

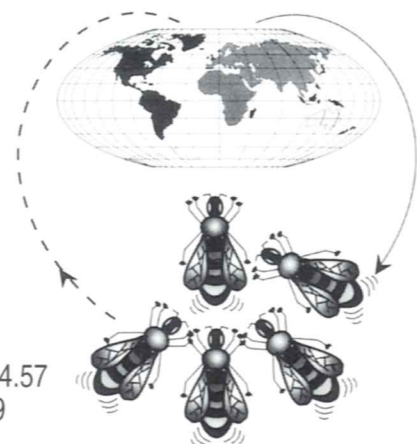
APISERVICES

«Le Terrier», F - 24420 Coulaures - FRANCE

(France) Tél.: 05.53.05.91.13 - Mobile: 06.07.68.49.39 - Fax: 05.53.05.44.57
(International) Phone: +33 5.53.05.91.13 - Mobile: +33 6.07.68.49.39
Fax: +33 5.53.05.44.57

E-mail: Apiservices@CompuServe.com

WEB Internet: <http://www.beekeeping.org> - <http://www.apiculture.com>



GROUPE DE RECHERCHE ET D'ASSISTANCE DANS LA COOPÉRATION APICOLE

B J SHERRIFF

MYLOR DOWNS FALMOUTH CORNWALL - TR115UN - ANGLETERRE

TÉL : 00 44 1872 863304 - FAX : 00 44 1872 865267

E-mail : sherriff.int@btinternet.com Homepage : <http://www.btinternet.com/~sherriff.int/>



S36 Combinaison intégrale

Blanc-Kaki Polyester coton de haute qualité
Taille : Petite, Moyenne, Grande, *XL +10 %
(indiquer la taille et le tour de poitrine)

Prix : 4600 BEF franco de port



Correspondant :

CARI asbl
Place Croix du Sud 4
B-1348 LOUVAIN-LA-NEUVE
Tél : 010/ 47 34 16
Fax : 010/ 47 34 94



- * Du matériel de premier choix
- * Des prix pour tous les budgets
- * Des produits de la ruche de qualité
- * Grand choix de livres d'apiculture
- * Service abonnement aux revues françaises
- * Production d'essaims
- * Location de matériel spécialisé : chaudière, extracteur, défigeur, hélime...
- * Précieux : les conseils aux débutants !
- * Remises avantageuses pour les sections qui groupent les commandes

10 % de remise directe aux membres CARIPASS (voir APIPASS)

LES RUCHERS MOSANS

082 / 22 24 19

109 Chaussée Romaine B-5500 DINANT

ouvert tous les jours de 9 à 12 h et de 13 à 18 h

suivre les flèches Route de Philippeville face au cimetière de Dinant

Abeilles & Cie

REVUE BIMESTRIELLE

éditée par le CARI

N° 68 - 1/1999

4 Place Croix du Sud
B - 1348 LOUVAIN-LA-NEUVE

TÉL : 0032(0)10/ 47 34 16

Fax : 0032(0)10/ 47 34 94

GSM : 0032(0)477/ 23 00 36

E-mail : Bruneau@ecol.ucl.ac.be

Web : www.apiculture.com/cari

TVA : BE 424 644 620

CB Belgique : 068-2017617-44

CB France :

Caisse d'Épargne Champagne-

Ardenne :

15135 00180 04-0594473-70 73

Parutions :

Février, avril, juin, août, octobre, décembre

Éditeur responsable :

Étienne BRUNEAU

Rédaction et mise en page :

Étienne BRUNEAU, Marie-Claude DEPAUW,

Évelyne JACOB, Laetitia BASTIDE

Photo de couverture :

Jean Vanmeerbeeck (Saule marsault)

Publicité :

Tarif sur demande

Anciens numéros :

50 BEF/n° + frais de port

Le CARI est partenaire



Cette publication bénéficie
du soutien financier
de la Communauté
européenne



Les articles paraissent sous la seule
responsabilité de leur auteur. Ils ne
peuvent être reproduits sans un
accord préalable de l'éditeur
responsable et de l'auteur.

SOMMAIRE N° 68

4

ÉDITORIAL

Bayer - Apiculture : 0-1

Le Gaucho est provisoirement interdit en France
Varroase : vers la définition d'une stratégie officielle
de lutte intégrée

Luc Noël

5



DU CÔTÉ DU CARI

Voyage au coeur de l'Espagne

6

INFORMATIONS

7

MATÉRIEL

Compter les abeilles, une passion

Étienne Bruneau



11

Réfractomètre : comment l'utiliser ?

Étienne Bruneau



14

REPORTAGE

Apiculteur belge au Chili

Robert Lequeux

17

ENVIRONNEMENT

Quelques réflexions sur les plantes transgéniques

Nicole Pons

21

Plantes transgéniques et apiculture

Conférence de Madame Pham-Délégué

Transcription par Nicole Pons



27

INFORMATIONS

Namur, dimanche 31 janvier 1999

Marie-Reine Sosson et Étienne Bruneau

29

APIMONDIA 99

Communiqué

ANALYSES

Les questions

Fiche de demande d'analyses

BAYER - APICULTURE : 0 - 1 LE GAUCHO EST PROVISOIREMENT INTERDIT EN FRANCE

L'actualité apicole de ces dernières semaines fut sans conteste dominée par le GAUCHO. Produit par BAYER, cet insecticide à base d'imidaclopride est utilisé pour le traitement de semences de maïs, de betteraves, de céréales et de tournesol. Présente dans la plante durant toute la durée de sa culture, la molécule la protège contre les pucerons et les ravageurs du sol. Depuis plusieurs années, les apiculteurs français soupçonnaient le GAUCHO d'être à l'origine du phénomène de disparition des butineuses observé dans les colonies butinant le tournesol. Les études scientifiques officielles que les apiculteurs ont réussi à obtenir ont notamment mis en évidence le danger d'un effet subléthal : à dose infime, bien inférieure à la dose mortelle, le GAUCHO pourrait occasionner un dérèglement du système nerveux

de l'abeille (Voir Abeilles et Cie n° 67). Se dresse alors le spectre d'une catastrophe pour tous les insectes pollinisateurs. Non seulement des cultures comme le tournesol et le maïs sont directement butinées mais la longue rémanence du produit laisse craindre que la culture suivante contienne toujours suffisamment d'imidaclopride pour que la récolte de nectar et de pollen ne soit pas sans effets.

Depuis la présentation des résultats des études, la balle était dans le camp des autorités. Quelle attitude allaient-elles adopter ? La nouvelle est tombée le 15 janvier dernier. Jean Glavany, le ministre français de l'Agriculture, a décidé de bannir provisoirement le GAUCHO des champs de tournesol sur tout le territoire de la République. Cette belle vic-

toire pour les apiculteurs n'est cependant pas définitive. L'autorisation de mise sur le marché a été retirée dans l'attente des résultats des études complémentaires qui doivent maintenant être menées.

Le GAUCHO est aussi utilisé en Belgique pour le traitement des semences. Chez nous, l'imidaclopride est de plus autorisé pour la pulvérisation des pommiers avant l'ouverture des boutons floraux. Quelle attitude allait prendre la Belgique suite à la décision française ? Lors de l'après-midi d'information des apiculteurs organisé à Namur le 31 janvier dans le cadre du Programme européen, P. Hucorne de l'administration de la Qualité des matières premières a précisé que le ministère de l'Agriculture a déjà réagi. La firme BAYER a été priée de

plet sur les études effectuées en France sur son produit. Une nouvelle évaluation du risque pour les abeilles suite aux différents usages de l'imidaclopride en Belgique doit également être effectuée par BAYER.

Nul doute que la firme réagira sans tarder, en France comme en Belgique. Le GAUCHO est un produit phare pour la firme allemande qui tentera de convaincre le plus rapidement possible les ministères de l'innocuité de l'imidaclopride.

Une question fut sur toutes les lèvres des apiculteurs présents à Namur : BAYER doit fournir des résultats d'études complémentaires mais une autorité scientifique indépendante pourra-t-elle les vérifier ?

Luc Noël,
président

ERRATUM : une erreur s'est malencontreusement glissée dans le dossier GAUCHO d'Abeilles & Cie n° 67, p.27. Le produit VERMITEC de la firme MERCK SHARP & DOME n'existe pas.

COTISATION 1999 RAPPEL

Nous insistons pour que tous ceux qui n'ont pas encore payé leur cotisation 1999 se mettent en ordre au plus vite. D'avance nous vous en remercions.

VARROASE : VERS LA DÉFINITION D'UNE STRATÉGIE OFFICIELLE DE LUTTE INTÉGRÉE

Il fut aussi beaucoup question de la varroase lors de l'après-midi d'information des apiculteurs organisé par le CARI dans le cadre du Programme européen. Dirk De Graaf, représentant le CERVA (Centre de recherche vétérinaire du ministère de l'Agriculture établi au Groeselenberg à Uccle), a fait le point sur les perspectives de lutte. « Jusqu'à présent, nous avons été surtout des pompiers éteignant chaque automne l'incendie de la varroase » a-t-il expliqué.

Mais les conditions de traitement d'aujourd'hui n'offrent plus le confort et la sécurité de jadis. Aucun nouveau produit ne se présentant pour l'instant à l'horizon, les apiculteurs vont devoir compter sur les seules ressources actuellement à leur disposition. Et Dirk De Graaf d'annoncer que le CERVA prend l'initiative de rassembler toutes les personnes et organismes ressources dont le CARI pour définir ensemble une stratégie de lutte intégrée qui

sera proposée aux apiculteurs. La possibilité d'utiliser notamment, sous la responsabilité de l'apiculteur, des molécules comme l'acide formique sera examinée au même titre que les moyens de lutte biologique.

L. N.

VOYAGE AU CŒUR DE L'ESPAGNE



L'Espagne, tout le monde connaît. Du moins, c'est ce que l'on croit. Pourtant, bien rares sont ceux qui peuvent se vanter de bien connaître ce pays un peu mystérieux. L'apiculture est très présente avec son abeille ibérique et ses ruches Layens. Saviez-vous que dans le village de Valero, tous les habitants sont apiculteurs (plus de 100.000 ruches) et que le village de Fuenlabrada produit quelque 3000 tonnes de miel ? Surprenant, c'est le mot. Mais les surprises ne s'arrêtent pas là. Ce pays est également un mélange de nature et de culture. Des villes comme Salamanca, Ségovie et Tolède ne peuvent vous laisser indifférent. Les régions que l'on traverse avec leurs paysages très diversifiés : la Sierra de Guadarrama, La Alcarria, le pic de Francia, l'embalse (retenue d'eau) de Garcia de Sola... sont tout aussi impressionnants.

Pour vous permettre de découvrir tout cela, le CARI organise un voyage au cœur de l'Espagne du lundi 12 au dimanche 18 avril 1999.

Cette année, pour la première fois, et ceci pour profiter au mieux de cette semaine, nous nous envolerons vers Madrid avec la compagnie Iberia, et nous poursuivrons notre périple sur place en minibus Avis.

Si ce voyage vous intéresse, ne tardez pas à vous inscrire car le nombre de participants est limité à 27 (trois minibus sont réservés et les places d'avion). Le prix du voyage, calculé au plus juste, est de 24.500 FB pour les membres CARIPASS et leur famille et de 26.000 FB pour les membres CARI. Ce prix comprend le logement (hôtels généralement**), la nourriture et le transport.

Les boissons ne sont pas toujours comprises dans le prix des repas.

SUR SIMPLE DEMANDE AU CARI,
UN PROGRAMME DÉTAILLÉ DE CE VOYAGE VOUS SERA ENVOYÉ.

PROGRAMME DE LA SEMAINE

- Lundi 12 : Décollage de Zaventem à 8h15. Arrivée à Madrid à 10h35. Visite du C.R.A. de Marchamalo (centre de recherche apicole), de l'APAG (association agricole et apicole de Castilla-la Mancha) et d'un conditionneur producteur de produits cosmétiques. Logement dans la belle petite bourgade de Sigüenza*.
- Mardi 12 : Visite du site et d'un petit conditionneur local. Rencontre de deux apiculteurs dans leurs ruchers (un Langstroth et un Layens). Traversée de la réserve nationale de Caza de Sonsaz vers le col de Quesera et Riaza où nous logerons.
- Mercredi 13 : Journée touristique avec, entre autres, la visite de Segovia*** et de Salamanca***. Logement à Linares de Riofrío.
- Jeudi 14 : Visite d'un apiculteur gros conditionneur de pollen et de cire gaufrée dans le village de Valero. Visite de l'usine de fabrication de ruches de Miranda. Repas à La Alberca** et visite d'un rucher et d'un apiculteur professionnel. Logement à Pinafranco.
- Vendredi 15 : Visite de la coopérative (miel et pollen) du groupement apicole de la région. Visite du laboratoire agro-alimentaire d'Extremadura à Caceres. Repas en compagnie des cigognes et visite de la ville de Caceres**. Logement à Herrera del Duque.
- Samedi 16 : Visite d'un apiculteur important fabricant de ruches à Fuenlabrada de los Montes et traversée des Montes de Toledo pour rejoindre Toledo où nous logerons.
- Dimanche 17 : Visite de Toledo*** et départ vers Madrid. Arrivée à Zaventem prévue à 18h40.

C.F.P.P.A. de HYÈRES

La formation professionnelle en apiculture

Depuis 30 ans, la formation professionnelle en apiculture existe à Hyères. Elle a commencé par une École saisonnière d'apiculture en 1963 pour être au premier plan européen aujourd'hui avec des échanges dans un programme «LEONARDO» vers des pays membres de la Communauté Européenne (Hongrie et Grande-Bretagne pour commencer en 1999, puis extension vers le pourtour méditerranéen).

