

PLAQUETTE 100 ANS DE RECHERCHES APICOLES À LIEBEFELD

1907–2007



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de
l'économie DFE
Station de recherche
Agroscope Liebefeld-Posieux ALP

Centre de recherches apicoles

Publiée à l'occasion du jubilé du 21 avril 2007 au Casino de Berne

Page de titre

De 1907 à 2002, la recherche apicole se trouvait dans l'ancien bâtiment principal de la Station fédérale de recherches laitières (fig. en bas). En 2002, les «abeilles» déménagèrent dans un bâtiment au niveau du sol situé à l'est de l'ancien emplacement (fig. en haut) ainsi que dans le bâtiment qui abrite des laboratoires et des bureaux d'ALP.

Auteurs

Peter Fluri
Anton Imdorf
Jean-Daniel Charrière
Peter Gallmann

Photos

Station fédérale de recherche, Agroscope Liebefeld-Posieux ALP
Centre de recherches apicoles

Editeur

Station fédérale de recherche, Agroscope Liebefeld-Posieux ALP
Centre de recherches apicoles
Schwarzenburgstr. 161
CH-3003 Berne
Telefon +41 (0)31 323 84 18
Fax +41 (0)31 323 84 18
http: www.alp.admin.ch
e-mail: peter.gallmann@alp.admin.ch

Mise en page / concept

Helena Hemmi

Traduction

Evelyne Fasnacht
Michel Dubois

Parution

Plusieurs fois par année à intervalles irréguliers

Copyright

Reproduction autorisée sous condition d'indication de la source et de l'envoi d'une épreuve à l'éditeur

ISSN 1661-0660

Contenu

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| M. Bötsch: Les 100 ans du centre de recherches apicoles | 4 |
| P. Fluri: Recherche apicole au service des apiculteurs | 5 |
| P. Gallmann: Recherches apicoles – perspectives | 6 |
| R. Wyss: Importance du CRA pour l'apiculture suisse | 7 |
| W. Schneeberger: Billet du Président de la FSSA/VSBV | 8 |
| P. Rosenkranz: La recherche apicole suisse dans la communauté internationale des chercheurs | 9 |
| M. Gysi: La station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP abrite depuis 100 ans le Centre de recherches apicoles CRA | 10 |
| 100 ans de recherches apicoles à Liebefeld 1907–2007 | 13 |
| Bibliographie | 31 |
| Collaborateurs-trices | 35 |

Les 100 ans du centre de recherches apicoles

L'apiculture en Suisse a une importance écologique, économique et agricole considérable. Dans notre pays, où le «lait et le miel coulent à flot», la laborieuse abeille mellifère a acquis ses lettres de noblesse au service de notre agriculture. On ne s'étonne donc pas si l'ardeur à la récolte des abeilles n'est pas seulement à l'origine du miel, mais aussi de la production fruitière et du colza ainsi que du maintien de la biodiversité.

Le Conseil fédéral a reconnu très tôt ces fonctions importantes et variées de l'apiculture suisse et, il y a exactement 100 ans, a donné les moyens à la station fédérale de bactériologie et d'économie laitière de Liebefeld de se doter d'un département apicole. Depuis lors, celle-ci effectue des recherches fructueuses et élabore des solutions pour la pratique. Elle assiste et conseille les quelque 19'000 apicultrices de notre pays qui détiennent environ 190'000 colonies. Le nombre de colonies de même que d'apicultrices a certes diminué, mais par chance la densité d'abeilles est encore élevée, comparé à l'étranger.

Le Centre de recherches apicoles (CRA), intégré dans la station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, est constamment confronté à de nouveaux défis. La virulence des maladies d'abeilles - en particulier de la loque américaine et européenne - de même que le danger des ravageurs, comme le petit coléoptère de la ruche, ont fortement augmenté. Toutefois, parallèlement, la demande de produits sains et fabriqués dans le respect de l'environnement par les consommatrices et les consommateurs a aussi augmenté.

En raison des évolutions et défis susmentionnés, le Parlement désire mettre à l'examen un renforcement de la recherche apicole et surtout l'indemnisation des apicultrices pour les prestations fournies en faveur de la communauté. C'est aux milieux intéressés et concernés de proposer des mesures adéquates. Les objectifs prioritaires sont l'assurance d'une pollinisation sur l'ensemble du territoire de même que - dans l'intérêt de la durabilité - la formation et le perfectionnement des apicultrices afin qu'ils-elles continuent à exercer leur activité au service de la communauté ainsi que de l'agriculture.



