

# Application optimale d'acide oxalique par évaporation

Anton Imdorf, Jean-Daniel Charrière et Rolf Kuhn  
Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Centre de recherches apicoles,  
Liebefeld, CH-3003 Berne

Les mesures de lutte contre Varroa appliquées à temps sont un élément déterminant pour un bon hivernage des colonies d'abeilles. En d'autres termes, la population d'acariens doit être détruite d'au moins 80% pendant la période août-septembre au moyen d'acide formique ou de thymol (lutte alternative contre Varroa). Si tel n'est pas le cas, celle-ci risque de se développer fortement et un trop grand nombre d'acariens peut contribuer à propager le virus des ailes déformées (DWV-Virus) et le virus de la paralysie aiguë <sup>(1)</sup>. Il ressort de nos derniers résultats de recherche – qui n'ont pas encore été publiés – que c'est avant tout ce dernier virus qui cause probablement les plus grandes pertes de colonies durant l'hivernage.

## Applications répétées d'acide oxalique

Depuis quelque temps, certains apiculteurs-trices combattent les varroas uniquement en faisant évaporer de l'acide oxalique à plusieurs reprises dans les colonies. Les exemples énumérés dans le tableau 1 montrent que l'évaporation d'acide oxalique dans les colonies avec du couvain exerce un impact insuffisant sur les populations d'acariens. Il reste en effet un trop grand nombre de varroas dans la colonie jusqu'à l'application du traitement de novembre, au moment où la colonie est exempte de couvain. Ceci peut donc conduire aux problèmes énumérés ci-dessus durant l'hivernage de la colonie.

Tableau 1: Chute moyenne des varroas après une application inadéquate d'acide oxalique

Rucher	Nombre de colonies	Date	Apilife Var	Evaporation d'acide oxalique Chute de Varroa – Moyenne par rucher		
				1 <sup>ère</sup> application	2 <sup>ème</sup> application	3 <sup>ème</sup> application
1	26	10.09.04		398		
	26	06.11.04			631	
2	2	10.09.04		400		
	2	06.11.04			776	
3	10	09.09.04		1097		
	10	31.10.04			1044	
	10	30.11.04				49
4	2	20.09.04		1047		
	2	06.11.04			407	
5	7	09.09.04	564			
	7	05.11.04		469		

Dans les ruchers 1, 2 et 3, la première évaporation d'acide oxalique a été effectuée début septembre seulement. Si l'on compte les varroas morts, on peut avoir l'impression que le traitement a bien agi. Toutefois, la chute des acariens après le deuxième traitement fin octobre ou début novembre a montré que le premier traitement a été insuffisant. Il s'est ensuivi une forte infestation des abeilles d'hiver. Dans le rucher 4, les colonies ont été traitées pour la première fois à fin septembre seulement. Là aussi, l'infestation était trop élevée. Dans le rucher 5, on a tout d'abord appliqué un traitement retardé avec de l'Apilife-VAR (thymol) qui a eu des résultats moyens. Celui-ci aurait dû

avoir lieu au plus tard à la mi-août. L'objectif - avoir moins de 500 acariens en novembre - a été atteint in extremis. Mais 4 des 7 colonies avaient entre 600 et 760 varroas.

Si la population d'acariens est déjà élevée début août, il est nécessaire, pour obtenir une réduction suffisamment importante de la population d'acariens, d'effectuer plusieurs traitements à de courts intervalles. Les deux exemples dans le tableau 2 montrent que la population d'acariens a fortement augmenté entre le premier et le deuxième traitement à l'acide oxalique par dégouttement et donc que leur efficacité a été insuffisante. Il s'est ensuivi dans le rucher 1, dans lequel l'infestation était très importante, de grandes pertes au début de l'automne et les colonies ont dû être ensuite éliminées début octobre. Horst Erfurt a montré <sup>(3)</sup> que dans les colonies fortement infestées il peut tomber encore plus de 500 acariens lors du traitement d'hiver début novembre, en dépit d'un traitement par évaporation d'acide oxalique appliqué à 4 reprises au cours du mois d'août.

