

# SOMMAIRE

✚ FICHE TECHNIQUE INNOV'API N°1 .....	4
Innov'Api : une belle collaboration en apiculture	
✚ FICHE TECHNIQUE INNOV'API N°2.....	6
Protocole Innov'Api	
✚ FICHE TECHNIQUE INNOV'API N°3 .....	8
La suppression de couvain, une alternative crédible aux traitements conventionnels contre Varroa ?	
✚ FICHE TECHNIQUE INNOV'API N°4 .....	10
ColEval : de l'expérimentation à la pratique	
✚ FICHE TECHNIQUE INNOV'API N°5 .....	16
La suppression de couvain, quel impact sur les Réserves et la production de miel ?	
✚ FICHE TECHNIQUE INNOV'API N°6 .....	19
Les relations entre le couvain et Varroa : une version du Cheval de Troie	
✚ FICHE TECHNIQUE INNOV'API N°7 .....	22
Varroa ne passera pas l'hiver ou sa malédiction frappera...	
✚ FICHE TECHNIQUE INNOV'API N°8 .....	28
Tous les virus ne se ressemblent pas : la signature dynamique	
✚ FICHE TECHNIQUE INNOV'API N°9 .....	32
Relation entre charge virale et composantes de la colonie	
✚ FICHE TECHNIQUE INNOV'API N°10 .....	35
De quoi meurent les abeilles : une vision globale	
✚ FICHE TECHNIQUE INNOV'API N°11 .....	38
Biotechniques pour la lutte contre le Varroa en apiculture : un compromis entre apiculture durable et rentabilité	
✚ FICHE TECHNIQUE INNOV'API N°12 .....	42
Le marché du miel.: le commerce international et l'avis des consommateurs	
✚ FICHE TECHNIQUE INNOV'API N°13 .....	49
Suppression de couvain : Cycle saisonnier des opérations	
✚ FICHE TECHNIQUE INNOV'API N°14 .....	54
Les apiculteurs parlent aux apiculteurs. Regards croisés des apiculteurs impliqués dans le projet Innov'Api	
✚ FICHE TECHNIQUE INNOV'API N°15 .....	58
Innov'Api : en guise de conclusion	

# INNOV'API : UNE BELLE COLLABORATION EN APICULTURE

## INTRODUCTION

Innov'Api est un projet de recherche appliquée à l'apiculture associant 5 provinces italiennes et 5 départements français, frontaliers des Alpes du Sud. L'innovation que porte ce projet est centrée sur le contrôle de Varroa qui reste un, si ce n'est le problème majeur auquel sont confrontés tous les apiculteurs.

Depuis une dizaine d'années, pour faire face aux problèmes de manque d'efficacité des traitements conventionnels à base de médicaments de synthèse, les apiculteurs italiens ont eu l'idée d'intervenir sur le développement de varroa en modifiant la structure de la colonie. Pour cela ils réalisent une suppression de couvain pour enrayer la multiplication des varroas, partie de la ruche où se reproduit le parasite.

Innov'Api est un programme qui a pour but de valider expérimentalement cette stratégie à la fois du point de vue du contrôle de varroa mais aussi du point de vue de l'effet de cette technique sur la charge en virus dont il est un vecteur essentiel, et du point de vue économique. Pour atteindre cet objectif, Innov'Api a associé des professionnels de l'apiculture en Italie (UNAAPi) et en France (ADAPI) ainsi que des structures de recherche italiennes (Université de Turin, DISAFA) et françaises (INRAE, UR Abeilles et Environnement et UR BioSP). Le projet s'est en plus doté d'un rucher expérimental conduit en France par l'ADA Occitanie. Il est financé par le programme européen Interreg ALCOTRA.

La complémentarité de cette coopération transfrontalière et de la collaboration entre apiculteurs, techniciens et chercheurs ont permis d'apporter une réponse claire sur la validité et l'intérêt de la méthode de la suppression du couvain, et d'éclairer de façon pratique et fondée les questions que se posent les apiculteurs qui veulent s'engager dans cette voie d'innovation.

La qualité des expérimentations, la quantité des données acquises et des synthèses qui sont proposées aux apiculteurs sont à mettre au crédit de la synergie remarquable qui a opéré entre tous les acteurs pendant toute la durée du projet.

## CINQ IDÉES POUR DÉFINIR INNOV'API

- ✦ Innov'api s'inspire de l'expérience pratique italienne. Les apiculteurs italiens ont transformé la suppression de couvain, qui était utilisée initialement pour contrôler l'essaimage, et l'ont adaptée pour contrôler Varroa et produire de nouveaux essaims avant la fin de la saison ;
- ✦ Innov'api va développer trois hypothèses :
  - Varroa se reproduisant dans le couvain, la suppression du couvain interrompt le cycle de reproduction du parasite : le contrôle de Varroas se fait par la maîtrise de la dynamique du couvain.
  - en fin de saison, après le traitement d'été contre Varroa, la reprise de la ponte entraîne une reprise de la reproduction de Varroa ; pour avoir des colonies fortes pour l'hiver et pour enrayer la reproduction de Varroa en hiver, il faudra effectuer un traitement d'hiver ;
  - la diminution de la charge en Varroa pourrait entraîner une diminution de la charge virale.

- ✦ Innov'Api propose la construction d'un processus expérimental :
  - suivre des ruchers professionnels pendant 3 saisons complètes en mesurant la structure des populations, les charges en varroas et la charge virale en moyenne 8 fois par an ;
  - se doter d'un rucher expérimental pour suivre l'influence de la dynamique de population sur l'efficacité de la méthode de suppression
- ✦ Innov'Api se donne comme but de valider cette technique en la comparant à une méthode conventionnelle très largement utilisée : le traitement de fin de saison à l'Amitraze.
- ✦ Innov'Api cherche à établir des résultats concrets et utiles pour les apiculteurs, pour les consommateurs et pour les politiques sanitaires.

## D INNOV'API EN QUELQUES CHIFFRES

Les chiffres ci-dessous donnent une idée de l'importance du projet, de la somme d'efforts qui y ont été consacrée et surtout du très riche jeu de données qui en est issu :

- ✦ **un budget important** : 1 964 049€ dont 1 658 717€ de subvention FEDER
- ✦ **beaucoup d'acteurs** : 60 personnes mobilisées : 12 apiculteurs, 12 personnes sur le terrain, 4 personnes dans les labos d'analyses, 16 personnes pour l'analyse des données, 9 stagiaires, 7 personnes pour la gestion... et le personnel du Secrétariat Conjoint d'ALCOTRA
- ✦ **beaucoup de données** :
  - 8 910 descriptions de colonies et comptages Varroa + 900 traitements contre Varroa
  - 32 800 pesées (corps et hausses)
  - 19 758 analyses de virus ; 7 683 analyses de gènes
- ✦ **plus de 50 000 km parcourus...**
- ✦ **une coopération effective** : 7 Comités de Pilotage, 11 réunions de travail en France ou en Italie, participation à la foire de Piacenza, Congrès de l'UNAAPI, Journée technique ADAPI, nombreux séminaires auprès des associations apicoles...
- ✦ **communication** :
  - **un site** en français : <http://w3.avignon.inra.fr/lavandes/biosp/innovapiFR.html>

- **un site** en italien) : <http://w3.avignon.inra.fr/lavandes/biosp/innovapiIT.html>
- **un film et des vidéos** en français et en italien : <https://www.youtube.com/channel/UCcSpLiJJnJc9SQ9Q56104A/featured>
- **des articles techniques et scientifiques.**

## D UNE BELLE EXPÉRIENCE DE COLLABORATION INTERRÉGIONALE FRANCO-ITALIENNE

Tous les acteurs du projet ont étroitement collaboré pendant les 47 mois de la durée d'Innov'Api :

- ✦ **les apiculteurs** : *Francesco Panella, Jean Yves Mehoulas, Sebastien Favaro, Antoine Riondet, Cyril et Théotime Folton, Gilles Bour, David Joulain, Enrico Laguzzi, Umberto Vesco, Marco Pezzetti, Paolo Cabiati*
- ✦ **les expérimentateurs** :
  - ... sur le terrain : Giovanni Guido, Massimiliano Gotti, Michele Tagliabue, Eleonora Bassi, Pascal Jourdan, Alban Maisonnasse, Robin Buisson, Guillaume Kairo, Eloïs Servel, Anthony Bouetard, Gwenais Templier, Loïc Caron
  - ... dans les laboratoires d'analyses : Giulia Molinatto, Francesca Canuto, Marianne Cousin, Virginie Dievart, Mathilde Peruzzi
  - ... ou dans d'autres laboratoires : Aulo Manino, Cristina Marzachi, Domenico Bosco, Marco Porporato, Teresina Mancuso, Filippo Brun, Simone Blanc, Angela Mosso, Liam Pippinato, Raffaele Zanchini, Yves Le Conte, Cédric Alaux, Fanny Mondet, Samuel Soubeyrand, Malek Haddad, Olivier Bonnefon, Jean-Francois Rey, Lucie Michel, Sophie Quinquenel, Cynthia Gidoïn, Charlene Dumas, André Kretzschmar
- ✦ **les stagiaires** : *Monica Vercelli, Luca Croce, Baptiste Ruello, Julien Pinel et Clara Hay.*
- ✦ **les gestionnaires** : *Valeria Facello, Vanni Floris, Catherine Codoux, Sylvie Jouslin, Amélie Lagalisse, Mélanie Romero, Corinne Chêne*

**MERCI À TOUS**

# PROTOCOLE INNOV'API

L'objectif du projet est de contribuer à l'amélioration des traitements contre Varroa par la comparaison de deux stratégies différentes. La première prévoit l'usage d'un produit acaricide synthétique (amitraz) alors que la deuxième consiste en l'application de la biotechnique de retrait/destruction du couvain.

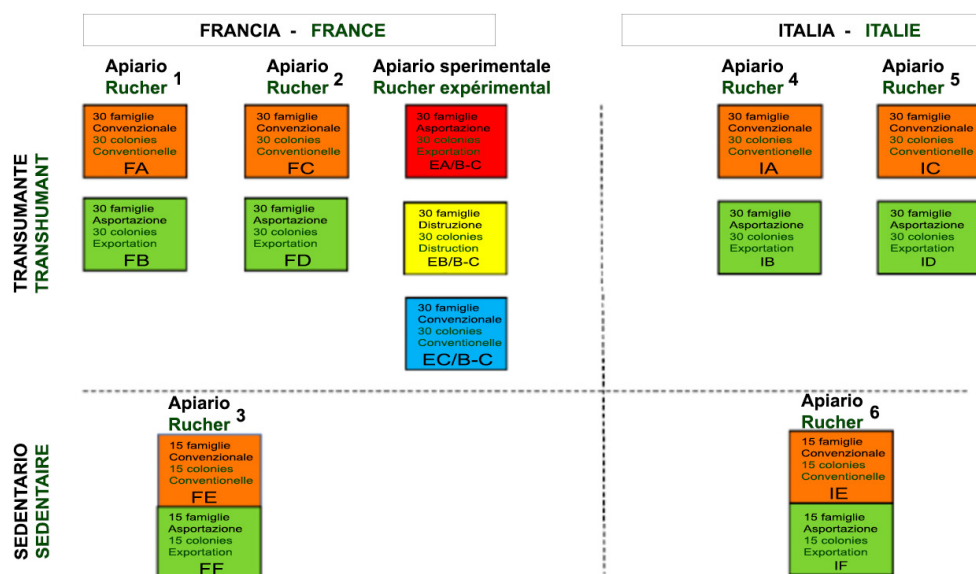
En partant de l'expérience empirique menée par les apiculteurs italiens, l'Université de Turin (DISAFA) et l'INRA PACA (Unité Abeilles & Environnement, Unité de Bio-statistique et Processus Spatiaux, Unité d'Écodéveloppement) en collaboration avec les associations professionnelles UNAAPI et ADAMI, les actions du projet ont été articulées selon le schéma suivant :

- ✦ Développement d'un nouveau traitement de lutte durable contre le parasite principal de l'apiculture basé sur des interventions agissant sur la structure des colonies et sur l'usage de molécules sans résidus ;
- ✦ Analyse des effets de ce nouveau traitement sur le varroa et les virus dans les colonies par l'évaluation de son évolution au fil du temps afin d'en optimiser l'efficacité ;
- ✦ Analyse et amélioration de l'efficacité du nouveau traitement à l'aide d'outils de mesure, évaluation de son impact sur la dynamique saisonnière du parasite et plus en général sur la santé des colonies d'abeilles ;

- ✦ Analyse de l'impact économique de cette innovation sur les exploitations apicoles ;
- ✦ Diffusion et promotion de ce traitement afin d'améliorer la qualité des produits de la ruche ainsi que la compétitivité des apiculteurs dans la région ;

En raison du très grand nombre de variables et d'aléas caractérisant l'apiculture, on a décidé de réaliser les traitements et d'en observer les effets au cours de trois saisons apicoles, tant dans de conditions réelles, c'est à dire sur des ruchers en production, que dans des conditions plus contrôlées, c'est à dire sur un rucher expérimental.

