

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



ECOLE NATIONALE VETERINAIRE -ALGER

المدرسة الوطنية للبيطرة – الجزائر

**PROJET DE FIN D'ETUDES**  
*EN VUE DE L'OBTENTION*  
**DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE**

**THEME**

Profil de l'apiculture et moyens de lutte adoptés  
dans la Mitidja contre la varroase

Présenté par : NASRI Abderrezak.  
AGOUN Zaki.

Soutenu le : 25/06/2007

Le jury :

- Président : Mr BESSKOUAD Y. Maître de conférence à L'ENV d'Alger.
- Promoteur : Mr MOHAMMEDI A. Maître de conférence – Boumerdès.
- Examinatrice : Melle BENMAHDI M. Maître de conférence à L'ENV d'Alger.
- Examineur : Mr MOHAMMEDI D. Chargé de cours à L' ENV d'Alger.

Année universitaire : 2006/2007



# Remerciements

*Au terme de ce travail ; on remercie Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage, la patience et la santé afin d'achever ce modeste travail dans les meilleurs conditions.*

*Le présent travail n'aurait pu être réalisé sans l'aide et l'orientation prodiguée par notre promoteur : **Dr Mohammedi Arezki**, Maître de Conférence, à qui on adresse tous nos remerciements. A cet effet, on tient à souligner la richesse de ses conseils et de ses recommandations joignant harmonie et rigueur scientifique, ainsi qu' une grande compétence et beaucoup de gentillesse.*

*On exprime notre vive gratitude à **Mr. Bessekouad M.**, Maître de conférence à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger, pour l'honneur qu'il nous a fait en présidant le jury.*

*Nos sincère remerciements sont destinés à **Melle Benmahdi M**, Maître de conférence à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger, et **Mr Mohammedi D**, chargé de cours à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger, pour avoir accepté de juger comme examinateurs ce modeste travail.*

*Nos remerciements s'adressent également à toute la famille de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger (Enseignants, Techniciens, Etudiants et Bibliothécaires, agents de sécurité, femmes de ménages, ...), pour toute leur aide et soutien.*

*On ne serait sans évoquer l'aide précieuse de **Dr Kamel, Abdelhak, Amirouche, Djafer, Rezkj, Karim, Bilal...***

*Enfin, tous ceux qui nous ont aidés de près ou loin, que ce soit par leur amitié, leurs conseils ou leur soutien moral, trouveront dans ces quelques lignes l'expression de nos remerciements les plus vifs.*



**NASRI Abderrezak**  
**AGOUN Zaki**

## Dédicaces

*Au terme de ce modeste travail, je ne peux que le dédier en premier lieu qu'à mes **chers parents** qui se sont sacrifiés au long de leur vie pour me voir un jour atteindre mon rêve, qui au fil des jours est devenu le leur, ce travail en réalité n'est que le fruit de leur patience, leur soutien et beaucoup plus leur confiance.*

*Les mots ne suffiront jamais pour les remercier, de moins ces dédicaces.*

*Je vous aime, et que dieu vous garde pour moi.*

*À la mémoire de ma sœur regrettée AICHA, que le bon dieu l'accueille dans son vaste paradis.*

*À mon frère BELKACEM et sa femme RABIA.*

*À ma sœur TASSADIT, qui le long de toute mon existence était là pour m'orienter, me soutenir et m'enrichir avec ses conseils.*

*À mes sœurs FARIDA et LAÏLA.*

*À mes frères : DJAFER, ZOUBIR et ZOHEIR.*

*À ma petite sœur NADJET, qui n'est plus petite maintenant.*

*À mes adorables neveux et nièces.*

*À toute la famille BACHA.*

*À ma tante CHABHA et ses fils ; ALI, BOUMEDIENNE....*

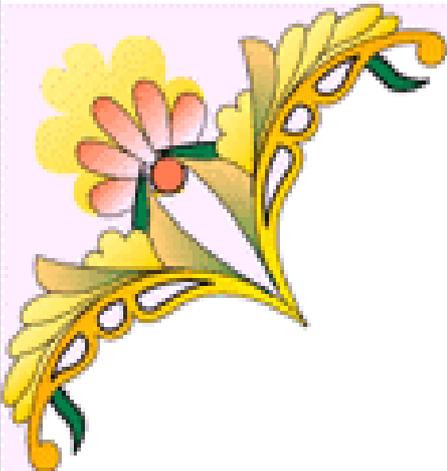
*À mes cousins et cousines en particulier ; HICHAM, TOUFIK, ALI BACHA...*

*À tous mes amis, car c'est grâce à eux que j'ai pu forger ma personnalité.*

*Et enfin.....*

*À la plus adorable des créatures, celle qui avait su me faire oublier l'idée d'abandonner, qui m'avait poussé à me connaître mieux et surtout à m'auto estimer, celle qui a donné un sens à ma vie, celle dont les images se succèdent en ma mémoire pendant mes longues périodes de rêveries, à l'étonnante fille dont la réalité est plus extraordinaire, à **SABAH**, mon Amie...Ma **femme**, ainsi que toute sa famille en particulier sa sœur FARIZA.*

*Zaki.*



# Dédicaces

*Je dédie mon modeste travail :*

*A mes parents, A Mes frères*

*En remerciement de votre soutien de chaque instant et de vos conseils toujours éclairés, recevez ici le témoignage de mon amour et d'une profonde reconnaissance.*

*A mes amis*

*Pour ces années passées inoubliables et celles à venir, je vous témoigne ma reconnaissance en vous dédiant le fruit de mes efforts. Que notre amitié soit aussi forte qu'elle a été jusque là. Vous avez aplani devant moi les difficultés de la vie et des études.*

*A ma chère*

*Celle qui est le rêve de ma vie et qui remplira mon foyer de joies et d'ententes, celle qui a donné un sens à chacun des battements de mon cœur, celle dont la patience était interminable le long de mon cursus... A **Malika**.*



*Abderrezak*

## Liste des figures :

N° de la figure	Titre de la figure	Page de la figure
<b>Figure 1</b>	Propagation du <i>Varroa</i> dans le monde	Page 3
<b>Figure 2</b>	<i>Varroa destructor</i>	Page 4
<b>Figure 3</b>	Une nymphe infestée par plusieurs femelles de <i>Varroa</i>	Page 5
<b>Figure 4</b>	Synchronisation des cycles de développement de l'abeille et du <i>Varroa</i>	Page 7
<b>Figure 5</b>	Action du <i>Varroa</i> sur l'abeille adulte	Page 9
<b>Figure 6</b>	Photos de <i>Varroa</i> et <i>Braula caeca</i>	Page 10
<b>Figure 7</b>	Photo d'Apistan®	Page 25
<b>Figure 8</b>	Lanière d'Apistan®	Page 26
<b>Figure 9</b>	Photo de Bayvarol®	Page 27
<b>Figure 10</b>	Photo d'Apitol®	Page 28
<b>Figure 11</b>	Photo d'Apivar®	Page 30
<b>Figure 12</b>	Photo d'Apiguard®	Page 31
<b>Figure 13</b>	Photo d'Api Life VAR®	Page 32
<b>Figure 14</b>	Age des apiculteurs	Page 39
<b>Figure 15</b>	Niveau d'instruction des apiculteurs	Page 40
<b>Figure 16</b>	La population d'apiculteurs.	Page 40
<b>Figure 17</b>	Expérience en apiculture selon les catégories d'âge.	Page 41
<b>Figure 18</b>	Taille des ruchers.	Page 42
<b>Figure 19</b>	Fréquence du traitement.	Page 43

<b>Figure 20</b>	Les produits anti-varroa les plus connus.	Page 44
<b>Figure 21</b>	Les produits utilisés	Page 44
<b>Figure 22</b>	Type d'utilisations des médicaments.	Page 45
<b>Figure 23</b>	Estimation de la résistance d'après les apiculteurs	Page 46

### Liste des tableaux :

<b>Numéro</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 1</b>	Importance de l'infestation de <i>Varroa</i> selon le % dénombré par le décompte à l'alcool	Page 15
<b>Tableau 2</b>	Liste des produits chimiques communément utilisés dans le monde pour le contrôle du <i>Varroa</i>	Page 33
<b>Tableau 3</b>	Liste des produits utilisés pour la lutte contre la varroase en Europe	Page 34
<b>Tableau 4</b>	Apparition du phénomène de résistance de <i>Varroa</i> aux différentes molécules acaricides	Page 37
<b>Tableau 5</b>	Saisons des traitements	Page 43
<b>Tableau 6</b>	Procédure en cas d'insatisfaction	Page 46

---

## SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
-------------------	---

### PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

#### CHAPITRE I: LA VARROASE

I. HISTORIQUE DE LA VARROASE .....	2
------------------------------------	---

I.1. Dans le monde .....	2
--------------------------	---

I.2. En Algérie .....	3
-----------------------	---

II. AGENT CAUSAL .....	3
------------------------	---

□ L'Hôte réceptif : .....	4
---------------------------	---

III. SYSTEMATIQUE ET MORPHOLOGIE DU <i>VARROA</i> .....	4
---	---

III.1. Systématique du Varroa .....	4
-------------------------------------	---

III.2. Morphologie du Varroa .....	5
------------------------------------	---

IV. <i>VARROA</i> : COMPORTEMENT ET DEVELOPPEMENT.....	5
--	---

IV.1. Cycle évolutif .....	5
----------------------------	---

IV.2. Phorésie et dissémination .....	6
---------------------------------------	---

V. ACTION PATHOGENE DE <i>VARROA</i> SUR LES COLONIES D' <i>APIS MELLIFERA</i> .....	7
---	---

V.1. Action de Varroa sur le couvain .....	8
--	---

V.2. Action de Varroa sur l'abeille adulte .....	8
--	---

VI. DIAGNOSTIC DE LA VARROASE .....	9
-------------------------------------	---

VI.1. Diagnostic épidémiologique .....	9
--	---

VI.2. Diagnostic clinique .....	9
---------------------------------	---

VI.3. Diagnostic expérimental .....	9
-------------------------------------	---

VI.3.1. Examen des déchets d'hivernage .....	10
--	----

VI.3.2. Etude des langes d'été.....	10
-------------------------------------	----

VI.4. Diagnostic différentiel.....	10
------------------------------------	----

---

---

<b>VII. FACTEURS FAVORISANTS L'EXTENSION DU VARROA .....</b>	<b>11</b>
<b>VIII. MESURES PREVENTIVES.....</b>	<b>11</b>
<b>CHAPITRE II: LES DIFFERENTS MOYENS DE LUTTE</b>	
<b>I. DEPISTAGES .....</b>	<b>14</b>
<b>I.1. Méthode de dépistage simplifiée.....</b>	<b>14</b>
<b>I.2. Test à l'acide formique .....</b>	<b>14</b>
<b>I.3. Décompte sur les abeilles.....</b>	<b>15</b>
<b>I.4. Évaluation du taux d'infestation du couvain operculé.....</b>	<b>15</b>
<b>II. MOYENS DE LUTTE .....</b>	<b>16</b>
<b>II.1. La lutte physique .....</b>	<b>16</b>
II.1.1. Le plateau de ruche anti-Varroa .....	16
II.1.2. Thermo thérapie.....	16
II.1.3. Produits anti-adhésifs .....	17
Farine.....	17
Corps gras.....	17
II.1.4. Électricité.....	18
<b>II.2. La lutte biologique.....</b>	<b>18</b>
II.2.1. Utilisation des champignons pathogènes.....	18
II.2.2. Sucroside (sucrose octonoate esters 40%).....	19
II.2.3. Kairomones et phéromones .....	19
<b>II.3. La lutte biotechnique .....</b>	<b>20</b>
II.3.1. Piégeage.....	20
II.3.1.1 Cellules à faux-bourçons .....	20
II.3.1.2. Nouvelle reine.....	20
II.3.1.3. Introduction de jeunes larves .....	20
II.3.1.4. Reine encagée .....	21
<b>II.4. Sélection d'abeilles résistantes au Varroa.....</b>	<b>21</b>
<b>II.5. La lutte intégrée.....</b>	<b>21</b>
<b>II.6. Autres moyens de lutte.....</b>	<b>22</b>
II.6.1. Acide formique .....	22
II.6.2. Autres acides organiques .....	23
II.6.3. Roténone .....	23
II.6.4. Aromathérapie .....	23
II.6.5. Répulsifs .....	24
II.6.6. Sulfate de cuivre .....	24

---

---

<b>II.7. La lutte chimique.....</b>	<b>24</b>
II.7.1. Les produits chimiques synthétiques .....	25
II.7.1.1. Fluvalinate (Apistan®) .....	25
II.7.1.2. Fluméthrine (Bayvarol®) .....	26
II.7.1.3. Coumaphos (Check-Mite+®, Perizin®).....	27
II.7.1.4. Cymiazole (Apitol®).....	28
II.7.1.5. Bromopropylate (Folbex®) .....	29
II.7.1.6. Amitraz (Apivar®) .....	29
II.7.2. Les produits chimiques organiques .....	30
II.7.2.1. Huiles essentielles.....	30
II.7.2.1.1. Thymol.....	31
II.7.2.1.2. Apiguard® .....	31
II.7.2.1.3. Api Life VAR® .....	31

<b>II.8. Les produits chimiques communément utilisés dans le monde pour le contrôle du Varroa. ....</b>	<b>32</b>
---	-----------

## **CHAPITRE II: LA RESISTANCE**

<b>I. LES MECANISMES DE RESISTANCE DU VARROA AUX PRODUITS CHIMIQUES .....</b>	<b>35</b>
---	-----------

<b>II. FACTEURS FAVORISANT L'APPARITION DE RESISTANCES .....</b>	<b>36</b>
--	-----------

### **PARTIE EXPERIMENTALE**

<b>I. PRESENTATION DU CADRE DE L'ETUDE .....</b>	<b>39</b>
--	-----------

<b>II. ANALYSE DES RESULTATS DE L'ENQUETE .....</b>	<b>39</b>
---	-----------

<b>II.1. Profil de l'apiculteur .....</b>	<b>39</b>
---	-----------

II.1.1. Age.....	39
II.1.2. Niveau d'instruction des apiculteurs .....	40
II.1.3. Catégorie d'apiculteurs .....	40
II.1.4. Expérience en apiculture .....	41
II.1.5. La taille des ruchers .....	42

<b>II.2. Situation de la varroase .....</b>	<b>42</b>
---	-----------

II.2.1. Critères de reconnaissance de la varroase .....	42
II.2.2. Les précautions contre l'infestation.....	42
II.2.3 Saisons des traitements .....	43
II.2.4 Les produits anti-Varroa les plus connus .....	44
II.2.5. Les produits utilisés .....	44
II.2.6. Pourquoi utiliser les médicaments .....	45
II.2.7. Alternance entre médicaments.....	45
II.2.8. La satisfaction du rendement du ou des médicaments .....	45
II.2.9. Contrôle d'infestation .....	47
II.2.10. Le rôle du vétérinaire.....	47
II.2.11. Le prix.....	47

---

---

**III. DISCUSSION GENERALE ..... 48**

**CONCLUSION GENERALE ..... 51**

**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

**RESUME**

**ANNEXE**

---

## INTRODUCTION

En Algérie la varroase existe depuis une vingtaine d'années. Jusqu'à présent, seules les molécules chimiques ont été efficaces dans la lutte contre le *Varroa*. Aucune voie alternative (lutte biotechnique, abeille résistante, etc..) n'a été exploitée par les apiculteurs.

Dans la Mitidja des soupçons de phénomène de résistance du *Varroa* aux molécules actuelles (Fluvalinate, Fluméthrine et Amitraz) sont exprimés par certains apiculteurs. Ces molécules sont sur le marché algérien depuis plus d'une décennie. Il semble naturel que leur efficacité diminue avec le temps. Cependant, cette efficacité est plus ou moins conservée en fonction des pratiques apicoles (respect des recommandations du fabricant, alternance des molécules, etc...) mais aussi de la formulation du médicament. Or dans la Mitidja il existe des lanières « bricolées » de Klartan® et vendues dans la coopérative de la Chiffa. Un autre médicament « bricolé » à base d'Amitraz est utilisé par les apiculteurs sous forme de gouttes. Tous ces médicaments « artisanaux » ne font qu'aggraver le phénomène de résistance de *Varroa*. Les apiculteurs qui achètent ces produits le font par ignorance ou par souci d'économie.

Afin d'avoir une idée plus précise de la situation, nous avons effectué une enquête sur terrain auprès d'apiculteurs de la région de Blida, Alger et Boumerdès. Cette enquête avait un double objectif :

1. Etablir le profil de l'apiculteur (âge, sexe, niveau d'instruction, etc....)
2. Evaluer ses connaissances concernant la varroase (le type de traitement utilisé, notion d'alternance, etc....)

De ces doubles objectifs nous espérons évaluer plus précisément le niveau de formation ou d'information de ces apiculteurs au sujet de la varroase.

