

Le retrait du couvain de mâles operculé: une mesure efficace pour diminuer l'infestation de *Varroa* dans les colonies

Charrière Jean-Daniel, Imdorf Anton, Bachofen Boris, Tschan Anna
Centre Suisse de Recherches Apicoles
Station de Recherches Laitières, Liebefeld, CH - 3003 Berne

Certains acaricides utilisés en lutte alternative contre Varroa comme par exemple l'acide formique ou les huiles essentielles ne présentent pas toujours une efficacité suffisante. Nous préconisons comme mesures complémentaires le retrait du couvain de mâles ou la formation de jeunes colonies au printemps. Ces interventions visent à freiner le développement des populations de Varroa et à diminuer ainsi la pression d'infestation. Elles ont l'avantage de pouvoir être réalisées durant la pleine saison apicole alors que le recours à la chimiothérapie présenterait d'importants risques de contamination des récoltes de miel.

Pourquoi le retrait du couvain de mâles influence les populations de *Varroa*?

La préférence du parasite *Varroa jacobsoni* pour les cellules de couvain de mâles d'*Apis mellifera* par rapport à celles d'ouvrières est déjà décrite en 1977 par Grobov. Cette préférence (rapport *Varroa* par cellules de mâles / *Varroa* par cellule d'ouvrières) est évaluée à 8,6 par Schulz (1984) et à 8,3 par Fuchs (1990).

En 1980, Ruttner et ses collaborateurs ont lancé l'idée d'utiliser cette prédilection des *Varroa* pour les cellules occupées par du couvain de mâles dans le but de les piéger. Différents auteurs ont par la suite démontré que dans leur région respective, le retrait partiel des cellules de couvain de mâles permettait de diminuer de manière significative les populations de parasites dans les colonies (Schulz, 1983; Rosenkranz *et al.*, 1985; Fries *et al.*, 1993; Marletto *et al.*, 1991).

Les buts de l'essai

L'essai présenté dans ce travail avait un double objectif:

- évaluer sous les conditions suisses l'impact du retrait du couvain de mâles sur les populations de *Varroa*
- déterminer si le retrait du couvain de mâles est indispensable dans le cadre d'un concept de lutte basé uniquement sur des traitements automnaux à l'acide formique.

Matériel et méthodes

L'essai s'est déroulé sur un rucher de production d'une vingtaine de colonies *Apis mellifera* installées dans des ruches Dadant Blatt. Le seul acaricide utilisé à ce jour sur ce rucher situé près de Berne est l'acide formique. Toutes les ruches sont équipées d'un couvre-fond grillagé recouvrant tout le fond de la ruche. Sur la base de la chute naturelle de *Varroa* au mois d'octobre de l'année précédant l'essai, qui donne une indication fiable du nombre d'acariens hivernant (Imdorf *et al.*, 1990; Moosbeckhofer, 1991) et de la force des colonies au printemps, nous avons réparti les ruches en 2 groupes homogènes.

Le cadre à mâles

Un cadre de corps auquel nous avons retiré la moitié inférieure du rayon fonctionne comme cadre à mâles. Un tel cadre a été introduit à fin mars en bordure du nid à couvain dans chacune des ruches du groupe de test. Régulièrement et durant toute la période d'élevage du couvain, nous avons retiré le couvain de mâles operculé sur ce cadre, pour autant que la surface s'élevait à 1 dm² au minimum (photo 1). Le couvain de mâles se trouvant en bordure d'autres cadres n'a pas été éliminé.



Photo 1: Un cadre de corps auquel nous avons retiré la moitié inférieure fonctionne comme cadre à mâles. Ce cadre doit être en contact avec le nid à couvain afin qu'il soit rapidement bâti et pondu.

Critères évalués

Le nombre de cellules operculées de mâles retirées des colonies a été déterminé et les *Varroa* se trouvant dans ces rayons dénombrés. Toutes les colonies du rucher ont été conduites selon la même pratique apicole. La force des colonies a été estimée de la mi-mars à fin-septembre selon la méthode de Liebefeld (Imdorf *et al.*, 1987) afin d'analyser un éventuel impact du retrait du couvain de mâles sur le développement des populations. La production de miel a aussi été enregistrée. Durant toute la période d'essai, la chute naturelle de *Varroa* a été mesurée une fois par semaine, fournissant une indication sur l'évolution de l'infestation dans les colonies. En août et septembre, nous avons effectué 2 séries de 3 traitements ponctuels à l'acide formique (photo 2) puis nous avons contrôlé l'efficacité des traitements au mois d'octobre au moyen de la chute naturelle (Imdorf *et al.*, 1995). L'essai conduit en 1993 a été répété en 1994.