Les deux traitements ont été appliqués sur chacun des 4 ruchers transhumants, chacun composé de 60 ruches (30 traitées à l'amitraz et 30 avec la biotechnique) et dans les deux ruchers sédentaires de 30 ruches chacun (15 traitées à l'amitraz et 15 avec la biotechnique). On a procédé de la même manière, toujours par rapport à l'usage de l'amitraz, dans le rucher expérimental de 90 colonies, où la biotechnique a été appliquée dans ses deux variables (retrait et destruction).



Au total le projet a impliqué 4 ruchers transhumants et 2 ruchers sédentaires (3 en Italie et 3 en France) plus un rucher expérimental pour un total de 390 ruches.

Les ruchers impliqués, tant transhumants que sédentaires, ont été gérés normalement par leurs apiculteurs pour des fins de productions et sans aucune influence de la part du projet, sauf pour les traitements contre varroa. Dans le rucher expérimental par contre on a analysé davantage les composants structurels des ruches tels que la caractérisation génétique, l'âge des reines et la taille des colonies.

Les ruchers faisant l'objet de l'étude ont été suivis pendant 3 saisons complètes, avec des contrôles périodiques impliquant les activités suivantes : une évaluation des composants constitutifs de la ruche (à l'aide de la méthode Coleval pour les abeilles et le couvain), la mesure du poids (corps et hausses) ainsi que le prélèvement d'abeilles pour mesurer le nombre de varroas phorétiques et la quantité de virus. L'échantillon d'abeilles destiné à l'analyse virologique a été tout de suite congelé et gardé dans de la glace carbonique.

La fréquence des contrôles a été planifiée selon le calendrier apicole : à la fin de l'hiver, avant et après les miellées, avant et après les traitements et l'hivernage, en moyenne 8 contrôles par an. En outre, les apiculteurs ont marqué toute donnée saillante éventuelle concernant les périodes entre un contrôle et le suivant.

Les colonies faisant l'objet de l'étude ont toujours été les mêmes pendant les trois ans du projet, en cas de mortalité les ruches ont été remplacées par les apiculteurs en utilisant des colonies prévenant de lots ayant reçu le même traitement anti-varroa que les colonies à remplacer.

L'analyse des échantillons collectés associée aux observations sur le terrain a généré une énorme quantité de données qui ont été analysées et mises à disposition pour des activités ultérieures d'évaluation et diffusion.

En considération de la complexité du projet ainsi que du nombre de personnes impliquées (apiculteurs, techniciens apicoles et chercheurs) le protocole opérationnel a prévu plusieurs réunions périodiques de coordination. Un échange intense de savoir-faire apicole et de laboratoire a été nécessaire et à cette fin de nombreuses missions de terrain et en laboratoire ont été organisées pour favoriser l'échange de pratiques.

Abeilles/Couvain  
Varroas/Virus  
Poids

Première période : juillet 2017 – mars 2018											
juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars			
Traitement Varroas		Suivi des colonies en hiver									
V1		V2		V3		V4		V5			

Deuxième période : avril 2018 – mars 2019											
avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars
préparation	Miellée 1	Miellée 2		Traitement Varroas		Suivi des colonies en hiver					
V6		V7	V8	V9	V10		V11		V12		

Troisième période : avril 2019 – mars 2020											
avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars
préparation	Miellée 1	Miellée 2		Traitement Varroas		Suivi des colonies en hiver					
V13		V14	V15	V16	V17		V18		V19		

Quatrième période : avril 2020 – août 2020											
avril	mai	juin	juillet	août							
préparation	Miellée 1	Miellée 2									
V20		V21	V22	V23							

# LA SUPPRESSION DE COUVAIN, UNE ALTERNATIVE CRÉDIBLE AUX TRAITEMENTS CONVENTIONNELLS CONTRE VARROA ?

Dans le but d'évaluer leur efficacité, les traitements basés sur la suppression de couvain (retrait et destruction) couplés à l'acide oxalique ont été comparés à un traitement conventionnel longue durée à l'amitraz.

Dans le sud-est de la France, la saison apicole se termine sur la miellée bloquante de lavande. A l'issue de cette miellée, les colonies ne présentent quasiment plus de couvain (quelques dm<sup>2</sup> de couvain sur 2-3 cadres). Pour cette raison, la destruction du couvain a été privilégiée comme technique de suppression de couvain. Dans le nord-ouest de l'Italie, la saison se termine avec la miellée de châtaignier qui est une miellée dynamisante et à l'issue de laquelle les colonies présentent une grande quantité de couvain (jusqu'à 8-9 cadres remplis de couvain). Dans ces conditions, le retrait de couvain pour réaliser des essaims a été privilégié comme technique de suppression de couvain.



*Lavage des abeilles et comptage des varroas*

## COMMENT MESURER LES TAUX DE VARROAS PHORÉTIQUES ?

Dans le projet Innov Api, pour évaluer l'efficacité des traitements d'été, l'indicateur d'infestation utilisé est la mesure du taux de varroas phorétiques pour 100 abeilles (VP/100ab).

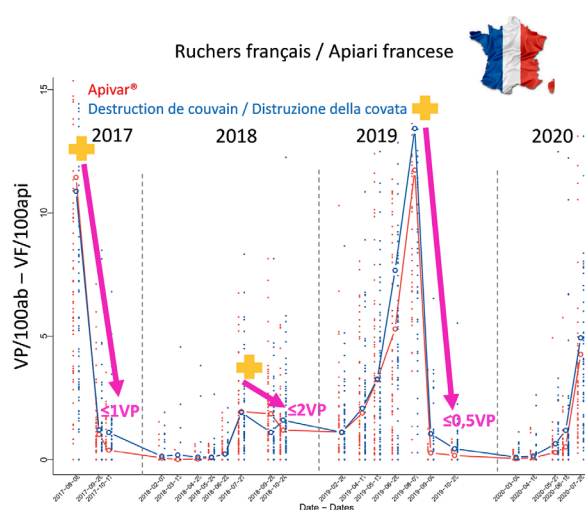
Les taux de varroas phorétiques ont été mesurés dans les colonies 5 et 10 semaines post traitements d'été et, en période de production, tous les mois de début mars à fin juillet.

Trois méthodes (sucre glace, CO<sub>2</sub> et détergent) existent pour mesurer simplement le taux de VP/100ab dans les colonies d'abeilles. Dans le projet Innov Api, c'est la méthode au détergent qui a été privilégiée. Cette méthode consiste à réaliser, sur un cadre de couvain ouvert, un prélèvement de 300 abeilles environ (équivalent à un volume de 100 mL ou 40 g). Ce prélèvement réalisé dans un sac de congélation est stocké au froid. Au laboratoire, les sachets sont pesés pour déterminer la quantité d'abeilles prélevée (Quantité d'abeille = poids de l'échantillon ÷ 0.14g (poids d'une abeille)). Par la suite, une solution aqueuse contenant du détergent (Teepol®) est introduite dans les sachets avant qu'il ne soient vigoureusement secoués pour décrocher les varroas des abeilles. Une fois cette opération réalisée, le contenu du sachet est filtré

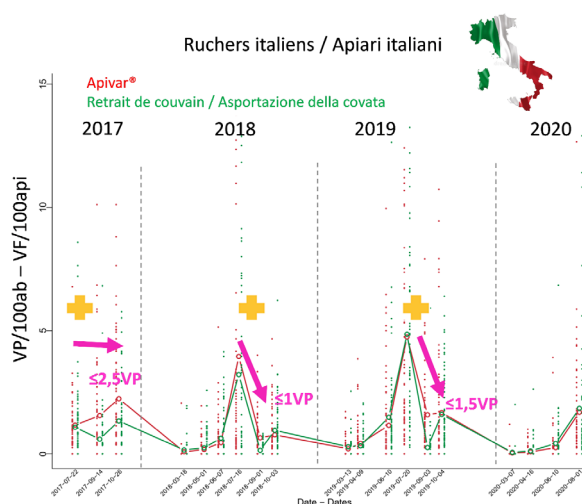


et rincé au travers d'un double tamis, le premier retenant les abeilles et le second retenant les varroas (Figure 1). Il ne reste alors qu'à compter le nombre de varroas en tenant compte du nombre d'abeilles dans l'échantillon pour déterminer le taux de VP/100ab (VP/100ab = nombre de varroas X 100 / nombre d'abeilles).

## QUELS EFFICACITÉ DES TECHNIQUES DE SUPPRESSION DE COUVAIN COUPLÉES À L'ACIDE OXALIQUE COMPARÉES À UN TRAITEMENT CONVENTIONNEL À L'AMITRAZE ?



Taux de varroas phorétiques dans les ruchers français



Taux de varroas phorétiques dans les ruchers italiens

En France après la miellée de lavande, la technique de la destruction de couvain associée à deux passages d'acide oxalique (2g) par sublimation à 4 jour d'intervalle (J0-J4) a montré une efficacité globalement comparable à un traitement conventionnel longue durée (10 semaines) à l'amitrazé (Apivar®).

En Italie, après la miellée de chataîgnier, la technique du retrait de couvain associée à un dégouttement d'acide oxalique (10ml par intercadre d'abeilles d'une solution à 45g d'AO par litre dans un sirop 50/50) a aussi montré une efficacité globalement comparable à un traitement conventionnel longue durée (10 semaines) à l'amitrazé (Apivar®).

Au cours des 3 années de l'étude, les traitements d'été ont permis de réduire les taux de varroas phorétiques à des niveaux largement acceptables pour que les colonies puissent aborder l'hiver. Les taux de varroas mesurés 5 semaines post traitements tendent même à montrer que l'application flash d'acide oxalique suite à la suppression de couvain permet d'assainir plus rapidement les colonies alors que les traitement longues durées à l'amitrazé ont une action plus progressive.

En conclusion, il est possible d'affirmer que les techniques de suppression de couvain couplées à l'acide oxalique sont des alternatives crédibles aux traitements conventionnels dans la lutte contre Varroa en fin d'été.

# COLEVAL : DE L'EXPÉRIMENTATION À LA PRATIQUE

Une méthode d'évaluation de la structure de la ruche facile et intuitive, associée à un logiciel spécifique pour entraîner les évaluateurs et standardiser leurs pratiques.

