

L'intérêt économique pour les exploitations apicoles de l'élimination du couvain de mâles comme lutte complémentaire contre le varroa

par **Gwenaël DELAMARCHE**, Les Ruchers Delamarche, Josselin (56)

Apiculteur Professionnel en Bretagne

Contexte Lutte traditionnelle et littérature

Notre exploitation se compose d'environ 800 colonies destinées à la production de miel. Elle est localisée en Centre Bretagne. La production est principalement sédentaire (à l'exception de la transhumance locale sur le sarrasin). Les colonies sont hébergées dans des ruches Dadant 10 cadres.

La lutte contre le varroa est réalisée en suivant les préconisations de la section apicole de GDS-Bretagne (produits avec AMM). Les traitements traditionnellement utilisés sont les lanières Apivar, avec une année Apistan en 2015. Les lanières sont introduites dès la récolte d'été (mi-août), elles sont remplacées systématiquement dans le nid de couvain à la visite d'automne (courant septembre) et retirées des ruches après 10 à 11 semaines de traitement.

Malgré un respect rigoureux du protocole, nous constatons une augmentation des infestations de varroas au fur et à mesure des saisons, avec des ruches très infestées en fin de printemps. En conséquence, nous sommes à la recherche d'un traitement complémentaire efficace à faire au printemps, en période de miellée, et donc sans introduction de produits chimiques (que ce soit bio ou non, organique, naturel ou de synthèse ou toute autre appellation).

Dans la littérature, nous avons trouvé des articles présentant la méthode du retrait de couvain de mâles (voir synthèse dans La Santé de l'Abeille n° 272 de Mars-Avril 2016). Les articles présentent généralement la théorie, une méthodologie et des résultats sur des comptages de varroas uniquement sur quelques ruches. En revanche, nous n'avons trouvé aucun article analysant cette approche à grande échelle pour une exploitation apicole professionnelle, étudiant la charge de

travail (avec une méthodologie applicable sur plusieurs centaines de ruches), les surcoûts engendrés, les gains concrets pour l'apiculteur et son exploitation.

Nous avons donc réalisé cette étude en comparant 2 groupes de ruches d'environ 200 ruches chacun, de notre exploitation, choisies pour éliminer le maximum de biais, afin d'avoir une analyse statistiquement interprétable et pouvoir conclure si cette technique doit être généralisée à toute notre exploitation (800 ruches). Voici les résultats de l'expérience qui, je l'espère, pourront être utiles pour le monde apicole.

Mise en place de l'expérimentation à grande échelle

L'objectif de l'expérience

L'objectif de l'expérience est de pouvoir mesurer concrètement (et donc économiquement) les conséquences du travail additionnel généré par ce traitement mécanique complémentaire du varroa pendant la période du printemps. Par conséquent nous avons mesuré l'impact de ce traitement sur la production de miel et la quantité de cire récoltée.

Par ailleurs un travail en amont a été réalisé pour minimiser les sources de surcoût. Des cadres spécifiques ont été développés pour optimiser le temps de traitement sur les ruchers. Le planning de travail pour la saison du printemps a été construit de manière à combiner les actions sur les cadres à mâles avec d'au-

tres interventions sur les ruches et en particulier les poses de hausses. Ces travaux préparatifs ont permis de minimiser les surcoûts de main-d'œuvre (temps de travail) et d'annuler les frais de carburant (optimisation des déplacements).

L'objectif de l'expérience

La conception des cadres a été optimisée pour gagner du temps de traitement, en suivant les objectifs opérationnels (voir Tab. 1).

Cette étude de conception a permis de réaliser les cadres nécessaires comme sur la fig. 1. Ces cadres sont solides et facilement réutilisables. Un tel cadre remplace un cadre de la ruche et permet même de faire des économies sur la cire neuve à introduire (uniquement 1/3 de feuille sur le cadre). Une fois construits et operculés, on obtient de superbes gâteaux de couvain de mâles (fig. 2) prêts à être découpés et enlevés des ruches en quelques secondes.

