

**Comparaison de deux stratégies de conduite de rucher à
l'automne en prévision de l'hivernage des colonies
d'abeilles mellifères au Québec**

Par

Pierre Giovenazzo, B.Sc., M.Sc. Candidat Ph.D.
Pascal Dubreuil, DMV, M.Sc., Ph.D.

Organismes subventionnaires

Institut national de santé animale, MAPAQ.
Centre de recherche en sciences animales de Deschambault, CRSAD.

Juin 2008

Avant propos

La réalisation de ce projet fut possible suite à l'obtention par les chercheurs d'une subvention de l'Institut national de santé animale du Ministère des pêcheries et de l'alimentation du Québec. Le centre de recherche en sciences animales de Deschambault a assuré la gestion administrative et le suivi du projet tandis que l'entreprise apicole Miels Gauvin Inc. a fourni les colonies d'abeilles domestiques. Les auteurs tiennent à remercier les collaborateurs suivants pour leur travail aux ruches et leur dévouement au projet de recherche :

Émile Houle, technicien apicole

Yves et Philippe Gauvin, apiculteurs

Georges Martin, assistant de recherche

Sylvain Gingras, ouvrier apicole

Table des matières

Avant propos	ii
Table des matières	iii
Problématique.....	4
Objectif	5
Méthodologie.....	6
Protocole.....	6
Nosémosse et acariose.....	7
Variables indépendantes :	8
Variables dépendantes :	8
Analyses statistiques.....	8
Sommaire des travaux effectués.....	9
Résultats et discussion	10
Conclusions	12

Problématique

À la fin de la saison apicole, l'apiculteur doit préparer ses colonies pour l'hiver. C'est pendant cette période que les colonies sont nourries et reçoivent les premiers traitements contre la varroase. Ces opérations sont critiques car les abeilles peuvent ainsi faire leurs réserves de glucides pour l'hiver. C'est également pendant cette période qu'auront lieu les derniers cycles de couvain avant l'hivernage. Les jeunes abeilles issues de ces derniers cycles de couvain sont très importantes car elles assurent la survie de la colonie jusqu'au printemps suivant. Ces abeilles ont une physiologie différente des abeilles de l'été : leur longévité est accrue et les réserves dans leurs glandes hypo pharyngiennes et leurs corps adipeux sont plus abondantes¹. D'autre part, c'est à la fin de la saison apicole que la population de varroas dans une colonie est à son apogée² et que la varroase mal contrôlée a des conséquences importantes sur la santé des jeunes abeilles émergentes³. Elles naissent avec les marques du parasitisme (niveau nutritionnel déficient, ailes déformées) et sont ainsi plus sensibles à d'autres maladies telles les contaminations virales multiples⁴.

Le début et la durée du nourrissage automnal sont variables selon la région et la taille de l'entreprise apicole. Dans les régions plus au sud de la province (par exemple en Montérégie) certains apiculteurs retardent le nourrissage et le traitement anti varroas automnal dans le but de produire une miellée supplémentaire en septembre. Par ailleurs, les entreprises apicoles avec plusieurs centaines de colonies nécessitent plusieurs jours et même plus d'une semaine de travail pour faire le tour de toutes leurs colonies. Ce délai dans le début des opérations d'automne prolonge la période de présence de couvain dans les colonies et favorise le cycle du développement des varroas. De plus, la présence d'une abondance d'acariens jusqu'en octobre peut affecter sérieusement les jeunes abeilles d'automne (abeilles hivernantes) et ainsi compromettre les chances de survie des colonies en hivernage.

¹ Dadant and Sons, 1992, The hive and the honey bee. Dadant & Sons, Hamilton Illinois, USA. 739p.

² Martin J. and D. Kemp, 1997. Average number of reproductive cycles performed by *Varroa Jacobsoni* in honey bee colonies. Journal of apicultural research 36(3/4)

³ Ritter W. E. Leclerc et W. Koch, 1984. Observations des populations d'abeilles et de *Varroa* dans les colonies à différents niveaux d'infestation. *Apidologie*, **14**, 389–400.

⁴ Sammataro D., Gerson U., Needham G. (2000). Parasitic mites of honey bees: life history, implications, and impact. *Annu. Rev. Entomol.* 45, 519– 548.

Objectif

L'objectif principal de cette recherche est de comparer deux stratégies de conduite de rucher pour la préparation hivernale des colonies.

- Stratégie A : Nourrissage et traitement anti varroa au début septembre;
- Stratégie B : Nourrissage et traitement anti varroa au début octobre.