Parmi l'un des seuls centres de formation de France, le CFPPA de Hyères a développé sa filière apicole en étroite collaboration avec les organisations professionnelles très dynamiques dans la région (Route des Miels, Label Rouge, Lavande, IGP Miel de Provence en cours, Fêtes du Miel à Paris...)

Il forme tous les ans de futurs apiculteurs à travers son Brevet Professionnel Responsable d'Exploitation Agricole, venant de toute la France, mais aussi il participe au perfectionnement des apiculteurs de la région à travers des stages de courte durée très pointus (élevage des reines, pathologie apicole, analyse sensorielle et communication sur les miels de Provence...)

Enfin, devant l'engouement pour l'apiculture, beaucoup d'amateurs pourront venir s'initier en 10 jours (mars et avril) pour comprendre la vie de l'essaim et en retirer tous les plaisirs.

Pour toutes ces actions, le CFPPA de Hyères possède un rucher de 60 colonies. Pour être confrontés aux mêmes contraintes que les professionnels du métier, le CFPPA pratique la transhumance de ses ruches dans les Alpes de Haute-Provence. Son rucher pédagogique et sa miellerie permettent d'allier la théorie à la pratique et de produire un miel vendu sur place.

Rémy ROSEAU - C.F.P.P.A.
Carrefour du Lycée Agricole
F - 83408 HYERES
Tél : 04 94 57 27 53 - Fax : 04 94 38 70 31

Union des apiculteurs Capellen Grand-Duché de Luxembourg

COLLOQUE ANNUEL

Dimanche 21 mars 1999

Centre de Loisirs à Capellen (Mamer)

10 h : Premier exposé diapo de Monsieur Thomas RADETZKI
La conduite apicole selon «Fischermühle»
A la recherche d'un élevage naturel en synergie avec les abeilles.

12 h : Déjeuner gratuit

14 h : Deuxième conférence de Monsieur Thomas RADETZKI
L'acide oxalique dans le traitement de la Varroase
10 années de pratique avec différentes techniques de traitement

Conférence de Monsieur Georges GIDT

10 années d'expérience dans le traitement à l'acide formique.

N.B. : Les conférences seront tenues ou traduites en français

La firme CARL FRITZ sera représentée par un grand stand. Présentation et démonstration de nouveaux matériels. Nous espérons pouvoir saluer beaucoup de nos amis belges à notre manifestation, d'autant plus que les sujets de cette manifestation sont d'un intérêt exceptionnel.

Jos GUTH

Tilff-sur-Ourthe

Confrérie du Grand Apier
de Tilves

XXIVe Foire Apicole

Le dimanche 11 avril 1999, la Confrérie du Grand Apier organise sa 24ème foire apicole. Celle-ci, unique en Province de Liège, se tiendra en la salle «Amirauté», avenue Laboulle à Tilff, de 9 à 16 heures.

Dans une ambiance amicale, les apiculteurs et toutes les personnes qui désirent s'initier à l'apiculture trouveront auprès de firmes spécialisées un large éventail de matériel apicole et toute la littérature utile pour la bonne conduite de leur rucher.

Les autres visiteurs qui ne sont pas spécialement concernés par l'apiculture trouveront néanmoins, aux prix les plus compétitifs, tous les produits de la ruche : miel belge, pollen, hydromel, gelée royale, objets en cire et autres produits à base de miel.

La Confrérie du Grand Apier vous invite cordialement à cette foire dont l'entrée est gratuite.

En outre, lors de votre passage à Tilff, elle vous suggère une visite du Musée de l'Abeille, dont la réputation a largement dépassé nos frontières et qui, à ce jour, a accueilli quelque 170 000 visiteurs belges et étrangers.

W. DUHAMEAU,
Place du Souvenir, 20 - 4130 TILFF
Tél. : 04/ 388 16 30

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE du CARI

Dimanche 21 mars 1999

à 15 heures

Louvain-la-Neuve

COMPTER LES ABEILLES, UNE PASSION

Marc STRUYE, ce nom ne vous dit peut-être rien. Pourtant, sa notoriété dépasse de loin nos frontières. Ce n'est cependant pas à sa présidence des apiculteurs de Flandre occidentale qu'il doit cette renommée internationale, mais bien à son rôle d'inventeur et de producteur des compteurs électroniques d'abeilles BEE SCAN et API SCAN, et de bourdons, le BUMBLE SCAN (*Bombus terrestris*). Le BEE SCAN mis au point en 1995 est utilisé principalement par les centres de recherche. Le second, API SCAN, plus récent, est par contre directement destiné aux apiculteurs amateurs.

C'est derrière le cordon de dunes de la mer du Nord et à quelques kilomètres du petit village de Leffinge que vous trouverez le magasin Lowland Electronics de Marc STRUYE. Informaticien averti et apiculteur depuis de nombreuses années, l'idée lui est naturellement venue de mettre ses capacités au service de l'abeille. Aidé d'un ami apiculteur, il voulait arriver à mettre au point un compteur électronique d'abeilles qui lui permette de suivre heure par heure les sorties de ses abeilles. Les problèmes rencontrés ont été très nombreux. Beaucoup se sont d'ailleurs cassés les dents avant lui sur ce problème. Il est très difficile d'avoir un signal net lors du passage d'une abeille devant un œil électronique. La solution, il l'a trouvée en accolant 32 canaux qui ne perturbent pas l'abeille dans ses déplacements. Chaque canal est équipé de deux rayons infrarouges qui détectent l'abeille en fonction de sa position dans le canal. En fonction de l'ordre de passage de l'abeille devant les rayons, on peut déterminer sa direction (entrée ou sortie de la ruche). Chaque signal est alors analysé. Le compteur BEE SCAN peut vérifier chacun des 32 canaux 2000 fois par seconde. La vitesse de passage des abeilles n'a donc pas d'impor-



Rucher sur un site d'expérimentation GAUCHO en France durant l'été 1998.

tance. Le temps, le nombre d'entrées et de sorties par intervalle de temps (d'une minute à une heure) sont stockés dans la mémoire (de 2000 à 100 000 intervalles peuvent être stockés). De plus, l'appareil est parfaitement étanche et supporte sans problème les variations de luminosité extérieure. Plusieurs années de recherches et d'améliorations ont été nécessaires pour aboutir à un appareil parfaitement fiable utilisable à des fins scientifiques. Ce travail a été couronné en 1995 à Lausanne lors du congrès Apimondia. Le compteur d'abeilles BEE SCAN y a reçu une

médaille d'or. C'est ce type de capteur qui a été utilisé lors des essais de terrain sur le GAUCHO. Ces capteurs sont équipés d'un panneau solaire et d'une petite batterie qui les rendent énergétiquement autonomes. Une liaison avec un raccord sériel (liaison RS 232 (COM1 ou COM 2)) permet de transférer les données vers un ordinateur (portable) - voir photo 1. Au départ d'un ordinateur situé à une distance d'un kilomètre du rucher, on peut suivre en continu l'activité de plusieurs colonies grâce à une liaison spécifique installée sur les compteurs (interface RS 485).



Détail qui montre la façon dont est placé le compteur d'activité sur la planche d'envol. Aucune abeille ne peut l'éviter. Une aération par le sol est prévue de manière à assurer une bonne ventilation de la ruche dans cette région chaude (Sud de la France). Ceci permet d'éviter la formation d'une barbe d'abeilles qui risquerait de perturber les mesures. On peut voir sur la photo le panneau solaire sur le toit qui assure l'alimentation énergétique de l'appareil (30mA). Ce panneau est relié à une batterie de 12 V sous la ruche (non visible sur la photo).

Un logiciel Excell permet de réaliser des graphiques au départ des résultats bruts des compteurs.

La figure 1 représente le diagramme journalier pris le 3 juillet 1998 obtenu avec le BEE SCAN. Cette journée était caractérisée par une alternance d'éclaircies et de passages nuageux. On constate que les abeilles réagissent directement à l'apparition du soleil par une augmentation de leur activité. Les entrées et sorties comptabilisent les abeilles traversant le compteur pendant 15 minutes. Le nombre d'abeilles à l'extérieur de la ruche nous est donné par la différence entre le total des abeilles sorties et entrées à un moment déterminé. On constate qu'en fin de journée, plusieurs abeilles ne sont pas rentrées à la ruche. Le total de sorties enregistrées durant cette journée s'élève à 48942 abeilles

pour 48081 abeilles entrantes. La perte peut donc être évaluée à 861 abeilles. On peut ainsi définir un pourcentage de pertes calculé sur le nombre de butineuses sorties. Il est pour cette journée de 1,76 %.

Ce même type de diagramme peut être établi sur une période beaucoup plus longue (figure 2). Ce qui est intéressant dans un tel graphique, c'est de voir quand se situent les pertes d'abeilles et d'analyser leur importance.

Le tableau 1 met en relation des données météorologiques du mois d'août avec l'activité des abeilles et les pertes enregistrées. Comme on pouvait s'y attendre, on constate que l'activité est directement liée aux conditions climatiques et que de mauvaises conditions provoquent des pertes plus importantes (voir du 20 au 24 août). Pour des conditions climatiques

Figure 1 : Diagramme d'activités enregistrées par BEE SCAN le 3 juillet 1998.