Les bases de test Répartition des ruches

Nous avons réparti les ruches en deux groupes. Le groupe 1 est constitué de l'ensemble des ruches qui n'ont pas eu de traitement spécifique pendant l'expérience de 2016 (pas de retrait de couvain de mâles). Le groupe 2 est constitué de l'ensemble des ruches sur lesquelles nous avons pratiqué le retrait de couvain de mâles en utilisant les cadres présentés ci-dessus.

Afin de pouvoir comparer économiquement les deux groupes en test, il était

Tab. 1 : Objectifs pour l'élaboration des cadres.

Objectifs opérationnels	Réalisation concrète sur le cadre
Prise en charge rapide par les abeilles pour construire la cire ⇒ respect du planning	Amorce de cire (neuve et saine), très attractive pour les abeilles
Solidité de l'amorce ⇒ éviter la casse de l'amorce quand la cire est fraîche et remplie de miel	Cadres filés horizontalement, amorce soudée avec 2 passages de fil inox
Retrait du cadre facile de la ruche sans casser le couvain de mâles, sans constructions reliées aux parois de la ruche	Cadre complet, solide (bon bois), avec une traverse basse pour limiter la construction du couvain de mâles en fond de ruche
Découpe facile lors du retrait	Traverse en bois sur le haut de la partie réservée au couvain de mâles Découpe facile avec un gros couteau en suivant la boisure autour du couvain de mâles



Fig. 1 : Cadre neuf avant introduction.



Fig. 2 : Cadre construit avec couvain de mâles.

Tab. 2 : Composition des deux groupes.

	Groupe 1	Groupe 2	Différence	%
Nb de ruches	261	222	41	
Production moyenne été 2014	13,8	14,1	0,3	2,2
Production moyenne été 2015	20,4	20,9	0,5	2,4

indispensable d'avoir des bases équivalentes. Les ruchers ont donc été répartis en deux groupes en équilibrant les critères suivants :

- répartition géographique équivalente (même si tous les ruchers sont sédentaires dans une zone couvrant un diamètre maximum de 100 km on peut voir des différences locales qui ont été gommées par le choix des ruchers dans chacun des groupes),
- la taille des ruchers (nos ruchers varient de 5 ruches à 30 ruches par emplacement),
- les productions des années précédentes afin de pouvoir comparer les productions lors de l'expérience. Les ruchers de chaque groupe ont été choisis pour que les moyennes des productions des années précédentes pour chacun des groupes soient les plus proches possible, en particulier sur la récolte de miel toutes fleurs de mi-août.

Finalement les deux groupes se composaient : voir Tab. 2.

Afin de limiter les effets de ré-infestation au sein d'un rucher et aussi pour optimiser le travail (c'est avant tout une exploitation qui doit vivre de ses résultats apicoles), des ruchers entiers ont été

traités.

Le planning des interventions

Les cadres ont été incorporés dans les ruches mi-mars en position 8 (Dadant 10C) lors du passage sur les ruches pour les changements de « vieux » cadres. On pratique une rotation systématique des cadres qui permet de garantir qu'un cadre ne reste pas plus de 5 ans dans la ruche. Cette rotation permet d'obtenir les cadres à évacuer en rive et donc vides à la sortie de l'hiver (mi-mars dans notre région)¹.

Lors de la visite de printemps entre fin mars et début avril, le cadre est replacé en bordure de couvain pour encourager les abeilles à le construire rapidement.

Le premier retrait de couvain a été réalisé entre le 27 et le 29 avril. Le cadre est découpé sur place dans le rucher, dans une grande poubelle et replacé en rive du couvain (voir Fig. 2).

Le couvain a été retiré une deuxième fois entre le 25 et le 27 mai puis une dernière fois entre le 15 et le 17 juin. À la fin, les cadres sont repositionnés en rive (s'ils n'ont pas de couvain dans la partie haute).

1 – Voir LSA n° 245, pp 469-473.

Petite remarque: tout ce travail se fait en pleine saison de miellée et donc avec les hausses. C'est un travail très physique sur une grosse exploitation. Il faut donc bien s'équiper et se préparer pour ne pas s'arrêter avant d'avoir retiré les cadres sur toutes les ruches. Le pire serait de laisser naître tous ces mâles, avec l'élevage de varroas qui va avec.