Manfred Bötsch,
directeur de l'Office fédéral de l'agriculture

Recherche apicole au service des apiculteurs

Depuis l'Antiquité, les hommes utilisent les précieux produits issus des colonies d'abeilles. En Europe, pendant des siècles, les colonies étaient placées soit dans des troncs d'arbre dans la forêt soit auprès des maisons dans des troncs d'arbre évidés ou des ruches en paille. Les rayons étaient fixés sur les parois de la ruche et le travail des apiculteurs était donc pénible. Au XIXe siècle, la technique apicole passa de plus en plus de logements rigides à des ruches disposant de cadres mobiles. Cet important développement dans l'histoire de l'apiculture a permis à celle-ci de prendre un essor mondial. Vers 1900, en Suisse, on dénombrait environ 45'000 apiculteurs-trices, soit le double d'aujourd'hui.

En raison de la densité croissante des colonies d'abeilles et de l'échange intensif d'abeilles et d'outils utilisés en apiculture, de plus en plus d'épizooties firent leur apparition dès la fin du XIXe siècle. Elles représentaient une sérieuse menace pour l'apiculture. Les apiculteurs ne trouvaient pas de solution et avaient besoin de la recherche. Lorsqu'en 1907 le professeur de bactériologie Robert Burri fut nommé directeur de la Station fédérale de bactériologie et d'économie laitière de Liebefeld, il connaissait déjà la menace qui pesait sur l'apiculture. Il s'attaqua immédiatement à ce problème et donna naissance à la recherche apicole de Liebefeld dont on fête aujourd'hui les cent ans.

Les chercheurs ont toujours dû faire face à des épizooties. Avec le temps cependant, les apiculteurs eurent besoin du soutien scientifique dans d'autres domaines également. Les 1800 articles spécialisés publiés par les chercheurs de Liebefeld sont là pour en témoigner et permettent de voir quels thèmes ont été traités. Je vais en présenter un aperçu lors de la journée du jubilé le 21 avril 2007 à Berne ainsi que dans un article plus détaillé qui figure à la fin de la présente plaquette.

Un grand nombre de personnes ont contribué aux travaux de recherche de ces 100 années de recherches apicoles:

- des collaborateurs-trices de la recherche apicole
- des apiculteurs-trices
- des personnes de sociétés d'apiculture, d'offices, d'instituts, d'entreprises et d'organisations

Je tiens ici à les remercier encore une fois infiniment. L'œuvre «Recherches apicoles» peut être comparée au miel exquis issu du travail d'innombrables abeilles zélées.



Peter Fluri,
ancien responsable du Centre de recherches apicoles

Recherches apicoles – perspectives

L'élaboration des projets pour la période 2008 à 2011 est en cours. La situation actuelle est empreinte d'une multitude de problèmes en suspens au niveau pratique et la perspective de nouveaux ravageurs, qui vont faire leur apparition tôt ou tard. Le programme de travail est axé dans une large mesure sur ceux-ci.

L'acarien *Varroa* continue de monopoliser une partie des capacités de recherche et déjà nous nous armons pour affronter des ravageurs tout aussi menaçants, à savoir le petit coléoptère de la ruche et peut-être l'acarien *Tropilaelaps* originaire d'Asie.

Simultanément, on doit faire face à d'anciens problèmes qui ont acquis une toute nouvelle dimension. Par exemple, l'infestation par la célèbre loque européenne prend une tournure beaucoup plus dramatique. Le phénomène de la perte hivernale, également connu sous le nom de «mort des abeilles», doit être urgemment clarifié. Aussi bien les apiculteurs que le grand public exigent des réponses, ce qui est bien compréhensible, et celles-ci ne sont malheureusement pas si faciles à trouver. Heureusement, aujourd'hui, il semble que l'on puisse s'appuyer sur des coopérations internationales à large échelle, de telle façon que l'on peut s'attendre à ce que le problème soit traité de manière plus efficace en Europe et en collaboration avec les Etats-Unis et la Chine. A cette occasion, le CRA se concentre sur les questions touchant au rôle des virus de l'abeille et de bactéries spécifiques. Aujourd'hui, dans certains pays, on met en garde contre un véritable déficit de pollinisation et contre la menace pour l'approvisionnement alimentaire.