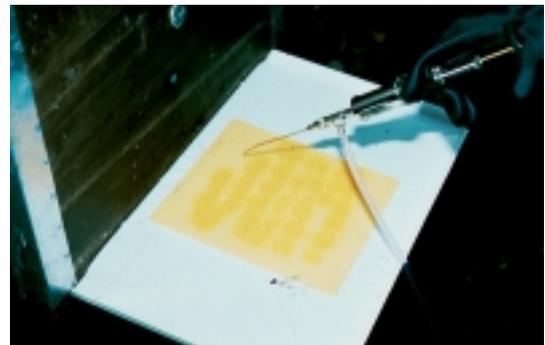


Photo 2: Traitement ponctuel à l'acide formique (30 ml à 80%) par le bas de la ruche.

Résultats obtenus en 1993

Effet sur les Varroa

L'année 1993 a été marquée par un printemps précoce ainsi que par une miellée régulière ce qui a favorisé l'élevage de faux-bourçons et par conséquent a permis un retrait fréquent des cellules de couvain de mâles. Il a ainsi été possible d'effectuer en moyenne 4,2 découpes de couvain de mâles par colonies (min. 1; max. 6) entre le 15 avril et le 15 juillet.

Nous avons éliminé en moyenne 3374 cellules operculées de faux-bourçons par colonie abritant 788 *Varroa*. Pour ces deux critères, les variations sont importantes d'une ruche à l'autre (tableau 1).

Les chutes naturelles moyennes du groupe de colonies test et du groupe de contrôle (graphique 1) diffèrent progressivement dès le mois de mai. Alors que la chute de *Varroa* reste basse dans les ruches où l'on découpe le couvain de mâles, elle augmente très rapidement pour le groupe de contrôle sans découpe. Cette augmentation est un indice montrant que la progression des populations de *Varroa* est en bonne partie jugulée par l'élimination des acariens se trouvant dans le couvain de mâles.

Les traitements à l'acide formique au mois d'août et septembre confirment aussi l'effet de la mesure biotechnique: les populations de *Varroa* en fin de saison dans les ruches tests sont 3,5 fois moins importantes que dans les ruches de contrôle. Dans ce dernier groupe, 5 ruches sur 8 présentaient une infestation supérieure à 5000 *Varroa* avec un maximum à 12928. Des abeilles présentant des dégénérescences (malformation des ailes par ex.) provoquées par un taux de parasitisme trop important ont été observées dans certaines ruches du contrôle.

Effets sur les abeilles

Les récoltes de miel ainsi que le développement des colonies n'ont pas été significativement influencés par le retrait des cellules de couvain de mâles. Il n'y a pas non plus une différence significative entre les deux groupes concernant les quantités totales de couvain d'ouvrières élevé par colonie durant l'année (test: 140551 cellules; contrôle: 142852).

Résultats obtenus en 1994

Effets sur les Varroa

Le printemps 1994, froid et pluvieux, caractérisé de surcroît par une faible miellée n'a permis que 2,3 découpes en moyenne par colonie (min. 1; max. 5) du 3 mai au 28 juin. On a ainsi retiré 3588 cellules operculées de faux-bourçons par colonie parasitées par 434 *Varroa* (tableau 2).

Comme en 1993, les chutes naturelles de *Varroa* dans les ruches sans découpe augmentent rapidement dès la mi-mai, alors que pour les ruches tests une augmentation n'intervient que 6 semaines plus tard et de manière plus progressive (graphique 2).

Les traitements de contrôle à l'acide formique montrent que malgré un nombre de découpes restreint, cette mesure biotechnique a permis de freiner de manière conséquente le développement des populations de *Varroa*. On recense en effet plus du double de parasites dans les colonies sans retrait du couvain de mâles lors des traitements à l'acide formique.

Effets sur les abeilles

Les conditions mellifères défavorables en 1994 n'ont pas permis de récoltes de miel et rendu la comparaison des 2 groupes impossible sur ce point. La force des colonies et les quantités totales de couvain élevé n'ont pas été significativement influencées par la découpe du couvain de mâles.