Les résultats

Observations qualitatives et semi-quantitatives lors de l'expérience

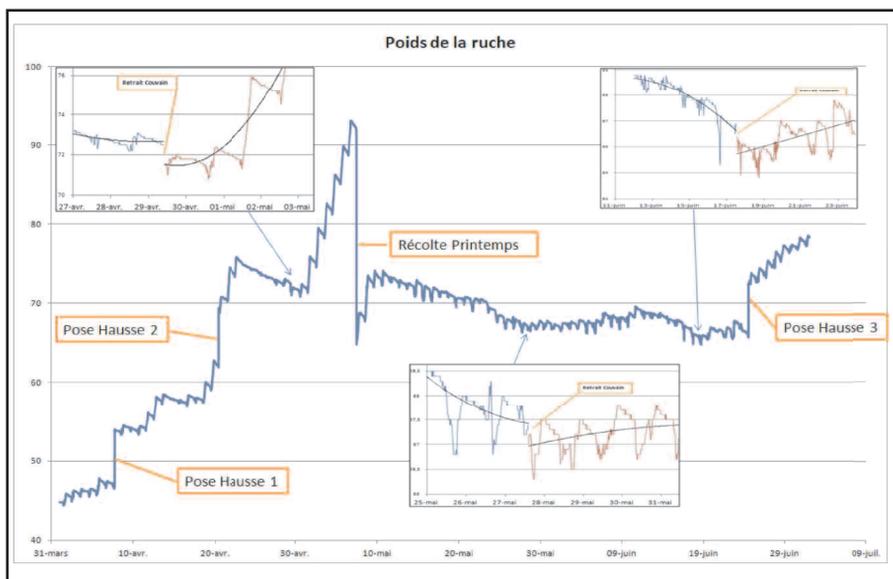
❑ Le cadre est rebâti très rapidement après le prélèvement du couvain de mâles et la reine y pond de nouveau très rapidement aussi. Notre planning initial était donc trop long pour la période 2 et 3 (nous avons réajusté après le prélèvement 2 pour la période 3). Il est pos-

sible et même souhaitable de partir sur **un planning de 20/21 jours entre les prélèvements en ce qui concerne la maturité du couvain**. Des analyses complémentaires sur les cycles de vie des varroas seraient nécessaires pour caler le planning optimum entre le développement des varroas et leur prélèvement dans le couvain de mâles. Le fait de faire chuter drastiquement la population à un instant donné va modifier le cycle de croissance de leur population. En analysant précisément leur cycle de développement on devrait pouvoir définir le moment optimum pour le prélèvement suivant.

❑ Il y a **énormément de varroas sur le premier prélèvement** (Fig. 3 et 4). Le couvain de mâles est littéralement recouvert, jusqu'à 3 à 4 individus matures par cellule. Sur le prélèvement 2,



Fig. 3 et 4 : Varroas dans le couvain de mâles retiré fin avril.



Graphique 1 : Courbe de poids de la ruche du 31 mars 2016 au 30 juin 2016 avec un zoom sur les 3 retraits de couvain de mâles (incluant les courbes de tendance avant et après le retrait du couvain).

il y en a très peu. On a de nouveau observé quelques varroas lors du 3^e prélèvement mais en moins grande quantité.

□ Pour pouvoir récupérer la cire, qui est toute fraîche sans traitement ni polluant, il faut la traiter rapidement pour éviter la détérioration des larves dans la cire.

□ **Après chaque retrait de couvain de mâle, la ruche est re-dynamisée.** Une des ruches en test était sur balance et les courbes de poids montrent soit une accélération de l'augmentation de poids, soit une inflexion des courbes après chaque retrait de mâles (voir le graphique 1). Ceci est montré par le changement de pente des courbes de tendance entre les quelques jours qui pré-

èdent l'enlèvement du couvain et les quelques jours qui suivent.