## I. HISTORIQUE DE LA VARROASE

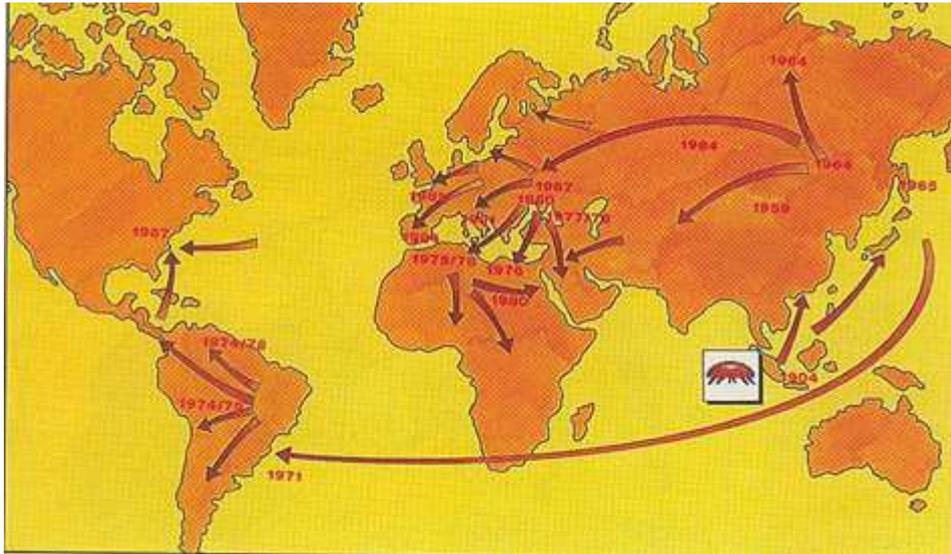
### I.1. Dans le monde

Le *Varroa* a été découvert pour la première fois en Inde (sur l'île de Java) par JACOBSON en 1904, et décrit par le hollandais OUDEMANS d'où le nom scientifique : *Varroa jacobsoni oudemans*. L'hôte d'origine de *Varroa* est l'abeille d'Asie *Apis cerana*, qui n'avait initialement pas de zone de contact avec l'abeille européenne *Apis mellifera*. Le développement de la transhumance des colonies d'abeilles a permis un contact artificiel entre les espèces *Apis cerana* et *Apis mellifera*, puis le passage de *Varroa* sur *Apis mellifera*. Ce changement d'hôte s'est sans doute produit au cours des années 1940 ou 1950 (GROBOV, 1976). Dès lors, la parasitose a connu une extension de plus en plus rapide, au gré des transhumances et des échanges commerciaux, l'infestation de nouvelles colonies étant autorisée par la phorésie. Le *Varroa* était détecté dans l'ensemble des républiques soviétiques avant la fin des années 1960 (COLIN et al., 1983).

Suite à l'analyse génétique de l'ADN des *Varroa*, les chercheurs ont constaté que le *Varroa* présent sur les abeilles était légèrement différent du *Varroa* mis en évidence dans sa zone d'origine. Sachant cela, les chercheurs ont dû lui trouver un nouveau nom (*Varroa destructor*). C'est de là que vient cette modification. Si le nom a changé, le *Varroa* reste pourtant bien le même (ANONYME, 2003).

Des enquêtes indiquent que *Varroa destructor* a vraisemblablement été introduit en Bulgarie vers 1965 car, au moment de sa découverte, il est déjà largement répandu dans de nombreux ruchers bulgares. A cette invasion qui gagne alors très rapidement tous les pays de l'Europe de l'Est, puis ceux de l'Europe de l'Ouest, s'ajoute une importation d'abeille asiatique porteuse de *Varroa* qui finalement ne fait qu'accélérer le mouvement irréversible de l'extension de la parasitose. En 1980, *Varroa* atteint les rivages méditerranéens par la Grèce et la Yougoslavie (GRIFFITHS et BOWMAN, 1981).

Sur les autres fronts, *Varroa* atteint le continent africain par la Tunisie, vraisemblablement en 1975, à la suite de l'importation de plusieurs centaines de colonies en provenance de Roumanie. La parasitose gagne du terrain vers l'ouest en Algérie, mais aussi vers l'est et le sud en direction de la Libye. A partir du Paraguay, sur le continent sud-américain, *Varroa* s'étend depuis 1975 sur la Bolivie, le Brésil au nord, en Uruguay et a remonté vers l'Amérique centrale et l'Amérique du nord (Figure 1) (ROBAUX, 1986).



**Figure 1 : Propagation du *Varroa* dans le monde (MOHAMMEDI, 2007).**

## I.2. En Algérie

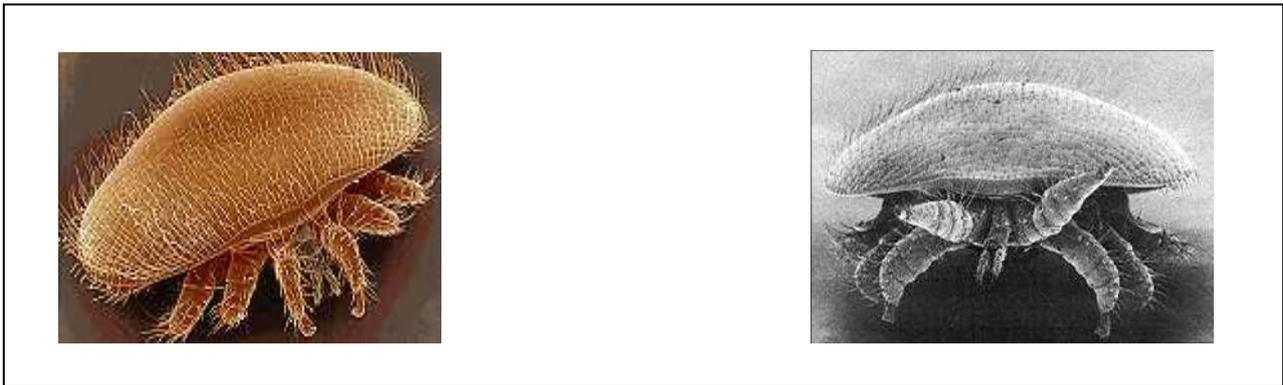
La pénétration de *Varroa* en Algérie s'est faite à partir de la Tunisie, l'infestation des ruchers d'Algérie est devenue ainsi inévitable. C'est en 1981 et c'est dans un rucher de l'est du pays dans la coopérative apicole d'Oum Théboul près d'El-Kala, qu'a été signalée la maladie pour la première fois (DEFAVAUX, 1984).

Dès lors aucune mortalité massive n'a été constatée, alors que dans les autres pays infestés un effondrement total a été enregistré trois ou quatre années après l'apparition du parasite. Cependant, en 1987, soit six années après l'apparition de la varroase, des mortalités hivernales et estivales importantes et des récoltes de miel très faibles ont été signalées, toutes deux, prémices d'un effondrement massif des colonies (ANONYME, 1987).

Devant une telle situation, un diagnostic dans les ruchers implantés dans les régions limitrophes de la frontières Algéro-Tunisienne et plus particulièrement à El-Kala et Souk Ahras, avait été élaboré (BOULFEKHAR, 2004).

## II. AGENT CAUSAL

L'agent responsable de cette épizootie est un acarien externe visible à l'œil nu, dénommé *Varroa destructor*. Ce dernier est un acarien ectoparasite phorétique et obligé de l'abeille. Cela signifie qu'il vit sur le corps externe de l'abeille, se déplace d'une colonie à l'autre en étant transporté par celle-ci (phorétique) et ne peut se développer chez d'autres hôtes (COLIN et VANDAME, 2003) (Figure 2).



**Figure 2 : *Varroa destructor***  
**(GOODWIN et VAN EATON, 2001).**

▪ L'Hôte réceptif :

L'hôte spécifique de *Varroa* est l'abeille. Quelques expériences tentées pour fixer le *Varroa* sur des guêpes, des bourdons ou d'autres insectes, ont montré que le *Varroa* ne reste pas sur ces hôtes. Il n'a, par ailleurs, jamais été découvert de *Varroa* dans les nids d'un quelconque autre hyménoptère ou autre insecte (GROBOV, 1977).

### III. SYSTEMATIQUE ET MORPHOLOGIE DU *VARROA*

#### III.1. Systématique du *Varroa*

Selon ANDERSON et TRUEMAN (2000), l'acarien appartient au :

Règne	ANIMAL
Sous règne	METAZOAIRE
Embranchement	ARTHROPODES
Sous embranchement	CHELICERATES
Classe	ARACHNIDES
Ordre	GAMAZIDA (ACARIEN)
Sous ordre	MESOSTIGMATES
Famille	VARROIDAE (DERMANSIDAE)
Sous famille	VARROINAE
Genre	<i>Varroa</i>
Espèce	<i>Varroa destructor</i>

### III.2. Morphologie du *Varroa*

Le parasite femelle adulte est visible à l'oeil nu sur l'abeille adulte et encore plus visible sur les pupes de faux-bourçons (Figure 3), où sa couleur foncée ressort bien sur le fond nacré de la pupe. *Varroa* se nourrit d'hémolymphe (sang) de l'abeille. La femelle est 4 fois plus grosse que le mâle, si bien qu'on voit à peine le mâle sur les larves d'abeilles. Elle est bien adaptée au parasitisme et à la phorésie. Son corps est ellipsoïde déprimé dorso-ventralement. Les huit pattes se terminent par une ventouse (ROBAUX, 1986).



**Figure 3 : Une nymphe infestée par plusieurs femelles de *Varroa* (GOODWIN et VAN EATON, 2001).**

## IV. VARROA : COMPORTEMENT ET DEVELOPPEMENT

La connaissance de la biologie de *Varroa* est primordiale pour (ROBAUX, 1986) :

- Comprendre les différentes méthodes de traitements, que celles-ci fassent intervenir les produits chimiques ou les méthodes naturelles ;
- Comprendre la dynamique du développement de la varroase au sein d'une colonie ;
- Comprendre les méfaits, si non les ravages, que cette parasitose peut causer.

### IV.1. Cycle évolutif

Le cycle de développement de *Varroa destructor* s'effectue parallèlement au cycle de développement de l'abeille ouvrière ou du faux bourdon durant la phase " couvain operculé ". La femelle fécondée, dite femelle fondatrice, pénètre à l'intérieur d'une cellule contenant des larves d'abeilles juste avant operculation, avec une nette préférence pour les larves de mâle de 5 jours. La femelle attend deux jours avant de pondre ses 7 à 10 œufs (LECONTE et ARNOLD, cité par BOUGUERA, 1995).

D'après SIMONEAU (2003), de la ponte à l'adulte, le développement du *Varroa* femelle passe par différents stades :

- œuf (embryogenèse) : 01 jour.
- larve à trois paires de pattes : 01 jour.
- Protonympe à quatre paires de pattes : 05 jours.
- Deutonympe à quatre paires de pattes : 02 jours.
- Adulte avant la ponte : 05 jours.

La durée du cycle de la femelle *Varroa*, depuis la ponte à l'émergence de l'adulte, est de huit à neuf jours alors que chez le mâle, elle ne dure que 6 à 7 jours en moyenne. Cette durée est variable en fonction des conditions du milieu et de la disponibilité alimentaire. Lorsque l'abeille adulte émerge, la fondatrice et les *Varroa* filles s'accrocheront à elle, le cycle peut à nouveau recommencer (SIMONEAU, 2003).

#### IV.2. Phorésie et dissémination

Les fondatrices et les filles adultes ayant émergé avec la jeune abeille resteront phorétiques quelques jours.

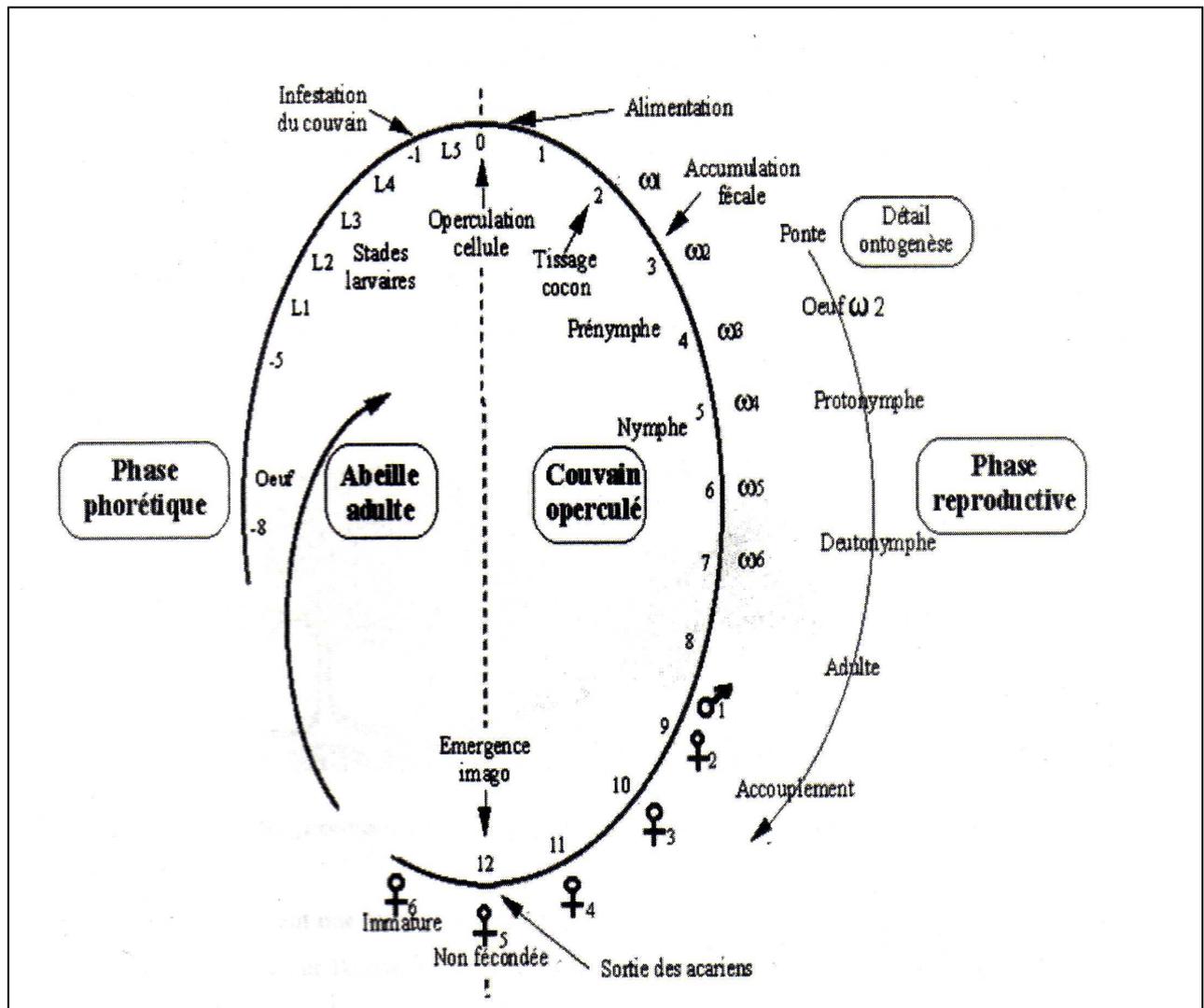
La phorésie constitue donc une phase d'attente avant l'infestation du couvain pour un nouveau cycle reproducteur. Ce qui permet la dissémination de l'espèce d'une part et la maturation des futures fondatrices d'autre part.

Le *Varroa* phorétique d'abeilles butineuses constitue le facteur essentiel de la dissémination de l'espèce, grâce au phénomène de dérive des butineuses.

Si les fondatrices peuvent entrer dans le couvain, les jeunes femelles doivent passer par une période de maturation phorétique.

Le passage de la phase phorétique au couvain d'ouvrières ou de mâles dépend du nombre de cellules disponibles, de la préférence pour le couvain des mâles et de la durée de la phorésie.

Le nombre de *Varroa* émergeant avec l'abeille et entrant dans le stade de phorésie dépend de la durée de l'operculation du couvain et du nombre de descendants par fondatrice. Ce dernier est conditionné par le taux de fertilité des fondatrices, de leur nombre par cellule et du taux de mortalité du couvain. A partir de là, il ne faut pas plus de 5 années pour une population de 10 *Varroa* pour engendrer une population dépassant les 15 000 individus (Figure 4) (FRIES et al., 1994).



**Figure 4 : Synchronisation des cycles de développement de l'abeille et du *Varroa* (ROBAUX, 1986).  
W : désigne la ponte d'un œuf**

## V. ACTION PATHOGENE DE *VARROA* SUR LES COLONIES D'*APIS MELLIFERA*

La présence de *Varroa*, tant sur les immatures (couvain) que sur les abeilles adultes, même si elle est parfois limitée sur ces dernières, ne peut avoir que des répercussions sur le comportement général de la colonie (ROBAUX, 1986).

Outre son action directement pathogène et la modification de la composition de l'hémolymphe des abeilles, *Varroa* est surtout un important vecteur de virus et de bactéries. C'est là que semble se trouver son pouvoir pathogène le plus important.

Les prises de nourriture, répétées des dizaines de fois par 2,5 ou même 10 immatures *Varroa* ou les mères fondatrices, aux dépens des abeilles en formation, ne peuvent avoir que de

profondes répercussions, tant sur la nymphe que sur l'abeille en formation, et ultérieurement, sur la colonie toute entière (BALL, 1988).

#### V.1. Action de *Varroa* sur le couvain

Selon HANLEY et DUVAL (1995), l'action de *Varroa* sur le couvain se résume par :

- ✓ Moins de ponte de la reine ;
- ✓ Un couvain en mosaïque, clairsemé, avec des alvéoles de forme atypique et irréguliers ;
- ✓ Des nymphes mutilées par les piqûres d'acariens, évoluant vers la mort avec putréfaction, d'ou l'odeur nauséabonde du couvain ;
- ✓ Des cadavres de larves sur le plateau avec déformation et perforation des opercules ;
- ✓ Des nymphes vivantes sous opercule mais présentant une malformation et atrophie du corps avec raccourcissement de l'abdomen.

