

**Zeitschrift:** Journal suisse d'apiculture  
**Herausgeber:** Société romande d'apiculture  
**Band:** 87 (1990)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Résidus de Folbex dans la cire les aliments d'abeilles et le miel  
**Autor:** Bogdanov, Stefan / Imdorf, Anton / Kilchenmann, Verena / Gerig, Luzio  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1067785>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# CHRONIQUE DU LIEBEFELD

## Résidus de Folbex dans la cire, les aliments d'abeilles et le miel

S. Bogdanov, A. Imdorf, V. Kilchenmann et L. Gerig  
Section apicole, FAM, 3097 Liebefeld

### Introduction

Le produit Folbex VA (Ciba-Geigy) a été autorisé en Suisse en 1984 pour la lutte contre les varroas. Premier acaricide admis chez nous, il est également utilisé dans d'autres pays européens.

Sa substance active, le bromopropylate, est contenue dans des bandes de papier buvard. L'emploi de ces bandes consiste à les brûler de manière que le bromopropylate se répartisse dans la colonie avec la fumée pour déployer son effet acaricide sur les varroas.

Comme la plupart des acaricides, le bromopropylate est liposoluble. Des analyses ont montré que la cire retient beaucoup plus de résidus que le miel. Les valeurs mesurées dans le miel en Suisse ont été jusqu'ici inférieures aux valeurs tolérées. Cependant, les acaricides destinés à la lutte contre les varroas sont appliqués pendant de longues années, ce qui pourrait soulever, à long terme, des problèmes pour le couvain.



*Fig. 1* Analyse par chromatographie gazeuse sur colonne capillaire. Cette méthode sophistiquée permet de détecter des traces de pesticides même infimes. Limite décelable pour le bromopropylate:  $2,10^{-11}$  g.

Dans le canton d'Argovie, le produit Folbex VA est utilisé depuis cinq ans. Nous avons donc recueilli, dans cette région, des échantillons de cire, d'aliments et de miel afin d'examiner dans quelle mesure les résidus s'accumulent dans la cire et si le Folbex laisse des traces dans les aliments des abeilles (réserves de sucre) et le miel; de plus, nous avons contrôlé le taux de dégradation du bromopropylate au cours du temps.

## Matériel et méthodes

### Prélèvement d'échantillons

Les échantillons ont été prélevés dans neuf ruchers, dont huit se trouvent dans le canton d'Argovie et un dans le canton de Zurich. Dans ces ruchers équipés de ruches suisses (ruches chaudes), le Folbex a été appliqué pendant un à cinq ans. Un traitement comprenait la combustion de quatre bandes Folbex; une bande contient 0,4 g de bromopropylate; la quantité de substance active répartie dans une colonie était donc de 1,6 g.

Les échantillons de cire et d'aliments ont été prélevés en 1989 à la fin du mois d'avril dans le canton d'Argovie et au début du mois de mai dans le canton de Zurich. Des échantillons mixtes de 2 ou de 3 colonies ont été prélevés dans chaque rucher, à l'exception du rucher zurichois, où les échantillons étaient pris dans 8 colonies. Le prélèvement consistait à faire dans chaque rayon à couvain, avec une petite cuiller, un grattage de 10 cm<sup>2</sup> environ sans toucher la cire gaufrée. Au laboratoire, la cire et les aliments ont été analysés séparément.