Tableau 2: Réduction insuffisante de la population moyenne de varroas par un traitement à trois reprises à l'acide oxalique par dégouttement. Ces résultats proviennent d'études effectuées en 1997 <sup>(2)</sup>.

Rucher	Nombre de colonies	Chute des acariens	Dégouttement de l'acide oxalique			Perizin
			Chute des acariens – valeur moyenne pour le rucher			
			15.08.97	18.09.97	5.11.97	Traitement de contrôle
1	7	Naturelle*	24	52	-	-
		Traitement	2422	3223	- **	-
2	7	Naturelle*	7	15	10	-
		Traitement	1179	1392	802	99

La chute naturelle des acariens a été relevée pendant les 2 semaines qui ont précédé le traitement (varroa par jour).

\*\* Colonies dissoutes car trop affaiblie

La répétition du traitement à l'acide oxalique sous quelque forme que ce soit engendre beaucoup de travail. En outre, on ne peut pas exclure une accumulation de l'acide oxalique dans le miel de printemps. Or toutes les études publiées jusqu'à aujourd'hui et traitant des résidus d'acide oxalique dans le miel de printemps après l'utilisation d'acide oxalique se basent sur une application unique dans les colonies exemptes de couvain. Certes, on a constaté à ce sujet aucune augmentation, voire une légère augmentation de la teneur présente naturellement dans le miel, néanmoins il n'existe aucune étude sur les résidus après une application multiple d'acide oxalique.

Tout apiculteur-trice est responsable de la santé de ses colonies. Il est important pour l'hivernage que la population d'acariens soit fortement réduite le plus tôt possible. Aucune colonie d'un rucher ne doit présenter une chute d'acariens supérieure à 500 lors de l'application d'acide oxalique en novembre, autrement dit: un rucher ne devrait compter en moyenne pas plus de 200 à 300 acariens par ruche (cf. exemple ci-dessous).

## Évaporateur d'acide oxalique au gaz

En 2001 et 2003 déjà, nous avons testé différents appareils d'évaporation d'acide oxalique fonctionnant à l'électricité ou au gaz <sup>(4)</sup>. Il est ressorti de ces tests que les deux appareils électriques Varrox et Varrex sont très efficaces (env. 95%) dans la lutte contre Varroa dans les colonies sans couvain. Quant aux évaporateurs au gaz comme le „Isenring“ et le „Krüso“, qui utilisent la convection de l'air chaud pour transporter l'acide oxalique sublimé, ils ont eu une efficacité moyenne, voire très réduite. Par contre, l'évaporateur à gaz Varrogaz muni d'un ventilateur intégré, a eu une efficacité



Photo 1: évaporateur d'acide oxalique à gaz (OSG) d'Eduard Fehr

élevée, comparable à celle obtenue avec des appareils électriques.

Se basant sur ces expériences, Eduard Fehr (apiculteur) a mis au point un évaporateur d'acide oxalique à gaz (OSG) (photo 1) dont le conduit muni d'une double paroi, est rempli d'huile. La double paroi empêche que l'acide oxalique ne se refroidisse trop rapidement et qu'il ne condense dans le tube. Un ventilateur souffle l'acide oxalique sublimé dans la colonie. L'efficacité de cet appareil a été testée en comparaison avec l'appareil électrique Varrox.

### Description des appareils d'évaporation

L'acide oxalique est mis sous forme de tablettes dans la chambre de sublimation de l'appareil d'évaporation OSG. La poignée de fermeture de la chambre se trouve derrière et se ferme automatiquement. Sous ce compartiment se trouve un bloc chauffant qui est chauffé par la combustion du gaz. Après environ 5 minutes, la température du bloc atteint 200 °C. L'acide oxalique est sublimé et s'échappe par un canon vers l'avant. Celui-ci a une double paroi et contient une huile thermique entre les deux parois. Il est sécurisé par une valve de surpression. L'huile garantit que le tube intérieur ne refroidisse trop rapidement et que l'acide oxalique ne condense dans le tube. A côté de la chambre de sublimation, il y a un tube connecté à un ventilateur qui souffle l'acide oxalique sublimé dans la colonie par le trou de vol de la ruche (photo 2). Une tablette d'acide oxalique s'évapore dans l'appareil chauffé en 2 minutes <sup>(5)</sup>.