#### V.2. Action de *Varroa* sur l'abeille adulte

Lorsque le couvain est infesté, les *Varroa* présents sur les abeilles en formation (femelles fondatrices d'une part, immatures d'autre part) ont des effets immédiats sur l'insecte adulte qui va naître. Ces effets sont de tous ordres : malformations, durée de vie réduite, affaiblissement général (ROBAUX, 1986).

Les abeilles rampent près de l'entrée ou sur la planche d'envol et certaines présentent une agitation anormale.

Les nouvelles abeilles sont plus petites, ont les ailes disjointes et leur abdomen est plus court.

En outre, on peut trouver de nombreuses *Varroa* femelles sur les abeilles vivantes ou mortes sur le plancher de la ruche (Figure 5).

D'autres effets néfastes sont rencontrés. Il y a réduction de poids et possiblement une diminution de la résistance naturelle aux maladies (HANLEY et DUVAL, 1995).



**Figure 5 : Action du *Varroa* sur l'abeille adulte (GOODWIN et VAN EATON, 2001).**

## **VI. DIAGNOSTIC DE LA VARROASE**

D'après Albisetti et Brizard (1982), le dépistage de la varroase s'effectue à partir des symptômes cliniques observés, des modifications de la forme de l'abeille et surtout par la mise en évidence de la présence du *Varroa*.

### **VI.1. Diagnostic épidémiologique (ALBISETTI et BRIZARD, 1982)**

- ✓ Source de contamination : abeille adulte, couvain.
- ✓ Caractère saisonnier : forte mortalité en automne.
- ✓ Plus grande réceptivité des colonies faibles : absence de miellée, conduite défectueuse de l'élevage.

### **VI.2. Diagnostic clinique**

La varroase demeure cliniquement inapparente pendant une période plus ou moins longue et c'est seulement à partir de 10 à 20 % d'abeilles parasitées qu'elle se manifeste, les symptômes deviennent évidents au dessus de 30% (ALBISETTI et BRIZARD, 1982).

### **VI.3. Diagnostic expérimental**

Il existe plusieurs méthodes. Les plus préconisées sont :

### VI.3.1. Examen des déchets d'hivernage

Consiste à poser une feuille de papier fort recouverte d'un treillis avec des mailles de 3 à 4mm sur le plancher des ruches au début de l'hiver.

Ce dispositif sert à recueillir les acariens pendant l'hiver. La présence des acariens est décelée directement à l'œil nu ou, mieux, après décantation des débris dans l'alcool à 50%, ou encore après avoir fait bouillir ces débris quelques minutes dans l'eau : les acariens tombent alors au fond (INMV, 2003).

### VI.3.2. Etude des langes d'été

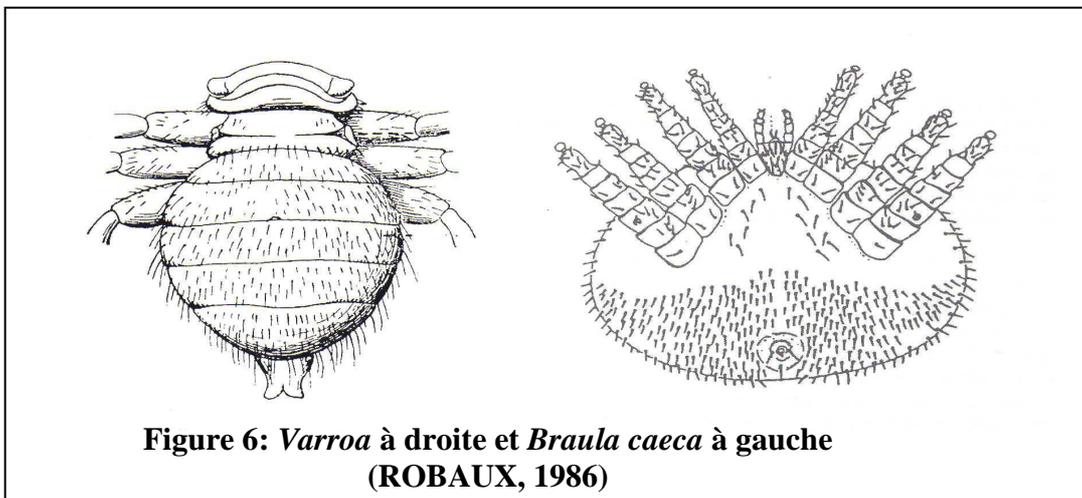
L'étude des déchets à la fin de l'été est surtout utile pour évaluer le degré d'infestation d'une colonie. Cette méthode consiste à compter les acariens trouvés sur les langes et leur nombre est partagé par le nombre de jours de recherche (LIEBIG cité par BOUGUERA, 1995). Le résultat est multiplié par 120. Ce calcul doit donner le taux d'infestation, avec une approximation de plus ou moins 150.

Taux = n (moyenne du *Varroa* tombés) x 120      Formule 1.

Il existe aussi d'autres méthodes comme les tests physiques (plonger les abeilles dans de l'eau chaude pour faire tomber les acariens) et les tests chimiques ou diagnostic thérapeutique (acaricide) (ALBISETTI et BRIZARD, 1982).

### VI.4. Diagnostic différentiel

*Varroa* peut être confondu avec *Braula coeca* le pou des abeilles, insecte diptère de la famille des *Braulidae* (Figure 6). C'est un parasite externe de l'abeille, difficile à distinguer du *Varroa* à l'œil nu, car il a approximativement la même taille et la même couleur. L'examen à la loupe permet, toutefois, une reconnaissance aisée de l'insecte. En plus, le pou de l'abeille a une forme longitudinale et ne possède que 3 paires de pattes (ROBAUX, 1986).



**Figure 6: *Varroa* à droite et *Braula coeca* à gauche  
(ROBAUX, 1986)**

## VII. FACTEURS FAVORISANTS L'EXTENSION DU *VARROA*

Plusieurs facteurs peuvent contribuer à propager le *Varroa*, l'apiculteur peut en contrôler une partie. Parmi les facteurs que l'apiculteur ne peut contrôler, on compte par exemple (PLATIERE et *al.*, 1987) :

- la migration des faux-bourçons, qui peuvent facilement voyager 10 à 20 km par jour pour se trouver une nouvelle colonie. En France, où l'infestation du *Varroa* a commencé en 1982, il a été observé que la propagation naturelle n'est toutefois que de quelques kilomètres par année et que c'était plutôt la vente d'essaims et autres pratiques qui dépendent des apiculteurs qui expliquaient l'expansion rapide du *Varroa*.

- l'échange de cadres en provenance d'une colonie infestée.

- le déplacement des ruches.

- le commerce de couvains ou de reines d'une région où le *Varroa* est présent (même avec un certificat de santé de la colonie).

Sont toutes des pratiques qui peuvent contribuer à l'expansion du *Varroa*. Les essaims migrants ne peuvent pas être empêchés, mais l'accueil d'un tel essaim doit faire l'objet d'un suivi immédiat.

## VIII. MESURES PREVENTIVES

Il est important de comprendre que les mesures de prévention et les éléments de la stratégie de dépistage constituent un tout logique et cohérent qui doit résulter d'une bonne connaissance de la maladie et d'une compréhension réelle de la situation particulière du rucher (HAUK, 1990).

- Ne pas introduire de cadres provenant de l'extérieur : les cadres constituent un important vecteur d'infestation (ROGER, 1992).

- Maintenir les colonies en bonne condition et les garder dans de bons environnements : La capacité des colonies à s'auto-nettoyer peut varier beaucoup aussi selon leur condition et selon l'environnement dans lequel elles évoluent. Globalement, une bonne gestion de rucher devient donc un facteur important de prévention. Des colonies trop faibles, souffrant de carences

alimentaires ou évoluant dans des environnements peu propices à l'apiculture sont de bonnes candidates pour devenir infestées par *Varroa*. Nous nous efforçons aussi d'avoir une bonne gestion de nos ruches. Une bonne gestion de rucher implique toutes les opérations: l'alimentation, l'hivernage, et touche même des aspects aussi variés que de transporter les ruches (ROGER, 1992).

- Le renforcement des colonies : Comme les colonies pourvues de reines jeunes résistent mieux au *Varroa*, il est recommandé de renouveler les reines. On peut aussi faire de nombreux essaims et les traiter hors couvain. On veillera à ce que la nourriture d'hivernage soit généreuse (ROGER, 1992).

- Déceler précocement : Les vrais problèmes surviennent lorsque la varroase fait son apparition dans une ou quelques colonies et qu'elle n'est pas décelée de façon prématurée. Parfois des cadres sont prélevés pour être introduits dans d'autres colonies. C'est comme ça qu'un petit problème devient un gros problème. Déceler précocement devient donc tout aussi important que d'adopter de bonnes mesures de prévention. Pour déceler précocement, il faut tout d'abord savoir reconnaître la varroase. Il faut ensuite avoir une gestion de ruches qui permette cette détection hâtive (PLATIERE et al., 1987).

- Savoir reconnaître la varroase : C'est essentiel de savoir reconnaître sur le champ et sans hésitation la varroase, même à partir d'une seule colonie suspectée. Si on ne le sait pas, il faut se renseigner et il faut se le faire enseigner. Cette obligation vaut pour toutes les personnes qui travaillent aux ruches dans une exploitation apicole (PLATIERE et al., 1987).

-L'inspection ponctuelle systématique : On ne peut pas être contre l'inspection systématique des colonies comme moyen de dépistage (PLATIERE et al., 1987).

-L'inspection permanente et ciblée : l'inspection doit être permanente. Lorsqu'on a appris à identifier la varroase, il faut développer un état d'éveil permanent. Cet état ne peut se retrouver que chez des personnes qui ont une bonne motivation face au travail des ruches (PLATIERE et al., 1987).

-Le moment de la récolte : est un bon moment pour repérer des colonies affectées par la varroase. Toute colonie qui produit beaucoup moins que les autres est suspecte. On doit l'examiner au moins rapidement (PLATIERE et al., 1987).

- Intervenir judicieusement : ce point est aussi très important si on ne veut pas perdre tous les efforts faits du côté de la prévention et du dépistage. Intervenir judicieusement veut dire qu'il faut empêcher tout débordement d'une éventuelle infestation. Des mesures sont possibles (ROGER, 1992).

## I. DEPISTAGES

Comme le *Varroa* n'a été éradiqué d'aucune région du monde infestée à ce jour, il est important d'apprendre à cohabiter avec le parasite. Une colonie peut survivre à une faible population de *Varroa*; les vrais problèmes apparaissent quand la population de *Varroa* prend de l'expansion. Cela prend généralement de deux à quatre ans après le début de l'infestation avant que la situation ne soit critique. La multiplication du *Varroa* varie d'un facteur de 7 à 10 par année selon les conditions climatiques. Exceptionnellement, des multiplications par 1000 ont cependant déjà été observées. D'où l'importance d'un suivi constant des colonies. Un bon programme de dépistage pourra ralentir la progression de l'acarien dans la province, mais, comme dit précédemment, ce n'est qu'une question de temps avant que sa présence soit généralisée. Dans les ruchers déjà infestés, le dépistage revêt autant d'importance, bien qu'il joue un tout autre rôle. Il s'agit d'évaluer l'importance de la population périodiquement pour décider de la pertinence d'un traitement (ROBAUX, 1986).

### I.1. Méthode de dépistage simplifiée

Une première méthode de détection, utilisée conjointement avec la plupart des traitements, consiste à dénombrer les acariens qui tombent au fond de la ruche. On dispose un papier enduit d'un corps gras ou collant à la base de la ruche qu'on remplace tous les deux ou trois jours. Parmi les débris qui se retrouveront sur le papier, on compte les *Varroa*. Pour chaque acarien trouvé mort (sans traitement), on estime de cent à cent cinquante le nombre de vivants dans la ruche. Pendant l'été, moins de dix acariens trouvés en une journée est un seuil acceptable. Lorsque ce seuil est dépassé, on doit traiter la colonie ou utiliser une technique de dépistage plus précise. La plupart des auteurs considèrent qu'une colonie peut rester saine avec 2 à 3000 acariens (PEGUIN, 1988).

### I.2. Test à l'acide formique

Cette technique de dépistage est maintenant approuvée. Il s'agit d'abord de placer un papier collant recouvert d'un grillage de mailles de 3mm au fond de la ruche. On dispose 20 ml d'acide formique à 65% sur du papier absorbant également au fond de la ruche. Finalement, on compte le nombre d'acariens retrouvé sur le papier après 24 ou 72 heures (PEGUIN, 1988).

### I.3. Décompte sur les abeilles

Cette méthode très précise, consiste à prendre de 200 à 500 abeilles adultes (un multiple de 100) et de les placer dans un contenant rempli d'alcool ou d'eau bouillante additionnée d'un pourcent de détergent. En brassant pendant 20 minutes, les *Varroa* seront séparés de leurs hôtes et, suivant le comptage, le taux d'infestation pourra être déterminé par une simple règle de trois. Le tableau 1 permet d'évaluer l'importance de l'infestation. Bien que cette technique ne donne pas d'indication directe de l'état du couvain, elle permet néanmoins une estimation fiable de la situation (ROBAUX, 1986).

**Tableau 1 : Importance de l'infestation de *Varroa* selon le % dénombré par le décompte à l'alcool (ROBAUX, 1986).**

% d'infestation calculé	Evaluation de la situation.
5% au moins	Infestation peu sévère, on ne voit pas les <i>Varroa</i> facilement.
5 à 10%	Infestation sévère. Hivernage difficile et risqué sans traitement
10 à 20%	Les symptômes sont évidents. Si le diagnostic est fait au printemps la colonie ne passera pas l'hiver.
Plus de 20%	Il ne reste que quelques semaines de vie à la colonie.
Plus de 30%	La colonie est une perte totale.

### I.4. Évaluation du taux d'infestation du couvain operculé

Une autre technique est l'évaluation de la santé du couvain operculé. Lorsque plus de 10% des cellules d'ouvrières ou plus de 50% des cellules de faux-bourdons sont affectées, la colonie est en danger. Pour avoir un échantillon représentatif, il est recommandé de vérifier un minimum de 100 larves (PEGUIN, 1988).

## II. MOYENS DE LUTTE

### II.1. La lutte physique

#### II.1.1. Le plateau de ruche anti-Varroa

C'est une méthode économique, facile, durable et propre. Un projet d'expérimentation a été réalisé par Jean-Pierre CHAPLEAU, les résultats obtenus en 2000 et 2001 bien que pas toujours statistiquement significatifs, indiquent néanmoins que le plateau contribue de manière très positive à diminuer la population de *Varroa*. L'auteur conclue que le plateau anti-*Varroa* est un bon moyen de ralentir la progression de la mite.

Certaines exigences doivent cependant être respectées : le fond doit être fermé par un tiroir amovible (pour sortir les débris une fois par mois et faire les dépistages), ce qui évite des baisses de température. La grille du plateau doit être au moins à 4 cm du fond du tiroir pour prévenir la remontée des *Varroa* dans la ruche.

Yves LAYEC faisait remarquer que lors des comptages de *Varroa*, nombreux étaient les parasites encore vivants malgré l'action du médicament (Apistan® ou Apivar®) et ce, 5 jours après le retrait. Ceci peut donner une idée de la résistance du parasite. Lors d'un traitement ordinaire, ces *Varroa* affaiblis par le produit peuvent se «reprendre» et profitant du mouvement des ouvrières, remonter dans le nid à couvain. Ces *Varroa* qui ont résisté au médicament seront les parents de futurs *Varroa* résistants. D'où l'intérêt des plateaux grillagés qui empêchent la remontée des *Varroa*.

Le plateau permet donc de ralentir la progression de l'infestation et possiblement de réduire la fréquence des traitements. Il facilite grandement l'évaluation de l'infestation, permettant ainsi une décision judicieuse quant au moment approprié pour un traitement. Il augmente également l'efficacité des miticides (LECONTE, 2000).

#### II.1.2. Thermothérapie

Plusieurs expériences ont été menées sur l'utilisation de la chaleur contre le *Varroa* et l'acarien de l'abeille qui vit dans la trachée, certaines avec un certain succès, d'autres pas. Les acariens sont très sensibles à la chaleur (LECONTE et ARNOLD, 1988).

Avec la thermothérapie, il s'agit donc de trouver la température et la durée de traitement qui va permettre de réduire le nombre d'acarien sans tuer les abeilles. Ainsi, après avoir retiré la reine, on a élevé la température interne de la ruche jusqu'à 60°C par l'énergie

solaire et on l'y a maintenue pendant 13 minutes. Le taux de destruction du *Varroa* fut de 50 %, mais un nombre équivalent d'abeilles ont succombé (CHAUDIERE, 1988).

En ex-URSS, une technique de lutte contre le *Varroa* consiste à passer les colonies dans une chambre chauffée à 46-48°C pendant 15 minutes. La méthode est coûteuse et brutale pour les abeilles (CHAUDIERE, 1988).

Une approche plus douce a été expérimentée avec succès par une apicultrice grecque, ANNELIES, citée par STALLEGER (1988). Elle utilise uniquement la chaleur dégagée par la ruche en bouchant toutes les entrées. La température est élevée à 44°C et maintenue pendant pas plus de 20 à 30 minutes, après quoi les abeilles peuvent sortir. Les avantages de cette technique sont qu'elle peut être utilisée pendant la miellée et que la reine peut rester dans la ruche. La température est évaluée en plaçant un thermomètre à l'intérieur de la ruche raccordé à un écran à affichage digital à l'extérieur de la ruche.

