

## Critère de sélection : croissance de la population en varroa

### Pourquoi estimer l'infestation en varroa ?

Au sein d'un rucher, le développement de l'infestation en varroa peut être très différent selon les colonies. A priori, une colonie dont l'infestation se développe peu est intéressante dans une optique de sélection de colonies potentiellement résistantes à varroa.

Le test présenté ici permet de distinguer les colonies ayant une croissance plus faible en varroa. Pour cela, le développement de varroa dans les colonies est évalué à travers deux mesures :

- La mesure des **chutes naturelles** au printemps, permet l'estimation de **l'infestation initiale**.
- Le comptage des **varroas phorétiques**, sur les abeilles situées dans la ruche pendant l'été, permet l'estimation de **l'infestation finale**.
- Ces deux données obtenues, le **taux de croissance** de la population de varroa pour la colonie est calculé.

### I. Le principe

L'estimation de la croissance de la population en varroa dans une ruche offre une approche accessible relativement facilement pour des apiculteurs désireux de sélectionner des colonies potentiellement résistantes à varroa.

Cette estimation passe par **deux mesures distinctes** effectuées à des périodes différentes. Elles permettent une estimation du développement de l'infestation dans la colonie.

#### **L'infestation initiale : Comptage des chutes naturelles**

L'infestation initiale est estimée par le comptage des chutes naturelles de varroas sur le plancher de la ruche. La mesure peut débuter à partir de la floraison du saule au printemps, soit au mois de mars et pendant une période de 3 semaines. Un **nombre de varroas tombé durant 5 jours consécutifs** est déterminé. Il correspond à **l'infestation initiale** de la colonie testée.

#### **L'infestation finale : Comptage des varroas phorétiques**

L'infestation finale est ensuite estimée à travers le comptage des varroas phorétiques en été. La mesure doit se situer entre le mois de juin et d'août, et surtout avant le traitement de fin de saison ou toute autre intervention pouvant perturber le développement de la population des parasites (essaim artificiel, essaimage, traitement en saison etc.). Un échantillon d'abeille (30g minimum) est prélevé directement sur un cadre de couvain de la colonie (cf fiche technique ITSAP). Après avoir pesé l'échantillon, les parasites sont séparés des abeilles et dénombrés. Un **nombre de varroa tombé pour 10g d'abeilles** est ainsi calculé. Ce nombre correspond à **l'infestation finale** de la colonie testée.

#### CHUTES NATURELLES

#### VARROAS PHORETIQUES



Figure 4 : Résumé du calendrier possible des mesures de l'infestation en varroa.

### *Pourquoi un tel calendrier des mesures ?*

- Les mesures commencent au début de la multiplication des varroas, corrélée avec la reprise de ponte en sortie d'hiver. La floraison du saule, présent dans beaucoup de régions en fait un bon indicateur.
- Au printemps, le nombre de varroas phorétiques n'est pas assez important : une mesure sur 30g d'abeilles n'est donc pas représentative de l'infestation, les chutes naturelles sont donc utilisées.
- En été, à l'inverse, lorsqu'on avance dans la saison, le nombre de varroas qui tombent sur les langes augmente, jusqu'à rendre la mesure laborieuse. En 2015, une étude de l'ITSAP-Institut de l'Abeille a montré que les deux mesures présentées ici ont une bonne corrélation entre elles pour une même date et sont toutes deux étroitement liées à la dynamique de population du parasite (DENIOT, 2015). Le comptage des chutes naturelles est donc d'abord réalisé au printemps, puis, le comptage des varroas phorétiques est utilisé en été.
- En été, les chutes naturelles peuvent être utilisées mais cette méthode est fastidieuse. Si vous ne souhaitez pas réaliser de lavage d'abeilles, le comptage peut alors être facilité par l'emploi de la grille VarEval.

### Le taux de croissance

Une fois que l'infestation initiale et l'infestation finale de la ruche sont estimées, le taux de croissance de la population de varroa dans chaque colonie peut être calculé. Ce taux peut être ensuite comparé entre les colonies et être utilisé comme critère de sélection.