Tableau 1: Résultats de l'essai 1993

Variante	Ruche	Nombre de découpes	Cellules de mâles retirées	Varroa dans couvain mâles retiré	Chute nat. avant le trait. ^a Varroa/jour	Varroa éliminés par trait. AF	Miel récolté kg
Avec découpe	168	4	4688	2090	4.7	1159	10.2
	159	5	3925	546	2.0	1610	9.4
	135	6	5069	1876	2.6	1588	8.3
	118	4	3675	898	2.4	1400	9.2
	110	4	601	564	5.3	2696	3.5
	164	1	750	35	6.0	1231	9.8
	101	4	2545	357	0.6	959	0.0
	120	3	2814	550	6.1	1426	6.7
	123	4	5375	223	0.3	526	3.5
	112	6	4301	741	5.0	2714	5.4
Moyenne		4.2	3374	788	3.50	1531	6.6
Sans découpe	144				31.0	5013	9.0
	130				106.7	12928	9.5
	125				46.4	8163	7.9
	104				75.4	7432	11.8
	143				14.0	1985	2.0
	142				15.9	2580	0.0
	128				8.9	1399	10.7
	145				23.3	6040	10.4
Moyenne		-	-	-	40.20*	5693*	7.7

^a : Chute naturelle de *Varroa* dans la semaine précédant les traitements à l'acide formique.

* : les moyennes du groupe avec et sans découpe du couvain de mâles sont statistiquement différentes ($p \leq 0.05$)

Graphique 1: Effet du retrait du couvain de mâles sur la chute naturelle de *Varroa* en 1993 (moyenne).

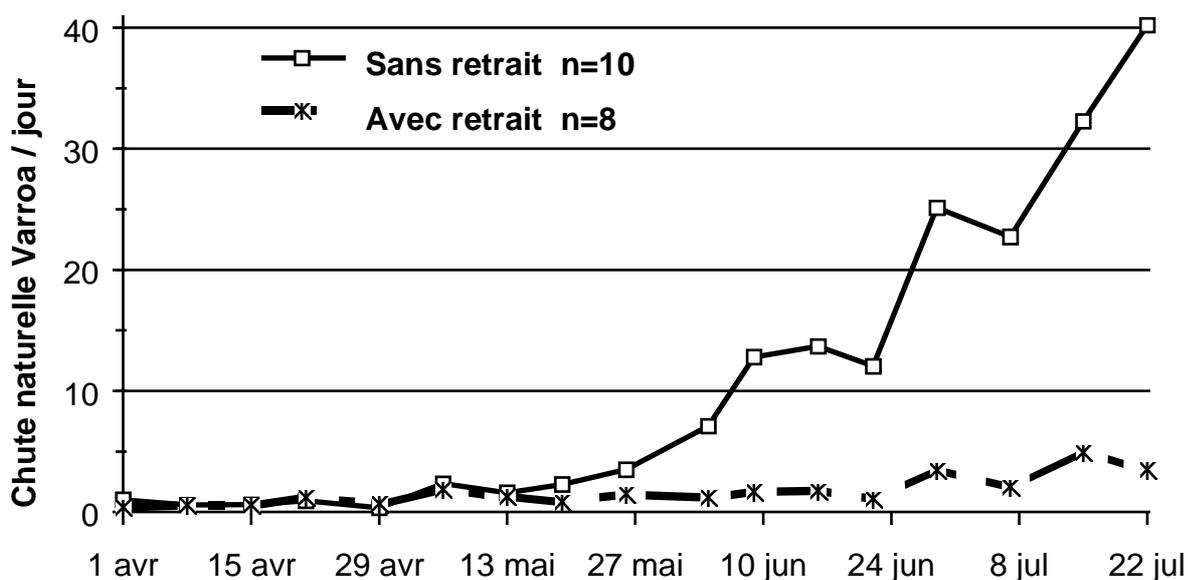
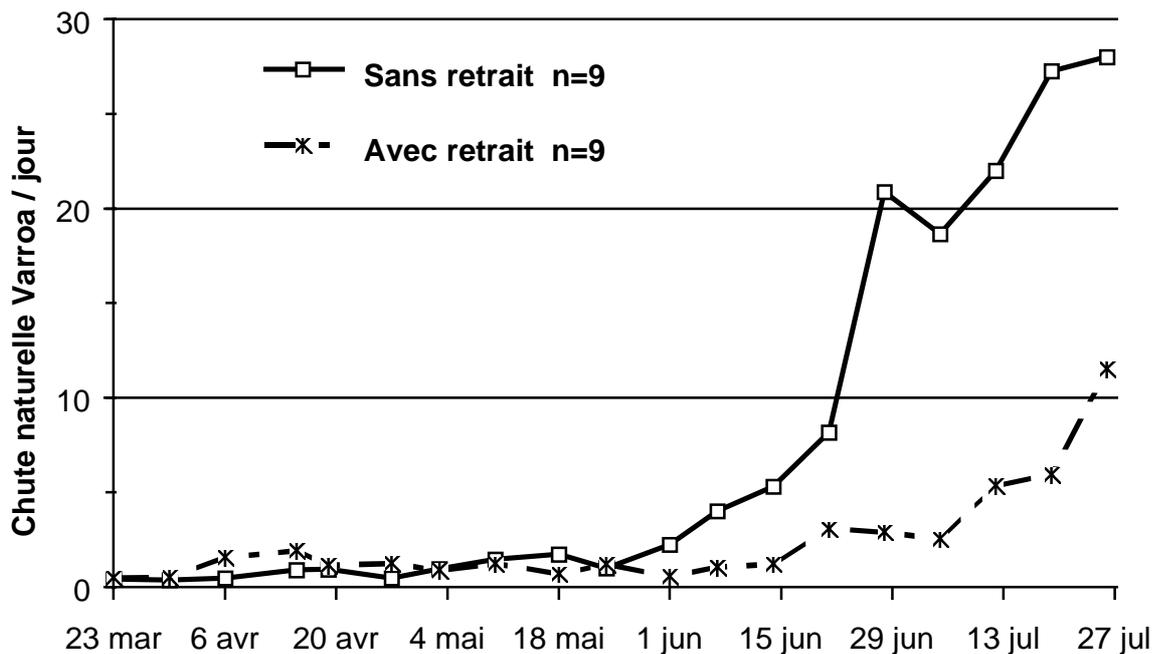