### II.1.3. Produits anti-adhésifs

Comme l'acarien dépend de l'abeille pour se déplacer dans la ruche et d'une ruche à l'autre, apiculteurs et chercheurs ont pensé à utiliser des produits qui empêchent l'acarien d'adhérer au corps de l'abeille, et donc de se propager.

Farine : Des apiculteurs de l'Inde ont trouvé une idée simple et apparemment très efficace pour contrôler le *Varroa*. Ils saupoudrent les abeilles de 10 à 15 grammes de farine de blé dès l'apparition du *Varroa* et répètent ce traitement trois fois à une semaine d'intervalle. La farine empêche simplement les acariens de s'accrocher à l'abeille et donc de voyager d'un rayon à l'autre. Cette méthode ne semble pas poser de problème ni aux abeilles, ni au miel (SHAH, 1988).

Corps gras : Selon le même principe, SAMMATARO et *al.* (1994) conseillent de placer une galette faite d'un mélange de 150g de matière grasse végétale et 300g de sucre en poudre sur les barres du haut de la ruche où se trouve un couvain. Les abeilles pensent qu'il s'agit de déchets et petit à petit vont l'évacuer de la ruche. Pendant ce temps, les matières grasses empêchent les acariens de s'accrocher aux abeilles. Un antibiotique contre la loque américaine peut aussi être disposé avec ce mélange.

#### II.1.4. Électricité

En ex-URSS, un chercheur a mis au point une méthode de lutte efficace à 100% contre les *Varroa* accrochés aux abeilles et qui utilise l'électricité. Il s'agit d'une plaque percée de trous tout juste assez grands pour laisser passer les abeilles et qui est placée à l'entrée de la ruche. Le bord de chaque trou est frangé de façon à créer une espèce de brosse. La plaque est trempée dans un électrolyte. Lorsqu'un courant de 12 volts passe par la plaque, les *Varroa* qui sont attachés aux abeilles sont paralysés et tombent tandis que les abeilles ne sont pas affectées (PEGUIN, 1988).

Remarque : toutes ces méthodes de lutte ne peuvent être efficace que s'il y'a présence de plateaux anti-*Varroa* avec des langes graissés sous chaque colonie, pour piéger les *Varroa*.

### II.2. La lutte biologique

Il se fait peu de recherches sur le contrôle biologique du *Varroa*. L'utilisation de toxines de bactéries et de virus a été envisagée mais aucune application pratique n'est prévue à court terme. Le développement de races d'abeilles résistantes au *Varroa* est un autre secteur de recherche qui risque de donner des résultats à long terme seulement (ANONYME, 2003).

#### II.2.1. Utilisation des champignons pathogènes

Les chercheurs britanniques expérimentent des champignons capables de détruire le *Varroa* en moins de 100 heures, par contact avec la cuticule, à la température de la ruche. Aussi efficaces que les acaricides chimiques sur le *Varroa*, ils sont inoffensifs pour les abeilles (et aussi pour les mammifères). Reste à trouver comment introduire les champignons dans les ruches, en trompant la vigilance des abeilles. Ce pourrait être en disposant à l'entrée de la ruche un « pédiluve », dans lequel les abeilles seraient obligées de tremper les pattes en passant et qui contiendrait des spores du champignon mortel pour le *Varroa*.

Des recherches sont en cours également aux USA pour essayer de trouver des champignons qui permettraient de lutter contre le *Varroa*. Deux souches de *Hirsute lia thompsonii* et de *Metarhizium anisopliae* ont été trouvées hautement toxiques pour le *Varroa* à des températures comparables à celles de l'intérieur de la ruche. Ces champignons se sont montrés en laboratoires aussi efficaces que Fluvalinate, et sans effets négatifs sur les abeilles ou la fécondité des reines. Reste à prouver leur efficacité en situation réelle et à trouver un

moyen de les mettre dans la ruche, moyen qui soit simple, rapide, efficace, et peu onéreux (ZACHARY, 2002).

### II.2.2. Sucroside (sucrose octonoate esters 40%)

C'est un Pesticide biologique fabriqué à partir de sucre et d'acides gras dérivés d'huile végétale, son mode d'action est par contact, il provoque la suffocation ou dessiccation (s'attaque à son exosquelette) du *Varroa* (aucun effet sur les *Varroa* dans le couvain operculé) Son utilisation est laborieuse vu son mode d'action mais pourrait être efficace à près de 100 % s'il est appliqué correctement.

Après dilution dans l'eau, Le produit est aspergé à raison de 45mL de la solution avec un vaporisateur sur chaque cadre avec abeille adhérente. On répète 3 fois à une semaine d'intervalle, l'efficacité du produit dépend de son contact avec le *Varroa*, donc le mouillage complet des abeilles sur le cadre est essentiel, la température doit être inférieure à 13°C pour ne pas refroidir les abeilles. Ce pesticide est peu toxique pour l'abeille et le manipulateur, sa résistance est peu probable avec de problème de résidus (BOUCHER, 2004).

### II.2.3. Kairomones et phéromones

C'est l'utilisation de médiateurs biochimiques, c'est à dire les phéromones et kairomones. Les phéromones sont des composés chimiques naturels produits par les organismes vivants pour influencer le comportement ou la physiologie des individus de la même espèce. Les kairomones sont de même nature que les phéromones, mais elles influencent des individus d'espèces différentes. Ainsi, la phéromone du couvain qui incite les ouvrières à nourrir les larves est aussi une kairomone car elle incite le *Varroa* à pénétrer dans la cellule juste avant qu'elle ne soit operculée afin qu'il s'y reproduise. La phéromone a une action intra-spécifique, la kairomone a une action inter- spécifique.

En fait toutes les substances émises par les abeilles ou par les *Varroa* et susceptibles de diminuer la nocivité du parasite sont à exploiter (ZACHARY, 2002).

### II.3. La lutte biotechnique

#### II.3.1. Piégeage

Les méthodes de piégeage suivantes visent à concentrer les acariens sur un seul cadre de la ruche pour ensuite éliminer ce cadre. Elles ne permettent que de limiter le taux d'infestation. De plus, elles peuvent provoquer un affaiblissement de la colonie.

##### II.3.1.1 Cellules à faux-bourçons

Comme les *Varroa* préfèrent pondre dans les cellules de faux-bourçons, il est possible de les piéger en fournissant un cadre avec de telles cellules. Lorsque ces dernières seront operculées, le cadre sera retiré et la cire fondue ou brûlée. C'est une avenue à considérer au début d'une infestation. Pour attirer les acariens sur un cadre de la ruche en particulier, on peut utiliser un attractif. Par exemple un produit commercial fabriqué en Belgique, le Varroutest®, consiste en de l'extrait de larves de faux-bourçons et permet d'attirer les acariens une fois appliqué sur un cadre. Le Varroutest® attirerait plus de 75% des mites selon de nombreux tests faits en Belgique, en Italie, en Grèce et dans les pays de l'Est. Ce produit, à vaporiser sur un cadre non operculé, n'est cependant pas facile d'usage (PETROV et KHAZBIEVICH, 1980).

##### II.3.1.2. Nouvelle reine

En retirant et en faisant fondre le premier cadre à la reprise de la ponte, on peut enlever une grande partie des *Varroa* présents. Des chercheurs russes ont observé que le couvain du premier rayon où une nouvelle reine a pondu est infesté de *Varroa* à 46% tandis que les autres ne le sont qu'à 4%. En retirant ce rayon, ils ont pu réduire grandement la population de parasites, la colonie s'est par la suite bien développée et a pu hiverner de façon satisfaisante (PETROV et KHAZBIEVICH, 1980).

##### II.3.1.3. Introduction de jeunes larves

Un apiculteur alsacien arrive à maintenir un niveau d'infestation peu élevé en introduisant des jeunes larves d'abeilles dans ses colonies au moment où elle n'en a pas. Les parasites se précipitent sur ces larves pour y pondre. On retire le cadre aussitôt que les cellules sont operculées. La méthode a plusieurs avantages, notamment elle respecte le cycle

reproducteur de l'abeille et permet à la colonie de développer une résistance graduelle au *Varroa* (ZACHARY, 2002).

#### II.3.1.4. Reine encagée

Cette méthode consiste à enfermer la reine sur un cadre trois fois de suite à intervalles de 10 jours. Au bout des 30 jours, le cadre est sorti et brûlé. La reine peut être sacrifiée ou non. Environ 60% des *Varroa* seraient éliminés de cette façon (ZACHARY, 2002).

#### II.4. Sélection d'abeilles résistantes au *Varroa*

Selon LECONTE (2000) :

La sélection massale consiste à réunir une quantité importante de populations et à croiser entre elles celles qui survivent. Dans ce cas, on sélectionne sans trop savoir quels sont les caractères pertinents pour la résistance.

Une autre solution consiste à déterminer un caractère particulier et pertinent ayant des bases génétiques.

a) Epouillage des abeilles entre elles et destruction du parasite par les abeilles elles-mêmes.

On a mis en évidence la présence plus ou moins importante du *Varroa* sur les abeilles adultes selon les populations.

b) Nettoyage des cellules infestées. Dans certaines populations, les abeilles d'*Apis cerana* savent repérer le couvain malade, même operculé et, autre caractère, évacuent systématiquement ce couvain mort ou malade. Dans ce dernier cas, elles interrompent le cycle de reproduction du *Varroa* dans la cellule. Un travail important de recherche sur les mécanismes de reconnaissance chimique est en cours.

c) Durée d'operculation. Une cellule d'ouvrière est operculée environ 12 jours, celle du mâle, 14 jours. Ces durées sont variables à quelques heures près, selon les races. C'est une voie de recherche qui est actuellement exploitée aux USA.

#### II.5. La lutte intégrée

Présente l'intérêt d'utiliser plusieurs "outils" de lutte contre l'acarien. Ces outils peuvent être chimiques (voir ci-dessous), biotechniques, biologiques, biochimiques... Ce qui permet d'économiser les moyens chimiques qui ne seraient utilisés que dans les infestations importantes.

## II.6. Autres moyens de lutte

### II.6.1. Acide formique

L'acide formique est un acide organique que l'on retrouve à l'état naturel dans plusieurs plantes, surtout au niveau des fruits. Il est donc normal qu'on le retrouve dans le miel en faible concentration, typiquement environ 100 mg/kg de miel et même plus pour certains miels comme celui de sapin qui en contient 200 mg/kg. Son usage pour combattre la varroase requiert cependant une concentration plus forte et agit à l'état gazeux. Lorsque l'air est saturé d'acide formique, celui-ci se condense sur les alvéoles qui y sont perméables. Les acariens meurent au contact de l'acide qui n'importune pas les abeilles (BOUCHER, 2004).

Le grand avantage de l'acide formique est son efficacité tant sur les adultes que sur le couvain en raison de son mode d'action. Cette efficacité est d'environ 90%, ce qui est supérieur à l'efficacité des acaricides de synthèse considérant que l'acide formique agit également sur le couvain et non seulement sur les adultes. D'autres avantages de l'acide formique sont son faible coût (disponible dans les pharmacies, les centres d'intrants agricoles, etc.) et le fait que les acariens n'y développent pas de résistance. En Europe, l'acide formique est utilisé avec succès dans de grosses entreprises apicoles (LECONTE, 2000).

Il s'agit tout de même d'une substance à manipuler avec soin, bien que ses effets sur l'humain soit bien connus. Un autre désavantage est que l'on peut perdre 5% des reines lors du traitement, ou même plus si les conditions ne sont pas idéales (ROBAUX, 1986).

L'acide formique est disponible en solution à 65%. On en utilise 15 à 20 ml pour chaque hausse de couvain qu'on imbibe dans un papier poreux (essuie-tout) qui est placé à la base de la ruche. Les papiers sont préparés une journée avant l'application pour éviter une évaporation initiale trop rapide. Ils doivent être conservés dans un sac hermétique avant d'être placés dans les ruches, le matin ou le soir. De trois à six traitements faits à 1 à 4 jours d'intervalle peuvent être nécessaires selon le nombre de *Varroa* tombés à la base de la ruche (SHAH, 1988).

Idéalement, les traitements doivent être faits lorsque la température se situe entre 20 et 30°C. Le produit devient dangereux pour les abeilles si la température est supérieure à 30°C et s'avère nettement moins efficace en-deçà de 12°C. On doit laisser toutes les entrées totalement ouvertes et traiter après la récolte principale ou la dernière récolte. En général, lorsque moins

de 10 acariens sont retrouvés, on peut cesser le traitement. En Autriche, il est recommandé de traiter les colonies très atteintes 3 à 4 fois à intervalles de 24 heures, les colonies peu atteintes 2 fois à 1 ou 2 semaines d'intervalle, et les colonies réinfestées 1 à 2 fois par mois en septembre ou octobre (BOUCHER, 2004).

#### II.6.2. Autres acides organiques

L'acide oxalique et l'acide lactique ont aussi fait l'objet d'essais contre le *Varroa*. Des chercheurs allemands ont rapporté une bonne efficacité de l'acide lactique à 10-15%, mais, selon les apiculteurs l'ayant utilisé, cet acide serait moins efficace que l'acide formique (ZACHARY, 2002).

#### II.6.3. Roténone

La roténone est un insecticide naturel d'extrait végétal toléré par les cahiers de charge d'agriculture biologique pour la protection des productions végétales. Son utilisation contre le *Varroa* a été développée en France par des apiculteurs biologiques. Pour être efficace, la roténone doit être appliquée pendant un cycle de vie complet du *Varroa*, soit 30 jours. Il faut l'utiliser avec grande prudence car elle peut tuer les reines. En France, une formulation liquide de roténone à 6,6% est utilisée en apiculture (BOUCHER, 2004).

PEGUIN (1990) recommande la méthode suivante : on prépare deux lanières de jute de 4 par 20 cm que l'on trempe dans une solution de roténone (6.6%) pendant une journée. Les lanières sont égouttées quelques heures avant d'être placées dans la ruche entre les 3e et 4e, les 7e et 8e cadres. Il est important de ne pas mettre la roténone sur le plancher car la roténone perd de son efficacité au contact de la lumière.

Les traitements sont faits au printemps, quand la température minimum est supérieure à 5°C et à l'automne. On recommence le traitement à intervalle de quelques jours jusqu'à ce que le nombre de *Varroa* morts soit moins de 20 à la base de la ruche. Il vaut mieux ne pas traiter à la roténone les ruches qui ont peu ou pas de couvain car les abeilles s'enfuiraient à cause de l'odeur (COURBON, 1991).

#### II.6.4. Aromathérapie

Les huiles essentielles sont des concentrés de principes actifs de plantes obtenues par distillation. Il s'agit de produits naturels mais pas nécessairement doux.

Les cristaux de menthol utilisés contre l'acarien de l'abeille n'agissent pas efficacement contre le *Varroa*. PEGUIN (1987) suggère plutôt le traitement suivant à base d'huiles essentielles : un mélange d'huile de thym, de lavandin et de cade additionnée de sauge, de menthe et de girofle. Douze gouttes sont déposées sur une plaque graissée à la base de la ruche lorsque la température est supérieure à 10°C, ce qui permet l'évaporation des huiles. Le traitement est renouvelé aux 3 à 5 jours jusqu'à ce que l'on ne retrouve pas plus de 10 *Varroa* morts. Ce traitement doit cesser avant la miellée car les huiles pourraient parfumer le miel.

Le traitement aux huiles essentielles peut aussi être fait au moyen d'un micro diffuseur qui chauffe les huiles à 40°C avant de les disperser dans la ruche.

#### II.6.5. Répulsifs

Des apiculteurs biologiques allemands considèrent que la présence à proximité des ruches de certaines plantes à forte odeur explique que leurs ruches soient exemptes de *Varroa*. Les plantes en question seraient l'ail des ours, et la fougère mâle (*Dryopteris filix-mas*), cette dernière étant reconnue pour ses propriétés acarifuges. Des fumigations de mélisse et de menthe ont aussi produit de bons résultats en Allemagne (RADEMACHER, 1983).

#### II.6.6. Sulfate de cuivre

Une méthode de traitement à base de cuivre a été développée suite aux travaux de recherches de BOUNIAS de l'INRA en France (2001) et du Dr. POPESKOVIC de Belgrade. Le cuivre est un élément essentiel au métabolisme respiratoire du *Varroa*. En donnant une solution contenant 1/2 g de cuivre (sous forme de sulfate) aux abeilles, celles-ci développent un genre d'anticorps car le cuivre devient en excès dans leur organisme. Cet anticorps est fatal au *Varroa* qui ne peut plus utiliser le cuivre. La concentration en cuivre n'augmente pas dans le miel, mais les résultats démontrent que ce traitement ne peut pas contrôler à lui seul la varroase.

#### II.7. La lutte chimique

Les traitements chimiques ont le désavantage d'avoir une efficacité décroissante au fur et à mesure des années d'utilisation, notamment du fait de la capacité de *Varroa* à développer un phénomène de résistance à ces produits

### II.7.1. Les produits chimiques synthétiques

Les trois produits chimiques synthétiques les plus communs employés pour contrôler le *Varroa* sont : Fluvalinate, Fluméthrine et Coumaphos. Les produits chimiques synthétiques moins généralement utilisés incluent le Cymiazole, le Bromopropylate et l'Amitraz (GOODWIN et VAN EATON, 2001).

