

BILAN DE CINQ ANNEES D'ETUDES DE L'EFFET DE LA DELTAMETHRINE
SUR ABEILLES EN CONDITIONS NATURELLES

J.C. BOCQUET, P. PASTRE, R. BAUMEISTER

Division Scientifique - PROCIDA/ROUSSEL-UCLAF - St Marcel
Marseille Cedex 11

Les pyréthriinoïdes ont la particularité d'être fortement toxiques sur l'abeille en conditions de laboratoire par application topique (ATKINS, 1976), mais font preuve d'une toxicité plus faible en conditions semi-naturelles, sous tente ou tunnel (GERIG, 1978, ATKINS, 1976). C'est la raison pour laquelle, en liaison avec la station de recherche sur les abeilles et les insectes sociaux de Bures-sur-Yvette - Institut National de la Recherche Agronomique, nous avons mis au point une méthodologie originale adaptée aux conditions naturelles, afin de connaître l'incidence de pulvérisations de deltaméthrine sur le comportement de l'abeille, dans des conditions aussi proches que possible de la pratique et de connaître la dose limite d'emploi sur l'abeille. Dans un second temps, des expérimentations sur grandes parcelles de colza en floraison ont été réalisées afin de vérifier les résultats obtenus en station.

I - EXPERIMENTATION REALISEE EN STATION SUR DES PARCELLES DE 1500 m²

1.1.: Méthodologie

La méthodologie suivie a fait l'objet d'une communication par BOCQUET et al. à la Société Française de Phytiairie et de Phytopharmacie en Avril 1980. L'intérêt de la méthode réside dans la possibilité d'étudier, au cours d'une même campagne, plusieurs matières actives ou plusieurs doses d'un même produit.

La culture retenue est la moutarde blanche semée sur 1500 m². Le traitement est effectué sur la surface totale de l'essai, en début d'après-midi, lorsque les abeilles issues de ruches placées sur la station butinent la culture en pleine floraison.

Les contrôles portent quotidiennement sur le dénombrement des abeilles en activité de butinage à plusieurs reprises pendant la journée, la mortalité au niveau des ruches, la pesée du pollen collecté grâce à une trappe à pollen et, enfin le comportement des abeilles avant, pendant et après l'application.

Afin de tester la crédibilité de cette méthode, le parathion méthyl a été appliqué selon le même protocole.

.../...

1.2. : Résultats

Les études ont porté sur des doses allant de 3,75 à 35 g m.a./ha pour la deltaméthrine. Dans un souci de concision, nous ne discuterons que les résultats obtenus avec le parathion, la phosalone et, pour la deltaméthrine, les doses de 7,5 - 12,5 - 21,2 et 35 g m.a./ha.

1.2.1. : Résultats obtenus avec le parathion méthyle.

Les conséquences du traitement réalisé le 3/6/80 à 14h 30 (3,9 abeilles/m², 28°C) sont les suivantes :

Le comportement des abeilles sur la culture est très affecté après le passage de la rampe de pulvérisation. La plupart des abeilles reste sur la culture, ne se meuvent que très lentement et celles qui s'envolent ont un vol très lourd. Il n'y a pas d'envol rapide massif des abeilles, mais seulement une légère diminution du nombre d'abeilles sur la culture, après le traitement. La mortalité des abeilles sur la culture et dans les allées est élevée le jour du traitement et le jour suivant (2331, 1985, 1905 et 1667 abeilles/ha). La mortalité des abeilles au niveau de la ruche est très élevée le soir qui suit l'application insecticide et au cours des 3 jours suivants.

En résumé, cet essai confirme la validité de notre mode opératoire, la dose de 500 g m.a./ha de parathion M appliquée sur 1500 m² provoquant une grande mortalité, à la fois au niveau de la culture et des ruches.

1.2.2. : Résultats obtenus avec la phosalone

Nous confirmons la sélectivité de la phosalone appliquée à la dose de 1200 g m.a./ha sur butineuses, dans nos conditions d'expérimentation.