Tableau 2: Résultats de l'essai 1994

Variante	Ruche	Nombre de découpes	Cellules de mâles retirées	Varroa dans couvain mâles retiré	Chute nat. avant le trait. ^a Varroa/jour	Varroa éliminés par trait. AF
Avec découpe	168	2	4563	784	25.0	3637
	135	2	750	291	5.6	950
	118	1	750	149	12.7	2204
	130	2	4312	221	35.7	3707
	164	2	4750	1229	5.3	2422
	101	3	3488	313	3.6	997
	120	2	4188	192	3.1	1476
	123	5	4688	310	3.6	861
	145	2	4800	414	9.3	2581
Moyenne		2.3	3588	434	11.54	2093
Sans découpe	159				30.4	4062
	110				8.7	2870
	125				12.0	1717
	104				76.3	6461
	124				37.3	6567
	163				18.9	4668
	112				6.4	1714
	127				0.3	1526
	128				61.9	10348
Moyenne		-	-	-	28.02	4437*

^a et *: voir commentaire tableau 1.

Graphique 2: Effet du retrait du couvain de mâles sur la chute naturelle de Varroa en 1994 (moyenne).



Discussion

Le retrait du couvain de mâles diminue la pression d'infestation sans nuire à la colonie

Ces résultats montrent que dans nos conditions aussi le retrait du couvain de mâles est une mesure efficace pour ralentir le développement des populations de *Varroa* et cela même si l'on ne procède qu'à un nombre restreint de découpes. Sous nos conditions climatiques et dans un contexte de lutte alternative intégrant uniquement des traitements ponctuels à l'acide formique en automne, les mesures biotechniques se révèlent indispensables sous peine de voir les colonies dépérir en juillet déjà. Le problème est probablement le même pour des traitements de longue durée à l'acide formique.

Le retrait du couvain de mâles comme nous l'avons décrit n'est qu'une mesure d'accompagnement et ne permet en aucun cas de renoncer aux traitements, ce qui confirme les observations de Rosenkranz (1985), Schulz (1983) et Marletto (1991). Certains auteurs proposent d'utiliser le piégeage des *Varroa* dans le couvain de mâle dans les colonies sans couvain (Calis *et al.*, 1997, Schmidt-Bailey *et al.*, 1996). Ce mode de procéder est comparativement laborieux et bien que l'efficacité atteigne environ 90%, il ne dispense pas l'apiculteur d'un traitement acaricide.

