



Cultures de tournesol et développement des colonies d'abeilles mellifères

J. D. CHARRIÈRE, A. IMDORF, C. KOENIG, S. GALLMANN et R. KUHN,
Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Schwarzenburgstrasse 161, 3003 Berne

@ E-mail: jean-daniel.charriere@alp.admin.ch
Tél. (+41) 31 32 38 418.

Résumé

En Suisse, la culture de tournesol prend de l'ampleur depuis les années nonante et couvre près de 5000 ha actuellement. Les semences de tournesol ne sont pas traitées avec des insecticides (Imidacloprid, Fipronil) mais, malgré cela, des apiculteurs semblent observer des affaiblissements de colonies d'abeilles après le butinage du tournesol. L'essai présenté ici cherchait à évaluer si le tournesol provoque par lui-même ces affaiblissements et, le cas échéant, à les quantifier. L'étude montre que le butinage du tournesol n'a pas d'effet délétère sur les populations d'abeilles durant la floraison et dans les mois qui suivent. Les pertes hivernales ne sont pas augmentées non plus. Les abeilles visitent intensément le tournesol, mais les récoltes de nectar de tournesol sont nulles ou faibles. Le pollen de tournesol est récolté durant les jours qui suivent la transhumance sur le tournesol, mais les abeilles l'abandonnent ensuite pour des autres sources de pollen, comme le maïs ou le trèfle.

Introduction

La culture du tournesol, inexistante en Suisse jusqu'aux années 1990, prend depuis de l'importance. Selon le rapport agricole 2005 de l'Office fédéral de l'agriculture, près de 5000 ha de tournesol sont cultivés actuellement. La présence de pollinisateurs durant la floraison de cette plante oléagineuse est essentielle pour le rendement et la qualité des récoltes (Burgstaller, 1990; Calmasur & Ozbek, 1999). En outre, leur présence rend la floraison plus courte et la maturité des graines plus homogène (Hedtke, 1998). Le tournesol, avec près de dix millions de fleurons à l'hectare et une longue période de floraison, semble être une plante intéressante pour les pollinisateurs. Les abeilles mellifères (*Apis mellifera*) et surtout les bourdons (*Bombus* sp.) sont attirés en grand nombre. Selon la littérature, la production de pollen et de nectar est moyenne à bonne (Maurizio et Schaper, 1994) et la valeur nutritive du pollen faible (Wille *et al.*, 1985; Odoux *et al.*, 2004). Les sécrétions nectarifères varient fortement d'une variété à l'autre, selon la nature du sol et le climat (Hedtke, 1998).

Dans différents pays d'Europe, des apiculteurs font part d'affaiblissements de colonies d'abeilles lorsqu'elles se trouvent à proximité des champs de tournesol en fleur et des insecticides pour le

traitement des semences (Imidaclopride, Fipronil) sont incriminés (Laurent et Rathahao, 2003; Anonyme, 2000). En Suisse, où aucune de ces molécules n'est homologuée pour le tournesol,



Fig. 1. Les ruches sont disposées en bordure de champ de tournesol lorsque les premières fleurs sont ouvertes.

des affaiblissements de colonies semblent également se produire. L'essai présenté ici visait à déterminer si le tournesol peut constituer en soi une entrave au développement des populations d'abeilles et, le cas échéant, à quantifier ces pertes.

Matériel et méthodes

Déroulement de l'essai

Deux groupes de colonies placées durant la période de floraison du tournesol dans des environnements différents ont été comparés. Le groupe «test» a été installé en bordure de champ de tournesol (fig. 1), tandis que les colonies du groupe «contrôle» en étaient éloignées d'au moins trois kilomètres. A l'exception de cette période, les deux groupes se trouvaient dans le même rucher et les colonies étaient conduites de la même manière. L'essai a été mené durant deux années successives, avec deux répétitions à chaque fois (tabl. 1).

Critères évalués

Afin de pouvoir évaluer d'éventuels effets du butinage du tournesol sur les populations d'abeilles, les populations ont été mesurées de fin juin à fin octobre, à intervalles de trois semaines selon la méthode dite de Liebefeld (Imdorf *et al.*, 1987). Une mesure a encore été réalisée au mois de mars de l'année suivante pour recenser les pertes hivernales. Ces estimations ont eu lieu durant les heures de vol des abeilles; les valeurs mesurées sont donc relatives, mais permettent d'opérer des comparaisons entre les groupes. Les colonies de l'essai ont été réparties dans les groupes «test» et «contrôle» sur la base du premier recensement de population, de manière à disposer de groupes homogènes et de taille comparable (fig. 3 à 5). Dans le but d'enregistrer des éventuels gains ou pertes de poids des colonies durant la période de floraison du tournesol, les ruches ont été pesées avant et après la floraison. Les colonies de contrôle ont été pesées durant la même période.