Au cours du dernier siècle les connaissances de l'homme en matière de biologie de la ruche ont beaucoup progressé surtout grâce aux nombreuses recherches réalisées dans le monde entier dans le domaine apicole. En particulier, au cours des dernières décennies, suite aux nouveaux problèmes de survie des ruches, la recherche autour des menaces qui inquiètent le plus les professionnels du secteur a augmenté. Les scientifiques, les techniciens apicoles et les apiculteurs ont dû intensifier le suivi d'un nombre accru de ruches afin de pouvoir comparer les résultats de leurs recherches et de leurs expériences sur le terrain.

Souvent les vocables utilisés ont été un obstacle majeur aux échanges : par exemple on entend souvent parler de "rayon à abeilles", de "rayon de couvain" ou de "rayon de réserve" mais vu que ces soi-disant "unités de mesure" ne sont pas standardisées elles risquent d'être déroutantes et par conséquent toute considération à leur égard risque d'être très subjective.

Pour ces raisons il y a quelques années un groupe de chercheurs français a décidé de développer une méthode de terrain, la plus facile et pratique possible, susceptible de standardiser les données collectées afin d'en faciliter la comparaison par des opérateurs différents. **ColEval, c'est à dire COLony EVALuation**, est le nom de cette nouvelle méthode d'analyse de la structure d'une colonie.

Toutes les informations sur ColEval sont publiées dans cet article: "**ColEval: Honeybee COLony Structure EVALuation for Field Surveys**" qui peut être téléchargé à partir de ce lien <https://doi.org/10.3390/insects11010041>

En outre, un article destiné aux apiculteurs italiens, intitulé: "*ColEval: un nuovo 'metro' veloce e intuitivo per la 'misura' degli alveari*" [ColEval: une nouvelle méthode rapide et intuitive pour évaluer les ruches] a paru sur la publication technique "Lapis". L'article est disponible en cliquant sur le lien suivant : <https://www.lapisonline.it/lapis-1-2019-gennaio/>

Aujourd'hui la méthode ColEval est largement utilisée pour décrire les ruches dans le cadre de nombreux projets de recherche. Grâce à toute une série d'activités réalisées au cours de ces années, on a pu amplement montrer que cette méthode est simple, facile à apprendre et elle permet à un couple d'évaluateurs de décrire de 20 à 30 ruches par jour (selon la présence ou pas de la hausse).

En outre, sur la base des expériences menées jusqu'à présent, il est ressorti que pour appliquer la méthode en réduisant au maximum les erreurs il est souhaitable de :

- ✦ Procéder régulièrement à des formations à l'ordinateur, non seulement pour ne pas oublier la méthode pendant les périodes où aucune activité sur le terrain n'est réalisée, mais aussi pour identifier les possibles fautes d'évaluations susceptibles d'être commises ;
- ✦ Réaliser les activités de terrain à deux de façon à faciliter et rendre plus rapides les opérations ainsi que pour alterner les rôles entre qui fait la mesure et qui marque les données ;



- ✦ Améliorer la concentration de l'évaluateur en évitant de le déranger pendant les opérations de mesure et en se donnant la relève après avoir analysé d'affilée 5 ruches.

## D **MÉTHODE COLEVAL : COMMENT L'UTILISER EN PRATIQUE ?**

La méthode ColEval a été appliquée dans le cadre du projet Innov'api selon un calendrier précis et à des intervalles bien définis. Par la suite les données collectées ont été traitées statistiquement et, afin de mieux les afficher, on a produit plusieurs graphiques.

A l'aide de ColEval on peut réaliser des graphiques comme celui de la figure 1, qui représente

l'évolution au fil du le temps du nombre d'abeilles (en rouge) et du nombre de cellules de couvain (en jaune) par ruche (dans ce cas: ruche n°4 du rucher IC-17) pendant les trois ans de suivi.

Grâce au graphique on peut voir très clairement l'évolution de la population de la ruche et la quantité de couvain dans les différentes saisons.

Grâce à ColEval et dans le cadre du projet Innov'api on a effectué le suivi de 390 ruches pendant trois ans et cela nous a permis de collecter une masse énorme de données.

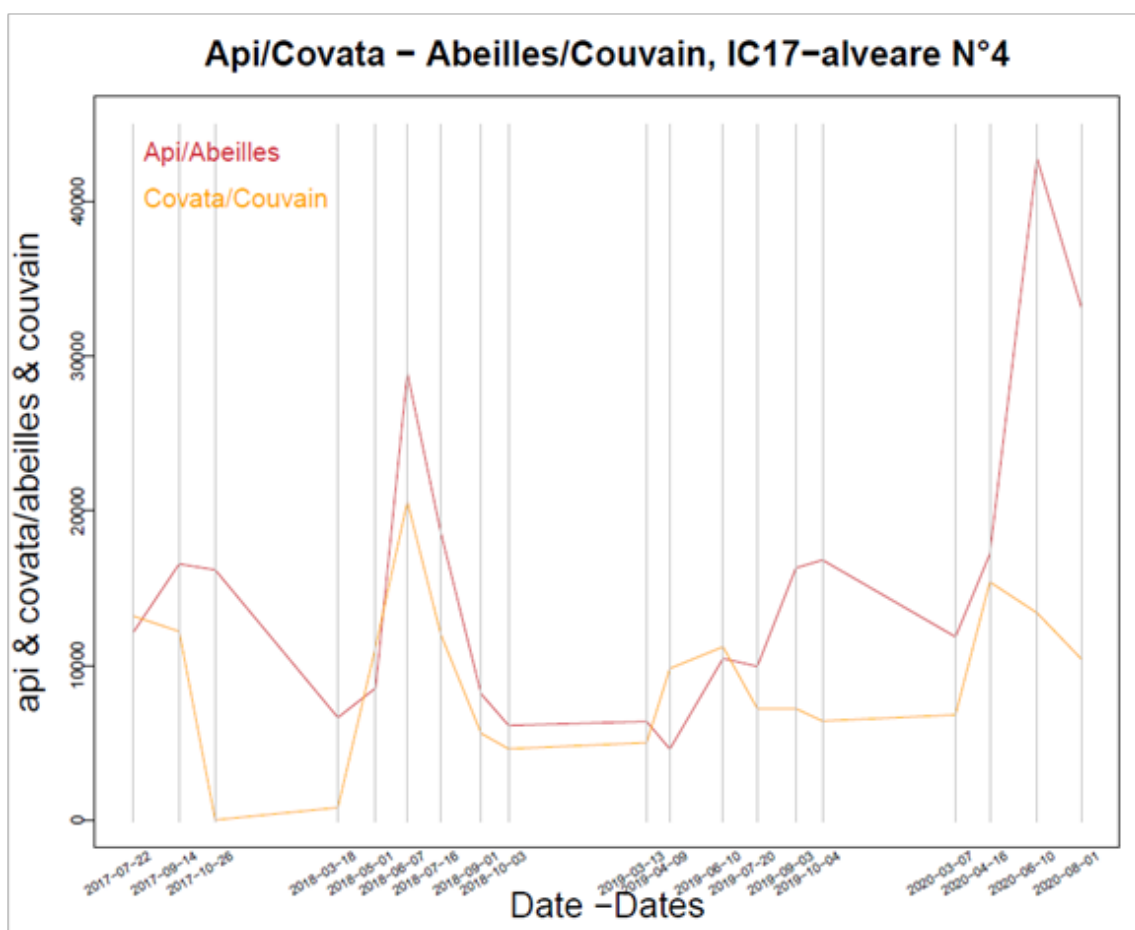


Figure 1 : Nombre d'abeilles adultes et nombre de cellules de couvain operculé détecté avec la méthode ColEval sur une seule ruche au cours des trois ans du projet.

Ci-dessous vous trouverez des graphiques, réalisés à partir des données collectées, **montrant le potentiel de cette méthode.**

Dans la figure 2, on a indiqué les données détectées pendant les trois ans du projet concernant la quantité d'abeilles adultes dans deux ruchers italiens gérés par le même apiculteur: les ruches des deux groupes ont été traitées différemment seulement pour ce qui est du traitement d'été: 30 ruches ont été traitées à l'amitraze (Apivar) et les 30 autres ruches ont été traitées avec la technique du retrait de couvain associée à un dégouttement d'acide oxalique (Apibioxal). Chaque point sur le graphique correspond à une évaluation effectuée sur une ruche à une date donnée, la ligne continue par contre décrit l'évolution de la moyenne des groupes.

A partir de ce type de représentation on comprend très bien l'évolution de la population des ruches aux différents moments de l'année: le traitement par retrait de couvain (réalisé au mois d'août de

chaque année sur les ruches du groupe ID17) provoque une perturbation dans la ruche et, en effet, dans les semaines suivantes, ces ruches apparaissent moins peuplées ; on remarque cela en regardant le résultat de l'évaluation de septembre: des valeurs plus faibles ont été constatées dans les ruches ayant fait l'objet du retrait.

En revanche au cours du printemps suivant il n'y a plus de différences entre les deux ruchers et donc la population des ruchers ayant fait l'objet du retrait est toujours au même niveau que celle des ruchers traités à l'amitraze (Apivar).

Ces remarques sont très intéressantes surtout si on les met en relation avec les autres variables mesurées pendant le projet (par exemple : le pourcentage d'infestation de varroas phorétiques, le poids de la production, la charge virale) ; les considérations résultant de ces comparaisons seront illustrées par d'autres articles de ce cahier technique.

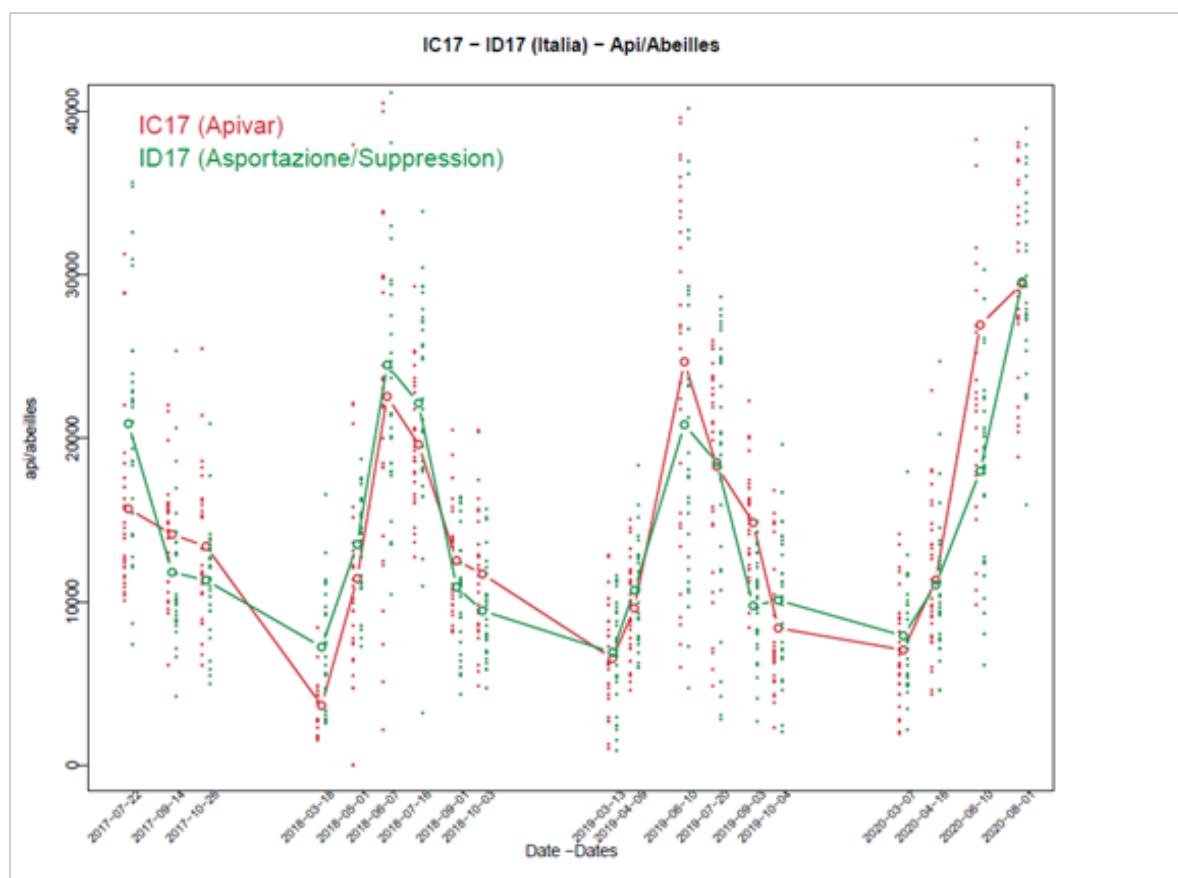


Figure 2 : Nombre d'abeilles adultes évaluées avec la méthode ColEval dans les ruches des ruchers IC (30 ruches) et ID (30 ruches), appartenant au même apiculteur. Les ruches ID sont celles ayant fait l'objet du retrait en été. Lors du printemps suivant la quantité d'abeilles des deux groupes est au même niveau.