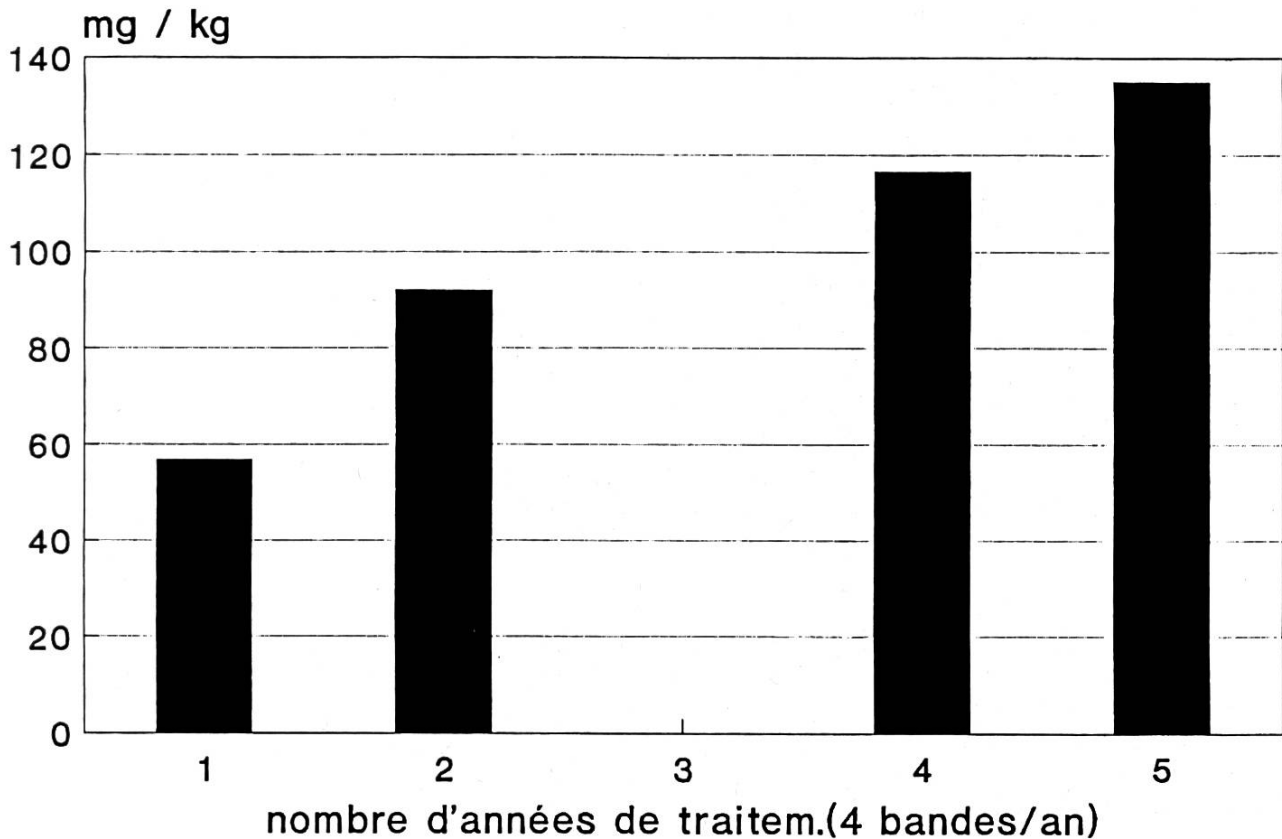
Pour l'analyse du miel (récolte de printemps 1989), nous avons utilisé des échantillons mixtes de toutes les colonies de certains ruchers.

### Détermination du bromopropylate et du dibromobenzophénone

**1. Cire:** nous avons modifié la méthode de la maison Zoecon (Sandoz) pour la détection du bromopropylate (BP) et de son métabolite, le dibromobenzophénone (BBP).

Bandes Folbex	Nombre de colonies	Cires gaufrées par an	Rayons à couvain (BP + BBP) mg/kg		Aliments d'abeilles (BP + BBP) mg/kg	
			$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
4	3	2	56,9 ± 24,8		0,04 ± 0,1	
4	2	1-2	33,7 ± 1,3		0,01 ± 0	
7	2	2-3	33,2 ± 2,6		0,005 ± 0,005	
8	3	2	92,0 ± 33,9		0,12 ± 0,04	
8	3	3-4	10,4 ± 7,4		0 ± 0	
16	3	2	116,7 ± 43,0		0,07 ± 0,01	
20	3	2	135,0 ± 59,4		0,05 ± 0,01	
20	3	2-4	68,5 ± 20,7		0,06 ± 0,02	

*Tableau 1. Résidus totaux de Folbex dans les aliments d'abeilles et la cire.* Moyennes ( $\bar{X}$ ) des valeurs mesurées dans les échantillons de cire de rayons et des échantillons d'aliments. Ecart types (S = dispersion des résultats). BP: bromopropylate, BBP: dibromobenzophénone. Les échantillons proviennent du canton d'Argovie. De chaque colonie, nous avons analysé des échantillons de cire et d'aliments.