Trois ruches par groupe ont été équipées de trappes à pollen (fig. 2) à leur trou de vol et le pollen a été récolté trois jours par semaine. Le pollen récolté a été trié selon l'origine botanique d'après sa couleur, une analyse pollinique étant effectuée en cas de doute. Le poids des différents pollens a été mesuré après séchage à 40 °C pendant douze heures.

Afin d'enregistrer l'éventuel effet toxique immédiat du tournesol sur les abeilles adultes ou une mortalité des pupes, des trappes à abeilles mortes de type *underbasket* (Accorti *et al.*, 1991) ont été placées devant cinq colonies par rucher.

L'intensité de vol a été mesurée à 9 h, 11 h, 14 h et 16 h trois jours par semaine durant la période de floraison. Le critère observé a été le nombre d'abeilles présentes sur un groupe de dix capitules et cela à plusieurs endroits dans la culture. Le temps d'arrêt des abeilles sur les capitules a également été mesuré. A Changins, un essai variétal



Fig. 2. Trappe à pollen montée au trou de vol sur la ruche de gauche.

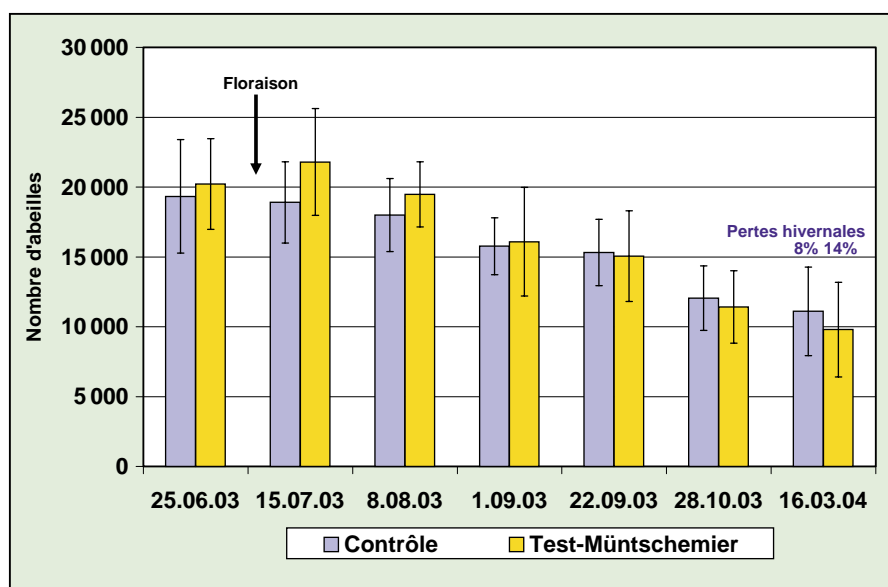


Fig. 3. Essai 2003. Nombre d'abeilles des colonies «contrôle» et «test» de Müntschemier mesurées avant puis après la floraison du tournesol (moyenne et écart-type). Les pertes moyennes d'abeilles durant l'hiver sont indiquées.

Tableau 1. Description du dispositif expérimental pour les deux années d'essai avec deux répétitions (en 2004, les colonies de contrôle sont les mêmes pour les deux répétitions).

Année	Rucher «contrôle»		Rucher «test»		Champ tournesol		Période de déplacement
	Emplacement	Nb. colonies	Emplacement	Nb. colonies	Variété	Surface (ha)	
2003	Liebefeld	10	Müntschemier	10	Cadasol	14,3	2-21 juillet
	Liebefeld	10	Wabern	10	Elansol	2,0	3-22 juillet
2004	Liebefeld	10	Bellechasse	10	Aurasol	12,1	6-28 juillet
			Changins	10	San Luca ¹	3,7	8-27 juillet

¹A Changins, essai variétal sur 0,3 ha

avec des parcelles de 160 m² était en place, où l'intensité de vol a également été comptée dans neuf variétés de tournesol. Pour la comparaison statistique des mesures de populations ainsi que des gains de poids des groupes «test» et «contrôle», une analyse de variance suivie d'un test de Tukey ($p < 0,05$, Systat 11-software) a été réalisée.