Les mortalités

La différenciation dans la gestion des deux groupes de ruches ne s'est faite qu'à partir de fin avril (date du premier retrait de couvain de mâles). Par conséquent, seules les mortalités estivales 2016 peuvent être analysées dans cette première phase de l'étude. Nous avons donc comparé le pourcentage de ruches mortes entre fin avril et début octobre 2016 (date de finalisation des mises en hivernage).

Aucune différence n'apparaît sur les mortalités estivales (mortalités principalement dues à des ruches devenues bour-

Tab. 3 : Comparaison du pourcentage de ruches mortes.

	Gr 1 : <u>Pas retrait</u> couvain mâles	Gr 2 : <u>Retrait</u> couvain mâles
Nb de ruches	261	222
% de mortalités estivales	16,2	16,2

donneuses pendant l'été 2016), pour cette première année. Le niveau de mortalité est conforme à l'ensemble de l'exploitation, ainsi qu'aux années précédentes. Pour comparaison nos niveaux de mortalité de ruches depuis plusieurs années se situent aux environs de 20 % pour l'année, répartie entre 16 % pour les mortalités estivales et 4 % en mortalités hivernales.

Le second enseignement est que le fait de retirer le couvain de mâles sur l'ensemble des ruches d'un rucher **n'influence pas négativement la fécondation des nouvelles reines au sein du rucher**. En effet un certain nombre de ruches ont changé leur reine naturellement dans les deux groupes du test et les taux de mortalité ne sont pas augmentés dans le groupe 2. Cependant il n'est pas conseillé de faire cette opération sur les ruches à mâles des ruchers de fécondation.

Production de miel

Production de printemps

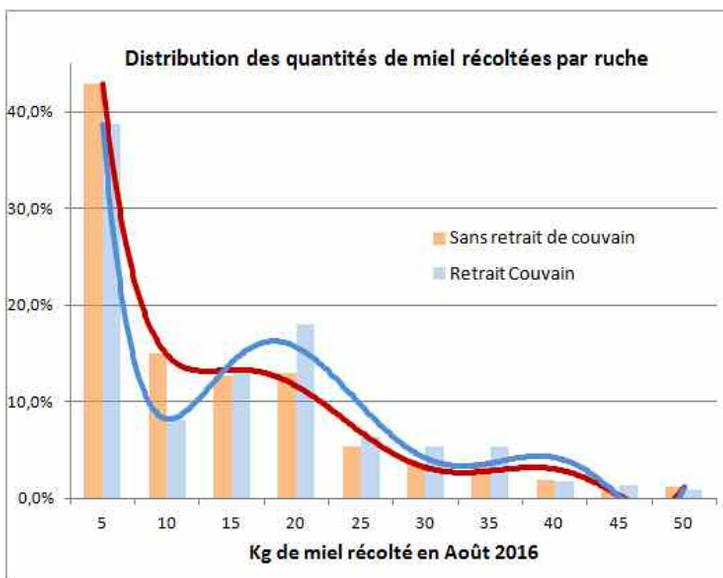
La production de miel de printemps pour l'année 2016 n'est pas influencée par le protocole mis en place. L'état des colonies était équivalent pour les deux groupes pendant la miellée de printemps (fin avril).

Le tableau 4 montre la différence de moyenne pour les deux groupes de ruchers et compare l'année 2015 (année de référence : pas de retrait de mâles sur aucune ruche) et l'année 2016 (mise en place du protocole de test). La différence entre les deux groupes de ruches est la même pour les deux années.

L'analyse statistique a donc été orientée sur la production de « miel toutes fleurs » d'été : miellée sur le mois de juin et début juillet.

Tab. 4 : Différence de moyenne pour les deux groupes de ruchers.

	Gr 1 : <u>Pas retrait</u> couvain mâles	Gr 2 : <u>Retrait</u> couvain mâles	Différence
Production moyenne printemps 2015	5,3 kg/ruche	6 kg/ruche	0,7 kg/ruche
Production moyenne printemps 2016	6,7 kg/ruche	7,3 kg/ruche	0,6 kg/ruche



Graphique 2 : Distribution des quantités de miel récoltée sur les ruches du groupe 2.