Le développement des colonies

Dans notre essai, le retrait du couvain de mâles n'a eu aucun effet négatif sur le développement des colonies.

Allen (1965) constate que les cadres de couvain de colonies pourvues d'un cadre à mâles contiennent moins de cellules de mâles dans les bords. Le nombre de faux-bourçons dans ces colonies est suffisant pour garantir les fécondations de reines. Aux avantages déjà cités s'ajoute un gain de cire non négligeable.

L'examen du couvain de mâles? Pas fiable pour diagnostiquer la varroatose!

Nos résultats ont montré qu'il n'est pas possible d'estimer l'importance de la population de *Varroa* parasitant une colonie en se basant sur le taux d'infestation du couvain de mâles. Celui-ci est probablement influencé d'une part par des cycles de production de couvain de mâles propre à chaque colonies et d'autre part par une infestation des cellules par les *Varroa* s'effectuant par vagues. Le taux de parasitisme des cellules de mâles peut ainsi varier du simple au sextuple en l'espace d'une semaine, sans rapport avec l'évolution réelle de la population de *Varroa*. Ceci confirme les observations de Ritter et Ruttner (1980) qui ont également observé le peu de fiabilité du taux d'infestation du couvain de mâles pour estimer l'infestation des colonies.

Le Varroa risque-t-il de s'adapter à cette mesure biotechnique?

La crainte souvent exprimée que le retrait du couvain de mâles sélectionne des souches de *Varroa* parasitant préférentiellement le couvain d'ouvrière ne semble pas justifiée. Il faut savoir que le retrait du couvain de mâles n'est effectué que durant une période limitée et que le reste de l'année les *Varroa* doivent se reproduire dans les cellules d'ouvrières. Même durant la période d'élevage de mâles il y a toujours plus de *Varroa* parasitant le couvain d'ouvrières simplement par le fait qu'en avril-mai il y a environ dix fois plus de couvain d'ouvrières dans les colonies normalement développées.

Photo 3: Fonte de la cire des cadres à mâles dans le cériificateur solaire.



Conclusions:

Cet essai démontre l'efficacité du retrait du couvain de mâles pour freiner le développement des populations de *Varroa*. Cette mesure biotechnique permet de différer les traitements acaricides jusqu'à la fin de l'été sans atteindre une infestation dommageable à la colonie. Cette intervention est indispensable pour la réussite de certains concepts de lutte alternative, comme par exemple celui où l'on recourt exclusivement à des traitements automnaux à l'acide formique. A lui seul par contre, le retrait du couvain de mâles est insuffisant pour garder le parasite sous contrôle.

Bien planifiés, le retrait du couvain de mâles peut s'intégrer sans surcroît important de travail dans une conduite normale et moderne des ruchers.

Comment procéder en pratique?

Trois points sont à observer:

- Introduire le cadre à mâle suffisamment tôt dans les colonies (fin mars - début avril).
- Le cadre à mâles ne doit jamais être séparé du nid à couvain afin qu'il soit rapidement bâti et pondu.
- Eviter absolument que des faux-bourçons éclosent du cadre à mâles sous peine de favoriser la population de *Varroa*. Il est donc conseillé de découper la totalité du rayon de mâles ou de retirer le cadre si aucune visite n'est prévue jusqu'à l'éclosion du couvain de mâles.

Pour éviter un surcroît de travail, il est important d'intégrer la découpe du cadre à mâles dans les travaux normaux de la conduite du rucher à cette période de l'année, à savoir l'élargissement des colonies, les contrôles d'essaimage, la pose et le contrôle des hausses à miel. Ainsi réalisé, le retrait du couvain de mâles ne nécessite qu'un léger surcroît de travail.

La cire du couvain de mâles retiré peut être valorisée par les méthodes suivantes:

- Fonte directe dans un cérificateur à vapeur ou solaire (photo 3).
- Stockage des rayons au congélateur en attente de la fonte en fin de saison.
- Déposer les cadres retirés dans un poulailler ou à proximité d'une fourmilière. Les poules ou les fourmis consomment les pupes et les larves et la cire peut ensuite être fondue.

D'après Charrière J. D., Imdorf A., Bachofen B., Tschan A. (1998) Le retrait du couvain de mâles operculé: une mesure efficace pour diminuer l'infestation de varroas dans les colonies. Revue Suisse d'apiculture 95 (3) 71-79.