Résultats

Développement des populations

Dans l'essai de 2003, aucune différence significative n'a été observée entre les groupes «test» et «contrôle» pour les populations d'abeilles adultes (fig. 3 et 4). A Müntschemier, la force des colonies et les quantités de couvain tendent à dépasser légèrement celles du contrôle dans les trois mesures effectuées après la floraison du tournesol. A Wabern, ce sont les colonies de contrôle qui sont légèrement plus fortes et qui élèvent un peu plus de couvain. Ces différences entre ruchers montrent qu'il y a des facteurs locaux, autres que le tournesol, qui influencent fortement le développement des colonies.

Les pertes hivernales d'abeilles enregistrées dans les groupes de contrôle et de test ne sont pas significativement différentes. Des colonies de 8000 à 10 000 abeilles à la sortie de l'hiver sont normales.

A chaque date de mesure, les quantités de couvain élevé ne diffèrent pas significativement entre les colonies de contrôle et de test, dans les deux répétitions de cette première année d'essai.

Les résultats obtenus en 2004 confirment ceux de 2003. Les colonies qui ont butiné le tournesol sont légèrement plus fortes (fig. 5). La différence n'est cependant significative que pour les valeurs du 6 septembre à Bellechasse. En 2004, les quantités de couvain ne se distinguent pas statistiquement entre les ruches de contrôle et de test, de même que les pertes d'abeilles durant l'hiver. La réduction du nombre d'abeilles de 14 000 à 9000 durant l'hiver est un phénomène normal.

Poids des colonies

Lors de la floraison du tournesol au mois de juillet, les ressources de nectar autres que le tournesol sont rares ou peu abondantes. Certaines années, du miellat de conifères ou de feuillu peut être récolté par les abeilles à cette période de l'année. Lors des deux années d'essai aux emplacements choisis, aucune récolte importante de miellat n'a été enregistrée. Ainsi, les colonies de contrôle ont toutes

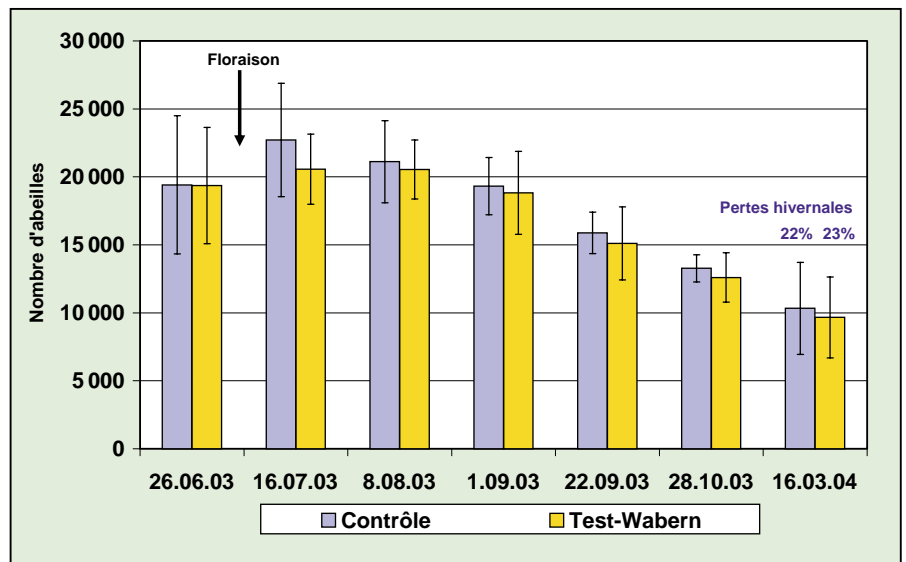


Fig. 4. Essai 2003. Nombre d'abeilles des colonies «contrôle» et «test» de Wabern mesurées avant puis après la floraison du tournesol (moyenne et écart-type). Les pertes moyennes d'abeilles durant l'hiver sont indiquées.