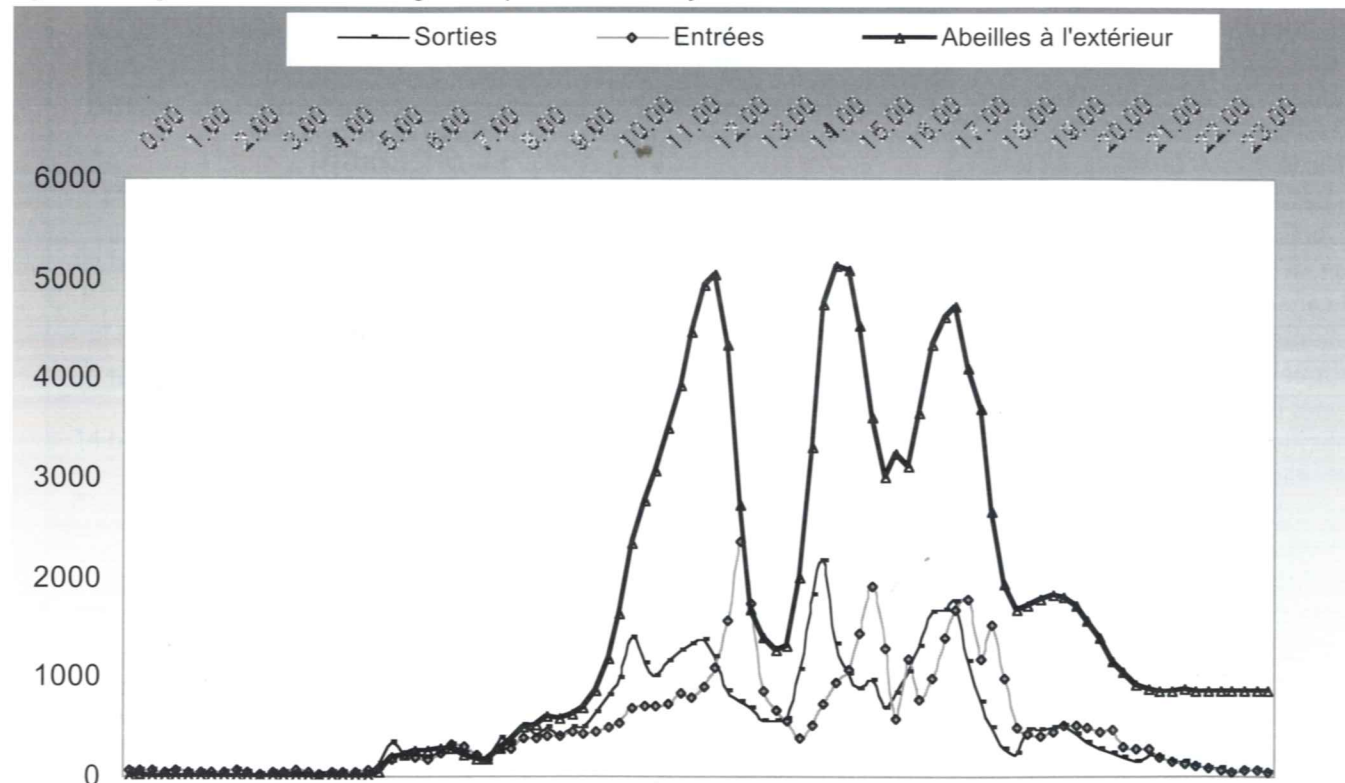


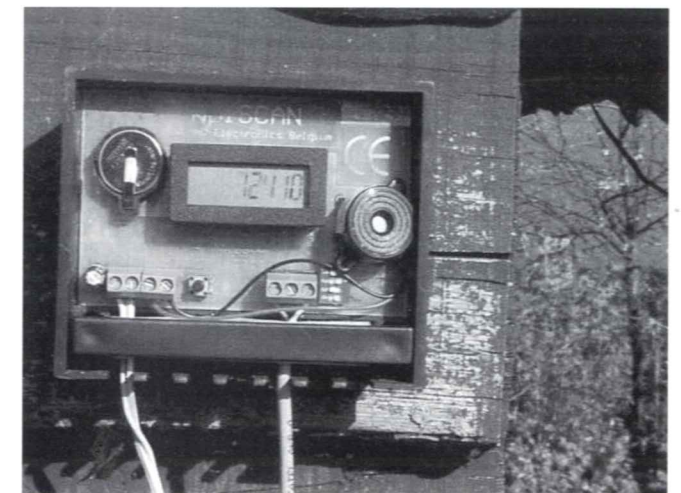
Tableau 1

Date	Sorties	Entrées	Pertes Nombre	Pertes (%)	Temps	Humi.	Vent	Soleil
Août								
1	98950	95963	2987	3		sec	fort	
2	68343	66507	1836	2,7		sec	fort	enseillé
3	73525	71200	2325	3,2		sec	fort en soirée	enseillé
4	64990	63030	1960	3		sec	fort	enseillé
5	80270	78158	2112	2,6		sec	fort	enseillé
6	78961	76706	2255	2,9			brise de mer	enseillé
7	86397	84475	1922	2,2			brise de mer	enseillé
8	96493	94399	2094	2,2			faible	très enseillé
9	96195	93398	2797	2,9			faible	très enseillé
10	103709	100848	2861	2,8	tropical		faible	très enseillé
11	104315	101339	2976	2,9	tropical		faible	très enseillé
12	60683	58533	2150	3,5	tropical		faible	très enseillé
13	52020	50147	1873	3,6			fort	enseillé
14	60367	58758	1609	2,7			moyen	enseillé
15	40798	39385	1413	3,5				nuageux
16	60789	58984	1805	3			bruine	enseillé
17	38893	37295	1598	4,1	froid		fort	enseillé
18	46922	44744	2178	4,6	froid		moyen	enseillé
19	35621	34442	1179	3,3	estival			enseillé
20	20625	19140	1485	7,2	froid		très fort	couvert
21	18465	16953	1512	8,2	très mauvais		moyen	couvert
22	13992	13220	772	5,5	passable	pluies		couvert
23	7433	6769	664	8,9	très mauvais			couvert
24	8859	8381	478	5,4	mauvais			couvert
25	31426	30055	1371	4,4	plutôt beau			éclaircies
26	7010	6376	634	9	mauvais	pluies		couvert
27	6602	6258	344	5,2	froid			couvert
28	5631	5467	164	2,9	froid			couvert
Septembre								
20	29957	28253	1704	5,7	beau		calme	enseillé
21	34572	33348	1224	3,5	beau		calme	enseillé
22	24174	22812	1362	5,6	beau		calme	enseillé
23	37950	35594	2356	6,2	beau		calme	enseillé
24	40266	37743	2523	6,3	beau		calme	enseillé
25	38233	36035	2198	5,7	beau		calme	enseillé
26	35014	32910	2104	6	beau		calme	enseillé

favorables, on constate une augmentation des pertes durant le mois de septembre, ce qui laisse à penser que les abeilles d'été disparaissent progressivement à cette période.

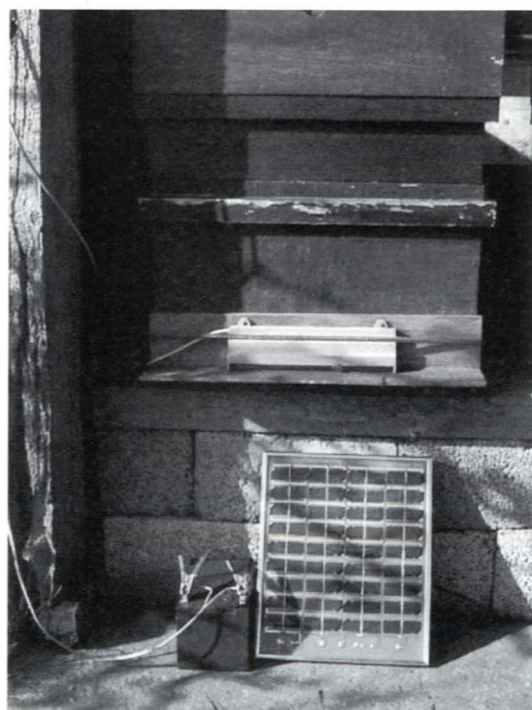
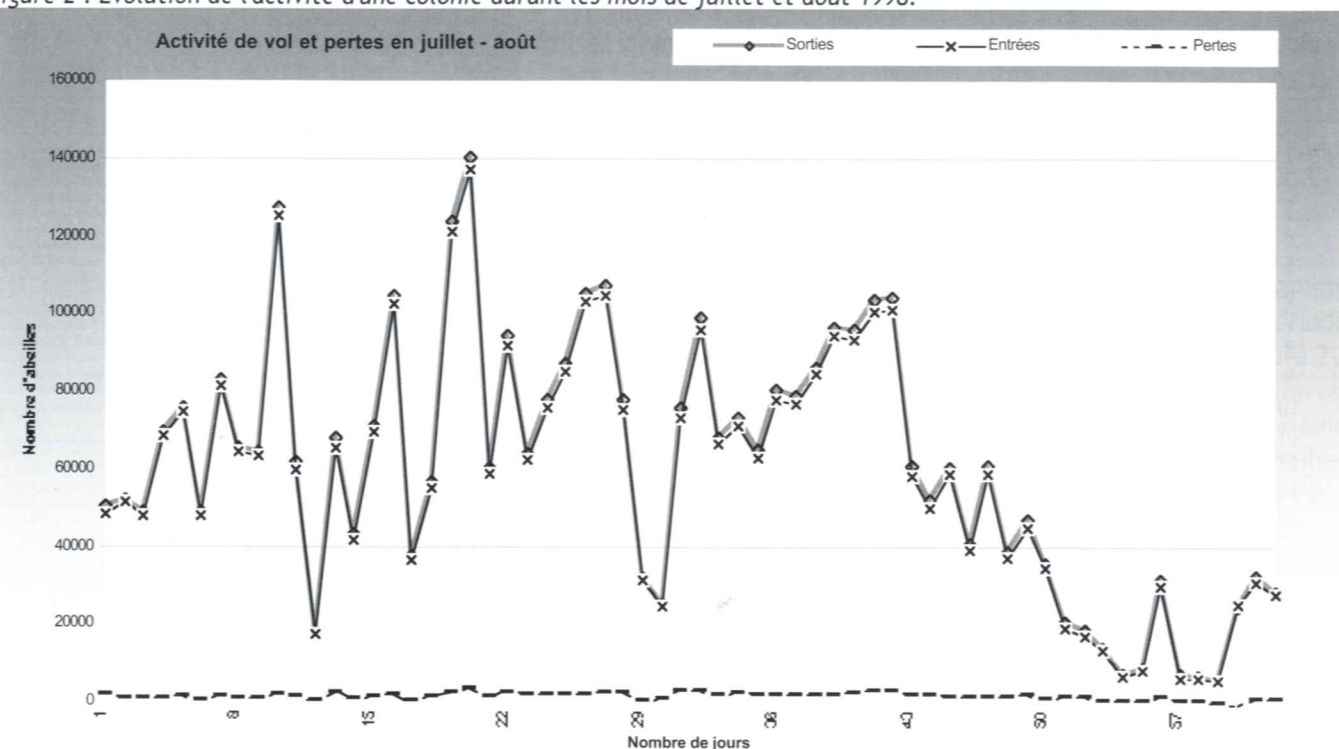
Mais Marc STRUYE ne s'en est pas tenu là. Conscient du prix trop élevé d'un tel capteur pour les apiculteurs, il a utilisé son savoir-faire et la technologie qu'il venait de développer pour concevoir un appareil accessible à un plus grand nombre d'apiculteurs

et qui réponde plus directement aux préoccupations de la plupart d'entre eux. Il savait que l'essaimage représente le pont aux ânes de l'apiculture. Qui ne s'est jamais demandé si une ruche n'a pas essaimé ? Avec l'APISCAN, il donne réponse à cette



Boîtier de contrôle du BEE SCAN

Figure 2 : Évolution de l'activité d'une colonie durant les mois de juillet et août 1998.



BEESCAN avec son alimentation par panneau solaire

question. Un signal sonore se fait entendre lorsque l'essaim quitte la ruche. Si vous ne désirez pas d'avertissement sonore, l'alarme peut consister en un simple signal lumineux émis par une diode.

L'APISCAN est bien le petit frère du BEESCAN. Comme ce dernier, il utilise le même type de canal mais ici, ils ne seront que 20 et un seul rayon infrarouge y enregistrera le passage des abeilles. C'est donc le passage de l'abeille (quelle que soit sa direction) qui donnera une impulsion et qui sera mémorisé. Ici, s'il est trop bref ou trop long, il sera systématiquement éliminé. Ce dont ne disposait pas BEESCAN, c'est l'alarme reliée au petit intégrateur qui totalise les passages toutes les 20 secondes. Si le nombre de signaux enregistrés pendant cette période est supérieur à une limite que vous aurez dé-

terminée au préalable (par exemple 250 / 500 / 750), l'alarme se mettra en marche. Vous pourrez ainsi connaître la ruche qui essaime. L'appareil enregistre les passages en continu jusqu'à ce que l'apiculteur remette le compteur à zéro. Un éclairage permet de réaliser ces relevés en soirée, ce qui est bien pratique lorsqu'on travaille durant la journée. On peut ainsi dresser un graphique qui reprend l'activité totale d'une ruche au cours du temps. Ici les sorties et les entrées ne seront pas séparées et on ne pourra donc pas évaluer les pertes d'abeilles.

Etienne BRUNEAU

RÉFRACTOMÈTRE : COMMENT L'UTILISER ?



Depuis plusieurs années, les réfractomètres de poche ont fait leur apparition dans les mielleries. Aujourd'hui, de plus en plus d'apiculteurs utilisent cet instrument pour déterminer la teneur en eau de leur miel. Il arrive cependant assez souvent que les mesures effectuées ne correspondent pas aux résultats des laboratoires. Nous avons donc réalisé un test en demandant à plusieurs apiculteurs de déterminer la teneur en eau de trois miels avec leur réfractomètre personnel. En parallèle, nous avons testé en condition de laboratoire plusieurs types de réfractomètres vendus sur le marché pour vérifier leur fiabilité et leur facilité d'utilisation.

Avant de vous présenter ces résultats, voici un bref aperçu du mode de fonctionnement des réfractomètres.

Vous avez déjà pu observer qu'un bâton plongé partiellement dans de l'eau apparaît plié au niveau de la surface. Si l'on ajoute progressivement du sucre dans l'eau, le bâton va se plier de plus en plus.

Voici près de cent ans, sur base de telles observations, le Dr Ernst ABBE (un Allemand) inventa le réfractomètre. Depuis, tous les réfractomètres utilisent le même principe et les mêmes règles.

Humidité et indice de réfraction

L'indice de réfraction du miel est directement lié à sa teneur en eau. Dès 1955, Wedmore proposa une équation mettant en relation la teneur en eau d'un miel avec son indice de réfraction pris à 20°C (n²⁰) :

Teneur en eau en % = $\{-0,2681 - \log(n^{20} - 1)\} / 0,002243$. Cette équation est toujours utilisée aujourd'hui.

L'indice de réfraction d'un miel à 20°C et à 18% d'humidité sera ainsi de 1,4915.

Corrections et réglage

Les réfractomètres de poche travaillent avec la lumière du jour

et sont étalonnés sur cette base. La température extérieure peut varier fortement. Il faut absolument en tenir compte car elle va influencer les résultats de lecture. La plupart des réfractomètres sont étalonnés pour une température de 20°C. Si la température est plus élevée, l'indice de réfraction va diminuer. Il faudra donc lui ajouter une valeur de 0,00023 par degré. Si les mesures se font directement en % d'eau, il faudra enlever 0,091% par °C au-dessus de 20°C et ajouter cette valeur par degré au-dessous de 20°C. Beaucoup d'appareils disposent d'un petit thermomètre dans la tête du réfractomètre qui donne immédiatement le facteur de correction à appliquer. D'autres intègrent directement la correction dans la lecture du résultat.

Si vous pouvez disposer d'un réfractomètre utilisé pour les sirops de sucre concentré (saccharose), son échelle sera donnée en Brix. L'indice de réfraction d'un miel (composé principalement de glucose et de fructose) est légèrement différent de celui d'une solution de saccharose. Il vous faudra dès lors utiliser la table de conversion ci-contre. Bien utilisé, un réfractomètre est assez stable. Il supporte cependant assez mal les chocs. Il faut donc parfois le réétalonner. Des

INDICE DE RÉFRACTION : LA THÉORIE

L'indice de réfraction de l'air à la pression atmosphérique a été fixé à «1». Lorsqu'un rayon de lumière pénètre un certain milieu X, le rapport entre le sinus de l'angle de réfraction b et le sinus de l'angle incident a par rapport à une ligne de séparation des deux milieux est appelé l'indice de réfraction du milieu X.

Comme l'indice de réfraction varie en fonction de la longueur d'onde de la source lumineuse et de la température, il est exprimé par «n» avec «t» en exposant, représentant la température exprimée en °C à laquelle se fait la mesure et la «longueur d'onde» en indice (généralement D, correspondant à la raie D du sodium).

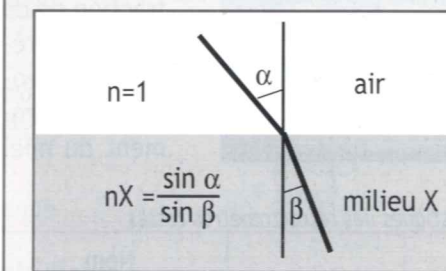


Table de conversion

Degré Brix en %	n ²⁰	Teneur en eau en %
77	1,48295	21,40
78	1,48552	20,37
79	1,48811	19,34
80	1,49071	18,31
81	1,49333	17,28
82	1,49597	16,25
83	1,49862	15,22
84	1,50129	14,18

Table de correction

à utiliser pour le liquide de référence commercialisé par ATAGO dont l'indice de réfraction à 25°C est de 1,4880 ± 0,002

Température en °C	Teneur en eau en %	Brix en %
15	17,9	80,4
20	18,6	79,7
20,5	18,68	79,63
21	18,76	79,56
21,5	18,84	79,49
22	18,92	79,42
22,5	19,00	79,35
23	19,08	79,28
23,5	19,16	79,21
24	19,24	79,14
24,5	19,32	79,07
25	19,4	79,0
30	20,2	78,2

solutions de référence sont disponibles sur le marché. Beaucoup plus fluide que le miel, la lecture du pourcentage d'humidité est souvent plus difficile qu'avec un miel (avec certains appareils, le trait reste flou et couvre une à deux graduations). Si votre appareil dispose d'une correction automatique de la température, celle-ci ne pourra

Réfractomètre de référence



pas être utilisée car l'indice de réfraction de ce liquide de référence évolue différemment du miel

en fonction de la température. De même, les corrections données par les thermomètres sur les réfractomètres ne peuvent pas être utilisées pour l'étalonnage. Une table de correction devra donc être utilisée.