1.2.3. : Résultats obtenus avec la deltaméthrine

1.2.3.1.: Observations concernant la mortalité

.Au niveau de la culture

JOUR	deltaméthrine					phosalone	parathion M
	7,5 g/ha	12,5 g/ha	17,5 g/ha	21,2 g/ha	35 g/ha	1200 g/ha	500 g/ha
T+1	48	96	576	67	166	240	2143
T+2	48	96	288	0	100	192	1905
T+3	0	144	768	134	333	384	1867

Mortalité théorique exprimée en nb abeilles/ha 3 jours après le traitement

A la lecture de ce tableau, il apparaît que la mortalité reste très faible à 7,5 et 12,5 g/ha. A 17,5 g/ha, la mortalité observée est plus importante mais reste inférieure à celle du parathion. A 21,2 et 35 g/ha, la mortalité reste plus faible ou comparable à celle de la phosalone.

.Au niveau des ruches

Dans le tableau suivant, nous résumons les dénombrements observés pour la période 3 jours avant et 4 jours après l'application.

JOUR	deltaméthrine					phosalone	parathion M
	7,5 g/ha	12,5 g/ha	17,5 g/ha	21,2 g/ha	35 g/ha	1200 g/ha	500 g/ha
T-3	-	22+1	-	-	69+9	-	4+0
T-2	0+0	18+0	-	-	-	-	7+0
T-1	18+0	13+2	13+6	-	-	10+1	21+0
T 0	24+1	26+2	24+14	97+22	341+24	10+4	2000
T+1	14+0	9+9	24+71	93	97+15	29+4	850+0
T+2	5+1	0+0	23+11	82+6	96+12	26+1	214+1
T+3	4+1	-	9+0	125+8	220+11	49+9	133+3
T+4	0	333	7+1	90+6	128+8	19+4	-

Mortalité journalière (ouvrières + mâles) 3 jours avant et 4 jours après traitement

A la lecture de ce tableau, il apparaît que la deltaméthrine à 7,5 - 12,5 et 17,5 g/ha et la phosalone à 1200 g/ha ne provoquent pas de mortalité anormale devant les ruches. Dans les mêmes conditions, la mortalité est très élevée avec le parathion. Bien que plus faible que celle du parathion, la deltaméthrine à 21,2 et 35 g m.a./ha provoque une mortalité non négligeable.

1.2.3.2. : Comportement des abeilles

Au niveau des ruches, aucun comportement anormal n'a été observé, que ce soit pendant l'essai sur le terrain ou au cours de l'année qui a suivi l'expérimentation.

Au niveau de la culture, pour les doses de 7,5 à 17,5 g/ha, les

.../...

abeilles s'envolent immédiatement et rapidement derrière la rampe de pulvérisation. La fréquentation de la culture diminue au cours des 2 à 3 heures qui suivent l'application insecticide : c'est le phénomène de répulsivité que l'on n'observe pas pour le parathion et la phosalone. Le comportement de butinage reste normal de 5 à 7,5 g/ha. A 17,5 g, 21,2 et 35 g/ha, quelques abeilles présentent des symptômes de type engourdissement, mais elles prennent leur envol dès qu'on les touche.

1.2.4. : Conclusion

Toute cette importante expérimentation en conditions naturelles nous permet de conclure que la méthodologie utilisée semble bien adaptée (nous avons relevé la toxicité du parathion).

Du fait que la dose de 35 g m.a./ha entraîne une mortalité non négligeable le jour du traitement ainsi que les jours suivants spécialement au niveau des ruches, on peut considérer que cette dose n'offre pas un "coefficient de sécurité" suffisant pour être appliquée directement sur abeilles en activité de butinage.

Dans ces conditions, il apparaît que la deltaméthrine appliquée directement sur butineuses ne présente pas de danger pour les abeilles jusqu'à une dose de 21,2 g m.a./ha.

II - EXPERIMENTATION REALISEE PAR PROCIDA/ROUSSEL-UCLAF DANS LES CONDITIONS DE LA PRATIQUE - en collaboration avec l'INRA de Bures- sur-Yvette *

Afin de confirmer les résultats obtenus sur la station expérimentale, nous avons réalisé 3 essais dans les conditions de la pratique en 1980, 1981 et 1982. Pour les 3 essais, il n'y a ni témoin, ni répétition. Quatre ou huit ruches sont placées au milieu de la parcelle, sur un emplacement où la culture est détruite, de façon à contrôler la mortalité sur le sol. Les contrôles effectués s'inspirent du protocole décrit précédemment.