2 cire gaufrées par ans

**Fig. 2. Accumulation de bromopropylate dans la cire des rayons à couvain.** Valeurs moyennes ( $n = 3$ ) des résidus de bromopropylate (BP + BBP) dans la cire des rayons à couvain après différents nombres de traitements au Folbex. Les échantillons ont été prélevés simultanément dans 4 ruchers.

**2. Miel et aliments:** l'isolement des deux substances a été faite par extraction en phase solide sur colonnes RP 18.

La détection a été effectuée par chromatographie gazeuse, Carlo Erba RRG 5300, par injection sur colonne capillaire, 30 m DB-5. La limite décelable était de 0,1-0,2 mg/kg pour la cire et de 0,001-0,002 mg/kg pour le miel et les aliments d'abeilles.

La méthode d'analyse sera publiée plus tard.

## Résultats et discussion

### Accumulation dans la cire

Le tableau 1 résume les résultats d'analyse. Les résidus de Folbex s'accumulent dans la cire des rayons à couvain, alors que les aliments et le miel n'en présentent que des traces. Chaque traitement a entraîné une augmentation des teneurs en Folbex de la cire des rayons à couvain (fig. 2,  $P = 0,026$ ). Ces résultats proviennent de ruchers où des cadres ont été remplacés par deux cires gaufrées par colonie et par an. Il semble que le degré d'accumulation dans la cire dépende aussi du nombre de cires gaufrées bâties par an. Les colonies bâtissant 3 à 4 cires gaufrées par colonie et par an présentaient des résidus de Folbex deux à cinq fois plus bas que celles ayant eu 2 cires gaufrées. Dans le rucher zurichois (tableau 2,



Rucher	Bandes Folbex	Nombre colonies	RAYONS À COUVAIN						MIEL		
			BP		BBP		% BBP		BP	BBP	%
			$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S			BBP
1	9	8	47,8±20,9		9,1± 4,5		15,9±3,0		0,01	0,005	30
2	16	3	94,1±34,6		22,6± 8,6		19,4±1,9		0,02	0,01	29
3	20	3	102,0±47,7		33,0±13,5		24,7±5,7		0,05	0,02	29

**Tableau 2. Taux de bromopropylate (BP) et de dibromobenzophénone (BBP) dans la cire des rayons à couvain et le miel en fonction de la durée de traitement au Folbex.** Echantillons de cire et de miel de trois ruchers (1: canton de Zurich, 2 et 3: canton d'Argovie). Deux cires gaufrées par année. Analyse d'un échantillon mixte de cire de chaque colonie. Echantillons de miel de la récolte de printemps du rucher entier. Echantillons de cire:  $\bar{X}$  = valeur moyenne, S = écart type (dispersion des résultats). Les valeurs sont exprimées en milligrammes par kilo de cire ou de miel.

rucher 1), nous avons analysé, outre la cire des rayons à couvain, celle des hausses de 7 colonies et obtenu un taux moyen de résidus de 2,9 mg/kg (BP + BBP). Cette valeur est environ quinze fois plus basse que celle de la cire des rayons à couvain. Comme les hausses ne se sont pas trouvées dans les colonies pendant le traitement au Folbex, il faut conclure qu'un vif échange de cire a lieu entre les rayons du corps de ruche et ceux des hausses.

**Hansen et Petersen** (1988) ont mesuré des valeurs semblables aux nôtres dans la cire des rayons à couvain après application de 4 bandes de Folbex. Après deux années de traitement (8 bandes de Folbex par colonie), les résidus dans la cire n'étaient pas significativement plus élevés qu'après une année de traitement (4 bandes de Folbex par colonie). **Klein et al.** (1986) ont également détecté des taux de résidus similaires dans la cire des rayons (0,15-230 mg/kg), sans cependant faire la distinction entre la cire du corps de ruche et celle des hausses; ces auteurs ne mentionnent pas le nombre de traitements.