Les figures 3 et 4 présentent les graphiques réunissant les données collectées sur les abeilles adultes et le couvain operculé de toutes les ruches participant au projet, réparties par pays (Italie et France).

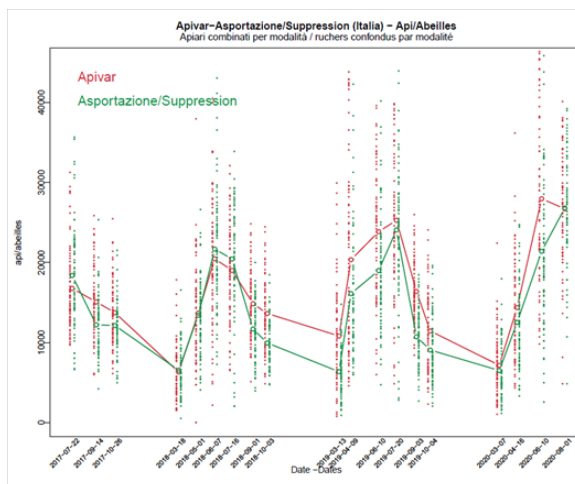


Figure 3 : Nombre d'abeilles adultes évaluées avec la méthode ColEval dans les ruches italiennes. Les ruches traitées en été avec Apivar sont indiquées en rouge, alors que les ruches ayant fait l'objet du retrait de couvain sont en vert.

Si l'on observe l'évolution de la quantité d'abeilles adultes évaluées dans les deux groupes de ruches, on peut remarquer que la quantité d'abeilles en septembre dans les ruches traitées avec le retrait de couvain est toujours inférieure à celle des ruches traitées avec Apivar; toutefois en mars cette différence reste significative seulement en 2019. En 2018 et en 2020 les ruches au printemps commencent la saison avec le même nombre moyen d'abeilles adultes. En juin et en juillet, lorsque les ruches atteignent leur pic de population, la quantité d'abeilles adultes dans les deux groupes est similaire pendant les trois années. On remarque aussi une différence concernant la population des ruches au fil des années: par exemple en 2017 les ruches, en moyenne, étaient beaucoup moins peuplées qu'en 2020.

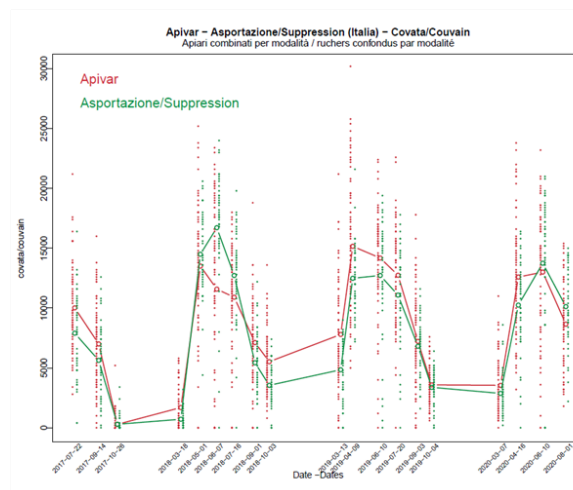


Figure 4 : Nombre de cellules de couvain operculé détecté avec la méthode ColEval dans les ruches italiennes. Les ruches traitées en été avec Apivar sont indiquées en rouge, alors que les ruches ayant fait l'objet du retrait de couvain sont en vert.

Les ruches traitées avec le retrait de couvain (ligne verte) affichent toujours une réduction du couvain après le mois d'août, le mois pendant lequel le retrait a été effectué. Toutefois, au cours du printemps suivant, seulement en 2019 on a moins de couvain dans les ruches traitées avec cette technique (le même constat a été fait par rapport à la population, voir la figure 3). En outre, on peut remarquer qu'à partir du mois d'octobre 2017 presque toutes les ruches italiennes impliquées dans ce projet n'ont plus développé de couvain, avant cela arrivait normalement plus tard. Il n'a pas été possible de détecter ce phénomène dans les années suivantes car les mesures ont été effectuées pendant la saison la plus froide. L'hiver 2017-2018 a été très long et les ruches n'ont pas développé de couvain pendant plusieurs mois (il n'y a plus eu de couvain de la fin du mois d'octobre jusqu'au mois de mars).

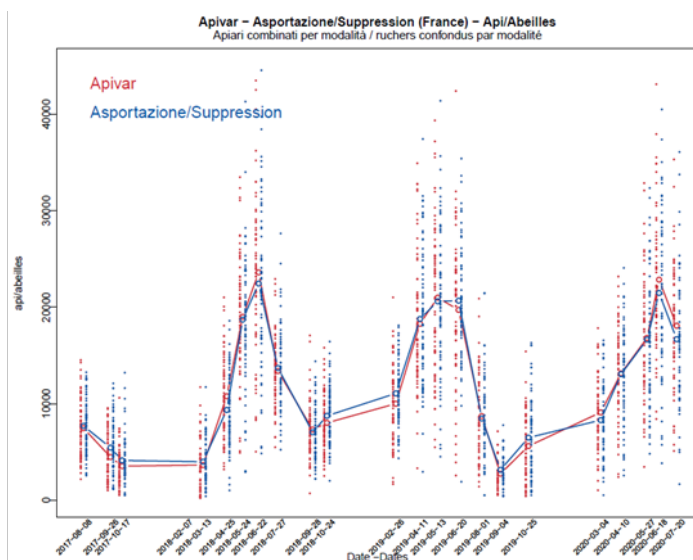


Figure 5 : Nombre d'abeilles adultes évaluées avec la méthode ColEval dans les ruches françaises. Les ruches traitées en été avec Apivar sont indiquées en rouge, alors que les ruches traitées avec la destruction de couvain après la miellée de lavande sont en bleu.

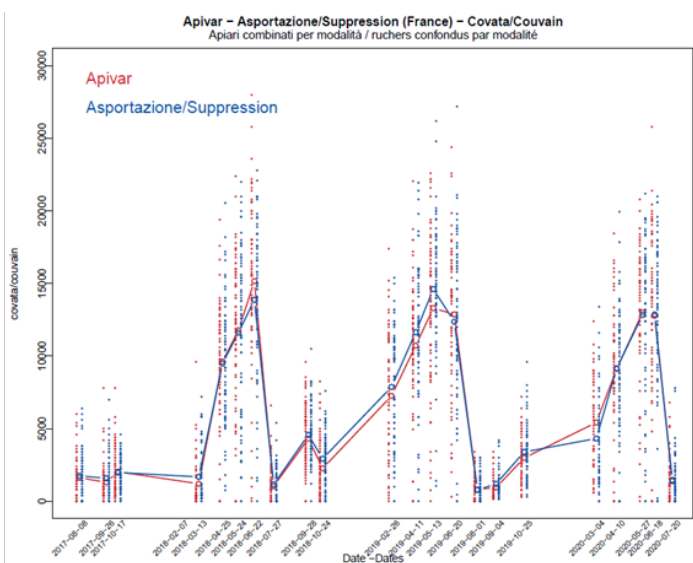


Figure 6 : Nombre de cellules de couvain operculé détecté avec la méthode ColEval dans les ruches françaises. Les ruches traitées en été avec Apivar sont indiquées en rouge, alors que les ruches traitées avec la destruction de couvain sont en bleu.

Les deux groupes de ruches affichent une évolution similaire. Probablement cela est dû au fait que la destruction du couvain a été effectuée à une période de l'année pendant laquelle on en a vraiment très peu dans les ruches. Normalement en Provence cette réduction du couvain se vérifie après la miellée de lavande. En détruisant le peu de couvain présent on ne perturbe pas les colonies, plus en général on a constaté que ce traitement (destruction du couvain associé au traitement avec Apibioxal) ne perturbe quasiment pas les ruches par rapport à celles traitées avec Apivar.

Les deux groupes de ruches affichent une évolution similaire cela est dû au fait que la destruction du couvain a été effectuée à une période de l'année pendant laquelle on en a vraiment très peu dans les ruches (suite à la miellée de lavande). En outre, à partir du graphique on peut remarquer que les ruches françaises ont une quantité élevée de couvain déjà à partir de la période fin février-début mars, surtout en 2019 et 2020. Probablement au cours de ces hivers-là, les ruches ont réduit la période pendant laquelle ne développent pas de couvain ou peut-être ce phénomène n'a pas concerné toutes les ruches. Cette considération se reflète dans l'efficacité des traitement d'hiver, notamment ce thème fait l'objet d'autres publications techniques réalisées dans le cadre du projet.

**Pour conclure la méthode ColEval a prouvé qu'elle était un outil majeur pour la réalisation de ce projet car il s'agit d'une méthode extrêmement facile à apprendre et très efficace pour évaluer de façon objective et précise la force des ruches. En outre, il s'agit d'une méthode simple et rapide : un couple d'évaluateurs peut analyser de 20 à 30 ruches par jour. Voilà pourquoi la méthode ColEval peut devenir une référence pour plusieurs types d'études dans le secteur apicole.**

# LA SUPPRESSION DE COUVAIN, QUEL IMPACT SUR LES RÉSERVES ET LA PRODUCTION DE MIEL ?

Durant les 3 années du projet Innov'Api, l'impact des techniques de suppression de couvain (retrait et destruction) sur le poids des colonies a été étudié. La mesure du poids des corps des colonies 5 et 10 semaines post traitements d'été et, en période de production tous les mois de début mars à fin juillet a permis, a permis d'évaluer les effets sur les réserves des colonies. La mesure du poids des hausses avant et en fin des miellées a permis de déterminer les gains de poids en hausses correspondant à la production de miel réalisée.

Dans le sud-est de la France, les miellées réalisées sont des miellées de romarin, garrigue ou basse montagne au printemps et la miellée de lavande en été. Dans le nord-ouest de l'Italie, les miellées réalisées sont la miellée d'acacia au printemps et la miellée de châtaignier en été.