Test comparatif

Nous avons testé trois réfractomètres de poche différents et nous avons comparé leurs résultats avec un réfractomètre digital de laboratoire (Atago RX - 5000). La mesure réalisée avec ce type de réfractomètre de laboratoire est donc dix fois plus précise que celle réalisée avec les meilleurs réfractomètres de poche. L'indice de réfraction est donné avec cinq décimales et avec un niveau de précision de ± 0,004, ce qui correspond à une lecture de la teneur en eau d'un miel à 0,01% et une précision de ± 0,02 %. De plus, la lecture est digitale et ne fait donc pas appel à l'interprétation de l'opérateur. Nous avons cependant constaté qu'il fallait attendre trois minutes pour obtenir une stabilité suffisante pour pouvoir effectuer une lecture. Cet appareil effectue une correction automatique de température. Nous avons également vérifié la

variabilité de l'humidité au sein d'un même pot de miel. Si les miels liquides sont relativement homogènes, l'humidité au sein de certains miels cristallisés peut varier de 0,1 % (écart type de 0,075 % pour 15 mesures). Pour les miels proches de 18 %, il vaut dès lors mieux répéter les lectures.

Le tableau en bas de page présente les caractéristiques des réfractomètres testés.

La précision et la lisibilité du cadran différent entre les modèles. Plusieurs solutions différentes ont été mises en oeuvre pour éviter le transfert de chaleur des doigts vers le réfractomètre. Un modèle corrige directement l'effet de la température. Un autre donne la valeur à retrancher ou à additionner au résultat lu sur l'échelle. L'échelle peut apparaître nettement plus claire et plus grande sur certains réfractomètres. Les modèles évoluent d'année en année. Nous avons ainsi pu observer une très nette amélioration des modèles ATAGO au fil des ans. Elle porte principalement sur la lisibilité de l'échelle, la protection thermique et l'emplacement du thermomètre.

Trente-et-un miels ont été testés avec ces différents réfracto-

Caractéristiques des réfractomètres testés

	Nom	Échelle	Graduation / Précision	Compensation température	Isolation thermique	Calibration possible
	Honey HHR-Ne ATAGO	Miel	0,1 % / 0,2 %	thermomètre sur la tête	fourreau plastique	oui
	Honey tester 68-92% MEOPTA	Miel Brix	0,5 % / 0,5%	automatique de 10 à 30 °C	corps plastique	non
	Handrefraktometer 92 ZEISS	Miel Brix	0,5 % / 0,5 %	/	support plastique	non

Tableau 1 : Nombre de valeurs présentant une différence par rapport aux valeurs de référence.

Écart	ATAGO	MEOPTA	ZEISS
- 0,5 %	0	0	0
- 0,4 %	0	0	1
- 0,3 %	0	0	7
- 0,2 %	0	0	14
- 0,1 %	1	0	2
0 %	8	0	6
0,1 %	12	1	1
0,2 %	6	6	0
0,3 %	4	14	0
0,4 %	0	9	0
0,5 %	0	1	0

mètres pour analyser la variation possible et leur niveau de précision. Le tableau 1 présente l'écart entre les résultats obtenus et les valeurs données par le réfractomètre digital de référence.

Ces résultats sont cohérents avec le niveau de précision annoncé par les fabricants. On constate que la dérive varie en fonction du type de miel. Il faut que les miels soient parfaitement propres et liquides et qu'ils ne contiennent pas de microbulles d'air sous peine de fausser les résultats.

Sur le terrain

Nous avons également demandé à cinq apiculteurs de mesurer l'humidité de trois échantillons que nous avons placés dans un petit pot hermétique après homogénéisation du miel. Il y avait deux échantillons d'acacia (liquides) et un de miel "toutes fleurs" de printemps (cristallisé). Aucune consigne particulière n'a été donnée. Ils ont donc vérifié l'humidité de ces miels comme ils avaient l'habitude de le faire.

Les résultats enregistrés figurent au tableau 2.

Les apiculteurs 1, 2, 3, 4 possèdent un réfractomètre ATAGO. L'apiculteur 5 travaille avec un réfractomètre à échelle Brix. Les variations sont relativement importantes d'un apiculteur à l'autre. On constate également que les variations sont généralement constantes entre les différents échantillons, ce qui laisse supposer que les erreurs proviennent soit d'un biais systématique lors de la lecture (erreur de conversion liée à une température différente de 20°C...), ou plus probablement d'un mauvais calibrage du réfractomètre.

La mesure de l'humidité d'un miel cristallisé pose toujours certains problèmes. L'utilisation du micro-ondes ne convient pas. L'idéal est l'étuve (éventuellement le bain-marie) à une température de 55 ± 10°C pendant deux à trois heures. Le miel bien homogénéisé doit remplir le récipient hermétique pour éviter toute évaporation. Il faut veiller à ce que le miel soit parfaitement limpide et propre. Un miel partiellement cristallisé donne une bande de lecture plus large et donc moins précise. Dans ce cas, le résultat affiché peut dif-

férent de plus d'un pour cent dans les cas extrêmes.

Une autre source d'erreur peut provenir de l'état du prisme du réfractomètre. Il faut veiller à ne jamais le rayer avec un objet dur (utiliser par exemple un bâton en plastique). Il faut naturellement qu'il soit parfaitement propre et sec avant toute mesure.

Il ne faut jamais passer un réfractomètre sous l'eau car c'est un instrument d'optique qui supporte très mal l'humidité. Pour nettoyer la tête du réfractomètre, on utilise par exemple un papier essuie-tout légèrement humidifié.

Comme vous pouvez le constater, un réfractomètre est un instrument de précision qui doit être manipulé avec beaucoup de soin et de précision. Dans de bonnes conditions d'utilisation, il vous donnera une indication correcte de l'humidité de votre miel. Cette information vous sera très utile pour connaître la stabilité et les risques éventuels de fermentation de votre produit.

Etienne BRUNEAU

Nous tenons à remercier Karl-Rainer KOCH pour sa précieuse collaboration.



Tableau 2 : Résultats des tests sur le terrain

Miel	Référence	Apiculteurs				
		1	2	3	4	5
Acacia 1	15,5	15,6 +0,1	15,1 -0,4	15,5 0	15,85 +0,35	15,7 +0,2
Acacia 2	18,1	18,2 +0,1	17,7 -0,4	18 -0,1	18,6 +0,5	18,4 +0,2
Cristallisé	17	17 0	15,5* -1,5	17 0	17,05 +0,5	17,3 +0,3

* Ce miel a été défigé au micro-ondes

APICULTEUR BELGE AU CHILI

Interview de Yves Steinmetz (yves@chilesat.net), résident à Talca au Chili, par le courrier électronique sur la liste «abeille».

Par quels pays, quelles étapes es-tu passé ? (Robert Lequeux)

Je suis né à Bruxelles en 1943. Ma famille a émigré en 1950 à Lima au Pérou. J'avais alors 7 ans, et j'y suis resté pendant plus de quarante ans. En 1992, ma femme, mes deux enfants (16-18 ans) et moi avons quitté le Pérou pour nous installer au Chili. L'insécurité qui régnait au Pérou causée par le terrorisme de Sendero Luminoso rendait l'apiculture impossible à l'intérieur du pays. Après avoir acheté 150 ruches dans la zone de Parral, nous avons pris la décision d'y rester.



Comment es-tu arrivé à faire de l'apiculture professionnelle au Chili ? (Robert Lequeux)

C'est en 1987 que je me suis sérieusement intéressé à l'apiculture. J'ai suivi des conférences et deux ou trois cours d'apiculture. Des livres, tels que *Apiculture* de Jean-Prost et la traduction des textes du frère Adam m'ont fort aidé. Finalement j'ai acquis de l'expérience. À Lima, j'avais un rucher de 25 ruches, avec des abeilles africanisées.

Chaque ruche produisait de 40 à 50 kg de miel. L'insécurité rurale ne me permettait cependant pas de développer mes activités au Pérou. C'est ainsi que nous avons décidé de venir ici au Chili.

Prix du miel et pollinisation

Étant donné que les prix du miel d'exportation étaient tellement bas (0.80 US\$ le kg) et que le marché interne était inexistant, nous nous sommes orientés vers les services de pollinisation. Le retard de l'apiculture chilienne, l'absence ou la mauvaise qualité des services de pollinisation, nous ont permis d'obtenir rapidement des contrats et des clients stables parmi les exportateurs. Actuellement, nous travaillons avec 1600 ruches et pollinisons cerisiers, pruniers, poires, pommes, kiwis et tournesol pour la production de semences...

J'étais débordé de travail. C'est pourquoi, depuis deux ans, mon fils travaille avec moi. Tout compte fait, la pollinisation est une activité extrêmement épuisante et éprouvante, et pour l'abeille, et... pour l'apiculteur. Ce n'est qu'après plusieurs années de pratique que nous avons réussi à nous organiser pour distribuer des centaines de ruches le même jour et pour les avoir en bon état et au bon moment.

Quel est le prix demandé au Chili pour la location des ruches assurant la pollinisation

des cultures ? (Benoit MARTIN) Les fructiculteurs payent entre 10 et 18 US\$ par ruche, selon les cultures à polliniser. Le kiwi est mieux payé car il fleurit en pleine floraison mellifère de la zone, ce qui représente un perte pour les apiculteurs, et en plus il faut nourrir les abeilles (le kiwi n'a pas de nectar). Tandis que nos ruches se développent sur amandiers et pruniers, tout en pollinisant. Le tournesol est la dernière grande floraison de l'été avec une récolte assurée malgré le GAUCHO.

Environnement apicole et exploitation

Peux-tu nous dire dans quel environnement tu te trouves ?

Disons le contexte général : taille des ruchers environnants, types de ruches... quantités de ruches par ruchers. (Raymond Merlet)

Nous nous trouvons à 259 km au sud de Santiago, à 40 km de la Cordillère des Andes et à 80 km de la mer, à 500 m d'altitude. J'habite les environs de Talca (80.000 habitants). Le climat est de type méditerranéen avec des saisons très marquées. En été, dans cette région, la température s'élève à 30-36°C le jour et tombe la nuit à 10-12°C. L'été est sec, l'hiver pluvieux et froid (-2 à 5-6°C), mais les pluies sont de plus en plus rares et violentes (tempêtes de 3-6 jours). Nous travaillons avec des ruches de modèle Langstroth avec cadres Hoffman, que nous fabriquons nous-mêmes. Comme

nous transportons souvent nos ruches, le matériel est simple et solide. Notre abeille est un mélange de carniolienne et d'italienne acquises sur place. Localement, la sélection commence à se développer lentement, l'élevage de reines et l'insémination artificielle aussi.

Nos ruchers ont entre 80 et 120 ruches. Ces ruchers nous servent surtout pour l'hivernage car les ruches sont en déplacement presque permanent. À la sortie de l'hiver, les premiers jours du mois d'août, elles nous quittent pour polliniser les pruniers près de Santiago à 200 km d'ici. Après, elles reviennent pour être placées dans les pommiers de la zone. Elles restent 2 à 3 semaines dans nos ruchers et repartent pour la pollinisation du kiwi, où elles se trouvent pour le moment (décembre). À leur retour, on va leur retirer les réserves de miel et les envoyer dans les champs de tournesol.

Notre activité repose essentiellement sur la location de nos ruches pour la pollinisation, la récolte de miel est insignifiante. L'année dernière nous avons produit 9500 kg de miel sur 1000 ruches. Cela s'explique par le fait que les abeilles souffrent énormément pendant le transport et pendant leur séjour à cause de l'application accidentelle de produits chimiques. De plus, il nous est impossible de placer des hausses par manque de matériel et des difficultés de transport. Nous déplaçons rarement nos ruches sur des camions. Nous les transportons dans des camionnettes et remorques. Ces déplacements ont lieu le matin et le soir.

Pourquoi n'utilisez-vous pas de camions pour le transport de vos ruches ? Est-ce dû à l'état

des voies de communications, à l'accès des champs de culture ... ? (Benoit MARTIN)

Exactement. Si les routes sont généralement bonnes, les accès et les routes internes dans les champs sont contraignants. De plus, il faut distribuer les ruches par paquets de 4 et les parsemer dans les vergers. On nous demande également de rajouter des ruches tous les 3-4 jours au fur et à mesure que progresse la floraison (cas du kiwi), ou alors il faut un 4x4 pour ne pas devoir faire appel aux tracteurs ou chevaux chaque fois que nous sommes embourbés (tournesol). Nous devons travailler avec de nombreux clients qui nous demandent 40-80 ruches. Nous n'avons que 2 à 3 clients qui nous louent plus de 400 ruches à la fois.

Nos ruchers se trouvent eux aussi dans des endroits parfois difficiles d'accès.