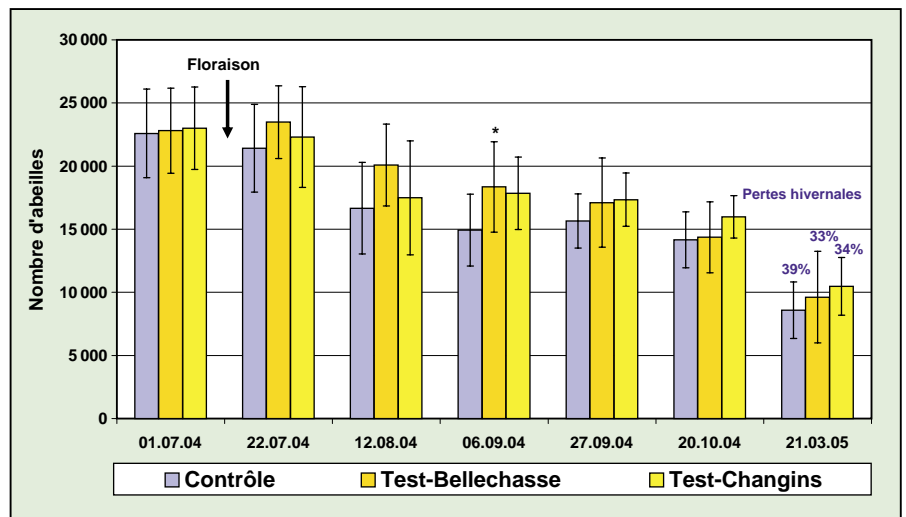


Fig. 5. Essai 2004. Nombre d'abeilles des colonies «contrôle» et «test» mesurées avant puis après la floraison du tournesol (moyenne et écart-type). Les pertes moyennes d'abeilles durant l'hiver sont indiquées.

*Moyenne significativement différente de celle du «contrôle» ($p < 0,05$).

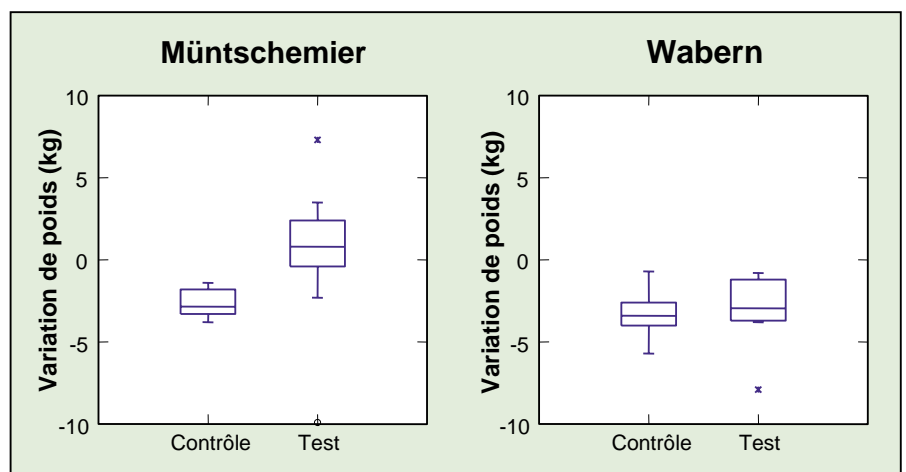


Fig. 6. Variation du poids des ruches durant la période correspondant à la floraison du tournesol en 2003 pour les ruchers «test» de Müntschemier et Wabern.

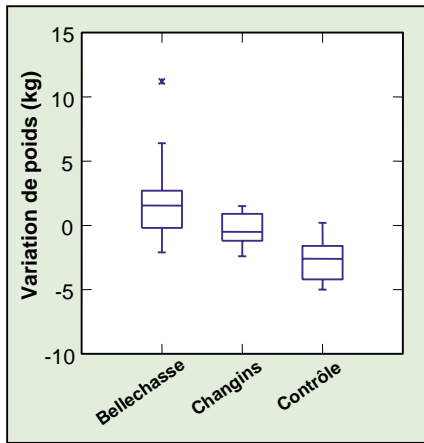


Fig. 7. Variation du poids des ruches durant la période de floraison du tournesol en 2004.

perdu du poids (fig. 6 et 7). Les ruches placées en bordure des champs de tournesol à Wabern ont en moyenne diminué de 3 kg et celles de Müntschemier ont gagné 300 g (fig. 6). Les différences de pertes ou gains de poids entre «contrôle» et «test» ne sont pas statistiquement significatives.

En 2004, les ruches de contrôle ont perdu en moyenne 2,8 kg de leur poids durant la période de floraison (fig. 7). Pour les ruches de «test», à Changins les ruches ont perdu 0,4 kg, tandis qu'à Bellechasse le poids des ruches a significativement augmenté de 2,2 kg. L'examen organoleptique et pollinique de ce miel a montré qu'il ne s'agissait toutefois pas de miel de tournesol.

Pollen récolté

En 2003, le pollen récolté durant la floraison de tournesol sur les deux emplacements de «test» provient principalement de trèfle blanc et de maïs. La proportion de pollen de tournesol ne représente en moyenne par ruche que 2,2% de la récolte totale de pollen à Müntschemier et 3% à Wabern (fig. 8).

En 2004, la proportion de pollen de tournesol dans la quantité totale de pollen récolté pendant les six jours de recensement est plus élevée qu'en 2003. Elle varie selon la ruche de 7 à 15% à Bellechasse (fig. 9) et de 31 à 52% à Changins (fig. 10). On observe que c'est dans les jours qui suivent la transhumance sur le tournesol que les colonies récoltent le plus son pollen.