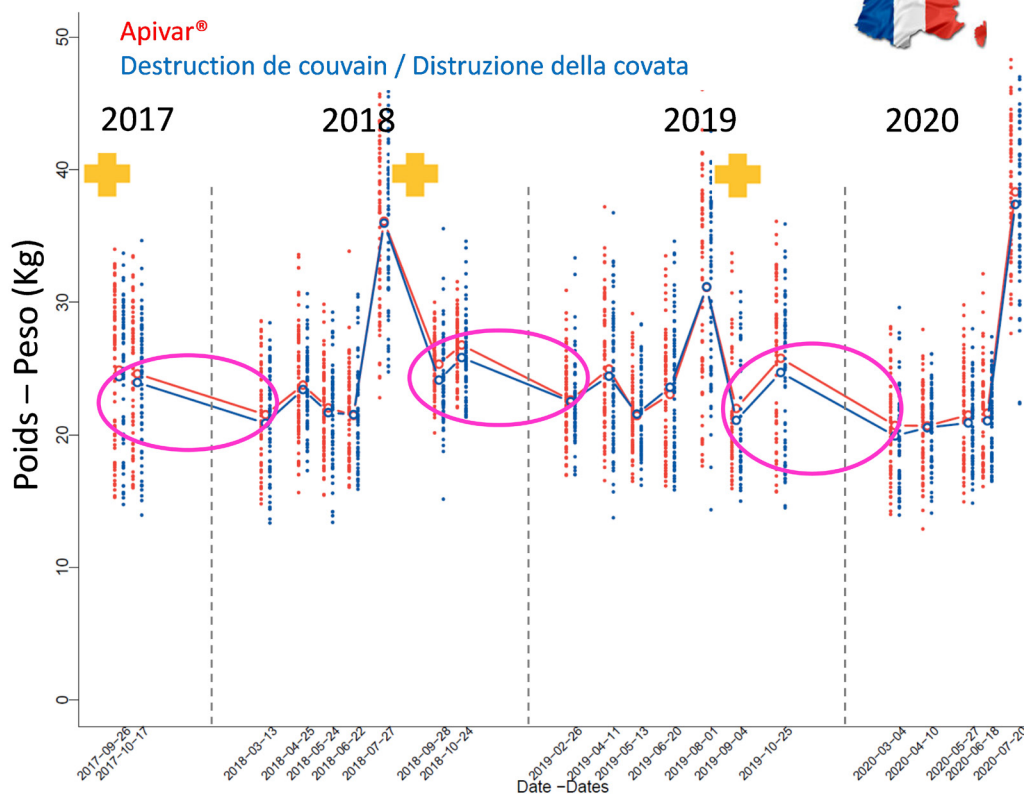
Le poids des colonies traitées avec les techniques de suppression de couvain couplées à des traitements à l'acide oxalique ont été systématiquement comparées à des colonies traitées de manière conventionnelle à l'amtaze.

## QUELS IMPACT DES TECHNIQUES DE SUPPRESSION DE COUVAIN COUPLÉES À L'ACIDE OXALIQUE SUR LES RÉSERVES DES COLONIES (POIDS DES CORPS) ?

En France après la miellée de lavande, comparée un traitement conventionnel longue durée (10 semaines) à l'amtaze (Apivar®), la technique de la destruction de couvain associée à deux passages d'acide oxalique (2g) par sublimation à 4 jour d'intervalle (J0-J4) a eu pour conséquence une perte de poids des colonies d'environ 2Kg. Cette perte de poids est probablement due à une surconsommation des colonies pour nettoyer et rebâtir les parties de cadre détruites, et élever un nouveau couvain. Dans ces conditions, en absence ou insuffisance de miellées tardives post traitement, un nourrissage peut être judicieux pour compenser le coût de la destruction.

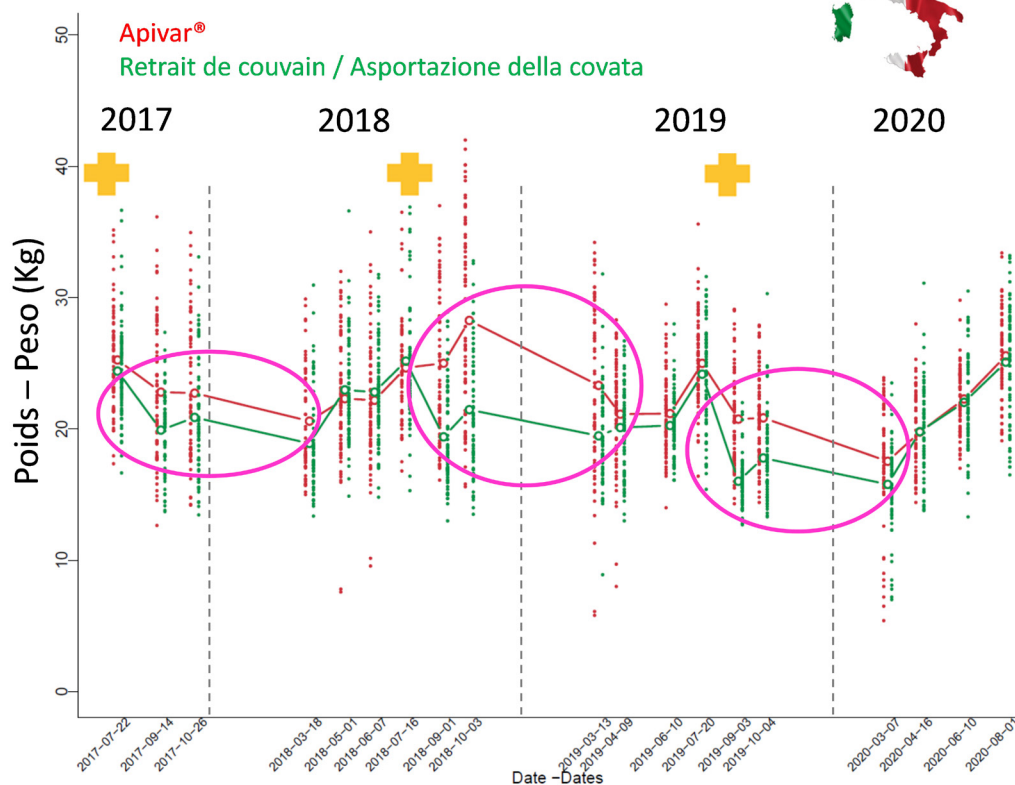
En Italie après la miellée de châtaignier, comparée un traitement conventionnel longue durée (10 semaines) à l'amtaze (Apivar®), la technique du retrait de couvain associée à un dégouttement d'acide oxalique (10ml par intercadre d'abeilles d'une solution à 45g d'AO par litre dans un sirop 50/50) a eu pour conséquence une perte de poids des colonies de 3 à 6 Kg. Cette perte de poids plus importante est due à une surconsommation mais aussi au retrait d'une partie des réserves contenues dans les cadres retirés. Ce constat met en évidence la nécessité de nourrir les colonies pour compenser un coût important du retrait de couvain.

## Ruchers français / Apiari francese



*Poids des corps de ruche en France*

## Ruchers italiens / Apiari italiani



*Poids des corps de ruche en Italie*



## QUELS IMPACT DES TECHNIQUES DE SUPPRESSION DE COUVAIN COUPLÉES À L'ACIDE OXALIQUE SUR LA PRODUCTION DE MIEL (POIDS DES HAUSSES) ?

Que ce soit la destruction en France et le retrait en Italie, les techniques de suppression de couvain, réalisées en fin d'été, n'ont pas d'impact sur la production de miel la saison suivante.

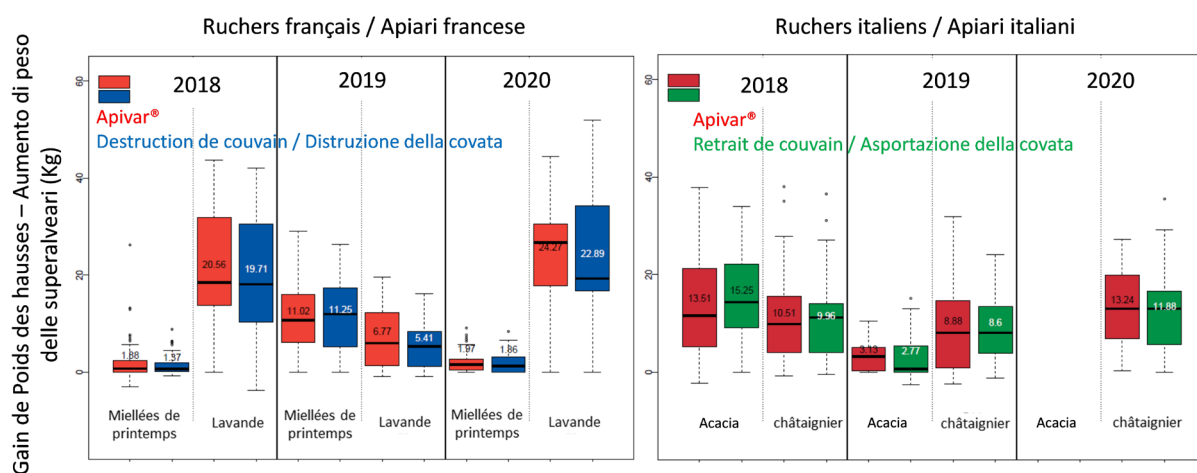
En conclusion, il est possible d'affirmer que les techniques de suppression de couvain couplées à l'acide oxalique appliquées en fin d'été dans la lutte contre Varroa n'impactent pas la production de miel. En revanche ces techniques impactent les réserves des colonies à l'automne/hiver.

La technique du retrait d'une grande quantité de couvain à l'issue d'une miellée de châtaignier dynamisante impacte d'avantage les réserves des colonies (-3 à 6Kg) que la destruction d'une

petite quantité de couvain à l'issue d'une miellée de lavande bloquante (-2Kg). Dans tous les cas, il faut être particulièrement vigilant sur les réserves des colonies et apporter un nourrissage si nécessaire.