#### II.7.1.1. Fluvalinate (Apistan®)

Apistan® (Figure 7), est un pyréthrianoïde synthétique imprégné dans une languette de plastique polymère (BOUCHER, 2004).



**Figure 7 : Apistan® (photo personnelle).**

Il est probablement le produit de lutte du *Varroa* le plus employé couramment dans le monde entier. Il est relativement cher, mais très facile à employer et extrêmement efficace dans les premières années d'utilisation (GOODWIN et VAN EATON, 2001).

Des lanières d'Apistan® devraient être placées dans la ruche en utilisant une lanière pour chaque 5 cadre de la hausse à couvain. La lanière est accrochée entre les armatures (Figure 8), avec les armatures séparées légèrement de sorte que les abeilles puissent entrer en contact avec les deux côtés de lanière. Les abeilles frottent contre les lanières pendant qu'elles se déplacent dans les cadres du couvain, et puis transmettent le produit chimique à d'autres abeilles comme elles frottent vers le haut les uns contre les autres dans la ruche. Apistan® : est un pesticide de contact, ainsi les lanières doivent être en contact avec des abeilles dans le nid du couvain tout le temps. Le produit chimique est distribué mieux autour de la colonie

quand la température extérieure de la journée est 10°C ou plus parce que les abeilles sont moins mobiles à des températures plus fraîches (LODDESANI et COSTA, 2005).



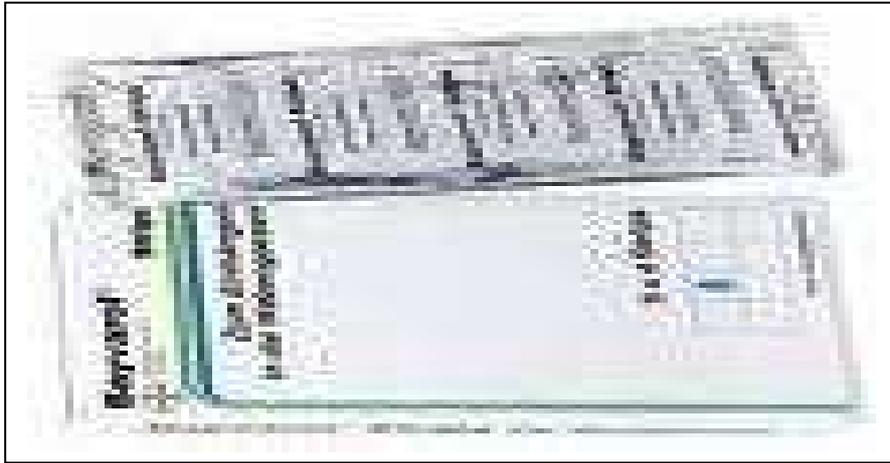
**Figure 8 : lanière d'Apistan® (GOODWIN et VAN EATON, 2001).**

Les lanières d'Apistan® devraient être enlevé dès 6-8 semaines d'application parce qu'après ce temps leur activité commence à décliner. L'usage généralisé pendant une dizaine d'années a comme résultat l'apparition de résistance du *Varroa* à ce pesticide. En raison d'une perte importante de son efficacité, son usage est déconseillé depuis 2003 au Québec dû au risque de mortalité de ruches si l'infestation au *Varroa* est importante. Il est facile d'utilisation et pratiquement toxique à la suite d'un contact dermique; sa formulation représente un risque minimal pour l'utilisateur (GOODWIN et VAN EATON, 2001).

La possibilité de résidus dans la ruche est un inconvénient : c'est un composé très stable, non volatil et soluble dans les corps gras. Il s'accumule donc dans la cire et la propolis à chaque utilisation. Mais peu de problèmes de résidus dans le miel, tandis que on note des effets adverses sur la survie et la quantité de faux-bourçons dans la ruche. Il augmente la mortalité d'abeilles adultes. Il agit par contact. L'abeille doit circuler sur la bandelette. Affecte le système nerveux du *Varroa* (BOUCHER, 2004).

#### II.7.1.2. Fluméthrine (Bayvarol®)

Les lanières de Bayvarol® (Figure 9) sont un autre produit utilisé généralement pour la lutte du *Varroa*. Bayvarol® contient la Fluméthrine, qui comme le Fluvalinate est un pyréthrianoïde. Bayvarol® est semblable à Apistan® parce que la Fluméthrine est enfoncé dans une bande de polymère. Comme Apistan®, il est également relativement cher, mais il est facile à l'emploi.



**Figure 9 : Bayvarol® (www.bayer.de).**

La méthode d'utilisation de Bayvarol® est identique à Apistan® (bien que deux fois autant de lanières soient exigées) et il est également efficace dans la lutte contre le *Varroa* (GOODWIN et VAN EATON, 2001).

Pesticide imprégné dans une bandelette à insérer dans la ruche, peu toxique pour l'abeille, peu de problème de résidus dans le miel, phénomène de résistance croisée avec le Fluvalinate (LODDESANI et COSTA, 2005).

Les études suggèrent que la Fluméthrine dans Bayvarol® tend à s'accumuler moins dans la cire d'abeille et les propolis, puisque la quantité de substance active dans le produit est sensiblement moindre que dans Apistan® (GOODWIN et VAN EATON, 2001).

#### II.7.1.3. Coumaphos (Check-Mite+®, Perizin®)

Le Coumaphos est un organophosphoré qui est présenté dans deux formulations pour la lutte du *Varroa*.

- Perizin® : est une solution de Coumaphos qui est écoulée goutte à goutte au-dessus des abeilles. Il est mieux s'il est employé vers la fin de l'automne ou de l'hiver, idéalement dans des mauvaises conditions. Deux traitements en une semaine sont recommandés (GOODWIN et VAN EATON, 2001).

- Check-Mite+® : est un produit à base de Coumaphos qui est formulé dans des bandes, ainsi il peut être employé comme Apistan® et Bayvarol®. Il est également très efficace contre le *Varroa*, les lanières sont faciles à employer, et les instructions d'étiquette sont presque identiques à Apistan® (GOODWIN et VAN EATON, 2001).

Parmi ses avantages, il faut retenir sa grande efficacité pour le moment ainsi que son application facile (bandelettes à insérer entre les cadres de la hausse à couvain). Il a des effets adverses sur l'abeille adulte plus importants que le Fluvalinate (mortalité d'abeilles plus élevée, toxicité larvaire sub-létale, troubles de ponte chez la reine, problème d'acceptation de nouvelles reines, etc.). C'est un produit très toxique oralement et moyennement toxique par contact. Il peut donner lieu à des résidus dans la ruche à moyen et long terme : produit, non volatil et soluble dans les corps gras, il s'accumule dans la cire et peut migrer dans le miel (ce problème est surtout noté avec la formulation liquide du produit). Il agit par contact avec la bandelette sur le système nerveux du *Varroa* (BOUCHER, 2004).

#### II.7.1.4. Cymiazole (Apitol®)

Cymiazole est un miticide systémique. Il agit par l'hémolymph des abeilles. Cymiazole n'est pas une substance soluble dans la graisse, à la différence des autres produits chimiques synthétiques mentionnés. Il tend donc à diluer facilement dans le miel.

Apitol® (Figure 10) est un produit granulaire qui est mixé avec le sirop, et à alimenter comme normal ou à appliquer directement aux abeilles à l'aide d'une seringue commandée de dosage. Deux applications sont faites à 7 jours d'intervalle pour la lutte efficace du *Varroa*. Les meilleurs résultats sont obtenus en automne où il y a peu ou aucune couvée dans la ruche. Apitol® ne devrait pas certainement être employé pendant l'écoulement de miel (GOODWIN et VAN EATON, 2001).



**Figure 10 : Apitol® (photo personnelle).**

Non efficace sur le *Varroa* dans le couvain operculé, il serait moins efficace que le Fluvalinate (BOUCHER, 2004).

#### II.7.1.5. Bromopropylate (Folbex®)

Bromopropylate est l'une des substances de lutte contre le *Varroa* les plus anciennes, mais n'est plus employé intensivement en Europe en raison des soucis concernant des résidus en miel. C'est un produit chimique soluble dans la graisse comme le Fluvalinate et la Fluméthrine, et les résidus étaient encore trouvés avec un pourcentage significatif dans le miel en Allemagne 8 ans après que son utilisation a été volontairement discontinuée dans ce pays (GOODWIN et VAN EATON, 2001).

Produit présenté sous forme de bandelettes de papier imprégné du principe actif, action par fumigation, peu toxique pour l'abeille, efficacité variable, non efficace sur le *Varroa* dans le couvain; résistance possible, problème de résidus dans le miel et la cire (BOUCHER, 2004).

Folbex® contient le Bromopropylate dans des lanières de papier. Les lanières sont allumées, et la fumée qui en résulte distribue des particules chimiques autour de la ruche. Pour la lutte du *Varroa*, quatre applications d'une lanière à intervalles de 4 jours sont recommandées. Le produit ne devrait pas être employé pendant l'écoulement du miel (LODDESANI et COSTA, 2005).

C'est un produit qui a été utilisé en Algérie comme premier traitement contre *Varroa*.

#### II.7.1.6. Amitraz (Apivar®)

Un des premiers acaricides de la famille des Formamidine pour lutter contre la varroase, produit sous forme de bandelettes (Apivar®) (Figure 11), mode d'action par contact, peu toxique; soluble dans la cire mais volatil et instable dans le miel, phénomène de résistance possible, efficacité de la formulation en bandelette mise en doute (BOUCHER, 2004).



**Figure 11 : Apivar® (photo personnelle).**

Il est dégradé complètement en 3-4 semaines, ainsi on ne le trouve pas comme résidu dans le miel ou la cire d'abeille. La cire d'abeille a réellement un effet d'accélération sur la dégradation de L'Amitraz.

Apivar® est une bande en plastique imbibé dans l'Amitraz. Les bandes sont placées dans la ruche comme Apistan®, et pour la même période. Apivar® est fortement efficace dans la lutte des acarides et a l'avantage de pouvoir être employé pendant l'écoulement du miel (GOODWIN et VAN EATON, 2001).

### II.7.2. Les produits chimiques organiques

La nécessité de développer des substances de contrôle d'acarides comme solutions de rechange aux produits chimiques synthétiques provient d'un désir d'employer plus de composés normaux et moins de soucis concernant des résidus des produits chimiques synthétiques qui apparaissent dans des produits d'abeille. De bonnes commandes d'acarides doivent également être trouvées en plus de ceux actuellement dans l'utilisation répandue parce que les acarides de *Varroa* ont déjà montré une capacité de développer rapidement la résistance à une gamme des produits chimiques (GOODWIN et VAN EATON, 2001).

#### II.7.2.1. Huiles essentielles

Ce sont des extraits de plantes qui sont fortement volatils (elles s'évaporent rapidement), et ont des odeurs fortes et caractéristiques. Ils sont toxiques aux parasites et les repoussent. Un problème avec des huiles essentielles comparées à un produit chimique tel que

le Fluvalinate est l'étroite marge entre la quantité de la substance qui tue les acarides et la quantité qui tue des abeilles. Fluvalinate est 800-1000 fois plus toxique au *Varroa* qu'aux abeilles, tandis que les meilleures huiles essentielles sont seulement de deux à quatre fois plus toxiques (LODDESANI et COSTA, 2005).

#### II.7.2.1.1. Thymol

Le produit est classé comme étant une huile essentielle tirée d'une plante, le thym. Son mode d'action se fait par évaporation et par contact. Son efficacité varie de 60 à 98% selon la température environnante qui ne devrait pas être inférieure à 15°C et selon la présence ou l'absence de couvain (BOUCHER, 2004).

#### II.7.2.1.2. Apiguard®

Apiguard® est une formulation de thymol dans un gel (Figure 12). Le gel est conçu pour être facile à l'appliquer et donne un dégagement plus commandé des vapeurs que d'autres méthodes. Les abeilles prennent également le gel sur leur corps et le déplacent autour de la ruche. Des tests effectués dans différents pays (Canada et Espagne) ont montré une efficacité variant entre 68 et 98% en fonction de la température et de la quantité de couvain



**Figure 12 : Apiguard® (photo personnelle).**

#### II.7.2.1.3. Api Life VAR®

Ce produit (Figure 13) est une combinaison du thymol (76%), de l'eucalyptol, du camphre et du menthol, 20g imbibé dans un comprimé de vermiculite. Un comprimé est placé sur les barres supérieures à la fin de l'été après que le miel soit enlevé, et remplacé par des comprimés fraîches 3-4 semaines plus tard. Comme pour le produit précédent, une basse température et beaucoup de couvain affectent considérablement les capacités d'Api Life® à

éliminer le maximum de *Varroa*. Dans de bonnes conditions d'environnement, l'efficacité peut atteindre 97% (GOODWIN et VAN EATON, 2001).



Figure 13: Api Life VAR® (photo personnelle).

## II.8. Les produits chimiques communément utilisés dans le monde pour le contrôle du *Varroa*.

Depuis l'apparition de la varroase, de très nombreux chercheurs travaillant sur *Varroa* ont utilisé plusieurs molécules pour lutter contre cet acarien. Selon BORNECK (1997) in ADJLANE (2003), plus de 12 matières actives chimiques utilisées sous différentes méthodes et formulations sont appliquées dans la région méditerranéenne.

Le tableau 2 nous donne une idée sur les différents produits utilisés pour la lutte anti-*Varroa* alors que le tableau 3 nous donne un récapitulatif des produits utilisés dans chaque pays européen.

**Tableau 2 : Liste des produits chimiques communément utilisés dans le monde pour le contrôle du *Varroa* (GOODWIN et VAN EATON, 2001).**

Nom du produit	Principe actif	Classe chimique
Apiguard®	Thymol	Huile essentielle
Api Life VAR®	Thymol, Eucalyptol, Menthol, Camphor	Huile essentielle
Apistan®	Fluvalinate	Pyréthroïde
Apitol®	Cymiazole	Dérivés d'iminophényle thiazolidine
Apivar®	Amitraz	Amadine
Bayvarol®	Fluméthrine	Pyréthroïde
Folbex®	Bromopropylate	Benzilate
Apicure®, Mite Away®	Acide formique	Acide organique
Cheek-Mite+®, Perizin®	Coumaphos	Organophosphoré

**Tableau 3 : Liste des produits utilisés pour la lutte contre la varroase en Europe  
(Mutinelli, 1999 in Adjlane, 2003).**

Pays	Inscription comme acaricides	Inscription en médecine vétérinaire	Aucune exigence (usage libre)	Non enregistré, mais accepté
Autriche	Apistan <sup>®</sup> , Bayvarol <sup>®</sup>			AF, AL, AO
Belgique	Apistan <sup>®</sup>	Apivar <sup>®</sup>		AO, AF, AL
Suisse		Apistan <sup>®</sup> , Bayvarol <sup>®</sup> Pirizin <sup>®</sup> , Apitol <sup>®</sup> Folbex VA <sup>®</sup> , Api Life VAR <sup>®</sup> , Thymovar <sup>®</sup>	AF, AO, AL Thymol	
Allemagne		Perizin <sup>®</sup> , Apitol <sup>®</sup> , Bayvarol <sup>®</sup> , AF		AL, thymol
France		Apistan <sup>®</sup> , Apivar <sup>®</sup>		
Finlande	Apistan <sup>®</sup>			
Royaume uni		Bayvarol <sup>®</sup> , Apistan <sup>®</sup>		
Irlande		Bayvarol <sup>®</sup>		
Grèce		Apistan <sup>®</sup> , Apistan <sup>®</sup>		
Pays bas		Apistan <sup>®</sup> , Apitol <sup>®</sup>		AO, AF, AL
Italie	Perizin <sup>®</sup> , Apitol <sup>®</sup> , Folbex VA <sup>®</sup> , Api Life VAR <sup>®</sup> , Apistan <sup>®</sup> , Bayvarol <sup>®</sup>	Apivar <sup>®</sup>		AF, AL, AO, Thymol
Norvège			AF, AL, AO	
Portugal	Apistan <sup>®</sup>	Apivar <sup>®</sup>		
Suède	Apistan <sup>®</sup>			Huiles essentielles AF, AL, AO
Slovénie	Apistan <sup>®</sup> Api Life VAR <sup>®</sup>			
Espagne	Apistan <sup>®</sup>	Perizin <sup>®</sup> , Apivar <sup>®</sup>		AO, AF, AL, Thymol, Roténone

AF : Acide formique

AO : Acide oxalique

AL : Acide lactique

## I. LES MECANISMES DE RESISTANCE DU VARROA AUX PRODUITS CHIMIQUES

La résistance est définie comme étant la capacité d'un organisme à tolérer une dose toxique qui est létale pour la majorité des individus de la même espèce (SIMONEAU, 2004).

La résistance (*d'un parasite aux méthodes de traitement*) se définit comme une perte d'efficacité dans le contrôle du parasite, engendrant des pertes de ruches ou des dommages de plus en plus conséquents malgré une augmentation de la dose du toxique (ZACHARY, 2002).

La résistance aux produits est héréditaire donc elle est transmise à la progéniture des fondatrices. La fréquence de ce trait génétique sera proportionnelle à l'intensité de la pression de la sélection (utilisation de Fluvalinate dans ce cas-ci) que l'on impose à la population de *Varroa* (SIMONEAU, 2004).

Il faut comprendre que cette caractéristique génétique est présente ou absente chez un individu. Dans une population donnée, on retrouvera donc un certain taux d'individus résistants. Plus la pression sélective augmente, plus ce nombre d'individus résistants augmentera (MUTINELLI *et al.*, 2000).