A des fins de comparaison et comme traitement de contrôle, nous avons utilisé l'évaporateur électrique d'acide oxalique Varrox<sup>(6)</sup>. Dans ce cas-ci, le traitement a eu lieu par l'arrière sous le couvre-fonds grillagé, dans le tiroir à varroas (photo 3).



Photo 2: jets puissants d'acide oxalique sublimé grâce au ventilateur



Photo 3: Varrox, évaporateur électrique d'acide oxalique

### Déroulement de l'essai

Chaque groupe d'essai comportait 10 colonies logées dans des ruches Dadant. Nous avons effectué dans celles-ci début septembre un traitement de longue durée à l'acide formique de 10 jours au moyen du diffuseur FAM.

Lors du traitement à l'acide oxalique, nous avons mis dans l'appareil OSG 2,4 g d'acide oxalique dihydrate (2 tablettes) et dans l'appareil Varrox 2 g.

Les traitements ont été effectués le 3 décembre 2004 à Liebefeld dans des colonies sans couvain à une température extérieure de 5 – 8°C. Dans le cas de l'appareil OSG, le traitement a duré 2 minutes par colonies et avec l'appareil Varrox 3 minutes. Le 23 décembre, nous avons effectué un traitement de contrôle à l'acide oxalique dans toutes les colonies au moyen de l'évaporateur Varrox.

### Efficacité

La chute totale des acariens provoquée par le traitement à l'acide oxalique et le traitement de contrôle représentent 100% de la population effective. Le succès moyen du traitement avec l'appareil de diffusion OSG s'élevait à 95% (88,5 à 100%) (fig.1) et celui du traitement de comparaison avec le Varrox à 91% (58 à 99%). Le résultat un peu inférieur du traitement de comparaison Varrox est à mettre sur le compte d'une valeur qui se démarque avec 58%. Dans cette colonie on

ne peut pas exclure que, vu qu'elle était la dernière à être traitée, la batterie de l'appareil était trop faible et que le traitement ait été ainsi insuffisant. Les autres 9 colonies ont eu un résultat moyen de 95%, ce qui correspond à l'efficacité atteinte avec cet appareil <sup>(6)</sup>.