Le pollen récolté en 2004 à Bellechasse et à Changins a été analysé au Groupement interrégional de recherches sur les produits agro pharmaceutiques (GIRPA) d'Angers pour détecter la présence d'imidacloprid et de son métabolite (acide 6-chloronicotinique). Tous les échantillons présentaient des teneurs inférieures à la limite de quantification (LQ= 1 µg/kg).

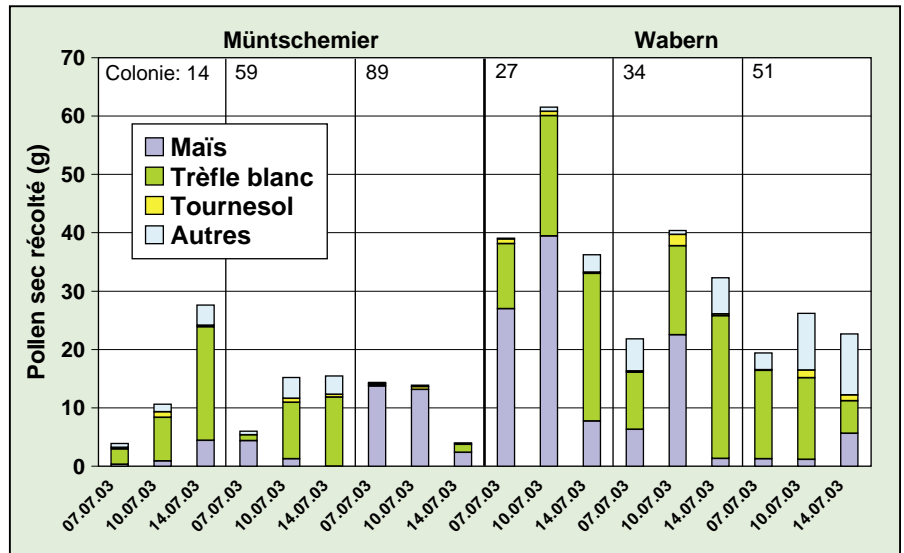


Fig. 8. Origine botanique et quantité de pollen récolté à Müntschemier et Wabern en 2003.

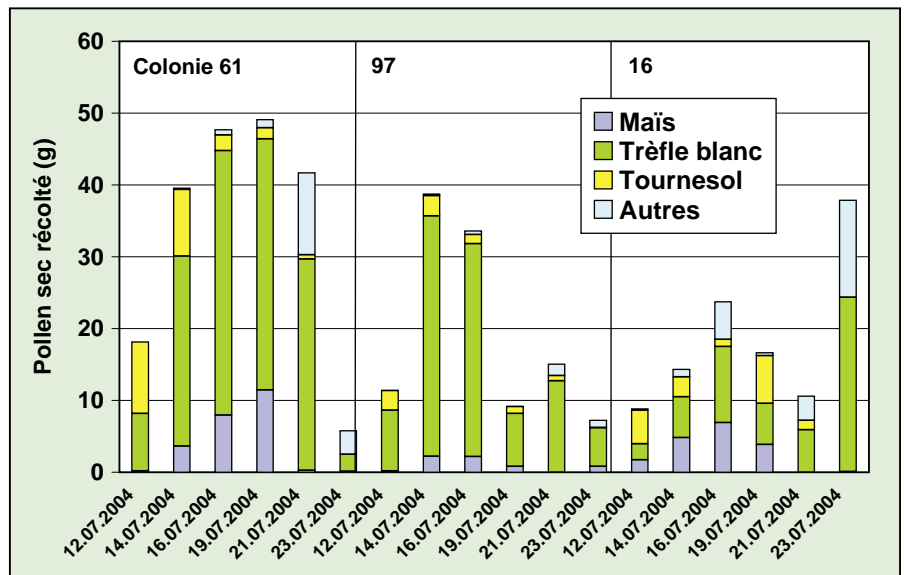


Fig. 9. Origine botanique et quantité de pollen récolté à Bellechasse en 2004.