Selon LECONTE (2000), la résistance utilise en général un des 3 mécanismes suivants :

- Il y a moins de pesticide qui pénètre dans l'organisme.
- Le parasite développe un enzyme qui dégrade le pesticide. L'insecticide dégradé est excrété.
- Une insensibilité au pesticide, qui se considère au niveau d'une population et non pas d'un individu, et différente du processus d'immunisation (comme lorsque la protéine visée par l'insecticide a changé et celui-ci ne peut plus agir). Dans la population de *Varroa*, il y a des individus qui ont subi une mutation qui fait que le produit est devenu sans effet (ZACHARY, 2002).

Pour éviter l'apparition de la résistance, il faudrait :

- Profiter de la résistance ou tolérance à *Varroa* par certaines souches d'abeilles. Ces souches nécessiteront moins de traitement.
- Se servir de la notion de seuil de viabilité économique, ainsi les traitements ne seront donnés qu'au moment opportun.
- Alternier l'utilisation des acaricides selon leurs modes d'action différents. Par exemple, le Fluvalinate et l'acide formique, le Fluvalinate et le Coumaphos. C'est l'approche la plus efficace pour éviter la résistance (ANONYME, 2002).

## II. FACTEURS FAVORISANT L'APPARITION DE RESISTANCES

Selon ADJLANE (2003), les facteurs qui peuvent contribuer à l'apparition de résistances sont résumés en :

- Utilisation de produits insuffisamment efficaces pour les abeilles : Comme c'est le cas pour Apistan®.
- Utilisation de lanières de fabrication maison imprégnées d'Amitraz ou de Fluvalinate : elles seront insuffisamment efficaces à cause de l'instabilité de ces derniers dans l'atmosphère de la ruche (au mieux quelques jours). Les laboratoires ont développé à grands frais des lanières spécialement étudiées qui protègent par exemple l'Amitraz incorporé et évitent sa dégradation, tout en le libérant progressivement de façon continue vers la surface. Ceci permet aux nourrices d'apporter de l'Amitraz aux *Varroa* présents au niveau du couvain sans relâche pendant 8 à 10 semaines, couvrant ainsi plusieurs générations d'acariens.
- Lanières placées en rive : il faut que les lanières soient là où sont les nourrices, c'est-à-dire là où est le couvain.
- Une seule lanière insérée par le trou de nourrissage : une seule lanière ne suffit pas et le nid à couvain n'est pas toujours au centre de la ruche.
- Des gouttes d'Amitraz mélangées à de la graisse sur une plaque glissée dans le fond de la ruche. Pour la même raison d'instabilité de l'Amitraz, ce procédé ne permet de tuer que les *Varroa* accrochés au corps des abeilles au moment du traitement. Ne sont pas touchés ceux (ils sont plus nombreux) qui sont dans les alvéoles operculés, en train de se multiplier.

Toutes ces mauvaises pratiques ont été relevées à travers le monde. Il y a eu inévitablement apparition de résistance dans plusieurs pays (Tableau 4).

**Tableau 4 : Apparition du phénomène de résistance de *Varroa* aux différentes molécules acaricides (Vita Europe, 2001 in Adjlane, 2003).**

pays	Résistance avérée	Résistance suspectée
Italie	Amitraz, Pyréthriinoïde, Coumaphos	
Espagne		Pyréthriinoïde
France	Pyréthriinoïde	Amitraz
Belgique	Pyréthriinoïde	Amitraz
Allemagne	Pyréthriinoïde	
Canada	Pyréthriinoïde, Coumaphos	
Autriche	Pyréthriinoïde, Coumaphos	
Grèce	Malathion,	
Israël	Amitraz, Pyréthriinoïde	
USA	Amitraz, Pyréthriinoïde	
Argentine	Pyréthriinoïde	
Maroc		Pyréthriinoïde
Egypte	Pyréthriinoïde	
Libye	Pyréthriinoïde	

La tendance actuelle dans le monde s'oriente vers une stratégie de lutte alternative en combinant (MUTINELLI et *al.*, 2000) :

- Des huiles essentielles surtout à base de Thymol (Api Life VAR®, Apiguard®).
- Des acides organiques (Acide formique, oxalique, lactique).

- Les méthodes biotechniques (la découpe du couvain de mâle, la formation de jeunes nucléés).
- Recherche de souches d'abeilles résistantes au *Varroa*.

## I. PRESENTATION DU CADRE DE L'ETUDE

L'enquête a été réalisée à l'aide de questionnaires distribués à une centaine d'apiculteurs. Malheureusement, nous n'avons pu récupérer que 38 questionnaires qui nous ont permis de mettre en évidence la situation de la varroase dans la région de la Mitidja.

Un exemplaire de notre questionnaire apparaît en annexe.

L'échantillon des résultats des questionnaires est composé de :

- 13 apiculteurs d'Alger
- 12 apiculteurs de Boumerdès
- 13 apiculteurs de Blida

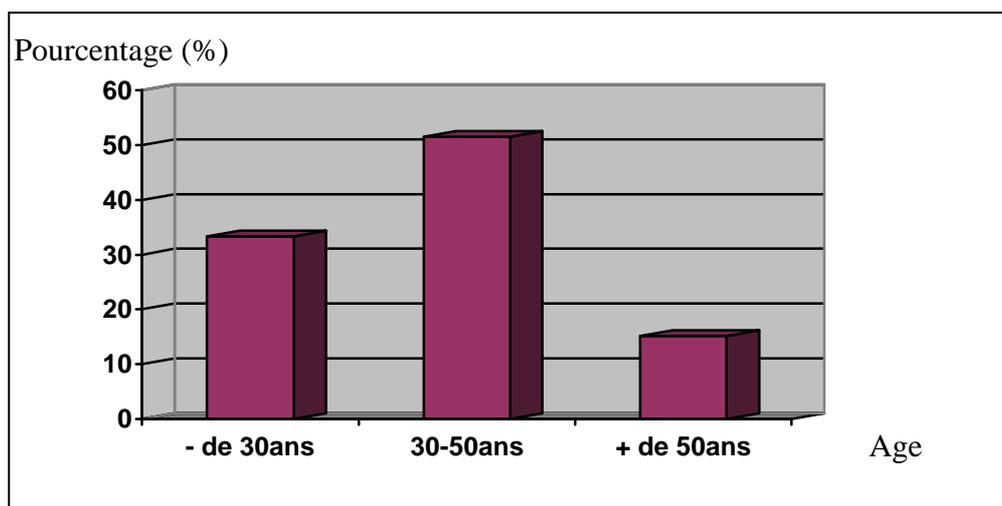
## II. ANALYSE DES RESULTATS DE L'ENQUETE

L'analyse des 38 questionnaires a été réalisée après une synthèse des réponses aux différentes questions. Les résultats de l'enquête sont illustrés par des graphes et sont présentés selon les points suivants :

### II.1. Profil de l'apiculteur

#### II.1.1. Age

Les résultats de l'analyse de l'âge des apiculteurs sont représentés sur la Figure 14.



**Figure 14 : Age des apiculteurs**

L'âge des apiculteurs confirme l'engouement pour cette activité au courant des dix dernières années, puisque 84,84% des apiculteurs ont moins de 50 ans, dont 1/3 ont moins de

30 ans. Les 15,16% restant ont plus de 50 ans, qui représentent en majorité les anciens apiculteurs.

### II.1.2. Niveau d'instruction des apiculteurs

Un peu plus de 35% des apiculteurs sondés ont un niveau universitaire et constitue une nouvelle génération d'apiculteurs qui émerge, 32,35% ont un niveau secondaire, 11,76% ont un niveau moyen et 20,6% n'ont aucun niveau (Figure 15).

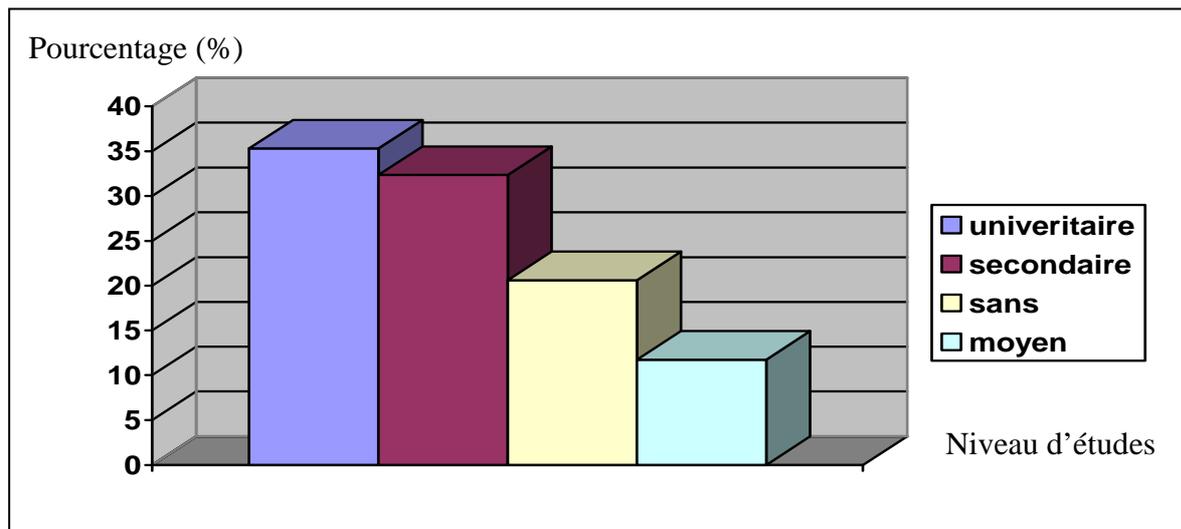


Figure 15 : Niveau d'instruction des apiculteurs.

### II.1.3. Catégorie d'apiculteurs

Notre étude a permis de constater qu'il existe trois catégories d'apiculteurs : les amateurs, les pluriactifs et les professionnels. La Figure 16 illustre les différents pourcentages des différentes catégories d'apiculteurs.

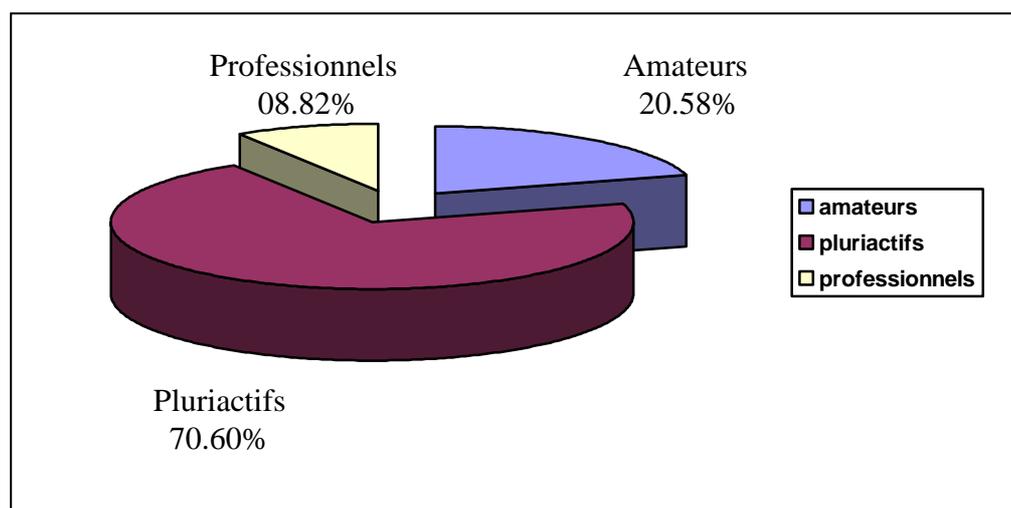


Figure 16 : La population d'apiculteurs.

- Les amateurs :

Ils représentent 20.58% de la population apicole. Pour eux, l'apiculteur est une activité de loisir. Il est à noter que la moyenne d'âge est relativement élevée (plus de 40 ans, possédant moins de 20 ruches), ce qui entraîne inévitablement soit le désintérêt, soit l'impossibilité d'accès à des activités agricoles.

- Les pluriactifs :

Il est difficile de situer la limite entre l'amateurisme et la pluriactivité.

Le pluriactif se distingue de l'amateur par le nombre de ruches en sa possession (celui-là possédant de 20 à 50 ruches) et leur proportion s'élève à 70.60%.

Le pluriactif s'apparente beaucoup plus à l'apiculteur professionnel qu'à l'amateur, compte tenu de son degré d'équipement en matériel.

- Les professionnels

Le professionnel se reconnaît au fait que son gagne-pain dépend exclusivement de l'exercice du métier d'apiculteur. Aussi, tend-il à perfectionner ses compétences, son savoir-faire dans le domaine et à multiplier le nombre de ruches, dans l'espoir d'améliorer ses conditions socio-économiques.

Ils représentent 08,82% des apiculteurs mais possèdent à eux seuls 35% des ruches, soit une moyenne de 40 colonies /apiculteur. Il est à remarquer que le professionnalisme n'a rien avoir avec l'âge de l'apiculteur.

#### II.1.4. Expérience en apiculture

L'engouement pour l'apiculture est illustré par le nombre d'apiculteurs qui ont récemment investi, soit 79,42% qui ont moins de 10 ans d'expérience, dont plus de la moitié (51.86%) ont moins de 5 ans d'expérience. La proportion des apiculteurs ayant une pratique de plus de dix ans représente 20.58% (Figure 17).

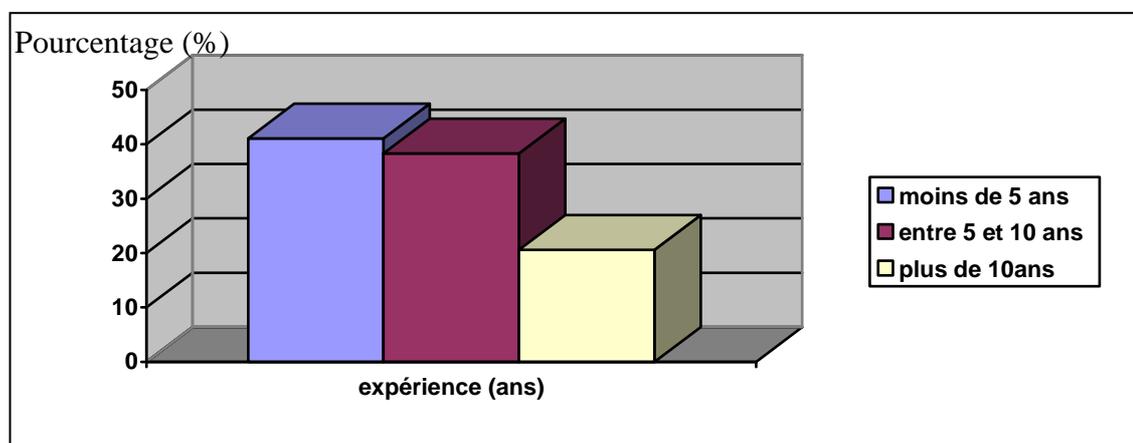
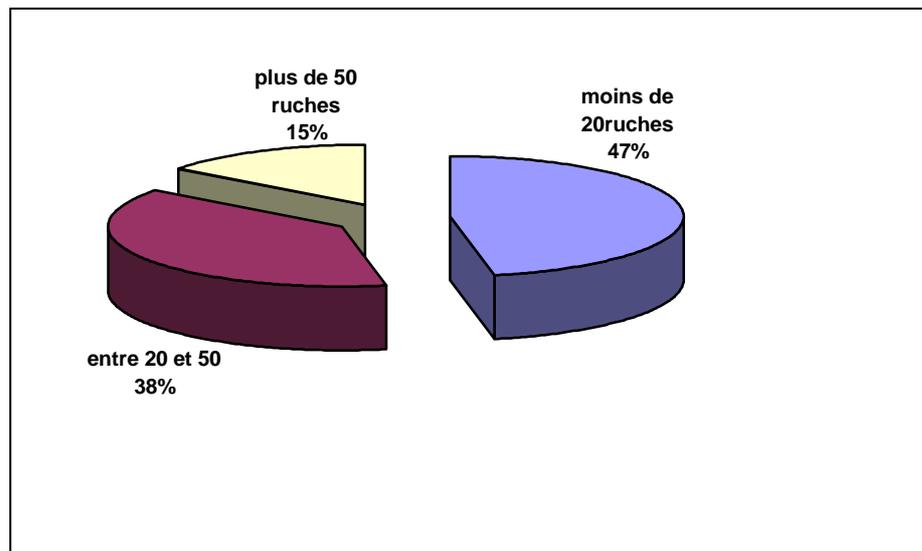


Figure 17 : Expérience en apiculture selon les catégories d'âge.

### II.1.5. La taille des ruchers

D'après la Figure 18, il ressort que le nombre de ruches nous donne une idée sur le professionnalisme de nos apiculteurs. Plus de 47% ont moins de 20 ruches dont 25% ont moins de 10 ruches, 38,23% d'entre eux possèdent entre 20 et 50 ruches et seulement 14,72% ont plus de 50 ruches dont 2% ont plus de 100.