En Suisse, grâce au bon ancrage de l'apiculture dans la population, il y a encore suffisamment d'abeilles. Cependant, ceci n'est pas garanti à l'avenir, car depuis que l'acarien *Varroa* est omniprésent, la survie de l'abeille dépend dans une large mesure des apiculteurs. Or l'apiculture est un hobby nécessitant beaucoup de travail et qui doit satisfaire à des exigences de plus en plus élevées, que ce soit par rapport à la détention d'abeilles ou à la fabrication de denrées alimentaires. Nombreux sont ceux qui estiment que la future culture de plantes génétiquement modifiées constitue une menace pour les produits apicoles.

Considérant que toutes les trois bouchées que l'on ingurgite sont issues de la pollinisation et qu'environ 80 % de celle-ci est due à l'abeille, l'objectif primordial de la recherche apicole doit être la conservation d'une pollinisation qui couvre l'ensemble du territoire. La pollinisation ne peut toutefois être assurée que si l'on dispose d'une apiculture qui fonctionne. En général, la motivation des apiculteurs pour l'apiculture est basée sur la protection de la nature, un certain idéalisme et la volonté de fabriquer des produits apicoles uniques et authentiques.

Du point de vue de la recherche, il faut fixer cinq priorités:

1. Une conduite du rucher durable permettant de garantir un bon fonctionnement de l'apiculture
2. Une lutte constante contre les maladies des abeilles et les ravageurs afin de conserver une apiculture qui fonctionne et de fabriquer des produits apicoles exempts de résidus
3. La protection de l'abeille dans le cadre de mesures agricoles
4. La qualité des produits apicoles, en poursuivant l'objectif visant à offrir au consommateur des produits de qualité supérieure
5. Le transfert des connaissances optimisé afin de garantir que les quelque 20'000 apiculteurs-trices suisses puissent travailler en utilisant les dernières connaissances à disposition

Pour le nouveau programme de recherche, 130 demandes liées à l'apiculture sont parvenues chez Agroscope. Certaines d'entre elles peuvent être incorporées dans ces priorités. Malheureusement, en raison de coupes radicales au niveau du personnel effectuées au cours de la dernière décennie, le CRA ne dispose aujourd'hui pas des capacités nécessaires pour traiter toutes ces demandes issues de la pratique. Si l'on entend surmonter ceci, il faut renforcer l'acquisition de moyens financiers de tiers.

Nos clients attendent de la part du CRA que celui-ci offre à temps des solutions aux problèmes les plus urgents que rencontre la pratique, comme cela a été le cas ces 100 dernières années. A cet effet, nous pouvons continuer de compter sur la collaboration de l'apiculture suisse. Sans cette étroite interdépendance entre recherche et pratique et sans l'engagement de nombreux apiculteurs-trices bénévoles, il n'aurait pas été possible d'enregistrer les succès des 100 dernières années.

Grâce à notre stratégie traditionnellement axée sur la durabilité et au large soutien du monde apicole, du grand public et des politiciens, nous allons réussir à fixer les bonnes priorités et à trouver des solutions aux problèmes actuels et futurs rencontrés par les abeilles et les apiculteurs.



Peter Gallmann,
responsable du Centre de recherches apicoles

Importance du CRA pour l'apiculture suisse

Lorsqu'en 1907, le département apicole fut créé, son mandat était formulé de la façon suivante:

«Il s'agit d'analyser les problèmes de l'apiculture, d'élaborer des solutions adaptées à la pratique et de les transmettre de façon compréhensible aux apiculteurs.»

Cette phrase pourrait très bien provenir du nouveau mandat du CRA, puisqu'il correspond entièrement à la situation actuelle. A l'époque de la création du département apicole déjà, l'activité de recherche était orientée sur la pratique et non sur la seule recherche fondamentale en biologie. On peut donc supposer que cette «success story» est basée sur cette collaboration de 100 ans entre le Centre de recherches apicoles et la VDRB (Verein deutschschweizerischer und rätoromanischer Bienenfreunde).

La situation particulière de l'apiculture suisse

La VDRB a quelque 15'000 membres qui détiennent environ 145'000 colonies d'abeilles, ce qui fait en moyenne 10 colonies par apiculteur-trice. En réalité, la situation est la suivante: 80% des apiculteurs-trices suisses sont de petits exploitant-e-s possédant peu de ruches, 15% ont des exploitations de taille moyenne avec environ 50 colonies et le reste sont des apiculteurs-trices possédant 100 colonies, voire davantage.

