méthodes biotechniques limitent les pertes de colonies. Toute perte de colonie engendre du temps de travail et des coûts additionnels pour remonter le cheptel. Cette gestion biotechnique générera du temps de travail supplémentaire en août mais lui libérera du temps au printemps. Ses reines sont presque toutes marquées, ce qui facilite leur recherche pour l'encagement. Il souhaite limiter sa dépendance aux molécules acaricides de synthèses qui ne permettent pas de gérer une situation de forte infestation.

▼ Cage, cadre artisanal et couvain infesté de varroas observé dans la cage-cadre au moment de son retrait.



## ► Extrapolation des résultats techniques et économiques à l'échelle de l'exploitation

Les résultats techniques et économiques obtenus précédemment sur les 27 et 28 colonies de chaque lot sont extrapolés à l'ensemble des 300 colonies de l'exploitation. Les deux scénarios sont donc : application de la méthode biotechnique sur l'ensemble du cheptel et application de la méthode de référence sur l'ensemble du cheptel jusqu'à la sortie d'hivernage. Le retrait de couvain et le traitement à l'acide oxalique sont conservés dans l'extrapolation de la méthode de référence à l'ensemble du cheptel. Seule une colonie de plus est morte dans le lot biotechnique par rapport au lot de référence. Cette différence se répercute sur le taux de mortalité, le faisant varier de 5 %. Afin de limiter les biais liés à la reconstitution du cheptel, l'extrapolation est réalisée en prenant un taux de mortalité identique pour les deux lots et seuls les coûts totaux liés à la gestion du cheptel sont comparés.



### ► Bilan à l'échelle de l'exploitation en temps de travail et en coût de la gestion du cheptel selon chaque scénario ( € HT)

| Temps de travail total sur le cheptel* | Estimation du coût forfaitaire du travail (sur la base de 2 SMIC horaires) | Coût des traitements médicamenteux | Coût du nourrissement distribué | Coûts totaux HT liés à la gestion du cheptel |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|
| 21 j                                   | 3 969 €                                                                    | + 858 €                            | + 4 009 €                       | = 8 836 €                                    |
| 21 j                                   | 3 952 €                                                                    | + 1 558 €                          | + 3 337 €                       | = 8 847 €                                    |

\*Les heures de travail sont converties en jours de travail, 1 jour correspond à 8h de travail. Comme précédemment, le temps de travail englobe la préparation du matériel, le temps passé au rucher (traitements estivaux et hivernaux, nourrissements, ajout de cadres, partitionnement...) et le nettoyage des ruches mortes.

## Extrapolation

Dans cette situation de sur-infestation particulière, les deux méthodes présentent des taux de mortalité similaires et engendrent le même temps de travail : 21 jours. Les coûts de gestion de chaque scénario sont également similaires (environ 8 840 € HT). Dans le détail, des différences de coût de traitement apparaissent. Ces coûts sont supérieurs en gestion de référence (1 558 € HT) et presque deux fois moindres en gestion biotechnique (858 € HT).

La méthode de référence mise en place par l'apiculteur a impliqué, du fait de la forte infestation des colonies, l'utilisation d'une méthode biotechnique (retrait de couvain) lors de l'application du traitement chimique longue durée pour faire chuter la pression *Varroa* des colonies. **Les données de temps de travail, de mortalités sur le lot et les coûts associés ne sont pas représentatifs de la simple mise en place du traitement Apivar® et ne permettent pas de comparer l'effet d'une gestion biotechnique et celui d'une application habituelle d'Apivar®.**

Dans cette configuration de très forte infestation des deux lots, préjudiciable à la viabilité des colonies, il ressort de cette extrapolation que **ces deux méthodes ont des coûts économiques similaires et une efficacité identique sur les taux de survie en sortie d'hiver. Les colonies sur lesquelles ont été pratiqué le retrait de couvain sont cependant plus légères, moins peuplées et ont moins de cellules de couvain en sortie d'hiver que les colonies encagées.**

Les temps de trajet ne sont pas inclus dans l'extrapolation ni dans les résultats du suivi de l'année 2024. Un trajet supplémentaire est à prévoir par colonie dans le cas d'une gestion biotechnique. Les coûts des consommables tels que le carburant et l'usure des véhicules seront à proratiser selon d'autres opérations réalisées par la même occasion.

▼ *Varroa* phorétique sur une ouvrière



© Itsap

# À retenir !

## À l'échelle de la colonie

- Temps de travail passé par colonie engagée deux fois supérieur à celui passé par colonie du lot de référence (25 min vs 12 min) ;
- Coûts de traitement médicamenteux deux fois supérieur par colonie du lot de référence ;
- Nourrissement identique des colonies des deux lots.

## À l'échelle du rucher

- Infestation *Varroa* avant la mise en place des suivis élevée sur les deux lots ;
- Données techniques et économiques spécifiques à la situation d'urgence sanitaire ;
- Retrait de couvain avant traitement Apivar® indispensable du fait de la forte infestation ;
- Taux de mortalité identiques en sortie d'hiver.

## À l'échelle de l'exploitation

- L'extrapolation compare deux méthodes de lutte biotechnique dont une couplée à l'Apivar® ;
- Les coûts associés à chaque méthode sont similaires.



## Précisions méthodologiques

Les prix des consommables sont les suivants : 0,80 € HT / kg de sirop industriel ; 1,83 € HT / kg de candi ; 0,95 € HT / sachet de Vitafeed® ; 52,17 € HT l'Apibioxal® pour traiter 50 colonies sur 6 inter-cadres soit 1,04 € HT l'application par colonie ; 21,80 € HT le paquet de 10 lanières soit 4,36 € l'application de deux lanières par colonie .

Les coûts de traitement et de nourrissement à la colonie vivante sont calculés en lui appliquant l'ensemble des traitements sanitaires et des nourrissements selon le lot dans lequel elle se situe, sans tenir compte de sa potentielle mortalité.

# Retrait et valorisation du couvain, quand la technique montre ses limites



Bilan technique, économique et résultat sanitaire comparant deux méthodes de lutte contre *Varroa* en fin d'été suivies par l'ADA Grand Est : une méthode de lutte biotechnique (retrait dirigé de couvain + Oxybee®) et une méthode de lutte de référence (FormicPro®)

Chaque méthode a été testée sur 2 ruchers distants de 5 km appartenant à une exploitation. Sur chaque rucher, 30 colonies ont été gérées avec la méthode biotechnique et 30 autres avec la méthode de référence. Un suivi a été réalisé afin d'estimer le temps de travail et les coûts associés à chaque méthode.

## Méthode biotechnique (30 colonies) :

### Sur les colonies-mères

- **J 0** : Encagement des reines des colonies mères entre deux grilles à reines verticales (GRV) posées à 3-4 cadres d'intervalle
- **J 8** : Retrait des GRV, retrait de la reine encagée et des cadres de couvain des colonies mères. Insertion d'une cellule royale J + 3
- **J 25 et J 28** : 2 traitements par dégouttement d'Oxybee®
- **Traitement hivernal** par dégouttement d'Oxybee® sans vérification de la rupture de ponte

### Sur les essaims :

- **J 8** : Valorisation du couvain prélevé et des reines mères en constituant des essaims (3 cadres retirés /colonie)
- **J 8, J 15 & J 22** : 3 traitements flash au Varromed®

## Méthode de référence (30 colonies) :

- **J 0** : Application d'une lanière de traitement à base d'acide formique (FormicPro®) en diffusion longue
- **J 7** : La deuxième lanière de traitement n'a pas été appliquée car les températures étaient supérieures à 30 °C
- **Traitement hivernal** par dégouttement d'Oxybee® sans vérification de la rupture de ponte



## ► Carte d'identité du rucher et cadre de l'étude



Exploitation apicole individuelle gérée en apiculture biologique depuis 2021.  
167 colonies hivernées en 2024.