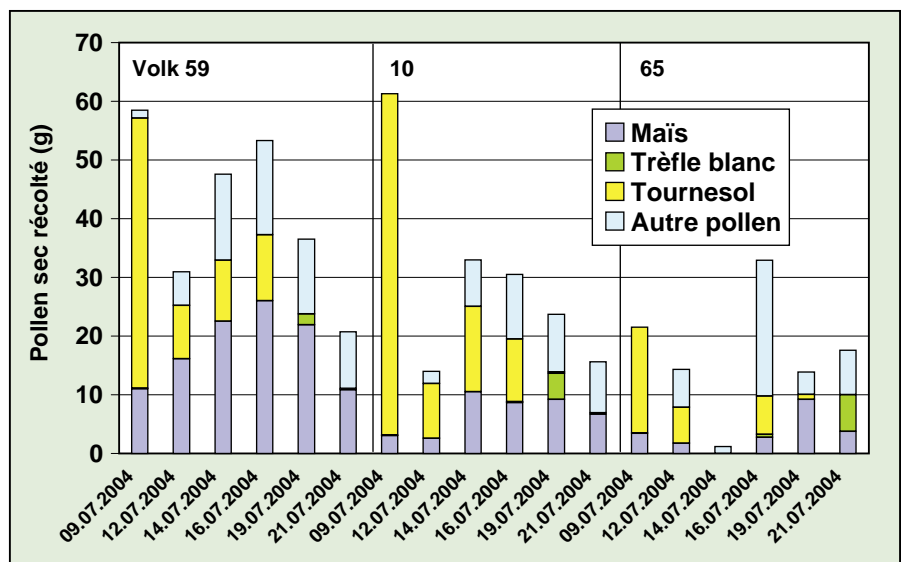


Fig. 10. Origine botanique et quantité de pollen récolté à Changins en 2004.

Mortalité

Les mortalités d'abeilles adultes recensées au moyen des trappes à abeilles mortes placées devant les ruches de «test» sont restées dans un ordre de grandeur normal (< 40 abeilles/jour). On ne peut donc pas conclure à une toxicité aiguë des cultures de tournesol sur les abeilles adultes.

Intensité de vol sur le tournesol

Le butinage par des abeilles des tournesols a été intense, principalement durant les jours qui ont suivi la transhumance. En 2003, un maximum de 24 abeilles sur dix capitules a été enregistré. A Wabern, la densité d'abeilles sur les capitules était trois fois plus élevée et le temps de butinage était plus important qu'à Müntschemier (tabl. 2). Ces différences peuvent provenir de la variété de tournesol, du sol et des conditions climatiques ou des différences de surface de tournesol à disposition, sept fois plus petite à Wabern.

En 2004 également, le tournesol a bien été visité, avec des variations de butinage importantes selon les variétés de tournesol: la variété Elansol, par exemple, est visitée trois fois plus que Pegasol dans notre essai.

Discussion

Les colonies d'essai placées en bordure de champ de tournesol ont bien été exposées à cette culture, comme le démontre le nombre d'abeilles trouvées sur les capitules. Cependant, malgré

cette bonne exposition des colonies «test», la force des colonies ainsi que la quantité de couvain élevé n'ont pas été différentes des groupes de contrôle pendant la floraison du tournesol, dans les mois qui l'ont suivi et au printemps suivant. Les quantités d'abeilles mortes trouvées dans les trappes sont normales et n'indiquent pas de mortalité aiguë. Dans nos essais, un effet néfaste du butinage du tournesol sur les colonies d'abeilles peut être exclu. Une dépopulation massive des ruches, comme la décrivent parfois certains apiculteurs, n'a pas pu être observée et doit avoir d'autres causes qu'une toxicité des cultures de tournesol.

Dans nos essais, la récolte de nectar de tournesol a été très faible et, à part de rares exceptions, les colonies ont perdu du poids durant la période de floraison du tournesol. Hedtke (1998) a fait la même observation dans des essais en Allemagne où les colonies perdaient en moyenne entre 73 et 174 g par jour. Il estimait que la sécheresse, les hautes températures ainsi qu'un sol sablonneux pouvaient engendrer une faible production nectarifère. L'été caniculaire de 2003 pourrait expliquer l'absence de récolte cette année. La récolte de pollen de tournesol a été faible en 2003 puisqu'elle ne représente pas plus 3% de la récolte totale de pollen durant la floraison du tournesol. La proportion a été meilleure en 2004 avec respectivement 11 et 38% à Bellechasse et à Changins. Dans son essai allemand, Hedtke (1998) n'a trouvé que 1,5% de tournesol dans l'ensemble du pollen récolté durant la période de floraison. Il observait également que, sur le tourne-

sol, seules 16% des butineuses récoltaient activement du pollen, le reste récoltant du nectar. Le taux de pollen de tournesol est le plus haut dans les jours suivant la transhumance en bordure de champs de tournesol. Après quelques jours, cette proportion diminue rapidement au profit d'autres cultures, comme le trèfle blanc ou le maïs par exemple, malgré l'offre encore abondante en pollen de tournesol. Burgstaller (1990) en Autriche et Odoux (2004) en France ont fait des observations similaires. La raison de cette conversion pourrait venir du goût ou de la texture du pollen de tournesol. Il semblerait que la qualité protéinique du pollen n'influence pas le butinage (Pernal et Currie, 2001).