Ces quelques chiffres donnent une image de la situation de contrainte dans laquelle la recherche apicole axée sur la pratique doit évoluer. Il est certain que tous désirent un produit efficace pour lutter contre Varroa, mais ce qui est utilisable pour un apiculteur ayant 3 colonies ne l'est peut-être pas – selon les circonstances – pour un apiculteur en possédant 100. Ce qui va de soi pour l'apiculteur exercé, cache peut-être des risques de santé pour celui qui ne l'est pas. Ces contraintes ne s'expriment pas seulement au niveau des thèmes de recherche, mais aussi dans les publications qui paraissent régulièrement dans les journaux suisses d'apiculture. Une partie des lecteurs se plaignent que les articles sont écrits de façon beaucoup trop scientifique et incompréhensible pour le commun des apiculteurs, alors que d'autres réagissent immédiatement lorsqu'un article pseudo-scientifique paraît. A cela s'ajoutent encore les différents systèmes de ruches et trois races d'abeilles, ce qui rend la situation encore plus compliquée.

Malgré cela, le CRA a toujours réussi à trouver en 100 ans d'existence un juste milieu et je suis certain qu'il parviendra, à l'avenir aussi, à demeurer pour les apiculteurs suisses un centre de prestations unique en son genre. Un sondage effectué en 2006 parmi les sociétés d'apiculture et auprès des apiculteurs a montré que les thèmes et désirs en matière de recherche ne manquent pas. Plus de 100 propositions de recherche ont été adressées au CRA. Je souhaite au CRA pour les 100 prochaines années beaucoup de succès et surtout des politiciens qui voient loin, reconnaissent l'importance du maintien de l'apiculture et qui fourniront en conséquence les ressources financières nécessaires, dont le CRA a besoin pour continuer ses activités.



Richard Wyss,
Président de la VDRB

Billet du Président de la FSSA/VSBV

Vous fêtez 100 années au service des apiculteurs de Suisse et votre renommée a dépassé largement les frontières par vos travaux de recherche et vos publications. Personnellement mes souvenirs ne peuvent remonter à vos débuts, mais commencent avec mon entrée dans le groupe des moniteurs-éleveurs de la SAR. Les anciens ne tarissaient pas d'éloges sur la sélection d'une race d'abeilles pouvant convenir à notre pays, ce qui a permis la création du groupement d'élevage de la SAR, de stations de fécondation qui encore actuellement sont à l'avant-garde de cette sélection. Dommage que ce domaine a été fermé pour des raisons économiques

Créé à la demande de la société suisse des apiculteurs pour endiguer les loques, l'institut a continuellement travaillé sur les différentes maladies qui ont décimé nos ruchers, la qualité des miels et leurs origines, la pratique apicole par la vulgarisation, toutes ces recherches ont été un bienfait pour l'apiculture suisse. Le soutien constant, prodigué sous forme de publications régulières dans les revues des fédérations, contribue à maintenir un haut niveau de connaissances.

C'est certainement l'arrivée du varroa qui a mis vos chercheurs à rude épreuve avec de grandes pertes de colonies et une diminution rapide des apiculteurs. La pression venant des instances apicoles de toute la Suisse vous a encouragés à trouver une solution au problème et votre vision de la chose a vite permis de comprendre que la solution ne viendrait pas des acaricides de synthèse mais par l'adoption de méthodes biologiques innovantes. Cette vision du futur, aujourd'hui copiée par nombres de pays européens, a permis de maintenir intacts les produits de la ruche. Il en va de même si le petit coléoptère devait faire son apparition dans nos ruchers.

La Fédération des sociétés suisses d'apiculture fut créé en 1951 afin d'unir les trois fédérations pour une sollicitation en commun des recherches et des différents problèmes que rencontrent nos apiculteurs et défendre auprès des instances fédérales (l'OFAG) les intérêts de l'apiculture afin que le budget de la recherche ne soit pas restreint.

Ces dernières années, votre aide très appréciable a permis principalement la mise en place d'un règlement du miel qui, je l'espère marquera une date importante pour votre institut et la Fédération Suisse des sociétés d'apiculture. Merci pour l'aide que vous nous avez apportée et celle que l'on pourra encore recevoir dans le futur.



Le Président
de la FSSA/ VSBV
William Schneeberger

La recherche apicole suisse dans la communauté internationale des chercheurs

Il me tient à cœur de transmettre tous mes vœux à l'occasion du centième anniversaire de la recherche apicole à Liebefeld. Je le fais au nom de la communauté de travail des instituts de recherches apicoles, dans laquelle Liebefeld est représentée depuis des décennies à l'occasion des séminaires en tant que membre associé.

