

A beekeeper wearing a white protective suit and a straw hat is working with a beehive. The beekeeper is using a tool to inspect the frames of the hive, which are covered in bees. The background shows a lush green field with trees, suggesting a rural or agricultural setting. The image is overlaid with a blue hexagonal graphic on the left side.

**Véto-pharma**

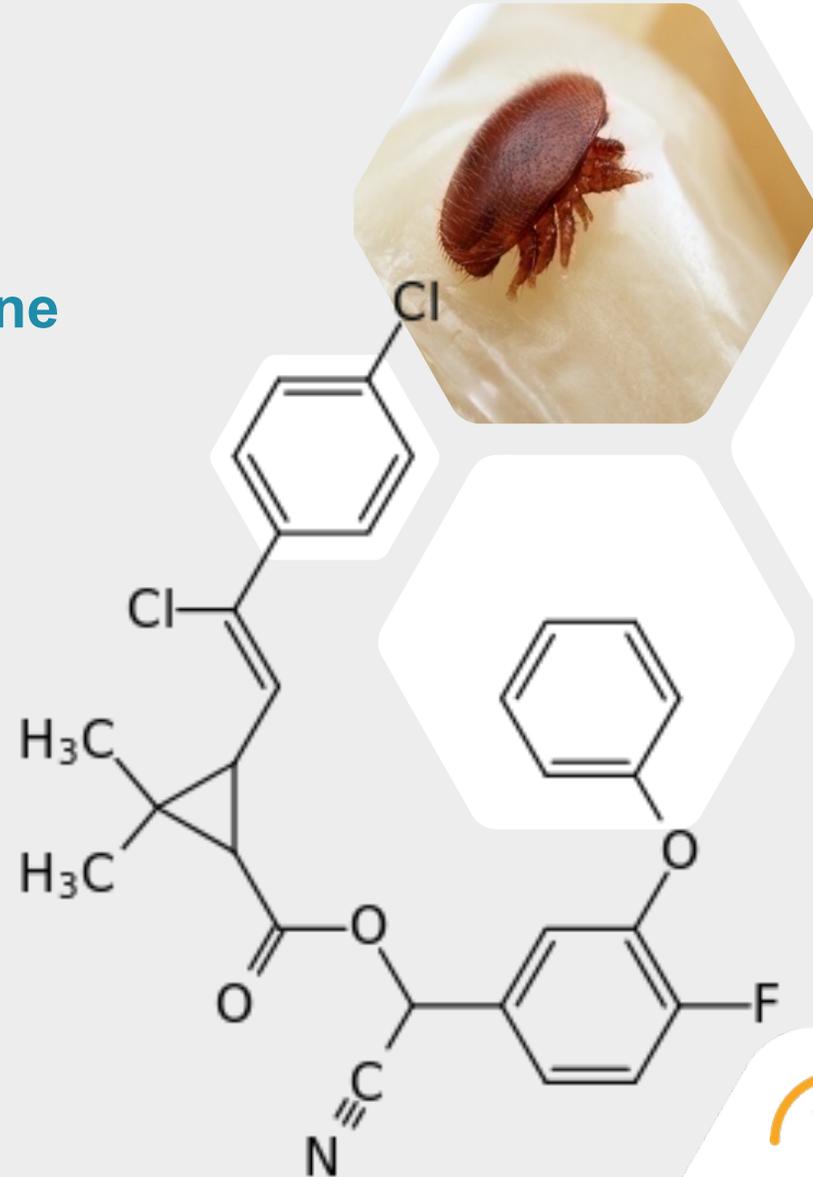
**À la découverte de Bayvarol,  
traitement de rotation contre Varroa**

# Bayvarol® : un traitement à base de fluméthrine



# La fluméthrine, kézako ?

- Pyréthriinoïde
- Premier traitement enregistré en Allemagne pour la première fois en 1994 sous le nom Bayvarol®
- Lipophile, non soluble dans l'eau
- Inhibition des canaux sodiques
- Acaricide de contact



# Efficacité prouvée dans les ruches

Pays	Année	% d'efficacité	Posologie	Nombre de ruches
 Pays-Bas	2015	✓ <b>96,4%</b> <sup>1</sup>	 4 lanières pendant 6 semaines	 10
 Allemagne, Pays-Bas, Hongrie et Espagne	2015	✓ <b>Moyenne à 96,1%</b> <sup>2</sup> 96,4 % en Allemagne 97,9 % aux Pays-Bas 95,9 % en Hongrie 94,1 % en Espagne	 2 à 4 lanières pendant 6 semaines	 65
 Pologne	2013	✓ <b>98,8%</b> <sup>3</sup>	 En conformité avec les instructions d'emploi (détail non précisé)	 50
 France	2012	✓ <b>97,16%</b> <sup>4</sup>	 4 lanières pendant 6 semaines	 30



1. Dossier d'AMM. Summary of the efficacy and safety of Bayvarol® strips against *Varroa destructor* in two clinical studies in honeybees, Août 2017. Study ID 41823. Etude réalisée par Blacquièrre, Altreuther et Krieger en 2015. Différence statistiquement significative (p=0.0276).
2. Dossier d'AMM. Summary of the efficacy and safety of Bayvarol® strips against *Varroa destructor* in two clinical studies in honeybees, Août 2017. Study ID 41833. Etude réalisée par Braun et Hellmann (Klifovet) en 2015. Différence statistique non précisée.
3. Baq, B. E. A. T. A., Jerzy Wilde, and Maciej Siuda. «Efficiency of *Varroa destructor* management with medications used in Poland.» Med. Weter 69.12 (2013): 744. Etude comparative entre Bayvarol® (98,8 %), Biowar (68,1 %), ApiLifeVar (71,7 %), Apiwarol (94,1 %), acide formique (54,2 %) et acide oxalique (92,8 %). Bayvarol® a présenté l'efficacité la plus élevée parmi les autres traitements comparés. Différence statistique non précisée. Posologie et durée d'application non précisées, mais indiquées comme « conformes aux instructions d'utilisation ».
4. Essai Clinique FNOSAD Bayvarol® 2012 et 2013. Florentine Giraud, Jean-Marie Barbançon et Dorothée Ordonneau. Essai mené dans trois ruchers de trois départements français.