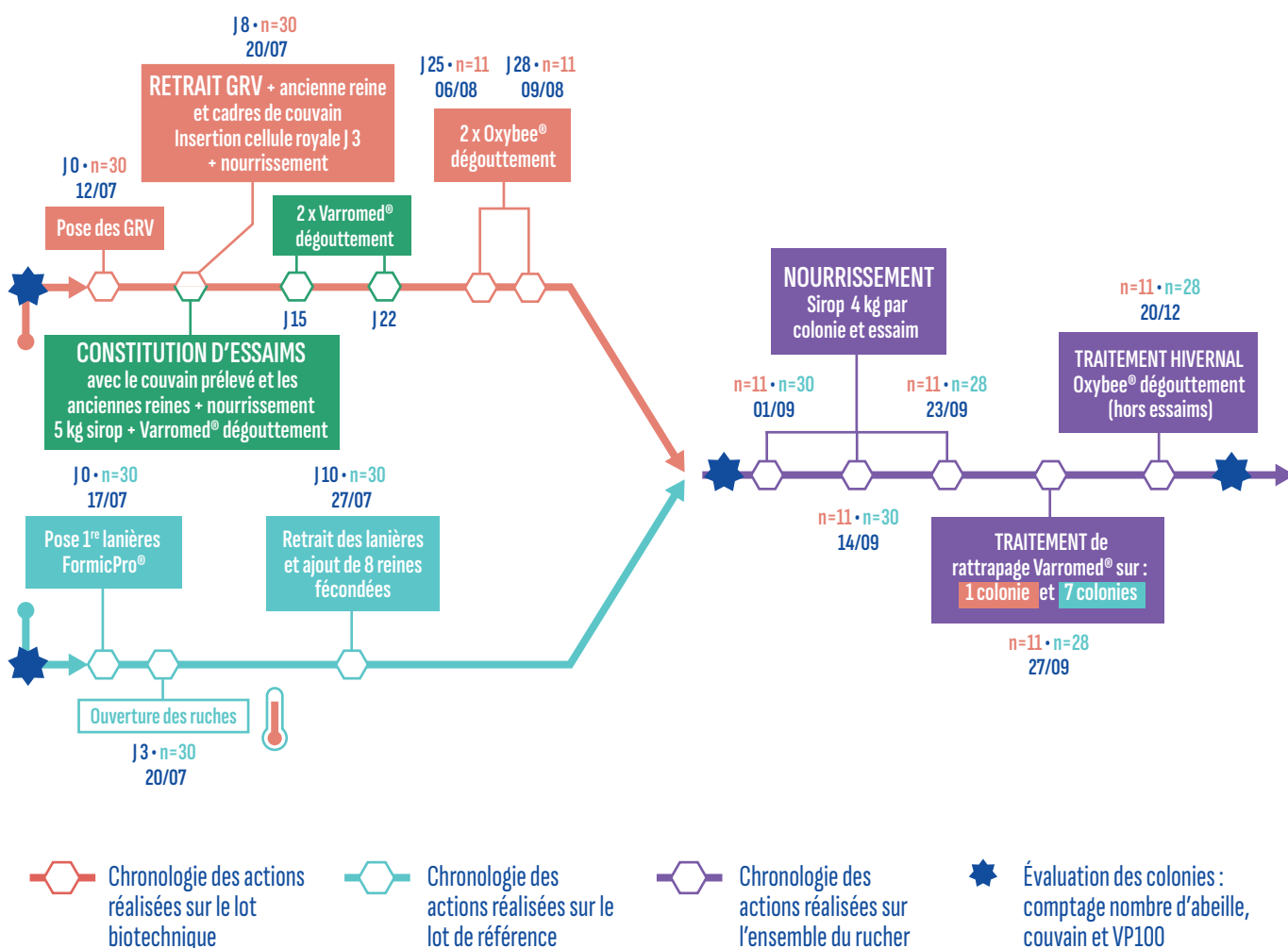
Âge des reines :  
1 ou 2 ans



Itinéraire technique des ruches suivies :  
Miellée de printemps → Miellée acacia → Miellée châtaignier → Miellée forêt



## ► Récapitulatif des actions réalisées sur chaque lot pendant le suivi



► **Approche globale par lot :****taux de mortalité, nombre de visites, temps de travail et coûts des consommables (€ HT)**

| Taux de mortalité (été – sortie d'hiver) | Colonies vivantes année n+1 | Nbre de visites au rucher | Temps alloué à l'application du traitement estival * | Temps alloué aux nourrissements | Temps alloué à l'application du traitement hivernal | Traitements médicamenteux effectués             | Coût sanitaire du lot | Coût du nourrissage sur le lot | Coût de l'ajout de reines        |
|------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 70 %                                     | 9                           | 11                        | 4 h 00                                               | 1 h 06                          | 0 h 15                                              | Été : 2 Oxybee®<br>Hiver : 1 Oxybee®            | 48,72 €               | 234,36 €                       | 30 cellules royales J 3<br>300 € |
| 13 %                                     | 26                          | 8                         | 0 h 35                                               | 2 h 56                          | 0 h 30                                              | Été : ½ dose de FormicPro®<br>Hiver : 1 Oxybee® | 204,66 €              | 470,40 €                       | 8 reines fécondées<br>280 €      |
| 60 %                                     | 12                          | 6                         | 6 h 00                                               | 1 h 30                          | -                                                   | Été : 3 Varromed®                               | 187 €                 | 231 €                          | -                                |

■ Lot biotechnique
■ Lot de référence
■ Essaims

\*Le temps alloué au traitement estival du lot biotechnique est constitué par la pose des GRV et des tasseaux, le retrait des GRV et du couvain, l'introduction des cellules royales J 3 et les deux applications d'acide oxalique par sublimation. Pour le lot de référence, il correspond à la pose de la première lanière FormicPro®. Pour les essaims, il s'agit de leur temps de constitution, leur nourrissage et l'application des 3 traitements Varromed®.

► **Coût global de la gestion par lot (€ HT),****incluant les dépenses engagées sur les colonies perdues en cours d'expérimentation**

Le coût global n'inclut pas les dépenses de carburant liées aux déplacements sur les ruchers.

| Temps de travail total sur le lot ** | Temps de travail exploitants** | Coût forfaitaire du travail des exploitants (sur la base de 2 SMIC horaire, soit 23,76 €/h) | Temps de travail de la main d'œuvre extérieure *** | Coût brut des heures de travail de la main d'œuvre extérieure | Coût total de la gestion du lot | Coût rapporté à la colonie vivante l'année n+1 |
|--------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|
| 15 h 59                              | 15 h 09                        | 360 €                                                                                       | 0 h 50                                             | 10 €                                                          | 953 €                           | N = 9<br>106 € / colonie                       |
| 8 h 03                               | 8 h 03                         | 191 €                                                                                       | -                                                  | -                                                             | 1146 €                          | N = 26<br>44 € / colonie                       |
| 17 h 16                              | 17 h 16                        | 411 €                                                                                       | -                                                  | -                                                             | 829 €                           | N = 12<br>54 € / colonie                       |

■ Lot biotechnique
■ Lot de référence
■ Essaims

\*\*Décomposition du temps de travail lot biotechnique : 9 h 26 passées au rucher, 1 h 18 de préparation de matériel et 5 h 15 de nettoyage de ruches mortes. Lot de référence : 4 h 41 passées au rucher, 2 h 22 de préparation de matériel et 1 h de nettoyage de ruches mortes. Essaims : 7 h 30 passées au rucher, 5 h 16 de préparation de matériel dont 4 h de constitution des cellules royales, 4 h 30 de nettoyage de ruches mortes.

\*\*\*Main d'œuvre extérieure = agent ADA intervenu sur le lot. La rémunération brute des heures de travail est fixée au SMIC à 11,88 €/h.



▲ Adaptation de la grille à reine verticale pour garantir son herméticité



▲ Retrait des cadres de couvain sur lesquels la reine était confinée

© ADAGE

### ► Bilan à la colonie : coût des consommables et temps passé par colonie (€ HT, sans tenir compte d'une éventuelle mortalité de la colonie)

Ce tableau renseigne le temps passé sur les principales opérations à effectuer dans chaque modalité et les coûts de nourrissage et de traitements médicamenteux pour une colonie vivante du début à la fin du suivi (été - sortie d'hiver).

| Temps de préparation par colonie        | Temps d'application de l'acaricide estival par colonie                                                             | Temps d'application du traitement hivernal par colonie | Coût de traitement par colonie | Quantité de nourrissage distribuée par colonie | Temps de nourrissage par colonie | Coût du nourrissage par colonie | Temps total annuel passé par colonie | Coût des consommables par colonie |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Pose des GRV + tasseaux : 3 min         | Retrait GRV et couvain + introduction d'une cellule J 3 : 4 min<br>Oxybee® dégouttement : 1 min 22 x 2 traitements | Oxybee® dégouttement : 1 min 22                        | 4,24 €                         | Sirop artisanal (70/30) 17 kg                  | 3 x 2 min                        | 16,70 €                         | 17 min 06                            | 20,90 €                           |
| -                                       | Pose 1 <sup>re</sup> bande FormicPro® : 1 min 10                                                                   | Oxybee® dégouttement : 1 min 22                        | 6,34 €                         | Sirop artisanal (70/30) 12 kg                  | 3 x 2 min                        | 11,76 €                         | 8 min 32                             | 18,10 €                           |
| Produire une cellule royale J 3 : 8 min | Constituer les essaims + nourrissage et application 3 x Varromed® : 12 min                                         | -                                                      | 6,23 €                         | Sirop artisanal (50/50) 16 kg                  | 3 x 2 min                        | 11,20 €                         | 26 min                               | 17,40 €                           |

■ Lot biotechnique ■ Lot de référence ■ Essaims

L'adaptation de deux GRV et de tasseaux prend 9 minutes par ruche. Les grilles à reines verticales sont réutilisables d'une année sur l'autre, ce temps est donc amortissable sur plusieurs années. Les 4 h 30 nécessaires à la construction des 60 grilles de l'essai ne sont pas comptées dans les calculs de temps au rucher ni à la colonie.