Voici les hypothèses à vérifier :

- Hypothèse 1 : Une stratégie de conduite de rucher hâtive favorise un traitement efficace contre la varroase.
- Hypothèse 2 : Une stratégie de conduite de rucher hâtive favorise la réussite de l'hivernage (survie et force des colonies au printemps suivant).
- Hypothèse 3 : Une stratégie de conduite de rucher hâtive minimise le développement d'autres pathogènes (*Acarapis woodi* et *Nosema sp.*)

Méthodologie

Protocole

Cette recherche a été réalisée chez un apiculteur de la région de la Montérégie (Miels Gauvin). L'apiculteur a mis à la disposition des chercheurs 72 colonies. Ces colonies ont été distribuées dans les trois groupes expérimentaux (Tableau 1). En plus des deux stratégies proposées dans le cadre de cette recherche, le protocole comprend un autre groupe (groupe témoin) qui correspond à une stratégie de conduite de rucher qui est sous la responsabilité de l'apiculteur.

Tableau 1. Protocole expérimental : Les deux stratégies de conduite de rucher à l'étude ainsi que le groupe témoin.

GROUPE 1 TÉMOIN	GROUPE 2 STRATÉGIE 1	GROUPE 3 STRATÉGIE 2
Conduite de rucher sous la responsabilité de l'apiculteur	Nourrissage et traitement anti varroa automnal hâtif	Nourrissage et traitement anti varroa automnal tardif
Nourriture Semaine du 8 oct. Sirop de saccharose 2:1	Nourriture Semaine du 10 sept. Sirop de saccharose 2:1	Nourriture Semaine du 8 oct. Sirop de saccharose 2:1
Traitements varroase - mi-juin et fin août : Acide formique (35%) (2 x mitewipes 35mL) - 16 oct.: Apistan® - 9 nov. : Acide oxalique par égouttement (sirop 1:1 + 40g/L)	Traitements varroase - 14 sept. : Acide formique (MiteAwayII®) - 9 nov. : Acide oxalique par égouttement (sirop 1:1 + 40g/L)	Traitements varroase - 16 oct. : Acide formique (MiteAwayII®) - 9 nov. : Acide oxalique par égouttement (sirop 1:1 + 40g/L)
N=24 colonies Réparties dans 2 ruchers (M et F) en Montérégie	N=24 colonies Réparties dans 2 ruchers (M et F) en Montérégie	N=24 colonies Réparties dans 2 ruchers (M et F) en Montérégie

Les colonies des groupes 2 et 3 ont été montées en nucléis de 4 cadres de couvain au début juillet 2007 tandis que celles du groupe 1 ont été hivernées 2006-2007. Toutes les colonies des trois groupes ont été sélectionnées à la fin août et étaient de forces équivalentes (entre 8 et 9 cadres d'abeilles avec couvain). Les colonies ont été distribuées aléatoirement dans les groupes expérimentaux et placées dans les deux ruchers, M et F, en nombre égaux (8 colonies de chaque groupe expérimental).

Les colonies des groupes 2 et 3 ont reçu le même type de traitement de fin de saison (nourrissage et traitement anti varroas) à des dates différentes. Pour le groupe 2 les opérations débutent le 14 septembre (stratégie hâtive) tandis que pour le groupe 3 c'est le 16 octobre (stratégie tardive). Le premier traitement anti varroas est de longue durée avec l'acide formique appliquée sous forme de tampons MiteAwayII®. Ces traitements se font en même temps que le nourrissage au sirop de saccharose (2 :1). Un dernier traitement à l'acide oxalique par égouttement (sirop 1:1 + 40g d'acide oxalique/L, 5 ml/entre cadre) est administré à ces deux groupes le 9 novembre.

La gestion du groupe 1 fut laissée à la discrétion de l'apiculteur. Au départ l'apiculteur voulait nourrir tôt et faire un seul traitement anti varroas à la mi novembre avec l'acide oxalique par égouttement (sirop 1:1 + 40g/L, 5mL/entre cadre). Par contre, après avoir mesuré une chute naturelle moyenne de $31,4 \pm 5,8$ varroas/jour en septembre, un traitement anti varroa s'imposait. Le traitement fut réalisé avec un pesticide de synthèse (Apistan®) à partir du 16 octobre. Ce groupe a aussi reçu un traitement d'acide oxalique le 9 novembre identique aux deux autres groupes.

L'hivernage des colonies en caveau a débuté le 17 novembre 2007 et s'est terminée le 8 avril 2008. Dès la sortie des colonies au printemps 2008, elles ont été dépistées pour la varroase (chute naturelle pendant 7 jours) et évaluées pour leur force (cadres d'abeilles).