# Innocuité pour les abeilles

Lors des études d'efficacité menées avec Bayvarol<sup>®</sup>, l'impact du traitement sur les abeilles a également été mesuré.

Conclusion = bonne tolérance du produit par les colonies.

Aucun effet indésirable n'a été rapporté chez les colonies traitées par le produit.<sup>1</sup>



Aucun impact négatif n'a été observé sur la reine, les œufs, le couvain ouvert et le couvain de faux-bourçons.<sup>2</sup>

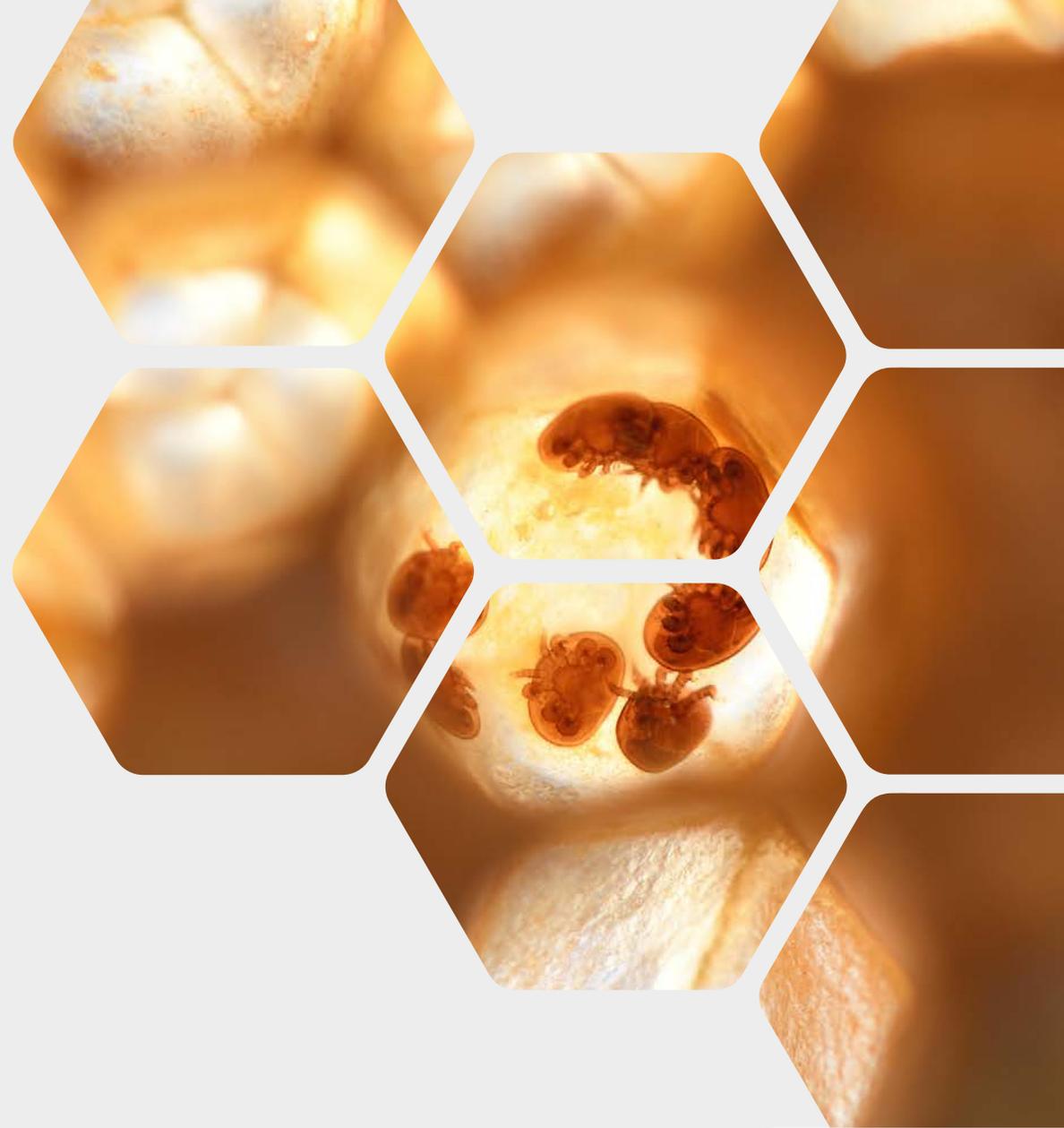
« Les ruches traitées avec Bayvarol<sup>®</sup> ont montré une mortalité significativement plus faible d'abeilles ouvrières. [...] »<sup>2</sup>

En conclusion, il a été démontré que le traitement Bayvarol<sup>®</sup> pendant 42 jours était bien toléré. »<sup>2</sup>



1. RCP Bayvarol<sup>®</sup>, paragraphe 4.6. Effets indésirables (fréquence et gravité)  
2. Summary of the efficacy and safety of Bayvarol<sup>®</sup> strips against *Varroa destructor* in two clinical studies in honeybees, Août 2017. Study ID 41823. Etude réalisée par Blacquièrre, Altreuther et Krieger en 2015. Différence statistiquement significative (p=0.0276).