L'utilisation de produits chimiques sur les cultures est-elle réglementée de façon stricte ? Quelle est la politique, en général, vis-à-vis de l'utilisation des produits chimiques ? (Benoit MARTIN)

L'emploi de produits chimiques est théoriquement très réglementé. Les contrôles font défaut mais, comme toute la production est exportée, les produits à l'exportation font l'objet de contrôle sous forme d'analyses poussées, ce qui oblige à réduire l'emploi de pesticides.

Pendant la pollinisation-floraison, il est interdit d'appliquer des produits chimiques. Mais s'il pleut, des fongicides doivent être appliqués. On doit veiller à suspendre l'emploi d'herbicides. La tendance actuelle est de réduire fortement l'application de produits chimiques.

Les problèmes se posent souvent pendant la pollinisation du tournesol pour semences. Les cultivateurs sont parfois trop petits, et au milieu d'autres cultures (tomates, haricots, maïs), qui sont parfois attaquées par les insectes, on leur applique des insecticides dits «sélectifs» qui, naturellement, font un grand tort à nos abeilles. Si l'applicateur se fait par avion...

Les arboriculteurs font-ils appel aux apiculteurs pour placer des ruches pour la pollinisation ou est-ce l'inverse, les apiculteurs proposent leurs ruches ? (Benoit MARTIN)

Les petits arboriculteurs recherchent les ruches. Par contre, les grandes entreprises ou les grands arboriculteurs renommés reçoivent des offres dès qu'ils sont sur le marché. Au début, il a fallu offrir et vendre le service, placer des ruches gratuitement dans les plantations pour faire la démonstration et les convaincre de l'efficacité. La varroase et l'expérience des apiculteurs ont changé leur position. Actuellement, la demande de ruches pour la pollinisation augmente significativement et les apiculteurs s'orientent de plus en plus dans ce sens.

L'apiculture chilienne

Comment se répartissent les apiculteurs dans les différentes catégories (professionnel, amateur,...) ? (Benoit MARTIN)

L'apiculture chilienne est assez développée. Je connais deux entreprises, de descendants allemands, qui comptent plus de 8000 ruches. Le reste, ce sont des apiculteurs moyens avec des ruchers de 500 à 2000 ruches. Les apiculteurs professionnels, ou qui vivent presque exclusive-

ment de l'apiculture, sont rares. Dans le pays, 95 % de l'apiculture est une apiculture ancienne, rustique. Si vous regardez la carte, le Chili est un pays extrêmement long et étroit, qui offre une grande diversité de climats favorables à l'apiculture. Les apiculteurs performants des environs de Santiago commencent la saison au mois d'août avec les pollinisations, puis transportent leurs ruches vers le sud, par étapes de 500 km, pour suivre la floraison. Ils terminent la saison avec la floraison de l'arbre le plus mellifère du pays, le Ulmo, qui fleurit depuis le mois de décembre jusqu'à la mi-février. Il donne un miel exquis, très clair, finement cristallisé, au goût qui rappelle l'amande. Il est très apprécié des importateurs allemands et suisses.

Comment l'apiculture est-elle organisée au Chili ? (Benoit MARTIN)

Organisée ? Je crois qu'il n'existe même pas de cadastre apicole. Il existe quelques associations, mais celles-ci ne regroupent pas tous les apiculteurs. On attribue cela à un certain individualisme, ou à de la méfiance...

Connaissez-vous le nombre approximatif d'apiculteurs présents au Chili ? Quelle est la proportion de chiliens pratiquant l'apiculture par rapport à la population totale ? (Benoit MARTIN)

Ces données, je dois les rechercher. Aucune précision pour le moment. S'il y a 2 à 3000 apiculteurs, c'est pas mal (sur 14.000.000 d'habitants). Dernièrement, avec la pollinisation, des milliers d'amateurs ont fait leur apparition. Mais beaucoup d'entre eux revendent, au bout d'un

temps, tout leur matériel car les maladies et la faim (manque d'emplacements pour y placer les abeilles) exterminent vite les projets.

Les apiculteurs exercent-ils d'autres activités que la pollinisation, telles la récolte de pollen, de propolis, la production de gelée royale ? (Benoit MARTIN)

Le pollen est récolté là où la floraison l'offre en abondance, au nord de Santiago. Deux ou trois apiculteurs exportent du pollen surgelé vers la Hollande pour alimenter les *Bombus Terrestris*. Pour le pollen sec, il y a eu un peu de découragement car les prix ne sont pas assez attractifs (US\$ 3.50 avec un maximum de 4-6 kg par ruche).

La récolte de propolis se développe. Personnellement, j'ai une production annuelle de 120 kg que je vends à un exportateur (pour le Japon). La propolis la plus courante est celle de grattage. La récolte avec trappes (grilles) se développe petit à petit.

Apithérapie

Connais-tu au Chili des docteurs ou des apiculteurs qui pratiquent ou sont intéressés par l'apithérapie ? (Dr Stefan Stangaciu (Roumanie))

Non, que je sache, pas de docteurs ni d'apiculteurs dans ce domaine. J'offre parfois mes services, mais il y a peu d'intérêt et beaucoup de crainte. La propolis commence à attirer l'attention des dentistes novateurs. Mais ils n'osent pas travailler avec des produits non agréés. La seule chose qui m'a fortement surpris, c'est le succès qu'a ob-

tenu une dame qui irradie la nuit son miel en plein air (sous une coupole pyramidale) et le vend comme miel miracle (qui guérit le cancer, etc.) mais c'est jouer avec la bonne foi des clients ou leur ignorance puisque tout miel est curatif par nature !

A ce sujet, donne-moi un peu de temps pour consulter mes collègues pour ne pas généraliser trop vite.

Et la varroase

En 1993, la varroase est apparue au Chili et l'apiculture rustique s'est fortement affaiblie. Cela nous a indirectement bénéficié car la demande de ruches pour la pollinisation s'est accrue, voire généralisée. Actuellement l'apiculture se développe rapidement et les ruches offertes pour la pollinisation sont de plus en plus nombreuses. Les prix de location ont tendance à baisser.

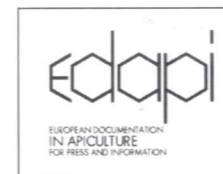
Quelle(s) méthode(s) est (sont) appliquée(s) pour lutter contre la varroase ? (Benoit MARTIN)

D'abord l'APISTAN, puis les tablettes imprégnées de MAVRIK et finalement l'acide formique fortement employé. Puis plus rien, car beaucoup d'apiculteurs ne veulent rien mettre dans leurs ruches. Les populations alors fluctuent. Il est probable qu'on ait affaire d'ici quelques années à une abeille résistante.

Merci, Yves, d'avoir bien voulu répondre à toutes nos questions bien que tu sois en pleine période apicole.

Robert Lequeux

QUELQUES RÉFLEXIONS SUR LES PLANTES TRANSGÉNIQUES



Au congrès de la FNOSAD à Colmar, en mai 1998, Madame PHAM-DÉLÈGUE de l'INRA, a fait un exposé extrêmement intéressant sur la relation plantes transgéniques - abeille et plus particulièrement sur le colza résistant à un insecte parasite (voir article dans ce numéro). Le colza modifié fabrique une protéine qui perturbe le fonctionnement digestif du prédateur.

Son travail consiste à mettre au point des outils, tels que l'étude du comportement de l'abeille, et/ou la qualité du miel récolté, qui permettraient de mesurer rapidement l'influence d'une transgénie sur l'environnement, notamment dans des conditions extrêmes sans rapport avec les réalités biologiques ou agronomiques.

Son exposé est repris en détail dans l'article suivant. Nous vous proposons de réfléchir quelques instants sur les organismes génétiquement modifiés que nous appellerons les OGM.

Qu'est-ce qu'un OGM ?

Une plante transgénique (ou génétiquement modifiée) est une plante à laquelle on fait exprimer artificiellement de façon réfléchie, précise et rapide, par la technique dite du génie génétique, une ou plusieurs nouvelles protéines en incluant dans son génome des gènes pris ailleurs dans la nature. Parmi ces protéines nouvelles figurent des gènes de résistance à un insecte ou à un parasite et des gènes destinés à mieux maîtriser la culture et la conservation. Il est parfois introduit en plus un gène marqueur qui est un gène de résistance aux antibiotiques.

Historique

Depuis longtemps les hommes ont remarqué que certains caractères sont héréditaires et ils ont eu l'idée, pour améliorer les espèces animales ou végétales, d'effectuer des croisements en-

tre les différents spécimens afin de les rendre conformes à leurs souhaits. C'est la sélection génétique classique qui, au fil des générations, confère tel caractère ou tel autre à une espèce. Les résultats sont très lents puisqu'il faut effectuer des croisements sur plusieurs générations avant d'obtenir le résultat escompté.

Au début des années '70, les biologistes moléculaires ont réussi à mettre au point les outils capables de sélectionner les gènes afin de les réintroduire dans une autre espèce, ce qui lui confère une caractéristique nouvelle. Les premiers organismes génétiquement modifiés (OGM) étaient nés en donnant le coup d'envoi de la transgénèse et le franchissement de la barrière des espèces.

Ces pratiques existent depuis qu'on a transféré des gènes de l'homme aux bactéries pour leur faire produire :

- soit de l'insuline au plus grand profit des diabétiques ;

- soit une hormone de croissance qui, au lieu d'être extraite d'organes humains contaminés, est remplacée par un produit recombinant qui allie efficacité et sécurité.

En ce qui concerne les plantes, il faut évoquer plusieurs situations :

- la fabrication de médicaments en laboratoire ;
- les essais en espaces confinés ;
- les essais en plein champ ;
- la mise en culture industrielle.

Pour le premier point, la transgénie du gène de l'albumine humaine a permis la fabrication de la principale protéine du plasma sanguin, et la transgénie du gène de la lipase gastrique du chien fabrique un médicament pour soigner la mucoviscidose. En Europe, en matière de plantes agricoles, les plantes transgéniques existent depuis une quinzaine d'années en plein champ en tant que création de laboratoire. On dispose d'environ 800 résultats d'essais dont 400 pour la France qui sont sous le contrôle des Ministères de

l'Agriculture et de l'Environnement.

Aux États-Unis, au Canada et en Argentine, les cultures de maïs et de soja transgéniques s'étendent sur plusieurs millions d'hectares. Le colza transgénique représente 30 % de la production de colza aux États-Unis. Du coton et des courgettes transgéniques sont également cultivées en Amérique du Sud et en Chine.

En France, en novembre 1997, le maïs transgénique Bt 176 de NOVARTIS a eu une autorisation de mise en culture pour trois ans. Il contient comme marqueur antibiotique de l'ampicilline. Deux mille hectares de maïs NOVARTIS ont été exploités. Par ailleurs, un arrêté publié au Journal Officiel du 8 février 1998 inscrit au catalogue officiel des espèces et variétés de plantes cultivées les semences de maïs CÉSAR, FURIO ET OCCITAN, génétiquement modifiées pour être plus résistantes à la pyrale. Rappelons que la modification n'intéresse que quelques gènes sur les 100.000 du maïs.

Le colza résistant à un herbicide et incluant un gène de résistance à un antibiotique est actuellement autorisé sur le plan communautaire, mais n'a pas reçu d'autorisation en France.

Les avantages

Les grands industriels de la culture et de l'agroalimentaire ont été séduits par certaines performances des OGM :

- la résistance à un insecte ou à un parasite, ce qui conduit à moins d'utilisation des produits phytosanitaires pour plus de rendement ;
- la résistance aux herbicides : le glyphosate tue tout sauf le



colza transgénique résistant ;

- la meilleure qualité alimentaire : on sait fabriquer des tomates qui mûrissent plus rapidement ou plus lentement suivant l'utilisation qu'on veut en faire.

La liste des ambitions peut s'allonger tout en sachant qu'un succès est lié à un bon gène et au meilleur porte-gène, ce qui dans la pratique pose certaines difficultés parfois longues à résoudre.

Les risques à maîtriser

Plusieurs questions se posent pour ces plantes transgéniques, en particulier : comment prémunir les générations futures des désordres qui pourraient nuire à leur épanouissement et à leur sécurité ?

Impact sur la santé humaine ou animale

- Ces protéines ne doivent pas être toxiques pour l'homme et

les animaux.

- Elles ne doivent pas entraîner d'allergies.
- Elles ne doivent pas modifier le métabolisme de la plante et donc induire un risque secondaire inconnu.
- Les protéines de résistance aux antibiotiques ne doivent pas être transmises à l'homme et aux animaux.

Impact sur l'environnement

Les OGM ne doivent pas :

- être à l'origine de l'apparition de plantes résistantes aux herbicides ;
- induire le développement d'insectes résistants aux insecticides ;
- s'hybrider avec des populations sauvages naturelles et transformer l'environnement par le flux de gènes. Pour le maïs, il y a un flux de gènes entre champs d'une même culture mais aucun flux avec la flore sauvage. Pour le colza, il y a un risque de flux de gène

- avec les crucifères sauvages ;
- polluer l'eau et le sol.

Les contrôles

Conscients que toute recherche, toute mise au point de nouveaux produits entraîne des risques qu'il faut contrôler au mieux, les législateurs et les scientifiques ont mis au point une réglementation précise mais complexe. Il est impossible de tout contrôler. Le risque ne sera donc jamais nul.

De nombreuses analyses existent mais il faut normaliser les techniques et définir les seuils de tolérance. D'autres techniques analytiques sont encore en cours de développement. Il faut comprendre que ces analyses ont un coût et demandent du temps, parfois plusieurs années pour apprécier les conséquences de la transgénie.

C'est pourquoi les contrôles s'intéressent :

- d'une part, à la mise en place d'un OGM, depuis sa conception jusqu'à son élimination en tant que matière fertilisante ou support de culture ;
- et d'autre part, à l'équivalence de substances entre l'OGM et la plante d'origine.