Production d'été

Le graphique 2 présente la distribution des quantités de miel récoltées sur les ruches du groupe 2, qui ont suivi le protocole de retrait du couvain de mâles, comparées aux ruches du groupe 1, n'ayant pas subi le retrait de couvain. L'influence du « traitement » sur la production de miel est **surtout visible pour les ruches produisant peu**. En effet un certain nombre de ruches vont passer d'une production inférieure à 10 kg à une production comprise entre 15 kg et 20 kg, faisant augmenter la moyenne globale de production de miel. En fait les ruches étant à la limite pour pouvoir produire sont affaiblies par le varroa et deviennent des ruches peu ou non productives. En les aidant par l'élimination des varroas au printemps, ces ruches reviennent à des productions normales.

Les deux échantillons ont une distribution analogue (les variances sont statistiquement équivalentes); on peut donc comparer leur moyenne en utilisant l test de Student. Le résultat est que les moyennes des récoltes des deux groupes de ruches sont statistiquement différentes.

Autrement dit, cette expérience prouve que **les ruches dans lesquelles nous avons retiré du couvain de mâles pendant le printemps ont produit plus que celles qui n'ont pas eu le traitement** et la différence est significative.

Les valeurs des productions moyennes sont reprises dans le tableau 5.

Pour l'étude économique, nous enlevons le biais sur la différence de produc-

Tab. 5 : Valeurs des productions moyennes.

	Gr 1 : Pas retrait couvain mâles	Gr 2 : Retrait couvain mâles	Différence
Nb de ruches	261	222	
Production été 2014	13,8 kg/ruche	14,1 kg/ruche	0,3 kg/ruche
Production été 2015	20,4 kg/ruche	20,9 kg/ruche	0,5 kg/ruche
Production été 2016	10,1 kg/ruche	12,2 kg/ruche	2,1 kg/ruche

tion entre les deux groupes de ruches. Sur la base des deux années précédentes nous avons soustrait 0,5 kg à la différence entre les deux groupes.

Cette expérience montre que sur l'année 2016 (une mauvaise année apicole) le fait de faire **un traitement complémentaire contre le varroa en retirant du couvain de mâles** grâce au protocole décrit précédemment, a permis de produire **1,6 kg de miel en plus par ruche** sur la miellée d'été ce qui représente **une augmentation de 16 % de la production de miel d'été**.

Le fait de diminuer de manière importante la population et donc la pression du varroa pendant le printemps sans altérer le fonctionnement de la ruche (sans produit introduit), permet d'augmenter significativement la récolte de miel. Le corollaire est donc que le varroa a une influence directe sur la baisse de production des ruches: même si les ruches survivent, elles produisent moins voire pas du tout. Le varroa va réduire la durée de vie moyenne des abeilles de la ruche et donc diminuer le nombre moyen de jours de butinage des abeilles.

Production de cire

Le couvain de mâles étant retiré toutes les trois semaines, la cire utilisée pour ce couvain est très propre. Elle est produite directement par les abeilles pendant cette période de construction des cadres et reste peu de temps dans la ruche. Elle n'a été au contact d'aucun traitement apicole. Il est donc très intéressant de la récupérer pour la faire gaufrer et la valoriser.

La faire fondre et la récupérer demande de développer un procédé adapté car le niveau de « déchet » est important (larves de mâles). Il est toujours délicat de séparer une petite quantité de substrat dans une grande quantité de déchets, surtout quand ces déchets sont visqueux et fragiles.

Pour nos 222 ruches en tests nous avons récupéré 23 kg de cire complètement propre, filtrée et mise en pains: prête pour le gaufrage. Cette cire de qualité supérieure peut être facilement valorisée.

Bilan économique

Les coûts liés à l'opération

Les coûts liés à cette opération sont principalement des coûts de main-d'œuvre (Tab. 6). En effet le planning a été réalisé pour combiner le prélèvement du couvain de mâles avec un passage de vérification et pose de hausses. Il n'y a donc pas de coûts additionnels de véhicules/carburant. Les cadres sont solides, réutilisables et remplacent un cadre standard dans la ruche. Le temps passé pour leur confection est largement contrebalancé par les économies de cire gaufrée (on utilise 2/3 de feuille en moins par cadre, sur 800 cadres la quantité de cire n'est pas négligeable).