## II . Application

### *Mesure de l'infestation initiale par les chutes naturelles*

#### Le matériel conseillé

- Matériel d'apiculture basique
- Un rucher de ruches à fonds grillagés
- Des langes à introduire sous la ruche
- Du sopalin
- De l'huile
- Un pinceau
- Un compteur à main

3h pour 120  
ruches peu  
infestées à 2  
personnes



*Figure 1 : Le linge se place sous la ruche et doit pouvoir être facilement enlevé et remis.*



*Figure 2 : Comptage des varroas sur le linge, à l'aide d'un compteur et de la grille VarEval.*



Figure 3 : Lavage au Teepol® des abeilles

2h pour 60  
échantillons à  
laver à 2  
personnes

### Mesure de l'infestation finale par les varroas phorétiques

- Les varroas phorétiques sont les parasites présents sur les abeilles adultes. Cette mesure se fait en prélevant un échantillon d'abeilles sur un cadre de couvain présentant des **larves de stade L5** avant operculation. Pour que la mesure soit fiable statistiquement, **300 abeilles** (soit environ 30g) doivent être prélevées. Les abeilles sont ensuite lavées pour être séparées des varroas phorétiques.
- Il est recommandé d'utiliser la méthode à l'**eau savonneuse** afin d'avoir un bon niveau de précision (VALLON, 2014).
- Cette mesure est réalisée à partir de fin juin et avant le traitement de fin de saison, à adapter selon la région et le niveau d'infestation.
- Un nombre de **varroas pour 10g d'abeilles** est obtenu.

De même, pour les détails, consulter la fiche technique de l'ITSAP-Institut de l'abeille « La varroose : comment lutter ? » dans le Guide des bonnes pratiques apicoles ainsi que la fiche technique « Lavage d'abeilles », disponible sur internet.

### Collecte des données sur le terrain

Lors des mesures, les résultats sont notés sur des fiches de ce type :

#### Comptage Varroa sur lange

Rucher : ITSAP

Date Installation Lange (J0): 25/02/2016

Date Ruche	01/03/2016	G	08/03/2016	G	G	G	G	G
300	0		1					
301	52	×	85	×				
302	0		0					

Figure 4: Fiche de notation pour le comptage des varroas sur langes.

Ces fiches peuvent servir pour plusieurs dates et la colonne « G » pour le comptage sur langes permet d'indiquer l'utilisation de la grille VarEval (ici une croix) ou non. Attention, noter l'utilisation de la grille est indispensable aux calculs qui suivront. Si le comptage est réalisé sur une durée différente de 5 jours, l'indiquer dans une colonne appropriée ou ajouter une colonne pour noter la date de mise en place/nettoyage du linge avant le comptage.

#### Comptage Varroa Phorétique

Rucher : ITSAP

Ruche	Date : 15/06/2016		Date : 15/08/2016		Date	
	Poids Abeille (g)	Nombre Varroa	Poids Abeille (g)	Nombre Varroa	Poids Abeille (g)	Nombre Varroa
301	30,6	5	35,6	23		
302	33,2	15	32,7	47		

Figure 5: Fiche de notation terrain pour le comptage des varroas phorétiques.

### Calcul de l'infestation initiale et finale

Une fois saisi sur un logiciel de traitement de données adapté, type Excel, les calculs énoncés ci-dessous peuvent être effectués.

#### Pour les chutes naturelles :

- **Période entre les comptages** : Nombre de jours entre la date de comptage et la date du précédent comptage (ou de l'installation des langes le cas échéant).
- **Nombre de varroas réels** : Lorsqu'on a utilisé une grille VarEval, le nombre de varroas comptés ne représente pas le nombre de varroas réellement présents. Dans ce cas seulement, le nombre réel s'obtient ensuite via ce calcul :

$$\text{Varroas dénombrés avec VarEval} \times 2,25 = \text{Nombre réel de varroas sur le lange}$$

- Si nécessaire, la colonne « **remarque** » permet de noter des éléments inhabituels lors de la mesure. Par exemple « beaucoup de débris, comptage difficile ».
- **Nombre de varroas pour 5 jours** : Pour chaque date, le nombre de varroas réels est rapporté à une période sur 5 jours.

$$\text{Nb Varroas pour 5 jours} = (\text{Nombre de varroas réel} \times 5) / \text{Période entre les comptages}$$