Par ailleurs, j'entretiens un lien scientifique et personnel particulier, depuis 25 ans, avec les chercheurs de Liebefeld. Jeune étudiant, j'ai cherché, dans le cadre de mon travail de diplôme portant sur la biologie du varroa, des informations sur l'hormone juvénile chez les abeilles et la dynamique des populations. Pour les deux thèmes, il y avait des publications de Liebefeld. Cela montre déjà la particularité de ce centre de recherches: les travaux de recherche englobent tant des questions fondamentales, comme les mécanismes de commande physiologiques chez les abeilles, que les problèmes pratiques de l'apiculture, telle l'influence de divers paramètres sur le développement et les performances des colonies d'abeilles. Ce lien entre recherche fondamentale et essais axés sur la pratique est certainement l'une des raisons de la réputation et du succès du Centre de recherches apicoles de Liebefeld auprès des scientifiques et des apiculteurs-trices. Aujourd'hui encore, je tiens ce lien pour essentiel afin de trouver des solutions durables aux multiples problèmes de l'apiculture. A une époque où les ressources se raréfient et où les installations servant à la recherche apicole sont en partie fermées ou transformées en centres de prestations, nous avons besoin de centres de compétences qui, du point de vue de la qualité et de l'équipement, sont en mesure de traiter des questions scientifiques complexes.

Cela, Liebefeld l'a toujours bien mis en évidence au cours des années passées. Entre autres choses, dans le domaine de la «Dynamique des populations d'abeilles» – la «Méthode d'évaluation de Liebefeld» est devenue entre-temps indispensable pour pratiquement tous les projets de recherche axée sur la pratique – la «lutte alternative contre Varroa» et l'«analyse de résidus dans les produits apicoles», ont pris une dimension internationale.

Lors de mon premier contact timide avec les scientifiques de l'époque, j'ai remarqué une autre particularité «liebefeldoise»: j'ai n'ai pas seulement reçu des informations de façon très serviable au sujet de différentes questions scientifiques, mais nous avons convenu d'une rencontre à Liebefeld avec d'autres étudiants pour parler de la problématique du varroa et des projets de recherche futurs. Ce fut la premier de nombreuses rencontres de ce genre qui déboucha sur plusieurs coopérations en matière de recherche. J'ai été particulièrement impressionné dès le début par l'attitude ouverte et confiante des chercheurs de Liebefeld. On y présentait les résultats intermédiaires, de nouvelles idées étaient échangées et on parlait ouvertement des méthodes actuelles. Il s'agit d'un comportement qui, dans le cadre de la concurrence entre scientifiques, ne va pas de soi.

Entre-temps, il s'est révélé que beaucoup de problèmes en apiculture ont une dimension qui dépassent les frontières ou même mondiale (par exemple le varroa, le nosema, les pertes de colonies, la protection phytosanitaire, le génie génétique, la qualité du miel) et pour lesquels on peut trouver un solution uniquement dans le cadre de projets internationaux. Là aussi, le Centre de recherches de Liebefeld joue un rôle particulier. En raison de sa situation géographique, mais aussi de la diversité linguistique et culturelle, Liebefeld représente un lien important entre l'Europe centrale et l'Europe du Sud.

Pour moi, la recherche apicole de Liebefeld est un centre de compétences qui relie idéalement la recherche fondamentale aux essais dans la pratique et s'oriente à ce propos sur les problèmes actuels de l'apiculture. Les travaux sont effectués dans le cadre de coopérations internationales auxquelles nous avons la chance, nous chercheurs de Hohenheim, de participer et dans lesquelles de jeunes chercheurs en apiculture sont formés. Un institut de ce type n'est pas seulement indispensable pour les apiculteurs-trices suisses, mais aussi pour la recherche apicole européenne!



Peter Rosenkranz
Président de la communauté de travail
des instituts de recherches apicoles
Université de Hohenheim
Institut de recherches apicoles
D-70593 Stuttgart

**La station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP
abrite depuis 100 ans
le Centre de recherches apicoles CRA**

Au nom de toutes les collaboratrices et de tous les collaborateurs d'ALP, je souhaite féliciter le CRA pour son jubilé. Je suis fier de pouvoir posséder au sein d'ALP un tel domaine de recherche reconnu au niveau international.

Peut-être vous êtes-vous déjà posé la question suivante: pour quelle raison le CRA se trouve-t-il dans une station de recherche qui s'occupe de lait et de viande? Regardons le mandat de prestations d'ALP d'un peu plus près.