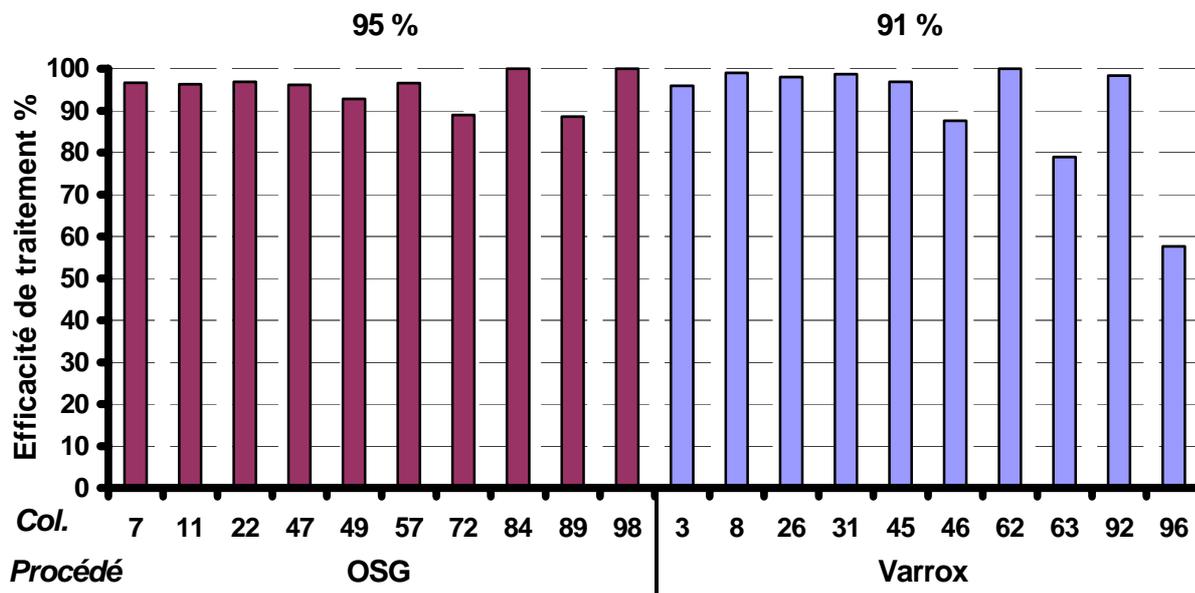


Fig. 1: Résultat des traitements des deux évaporateurs d'acide oxalique OSG et Varro

Les deux dispositifs de traitement sont visiblement comparables au niveau de leur efficacité. Dans le cas de l'appareil OSG, on a observé que la partie du tube qui est introduite dans la colonie peut être bouchée à son embouchure par de l'acide oxalique condensé. Ce risque existe en particulier quand l'embouchure est rétrécie en raison de la faible hauteur du trou de vol. Dans ces conditions, l'ouverture du tube doit être contrôlée à intervalles réguliers et si nécessaire nettoyée.

### Chute des acariens due au traitement

Dans le cadre de la lutte contre *Varroa*<sup>(7)</sup>, il est recommandé, selon l'intensité de la chute journalière des acariens début août, d'effectuer un ou deux traitements de longue durée au moyen d'acide formique ou de produits à base de thymol. Comme nous l'avons déjà mentionné, l'objectif des traitements effectués à cette époque est de supprimer environ 80% de la population d'acariens. De cette manière, on réduit l'infestation par les acariens des derniers cycles de couvain, mesure indispensable si l'on désire avoir une population d'abeilles d'hiver saines.

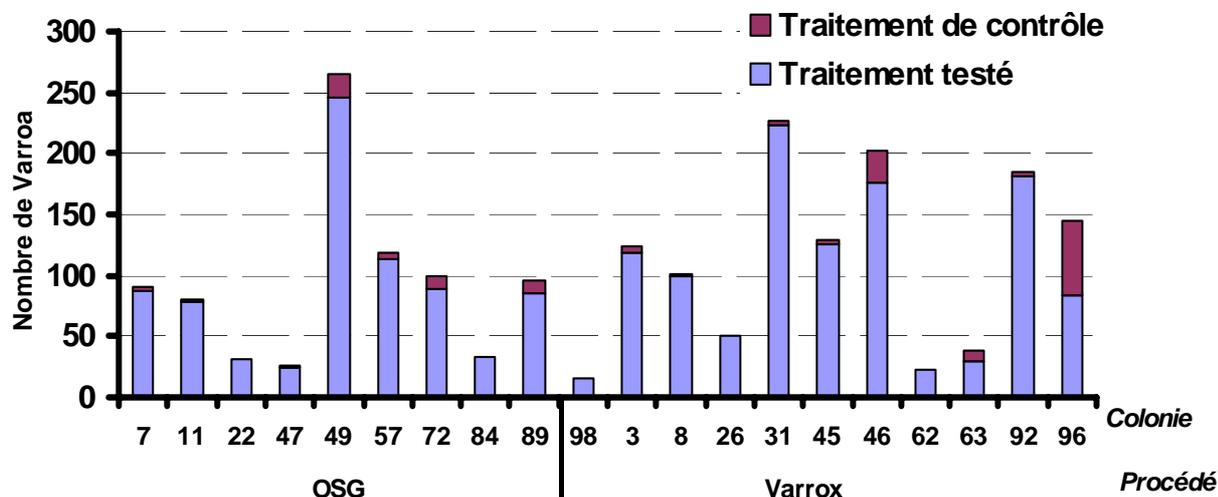


Fig. 2: Chute d'acariens due au traitement à l'acide oxalique et au traitement de contrôle