Bibliographie:

- Allen D. (1965) The effect of plentiful supply of drone comb on colonies of honeybees. *J. Apic. Res.* 4, 109-119
- Calis, J. N. M., Schmidt-Bailey, J., Beetsma, J., Boot, W. J., Van den Eijnde, J. H. P. M., Fuchs, S., De Ruijter, A., and Van der Steen, J. J. M. (1997) Successful trapping of *Varroa jacobsoni* with drone brood in broodless *Apis mellifera* colonies. *Apiacta* 32, 65-71
- Fries I. & Hansen H. (1993) Biotechnical control of *Varroa* mites in cold climates. *Am. Bee J.* 133, 435-438
- Fuchs S. (1990) Preference for drone brood cells by *Varroa jacobsoni* Oud in colonies of *Apis mellifera carnica*. *Apidologie* 21, 193-199
- Grobov O.F. (1977) Varroasis in bees. In: *Varroasis, a honeybee disease*. Bukarest, Apimondia Publ. House, 46-70
- Imdorf A. & Kilchenmann V. (1990) La chute naturelle de *Varroa* en octobre. Une méthode d'estimation fiable de la population des *Varroas* d'hiver. *J. suisse apicult.*, 326-328
- Imdorf A., Buehlmann G., Gerig L., Kilchenmann V. & Wille H. (1987) Ueberprüfung der Schätzmethode zur Ermittlung der Brutfläche und der Anzahl Arbeiterinnen in freifliegenden Bienenvölkern. *Apidologie* 18, 137-146
- Imdorf A., Charrière J.D., Maquelin C., Kilchenmann V. & Bachofen B. (1995) Méthodes alternatives de lutte contre la varroase. *R. suisse apicult.* 92 (8), 281-292
- Marletto F., Patetta A. & Manino A. (1991) Further test on *Varroa* disease control by periodical drone brood removal. *Apicolt. mod.* 82, 219-224
- Moosbeckhofer R. (1991) Varroaverluste während der Überwinterung. *Bienenvater* (9), 300-303
- Ritter W. & Ruttner F. (1980) Diagnoseverfahren. *Allg. Dtsche Imkerztg.* (5), 134-138
- Rosenkranz P. & Engels W. (1985) Konsequente Drohnenbrutentnahme, eine wirksame biotechnische Massnahme zur Minderung von Varroatoxose-Schäden an Bienenvölkern. *Allg. Dtsche Imkerztg.* (9), 265-271
- Ruttner F., Koeniger N. & Ritter W. (1980) Brutstop und Brutentnahme. *Allg. Dtsche Imkerztg.* 14 (5), 159-160
- Schmidt-Bailey, J., Fuchs, S., and Büchler, R. (1996) Effectiveness of drone brood trapping combs in broodless honeybee colonies. *Apidologie* 27, 4: 294
- Schulz A. (1984) Reproduktion und Populationsentwicklung der parasitischen Milbe *Varroa jacobsoni* Oud. in Abhängigkeit vom Brutzyklus ihres Wirts *Apis mellifera* L., *Apidologie* 15 (4), 401-420
- Schulz A., Koeniger N., Ruttner F. (1983) Drohnenbrut als Varroafalle. *Allg. Dtsche Imkerztg.* (2), 52-54
- D'après Charrière J. D., Imdorf, A., Bachofen B., Tschan A., Le retrait du couvain de mâles operculé: une mesure efficace pour diminuer l'infestation de varroas dans les colonies, *Revue Suisse d'apiculture* 95 (3) 71-79.

Sommaire

Pourquoi le retrait du couvain de mâles influence les populations de <i>Varroa</i> ?.....	1
Les buts de l'essai	1
Matériel et méthodes	2
Le cadre à mâles	2
Critères évalués	2
Résultats obtenus en 1993	3
Effet sur les <i>Varroa</i>	3
Effets sur les abeilles	3
Résultats obtenus en 1994	3
Effets sur les <i>Varroa</i>	3
Effets sur les abeilles	3
Discussion	6
Le retrait du couvain de mâles diminue la pression d'infestation sans nuire à la colonie.....	6
Le développement des colonies	6
L'examen du couvain de mâles? Pas fiable pour diagnostiquer la varroatose!.....	6
Le <i>Varroa</i> risque-t-il de s'adapter à cette mesure biotechnique?.....	6
Conclusions.....	7
Comment procéder en pratique?	7
Bibliographie.....	7