Après une seule application, les résidus du Folbex dans les rayons à couvain sont de dix à cinquante fois plus élevés que les taux de fluvalinate (**Bogdanov et al.**, 1990). Mentionnons que ces substances n'ont pas été appréciées quant à leur nocivité pour l'homme. **Thrasylvoulou et Pappas** (1988) ont décelé dans la cire de rayons à couvain des taux de 0,05 à 2 mg/kg pour le Perizin (coumaphos) et le Malathion. Ils n'indiquent pas le nombre de traitements. Après une application unique de 1,4-dichlorobenzène (également utilisé comme antimite), **Binder et al.** (1988) ont mesuré 3 mg/kg sans distinguer les rayons à couvain des hausses.

Nous n'avons pas trouvé de références sur le comportement des acaricides lors du recyclage de la cire pour la confection de cire gaufrée.

### **Résidus dans le miel et les aliments d'abeilles**

Plus les teneurs en résidus de la cire sont élevées, plus les concentrations dans le miel et les aliments d'abeilles augmentent (tableaux 1 et 2). Cependant, la corrélation entre les taux de résidus de la cire et ceux des aliments est faible ( $P = 0,05$ ).

Les valeurs mesurées dans le miel ont été très inférieures à la valeur limite fixée par la loi, qui est de 0,2 mg/kg aussi bien pour le BP que pour le BBP (tableau 2). Les charges les plus élevées dans la cire et le miel étaient quatre fois plus basses pour le BP et dix fois plus basses pour le BBP que les valeurs tolérées.

**Hansen et Petersen** (1988) et **Klein et al.** (1986) ont trouvé dans les aliments et le miel des résidus du même ordre de grandeur que les nôtres.

Les autres acaricides liposolubles tels que l'Apistan (fluvalinate), le Perizin (coumaphos), le Malathion et le 1,4-dichlorobenzène laissent eux aussi moins de traces dans le miel que dans la cire (**Bogdanov** et al., 1990, **Faucon** et **Flamini**, 1988, **Thrasylvoulou** et **Pappas**, 1988, **Klein** et al., 1986, **Binder** et al., 1988).

La relative insignifiance de la contamination du miel par les acaricides a été confirmée par les analyses de chimistes cantonaux suisses. Trente et un miels suisses et 29 miels étrangers ont été analysés en 1988 par le Contrôle des denrées alimentaires quant à la présence des acarides suivants: bromopropylate (Folbex VA), chlorbenzilate (ancien Folbex), Amitraz, coumaphos (Perizin), cymiazol (Apitol) et chinométhionate (Morestan). De faibles traces de bromopropylate (Folbex VA) (0,05 mg/kg) ont été détectées dans 3 échantillons suisses et 2 échantillons étrangers.

### **Dégradation du bromopropylate**

Dans tous les échantillons analysés, nous avons décelé non seulement le bromopropylate (BP), mais aussi son métabolite, le dibromobenzophénone (BBP). Les deux substances se sont accumulées dans la cire en quantités égales (tableau 2). Le pourcentage de dibromobenzophénone (BP + BBP = 100 %) a un peu augmenté en fonction du nombre d'applications (tableau 2). Cela donne lieu à croire que la phase de dégradation la plus intense se déroule pendant la combustion des bandes. La part du métabolite était légèrement plus élevée dans le miel que dans la cire.

Aucune étude n'a analysé à fond la dégradation du bromopropylate dans la cire et le miel. **Klein** et al. (1986) ainsi que **Hansen** et **Petersen** (1988) ont mesuré le BP et le BBP, ce dernier apparaissant toujours en quantité plus faible.

### **Toxicité pour le couvain**

Les effets que les résidus d'acaricides dans la cire pourraient exercer sur les œufs et les premiers stades du développement du couvain n'ont pas été étudiés systématiquement. Mentionnons cependant les travaux de **Chmielewski** (1984), qui constate que les rayons à couvain très contaminés par le bromopropylate (10 g/kg) sont pourtant inoffensifs pour les abeilles et les pupes âgées de 15 jours.