Nosébose et acariose

Des abeilles ont été ramassées dans chacun des groupes expérimentaux et dans chacun des ruchers dans le but d'évaluer la présence des pathogènes *Nosema sp.* et *Acarapis woodi*. Chaque échantillon comprend un mélange d'abeilles (20 abeilles/colonies prélevées dans toutes les colonies) de chaque groupe expérimental d'un rucher dans un pot contenant 500

ml d'éthanol 70%. Au laboratoire, l'abdomen et le thorax de 60 abeilles de chaque échantillon ont été vérifiés pour la présence de ces pathogènes⁵. Cet échantillonnage a été réalisé en septembre 2007 (6 échantillons : un par groupe expérimental dans chaque rucher) et en avril 2008 (6 échantillons : un par groupe expérimental dans chaque rucher).

Variables indépendantes :

- Les trois groupes expérimentaux (témoin et deux stratégies expérimentales)
- Les différents ruchers où sont placées les colonies

Variables dépendantes :

- Évolution de la chute naturelle des varroas avant et après le traitement anti varroas de longue durée ainsi qu'à la sortie des colonies au printemps et après leur développement printanier
- Niveau d'infestation par les pathogènes *Nosema sp.* et *Acarapis woodi*
- Taux de survie des colonies à la suite de l'hivernage
- Force des colonies avant et après l'hivernage (nombre de cadre d'abeilles)
- Évolution du poids des colonies

Analyses statistiques

Les résultats ont été analysés en utilisant le logiciel SAS (Statistical Analysis System). La comparaison des groupes expérimentaux fut réalisée avec la procédure GLM (General Linear Model) et le test LSD (Least Significant Difference).

⁵ Nosema disease and control. Canadian Association of Professional Apiculturists. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, Organisation mondiale de la santé animale

Sommaire des travaux effectués

DATES	TRAVAUX
sem 7 sept	Déménagement des ruches 35 par emplacements chez Fortin et Moreau Philippe, Yves
07-sept	choix et évaluation de la force des colonies en abeilles Georges, Émile, Yves, Philippe
07-sept	Dépistage carton huilés et graissés sur toutes les 72 colonies Georges, Émile, Yves, Philippe
08-sept	Saisi données évaluation et envoi à P Gio Émile
13-sept	Enlèvement des hausses à miel sur les groupes à traiter et préparation à au nourrissage et traitement Yves, Philippe
14-sept	Peser toutes les 72 ruches Émile, Georges
14-sept	Ramassage cartons dépistage Georges, Émile, Yves, Philippe
14-sept	Traitements ruches groupe 2 avec du Mite Away II Yves, Philippe
14-sept	Nourrissage ruches groupes 1 et 2 sirop avec fumagiline Yves, Philippe
18-sept	Comptage des varroas sur cartons Sylvain
19-sept	Comptage des varroas sur cartons Sylvain
26-sept	Comptage des varroas sur cartons Sylvain
27-sept	Comptage des varroas sur cartons Sylvain
15-oct	Peser ruche et enlèvement des hausses à miel sur les groupes 3 et préparation au nourrissage et traitement Yves, Philippe
16-oct	Peser toutes les 72 ruches Émile, Yves, Philippe
16-oct	Traitements ruches groupe 3 avec du Mite Away II Yves, Philippe
16-oct	Nourrissage ruches groupes 3 avec sirop avec Fumagiline Yves, Philippe
16-oct	Traiter les ruches groupe 1 avec Apistan, Yves
01-nov	Installer cartons dépistage sur toutes les ruches, Philippe
09-nov	Ramassage cartons dépistage Émile, Sylvain, Yves, Philippe
09-nov	Évaluation de la force des ruches en nombre de cadres d'abeilles vue du dessus
09-nov	Enlever les nourrisseurs qui étaient encore sur les ruches, plusieurs contenaient encore du sirop dans le groupe 3 et plusieurs
09-nov	avaient de l'eau qui avait pénétré par le joint des couvercles migratoires.
09-nov	Peser les ruches avec la balance de champs (pèse-personne)
09-nov	Traiter toutes les ruches avec 5 ml par entre cadre d'un mélange d'acide oxalique 35g/l dans sirop 1/1
09-nov	Enlever Apistan dans les ruches du groupe 1
semaine 17 nov	Enlever pad Mite-Away II dans les ruches groupe 3, les pads étaient encore humides
7-8 avr 08	La rentrée des ruches en chambre d'hivernage Yves, Philippe
10-11 avr 08	Sortie des ruches de la chambre d'hivernage Yves, Philippe
23-avr-08	Évaluation de la force des ruches en nombre de cadres d'abeilles vue du dessus Yves, Philippe
23-avr-08	Aller peser ruches dans 2 emplacements Émile, Georges, Yves, Philippe
23-avr-08	Ramasser 2 échantillons environ 10 abeilles par ruche par échantillon pour chacun des groupes F1, F2, F3, M1, M2, M3
28-avr-08	Émile, Georges
29-avr-08	Installer des cartons graissés de dépistage sur toutes les ruches qui restaient vivantes 23 ou 24 sont mortes en hivernage
	Émile, Philippe
	Ramasser cartons de dépistage et apporter à Émile lors de la réunion du CRAAQ Yves, Philippe
	Saisi données évaluation, poids, etc. Émile