Au stade des premières études en milieu confiné

En France, la loi du 13 juillet 1992 régit l'utilisation confinée d'OGM et elle stipule que toute utilisation à des fins de recherche ou d'enseignement d'organismes génétiquement modifiés est soumise à agrément.

La Commission de Génie Génétique (CGG)* :

- regarde les procédés de génie génétique utilisés ;

- évalue les divers risques que présentent les modifications de génome ;
- propose les mesures de confinement.

Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France**

se prononce sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle (problèmes toxicologiques et allergiques) des OGM susceptibles d'être consommés.

Les Ministères de la Recherche et de l'Environnement donnent le feu vert à la mise en étude en milieu confiné.

Avant la mise en essais grandeur nature

La société qui demande une autorisation de mettre en essais dans la nature une plante transgénique doit apporter la preuve scientifique à la **Commission du Génie Biomoléculaire (CGB)***** que les OGM ne sont pas susceptibles de faire courir des risques aux animaux et aux végétaux, notamment dans des conditions extrêmes sans rapport avec les réalités biologiques ou agronomiques.

*COMMISSION DE GÉNIE GÉNÉTIQUE

Instance scientifique consultative placée auprès des ministères en charge de l'agriculture et de l'environnement.

**CONSEIL SUPÉRIEUR D'HYGIÈNE PUBLIQUE DE FRANCE

Instance consultative scientifique placée auprès du ministère en charge de la santé.

***COMMISSION DU GÉNIE BIOMOLÉCULAIRE

Instance consultative scientifique placée auprès des ministères en charge de l'agriculture et de l'environnement.

****COMITÉ DE BIOVIGILANCE

Instance consultative composée :

- des administrations compétentes,
- de scientifiques de renom,
- de représentants de la société civile (agriculteurs, consommateurs, associations de protection de la nature),
- de professionnels.

Les services de la Protection des Végétaux œuvrent au niveau du contrôle des essais.

Les Ministères de la Recherche et de l'Environnement donnent le feu vert à la mise en essai.

Aux stades de la production et de la consommation

La mise en culture est autorisée, puis la plante transgénique est inscrite au catalogue officiel des espèces et variétés de plantes cultivées.

Le comité de biovigilance****

étudie les dossiers et rend des avis aux deux ministères qui ont le pouvoir de décider un retrait.

Le réseau de biovigilance place sur l'ensemble de la France des experts compétents pour s'assurer que l'hybridation éventuelle ne se produit pas.

Au stade de l'utilisation des sous-produits

Un décret en date du 28 avril 1998 relatif au contrôle des matières fertilisantes et des sup-

ports de culture composés en tout ou partie d'OGM prévoit

- des autorisations de mise sur le marché ;
- des autorisations de dissémination volontaire à toute autre fin que la mise sur le marché.

C'est le ministre chargé de l'agriculture qui donne ces autorisations après accord du ministre chargé de l'environnement et après avis

- de la commission du génie biomoléculaire ;
- de la commission d'étude de la toxicité des produits antiparasitaires à usage agricole et des produits assimilés, des matières fertilisantes et des supports de culture ;
- du comité d'homologation des matières fertilisantes et des supports de culture.

Premières conclusions

La presse s'est fait l'écho des différentes consultations (dont la conférence des citoyens) qui durent depuis plus de huit mois. Le député Jean-Yves le Déaut a fait 35 recommandations et il pense que les pouvoirs publics vont suivre les principes suivants :

- Le phénomène de la transgénie existant, il ne faut pas accentuer le retard de compétence de la France et de l'Europe par rapport aux États-Unis. Pour information, il faut savoir que le 7 juin 1998, les Suisses, dans une proportion de 2 contre 1, ont rejeté l'interdiction des biotechnologies qui leur étaient proposées par des défenseurs de la médecine et des éléments naturels. Le scrutin appelait les électeurs à accepter ou à rejeter le texte pour la protection de la vie et

de l'environnement contre les manipulations génétiques, le clonage d'animaux sur le modèle de la brebis Dolly n'était pas concerné.

- Le génie génétique doit être sans danger pour l'homme et l'environnement.

• Le génie génétique ne doit pas rendre les agriculteurs dépendants des grandes firmes agrochimiques ; il faut être vigilant pour que les agriculteurs ne soient pas obligés d'acheter la semence, les produits phytosanitaires et les engrais dans un pack qui contient également le mode d'emploi et pourquoi pas le contrat d'achat de la récolte !

• Les gènes de résistance aux antibiotiques, marqueurs génétiques qui devaient permettre de suivre la pollution de la nature par les plantes transgéniques, sont condamnés par beaucoup de personnes compétentes qui s'accordent pour dire que le danger est grand de voir la résistance déborder l'objectif fixé et entraîner des résistances lors des traitements. Il est vraisemblable que cette pratique va être condamnée par le législateur.

- Il ne faut pas empiler les gènes nouveaux.

• Le colza transgénique ne sera pas mis en culture en France au moins avant l'an 2000, en attente des résultats des expérimentations. En effet, le moratoire relatif au colza transgénique accorde un délai de réflexion de deux ans aux deux ministères qui doivent donner l'autorisation de mise sur le marché.

- La transparence des décisions

et la traçabilité des produits devraient être assurées afin de permettre de remonter aux sources en cas d'apparition de problèmes.

- Une mesure qui semble de pure évidence comme l'étiquetage des produits avec la mention OGM ou sans OGM est relativement simple pour les produits purs ; elle pose déjà plus de questions pour les produits transformés bien que le métabolisme casse la majorité des chaînes protéiques synthétisées par les OGM.

Nicole PONS,
Directrice du Laboratoire
Départemental Vétérinaire
du Doubs

PLANTES TRANSGÉNIQUES ET APICULTURE



Voici la retranscription de la conférence tenue par Madame PHAM-DÉLÈGUE, au Congrès de Colmar en mars 1998. La conférence traite de la création de nouvelles variétés végétales à l'aide des techniques modernes que sont les transformations génétiques. Il s'agit de l'introduction dans le génome de plantes de gènes issus généralement d'autres plantes, dans le but de leur donner de nouvelles propriétés intéressantes pour les producteurs.

Aujourd'hui il va être question du colza transformé génétiquement pour lui donner des protéines insecticides.

On peut évidemment s'inquiéter de la présence de ces protéines insecticides dans des plantes visitées par des insectes comme les abeilles. C'est la raison pour laquelle le travail présenté porte sur les effets à court terme qui peuvent tuer ou affecter l'abeille immédiatement et également sur les essais à long terme.

Pourquoi modifier génétiquement un colza ?

Si l'homme a été conduit à introduire dans le génome du colza des gènes pour lui faire fabriquer des protéines insecticides, c'est parce que les produits chimiques utilisés pour lutter contre les coléoptères qui ravagent le colza ont des conséquences non négligeables sur l'environnement. Dans ces conditions, il était intéressant de rechercher des méthodes alternatives de lutte à l'image de celles qui sont utilisées pour protéger le maïs contre les lépidoptères. Pour permettre au maïs de lutter contre les lépidoptères qui le ravagent, les chercheurs ont introduit dans son génome des gènes issus de *Bacillus thuringiensis*. Ainsi modifié, il fabrique

une toxine qui détruit les lépidoptères en agissant sur leur système nerveux. Actuellement plusieurs espèces de maïs ainsi modifiées (NOVARTIS, MONSANTO) ont eu l'autorisation d'être mises sur le marché.

Comme les toxines de *Bacillus thuringiensis* ne sont pas efficaces sur les coléoptères du colza, il fallait trouver un autre type de gènes. Les chercheurs ont pensé à introduire des gènes qui fabriquent des inhibiteurs des protéases pour bloquer le système digestif des coléoptères. Le problème est que le tube digestif des abeilles pourrait être sensible à ces mêmes inhibiteurs de protéases.

Quelle démarche utiliser pour contrôler les effets du colza modifié sur le tube digestif des abeilles ?

Rappelons que les inhibiteurs de protéases sont des protéines fabriquées par des plantes génétiquement modifiées mais que l'on peut aussi se procurer à l'état purifié. Dans ce rapport, elles seront appelées protéines IP.

Pour contrôler les éventuels effets de ces protéines IP sur le tube digestif de l'abeille, l'INRA a réalisé des essais portant sur la relation qui peut exister en-

tre ces protéines et différents niveaux de la physiologie de l'abeille. Plus précisément, ces protéines IP provenaient d'extraits de plantes modifiées (feuilles et tiges) ou bien étaient des protéines purifiées. Le comportement de butinage, la capacité d'apprentissage et la durée de vie ont été étudiés.

Influence sur le comportement de butinage

Rappels sur le comportement de butinage

- Certaines butineuses :
- cherchent de nouvelles sources de nourriture,
 - trouvent la fleur qui leur convient,
 - prélèvent du nectar et/ou du pollen,
 - apprennent à localiser la fleur par l'odeur, la couleur, la distance,
 - reviennent à la colonie,
 - donnent l'information par des danses et des transferts d'odeur,
 - recrutent de nouvelles butineuses qui vont sur la fleur indiquée.

Connaissance chimique du nectar et du pollen du colza transgénique

Les abeilles sont en contact avec les protéines IP fabriquées par la plante aussi bien sur la fleur butinée que par les réserves de la colonie.

La recherche faite pour la création du colza transgénique n'a porté que sur la relation entre le coléoptère et les parties de la plante qu'il consomme et nullement sur la relation entre la fleur de colza et l'abeille. Pour aborder ce sujet, il a fallu connaître la quantité et la qualité des nectars et pollens produits vis-à-vis de cette protéine.

Des prélèvements de nectar ont été effectués avec des micropipettes et des prélèvements de pollen ont été faits soit en prélevant des anthères fermées soit en les brossant. Les analyses chimiques n'ont permis de mettre en évidence la protéine IP ni dans le nectar ni dans le pollen des colzas transgéniques.

Ces premiers résultats sont logiques en ce qui concerne le nectar puisqu'il est riche en sucres et pauvre en protéines. Pour le pollen, c'est plus étonnant puisqu'il est riche en protéines. En fait, on sait que le promoteur 35S utilisé pour l'introduction du nouveau gène dans la plante bloque l'expression du gène fabriquant la protéine IP dans le pollen. A priori, il n'y a donc pas de danger de retrouver la protéine IP dans le pollen.

Les premiers résultats étant rassurants, on pourrait dire tout va bien, on est dans le cas d'une plante qui a été transformée génétiquement, mais dont le gène ne produit pas la protéine IP dans les éléments qui intéressent l'abeille.

Pourtant les études ont été poursuivies pour deux raisons essentielles :

1. Il y a lieu d'être prudent car si les recherches sont restées négatives, c'est peut-être parce que les techniques d'analyses ne sont pas assez sensibles pour détecter des

traces, ce qui n'empêche pas d'imaginer que les abeilles peuvent être sensibles à ces traces.

2. Il faut poursuivre ces études méthodologiques modernes, car il ne s'agit pas d'évaluer uniquement ce type de plantes mais éventuellement, dans le futur, d'autres plantes mellifères qui auraient ce type de gènes.

Étude expérimentale

La deuxième étape a consisté à comparer le comportement de butinage des abeilles en présence de plantes transformées et en présence de plantes non transformées pour voir si ce comportement est perturbé.

Les études ont été conduites en conditions confinées avec une sécurité importante conformément aux autorisations d'expérimentation données par la commission qui statue sur les dossiers.

Les abeilles avaient la possibilité de visiter des plantes transformées et des plantes témoins et le nombre de visites d'abeilles a été recensé.

Sur le plan expérimental, il y a une cage de vol de 12 m³ et à l'intérieur :

- une petite colonie,
- un couple colza témoin - colza transformé pour la protéine IP ou un autre couple.

Les résultats montrent que, dans les deux cas, même s'il y a quelques variations dans les visites, quand on compare la répartition des abeilles sur les deux types de plante, il n'y a pas de différence significative.

Conclusions sur la relation, à court terme, entre le colza modifié et l'abeille

Dans les conditions de l'expérience, l'abeille ne fait pas de

différence, elle va visiter aussi bien un type de plante que l'autre.

C'est rassurant et on peut penser que, lorsque l'abeille butineuse devra visiter des plantes modifiées et des plantes non modifiées, elle ne fera pas de différence.

Influence sur le comportement d'apprentissage

Après avoir étudié la relation à court terme, il est intéressant de voir ce qui se passe sur le long terme. Les capacités d'apprentissage d'odeur ont été étudiées en détail parce qu'elles sont intimement liées avec la manière dont l'abeille va butiner.

Des abeilles ont été élevées en petites cages ; on les a nourries pendant une quinzaine de jours avec différents régimes alimentaires :

- soit une solution témoin de sucre,
- soit une solution de sucre à laquelle on a ajouté la protéine IP,
- soit une solution de sucre à laquelle on a ajouté une protéine neutre qui n'a pas d'effet négatif sur l'abeille.

Ces différentes solutions ont été testées à trois concentrations en protéines, des concentrations voisines de celles qui peuvent être rencontrées dans les feuilles des plantes transgéniques et des concentrations 10 fois et 100 fois plus élevées de façon à établir un seuil.

Le test utilisé est l'extension conditionnée de la langue. Cet essai biologique repose sur une réponse naturelle de l'abeille. L'abeille tire la langue d'une manière réflexe quand elle est en présence de nourriture et elle est capable d'apprendre très vite à

tirer la langue quand elle est en présence d'une odeur qui remplace la nourriture.

Présentation du comportement d'apprentissage

Quand l'abeille arrive sur la fleur, elle est à la recherche de nourriture. Elle se déplace sur la fleur jusqu'à ce qu'elle trouve les nectaires qui produisent le nectar et dès qu'elle rentre en contact avec le nectar, elle a faim, elle tire la langue d'une manière réflexe et va prélever de la nourriture.