Les opérations de retrait du couvain avec la vérification des hausses nous ont mobilisés 3 jours par levée à 4 personnes. La partie liée uniquement au retrait du couvain de mâles peut être ramenée à 2 jours par levée pour 222 ruches. Notre dernière levée a été beaucoup plus rapide malgré un nombre important de hausses posées que nous devons enlever et remettre.

Il faut rajouter le temps de traitement de la cire qui nous a pris 6 heures au total, sans autre frais car la cire est fondue avec le bois de récupération.

Pour une main-d'œuvre payée au SMIC, le coût horaire de l'opération peut être évaluée à 14 €/heure pour l'entreprise.

Les gains

Les gains sont réalisés par l'augmentation de production de miel et la production de cire qui est récupérée suite au retrait des 2/3 de cadre de couvain de mâles. Si nous reprenons les chiffres développés ci-dessus, nous obtenons un bilan de recettes additionnelles (Tab. 7).

Résultat net

Le **gain net** (après le paiement de tout le travail) pour l'exploitation apicole est donc de 6,2 € par ruche qui aura suivi ce protocole sur la base de la récolte 2016.

Pour mon exploitation qui comporte 800 ruches, le fait de généraliser l'approche sur toutes les ruches me générera une augmentation du résultat net de l'exploitation de l'ordre de 5 000 €.

Tab. 6 : Bilan des charges complètes pour l'entreprise (y compris le temps de travail du chef d'exploitation).

Nb d'heures de travail	174 heures
3 levées	
2 jours de 7 heures	
4 personnes	
6 h pour la cire	
Coût total de la main-d'œuvre (14 €/h)	2 436 €
Coût total par ruche (22 ruches dans le test)	11 €/ruche

Tab. 7 : Bilan des recettes additionnelles.

	Quantité par ruche	Valeur unitaire	Gain par ruche
Cire	0,106 kg	11 € / kg	1,2 €
Miel additionnel	1,6 kg	10 € / kg	16 €
Total			17,2 €

Conclusions de l'expérience

La lutte contre le varroa sans produit pendant la période de printemps permet d'augmenter significativement la production de miel des ruches (entre 15 % et 20 %) : cette approche fait gagner de l'argent à l'exploitation.

Pour ma part, les cadres sont prêts pour généraliser le protocole à l'ensemble des ruchers de production.

Ma recommandation est que toutes les « petites » exploitations (inférieure à 100 ruches) devraient mettre en place et systématiser cette approche complémentaire de lutte contre le varroa. Elle ne leur coûtera rien (voire rapportera un peu, même si ce n'est pas l'objectif premier d'une petite exploitation) et le temps de travail additionnel est gérable facilement.

Pour les plus grosses exploitations, je pense qu'il est très intéressant de mettre en place ces retraits de couvain de mâles de manière systématique car c'est rentable. Attention à bien s'organiser, à bien planifier toutes les étapes et surtout à respecter le planning pour ne pas faire de l'élevage de varroas.

Perspectives et prochaines étapes

Cette analyse ne prend en compte que les effets de l'année 1 du protocole. Nous attendons en plus une vraie baisse de la mortalité d'hiver 2017 et de début de printemps 2017 et surtout un meilleur redémarrage des ruches au printemps. En diminuant le nombre de varroas présents dans la ruche pendant l'été, on potentialise le bénéfice des traitements de fin de saison. De plus le nombre d'abeilles saines pour préparer l'hiver est plus important. Le second bénéfice attendu est donc une meilleure production de miel de printemps pour ces ruches sur 2017.

Il serait intéressant d'étudier plus en détail le cycle du varroa par rapport au cycle du couvain de mâle pour définir la fréquence optimale pour le prélèvement du couvain, tout en intégrant les contraintes logistiques et de coûts des exploitations apicoles.