**Figure 18 : Taille des ruchers**

## II.2. Situation de la varroase

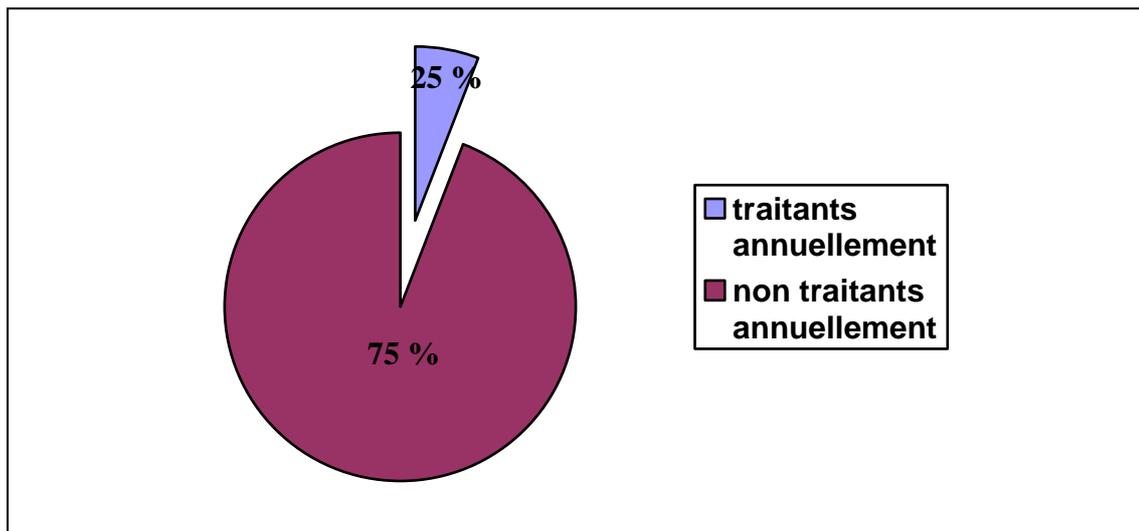
### II.2.1. Critères de reconnaissance de la varroase

Nous avons noté une nuance dans les critères de reconnaissance de la varroase. Ceux qui font le rapprochement entre la présence du *Varroa* et les abeilles sans ailes constituent 32,58% des apiculteurs sondés. Un peu plus de 23% s'en inquiètent lorsqu'ils observent des mortalités d'abeilles. Les apiculteurs qui observent directement la présence du *Varroa* (sur le dos des abeilles) constituent un peu plus de 38% (38,23%) et enfin 2,95% ont déclaré avoir fait appel au vétérinaire pour confirmer la détection du *Varroa*.

### II.2.2. Les précautions contre l'infestation

Parmi les apiculteurs sondés, 5,89% ont jugé inutile de lutter contre la varroase. Tandis que 94,11% des apiculteurs sont conscients de la nécessité de traiter la varroase par des médicaments anti-*Varroa* conçus à cet effet.

La Figure 19 démontre que 25% de ceux qui traitent ne croient pas essentiel de le faire annuellement alors que 75% ont répondu qu'ils traitent annuellement leurs ruches.



**Figure 19 : Fréquence du traitement.**

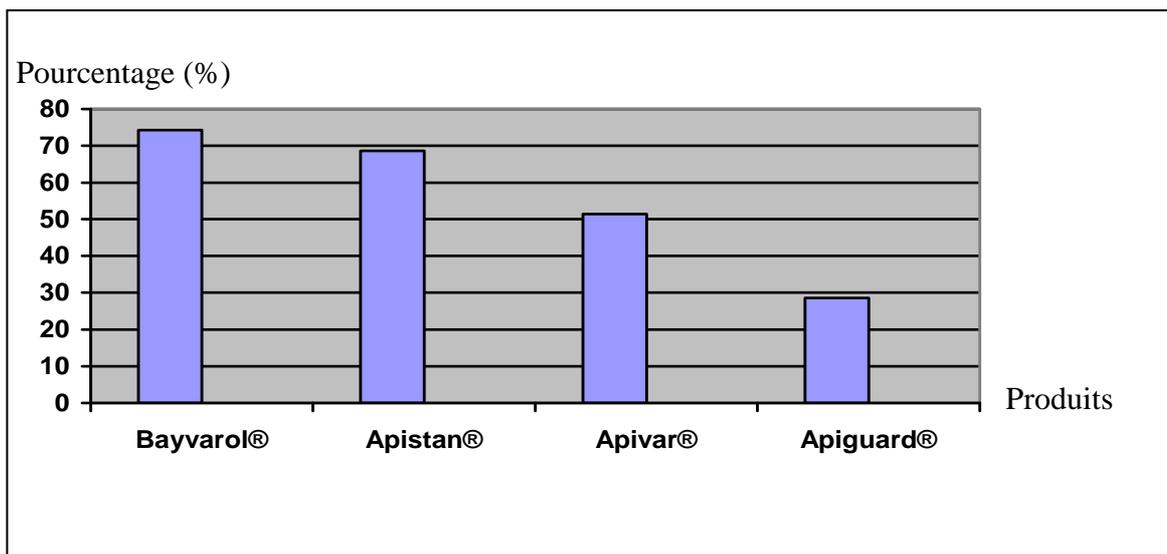
### II.2.3 Saisons des traitements

**Tableau 5 : Saisons des traitements**

saison du traitement	Pourcentage (%)
Eté	34.21
Automne	10.52
Hiver	02.63
Printemps	10.52
Eté / Automne	10.52
Printemps / Eté	05.26
Printemps / Hiver	05.26
Printemps / Automne	15.78

Le tableau 5 nous informe sur l'existence de disparité dans l'utilisation des médicaments quant à la saison du traitement, puisque 34,21% traitent en été, 10,52% en automne ou au printemps tandis que seuls 2,63% traitent en hiver. 5,26% uniquement traitent deux fois par an (soit en Eté-Automne soit en Printemps-Hiver). Enfin, 10,52% et 15,78% traitent, respectivement, en Eté-Automne et en Printemps-Automne.

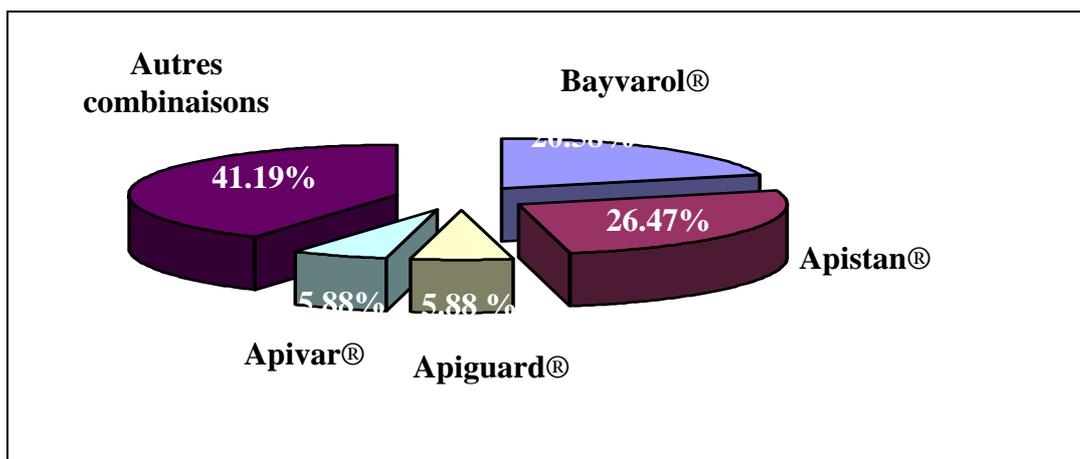
## II.2.4 Les produits anti-Varroa les plus connus



**Figure 20 : Les produits anti-Varroa les plus connus.**

Une lecture simple des résultats présentés ci-dessus (figure 20) nous permet de constater que Bayvarol® et Apistan® sont les plus cités par les apiculteurs avec respectivement 74.28% et 68.57 % puis viennent les deux autres médicaments : Apivar® avec 51.42% et Apiguard® avec 28.57 %.

## II.2.5. Les produits utilisés



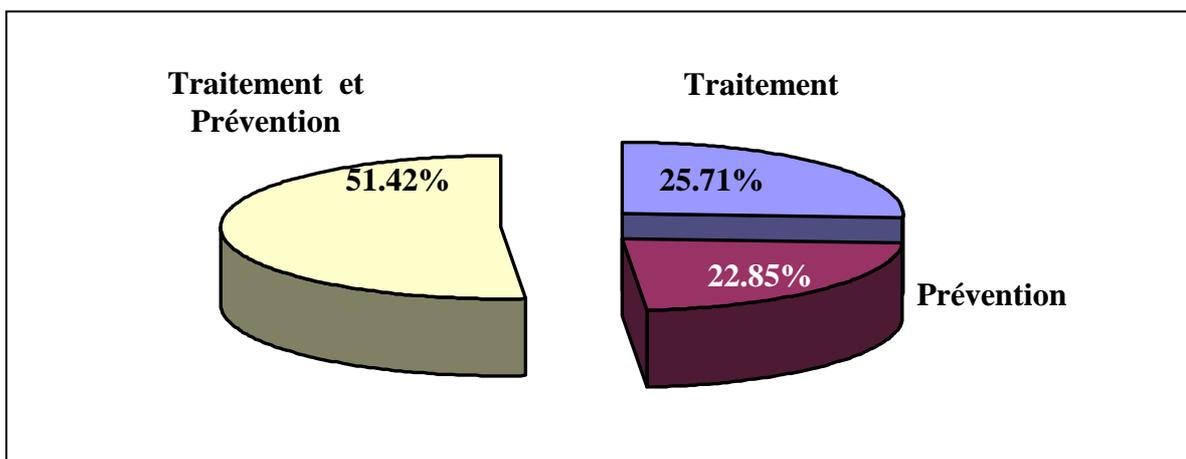
**Figure 21 : Les produits utilisés.**

Les résultats présentés ci-dessus (Figure 21) confirment la place d'Apistan® comme la molécule la plus ancienne introduite en Algérie donc la plus utilisée (26,47%), suivie de Bayvarol® avec 20.58% d'utilisateurs. Les autres médicaments, en l'occurrence Apiguard®

et Apivar®, ne représentent qu'un taux faible, soit 5.88% d'utilisateurs au maximum. Finalement, les autres combinaisons de traitement représentent 41,19% des produits utilisés.

#### II.2.6. Pourquoi utiliser les médicaments

La Figure 22 représente le but d'utilisation des médicaments. Il s'ensuit que le nombre d'apiculteurs utilisateurs de médicaments à titre curatif représente un pourcentage de 25.71%, tandis que 22.85% des apiculteurs y font appel à titre préventif. 51,42% d'entre eux visent un double objectif : prévention et traitement.



**Figure 22 : Type d'utilisations des médicaments.**

#### II.2.7. Alternance entre médicaments

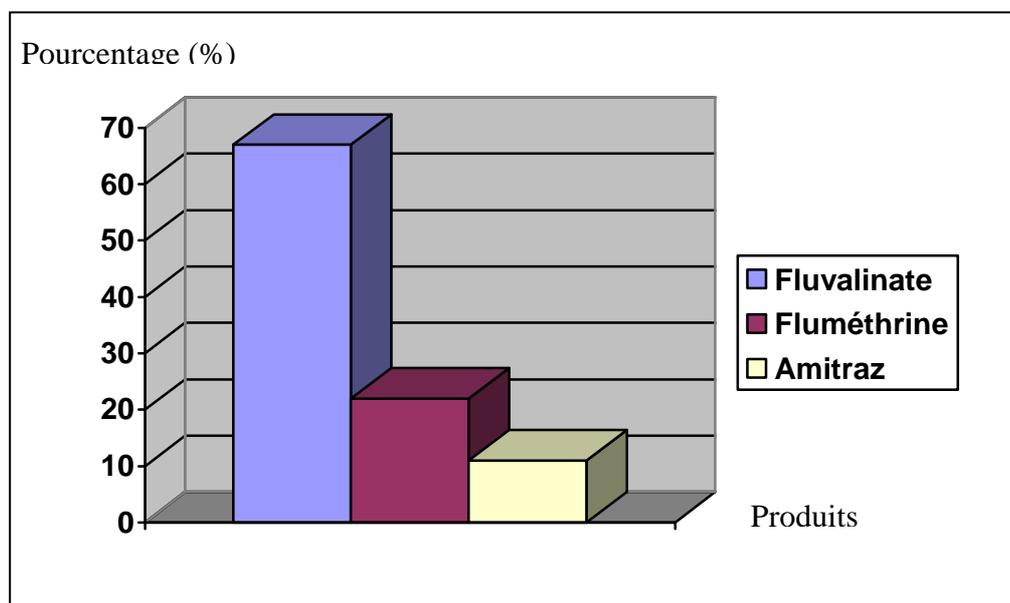
Concernant la question de l'alternance des molécules anti-*Varroa*, notre enquête nous a permis de constater que seulement 37% des apiculteurs sondés la pratiquent. Le reste des apiculteurs c'est-à-dire 63% utilisent un seul médicament pendant de longues périodes.

L'analyse des données concernant la disponibilité ou la facilité de se procurer les médicaments anti-*Varroa* démontre que la majorité des apiculteurs, soit 88.57%, ne trouvent pas un problème quant à l'acquisition de ces produits médicamenteux.

#### II.2.8. La satisfaction du rendement du ou des médicaments

Une population estimée à 54.28% des apiculteurs interrogés se sont déclarés non satisfaits du rendement des médicaments qu'ils utilisent. Notons que près de 67% ont constaté une baisse d'efficacité des produits à base de Fluvalinate, 22% de ceux à base de Fluméthrine

et seulement 11% de ceux à base d'Amitraz. Les résultats sont représentés à travers la Figure 23.



**Figure 23 : Estimation de la résistance d'après les apiculteurs.**

Les résultats regroupés dans le tableau 6 montrent que 15% des apiculteurs ont procédé au changement de la molécule, 8% ont procédé à une alternance, 10% à une augmentation des doses sans changement de molécule ni de fréquence des traitements et enfin 67% ont procédé à une augmentation de la durée du traitement sans changement de molécule.

Un peu plus de 68% (68.75%) ont constaté un effondrement au sein de leurs colonies en dépit des soins apportés.

**Tableau 6: Procédure en cas d'insatisfaction**

La procédure	Pourcentage (%)
Alternance	08
Changement de molécule	15
Augmentation des doses sans changement de molécule ni de la fréquence des traitements	10
Sans le changement de molécule, en augmentant la durée du traitement	67

### II.2.9. Contrôle d'infestation

Cette procédure, étant inconnue ou non réalisée chez un grand nombre d'apiculteurs (61.29%), contribue de façon indirecte à la propagation de la maladie, en ignorant l'état d'infestation de ses colonies.

Contrairement à toutes ces personnes à savoir 38.70% des apiculteurs réalisent souvent un contrôle d'infestation à l'aide de plateaux anti-*Varroa* ou tout simplement par l'observation de leurs ruches et à moindre degré, de leurs abeilles. Parmi ces personnes 66.66% ont constaté un état d'infestation moyen, 23.80% ont enregistré une faible infestation, 4.76% ont remarqué un taux fort, tandis que 4.76% ont déclaré avoir observé l'absence de *Varroa* dans leurs colonies, ce qui est très loin de la réalité des choses.

### II.2.10. Le rôle du vétérinaire

Notons que la question posée à cet effet a révélé que seulement 36.66% des apiculteurs ont demandés l'avis d'un vétérinaire quant aux traitements et autres mesures préventives, contre 63.33% estimant non nécessaire de s'orienter chez un vétérinaire.

### II.2.11. Le prix

Les résultats de notre enquête révèlent que près de 84% des interrogés estiment le prix des médicaments entre cher et très cher tandis que 16.12% le jugent acceptable.

### III. DISCUSSION GENERALE

Notre enquête nous a permis de constater qu'il y a relativement peu de professionnels en apiculture. La tranche d'âge de moins de 50 ans représente une grande majorité (84,84%) de l'ensemble des apiculteurs. Ceci peut être considéré comme un point favorable pour le secteur apicole puisque les jeunes sont généralement moins réfractaires que les plus âgés quant à la prise en considération de nouvelles données scientifiques innovatrices.

Concernant le niveau d'instruction, on a constaté que le pourcentage des apiculteurs ayant un niveau acceptable (niveaux secondaire ou universitaire) représente plus de 67%. C'est également un point favorable pour la filière. En effet, les apiculteurs instruits accèdent plus facilement à l'information et sont généralement plus scrupuleux à appliquer les normes de l'apiculture.

La lutte anti-*Varroa* a plus d'une vingtaine d'années en Algérie. Malgré cela, les signes cliniques de la varroase semblent peu connus par les apiculteurs sondés. Cela étant peut-être dû au manque d'expérience. Le grand pourcentage d'apiculteurs jeunes et instruits souhaiteraient lutter plus efficacement contre la varroase en faisant appel aux médicaments autorisés par les pouvoirs publics. Ce qui peut être traduit par une prise de conscience salutaire.

Tous les résultats obtenus démontrent la place importante qu'occupe Bayvarol® et Apistan® dans le marché algérien comme solutions pour la varroase dans nos ruches. Par contre, un produit comme Apiguard® est loin d'occuper sa place véritable sur le marché des médicaments anti-*Varroa*. Et cela ne peut être expliqué que par sa nouvelle introduction sur le marché algérien. Il a besoin de plus de temps pour se faire connaître et s'imposer comme une alternative anti-varroase. Notons finalement que personne n'a déclaré avoir utilisé des produits artisanaux, ce qui est contraire à la réalité du terrain. En effet, certaines coopératives de la Mitidja confectionnent et vendent des produits anti-*Varroa* artisanaux. Les échos de résistance de *Varroa* au Fluvalinate et à l'Amitraz dans la région de Blida sont une conséquence de ces pratiques qu'on ne peut que réprouver.