Ce réflexe peut devenir conditionné de la manière suivante :

- Si on déclenche le réflexe en touchant les antennes ou la langue ou les tarsi de l'abeille avec une solution de sucre, elle tire la langue.
- Si on fait la même chose, c'est-à-dire qu'on déclenche l'extension de la langue et qu'en même temps on lui envoie une odeur et qu'on lui donne à manger à ce moment-là, elle associe la présence d'une odeur à une nourriture agréable, elle mémorise l'association odeur - nourriture et elle tire la langue.
- Ensuite il suffit de lui présenter l'odeur pour qu'elle tire la langue.

L'abeille a des capacités d'apprentissage très développées. Il suffit de lui présenter l'odeur associée à la nourriture une seule fois pendant 6 secondes pour qu'elle sache que l'odeur est associée à la nourriture. Ensuite, dès qu'on lui envoie l'odeur seule, elle tire la langue. Elle conserve la mémoire de ce réflexe conditionné pendant quelque temps puis, étant donné qu'elle n'est plus récompensée par de la nourriture quand elle tire la langue, elle finit par cesser de répondre.

Étude expérimentale

Pendant les trois phases, acquisition du réflexe, maintien puis perte du réflexe, on compte le nombre d'abeilles qui tirent la langue et on construit la courbe du nombre de réponses positives en fonction du temps.

Les trois courbes permettent de comparer les réponses de l'abeille quand elle a été nourrie pendant 15 jours avant le test avec une solution sucrée normale ou une solution sucrée contenant la protéine témoin, ou encore une solution sucrée contenant la protéine IP à la concentration égale à celle qu'on trouve dans le colza transgénique.

Il n'y a pas de différence entre les trois courbes. Il semble que la protéine, à cette concentration-là, ne perturbe pas l'abeille dans son aptitude à reconnaître les odeurs.

Avec une concentration de la protéine IP, 10 fois supérieure à celle qu'on trouve dans la plante, la différence ne concerne pas la comparaison entre le témoin et la protéine IP qu'on teste.

Enfin, avec une concentration de la protéine IP 10 à 100 fois supérieure à celle qu'on trouve dans la plante, il commence à y avoir un effet. Il y a une baisse des performances des abeilles qui ont été nourries pendant 15 jours avec la protéine IP à la concentration la plus élevée.

Conclusion sur la relation entre le colza modifié et le comportement d'apprentissage

Si on nourrit de façon prolongée les abeilles avec la protéine IP à la concentration exprimée dans la plante, il n'y a pas de modification du comportement d'apprentissage. Par contre, si on la nourrit avec une concentration

de 10 à 100 fois plus élevée, on peut s'attendre à des perturbations de la capacité d'apprentissage.

Influence sur la durée de vie des abeilles

Une vingtaine d'abeilles sont conservées en cagettes à l'étuve. Dans ces conditions, elles peuvent vivre jusqu'à deux mois, voire deux mois et demi.

Pour l'expérimentation, les lots d'abeilles sont nourris avec :

- soit une solution témoin de sucre ;
- soit une solution de sucre à laquelle on a ajouté la protéine IP à la concentration exprimée par la plante ou à des concentrations plus élevées ;
- soit une solution de sucre à laquelle on a ajouté une protéine neutre à différentes concentrations.

On étudie la mortalité quotidienne qui montre l'évolution au cours des jours de la proportion cumulée d'abeilles mortes.

Lorsque toutes les abeilles sont mortes, la proportion est de 100 %.

Au début, quelques abeilles meurent les premiers jours, puis la proportion augmente jusqu'à ce que toutes soient mortes au bout du deuxième mois.

Quand on est dans le cas de la protéine IP et de la protéine neutre à une concentration identique à celle qu'on trouve dans la plante, les trois courbes sont pratiquement superposées ; il n'y a pas d'influence de la protéine sur la durée de vie des abeilles.

Quand on est dans le cas d'une concentration de la protéine 10 fois supérieure, il commence à y avoir un effet. Mais la différence ne concerne pas la protéine IP. C'est la protéine neutre qui a un effet favorable à la

survie de l'abeille.

Quand on est à la concentration la plus forte, 100 fois supérieure, il y a un raccourcissement de la durée de vie des abeilles. La différence est significative ; les abeilles qui ont consommé la protéine IP vivent une quinzaine de jours de moins que celles du groupe témoin.

Conclusion sur la relation entre le colza modifié et la durée de vie de l'abeille

Le nourrissage des abeilles avec la protéine IP aux concentrations voisines de celles trouvées dans la plante n'a pas d'effet sur la durée de vie des abeilles.

Le nourrissage à une concentration 10 à 100 fois plus élevée a un effet sur la mortalité qui survient plus tôt que normalement.

Conclusions générales

Pour le colza transgénique étudié et seulement pour cette plante modifiée,

- les inhibiteurs de protéases à vocation insecticide, à la concentration exprimée dans la plante, n'ont d'effet ni sur le comportement de butinage de l'abeille, ni sur sa capacité d'apprentissage des odeurs, ni sur sa durée de vie;
- on peut établir des doses critiques qui sont de 10 à 100 fois supérieures à la concentration exprimée dans la plante pour lesquelles l'abeille est perturbée dans sa capacité d'apprentissage des odeurs et voit sa durée de vie diminuée ;
- le nectar et le pollen ne contenant pas ces inhibiteurs de protéases, on peut être rassuré pour ce colza.

La méthodologie utilisée ici pourra servir de modèle pour étudier d'autres plantes transgéniques.

Le programme fait partie d'un programme européen qui a pour but d'étudier l'effet des plantes transgéniques sur les insectes auxiliaires, l'abeille, le bourdon et des insectes parasites qui protègent naturellement les plantes.

**LA CONFÉRENCE DE MADAME PHAM-DÉLÈGUE
A SUSCITÉ DIFFÉRENTES QUESTIONS**

Tous les colzas transgéniques ont-ils été analysés ?

Il faut être prudent pour porter un jugement sur la transgénèse. Les plantes transgéniques sont des plantes qui, par le transfert d'un gène particulier, vont acquérir une propriété particulière. Ceci a l'avantage d'être très ciblé et va permettre de faire le contrôle de l'effet de cette protéine. Ceci a un inconvénient pour chaque type de plante, pour chaque type de gène.

Les évaluations nécessaires vont être différentes. Ici, l'évaluation portait sur un colza insecticide. Il y a des colzas résistants aux herbicides qui posent beaucoup d'interrogations. Des traitements peuvent détruire la flore adventice sans détruire le colza. On s'interroge sur la possibilité de voir ces colzas se croiser avec des familles apparentées dont les espèces indésirables deviendraient résistantes aux herbicides.

À chaque type de plante il y a un type de risque.

Pour le colza résistant aux herbicides, il sera plus intéressant de voir comment il se croise avec d'autres types de plantes plutôt que d'étudier quelles relations il a avec les abeilles.

En ce qui concerne le maïs transgénique, on ne s'est pas intéressé à l'abeille qui n'était pas censée aller visiter le maïs. Maintenant on sait que le pollen de maïs est récolté par l'abeille. C'est un problème qui va devoir être pris en compte. Il faut étudier au cas par cas.

L'abeille va concentrer les protéines IP. Est-ce que des calculs ont été faits à ce sujet ?

C'est un fait qui a été pris en compte. D'une part on a expérimenté avec des concentrations jusqu'à 100 fois supérieures à celle de la protéine IP exprimée par la plante. D'autre part on a nourri les abeilles pendant deux mois et demi avec la protéine IP à des concentrations faibles. On a analysé au cours du temps l'augmentation de sa con-

centration dans le miel, les larves et les abeilles à l'intérieur de la colonie. On va voir à partir de quel délai on aura une augmentation de la concentration et à quel niveau on va arriver. En particulier, il est important de savoir si la concentration seuil va être atteinte.

Aucune recherche n'a été effectuée dans les cires. C'est un sujet qui devra être abordé.

Où en est la réglementation ? Y a-t-il un cadre juridique pour gérer les plantes transgéniques comme il y a des règles pour les produits sanitaires ?

En France, actuellement il n'y a pas de textes. Des commissions de spécialistes ont un rôle consultatif et les décisions sont prises au plan politique.

Pour le maïs MONSANTO, la commission a donné un avis favorable à la mise au champ. Dans un premier temps, le Président de la République Française a refusé de suivre la commission. Puis l'Europe a autorisé la culture et le Président français est revenu sur sa décision pour permettre la mise en culture.

La Communauté Européenne a ses règles et chaque pays se positionne au cas par cas dans les limites fixées par la CE.

D'autres pays peuvent avoir d'autres règles. Les États-Unis ont accepté la mise sur le marché des colzas transgéniques. En Europe, c'est refusé jusqu'ici.

La protéine IP a-t-elle un effet sur le coléoptère ravageur du colza ?

Pas trop ! Les insectes ont su contourner les effets de la protéine IP par une autre voie métabolique, ce qui n'était pas prévu.

Actuellement des stratégies consistent soit à faire co-exprimer plusieurs protéines pour tendre à bloquer toutes les voies métaboliques, soit à utiliser des protéines ayant une action plus spécifique.

Que penser des métabolites de dégradation de la protéine IP ?

Pour cette protéine-là, il n'y a pas trop de problèmes : elle est rapidement dégradée. La méthode de fabrication des huiles la dégrade de telle sorte qu'il y a peu de risques de la retrouver dans l'alimentation humaine.

Au niveau de la dégradation du pollen par les abeilles, on ne sait pas. Des études sont encore à faire sur ce sujet.

Quels sont les essais qui ont été faits sur les abeilles dans les autres pays du monde ?

Il y a actuellement 80 variétés de plantes transgéniques. Aux États-Unis, il n'y a pas eu d'études systématiques sur les abeilles. Les cultures de plantes transgéniques (coton, tomate, cultures maraîchères) sont installées sans études sur abeille. En Angleterre, France, Hollande, Nouvelle-Zélande, les études débutent.

Peut-on faire confiance aux firmes ?

Les contacts sont bons. Avant les pouvoirs publics, ce sont les firmes qui ont été demanderesses d'informations parce qu'elles ont besoin de garantir les plantes qu'elles mettent sur le marché. Tant que les résultats sont bons, ça va ; dans le cas contraire, il faudra voir.

On a des raisons d'être inquiets. D'abord on parlait d'un seul gène, puis maintenant on s'aperçoit qu'il en faut davantage. Par ailleurs, on pensait que les abeilles n'allaient pas chercher du pollen sur le maïs. Maintenant on voit qu'elles y vont.

En ce qui concerne le maïs et la protéine BT, des études laissent penser qu'il n'y aurait pas d'effets sur l'abeille. Les constatations sont indirectes. La toxine BT est d'ailleurs utilisée pour lutter contre la teigne des abeilles avec toutes les homologations nécessaires.

S'il est certain que la sensibilité générale est à la protection de l'environnement, la législation est en retard, très en retard, pour les produits

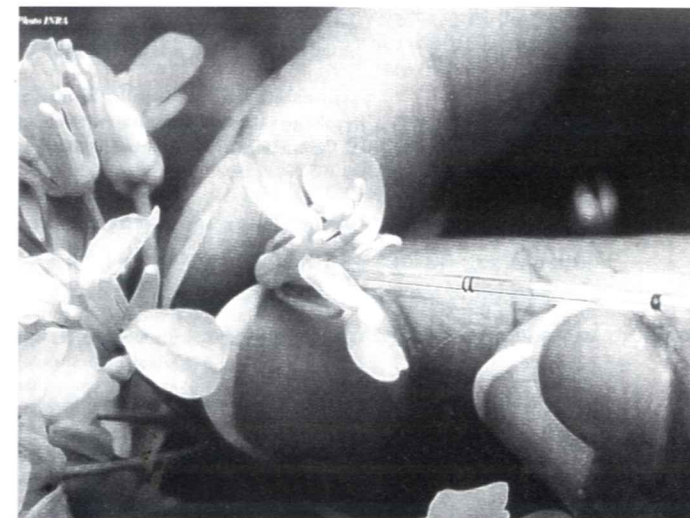


Photo INRA

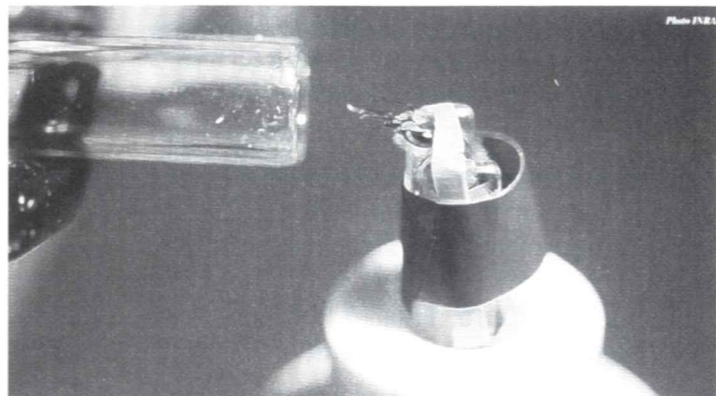


Photo INRA

systemiques, pour les plantes transgéniques.

L'INRA a des travaux en cours avec l'ACTA au sujet de produits phytosanitaires à utiliser sur les fleurs. Le but est d'évaluer les effets sublétaux alors qu'avant on évaluait la mortalité. En-dessous de la DL50, on peut avoir des actions perturbatrices pour l'abeille. La prise en compte de ce type d'effets par les pouvoirs publics est en train de se faire. C'est vrai pour les traitements classiques. C'est aussi vrai pour les produits systémiques dont on connaît moins bien la cinétique au cours du développement de la plante.