Rucher	Date comptage précédent	Date comptage	Période entre les comptages	Ruche	Nb Varroas Terrain	Grille	Nb Varroa Réel	Nombre de varroas pour 5 jours	Remarques
ITSAP	25/02/2016	01/03/2016	5	300	0	0	0	0	
ITSAP	25/02/2016	01/03/2016	5	301	52	1	117	117	
ITSAP	01/03/2016	08/03/2016	7	300	1	0	1	0,714285714	
ITSAP	01/03/2016	08/03/2016	7	301	85	1	191,25	136,6071429	

**Indicateur de l'infestation initiale**

#### Pour les varroas phorétiques :

- A partir du nombre de varroas comptés et du poids de l'échantillon, un **nombre de varroas pour 10g d'abeilles** est calculé.

$$\text{Nb Varroas pour 10g} = (\text{Nombre de varroas phorétiques} \times 10) / (\text{Poids de l'échantillon})$$

Rucher	Date	Ruche	Poids échantillon en g	Nb de varroas phorétiques	Nb de varroas pour 10g d'abeilles	Remarques
ITSAP	15/06/2016	301	30,6	5	1,633986928	
ITSAP	15/06/2016	302	33,2	15	4,518072289	
ITSAP	15/08/2016	301	35,6	23	6,460674157	
ITSAP	15/08/2016	302	32,7	47	14,37308869	

Figure 7: Tableau de saisie pour les varroas phorétiques

**Indicateur de l'infestation finale**

### Calcul du taux de croissance

En estimant la croissance de la population de varroas entre deux dates, il est possible d'obtenir un taux de croissance permettant ensuite de comparer les colonies entre elles, quel que soit le niveau d'infestation. Il est calculé à partir de l'infestation initiale et finale de la manière suivante :

$$Z = 10 \times \log(1 + (1 + e^5)) \times Y^2$$

Avec  $Y = \frac{(1 + \text{Infestation finale de la ruche})}{(1 + \text{Infestation initiale de la ruche})}$

Ce calcul du taux de croissance sert de base pour mesurer la tolérance d'une colonie à varroa car elle permet de comparer des colonies avec des génétiques différentes sur leur relative résistance à varroa.

## II. Interprétation des résultats et limites

Le calcul du taux de croissance par cette méthode permet d'identifier des colonies où la population de varroa se développe de façon moins rapide. Selon la méthode détaillée ci-dessus, un faible taux de croissance doit donc traduire une potentielle résistance à varroa.

En effet, le suivi de la population de varroa est un critère de sélection des colonies résistantes puisque l'évolution de la population du parasite correspond à la résultante de tous les mécanismes impliqués dans la résistance.

Bien que l'on ne puisse pas enregistrer tous les facteurs ayant une influence sur le développement de la population de parasite (précocité et durée de présence du couvain, niveau initial d'infestation en début de saison etc.) cette méthode permet d'obtenir une évaluation de la tolérance globale d'une colonie au parasite en intégrant tous les mécanismes impliqués dans un seul paramètre : le développement de la population de parasite au cours de la saison.

Enfin, la dynamique de la colonie elle-même n'est pas prise en compte dans cette méthode. Une étude de l'ITSAP-Institut de l'Abeille de 2015 a pourtant mis en évidence son importance lors de la sélection contre varroa, la dynamique du parasite étant fortement impactée par celle de la colonie (DENIOT, 2015).

Le principal avantage de la méthode présentée ci-dessus est sa facilité de mise en place pour l'apiculteur par rapport à d'autres méthodes comme le VSH ou le SMR.

Un caractère est un comportement d'un individu hérité génétiquement.

Un critère de sélection est un trait mesurable de l'individu permettant de déceler un caractère

## *Bibliographie*

DENIOT. (2015). *Critère de sélection pour la résistance à Varroa d'Apis mellifera : Suivi de l'infestation varroa sur un cheptel de colonie et prédiction d'infestation*. Rapport de stage pour l'ITSAP-Institut de l'abeille.

KRETSCHMAR. (2015). *VarEval pour un comptage rapide des varroas*. ITSAP & INRA. Fiche de mode d'emploi. Pages 21-24.

FRIES. (2012). *Evaluation of Varroa Mite Tolerance in Honey Bees*. Honey Bee Colony Health: Challenges and Sustainable Solutions. Pages 21-24.

VALLON. (2014). *Détermination de la pression en varroa d'une colonie : méthode du lavage d'abeilles pour estimer la pression en varroas phorétiques*. Fiche technique « lavage d'abeille » ITSAP.

Infestation Varroa