*Pesée des corps et des hausses des ruches*



*Production de miel dans les ruchers français et italiens*

# LES RELATIONS ENTRE LE COUVAIN ET VARROA : UNE VERSION DU CHEVAL DE TROIE

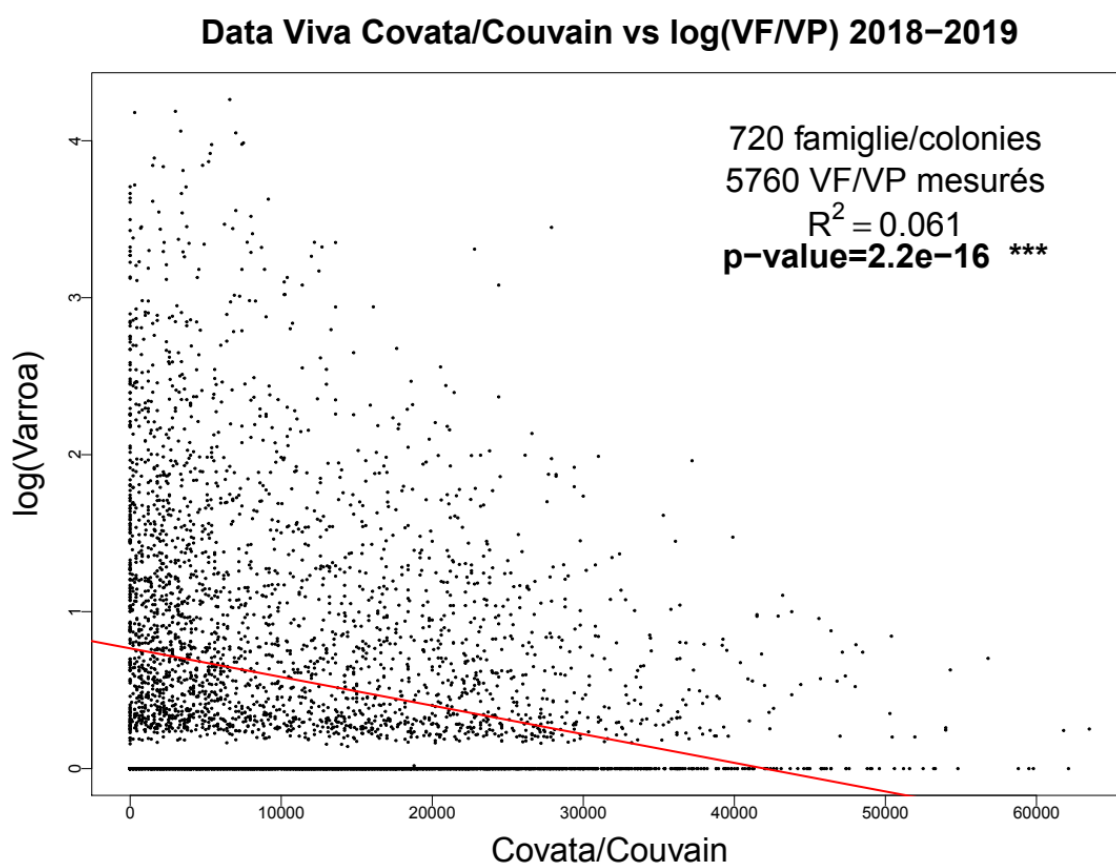
## INTRODUCTION

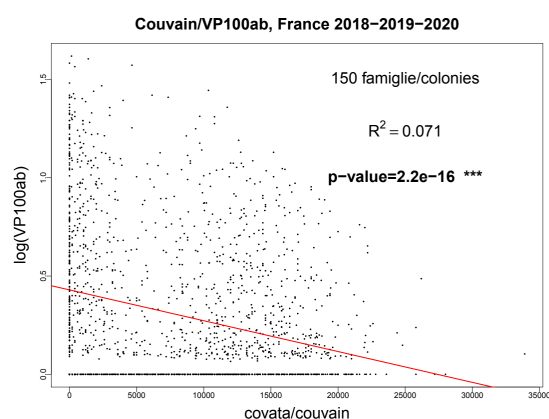
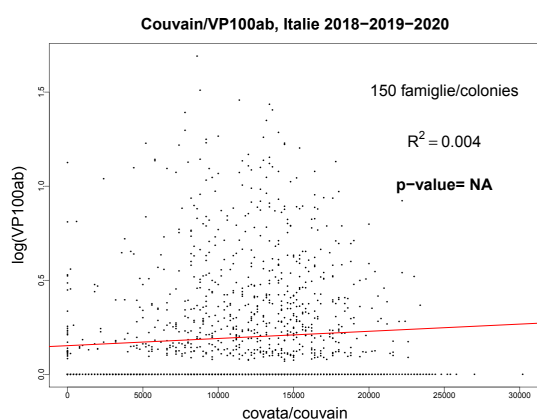
Tout commence par une discussion anodine entre une jeune nourrice et une vieille gardienne de la ruche :

- la jeune abeille : « Oh, la reine est super forte ! Elle pond et fait du couvain magnifique ! »
- la vieille abeille : « Τιμew Danaos et dona ferenteσ »
- la jeune abeille : ... je ne comprends pas !!!
- la vieille abeille : « je crains les Grecs même quand ils font des cadeaux ... c'est une allusion au Cheval de Troie. »
- la jeune abeille : « et pourquoi parer du Cheval de Troie? »
- la vieille abeille : « tu vas voir ! »

## VARROA SE CACHE DANS LE COUVAIN

Beaucoup de données sur la relation couvain/Varroa font penser que plus il y a de couvain, moins on mesure de varroas phorétiques. Par exemple dans la figure suivante obtenue sur la base de très nombreuses mesures, la corrélation négative est très claire (p-valeur proche de 0) même si elle n'explique qu'une part faible de la relation (env. 6%)





Graphique 1

## UNE DIFFÉRENCE ENTRE RUCHER FRANÇAIS ET ITALIENS DANS INNOV'API

On voit la même relation négative dans les ruchers français mais pas dans les ruchers italiens dans lesquels la relation n'est pas perceptible (graphique 1).

La question est de comprendre d'où vient, en France, cette grande quantité de Varroa mesurée en présence d'un faible couvain (partie gauche du graphique) et qu'on ne voit pas en Italie.

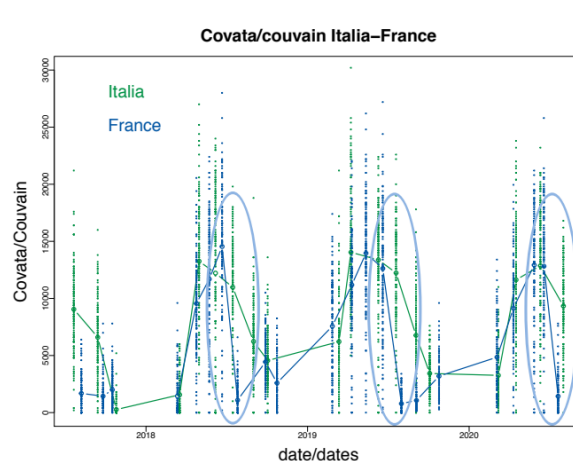
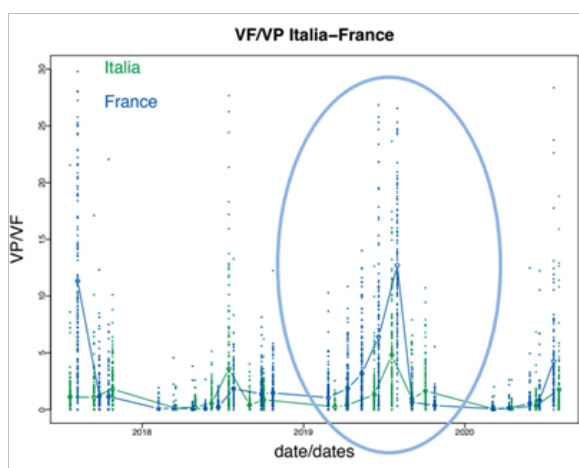
## IL Y A DEUX DIFFÉRENCES ENTRE L'ITALIE ET LA FRANCE EN MATIÈRE DE VARROA ET DE COUVAIN.

C'est ce que montrent les deux graphiques suivant :

- ✦ **figure de gauche** : beaucoup plus de Varroa en France en 2019 ;
- ✦ **figure de droite** : une chute très brutale de la quantité de couvain en fin de saison en France.

Si on supprime l'année 2019 en France, ça ne change pas le résultat : on voit toujours cette relation négative entre Couvain et Varroa. Par contre, quand on supprime la date où est observée la chute brutale de couvain, alors la relation négative entre couvain et Varroa disparaît.

**Explication** : en France et plus précisément en Provence où s'est déroulé le projet Innov'Api, la dernière miellée de la saison est la miellée de lavandes ; les colonies sont très riches en couvain



Graphique 2

en début de miellée mais le couvain est réduit de 70 à 80 % à la fin de la miellée. Tous les varroas qui étaient cachés dans le couvain sont donc libérés au moment où le couvain est le plus petit. Ce qui explique le grand nombre de varroas observés pour des quantités de couvain très petite.

Dans le Piémont italien, la décroissance du couvain à partir de la fin du printemps est assez faible ; on ne constate donc pas cette relation négative.

## CONCLUSIONS

Que faut-il conclure de cette relation entre couvain et Varroa ? Trois informations essentielles sont à retenir de cette analyse :

- ✦ **ce n'est qu'en opérant une coupure radicale dans la dynamique du couvain (retrait, destruction, encagement de la reine...) que l'on peut espérer atteindre la totalité de la population de Varroa qui ne peut plus se mettre à l'abri des traitements ;**

- ✦ s'il y a une forte chute de la quantité de couvain en fin de saison (miellée bloquante), il faut rapidement détruire le reste du couvain et faire les traitements convenables immédiatement ; il faut traiter avant la reprise de ponte sinon Varroa viendra de nouveau se cacher dans le couvain et se développera pendant l'hiver ;
- ✦ quand la miellée n'est pas bloquante, il faut faire le retrait du couvain (et constituer les essaims) suffisamment tôt pour pouvoir bénéficier de bonnes ressources environnementales pour que la colonie et les essaims se développent.





# VARROA NE PASSERA PAS L'HIVER OU SA MALÉDICTION FRAPPERA...

## LA QUESTION

Quelles sont les conséquences d'une mauvaise gestion de Varroa en hiver sur la dynamique de Varroa, la production et la mortalité des colonies d'abeilles au cours de la saison suivante ?

## LES ENSEIGNEMENTS DU PROJET SUR CETTE QUESTION

Au travers du projet innov'Api nous avons suivi 7 ruchers pendant 3 années. Sur chacun des ruchers un traitement de fin d'été et un traitement d'hiver ont été appliqués.

Un constat simple est à retenir : les 3 types de traitements de fin d'été : Apivar, Retrait +AO, destruction de couvain +AO fonctionnent et permettent de diminuer la pression Varroa aux alentours de 1VP/100ab en octobre. Les traitements alternatifs de suppression de couvain fonctionnent avec une plus grande rapidité que le traitement conventionnel.

Les différents traitements de fin d'été, quelques soient les années, remplissent leur rôle. Les abeilles d'automne sont élevées dans de bonnes conditions sanitaires permettant à la colonie de passer l'hiver.

Par contre, les résultats d'Innov'Api et les suivis de ruchers sur le long terme mettent en évidence que le traitement d'hiver est primordial dans le déroulé de la saison apicole à venir. Une grande partie de la dynamique Varroa de la saison à venir et de ses conséquences dépendent du traitement d'hiver.

## LA VALIDATION DU CONSTAT GRÂCE AUX RÉSULTATS DU PROJET INNOV'API

La dynamique Varroa varie en fonction des années et des conditions (illustrées ici par le pays) – Fig 1 et 2.

Le traitement hivernal du projet est basé sur un compromis entre les pratiques italiennes et françaises. Toutes les colonies doivent être traitées en hiver par 3 passages d'AO par sublimation (2g d'AO / passage) à la période la plus propice de l'hiver : quand les colonies sont naturellement hors couvain. Pour rappel, l'ensemble des études démontrent que l'AO en application flash (ici la sublimation) ne fonctionne pas contre Varroa en présence de couvain.

En Italie (Fig.1), l'hivernage dans le Piémont favorise un arrêt de ponte des reines. Durant les trois hivers du suivi des ruchers Innov'Api les colonies des trois ruchers se sont retrouvées hors couvain et le traitement hivernal contre Varroa a fonctionné remettant à quasi « 0 » VP/100ab l'ensemble des colonies en fin d'hiver.