## Comparaison des résultats technico-économiques des deux lots : ce qu'il faut retenir

Les taux de mortalité ont été très élevés dans la modalité biotechnique : 21 colonies mères sur 30 sont mortes et 18 des 30 essaims formés à partir des cadres de couvain et de la vieille reine de ces colonies sont morts également. Plusieurs raisons l'expliquent : les acceptations des cellules royales J+3 autoproduites par l'apiculteur et introduites dans les colonies au moment du décaillage ont été mauvaises et ce dernier n'était pas présent pour rectifier les échecs (période de congés). L'apiculteur suspecte que le sirop de nourrissage artisanal qu'il a utilisé pour le nourrissage des colonies mères après introduction des cellules royales et des essaims avait une teneur en HMF (hydroxyméthylfurfural) trop élevée, ce qui aurait également impacté la survie des abeilles (les trois ruchers nourris avec ce lot de sirop ont subi des mortalités élevées).

Sur le lot de référence la mortalité est de 13 %. Huit reines sont mortes à la suite de l'application de la première dose de FormicPro®. Elles ont été remplacées par 8 reines autoproduites. Le lot n'a reçu qu'une demi-dose de traitement contre *Varroa* car les températures étaient trop élevées pour permettre la pose de la deuxième dose sans craindre d'autres dommages sur les colonies. Les essaims ont été traités avec 3 passages de Varromed® en présence de couvain, ce qui n'a pas été suffisant pour faire baisser la pression *Varroa*. L'interprétation des résultats de survie en sortie d'hiver et des coûts économiques des différentes méthodes sont fortement impactés par ces mortalités liées aux manipulations humaines et aux conditions météorologiques.

Compte-tenu de ces biais ayant accentué les pertes de ruches sur le lot biotechnique, il ressort de l'essai que le temps passé à la gestion du lot de référence est deux fois inférieur à celui de la gestion du lot biotechnique. La gestion des essaims demande le plus de temps (17 h 16). Une colonie vivante en sortie d'hiver a coûté en moyenne 106 € sur le lot biotechnique, pour 44 € sur le lot de référence et 54 € par essaim hiverné. Pour cet apiculteur, la gestion des colonies via la modalité de référence est la plus avantageuse en termes de temps de travail et de survie des colonies en sortie d'hiver, mais cela n'aurait probablement pas été le cas si les reines avaient été libérées dans leur colonies au lieu d'être remplacées par des cellules (moins de temps passé à gérer des essaims et moins de pertes de colonies).

### ▼ Pose de grille à reine verticale



## ► Graphiques des données sanitaires et d'évaluation des colonies mesurées sur chaque lot

L'ADA Grand Est a effectué 3 visites de suivi au rucher. Au cours de ces visites, des mesures de taille des colonies d'abeilles, de quantité de couvain total et des comptages de varroas phorétiques ont été réalisés sur les deux lots. Les essaims n'ont pas été suivis.

**Visite 1 (V1) :** 03/07/2024

**Visite 2 (V2) :** 19/09/2024

**Visite 3 (V3) :** 30/04/2025

**NS** = différence non-significative entre les résultats des deux lots

**\*** = différence significative entre les résultats des deux lots

(test non-paramétrique de Wilcoxon)

### ► Évolution de la population d'abeilles et de l'infestation *Varroa* des colonies présentes à chaque visite, de l'été 2024 au printemps 2025

**Fig 1a :** Évolution du **nombre d'abeilles** par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.

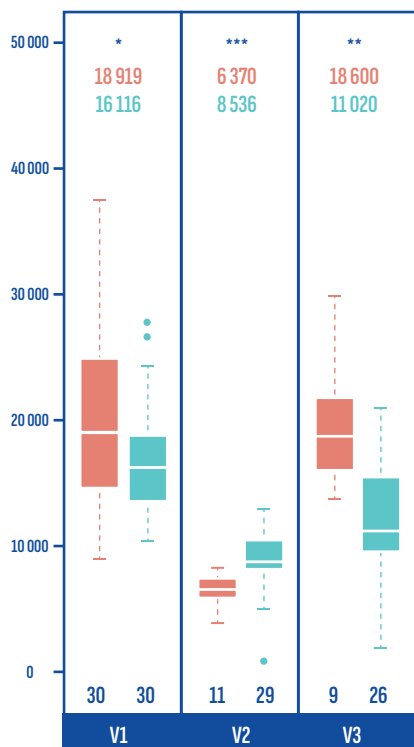


**Fig 2a :** Évolution de la **quantité de couvain total** par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.

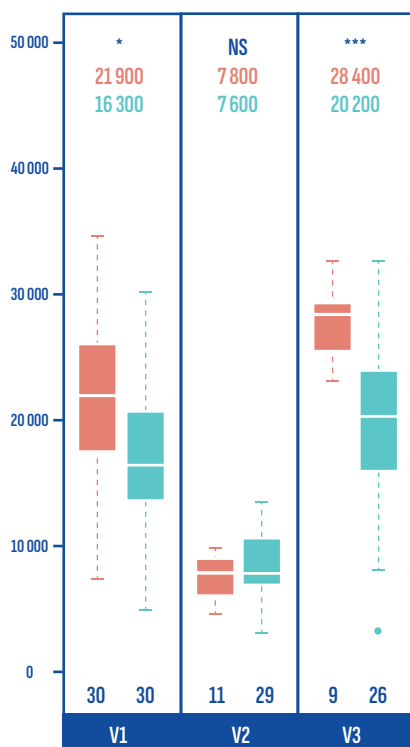
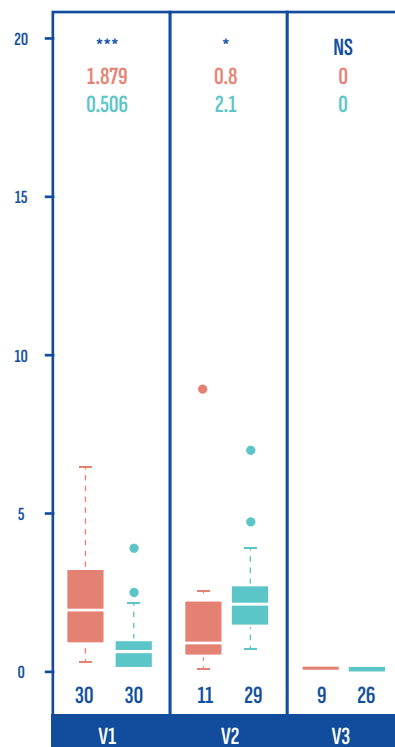