Les colonies d'abeilles de cette étude ont eu début août une chute moyenne d'acariens de 1,4 individus par jour (min 0, max 7.4). C'est pourquoi, nous avons effectué dans la plupart des colonies un seul traitement de longue durée à l'acide formique de 10 jours au moyen du diffuseur FAM. Lors du traitement à l'acide oxalique, 104 acariens sont encore tombés par colonie (min 16, max 265). Lors du traitement de contrôle, on dénombra 8 acariens par colonie (min 0, max 61). Ainsi, la limite critique de 500 acariens dans toutes les colonies n'a été de loin pas dépassée. Dans le cadre de la lutte alternative contre *Varroa*, la chute d'acariens lors du traitement de contrôle ne devrait pas dépasser 50 individus. Ce résultat a été atteint, à l'exception d'une colonie traitée avec le Varro, dont le taux d'efficacité ne s'est élevé qu'à 58% (fig. 2).

## Conclusion

Lors de notre étude, l'évaporateur d'acide oxalique à gaz (OSG) que nous avons testé a eu une très bonne efficacité, comparable à celle de l'appareil électrique Varro, lequel a été testé dans de nombreux essais. Comme il ressort d'une étude antérieure, il est important, si l'on désire avoir une bonne efficacité avec les diffuseurs à gaz, que l'acide oxalique sublimé soit soufflé dans les colonies au moyen d'un ventilateur. Etant donné que les conditions dans la pratique apicole peuvent être très différentes, il est nécessaire, pour être en mesure de poser un jugement définitif au sujet de la convenance de l'évaporateur OSG, d'effectuer d'autres essais de vérification.

Dans le cadre de cette étude, nous avons pu une fois de plus montrer que le concept de lutte alternative contre *Varroa* conduit à un contrôle sûr du parasite *Varroa destructor*, si ce concept est appliqué correctement. Ces traitements sont en même temps une condition importante pour un bon hivernage des colonies et une haute qualité des produits apicoles.

## Remerciements

Nous aimerions transmettre nos sincères remerciements à Eduard Fehr pour le traitement qu'il a effectué au moyen de l'appareil OSG et les apiculteurs-trices qui nous ont mis à disposition les résultats figurant dans le tableau 1.

Traduction par Evelyne Fasnacht (ALP)

## Littérature

1. Allen M.F., Ball B.V. (1996) The incidence and world distribution of honey bee viruses. *Bee World* 77 (3) 141-162.
2. Imdorf A., Charrière J.D. (1998) Comment faire face à la recrudescence des *Varroa* résistants? *Revue Suisse d'apiculture* 95 (5) 157-161.
3. Erfurt H. (2005) Die Wirkung der Oxalsäure in Völkern mit Brut. *Bienenwelt* 47 (6) 26-27.
4. Imdorf A., Kuhn R., Feuz A. (2004) Les évaporateurs d'acide oxalique ne présentent pas tous une haute efficacité! *Revue Suisse d'apiculteur* 125 (5) 15-22.
5. Rüegg D. (2004) Weiterentwickelt: Oxalsäureverdampfer mit Gas. *Schweiz. Bienenztg.* 127 (10) 18.
6. Radetzki T., Bärman M. (2001) Verdampfungsverfahren mit Oxalsäure. *Feldversuch mit 1509 Völkern im Jahr 2000.* *ADIZ* 35 (9) 20-23.
7. Imdorf A., Charrière J.D., Kilchenmann V., Bogdanov S., Fluri P. (2003) Alternative strategy in central Europe for the control of *Varroa destructor* in honey bee colonies. *Apiacta* 38 258-278.