# Résidus dans le miel et les cires



# Quid des résidus ?

**Aucune LMR (Limite Maximale de Résidus) fixée par la Commission Européenne pour la fluméthrine car :**

- Faible solubilité de la fluméthrine dans l'eau,<sup>1</sup>
- Faible concentration de principe actif par traitement.<sup>1</sup>

« Les résidus dans le miel étaient généralement inférieurs à la limite de quantification [...], il n'a donc pas été nécessaire d'établir des LMR pour la fluméthrine dans le miel. »<sup>2</sup>



1. Karazafiris et al., «Pesticide Residues in Bee Products», Pesticides in the Modern World - Risks and Benefits, www.intechopen.com - Publié en Octobre 2011. DOI: 10.5772/19409. «The very low concentration required per hive and the low water solubility, are the main reasons why no detectable residues were detected in honey after the recommended use. That is the reason why no MRL has been established for this substance, (EMEA, 1998).»

2. EMEA, 1998. Committee for Veterinary Medicinal Products Flumethrin- Summary Report (1) [http://www.ema.europa.eu/docs/en\\_GB/document\\_library/Maximum\\_Residue\\_Limits\\_-\\_Report/2009/11/WC500014322.pdf](http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Maximum_Residue_Limits_-_Report/2009/11/WC500014322.pdf) - « Residues in honey were usually below the limit of quantification of the analytical method and so it was not necessary to establish MRLs for flumethrin in honey. »

# Quid des résidus ?

Une étude menée en 2019<sup>1</sup> à l'aide d'une technique de haute performance<sup>2</sup> a démontré pour la fluméthrine :



**L'absence de résidus dans le miel** pour tous les échantillons prélevés après 90 jours et contrôlés en analyse CLHP.<sup>1</sup>



**L'absence de résidus dans les cires au-delà des seuils** de tolérance fixés par l'EPA et les Recommandations de la Commission Européenne.<sup>1</sup>

- **Respect de la qualité du miel et des cires lorsque le médicament est bien appliqué en l'absence de hausses.**
- **Conseil : Adoptez le réflexe de renouveler les cires tous les 3 ans<sup>3-4</sup>, peu importe les médicaments appliqués.**
- **Même s'ils font partie de la même famille (pyréthrinoides), les concentrations de résidus de tau-fluvalinate et de fluméthrine dans la cire ne sont pas forcément les mêmes (cf. slides suivantes).**

1. Jamal, Muhammad, et al. «Detection of flumethrin acaricide residues from honey and beeswax using high performance liquid chromatography (HPLC) technique.» Journal of King Saud University-Science 32.3 (2020): 2229-2235. 40 échantillons de miel ont été collectés avant le traitement à la fluméthrine, puis 30, 60 et 90 jours après l'application dans 5 colonies. Pour chaque colonie étaient prélevés un échantillon provenant du cadre central (contenant le couvain et le miel) et un échantillon provenant d'un cadre rempli de miel en périphérie de la ruche. «Bien que des résidus de fluméthrine aient été détectés dans tous les échantillons de cire d'abeille testés, aucun d'entre eux ne dépassait les niveaux de tolérance établis par l'Agence de protection de l'environnement (EPA) et les directives de la Commission européenne.»

2. HPLC : High performance liquid chromatography, ou Chromatographie liquide à haute performance.

3. Al-Kahtani, Saad N., and EL-Kazafy A. Taha. «Effect of comb age on cell measurements and worker body size.» Plos one 16.12 (2021): e0260865. «Nous recommandons aux apiculteurs de remplacer les vieilles cires âgées de plus de 3 ans par des cires neuves afin d'obtenir de grandes ouvrières qui peuvent récolter plus de nectar et de pollen, élever plus de couvain et stocker plus de miel.»

4. ANWAR MOHAMED, AbedelsAlAm, et al. Effect of larval nutrition on the development and mortality of Galleria mellonella (Lepidoptera: Pyralidae). Revista Colombiana de Entomología, 2014, 40. Jg., Nr. 1, S. 49-54. «Il est recommandé de remplacer les cires après trois ans par de nouvelles pour encourager la croissance des colonies et augmenter leur productivité.»

# Quid des résidus ?

## Étude menée par l'ADA AURA en 2016<sup>1</sup>

Comparaison en laboratoire des résidus entre les cadres de couvain « symptomatiques » et cadres « sains ».

- Les échantillons issus de cire présentant des symptômes sur couvain contiennent plus de résidus de pesticides que les échantillons sans symptôme.
- Tau-fluvalinate présent à de fortes concentrations : jusqu'à 570 fois la limite de détection.
- Concentration de tau-fluvalinate en moyenne **16 fois supérieure** à la fluméthrine dans les échantillons symptomatiques.