Résultats et discussion

Le nombre de colonies survivantes est identique dans tous les groupes le 9 novembre 2007 juste avant l'hivernage en caveau (Tableau 2). Au printemps suivant, le groupe de la stratégie tardive (groupe 3) affiche une survie de 50% des colonies tandis que pour la stratégie hâtive (groupe 2) elle est de 83%. Dès le départ, le poids moyen des ruches est plus grand pour le groupe 3 car la deuxième hausse était présente jusqu'en octobre. Le retrait de cette hausse en octobre indique que les colonies du groupe 3 ont récolté une moyenne de 1,6 kg de miel. Au 9 novembre, le poids moyen des ruches de ce même groupe (nourrissage tardif) est inférieur à celui des colonies qui ont été nourries plus tôt en septembre (groupe 1 et 2). Ceci indique que les colonies n'ont pas réussi à prendre leur sirop de nourrissage correctement en octobre. Il y a eu beaucoup de pluie lors du nourrissage du groupe 3 et de l'eau s'est infiltrée dans les nourrisseurs et s'est accumulée au-dessus du sirop de saccharose. Ceci a sûrement empêché les colonies de se nourrir correctement. L'apiculteur a dû ajouter des cadres de nourriture dans plusieurs de ces colonies afin de les sauver. Sans cette intervention le taux de survie des colonies du groupe tardif (3) aurait été plus bas que le 50% mesuré.

La force de tous les groupes est identique en septembre et novembre. Au printemps les colonies du groupe 3 sont significativement plus faibles que celles des groupes 1 et 2 ($p < 0,05$) avec une moyenne de $1,4 \pm 0,4$ cadres d'abeilles tandis que les deux autres groupes sont de forces équivalentes (groupe 1 = $4,3 \pm 0,7$ et groupe 2 = $3,7 \pm 0,5$).

Les deux stratégies (groupe 2 et 3) ont réduit le nombre de varroas efficacement. La chute naturelle de plus de 20 varroas/jour en septembre 2007 a atteint moins de 2 varroas/jour en avril 2008 suite à la combinaison de traitement d'automne de MiteAwayII® et d'acide oxalique par égouttement. L'Apistan® utilisé en octobre sur les colonies du groupe 1 fut inefficace car les résultats montrent une chute de varroas/jour au dessus de 30 après le traitement (9 novembre). Par contre, le traitement avec l'acide oxalique en novembre a permis de réduire la population de varroa résistante à l'Apistan ($3,3$ varroas/jour en avril 2008) et a ainsi assuré un bon hivernage des colonies du groupe témoin 1.

L'acariose n'a pas été détectée dans les échantillons d'abeilles d'automne et de printemps. Les spores de *Nosema sp.* n'ont pas été détectées dans les échantillons d'abeilles d'automne. Par contre, des spores ont été trouvées dans un échantillon d'abeilles du groupe 2 provenant du rucher M et dans un échantillon d'abeilles du groupe 3 provenant du rucher F.

Tableau 2. Comparaisons des trois groupes expérimentaux. Les lettres minuscules différentes pour les données d'une variable (lignes) indiquent une différence significative ($p < 0,5$, comparaison multiple LSD).