**Fig 3a :** **VP100** mesurés par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.



ENCAGEMENT FORMICPRO®

ENCAGEMENT FORMICPRO®

ENCAGEMENT FORMICPRO®

## ► Évolution de la population d'abeilles et de l'infestation *Varroa* des colonies vivantes au printemps 2025

**Fig 1b :** évolution du **nombre d'abeilles** par colonie vivante et par lot au cours de l'expérimentation

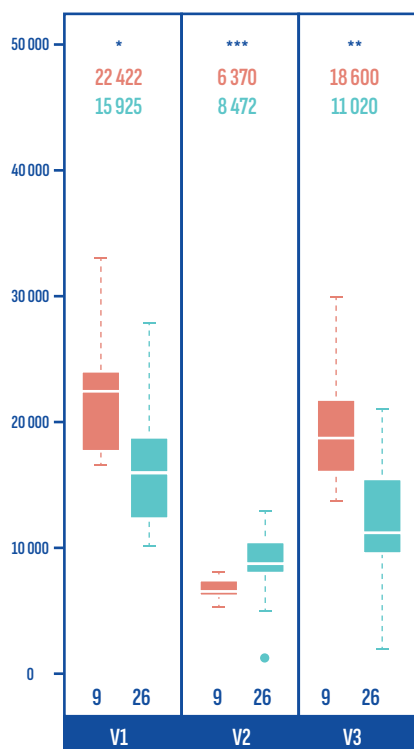


**Fig 2b :** Évolution de la **quantité de couvain total** par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.

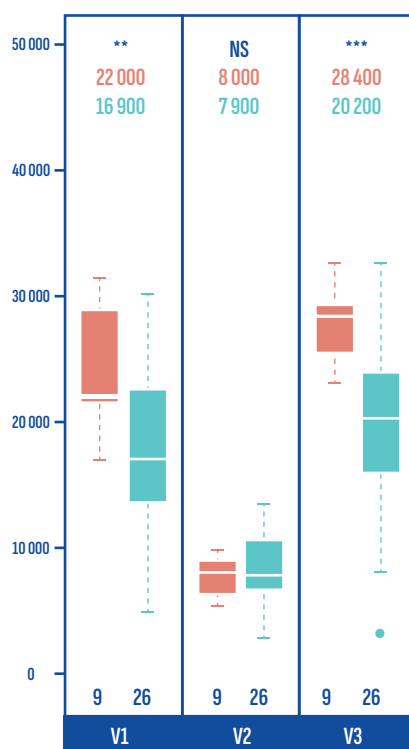
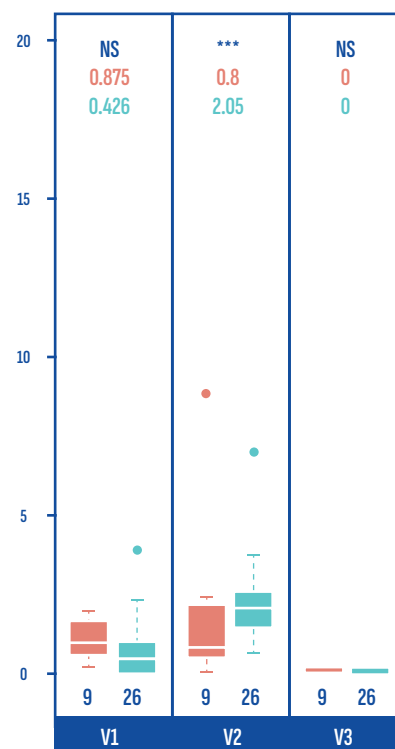


**Fig 3b :** VP100 mesurés par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.



ENCAGEMENT FORMICPRO®

ENCAGEMENT FORMICPRO®

ENCAGEMENT FORMICPRO®

## Discussion et interprétation des données sanitaires

Les résultats des deux méthodes ne sont pas satisfaisants, en raison de biais pratiques qui sont venus en limiter l'utilité : pour le lot biotechnique, le remplacement des reines par des cellules J 3 a entraîné un taux élevé d'échecs (19 échecs d'acceptation des cellules introduites sur 30) tandis qu'un apport de sirop riche en HMF a encore accentué l'affaiblissement des colonies. Pour le lot de référence, les fortes chaleurs ont entraîné la perte de 8 reines et l'abandon de l'application de la 2<sup>e</sup> moitié de la dose recommandée par le fabricant, limitant ainsi l'efficacité du traitement. En conséquence, **sur le lot de référence, l'infestation a augmenté entre les visites avant/après traitement**. À noter que la visite après traitement a été réalisée 34 jours après le 2<sup>e</sup> passage d'acide oxalique, ce qui a pu laisser à *Varroa* le temps de se redévelopper. **Après traitement, la moitié des colonies dépassait les 2 % d'infestation**. Sur le lot biotechnique, l'infestation a peu ou pas progressé entre les visites avant/après traitement. Compte tenu de ces mauvais résultats, il est heureux que ces lots de ruches n'aient pas été fortement infestés cette année-là (infestation <2 % avant traitement). **À noter que, dans les deux lots, certaines colonies sont à plus de 5 % d'infestation après traitement (échec de traitement)**

## Stratégie de lutte habituelle dans l'exploitation et appréciation des méthodes testées

L'exploitant alterne entre utilisation de Varromed® et Oxybee® depuis 2021. Il a pratiqué l'encagement de reines en cages chinoises en 2023 sur 2/3 de son cheptel, et l'année précédente il l'avait testé sur 15 colonies. En 2024, l'utilisation de grilles à reines verticales est une nouveauté, cette pratique lui permet de gagner du temps lors de la pose des grilles qui se fait beaucoup plus rapidement sans avoir à chercher la reine, et de valoriser le couvain retiré en créant des essaims qui lui permettent de remonter son cheptel. La méthode s'intègre bien dans son planning qu'il organise en début d'année. Il compte l'étendre au reste de son cheptel en continuant de valoriser le couvain retiré même s'il est potentiellement très infesté en *Varroa*, et surveillera à l'avenir davantage l'acceptation des cellules royales J 3 dans les colonies mères en adaptant ses périodes de congés.

L'utilisation du FormicPro® s'est révélée inappropriée à la période de traitement compte tenu des conditions météorologiques, malgré les méthodes d'adaptation mises en place : application par demi-dose successive et mise en place d'une chambre d'évaporation (hausse vide). Un tiers des reines des colonies traitées n'ont pas supporté le traitement à cause des fortes températures plusieurs jours d'affilée et sont mortes, elles ont dû être remplacées. Cependant, les taux de mortalité observés ont été corrects, étant donné que la dose recommandée de traitement n'a pas été entièrement appliquée.

### ► Répercussions économiques d'une mise en place à l'échelle de l'exploitation d'une méthode de lutte contre *Varroa* non-maîtrisée

La méthode biotechnique mise en place chez l'apiculteur et ses conditions de mise en œuvre ont causé des taux de mortalités très élevés sur les 30 colonies suivies. Le lot de référence n'a pas non plus bénéficié d'un schéma de traitement complet, l'acide formique associé aux conditions météorologiques ont causé la mort de plusieurs reines. À l'issue de ces mauvais résultats de survie en sortie d'hiver, il n'est pas envisageable d'appliquer l'une ou l'autre des pratiques à l'ensemble du cheptel tant que ces pratiques ne sont pas mieux maîtrisées, sous peine de perdre une part importante de cheptel, et donc d'essuyer de lourdes pertes économiques. Un aperçu de ces pertes économiques est présenté ci-dessous dans cette extrapolation. Les résultats techniques et économiques obtenus précédemment sur les 30 colonies de chaque lot sont extrapolés à l'ensemble des 167 colonies de l'exploitation. Les taux de mortalités utilisés sont ceux obtenus pendant l'année de suivi, sur les deux lots et sur les essaims.

| 167 colonies |  | Encagement GRV + retrait de couvain et de reine + introduction cellule royale J 3 et 2 Oxybee® + 1 Oxybee® hivernal | Colonies traitées par la méthode année n | Taux de mortalité | Colonies vivantes année n+1                               | Cheptel à remonter |
|--------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------|
|              |  | Essaims : 3 passages de Varromed®                                                                                   | 167                                      | 70 %              | 50 colonies encagées + 67 essaims hivernés = 117 colonies | 50                 |
|              |  | Traitement 1/2 FormicPro® + 1 Oxybee® hivernal                                                                      | 167                                      | 60 %              |                                                           |                    |
|              |  |                                                                                                                     | 167                                      | 13 %              | 145                                                       | 22                 |

### ► Bilan à l'échelle de l'exploitation en temps de travail et en coût de la gestion du cheptel selon chaque scénario (€ HT)

| Temps de travail total sur le cheptel* | Estimation du coût forfaitaire du travail (sur la base de 2 SMIC horaires) | Coût des traitements médicamenteux | Coût du nourrissage distribué | Coût de l'ajout de reines       | Coûts totaux HT liés à la gestion du cheptel | Coût associé à la reconstitution du cheptel (150 € HT / essaim vendu) |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 11 j                                   | 2 114 €                                                                    | + 271 €                            | + 1 305 €                     | + 167 cellules<br>J 3 = 1 670 € | = 5 360 €                                    | 6 500 €                                                               |
| 12 j                                   | 2 284 €                                                                    | + 1 041 €                          | + 1 286 €                     | -                               | = 4 611 €                                    | -                                                                     |
| 5,5 j                                  | 1 065 €                                                                    | 1 139 €                            | 2 619 €                       | 45 reines :<br>1 559 €          | 6 381 €                                      | 2 860 €                                                               |

\* Les heures de travail sont converties en jours de travail, 1 jour correspond à 8h de travail. Comme précédemment, le temps de travail englobe la préparation du matériel, le temps passé au rucher (traitements estivaux et hivernaux, nourrissages, ajout de cadres, partitionnement...) et le nettoyage des ruches mortes.