En France, ici en Provence (Fig.2), les conditions de l'hivernage sont plus variables. Durant le 1<sup>er</sup> hiver (2017-18) les ruchers français sont passés par une période hors couvain et les 3 passages d'AO par sublimation ont permis de remettre l'ensemble des ruchers à « 0 » VP/100ab. Durant le 2<sup>ème</sup> hiver (2018-19), la situation se complique l'hiver est doux et malgré une surveillance des colonies durant le mois de décembre et début janvier les colonies ne passent pas par une période hors couvain. Pour suivre le protocole, les 3 passages d'AO par sublimation sont appliqués avec du couvain dans les colonies. Les résultats sont sans appel, les 3 applications d'AO par sublimation en

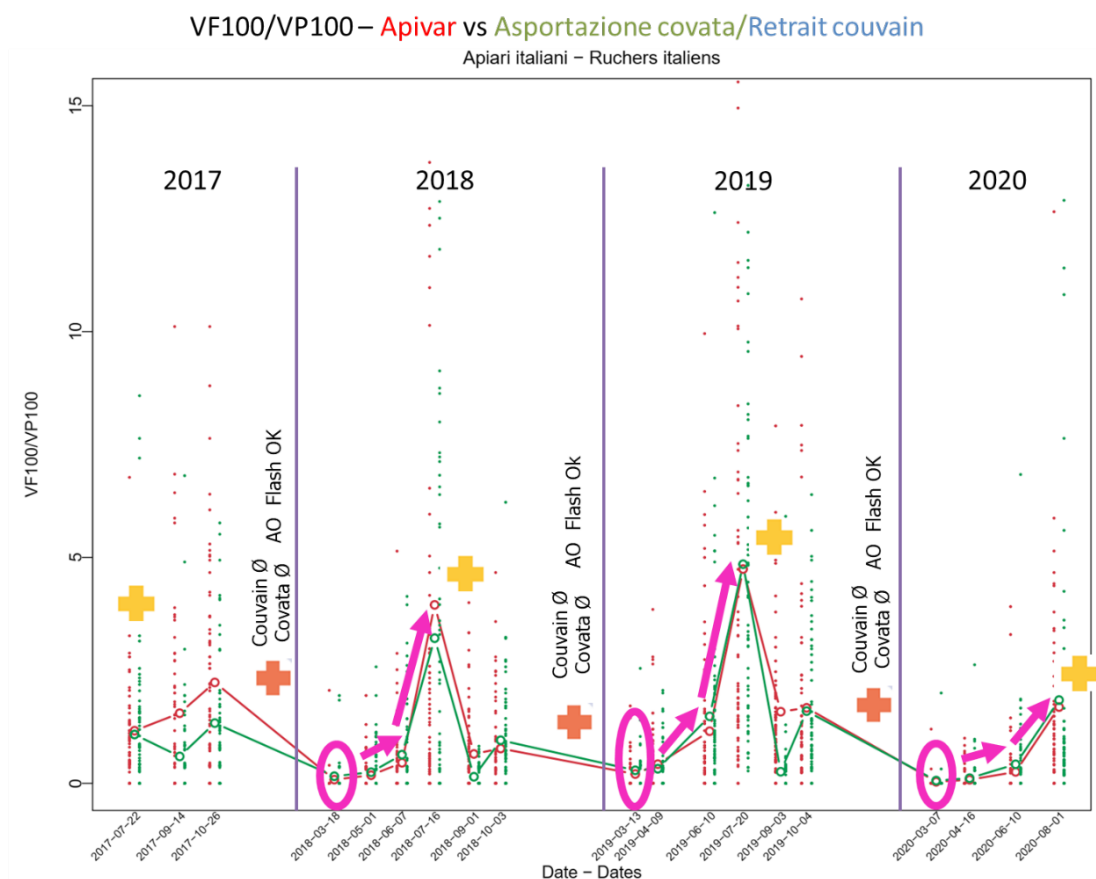


Figure 1. Dynamique de la charge Varroa moyenne dans les 3 ruchers italiens du projet Innov'Api (2017-2020)

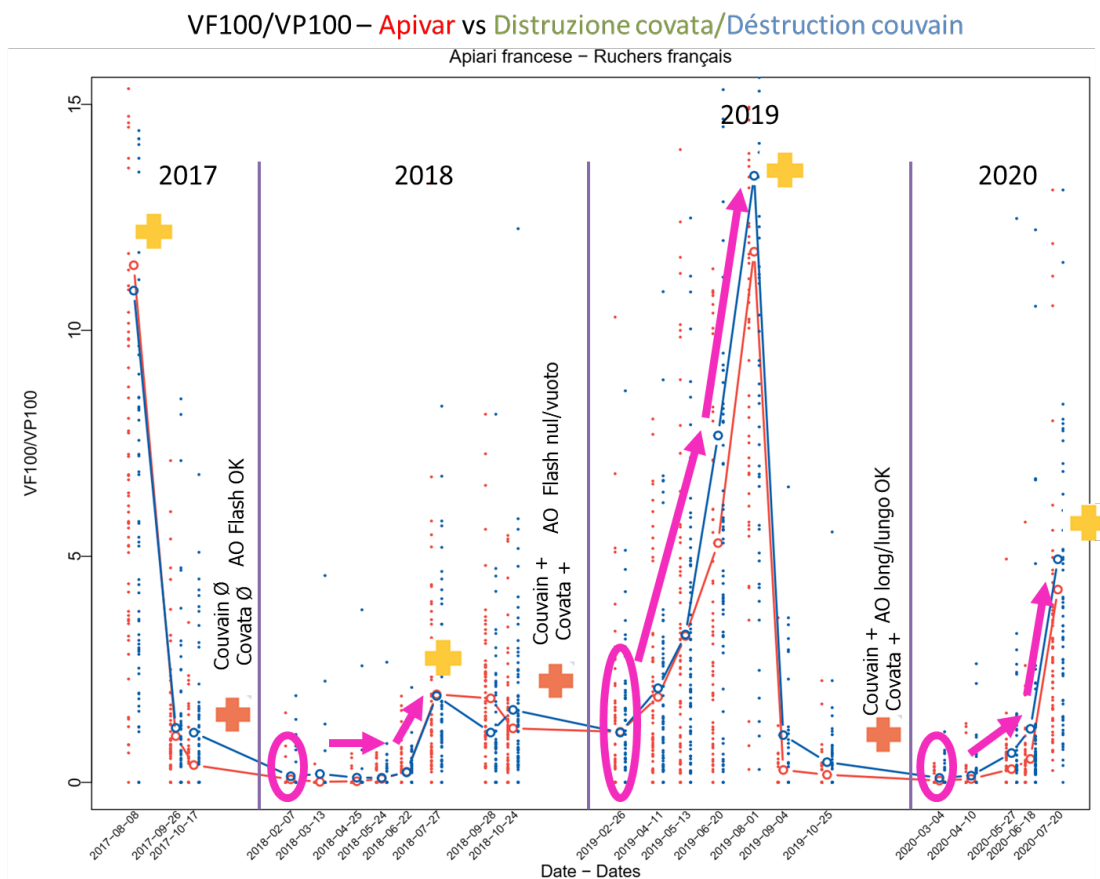


Figure 2. Dynamique de la charge Varroa moyenne dans les 3 ruchers français du projet Innov'Api (2017-2020)



hiver avec couvain n'ont eu aucune efficacité sur Varroa. Les taux de VP/100ab en Mars 2019 sont les mêmes qu'à l'automne 2018. Les charges en Varroa en début de saison 2019 sont en médiane à 1.5VP/100ab et durant la saison apicole les charges en Varroa explosent violemment pour atteindre des sommets avant le traitement de fin de saison. Les ruchers souffrent de Varroa durant une année entière (voir les focus plus bas). Enfin pour le dernier hiver (2019-20), la situation est la même que l'année précédente, malgré une surveillance accrue des colonies durant l'hiver, aucune période naturelle hors couvain n'est trouvée pour réaliser un traitement flash à l'AO dans de bonnes conditions. Une discussion avec le chef de projet, les techniciens et les apiculteurs a permis d'aboutir à la mise en place d'un traitement expérimental fin janvier avec l'utilisation de l'AO en application longue durée. Les résultats ont été au-delà de nos attentes avec une charge en varroas phorétiques quasi indétectable en sortie d'hiver et une dynamique Varroa retardée au cours de la saison

Regard sur la dynamique Varroa :

Pour les saisons apicoles 2018 et 2020 pour la France et l'ensemble des 3 saisons pour l'Italie où durant l'hiver les compteurs varroas ont été remis à « 0 », la dynamique Varroa est contenue durant les 4 premiers mois du printemps. Varroa n'explose pas dans les colonies, il n'y a pas de progression exponentielle de Varroa au printemps.

Par contre durant l'hiver 2018-2019 les compteurs varroas ne sont pas remis à « 0 » par le traitement d'hiver en France. La charge en Varroa n'est pas contenue et dès les premières mesures de printemps la charge en Varroa explose de manière exponentielle pour arriver à des sommets durant l'été.

## CONSEQUENCES CONCRÈTES SUR LES RUCHERS :

### FOCUS SUR LE RUCHER T2 FRANÇAIS DURANT LA SAISON 2019

Le rucher T2 démarre la saison 2019 avec un taux de VP/100ab égal à 2 en médiane. Le rucher arrive sur la miellée de lavande avec une charge médiane en Varroa de 7 VP/100ab engendrant une production médiocre de miel de lavande (8kg en médiane). En comparaison le rucher sédentaire qui est le seul rucher français à démarrer à 0 VP/100ab cette année-là arrive sur la miellée de lavande avec une charge de 0,75 VP/100ab associée à une production de 20kg de miel de lavande.

Pour le rucher T2, la problématique Varroa perdure dans le temps. En fin de miellée de lavande le rucher à une charge en Varroa de 15 VP/100ab. Malgré la réussite des traitements de l'été 2019 (colonies à 1 VP/100ab à l'automne) et de l'hiver 2019-20 (colonies à 0 VP/100ab en sortie d'hiver), une mortalité massive de 50% des colonies est observée durant l'hiver 2019-2020. Une mauvaise gestion de Varroa durant un hivernage à des répercussions sur l'hivernage suivant.

### FOCUS SUR LE RUCHER T1 FRANÇAIS DURANT LA SAISON 2019

Au niveau du rucher T1 durant l'hiver 2018-2019, bien que situé sur un même emplacement, les deux lots, Apivar et destruction, distancés pour limiter les risques d'infestations croisées, se sont retrouvés de façon non intentionnelle, dans des conditions contrastées du point de vue de l'exposition au soleil. En effet, le lot Apivar s'est retrouvé significativement moins exposé au soleil que le lot destruction.

Durant cet hiver, les colonies à l'ombre ont présenté un meilleur arrêt de ponte que les colonies au soleil. Il en résulte une différence au niveau de la réussite du traitement hivernal. Les colonies du lot au soleil sortent de l'hiver avec un taux compris entre 1 et 2 VP/100ab alors que le lot à l'ombre sort de l'hiver avec moins de 1 VP/100ab. La différence entraîne une augmentation plus rapide de la charge Varroa

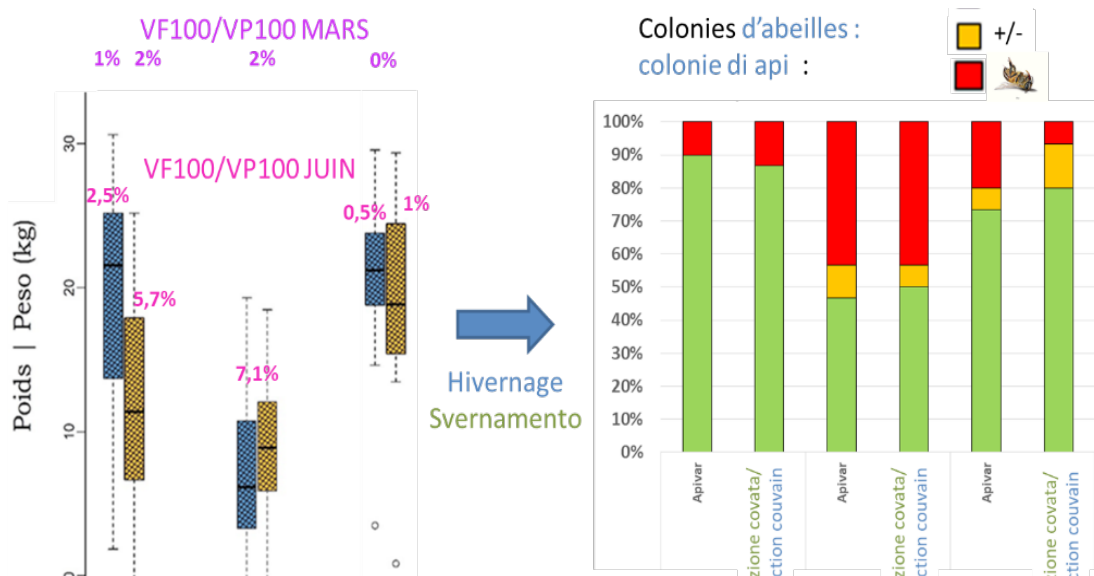


Figure 3. Charge en Varroa, production, et mortalité hivernale des colonies des ruchers français du projet Innov'Api durant la saison 2019-2020

dans le lot qui était au soleil et ce malgré un parcours des colonies identique. Les colonies qui étaient au soleil arrivent sur la lavande avec une charge de 6 VP/100ab en médiane alors que les ruches du lot à l'ombre arrivent avec une charge de 2,5 VP/100ab. Cette différence de charge Varroa engendre une baisse de 50% de récolte de miel de lavande.