Le prix du médicament joue un rôle très important dans le recours aux traitements à grande échelle. Même si la totalité des apiculteurs ont déclaré avoir procédé aux traitements

comme moyens de lutte contre la varroase, près de 84% de ces mêmes personnes ont jugé le prix entre cher et très cher et 16.12% jugent le prix acceptable.

Le prix élevé des médicaments anti-*Varroa* (1700DA pour Bayvarol® et Apistan®, entre 1400 et 1500DA pour Apivar® et 1000DA pour Apiguard®), oriente les apiculteurs vers les traitements artisanaux au Klartan® et au Tactic®. A titre d'exemple, un litre de Klartan® qui revient à 5000DA permet de traiter 1000 ruches. Alors que la même somme autorise un traitement de 30 ruches!

Le traitement réglementaire revient à 340DA/ruche. Si l'apiculteur fait deux traitements par an, le coût n'excéderait pas le prix de 750 grammes de miel!

N'étant pas conscients des dégâts que cause cette pratique de bricolage des traitements anti-*Varroa*, la vulgarisation apicole a un grand rôle à jouer. Les laboratoires ou bien leurs représentants sur le marché Algérien devraient s'investir beaucoup plus pour éradiquer ces pratiques illégales.

Ils devraient également prôner l'alternance des produits anti-*Varroa*. La politique qui consisterait à vendre la même molécule tous les ans n'est pas payante à long terme. En effet, si cette molécule n'est pas relayée par une molécule d'une famille différente, des problèmes de résistance peuvent apparaître. Pour appliquer cette alternance, il faut bien sûr une disponibilité permanente des molécules alternatives. L'analyse des réponses quant au lieu de fourniture permet de mettre en évidence le grand rôle que jouent les coopératives apicoles.

Dans notre enquête nous avons relevé une corrélation positive entre l'absence de pratique d'alternance et la diminution de l'efficacité du traitement utilisé. Pour palier à cela, les apiculteurs allongent la durée du traitement, ou bien augmentent la dose du produit lorsqu'il est confectionné traditionnellement. Par leur conduite hasardeuse les apiculteurs ont contribué à l'aggravation de la situation. En effet, en augmentant la durée du traitement ou bien de la dose ils ne font que contribuer à accélérer l'apparition de résistances. Certains apiculteurs (43.75%) ne traitent pas leurs colonies. Ils pensent que leurs abeilles sont résistantes au *Varroa*. Ces apiculteurs peuvent être à l'origine de la perte de leur cheptel dans un délai court surtout si cette mentalité est associée à l'arrêt de traitement de ces colonies «résistantes ». Fort heureusement moins de la moitié des personnes pensent ainsi, sinon la situation serait aujourd'hui plus dramatique. A l'heure actuelle aucune étude n'a prouvé

l'existence de souches d'abeilles résistantes au *Varroa* en Algérie.

Toutes les colonies nécessitent un traitement anti-*Varroa*. A partir du moment où la présence de *Varroa* est détectée, les apiculteurs doivent régulièrement estimer le niveau d'infestation tout au long de la saison. Une surveillance de routine de leurs colonies permettra de connaître le degré d'infestation et décider à quel moment traiter. Les traitements inutiles doivent être évités car ils représentent une perte de temps et d'argent et augmentent le risque d'apparition de résistances.

Le traitement de pathologies animales relève directement de la charge du vétérinaire. Malheureusement, la varroase ne bénéficie presque d'aucune prise en charge sanitaire. C'est le cas d'ailleurs d'autres maladies d'abeilles. Plus de la moitié des apiculteurs (63.33%) interrogés n'ont jamais demandé le conseil d'un vétérinaire concernant les traitements ni autres mesures apicoles.

Ces apiculteurs s'informent auprès des coopératives apicoles, qui constituent leurs fournisseurs en médicaments. Les apiculteurs se débrouillent donc dans la lutte contre les pathologies apicoles en se passant des services du vétérinaire. Car celui-ci n'a jamais été formé dans ce domaine.

---

## CONCLUSION GENERALE

Notre enquête a ciblé les apiculteurs de la Mitidja et nous a permis d'avoir une idée sur leurs connaissances en matière de lutte contre *Varroa*. Notre travail ne prétend nullement donner une idée précise de toute la situation dans la Mitidja car sur une centaine d'apiculteurs ciblés au départ, seul un tiers d'entre eux ont bien voulu répondre à nos questions. Il faut rappeler que ce type d'enquête a été initié pour la première fois en Algérie, il est donc tout à fait normal que des imperfections soient relevées dans ce travail. En effet, des questions plus précises adressées à un échantillonnage plus grand aurait donné une idée plus représentative de la situation sanitaire dans la Mitidja. Par ailleurs, en étendant cette enquête aux coopératives ainsi qu'aux firmes dépositaires des molécules anti-*Varroa* dans tout le pays nous pourrions mieux comprendre la situation sanitaire apicole.

Du fait que l'apiculture n'est pas enseignée dans notre école, le vétérinaire n'a pas été d'un grand secours pour les apiculteurs. A défaut de cela, cette enquête, si elle est renouvelée tous les ans et étendue à tout le territoire national aura (peut être) le mérite de mettre en place un système d'observatoire qui à terme jouera le rôle d'épidémiologie surveillance.

**REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

1. **ADJLANE N, 2003** : Contribution à l'étude de quelques facteurs intervenant dans la lutte alternative contre *Varroa destructor* : P 37-39.
  2. **ALBISETTI J et BRIZARD A, 1982** : Notions essentielles de pathologies apicoles, vade-mecum de l'apiculture spécialiste .Ed de l'O.P.I.D.A Paris.
  3. **ANDERSON D et TRUEMAN J, 2000**: *Varroa jacobsoni* (Acari: varroadae) is more than one species. Exp. Appl. Acarol.24: P 165-189.
  4. **ANONYME, 2002** : Apiculture, situation et perspectives. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.
  5. **ANONYME, 2003** : Les méthodes de prélèvement et les pathologies dominantes en apiculture. I.N.M.V. Alger.
  6. **ANONYME, 2004**: La situation de l'apiculture. Ministère de l'agriculture et du développement rural (Algérie).
  7. **BALL B, 1988** : Association de *Varroa jacobsoni* avec les maladies à virus des abeilles. La santé de l'abeille, n°108.
  8. **BORNECK R, 1997** : Varroasis in the Mediterranean area and its economic implications proceedings of the CIHEAM Seminar on The Varroasis in the Mediterranean Region, Granada, 22-23 September 1996. Cahiers Options Mediterranean's Vol. 21: P 9-12.
  9. **BOUCHER C, 2004** : Contrôle chimique de la varroase : P 1-9.
  10. **BOUGUERA R, 1995** : Influence de la varroase sur l'état sanitaire de la ruche. Thèse d'ingénieur en agronomie, promotion 1995 de l'institut national d'agronomie d'Alger : P 93.
-

11. **BOULFEKHAR K, 2004** : Biologie de *Varroa destructor* /*jacobsoni* (Acari :Varroadae) agent causal de la varroatose de l'abeille ( *Apis mellifera* ). Thèse pour l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire : P 75.
  12. **CHAUDIERE, M. 1988** : L'énergie solaire contre la varroase, les quatre saisons du jardinage, n°50 : P 58-60.
  13. **COLIN M. E., FAUCON J. P., HEINRICH A., DERRY R et GIAUFFRET A, 1983** : Etude du premier foyer français de varroatose de l'abeille. Bull. acad. vet. De France 56 : P 89-93.
  14. **COLIN E et VANDAME R, 2003** : Abeilles européennes et abeilles africanisées au Mexique : la tolérance au *Varroa jacobsoni* I.N.R.A. STATION DE ZOOLOGIE ET apidologie.
  15. **COURBON A, 1991**: Les inserts a base de roténone. Nature et progrès, n°123 : P 28-29.
  16. **DEFAVAUX M, 1984** : Les Acariens et les insectes parasites et prédateurs des abeilles *Apis mellifica intermissa*. En Algérie. Bull. Zool. Agric. INA n°8 : P 13-21.
  17. **FRIES I. CAMAZINE S., SNYD J. 1994**: Population dynamics of *Varroa Jacobsoni* a model and review. Bee world 75: P 5-22.
  18. **GRIFFITHS et BOWMAN, 1981** : Un rucher naît : 40 leçon d'apiculture. Ed. librairie vulgarisation Paris.
  19. **GROBOV O. F, 1977** : La varroase de l'abeille millifère. Apimondia, :P 52-100.
  20. **GROBOV O. F, 1976** : La varroase de l'abeille millifere. Apiacta (Bucharest) : P 11, P 14-148.
  21. **GOODWIN M et VAN EATON C, 2001**: Control of *Varroa*, a Guide for New Zealand Beekeepers: P 40-52.
-

22. **HANLEY A. et DUVAL J, 1995** : La varroase des abeilles. AGRO-BIO-370-08 : P 3-11.
23. **HAUK G., 1991**: Beckkeeping – Ancient art and moderne crisis, *Biodynamics*, n°176: P 30-36.
24. **INSTITUT NATIONAL DE MEDECINE VETERINAIRE, 2003** : Les méthodes de prélèvements et les pathologies dominantes en apiculture I.N.M.V.Alger.
25. **LECONTE Y, ARNOLD G, 1988** : Etude thémopréferendum de *Varroa jacobsoni* Oud apidologie 19 : P 165.
26. **LECONTE Y., 2000**: Lutte intégrée contre *Varroa*. Bulletin de GDSA29 n°2. février 2001: P 2.
27. **LODESANI M et COSTAC C. 2005**: Limits of chemotherapy in beekeeping: Development of residues. *Bee Word* 86 (4) : P 102-109.
28. **MUTINELLI, NANETTI, A, ARCULEO, P. 2000**: Strategies for integrated control of *Varroa* mites in honey bee colonies in South Europe.  
The 2and International Conference on Africanized Honey bees and bee mites, Tucson, USA, April 10-12,2000 in *Am J* 140: P 828-829.
29. **PEGUIN P, 1987** : Apiculture : vers une lutte biologique contre la varroase. Les quatre saisons du jardinage, n° 46 : P 45-48.
30. **PEGUIN P, 1988. (a)** : L'apiculture biologique face au *Varroa*. *Nature et Progrès*, n°123 : P 27-28.
31. **PEGUIN P, 1988. (b)** : Apiculture: que faire contre la varroase ? Les quatre saisons du jardinage, n°53 : P 64-65.
32. **PEGUIN P, 1990** : L'apiculture bio face au *Varroa*. *Nature et progrès* n°145 : P 22-24.
-

33. **PETROVE, S.G. et L.M. KHAZBIEVICHE, 1980:** A biological trap as a method for controlling *Varroa* infestation of honeybees. Doklady TSKhA, n°266: P 139-141.
  34. **PLATIERE B. A. E., ADELER et PEGUIN P, 1987 :** Varroase, fléau des ruches. L'apiculture en sursis. Nature et progrès, n°98 : P 10-15.
  35. **RADEMACHER E, 1983 :** Versuche zur Bekämpfung der varroatose mit Naturstoffen. Apidologie, 14(4) : P 265-266.
  36. **ROBAUX, 1986 :** *Varroa* et varroatose. Edition OPIDA 238.
  37. **SAMMATARO D, 2000:** Notes on *Varroa destructor* (Acari: varroidae) parasitic on honeybees in New Zealand Systematic and Applied Acarology Special Publications (2000): P 5, P 9-14.
  38. **SHAH F. A. et T. A. SHAH, 1988:** *Tropilaelaps clareae*, a serious pest of honeybee; flour dusting controls for *Varroa* disease. American Bee Journal, 128(1): P 27.
  39. **SIMONEAU A, 2003 :** *Varroa destructor* chez les abeilles. Fédération des apiculteurs Québec.
  40. **SIMONEAU A, 2004 :** *Varroa destructor* chez les abeilles. Fédération des apiculteurs Québec.
  41. **STALLEGER P, 1988 :** L'apiculture biologique face au *Varroa*. Nature et progrès, n°108 : P 19-21.
  42. **ZACHARY H, 2002:** Les mécanismes de résistance au *Varroa* aux produits chimiques. Bulletin GDSA 29 n°8 : P 2-5.
-

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE

**QUESTIONNAIRE POUR UNE ENQUETE  
SUR LA SITUATION DE LA VARROASE DANS LA REGION DE LA MITIDJA**

**OBJET : PROJET DE FIN D'ETUDES**

Réalisé par :

AGOUN Zaki  
NASRI Abderrezak

suivi par :

Dr : AREZKI Mohammedi.

Nom.....

Prénom.....

Age.....

Adresse.....

Niveau de scolarité .....

Activité professionnelle.....

Expérience en apiculture.....

Lieu du rucher.....

Nombre de ruches.....

Connaissez vous la varroase

Oui

Non

Si oui comment vous arriver à la reconnaître

.....

Comment vous faites pour éviter l'infestation ou la ré infestation

.....

Au niveau de votre (vos) rucher (s) avez – vous traité annuellement vos colonies  
contre varroa depuis qu'il est apparu dans votre rucher ?

Oui

Non

A quel moment ?

Au printemps

A l'automne

En hiver

En été

Quels sont les produits anti-varroa que vous connaissez ?

.....

Quels produits utilisez vous ?

- Fluvalinate :  Sous forme de lanière Apistan®  
 Inserts artisanaux au Klartan®
- Fluméthrine :  Sous forme de lanière Bayvarol®
- Amitraze :  Sous forme de lanière Apivar®  
 Inserts artisanaux au Tactic®
- Thymol :  Sous forme d'Apiguard®

Autre : (le préciser) .....

Comment vous utilisez ce traitement ?

.....

Pour combien de temps ? .....

Combien de fois par an ? .....

Utilisez vous ce médicament en guise de : traitement  prévention

Faites vous une alternance entre les médicaments ? Oui  Non

Si oui entre quels médicaments ?

.....

Comment vous avez connus ces médicaments ?

.....

Comment vous arrivez à vous les procurer ?

.....

Est il facile de ce les procurer ? Oui  Non

Etes vous satisfait du rendement des ou du médicament ? Oui  Non

Avez – vous constaté une baisse d'efficacité du traitement utilisé ?

- A base de fluvalinate Oui  Non

- A base de fluméthrine Oui  Non

- A base d'amitraze Oui  Non

Si oui depuis combien d'années : .....

Comment alors avez – vous procédé : .....

Alternance

Changement de molécule

Augmentation de doses

- Ou de la fréquence des traitements  
 Sans changer de molécule, en augmentant la durée du traitement

Sur quelle base évaluez vous cette efficacité

.....  
Malgré les soins apportés à vos colonies, avez – vous subi des effondrements de population

Oui  Non

Si oui, dans quel pourcentage ? .....

Dans votre cheptel, avez-vous constaté que certaines colonies semblaient résister mieux que d'autres à varroa ? Oui  Non

Si oui, avez-vous continué à les traiter de la même manière que les autres

Oui  Non

Pour le cas où vous auriez arrêté de traiter :

- Depuis quand l'avez – vous fait ? .....

- Avez- vous fait un contrôle d'infestation ? Oui  Non

De quel manière : .....

- Quel en a été le résultat, ruche (s) infestée (s)

Fortement  moyennement  faiblement  absence de varroa

Avez-vous demandé le conseil d'un vétérinaire par rapport aux traitements

Oui  Non

Autre qu'un vétérinaire c'est qui : .....

Comment trouvez vous le prix du ou des médicament ?

.....  
.....

## RESUME

Notre enquête a été menée dans la Mitidja à travers des questionnaires. Il s'en est avéré qu'il y'a peu de professionnels en apiculture. En outre, près de 85% des apiculteurs ont moins de 50 ans alors que 86% d'entre eux ont un niveau secondaire ou universitaire. Quant au traitement, les produits les plus utilisés sont Bayvarol® et Apistan®. La majorité trouve les produits chers voire très chers. Par ailleurs, plus de la moitié (63.33%) n'ont jamais fait appel à un vétérinaire concernant le traitement anti-Varroa.

**Mots-clé :** Mitidja, Profil de l'apiculteur, Situation de la Varroa.

## ABSTRACT

Our survey was carried out in Mitidja area through questionnaires. It proved that there were few professionals in bee-keeping. Moreover, nearly 85% of the beekeepers have less than 50 years old whereas 86% of them have a secondary or university level. Regarding the treatment, the most used products are Bayvarol® and Apistan®. The majority of them find the products expensive, even very expensive. In addition, more than a half (63.33%) never called for a veterinary surgeon concerning the anti-Varroa treatment.

**Key words:** Mitidja, Profile of the bee-keeper, Situation of Varroa.

## ملخص

تمت دراستنا في منطقة المتيجة عن طريق استجابات تجلى من خلالها وجود قلة من المختصين في تربية النحل. علاوة على ذلك حوالي 85% من مربى النحل أعمارهم اقل من 50 سنة. في حين 86% ذو مستوى ثانوي أو جامعي. في ما يخص العلاج; الأدوية الأكثر استعمالا هي البيفارول و الابيستون. إلا أن الأغلبية منهم يعتبرونها غالية الى غالية جدا. من جهة أخرى أكثر من النصف (63.33%) لم يستجد بخدمات طبيب بيطري في ما يخص علاج مرض القراد.

**الكلمات الدالة :** المتيجة, كفاءة مربى النحل, وضعية القراد.