Variables	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
	7 Sept : Nourrissage	7 Sept : Nourrissage et MiteAwayII	7 Sept : rien
	15 Oct : Apistan	15 Oct : rien	15 Oct : Nourrissage et MiteAwayII
	9 Nov : Oxalique	9 Nov : Oxalique	9 Nov : Oxalique
Nombre de colonies			
-7 septembre 2007	24 (100%)	24(100%)	24(100%)
-9 novembre 2007	24(100%)	24(100%)	24(100%)
-10 avril 2008	18 (75%)	20(83%)	12(50%)
Force des ruches (cadres/abeilles $\mu \pm es$)			
-7 septembre 2007	8,8 \pm 0,1 ^a	8,8 \pm 0,1 ^a	8,7 \pm 0,1 ^a
-9 novembre 2007	5,3 \pm 0,4 ^a	5,7 \pm 0,3 ^a	5,8 \pm 0,3 ^a
-10 avril 2008	4,3 \pm 0,7 ^a	3,8 \pm 0,5 ^a	1,4 \pm 0,4 ^b
(mortes exclues)	(5,7 \pm 0,6 ^b)	(4,8 \pm 0,4 ^b)	(2,8 \pm 0,5 ^b)
Poids des ruches (kg, $\mu \pm es$)			
-14 septembre 2007	58,7 \pm 1,3 ^a	60,3 \pm 0,9 ^a	97,8 \pm 2,8 ^b
-15 octobre 2007	88,6 \pm 1,7 ^a	85,5 \pm 2,2 ^a	98,2 \pm 3,0 ^b
-9 novembre 2007	75,0 \pm 2,2 ^a	73,3 \pm 1,7 ^a	65,8 \pm 1,4 ^b
-23 avril 2008	58,2 \pm 1,8 ^a	52,4 \pm 1,5 ^b	47,7 \pm 1,2 ^c
Varroase (varroa/jour, $\mu \pm es$)			
-14 septembre 2007	31,4 \pm 5,8 ^a	25,9 \pm 4,1 ^a	24,0 \pm 5,5 ^a
-9 novembre 2007	36,2 \pm 5,7 ^a	5,0 \pm 0,9 ^b	6,5 \pm 1,1 ^b
-23 avril 2008	3,3 \pm 0,9 ^a	1,5 \pm 0,3 ^b	1,1 \pm 0,2 ^b
Acariose			
Septembre 2007	Absente	Absente	Absente
Avril 2008	Absente	Absente	Absente
Nosérose			
Septembre 2007	Absente	Absente	Absente
Avril 2008	Absente	1 échantillon positif dans rucher M 4,200,000 spores/abeilles	1 échantillon positif dans rucher F 800,000 spores/abeilles

Conclusions

Ce projet de recherche soulève certains points importants dans la conduite d'un rucher en fin de saison :

1. Le nourrissage en début septembre (réf. stratégie hâtive et le témoin apiculteur versus la stratégie tardive) augmente les chances de bien réussir la préparation des colonies pour l'hivernage. Les températures plus clémentes au début du mois de septembre favorisent une bonne prise de sirop de saccharose par les abeilles. Attendre ou prolonger cette opération augmente les risques de rencontrer du temps plus froid qui réduit l'activité des abeilles. Ceci les empêche d'accumuler suffisamment de réserves de glucides pour passer l'hiver. C'est ce qui s'est produit pour le groupe 3 (stratégie tardive). Les ruches nourries tôt en septembre (groupes 1 et 2) ont mieux survécu à l'hivernage et sont sorties plus fortes au printemps suivant.
2. Le traitement contre la varroase peut se faire en même temps que le nourrissage. Malgré les fortes vapeurs acides que dégagent le tampon de MiteAwayII®, les abeilles montent dans le nourrisseur chercher le sirop de saccharose. Ce traitement est efficace contre les varroas et les ruches hivernent bien.
3. Il est important d'effectuer un suivi de la varroase de la fin août au début septembre. Le dépistage rigoureux réalisé en septembre nous a permis de déceler des niveaux de varroase supérieurs à la valeur critique de 11 varroas par jour. Dans de telles conditions un traitement d'automne doit être effectué avant le traitement à l'acide oxalique qui est normalement prévu à la mi novembre.
4. Ce travail montre qu'un traitement contre la varroase avec l'Apistan peut se faire après le nourrissage. Par contre, l'apiculteur n'a pas avantage à attendre car un retard dans les traitements favorise la reproduction des varroas dans le couvain des abeilles d'automne et maintient une pression parasitaire durant une période critique pour la colonie.
5. Les traitements anti varroas avec l'acide formique doivent se faire selon la méthodologie recommandée. Au Québec, les responsables de l'Institut de la santé Animal du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation du Québec, recommandent deux types de traitement à l'acide formique: le traitement de courte durée et

traitement de longue durée. Des traitements uniques avec mitewipe réalisés au cours de l'été n'ont pas l'efficacité nécessaire pour réduire la population de varroa sous le seuil de dommage économique à l'automne.