### FOCUS SUR LE RUCHER EXPÉRIMENTAL :

Sur le rucher expérimental, les deux méthodes alternatives de suppression de couvain (retrait et destruction) ont été conduites sur des lots de 32 colonies et comparées à un troisième lot traité avec Apivar. Durant les trois saisons du projet, chacun des lots comportait 16 colonies d'une lignée caucasienne et 16 colonies d'une lignée buckfast.

Lors de la mise en hivernage 2018 (et dans une moindre mesure en 2019), des arrêts de ponte précoces ont été constatés sur les colonies caucasiennes alors que les reines buckfast continuaient à pondre sur deux à trois cadres de couvain. Ces arrêts de ponte expliquent les plus forts taux de varroas phorétiques constatés lors des dernières visites de l'année pour la lignée caucasienne, l'ensemble des Varroa étant sur les abeilles.

En 2018, nous avons ainsi pu effectuer une sublimation d'AO dans les meilleures conditions dès fin octobre sur les trois lots pour la génétique caucasienne.

Ce constat peut illustrer les différences d'approches dans la gestion hivernale de Varroa selon la génétique des colonies des apiculteurs. Des génétiques plus rustiques faciliteront l'attente d'un arrêt naturel de ponte là où d'autres pourraient nécessiter une action biomécanique d'encagement de reines ou de destruction de couvain pour accéder à la fenêtre hors couvain optimisant l'efficacité du traitement flash.

Tableau 1 : Charges parasitaires moyennes (Vph/100ab) mesurées en entrée et sortie d'hivernage, selon les modalités de traitements et la génétique des colonies du rucher expérimental Innov'Api (± écart type).

Modalité / Génétique	Vph/100ab <sub>moy</sub> ± ET			
	19 oct.2018	27 fév. 2019	8 oct. 2019	11 mars 2020
RC+AO	7±6.6	0.2±0.3	2.4±2.1	0.04±2
Buck	5.7±6.3	0.3±0.3	2.7±2.6	0±0
Cauca	8.2±6.8	0.2±0.3	2.1±1.6	0.1±0.3
DC+AO	3.5±3.4	0.05±0.1	1.6±2.6	0.02±0.1
Buck	2.2±3.1	0.02±0.08	0.7±0.7	0±0
Cauca	4.9±3.3	0.07±0.2	2.3±3.4	0.04±0.1
Apivar	0.9±1.5	0.1±0.3	1±1	0.2±0.5
Buck	0.4±0.4	0.2±0.4	0.8±1	0.3±0.6
Cauca	1.3±2	0.04±0.2	1.2±0.9	0.04±0.2

D'une façon globale, lors des mises en hivernages 2018 et 2019, les trois lots avaient des niveaux contrastés d'infestations (Tab.1), de façon cohérente avec la date (juin-juillet/début août) et le type de traitement de fin de saison (flash/longue durée). Les conditions hivernales avaient globalement été favorables à une bonne efficacité du traitement d'hiver par sublimations d'AO (ruches hors couvain), nous permettant de redémarrer les saisons 2019 et 2020 avec des niveaux de parasitismes quasi-indétectables par la méthode de comptage de varroas phorétiques au détergent (« 0 » VP/100ab).

Néanmoins, les conditions du second hivernage semblent avoir été moins optimales pour la maîtrise de Varroa dans l'agglomération toulousaine où se trouvait le rucher des essaims de remplacement (présence de couvain). Début avril, seuls quatre essaims de remplacement sur 16 étaient à 0 VP/100ab au moment de leur intégration au rucher expérimental, contre 70 sur 80 colonies ayant hiverné dans le piémont ariégeois. Il semblerait donc qu'un hivernage en moyenne montagne favorise l'arrêt de ponte.

## COÛT D'UN TRAITEMENT HIVERNAL DÉFAILLANT SUR MA SAISON APICOLE À VENIR

Pour produire sur la miellée d'été, nos résultats montrent que les colonies en juin doivent avoir le maximum de **couvain**, **d'abeilles** et pas ou peu de **Varroa** (résultats [observatoire lavande 2009-2020](#)).

Nous avons réuni les données du projet **ViVa** (2018-2019 projet FEAGA) et **Innov'Api** (2017-2020) afin de comprendre l'impact que peut avoir la charge varroa des colonies en fin d'hiver sur

la qualité des colonies en juin au travers des 3 paramètres : Varroa, couvain, abeilles.

Les colonies suivies ont été classées en 4 catégories vis-à-vis de leur taux de VP/100ab en sortie d'hiver :

- ✦ colonies à 0 VP/100ab (644 données)
- ✦ colonies entre 0 et 0,5 VP/100ab (86 données)
- ✦ colonies entre 0,5 et 1 VP/100ab (54 données)
- ✦ colonies avec plus de 1 VP/100ab (97 données)

Nous avons ensuite regardé la qualité des colonies en juin avant la miellée de lavande vis-vis du taux de VP/100ab, la quantité d'abeilles et la quantité de couvain operculé

La figure 4 indique clairement que les colonies qui démarrent la saison apicole avec plus de 0,5VP/100ab auront tendance à avoir moins d'abeilles et moins de couvain que les colonies qui démarrent la saison apicole avec moins de 0,5VP/100ab en sortie d'hiver. Les colonies à 0VP/100ab en sortie d'hiver sont celles qui ont le moins de VP/100ab en juin.

Pour démarrer la saison apicole, une charge en Varroa inférieure à 0.5VP/100ab est indispensable pour ne pas avoir d'impact sur la dynamique des colonies durant la saison apicole. Une charge à 0VP/100ab en sortie d'hiver permet de conserver une progression lente de la charge Varroa et envisager sereinement la saison de production vis-à-vis du parasite.

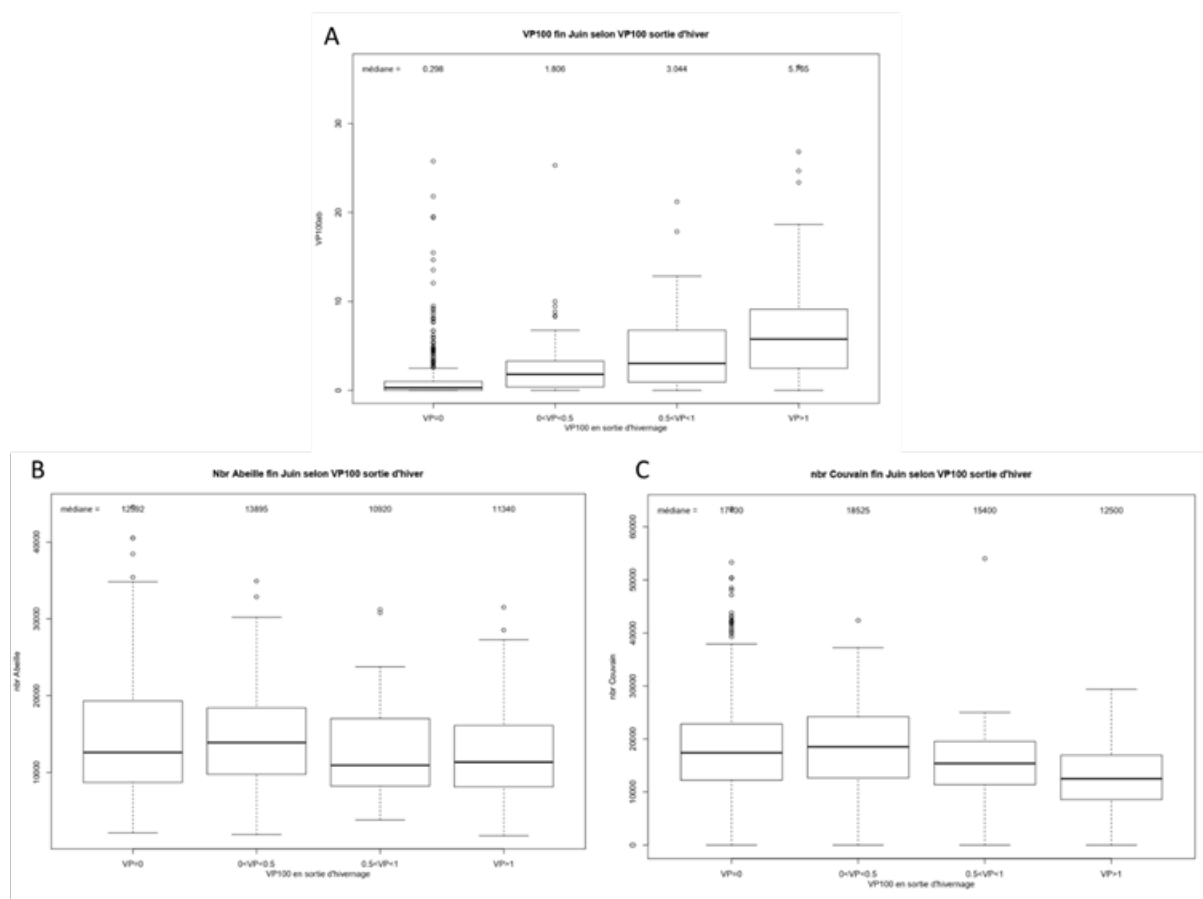


Figure 4 : Qualité des ruches en juin avant la miellée d'été selon le VP/100ab en sortie d'hiver sur A. la charge Varroa, B. la quantité d'abeilles et C. la quantité de couvain operculé.

## CONCLUSION / QUE RETENIR :

Innov'Api nous permet de mettre clairement en évidence la place centrale du traitement d'hiver dans la stratégie globale de lutte contre varroa.

Il est nécessaire de passer par une période hors couvain naturelle ou induite (encagement, destruction) pour assurer son traitement flash d'AO en hiver.

Un traitement longue durée à l'AO en fin d'hiver permet également d'obtenir des résultats satisfaisants en présence de peu de couvain.

La génétique et la localisation des ruchers d'hivernage ont un effet sur l'arrêt de ponte naturel.

La réussite du traitement d'hiver peut être facilement contrôlée en fin d'hiver avant la reprise massive de ponte (fin janvier-début février) par la mesure du VP/100ab. Cette mesure doit être à « 0 » VP/100ab pour que la saison se passe le plus sereinement possible vis-à-vis de Varroa, 0.5VP/100ab étant la limite acceptable.

La non réussite du traitement hivernal entraîne des taux de VP/100ab supérieurs à 3VP/100ab avant la dernière miellée, une baisse de dynamique des colonies (abeilles et couvain) induisant une baisse de production accompagnée de surmortalités durant au moins une année.