Acaricide spécifique*	Fréquence de détection (%)	Concentration moyenne (ppb)	Fréquence de détection (%)	Concentration moyenne (ppb)
	Echantillons avec symptômes	Echantillons avec symptômes	Echantillons sans symptômes	Echantillons sans symptômes
Acrinathrine	85	22	7	56
Bromopopylate	31	14	0	NA
Coumaphos	100	104	60	21
Propargite	100	556	67	44
Tetradifon	15	18	0	NA
2,4 DMPF (métabolite amitraze)	100	33	87	21
Fluvalinate	100	1337	87	419
Fluméthrine	92	81	27	24
Thymol	100	1367	33	656
Chlorfenvinphos	15	32	13	8

\*Certains acaricides sont également recherchés dans l'analyse multirésidus, les sensibilités des méthodes sont variables d'un laboratoire à l'autre : les résultats peuvent être différents

1. Bulletin technique ADA AURA 2016, édition Mars 2017. Des symptômes sur couvain aux résultats d'analyses toxicologiques. Etude menée en laboratoire afin de comparer des échantillons de cire provenant de cadres « sains » (n = 26) et de cadres « symptomatiques » (n= 28). Recherche de 173 pesticides et de 10 molécules (substances adultérantes et acaricides spécifiques).

# Quid des résidus ? Un peu de biblio...

- Wallner et al., « Varroacides and their residues in bee products » (1999, Allemagne)<sup>1</sup> :

Le résumé de l'étude précise : « D'autres ingrédients au comportement chimique similaire jouent actuellement **un rôle peu important** en tant que résidus dans le miel, la cire d'abeille et la propolis en raison de la **très faible quantité d'ingrédients utilisés** (acrinathrine, **fluméthrine**) ou de leur instabilité (amitraz). »

- Medici et al. (2015, Argentine)<sup>2</sup> :

« Les résultats ont indiqué que 80 % des cires testées étaient contaminées par des résidus de coumaphos. [...] 27% des cires contenaient des résidus de fluvalinate. **Les résidus de fluméthrine n'ont été détectés dans aucun échantillon.** »

1. Klaus Wallner. Varroacides and their residues in bee products. Apidologie, Springer Verlag, 1999, 30 (2-3), pp.235-248. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00891581>

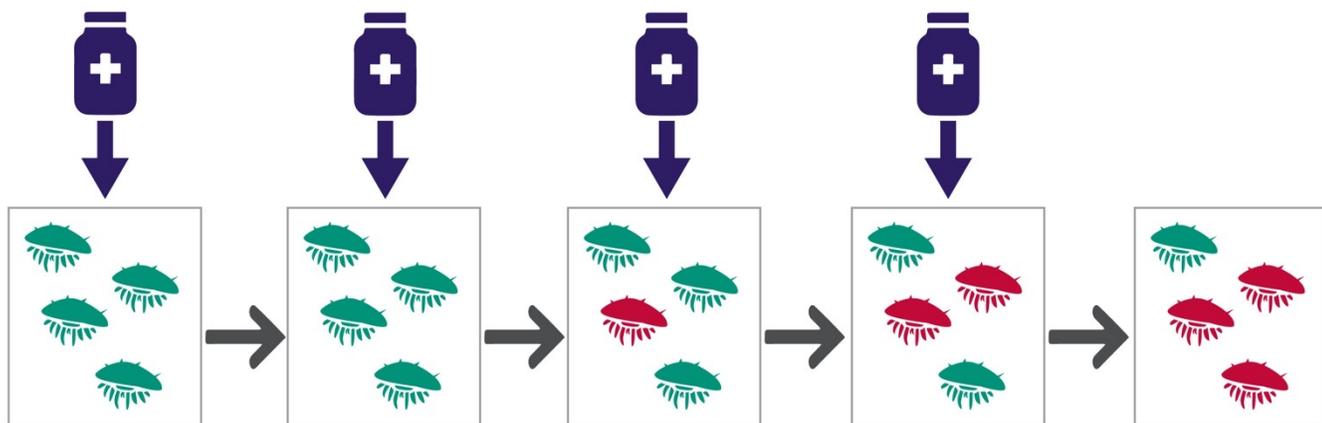
2. Sandra K. Medici, Matías D. Maggi, Edgardo G. Sarlo, Sergio Ruffinengo, Juan M. Marioli & Martín J. Eguaras (2015) The presence of synthetic acaricides in beeswax and its influence on the development of resistance in Varroa destructor, Journal of Apicultural Research, 54:3, 267-274, DOI: [10.1080/00218839.2016.1145407](https://doi.org/10.1080/00218839.2016.1145407). The detection of coumaphos, fluvalinate and flumethrin was performed by the multiresidue method proposed by the International Honey Commission (Bogdanov, Kilchenmann, & Imdorf, 1997). The detection limit obtained was 50 µg/kg for coumaphos, 100 µg/kg for fluvalinate, and 300 µg/kg for flumethrin, respectively.

# Résistance

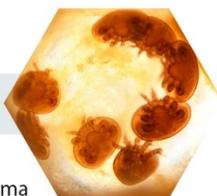


# Comment se développe une résistance ?

L'application répétée d'une même molécule peut rendre certains varroas résistants.<sup>1</sup>  
Ils s'adaptent pour survivre aux prochaines applications  
du même médicament ou de la même molécule.



La résistance acquise se développe au sein de la descendance des varroas.<sup>1</sup>



©Véto-pharma

## 4 types de résistance :<sup>2</sup>

1. Changements de comportement (évitement)
2. Pénétration réduite (épaississement des cuticules)
3. Détoxification accrue du pesticide par les enzymes
4. **Désensibilisation du site cible** (modifications du site d'action)

1. Higes, M., Martín-Hernández, R., Hernández-Rodríguez, C.S. et al. Assessing the resistance to acaricides in *Varroa destructor* from several Spanish locations. *Parasitol Res* 119, 3595–3601 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00436-020-06879-x> «As in other arthropods, this intensive and repetitive use of pesticides has led to the evolution of resistance in the populations. » « The selection pressure that would allow the continuous presence of resistant mites in the hives could be due to the direct and repeated application of acaricide treatments [...] but also, as we suggested previously, it could be due to the constant presence of acaricide residues inside the hives. » « It is known that arthropod species, and mites in particular, have evolved resistance to many pesticides and that this trait may spread swiftly in very few generations. »

2. Sammataro, Diana, et al. "The resistance of varroa mites (*Acari: Varroidae*) to acaricides and the presence of esterase." *International Journal of Acarology* 31.1 (2005): 67-74.