La dose de 7,5 g m.a./ha est appliquée sur une surface de 4 à 14 ha sur moutarde ou colza en pleine floraison, en période d'activité des abeilles. L'expérimentation de 1982, plus complète que celles de 1980 et 1981 peut se résumer comme suit :

.../...

* Mme Claudine MASSON, M. Ch. BOSS - Laboratoire de Neurobiologie sensorielle de l'insecte - Rue de la Guyonnerie - 91140 - Bures-sur-Yvette

Le traitement réalisé pendant la pleine floraison de la culture a, pour conséquence, une baisse de fréquentation de celle-ci par les abeilles pendant une heure (effet répulsif). Après cette période, le comportement des abeilles redevient normal. Les observations réalisées au niveau du couvain, de la production de miel (cf. tableau ci-dessous) n'ont pas montré d'incidence négative du traitement et il n'a pas été retrouvé de résidu, ni sur le pollen, ni sur le miel.

N° des ruches	Poids de miel récolté (kg)	Population des ruches	Etat de la colonie	Surface du couvain (développée pour 10 cadres)	
				28.4.82	1.6.82
445	28	forte	normale	4832 cm ²	8221 cm ²
549	25	forte	"	4896 cm ²	5556 cm ²
837	20 (2)	forte(2)	"	4777 cm ²	650 cm ²
291	20	forte	"	non mesurée	non mesurée
67(1)	20	faible(1)	"	"	"
"	16	forte	"	"	"
55(2)	5 (2)	essaïmée(2)	"	"	"
791	24	forte	"	"	"

(1) reine âgée de 3 ans peu de ponte

(2) essaimage précoce

Synthèse des observations réalisées sur les 8 ruches soumises à l'expérimentation.

Nous confirmons, une fois de plus, que la deltaméthrine appliquée à 7,5 g m.a./ha reste sélective des abeilles.

.../...

CONCLUSION

Les nombreux essais réalisés sur notre station expérimentale et dans les conditions de la pratique de 1978 à 1982 ont montré que la deltaméthrine fait preuve d'un effet limité sur les abeilles : la faible mortalité observée à la dose de 21,2 g/ha, reste nettement inférieure à celle qu'entraîne le parathion classé toxique pour les abeilles. La dose de 12,5 g/ha se montre moins toxique que la phosalone, officiellement reconnue "non toxique pour les abeilles". De plus, l'effet répulsif a été mis en évidence au cours de tous ces tests. Les résultats sont en accord avec ceux obtenus en Angleterre à la dose de 10 g/ha (Agris. Field Dept. 1980) ou en France à la dose de 8 g/ha (BOSS et MASSON, 1981) sur colza ; de même, en France, dans le cadre du réseau de surveillance mis en place en 1982, le groupe de travail a conclu à la non toxicité du DECIS appliqué pour lutter contre la méligethe du colza. (F. WIMMER)

Tous ces travaux révèlent la marge de sécurité qui existe entre 5 et 6,25 g/ha, dose d'emploi contre les ravageurs du colza en fleur ou des céréales à l'épiaison, et la dose de 17,5 g/ha encore sélective de l'abeille.

ATKINS and al - Effect of pesticides on apiculture Project N° 1499
- 1976 Annual Report University of California - Riverside.

BOCQUET J.CH, PASTRE P, ROA L, BAUMEISTER R ; Etude de l'action de la deltaméthrine sur Apis mellifera en conditions de plein champ. Phytiairie Phytopharmacie, 29, 83-92, 19 80.

BOS Ch, MASSON Cl : Mode d'action des pyréthrinoides de synthèse sur l'abeille - Approche au laboratoire et plein champ - Agronomie (sous presse).

GERIG L. The toxicity of synthetic pyrethrinoides to foraging bees
Schweizerische Bienenzeitung, 5, 1979.

Agrisearch Field Development Limited : Report on a field investigation into the toxicity of decamethrine (DECIS) to foraging honey bees (Apis mellifera). Internal report ,1980.

WIMMER F. Colza : Traitements insecticides et protection des abeilles
- Phytoma. Defense des cultures - Mars 1983.