Quels sont les effets sur la santé humaine ?

Il faut répondre au cas par cas. Par exemple pour un maïs, afin de suivre l'efficacité de la transgénèse, à côté du gène de résistance aux herbicides, on lui a mis un gène de production d'un antibiotique. On ne sait pas si cette production d'antibiotique ne va pas être néfaste pour la santé publique.

Un autre point qui pose également des questions est celui des allergies. Le transfert de certains gènes entraîne l'expression de protéines allergènes.

Ne va-t-il pas rendre certains malades allergiques à de nouvelles plantes ?

La Commission du Génie Biomoléculaire a pris conscience de ces problèmes et les prend en compte dans l'étude des dossiers qu'elle traite. C'est sa vocation.

Quels sont les effets sur la pollution des sols ?

Ceci est un problème, mais il n'est pas spécifique aux plantes transgéniques.

Certains agriculteurs mettent en place des cahiers des charges qui prévoient l'absence de plantes transgéniques dans l'alimentation des animaux. Il y a peut-être là une solution à approfondir.

L'opinion publique a évolué par suite des différents problèmes rencontrés. Tous les partenaires de la société sont concernés au-delà des seules considérations économiques. Il y a lieu d'être optimiste. La prise de conscience de toute la société se fait et le partenariat doit être très large.

La transgénèse : n'est-ce pas triste pour les abeilles ?

Depuis que l'homme cultive des plantes, il n'a eu de cesse de conduire la nature et actuellement, on est loin de la nature à l'origine. Ceci étant, la transgénèse permet de faire des transformations très rapidement et parfois si vite que les contrôles ne peuvent pas suivre. Le danger réside dans cette accélération des transformations qui ne peuvent plus être contrôlées. L'opinion publique va dans le sens de la prudence et les travaux qui sont faits par les scientifiques vont dans le sens de la mesure des risques.

**Conférence de Madame PHAM-DÉLÈGUE au Congrès de Colmar (mars 1998)
Transcription par Nicole PONS**

NAMUR, dimanche 31 janvier 1999

Un an après la mise en place des structures nécessaires à la préparation et à la réalisation du programme européen Miel, il était temps de faire le point. Au programme, les actions réalisées et les avantages que le programme européen présentait pour les apiculteurs amateurs.

Les apiculteurs de Wallonie et de Bruxelles ont tenu leurs assises pour la deuxième fois dans un auditorio des facultés Notre-Dame de la Paix à Namur. Cette année encore, ils étaient venus nombreux pour s'informer.



Les actions

Après un bref rappel de la genèse et des objectifs du programme, Étienne Bruneau a exposé de façon claire et dynamique l'organisation des équipes, la répartition des responsabilités et des tâches, le travail réalisé dans le cadre du programme européen.

En voici les principaux éléments. Dans le secteur de l'information, on retient principalement la mise sur pied d'ACTU API, petite revue destinée à informer rapidement tous les apiculteurs. Lors de trois journées de formation (varroase, les miellées en Wallonie, valorisation du miel), les conférenciers ont reçu un matériel didactique pour leur permettre de transmettre au mieux l'information reçue.

Dans le domaine de la varroase, outre l'information diffusée, on retiendra la mise en place du réseau de surveillance sanitaire qui permet d'évaluer la manière dont évolue le parasite dans notre région.

Les analyses de miel coûtent beaucoup moins cher que les années précédentes. De plus, les apiculteurs peuvent faire étalonner leur réfractomètre au CARI s'ils le désirent.

Le programme nous a également permis de mieux caractériser le goût de nos miels grâce à la mise en place d'une palette de substances aromatiques de référence.

Élections

Comme prévu par les statuts, la moitié des membres du comité d'accompagnement du programme était rééligible. Madame Keppens (Brabant wallon), messieurs Rongvaux (Luxembourg), Dusart (Hainaut) ont été réélus. Messieurs Florent (Bruxelles), Van Landuyt (Namur) et Piroton (Liège) viennent compléter les effectifs.

Débats

Luc Noël, président du CARI, anime cette dernière partie de l'après-midi. Parmi les ministres contactés pour répondre à une série de questions qui leur avaient été posées au préalable, monsieur Karel Pinxten, ministre de l'Agriculture, a délégué messieurs Hucorne, du Service des matières premières et de Graaf du CERVA (ancien INRV) représentant l'inspection vétérinaire. Le représentant du ministre Guy Lutgen n'a pu être présent, retenu par la maladie. Le représentant du ministre des finances n'a pas désiré assister à la séance, étant donné que les demandes d'exonération de la TVA pour des apiculteurs

de moins de 15 ruches sont toujours en discussion. Il ne manquera cependant pas de nous informer de l'évolution de ce dossier.

Le débat a principalement porté sur le GAUCHO et le CONFIDOR. Monsieur Hucorne, après un rappel de la procédure d'agrément des produits, a présenté les demandes d'informations complémentaires introduites auprès de la firme BAYER par son Administration.

La problématique d'agrément de nouveaux produits dans la cadre de la lutte contre la varroase a également suscité beaucoup de réactions et un certain découragement de la part des apiculteurs.

Dirk de Graaf a par la suite rappelé le rôle du CERVA, et a proposé de développer une nouvelle stratégie de lutte contre la varroase faisant appel à des techniques de lutte intégrée. Il a également présenté et commenté les cas de loque américaine de ces dernières années. Dans ce domaine, la situation semble bien maîtrisée. Une personne réalise une recherche sur cette pathologie.

M.-R. Sosson et E. Bruneau

APIMONDIA 99

Dix raisons majeures d'assister au congrès d'Apimondia 1999

10. Les congrès d'Apimondia sont rarement tenus en Amérique du Nord; alors profitez de la chance de visiter le Canada occidental et d'assister au plus remarquable congrès d'apiculture jamais tenu.
9. Le taux de change relativement faible de notre dollar (1\$ CAN = 0,65 \$US) fait du Canada une destination attrayante pour les congressistes étrangers.
8. Les participants peuvent s'inscrire à des compétitions ayant pour thème le matériel apicole, la photographie, les films et les vidéos, les foires commerciales, les livres et d'autres catégories.
7. Vancouver, site d'Apimondia 99, possède un éventail complet de logements convenant à vos goûts et à votre budget, depuis les petites pensions jusqu'aux motels et hôtels de luxe.
6. Le Centre des Congrès de Vancouver, hôte d'Apimondia 99, est un des Centres de congrès les plus attrayants et les plus fonctionnels au monde.
5. Plus de 200 experts, choisis en fonction de leur compétence et de leur capacité à communiquer avec les apiculteurs, ont accepté de prendre part à plus de 30 sessions plénières et colloques.
4. La ville de Vancouver a été élue meilleure destination internationale en 1998 ! Comme destination touristique, la ville est inégalable. Elle sert de point de départ à des voyages vers la côte et les montagnes voisines.
3. Les sept sessions plénières mettront en vedette des experts qui nous entretiendront de tous les sujets touchant aux abeilles et à l'apiculture. Leurs interventions en anglais seront traduites simultanément en français, en espagnol et en allemand.
2. ApiExpo 99, l'exposition commerciale internationale, permettra aux apiculteurs de découvrir les équipements et les produits apicoles du monde entier.

1. Apimondia 99 procurera aux apiculteurs et aux chercheurs une occasion unique d'échanger des idées avec des collègues de toute la planète. Tout au long de la semaine, du matin au soir, il y aura des rassemblements, des plénières et des colloques, ApiExpo 99 et une exposition d'affiches scientifiques; sans oublier l'excursion prévue à la mi-semaine pour vous divertir.

Apimondia'99, le congrès bisannuel de la Fédération internationale des associations apicoles, se tiendra à Vancouver au Canada, du 12 au 18 septembre 1999. Planifiez votre venue dès maintenant!

Pour des informations supplémentaires, voyez notre site :
Web: <http://www.apimondia99.ca>

Pour recevoir la 2ème brochure traitant du congrès, faites parvenir vos coordonnées à :
Apimondia'99,
a/s Venue West Conference Services
Suite 645 - 375 Water Street
Vancouver, British Columbia
Canada V6B 5C6
Fax : 604 - 681-2503
E-mail : congress@venuest.com



APIS - CENTRE LIÉGEOIS

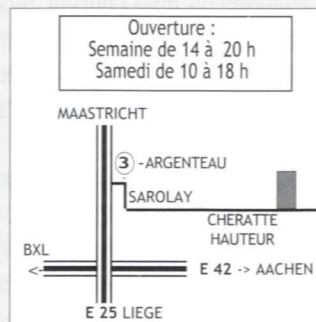
Ets Henri RENSON
176 rue Sabarée
4602 VISE (CHERATTE)
Tél. 04/362 31 26

Centre d'élevage, de sélection et d'insémination

Reines élevées sur souches sélectionnées prolifiques, abeilles douces, actives, rustiques qui s'acclimatent partout.
Reines vierges (par 5) : 800 Bef
Reines sélectionnées, inséminées : 1400 Bef race : Carnica

Fabricant d'appareils à inséminer
Prix intéressants

Vente de produits de la ruche



ANALYSES DE MIEL : LES QUESTIONS

Puis-je utiliser des couvercles ORPAH, quelle est l'humidité de mon miel ?

- ⇨ Banc ORPAH + envoyer 50 g de miel dès son homogénéisation en maturateur. Vous recevrez les résultats de votre analyse et les bandes ORPAH dans les quatre jours ouvrés, ce qui vous permettra de placer les couvercles ORPAH sur vos pots si votre miel a moins de 18% d'humidité.

Mon miel est-il stable ? Quelle sera sa durée de conservation ?

- ⇨ Banc de qualité + 250 g de miel homogène. Vous recevrez dans un délai d'environ 15 jours ouvrés les résultats d'analyse : teneur en eau, H.M.F. (indicateur de dégradation du miel liée à un chauffage excessif), indice de saccharase (indicateur de dégradation enzymatique très sensible aux chocs thermiques) avec leur interprétation : conditions de conservation et date de garantie.

Que faire pour avoir des bandes de scellement de qualité CARI ?

- ⇨ Banc de qualité + 250 g de miel cristallisé ou ensemencé + bandes de qualité. Commander les feuillets de bandes de qualité souhaités (16 étiquettes/feuille). Vous recevrez les étiquettes si votre miel répond aux normes CARI : teneur en eau ≤ 18 %, H.M.F. ≤ 5mg/kg lors de l'analyse, indice de saccharase ≥ 10. Elles seront accompagnées des résultats d'analyse avec leur interprétation.

Quelle est l'origine botanique de mon miel ? Est-il possible de vérifier son appellation ?

- ⇨ Banc d'identification + 250 g de miel cristallisé ou ensemencé. Vous recevrez normalement dans un délai d'environ 15 jours ouvrés les résultats d'analyse (humidité, pollens, conductivité, pH, saveurs) et leur interprétation reprenant l'origine végétale du miel.

Comment peut-on avoir des étiquettes d'identification ?

- ⇨ Banc de qualité + Banc d'identification + 250 g de miel stable + étiquettes d'identification. Commander le nombre de feuillets d'étiquettes (18 étiquettes/feuille) souhaités. Vous recevrez avec vos résultats d'analyses les étiquettes reprenant l'origine géographique et végétale, la saveur, les conditions de conservation du miel.



BIJENHOF
S.P.R.L.
MORAVIESTRAAT 30 - B-8501 BISSEGEM-KORTRIJK
(en face de l'aéroport de Weveigem)
Tél. : 056/ 35 33 67 - Fax : 056/ 37 17 77



Ouvert du lundi au vendredi de 8h30 à 12 h et de 13 h à 18h30 - Samedi de 9 h à 12 h. Fermé le dimanche

LE SEUL FABRICANT DE MATÉRIEL APICOLE DE QUALITÉ DANS LE BENELUX AUX PRIX LES PLUS AVANTAGEUX

NOS FABRICATIONS :

- CIRE GAUFRÉE : 100 % pure, laminée ou coulée - refonte de vieux rayons
- MATÉRIEL EN ACIER INOX 18/10 (soude argon)
- Extracteurs tangentiel, radiaire, réversible
- Maturateurs, machines à désoperculer, mélangeur
- Fondeuse de sucre ou de cire, chevalet, enfumoirs
- RUCHES de première qualité en sapin rouge à tenons - toutes les dimensions standard
- COLONIES SUR CADRES

NOUS SOMMES AUSSI SPÉCIALISÉS :

- dans tous les matériaux / dans l'élevage des reines
- NOURRISSEMENT : sucre cristallisé Nektapol, Trim-o-Bee, Apisuc, sirop Api Invert, Api Poudre, Apifonda
- TOUT POUR FABRIQUER VOS BOUGIES EN CIRE : demandez notre catalogue présentant nos différents moules
- MAGASIN spécialisé dans tous les produits de la ruche et dérivés
- LIBRAIRIE APICOLE

LIVRAISON A DOMICILE QUEL QUE SOIT LE POIDS ET LE VOLUME (sucre - boîtes - type Cogevit)

POUR MIEUX VOUS SERVIR
BIJENHOF est partout
20 succursales en Belgique + 1 en France

LA FERME AUX CHIENS - rue des Fermes 3 - 5081 Bovesse (La Bruyère) - 081/ 56 84 83
HEINEN Joseph - rue du Moulin 24 - 4950 WAIMES - 080/ 67 95 99
BERNARD PYCKHOUT - Cobbeville 45 - 6640 Vaux-sur-Sûre - 061/ 26 66 64
Dépôt Bruxelles - AUTREMENT - rue de Bruxelles 44 - 7850 Enghien - 02/ 395 47 60

FRANCE : LAPI - rue de Cassel 93 - 59940 Neuf-Berquin - (00 33) 28 42 83 08