# Résistance aux pyréthrinoïdes

## Mutation de la cible : canaux sodiques

- **Fluméthrine & tau-fluvalinate<sup>1</sup> : résistance croisée**  
=> La rotation de l'un par l'autre n'est pas appropriée.<sup>2</sup>

---

## **Bayvarol<sup>®</sup> : à n'utiliser que dans les colonies sensibles à la fluméthrine**

Diagnostic : Couvrir le plancher de la ruche avec un linge, insérer les lanières Bayvarol et observer la mortalité des varroas 24h plus tard.<sup>3</sup>

1. N. Milani (1995), The resistance of *Varroa jacobsoni* Oud to pyrethroids: a laboratory assay *Apidologie*, 26 5 (1995) 415-429. DOI: <https://doi.org/10.1051/apido:19950507>. « The increase in the 5LOC of flumethrin and acrinathrin on mites surviving Apistan treatments indicates the presence of cross- resistance between fluvalinate and these pyrethroids [...] The presence of cross- resistance is not unexpected, due to the similarity in the molecules of the ai and in particular of their alcohol moieties. »

2. RCP Bayvarol, paragraphe 4.4. Mises en garde particulières à chaque espèce cible

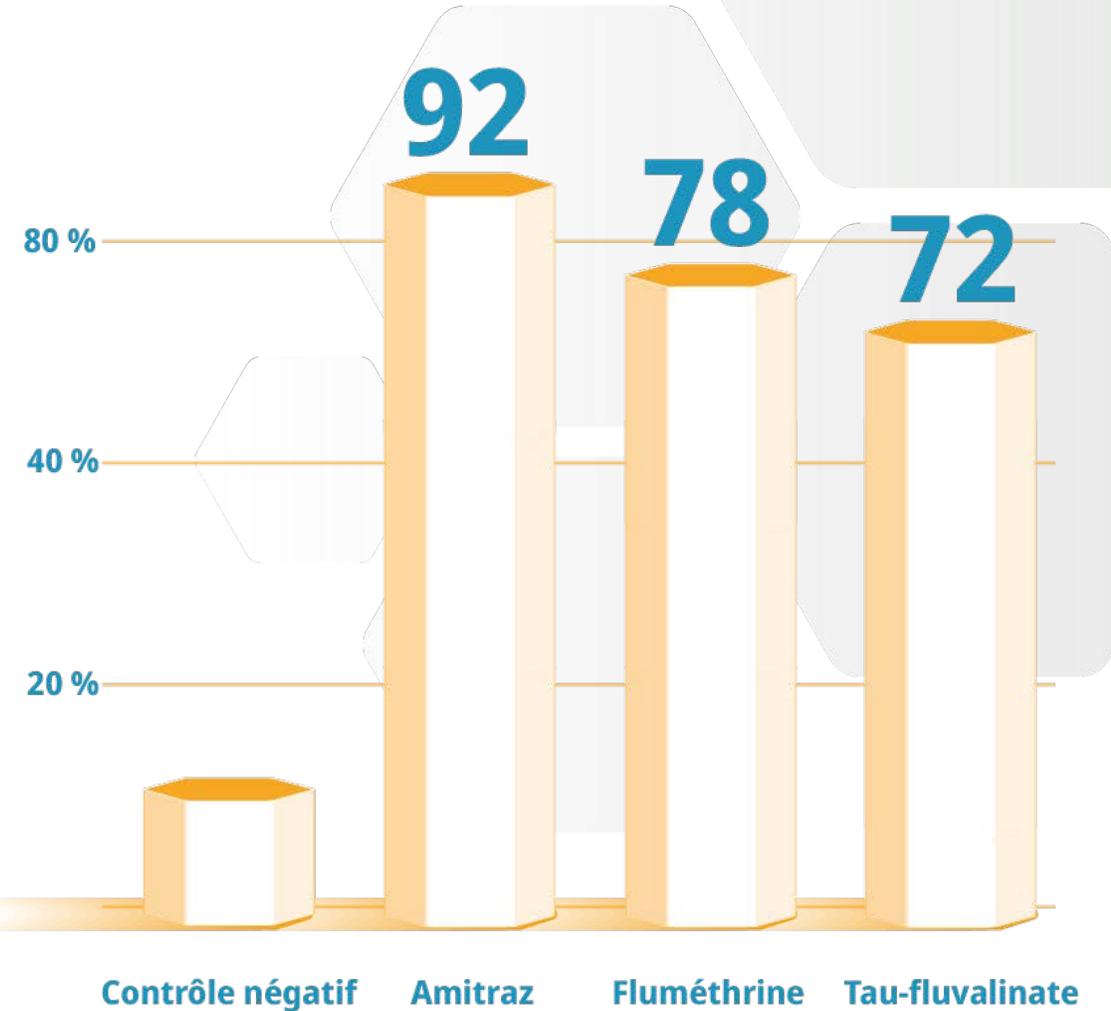
3. RCP Bayvarol, paragraphe 4.9 Posologie et voie d'administration

# Etude de sensibilité

- Etude menée au Canada (Ontario) en 2022<sup>1</sup>
- Mesurer la mortalité en accéléré à l'aide de tests « Pettis ».