Concernant l'intensité de vol, on observe des différences importantes entre les variétés de tournesol. Schaper (1998) et Hedtke (2000) ont aussi enregistré des écarts importants et associent ces variations aux quantités de sucres produites par fleurs et disponibles pour l'abeille sous forme de nectar.

Conclusions

- ❑ L'essai a montré que la culture de tournesol n'est pas néfaste au développement des populations d'abeilles, que ce soit durant la floraison ou dans les mois qui suivent ou même durant l'hivernage. L'affaiblissement de colonies observé par certains apiculteurs à la suite du butinage du tournesol est probablement causé par d'autres facteurs.
- ❑ Nos résultats confirment différentes études scientifiques décrivant le faible intérêt mellifère du tournesol. Seules des conditions climatiques et pédologiques spécifiques permettent de produire des miellées exploitables. Les conditions suisses semblent y être peu favorables et les récoltes de miel de tournesol sont rares.
- ❑ En présence d'autres sources de pollen telles que le maïs et le trèfle dans les environs, l'abeille mellifère réduit rapidement sa récolte de pollen de tournesol pour se concentrer sur ces cultures plus attractives.
- ❑ D'un point de vue apicole, le tournesol n'est pas, dans la plupart des régions de Suisse, d'un grand intérêt. Les récoltes de miel sont rarement à la hauteur des espoirs éveillés chez les apiculteurs à la vue des champs en fleurs.

Tableau 2. Intensité moyenne de vol mesurée durant la floraison du tournesol.

Année	Rucher	Variété	Nombre d'abeilles sur 10 capitules		Temps sur capicule (seconde)	
			moyenne	max.	moyenne	max.
2003	Müntschemier	Cadasol	2,8	10	68	88
	Wabern	Elansol	8,8	24	96	155
2004	Bellechasse	Aurasol	3,7	8	47	70
	Changins	San Luca	2,5	13	52	87
		Prodisol	2,2	8	35	70
		Allstar	1,4	12	52	94
		Pegasol	0,8	6	34	54
		Elansol	3,7	18	40	82
		Aurasol	3,2	9	38	82
		LG5380	2,9	10	39	74
Dynamic	3,5	13	43	80		
PR64H41	3,0	8	39	66		

Remerciements

Nous tenons à remercier les établissements pénitenciers de Bellechasse, Agroscope Changins-Wädenswil ACW ainsi que H. Oppliger de nous avoir mis à disposition les champs de tournesol pour ces essais.

Bibliographie

- Accorti M., Luti F. & Tarducci F., 1991. Methods for collecting data on natural mortality in bee. *Ethol. Ecol. & Evol.* **1**, 123-126.
- Anonyme, 2000. L'apiculture touchée en plein vol. *L'Abeille de France et l'Apiculteur* **864**, 472-478.
- Burgstaller H., 1990. Die Bedeutung der Honigbiene für den Kernertrag bei der Sonnenblume. *Schweiz. Bienenztg.* **113**, 510-515.
- Calmasur O. & Ozbek H., 1999. Pollinator bees (*Hymenoptera, Apoidea*) on sunflower (*Helianthus annuus* L.) and their effects on seed setting in the Erzurum region. *Turkish Journal of Biology* **23** (1), 73-89.
- Hedtke C., 1998. Die Sonnenblume – ihre Bedeutung als Bienenweide. *Deutsches Bienen Journal* **6** (11), 19-22.
- Hedtke C., 2000. Die Sonnenblume als Trachtpflanze. Das Honigen verschiedener Sonnenblumensorten. *Deutsches Bienen Journal* **8** (7), 19-21.
- Imdorf A., Bühlmann G., Gerig L., Kilchenmann V. & Wille H., 1987. Überprüfung der Schätzmethode zur Ermittlung der Brutfläche und der Anzahl Arbeiterinnen in freifliegenden Bienenvölkern. *Apidologie* **18** (2), 137-146.
- Laurent F. M. & Rathahao E., 2003. Distribution of [C-14]imidacloprid in sunflowers (*Helianthus annuus* L.) following seed treatment. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **51** (27), 8005-8010.
- Maurizio A. & Schaper F., 1994. Das Trachtpflanzenbuch. Nektar und Pollen – die wichtigsten Nahrungsquellen der Honigbiene. Ehrens-wirth, München, 334 p.
- Odoux J. F., Lamy H. & Aupinel P., 2004. L'abeille récolte-t-elle du pollen de maïs et de tournesol? *La Santé de l'Abeille* (201), 187-193.
- Pernal S. F. & Currie R. W., 2001. The influence