## Extrapolation

L'application à l'ensemble du cheptel de la méthode biotechnique n'est pas réaliste au vu des fortes mortalités observées dans le suivi. Idem pour la méthode de référence où le traitement contre *Varroa* est partiel.

En cumulant les coûts de gestion du cheptel biotechnique et des essais créés (puisque ces deux itinéraires techniques vont de pair), on obtient un coût global de 5 360 € + 4 611 € soit 9 971 €. Le manque à gagner par la non-vente d'essaims est estimé à 6 500 €. Pour le cheptel en gestion conventionnelle, le coût total est de 6 381 € soit 3 590 € inférieur au coût total de gestion sur le cheptel biotechnique. Le manque à gagner est également inférieur de 3 640 €. La gestion du cheptel par la méthode biotechnique n'est pas rentable dans ce cas où la méthode n'est pas maîtrisée et qu'elle occasionne de fortes mortalités.

Les temps de trajet ne sont pas inclus dans l'extrapolation ni dans les résultats du suivi de l'année 2024. Les coûts des consommables tels que le carburant et l'usure des véhicules seront à proratiser selon d'autres opérations réalisées par la même occasion.

## Précisions méthodologiques

Les prix des consommables sont les suivants : 0,98 € HT/kg de sirop artisanal 70/30 ; 0,70 € HT/kg sirop artisanal 50/50 ; 40,28 € HT le L d'Oxybee® soit 1,41 € HT l'application par colonie ; 27,01 € HT les 555 ml de Varromed® soit 2,08 € HT l'application par colonie ; 98,48 € HT les 10 sachets de deux lanières FormicPro® soit 4,92 € HT pour une lanière posée par colonie (1/2 dose).

# À retenir !

## À l'échelle de la colonie

- Valorisation des cadres de couvain après retrait des grilles à reines verticales en constituant des essaims mais mauvaise survie hivernale (60 % de mortalité, infestation trop importante en *Varroa*) ;
- Traitement au FormicPro® incomplet sur le lot de référence (1/2 dose appliquée) limitant son efficacité ;
- Temps de travail 2 fois supérieur passé par colonie encagée que par colonie traitée au FormicPro® (17 min vs 8 min).

## À l'échelle du rucher

### *Des mortalités anormalement élevées liées à plusieurs causes*

- Mauvaise acceptation des cellules royales J 3 introduites dans les colonies suite au retrait des grilles à reines verticales causant la mortalité de 19 colonies sur 30 ;
- Apport d'un sirop potentiellement riche en HMF ayant pu accentuer la mortalité des colonies ;
- Perte de 8 reines sur le lot traité au FormicPro® à cause des températures élevées lors de l'application du produit ;
- Taux d'infestation en *Varroa* après traitements supérieurs aux taux d'infestation avant traitements, échecs de traitements pour certaines colonies.

## À l'échelle de l'exploitation

- Les méthodes biotechniques présentées sont validées par l'expérimentation et les retours d'expérience des apiculteurs, toute modification peut entraîner des difficultés inattendues et doit être auparavant validée par un essai sur un petit nombre de colonies ;
- Les causes d'échecs de l'association du renouvellement des reines à la méthode de lutte anti-*Varroa* doivent être identifiées afin d'envisager de les rendre compatibles.



# De l'importance du protocole de traitement et des répercussions en cas de non-respect



Bilan technique, économique et résultat sanitaire comparant deux méthodes de lutte contre *Varroa* en fin d'été suivies par l'ADANA : une méthode de lutte biotechnique (encagement + Varroxaal®) et une méthode de lutte de référence (FormicPro®)

Les deux méthodes ont été testées sur un rucher appartenant à une exploitation. Sur le rucher, 30 colonies ont été gérées avec la méthode biotechnique et 30 autres avec la méthode de référence. Un suivi a été réalisé afin d'estimer le temps de travail et les coûts associés à chaque méthode. Un traitement de rattrapage à base d'acide oxalique validé par un vétérinaire a été effectué sur le lot biotechnique .

## Méthode biotechnique (30 colonies) :

- J 0 : Encagement estival de reine pendant 22 jours
- J 10 : Premier traitement Varroxaal® par sublimation
- J 22 : Décagement et deuxième traitement Varroxaal® par sublimation
- J 63 : Traitement de rattrapage à l'acide oxalique
- **Traitement hivernal** par sublimation de Varroxaal® sans vérification de la rupture de ponte

## Méthode de référence (30 colonies) :

- J 1 : Application d'une lanière de traitement à base d'acide formique (FormicPro®) en diffusion longue
- J 10 : Pose de la deuxième lanière d'acide formique
- J 23 : Retrait des lanières
- **Traitement hivernal** par sublimation de Varroxaal® sans vérification de la rupture de ponte

## ► Carte d'identité du rucher et cadre de l'étude



Exploitation apicole gérée en apiculture biologique depuis 2021 par 2 associés ayant embauché deux salariés.  
1200 colonies hivernées en 2024.



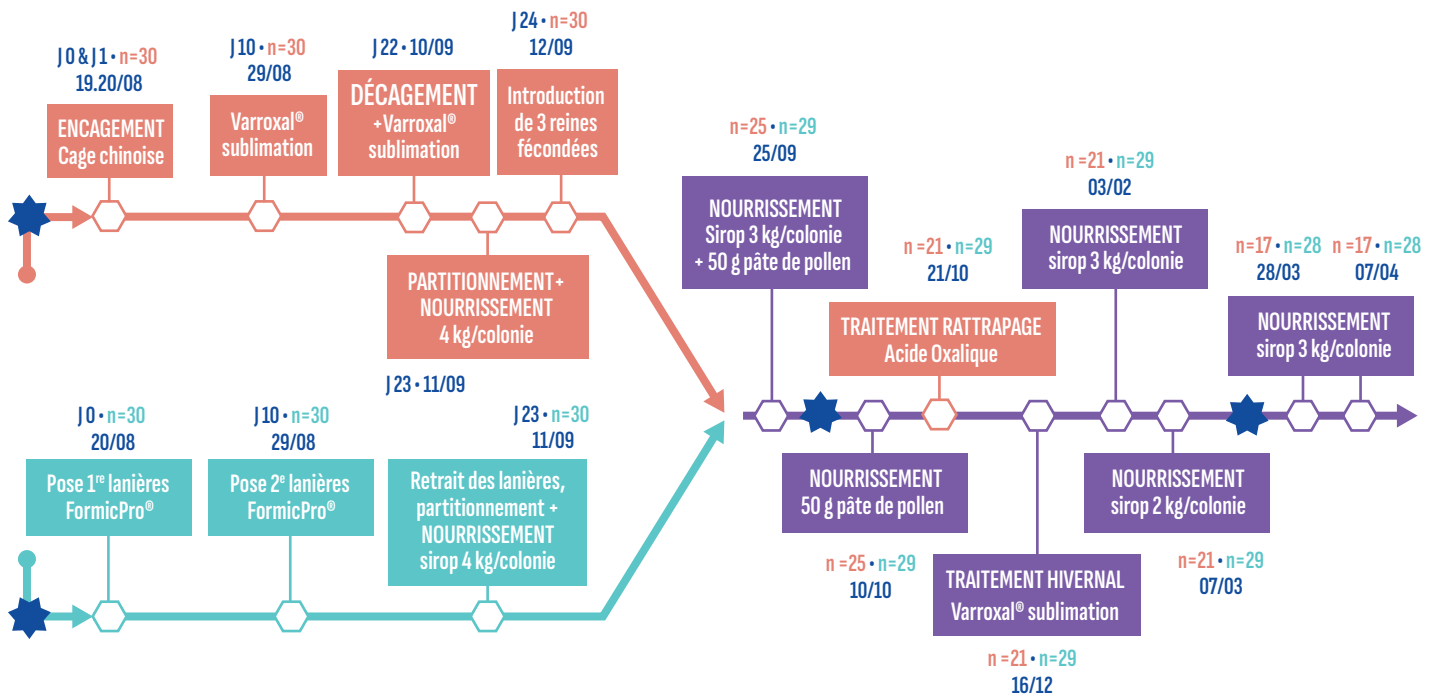
Âge des reines :  
Quelques mois



Itinéraire technique des ruches suivies :  
04/ 2024 : Essaims créés → Miellée toutes fleurs / ronce non récoltée  
→ Miellée tournesol → Retour sur site d'hivernage après récolte