**Sensibilité ≠ efficacité terrain**  
**Mais cela donne une tendance concernant la sensibilité des varroas à ces molécules dans cette région.**

Pourcentage de mortalité des varroas



1. Morfin, N., Rawn, D., Petukhova, T., Kozak, P., Eccles, L., Chaput, J., Guzman-Novoa, E. (2022). Surveillance of synthetic acaricide efficacy against Varroa destructor in Ontario, Canada. The Canadian Entomologist, 154(1), E17. doi:10.4039/tce.2022.4. Différence significative entre les traitements et le groupe témoin (P < 0,01). L'amitraz a tué un pourcentage significativement plus élevé de varroas (valeur P non précisée). Le tau-fluvalinate et la fluméthrine ne présentent pas de différence significative (P = 0,16)).

# Quelle période de réversion ?

- **Réversion** : « Mutation qui, chez un organisme présentant du fait d'une mutation antérieure un phénotype mutant, a pour effet de rétablir, au moins partiellement, le phénotype normal »<sup>1</sup>
- **Peu de données disponibles sur la fluméthrine**
- **Etude menée en Italie pendant 3 ans afin d'étudier la vitesse de réversion de la résistance au tau-fluvalinate<sup>2</sup> :**

« Le pourcentage d'acariens résistants a **diminué d'environ 10 fois en 3 ans**, pendant lesquels l'acarien s'est reproduit sur plus de 30 générations. [...] Dans les zones où le couvain est présent pendant de longues périodes et où le varroa produit plus de générations par an, la réversion pourrait être un peu plus rapide. »

« En supposant une diminution de 10 fois en 3 ans, les traitements avec ces acaricides pourraient être efficaces s'ils sont **utilisés tous les 4 à 6 ans [...]**. »

1. <https://www.lalanguefrancaise.com> - L'Hér., Génét. 1978

2. Norberto Milani, Giorgio Della Vedova. Decline in the proportion of mites resistant to fluvalinate in a population of Varroa destructor not treated with pyrethroids. *Apidologie*, Springer Verlag, 2002, 33 (4), pp.417-422. [10.1051/apido:2002028](https://doi.org/10.1051/apido:2002028). [hal-00891895](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00891895). Etude de sensibilité au tau-fluvalinate menée en laboratoire pendant 3 ans, afin de surveiller la baisse de proportion de varroas résistants provenant de 7 ruchers du Nord Est de l'Italie (capsules enduites de paraffine renfermant 200 mg/kg de fluvalinate = CL90).



# Bayvarol® : Traitement de rotation contre Varroa

# Bayvarol® Traitement de rotation contre Varroa

Lanières plastiques à base de fluméthrine

Une seule application  
pour 4 à 6 semaines de traitement

=> Traitement de printemps ou de fin de saison

1 sachet individuel de 4 lanières  
=> 1 ruche de taille classique.  
Pas de perte de lanières !

5 ans de conservation après fabrication



*1 boîte de Bayvarol contient  
5 sachets individuels de 4 lanières  
= 20 lanières*