Summary

Influence of sunflower crops on bee colonies development

In Switzerland, sunflower cultivation extends since the nineties and nowadays reaches about 5000 ha. The sunflower seeds are not treated with insecticides (imidacloprid, fipronil) but despite that, Swiss beekeepers are complaining about colony losses if the hives are placed close enough to fields of blooming sunflower. A two-years trial was carried out in order to find out whether sunflower by itself was detrimental for bees or caused any colony damages. Results show that foraging of sunflower has no adverse effect on bee populations neither during blooming period or within the next following months. Sunflowers didn't have any impact on bee losses during winter. Bees were foraging intensively on sunflowers but the nectar quantity collected was small or nought. During a few days after the migration to the sunflower fields, bees were collecting sunflower pollen but opted soon for other pollen sources such as maize and clover.

Key words: honeybee, *Apis mellifera*, sunflower, *Helianthus annuus*, bee pasture, foraging.

Zusammenfassung

Auswirkung von Sonnenblumenkulturen auf Volkentwicklung der Honigbiene

Der Sonnenblumenanbau dehnt sich in der Schweiz seit den 90er Jahren laufend aus bis zur heutigen Anbaufläche von ungefähr 5000 ha. Das Sonnenblumensaatgut wird hierzulande nicht mit Insektiziden (Imidacloprid, Fipronil) behandelt. Trotzdem vermutete die Imkerschaft aufgrund ihrer Beobachtungen eine Schwächung der Bienen-völker im Zusammenhang mit Sonnenblumentracht. Diese Versuche hatten zum Ziel, zu klären ob die Sonnenblume an sich negative Auswirkungen auf die Volkentwicklung hat und wenn dies der Fall sein sollte, diese zu quantifizieren. Es zeigte sich, dass das Ausfliegen in Sonnenblumen während der Blütezeit aber auch in den Folge-monaten keinen negativen Effekt auf die Bienen-völker hatte. Auch die Bienenverluste im Winter wurden nicht durch Sonnenblumentracht beeinflusst. Die Bienen besuchten die Sonnenblumen intensiv. Die dabei geernteten Nektarmengen waren aber klein oder blieben ganz aus. Sonnenblumenpollen wurde nach dem Verstellen in die Sonnenblumen gesammelt. Die Bienen verliessen die Sonnenblumen anschliessend jedoch, um sich Alternativquellen wie Mais- oder Klee zuzuwenden.

of pollen quality on foraging behavior in honeybees (*Apis mellifera* L.). *Behav. Ecol. Sociobiol.* **51** (1), 53-68.

Schaper F., 1998. Nektarergiebigkeit verschiedener Sorten der Sonnenblume, *Helianthus annuus* L., *Apidologie* **29** (5), 411-413.

Wille H., Wille M., Kilchenmann V., Imdorf A. & Bühlmann G., 1985. Pollenernte und Massenwechsel von drei *Apis mellifera*-Völkern auf demselben Bienenstand in zwei aufeinanderfolgenden Jahren. *Rev. Suisse Zool.* **92** (4), 897-914.

Toujours actuel

CHF 6.-

La fumure des prairies et des pâturages

Document en **COULEUR** de 16 pages rédigé par ACW, l'ADCF et Agridea et conçu spécialement pour les agriculteurs

COMMANDE: Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Service Info, CH-1260 Nyon 1, Tél. (+41) 22 363 41 51, fax (+41) 22 363 41 55. E-mail: colette.porchat@acw.admin.ch



1) Pourquoi fumer?	2) Risque particulier: parasitisme
2) Pourquoi fumer pour fertiliser les prairies et les pâturages?	3) Fumure: comment faire?
3) Fumure: comment faire?	4) Fumure: comment faire?
4) Fumure: comment faire?	5) Fumure: comment faire?
5) Fumure: comment faire?	6) Fumure: comment faire?
6) Fumure: comment faire?	7) Fumure: comment faire?
7) Fumure: comment faire?	8) Fumure: comment faire?
8) Fumure: comment faire?	9) Fumure: comment faire?
9) Fumure: comment faire?	10) Fumure: comment faire?
10) Fumure: comment faire?	11) Fumure: comment faire?
11) Fumure: comment faire?	12) Fumure: comment faire?
12) Fumure: comment faire?	13) Fumure: comment faire?
13) Fumure: comment faire?	14) Fumure: comment faire?
14) Fumure: comment faire?	15) Fumure: comment faire?
15) Fumure: comment faire?	16) Fumure: comment faire?