## ► Récapitulatif des actions réalisées sur chaque lot pendant le suivi



Chronologie des actions réalisées sur le lot biotechnique



Chronologie des actions réalisées sur le lot de référence



Chronologie des actions réalisées sur l'ensemble du rucher



Évaluation des colonies : comptage nombre d'abeille, couvain et VP100

► **Approche globale par lot :**  
**taux de mortalité, nombre de visites, temps de travail et coûts des consommables (€ HT)**

| Taux de mortalité (été – sortie d’hiver) | Colonies vivantes année n+1 | Nbre de visites au rucher | Temps alloué à l’application du traitement estival * | Temps alloué aux nourrissements | Temps alloué à l’application du traitement hivernal | Traitements médicamenteux effectués                                                                   | Coût sanitaire du lot | Coût du nourrissage sur le lot | Coût de l’ajout de reines |
|------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------|
| 43 %                                     | 17                          | 14                        | 13 h 33                                              | 7 h 50                          | 0 h 30                                              | Été : Varroxa <sup>®</sup> x 2, Automne : 1 traitement de rattrapage Hiver : Varroxa <sup>®</sup> x 1 | 106 €                 | 531 €                          | 72 €                      |
| 7 %                                      | 28                          | 10                        | 4 h                                                  | 7 h 50                          | 0 h 30                                              | Été : 2 lanières FormicPro <sup>®</sup> Hiver : Varroxa <sup>®</sup> x 1                              | 320 €                 | 820 €                          | -                         |

Lot biotechnique    Lot de référence

\* Le temps alloué au traitement estival du lot biotechnique est constitué par la recherche et l’encagement de reine, le décaissement et les deux applications d’acide oxalique par sublimation. Pour le lot de référence il correspond à la pose des lanières FormicPro<sup>®</sup> (en 2 passages).

► **Coût global de la gestion par lot (€ HT),**  
**incluant les dépenses engagées sur les colonies perdues en cours d’expérimentation**

Le coût global n’inclut pas le coût des temps de travail et le coût des consommables, il n’inclut pas les dépenses de carburants liées aux déplacements sur les ruchers.

| Temps de travail total sur le lot ** | Temps de travail exploitant | Coût forfaitaire du travail des exploitants (sur la base de 2 SMIC horaire, soit 23,76 €/h) | Temps de travail de la main d’œuvre extérieure *** | Coût brut des heures de travail de la main d’œuvre extérieure**** | Coût total de la gestion du lot | Coût rapporté à la colonie vivante l’année n+1 |
|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|
| 28 h 45                              | 4 h 30                      | 107 €                                                                                       | 24 h 15                                            | 348 €                                                             | 1 165 €                         | N = 17<br>68 € /colonie                        |
| 21 h 20                              | 4 h 30                      | 107 €                                                                                       | 16 h 50                                            | 234 €                                                             | 1 488 €                         | N = 28<br>53 € /colonie                        |

Lot biotechnique    Lot de référence

\*\* Le temps de travail inclut la préparation du matériel avant la visite, le temps passé au rucher par les exploitants, les salariés et l’ADANA et le temps de nettoyage des ruches mortes. Il n’inclut pas les temps de déplacement jusqu’au rucher.

\*\*\* Main d’œuvre extérieure = salariés + agents ADA étant intervenus sur les lots. La rémunération brute des heures de travail est fixée sur celle des salariés à 14,40 €/h

► **Bilan à la colonie : coût des consommables en € HT et temps passé par colonie**  
(sans tenir compte d'une éventuelle mortalité de la colonie)

Ce tableau renseigne le temps passé sur les principales opérations à effectuer dans chaque modalité et les coûts de nourrissage et de traitements médicamenteux pour une colonie vivante du début à la fin du suivi (été -sortie d'hiver).

| Temps de préparation par colonie | Temps d'application de l'acaricide estival par colonie                                                         | Temps d'application du traitement hivernal par colonie                             | Coût de traitement par colonie | Quantité de nourrissage distribuée par colonie                            | Temps de nourrissage par colonie                                                    | Coût du nourrissage par colonie | Temps total annuel passé par colonie | Coût des consommables par colonie |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Encagement : 10 min</b>       | Décagement et contrôle absence de couvain : 11 min<br>Varroxa <sup>®</sup> sublimation : 3 min x 2 traitements | Traitement de rattrapage : 4 min 17<br>Varroxa <sup>®</sup> sublimation : 1 min 26 | 4,30 €                         | 6 kg sirop industriel, 12 kg sirop artisanal à 84 %, 100 g pâte de pollen | N 1 = 2 min 15<br>N 2 = 3 min 36<br>N 3 = 0 min 48<br>N 4, N 5, N 6, N 7 = 1 min 26 | 23,70 €                         | 43 min 08                            | 28 €                              |
| -                                | Pose des lanières FormicPro <sup>®</sup> : 4 min x 2 passages                                                  | Varroxa <sup>®</sup> sublimation : 1 min 02                                        | 10,70 €                        | 6 kg sirop industriel, 12 kg sirop artisanal à 84 %, 100 g pâte de pollen | N 1 = 2 min 15<br>N 2 = 3 min 06<br>N 3 = 0 min 41<br>N 4, N 5, N 6, N 7 = 1 min 02 | 23,70 €                         | 19 min 12                            | 34 €                              |

■ Lot biotechnique ■ Lot de référence

## Comparaison des résultats technico-économiques des deux lots : ce qu'il faut retenir

**Le taux de mortalité du lot biotechnique est 6 fois supérieur au taux de mortalité du lot de référence.** 13 colonies ont été perdues au cours de l'automne-hiver dans le lot biotechnique et seulement 3 dans le lot de référence. Trois reines ont été remplacées après le décagement. Le premier traitement flash à l'acide oxalique a été fait à J 0 lorsque la reine était encagée, en présence de couvain fermé. Le deuxième traitement a été fait à J 22 au moment du décagement, seul du couvain mâle fermé était encore présent. Il est probable que des varroas présents dans le couvain mâle n'aient pas été exposés à l'acide oxalique. L'efficacité des traitements flash n'a pas été optimale (cf. VP100 à la V2, graphique page suivante), la charge en *Varroa* dans les colonies du lot biotechnique est remontée rapidement après ces traitements, ce qui a amené les apiculteurs à appliquer un traitement de rattrapage dans ces colonies fin octobre.

Le temps de travail passé à la gestion du lot biotechnique est supérieur à celui du lot de référence de 30 %, soit 7 h supplémentaires. Les apiculteurs ont adopté la même stratégie de nourrissage sur les colonies indépendamment de l'itinéraire de lutte sanitaire appliqué. Pour les deux lots, le nourrissage est le poste de dépense le plus important, après le coût du travail. Bien que les colonies traitées au FormicPro<sup>®</sup> aient une meilleure survie, le coût du traitement par colonie est presque trois fois supérieur à celui de la modalité biotechnique. Inversement, le temps nécessaire à la gestion biotechnique n'est pas compensé par une

meilleure survie des colonies en sortie d'hiver. Le coût à la ruche de la méthode de référence est économiquement plus rentable pour ce rucher. Il ressort en sortie d'hiver 2025 que le traitement de chaque colonie du lot de référence a coûté 53 € entre l'été et la sortie d'hivernage, contre 68 € pour une colonie du lot biotechnique (cf. coût global par lot).

## ► Graphiques des données sanitaires et d'évaluation des colonies mesurées sur chaque lot.

L'ADANA a effectué 3 visites de suivi au rucher. Au cours de ces visites, des mesures de taille des colonies d'abeilles, de quantité de couvain total et des comptages de varroas phorétiques ont été réalisés sur les deux lots.

**Visite 1 (V1) :** 19/08/2024

**Visite 2 (V2) :** 09/10/2024

**Visite 3 (V3) :** 27/03/2025

**NS** = différence non-significative entre les résultats des deux lots

**\*** = différence significative entre les résultats des deux lots

(test non-paramétrique de Wilcoxon)

### ► Évolution de la population d'abeilles et de l'infestation *Varroa* des colonies présentes à chaque visite, de l'été 2024 au printemps 2025