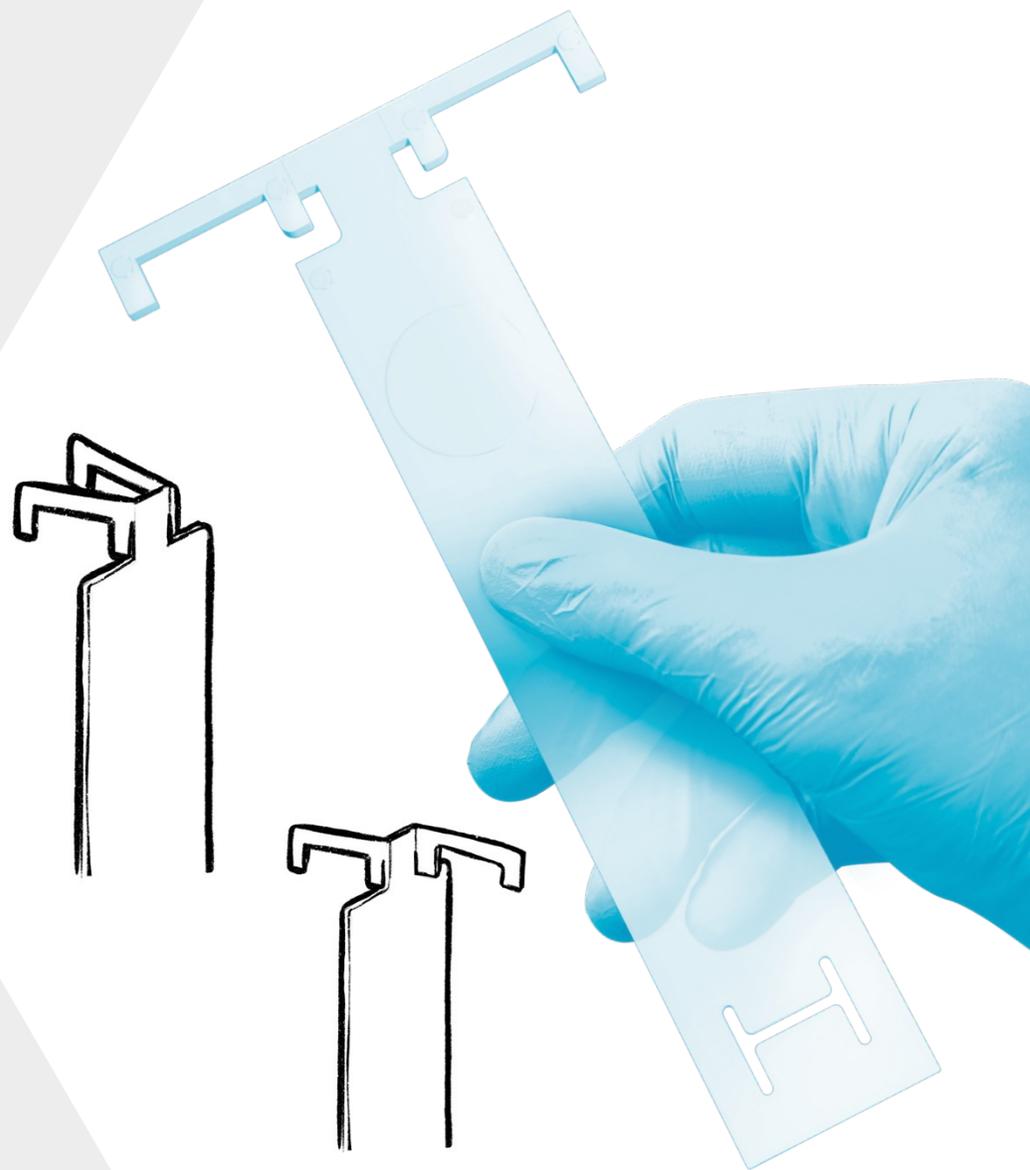
# Lanière Bayvarol

**Ingrédients : Polyéthylène (plastique)  
et fluméthrine (3,6 mg)**

**Lanière plastique transparente**

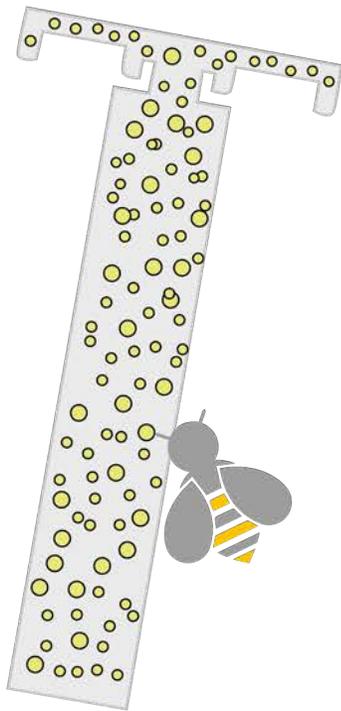
**Suspension facile dans la ruche :**

- **Lanière rigide**
- **Crochets intégrés**

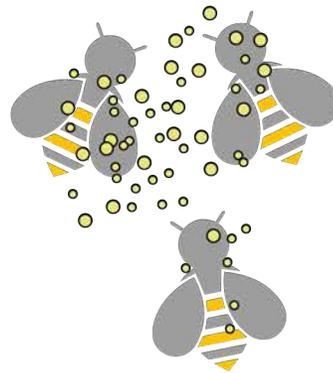


# Mode d'action par contact

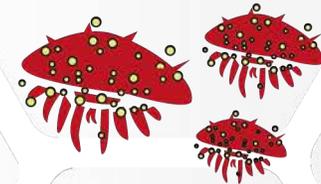
- 1** Lors du contact avec la lanière, les abeilles se chargent en fluméthrine présente à la surface.



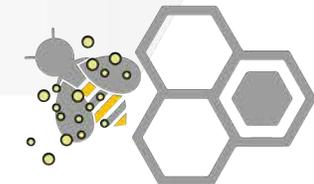
- 2** Les abeilles distribuent la fluméthrine dans la colonie lors de leurs contacts.



- 3** La fluméthrine cible le canal sodique des membranes des cellules nerveuses des varroas, conduisant à la mort du parasite.



- 4** La population de varroa diminue, et les générations suivantes pourront également être ciblées jusqu'à la fin du traitement.

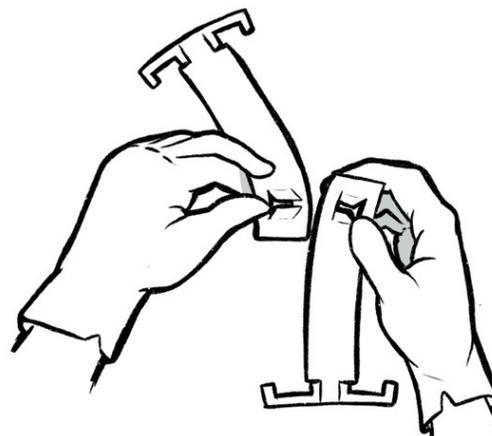


# Bayvarol : connaître le bon dosage

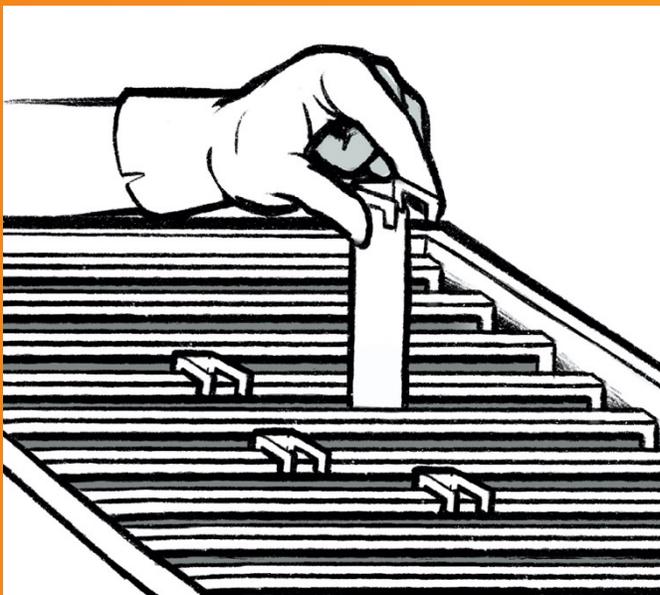
Taille Classique (Dadant 10 cadres)	Double corps (Langstroth)	Ruches faibles (< 5 cadres), ruchettes et nucs
4 lanières	2 x 4 lanières	2 lanières