Outre les résidus d'acaricides, la cire renferme de nombreux hydrocarbures chlorés persistants et d'autres traces de pesticides (**Davies**, 1989; **Bogdanov**, 1990). Il n'est pas exclu que les résidus des différents pesticides aient un effet cumulatif. Par conséquent, il serait peu judicieux de définir séparément la nocivité de chaque substance susceptible de nuire aux abeilles.

## **Conclusions**

Les résultats obtenus nous permettent de tirer les conclusions suivantes :

1. Le traitement au Folbex entraîne un enrichissement de bromopropylate et de son métabolite dans **la cire**. La répétition du traitement accroît la contamination de la cire.
2. Par rapport à la cire, **le miel et les aliments des abeilles** sont considérablement **moins contaminés**.
3. Le consommateur qui mange du **miel en rayon** mastique de la cire. Pour cette spécialité, on emploie en général de la cire fraîche de rayons (généralement âgée d'un an), qui est moins contaminée que la cire du corps de ruche. Il n'existe pas encore des valeurs limites spécifiques pour les résidus d'acaricides du miel en rayon.
4. Etant donné que les résidus augmentent rapidement dans la cire, il est déconseillé d'utiliser le Folbex VA pendant plusieurs années dans des colonies logées sur des rayons.

## Résumé

L'application répétée de **Folbex VA** entraîne une accumulation de résidus dans la cire: après cinq années de traitement (20 bandes), nous avons mesuré de 100 à 204 mg/kg. Par contre, dans le miel et les aliments d'abeilles, on ne décèle que des traces allant de 0,03 à 0,16 mg/kg. Le bromopropylate, qui est la substance active du Folbex, constitue les trois quarts des résidus; le reste consiste en son métabolite, le dibromobenzophénone. Le bromopropylate n'est pas dégradé dans la cire des rayons.

## Références

Binder, H., Krainer, W. und Bretschko, J. (1988), «Einsatz von 1,4-Dichlorbenzol gegen Varroatose. Rückstandsanalysen an Wachs und Honig», *Z. Lebensm. Unters. Forsch.*, 186, 223-224.

Bogdanov, S. (1988), «La contamination de la ruche avec résidus de matière nocive», *Journal suisse d'Apiculture*, 85, 434-440.

Bogdanov, S., Imdorf, A., Kilchenmann, V. and Gerig, L. (1990), «Des résidus de fluvalinate dans la cire, les aliments d'abeilles et le miel», *Journal suisse d'Apiculture*, 87, 117-123.

Chmielewski, M. W. (1984), «Bestimmung der Bienenmortalität bei Kontamination von Wachs mit Brompropylat», *Apidologie*, 15, 256.

Davis, A. (1989), «A study of insecticide poisoning of honeybee brood», *Bee World*, 70, 163-174.

Faucon, J. P. et Flamini, C. (1988), *Traitement de la varroatose: étude comparative de dispositifs à libération lente*. Laboratoire national de pathologie des petits ruminants et Laboratoire des abeilles, 06000 Nice Cédex.

Hansen, H. and Petersen H. (1988), *Residues in honey and wax after treatment of bee colonies with bromopropylate*. Danish Research Service for Plant and Soil Science, Report No. 1921.

Klein, E., Weber, W., Hurler, E. und Mayer, L. (1986), «Gaschromatographische Bestimmung von Brompropylat und 4,4-Dibrombenzophenon und verschiedenen Akariziden in Honig und Wabenwachs», *Deutsche Lebensm. Rundschau*, 82, 185-188.

A. T. Thrasyvoulou, A. T. and Pappas, N. (1988), «Contamination of honey and wax with malathion and coumaphos used against the varroa mite», *J. Apic. Res.*, 27, 55-61.

## À VENDRE

# TABAC

**pour pipe et enfumoir**

Fr. 6.— le kilo + port. Commande minimale 2 kg.

**A. Duruz, 1743 Villarsel-le-Gibloux**  
(anc. G. Duruz, 1434 Ependes)

Commande par carte postale ou  
**tél. (037) 31 23 31, dès 19 h**