**Fig 1a :** Évolution du **nombre d'abeilles** par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.

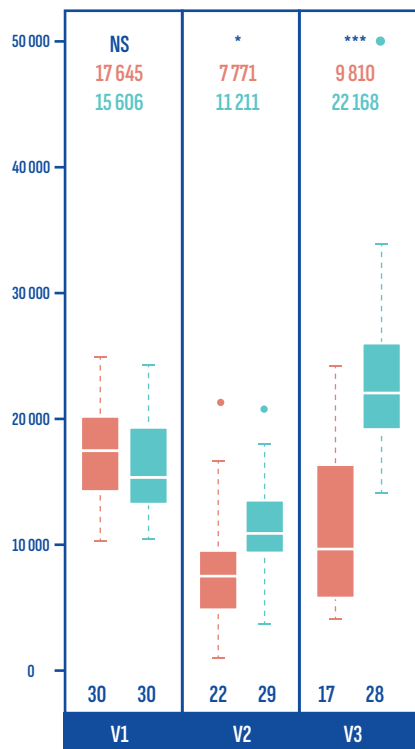


**Fig 2a :** Évolution de la **quantité de couvain total** par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.

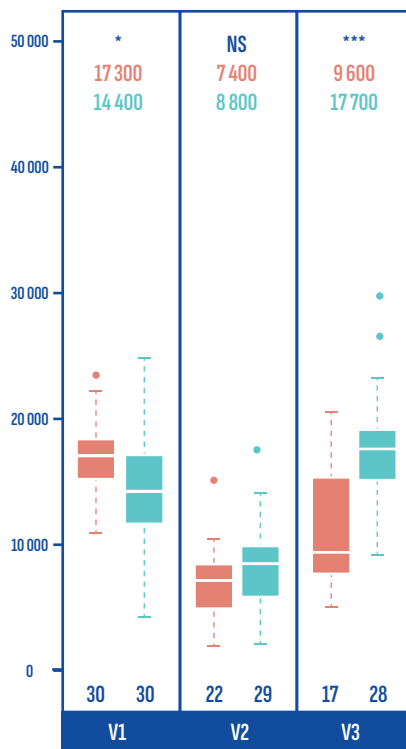
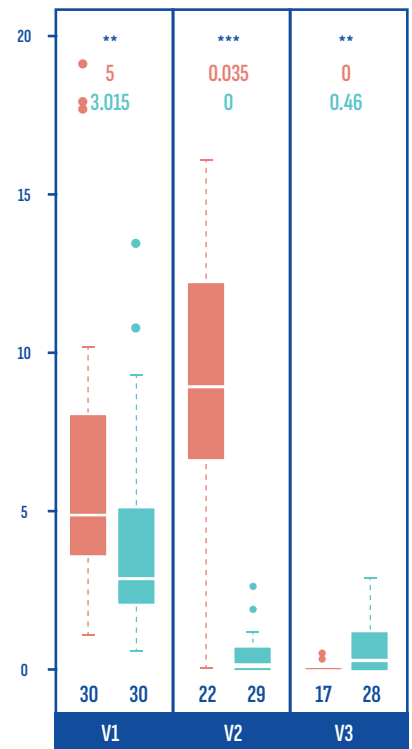


**Fig 3a :** **VP100** mesurés par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.



ENCAGEMENT FORMICPRO®

ENCAGEMENT FORMICPRO®

ENCAGEMENT FORMICPRO®

## ► Évolution de la population d'abeilles et de l'infestation *Varroa* des colonies vivantes au printemps 2025

**Fig 1b :** évolution du nombre d'abeilles par colonie vivante et par lot au cours de l'expérimentation

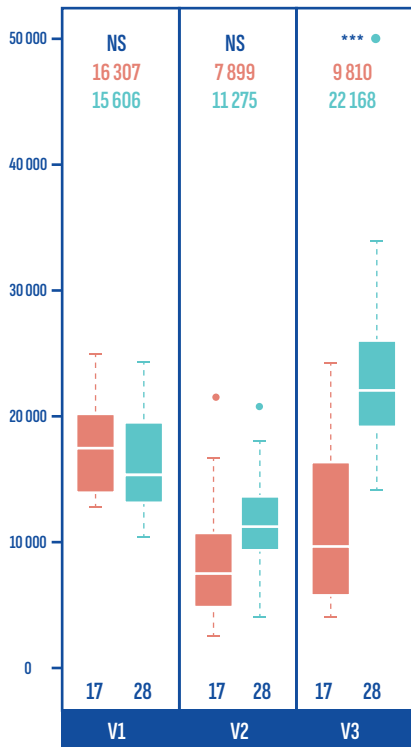


**Fig 2b :** Évolution de la quantité de couvain total par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.

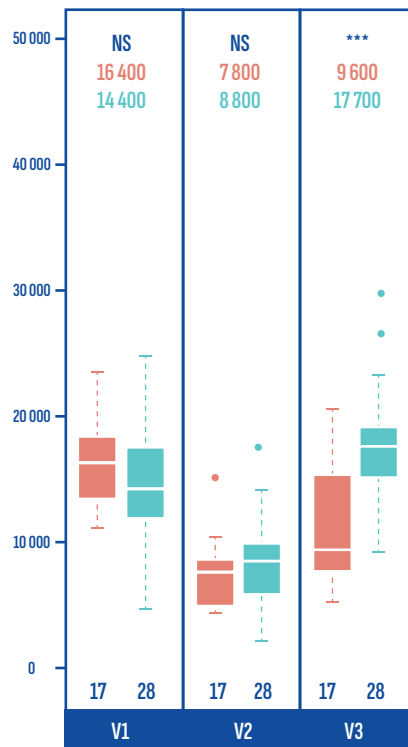
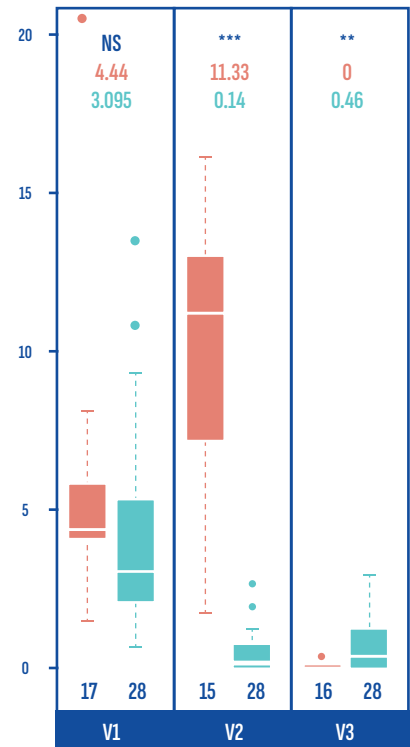


**Fig 3b :** VP100 mesurés par colonie et par lot au cours de l'expérimentation.



ENCAGEMENT FORMICPRO®

ENCAGEMENT FORMICPRO®

ENCAGEMENT FORMICPRO®

## Discussion et interprétation des données sanitaires

Le taux de mortalité du lot «encagement» s'élève à près de 50 % tandis qu'il a été de 6 % pour le lot FormicPro®, pouvant causer des répercussions économiques non négligeables à l'échelle de l'exploitation pour le lot biotechnique. En effet, ce lot atteignait un taux de 5 VP100 avant encagement et de 9 VP100 après traitement. Ces taux traduisent une forte pression *Varroa* associée à un haut risque de dépopulation en cas d'encagement, ce qui explique la forte mortalité hivernale subie par les colonies.

Pour le lot «encagement», une sublimation d'acide oxalique a été réalisée 10 jours après l'encagement, et un second passage d'acide oxalique a été réalisé lors de la libération de la reine. Le passage prévu 4 jours après le décaement n'a pas été réalisé. Cette erreur de protocole explique le manque d'efficacité des traitements pour ce lot. Pour rappel, **l'encagement est à éviter sur des colonies dont l'infestation est supérieure à 4 VP100**. Un traitement d'acide oxalique de rattrapage a été administré avant l'hiver ainsi qu'un traitement hivernal, ce qui explique la réduction du taux de varroas dans les colonies du lot «encagement» à la V3.

On constate que les colonies du lot « encagement » sont significativement moins peuplées que celles du lot « FormicPro® » à la V3 (fin mars), tant en termes de quantité d'abeilles que de quantité de couvain. L'affaiblissement marqué de la dynamique populationnelle de ces colonies à la sortie d'hiver pourrait avoir un impact négatif conséquent sur le démarrage de la saison et les volumes des premières miellées.

## Stratégie de lutte habituelle dans l'exploitation et appréciation des méthodes testées

Les exploitants traitent leurs colonies en fin de saison à l'acide oxalique et réalisent une sublimation hivernale d'acide oxalique.

Les exploitants ne sont pas satisfaits de la méthode biotechnique et des conséquences négatives qu'elle a engendrée sur les colonies : taux de mortalité élevés, perte de reines, colonies faibles qu'il faut renforcer. Ils ne prévoient pas d'appliquer cette méthode sur l'ensemble de leur cheptel. Un des apiculteurs souhaite tout de même poursuivre des essais d'encagement pour disposer d'une méthode alternative à l'emploi de molécules chimiques en traitement longue durée. Ils ont été positivement surpris par les taux de survie en sortie d'hiver du lot de référence traité au FormicPro®. Mais la généralisation de cette pratique à l'ensemble du cheptel présente deux freins : le coût élevé du traitement par ruche et les contraintes de température pour son application dans les ruches en période estivale.