*1 boîte de Bayvarol contient 5 sachets individuels de 4 lanières*

Pour les ruches à double corps (type Langstroth), les lanières peuvent être **attachées par la base** pour créer une lanière plus longue  
=> permet de traiter les 2 corps en même temps.



# Comment utiliser les lanières Bayvarol ?



1. Placez les lanières au cœur de la grappe d'abeilles, au plus proche du couvain.<sup>1</sup>
2. Laissez les lanières en place pendant 4 à 6 semaines.<sup>1</sup>
3. Retirez les lanières à la fin du traitement.<sup>1</sup>

**Ne PAS utiliser en présence de hausses.<sup>1</sup>**

**Conseil : grattez les lanières à mi-traitement (propolis, cire) et repositionnez-les si la grappe s'est déplacée.**



1 boîte de Bayvarol  
= 5 sachets  
de 4 lanières

1 ruche  
de taille classique  
= 1 sachet

# 3 conseils clés pour bien réussir son traitement Bayvarol®

## 1. Ne pas sous-doser !

Le bon dosage est 4 lanières par ruche de taille classique (Dadant 10 cadres).

## 2. Bien positionner les lanières

Elles doivent être situées au cœur de la grappe d'abeilles, au plus proche du couvain.

## 3. Respecter la durée d'utilisation

Le traitement dure 4 à 6 semaines.  
Retirer les lanières Bayvarol® après les 6 semaines  
=> préserver la sensibilité des varroas à la fluméthrine.



# Conseils de lutte contre Varroa

- Faites des comptages réguliers, y compris **avant ET après traitement.**
- Adaptez votre stratégie à vos **niveaux d'infestation !**
- N'utilisez que des **médicaments autorisés** pour l'abeille : efficacité, innocuité, respect des produits de la ruche.
- Traitez **toutes les ruches** d'un même rucher en même temps.
- **Alternez** les principes actifs.
- Si nécessaire, combinez les traitements avec des **méthodes biomécaniques.**
- **Renouvelez les cires** tous les 3 ans.<sup>1-2</sup>

1. Al-Kahtani, Saad N., and EL-Kazafy A. Taha. «Effect of comb age on cell measurements and worker body size.» Plos one 16.12 (2021): e0260865. «Nous recommandons aux apiculteurs de remplacer les vieilles cires âgées de plus de 3 ans par des cires neuves afin d'obtenir de grandes ouvrières qui peuvent récolter plus de nectar et de pollen, élever plus de couvain et stocker plus de miel.»

2. ANWAR MOHAMED, AbedelsAIAm, et al. Effect of larval nutrition on the development and mortality of Galleria mellonella (Lepidoptera: Pyralidae). Revista Colombiana de Entomología, 2014, 40. Jg., Nr. 1, S. 49-54. «Il est recommandé de remplacer les cires après trois ans par de nouvelles pour encourager la croissance des colonies et augmenter leur productivité.»

# Suivez-nous !



[www.veto-pharma.fr](http://www.veto-pharma.fr)



[www.blog-veto-pharma.com](http://www.blog-veto-pharma.com)

Inscrivez-vous à notre newsletter !



[Facebook.com/vetopharmafrance](https://Facebook.com/vetopharmafrance)



[Instagram.com/vetopharmafrance](https://Instagram.com/vetopharmafrance)



[Linkedin.com/company/veto-pharma](https://Linkedin.com/company/veto-pharma)

Si vous avez des questions :



[info@vetopharma.com](mailto:info@vetopharma.com) ou



+33 (0)1 69 18 84 80

Merci !

# Mentions légales

**BAYVAROL 3,6 MG LANIERE.** Indication : Chez les abeilles : Diagnostic et traitement de la varroose due à des *Varroa destructor* sensibles à la fluméthrine. **Contre-indications** : Ne pas traiter en cas de résistance à la fluméthrine ou à tout autre pyréthroïde. **Temps d'attente** : Miel : zéro jour. **Lire attentivement les instructions figurant sur la notice du produit avant utilisation.** **Précautions particulières à prendre par la personne qui administre le médicament vétérinaire aux animaux** : Le port des gants ainsi que l'équipement de protection habituel est recommandé lors de l'utilisation du produit. Se laver les mains après la manipulation des lanières. Ne pas manger, boire ou fumer pendant l'utilisation du produit. Ouvrir le sachet juste avant l'utilisation des lanières. **vFR0123-gp.**

**Bayvarol est un médicament vétérinaire. Demandez conseil à votre vétérinaire ou pharmacien. En cas de persistance des symptômes, consultez votre vétérinaire.**

**Pour plus de renseignement sur ce produit, se référer au Résumé des Caractéristiques du Produit : cf. <https://anmv.anses.fr/fr/portails/médicaments-vétérinaires>**

**AP2023/3593**