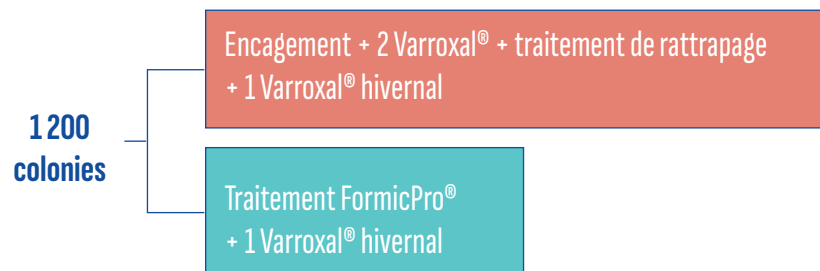


▲ Nympe d'abeille infestée de varroas

## ► Répercussions économiques de la mise en place à l'échelle de l'exploitation d'une méthode de lutte contre *Varroa* non-maîtrisée

La méthode biotechnique d'encagement mise en place chez les apiculteurs et ses conditions de mise en œuvre ont causé des taux de mortalités très élevés sur les 30 colonies suivies. À l'issue des mauvais résultats de survie en sortie d'hiver, il n'est pas envisageable d'appliquer cette pratique à l'ensemble du cheptel tant que les niveaux d'infestation restent aussi élevés en fin de saison, sous peine de perdre une part importante de cheptel, et donc d'essuyer de lourdes pertes économiques.

Un aperçu des pertes économiques est présenté ci-dessous dans cette extrapolation. Les résultats techniques et économiques obtenus précédemment sur les 30 colonies de chaque lot sont extrapolés à l'ensemble des 1 200 colonies de l'exploitation. Les deux scénarios sont donc : application de la méthode biotechnique sur l'ensemble du cheptel (en incluant un traitement de rattrapage) et application de la méthode de référence sur l'ensemble du cheptel jusqu'à la sortie de l'hiver. La valeur d'un essaim pour la reconstitution du cheptel est fixée à 130 € HT.



### ► Bilan à l'échelle de l'exploitation en temps de travail et en coût de la gestion du cheptel selon chaque scénario (€ HT)

| Temps de travail<br>total sur le cheptel* | Estimation du coût<br>forfaitaire du travail (sur la<br>base de 2 SMIC horaires) |   | Coût des<br>traitements<br>médicamenteux |   | Coût du<br>nourrissage<br>distribué |   | Coûts totaux<br>HT liés à la gestion<br>du cheptel |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------|---|-------------------------------------|---|----------------------------------------------------|
| 144 j                                     | 27 324 €                                                                         | + | 4 251 €                                  | + | 21 258 €                            | = | 52 833 €                                           |
| 107 j                                     | 20 275 €                                                                         | + | 12 785 €                                 | + | 32 806 €                            | = | 65 867 €                                           |

\* Les heures de travail sont converties en jours de travail, 1 jour correspond à 8h de travail. Comme précédemment, le temps de travail englobe la préparation du matériel, le temps passé au rucher (traitements estivaux et hivernaux, nourrissages, ajout de cadres, partitionnement...) et le nettoyage des ruches mortes.

## Extrapolation

L'extrapolation de la méthode biotechnique à l'ensemble des colonies de l'exploitation n'est pas pertinente au vu de l'échec des traitements flash estivaux complémentaires à l'encagement, de l'application d'un traitement de rattrapage et des fortes mortalités observées sur le lot. Les coûts de cette modalité sont tout de même présentés.

Le coût global de la modalité de référence est de 65 867 € HT. Les coûts de nourrissage sont le plus gros poste de charge de ce mode de gestion (32 806 € HT), devant le coût forfaitaire de rémunération de la main d'œuvre (20 275 € pour 107 jours de travail). Le nourrissage est le deuxième poste de charge dans la modalité biotechnique, après le coût du travail. Les coûts des traitements médicamenteux conventionnels représentent 20 % du coût total (12 785 € HT sur 65 867 €). Ce coût est moindre sur la modalité biotechnique (4 251 € HT sur 52 833 €, soit 8 % du coût total).

Le coût associé à la reconstitution de 84 colonies de production via les essaims constitués sur l'exploitation est estimé à 10 920 €, il est 6 fois plus élevé dans le cas où la méthode biotechnique est généralisée sur l'ensemble de l'exploitation (67 080 €). Il n'est pas pertinent pour les exploitants de pratiquer l'encagement tant que cette pratique n'est pas mieux maîtrisée. La comparaison de leur pratique actuelle avec les résultats du lot de référence serait intéressante pour évaluer l'intérêt d'utiliser un médicament à base d'acide formic et voir quelle pratique est plus avantageuse économiquement.

Les temps de trajet ne sont pas inclus dans l'extrapolation ni dans les résultats du suivi de l'année 2024. Les coûts des consommables tels que le carburant et l'usure des véhicules seront à proratiser selon d'autres opérations réalisées par la même occasion.

### ▼ Cage chinoise en position déployée



# À retenir !

## À l'échelle de la colonie

- Temps de travail 2 fois supérieur passé par colonie encagée que par colonie traitée au FormicPro® (43 min vs 19 min) ;
- Coûts de traitement 2 fois inférieur sur une colonie encagée que traitée au FormicPro® ;
- 4 visites supplémentaires sur une colonie encagée que sur une colonie de référence.



## À l'échelle du rucher

- Forte mortalité sur le lot encagé ;
- Sur le lot encagé, mauvaise efficacité des traitements flash ayant causé une hausse de l'infestation en *Varroa* de ces colonies (les périodes d'application des deux AO ne correspondaient pas aux recommandations) ;
- Nécessité d'appliquer un traitement de rattrapage sur le lot encagé.

## À l'échelle de l'exploitation

- Risques économiques importants pour généraliser la pratique de l'encagement estival comme stratégie de lutte contre *Varroa* si cette pratique n'est pas maîtrisée.



### Rappel sur le protocole de mise en place de l'encagement de reine sur un rucher:

- **J 0** : encagement de la reine
- **J 21** : décaissement de la reine et 1<sup>er</sup> traitement flash à l'AO
- **J 24 – 25** : 2<sup>e</sup> traitement flash à l'AO (3–4 jours après le décaissement)

### Précisions méthodologiques

Les prix des consommables sont les suivants : 1,13 € HT / kg de sirop artisanal ; 1,69 € HT / kg sirop industriel ; 86,40 € HT les 200 g de Varroaxal® soit 0,86 € HT l'application par colonie ; 98,48 € HT les 10 sachets de deux lanières FormicPro® soit 9,80 € HT pour 2 lanières posées par colonie.



# **Merci aux apiculteurs qui ont participé au projet, sans qui ces résultats n'auraient pas pu être produits !**



## **Autrice**

Elia Gounot — Itsap



## **Contributeurs**

Alexis Ballis — ADA Grand Est

Constance Beri — Itsap

Marta Bornati — ADA Occitanie

Valéria Charlier — ADANA

Anne Hamlaoui — ADANA

Guillaume Kairo — ADAP

Jean-Baptiste Malraux — ADA BFC

Baptiste Ruello — ADA AURA

Julien Vallon — Itsap



## **Conception des graphiques**

André Kretzschmar — ArXiTeK



## **Design graphique**

Sandrine Chamfeuil — sachastudio.fr

## **Édition**

Juin 2026





## Contacts

ITSAP – Institut de l'abeille : [julien.vallon@itsap.asso.fr](mailto:julien.vallon@itsap.asso.fr)

ADAPI : [guillaume.kairo@adapi.adafrance.org](mailto:guillaume.kairo@adapi.adafrance.org)

ADA AURA : [baptiste.ruello@ada-aura.org](mailto:baptiste.ruello@ada-aura.org)

ADA BFC : [jean-baptiste.malraux@adabfc.adafrance.org](mailto:jean-baptiste.malraux@adabfc.adafrance.org)

ADANA : [anne.hamlaoui@adana-asso.fr](mailto:anne.hamlaoui@adana-asso.fr)

ADA Occitanie : [contact@adaoccitanie.org](mailto:contact@adaoccitanie.org)

ADA Grand-Est : [alexis.ballis@adage.adafrance.org](mailto:alexis.ballis@adage.adafrance.org)

Réalisé avec le concours financier de :

Avec  
la contribution  
financière du compte  
d'affectation spéciale  
développement  
agricole et rural  
CASDAR



MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE,  
DE L'AGRO-ALIMENTAIRE  
ET DE LA SOUVERAINETÉ  
ALIMENTAIRE  
Liberté  
Égalité  
Fraternité



RÉGION  
BOURGOGNE  
FRANCHE  
COMTE