Les travaux de recherche d'ALP contribuent d'une manière déterminante à ce que les denrées alimentaires suisses d'origine animale soient sûres, saines et d'excellente qualité et garantissent aux producteurs agricoles ainsi qu'à leurs familles un revenu équitable issu d'une agriculture respectueuse de l'environnement.

Le slogan d'ALP «Du pré à l'assiette» symbolise bien en l'occurrence nos multiples activités et montre que la confiance de la population dans les denrées alimentaires d'origine animale est étroitement liée à la production animale.

Afin que la population puisse demeurer confiante, nos quelque 280 collaborateurs-trices réalisent des travaux de recherche sur deux sites tout en ayant recours à une infrastructure idéale.

Sur le site de Posieux, on s'occupe de la production du lait et de la viande. Pour les travaux de recherche dans ce domaine, il est extrêmement précieux de pouvoir disposer, à côté de divers laboratoires, d'une exploitation agricole comptant près de 400 porcs et 500 vaches, génisses et veaux et de pouvoir ainsi maintenir constamment le lien avec la pratique.

A Liebefeld, on traite tous les aspects relatifs à la transformation du lait et de la viande. Grâce à sa fromagerie pilote, son unité expérimentale pour la technologie laitière, la production de cultures ainsi que divers laboratoires, ici aussi, l'infrastructure est idéalement axée sur les besoins d'une recherche appliquée.



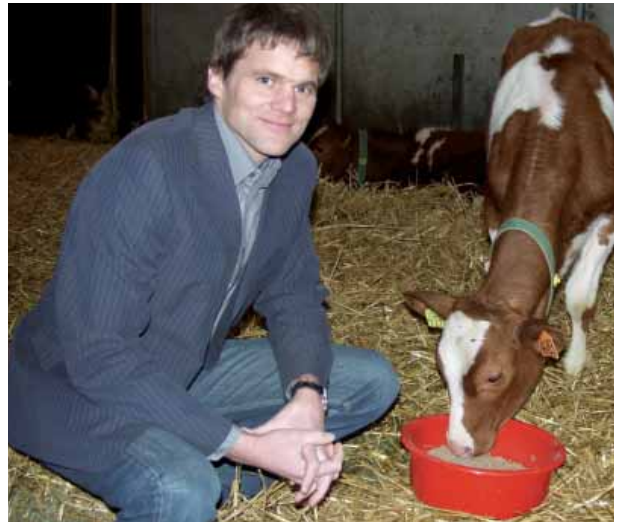
En tant que participant à la manifestation du jubilé, vous allez comprendre que les abeilles sont des animaux de rente et fournissent elles aussi des produits d'excellente qualité issus de la production animale. En outre, l'utilité économique de l'apiculture, pour l'agriculture en particulier, a été maintes fois prouvée par le CRA.

L'interdisciplinarité représente une autre des spécialités d'ALP. On recherche et on trouve en permanence des synergies entre les différentes unités de recherche. L'objectif étant à chaque fois de pouvoir réutiliser les connaissances à disposition et d'améliorer l'exploitation des résultats issus des travaux de recherche. Le savoir-faire dont dispose ALP en microbiologie, biologie moléculaire et chimie et l'infrastructure y relative peuvent être utilisées efficacement pour plusieurs domaines de recherche.

Notre mandat de recherche se modifie en permanence car on exige aujourd'hui d'ALP qu'elle connaisse les effets nutritionnels des denrées alimentaires d'origine animale ainsi que ses bonnes propriétés. Avec les engagements dont il a fait preuve dans ces domaines, le CRA s'est toujours montré actif et a ainsi contribué de façon déterminante à ce qu'ALP puisse remplir son mandat vis-à-vis du Conseil fédéral. Ainsi, par exemple, le label de qualité que l'on trouve sur chaque bocal de miel suisse est le résultat de travaux du CRA.

Au vu de ceci, il est logique, et je m'en réjouis, que le CRA fasse partie intégrante de la Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP.

Michael Gysi,
Directeur d'Agroscope Liebefeld-Posieux ALP





Dans les anciennes techniques d'apiculture forestière, les colonies vivaient dans des troncs d'arbre évidés naturellement ou évidés par les apiculteurs.

100 ans de recherches apicoles à Liebefeld 1907–2007

Historique

Depuis l'Antiquité, les hommes utilisent les précieux produits des colonies d'abeilles. Dans le monde entier, les techniques utilisées ont été multiples et ont constamment évoluées. En Europe, pendant des siècles, les colonies étaient placées soit dans des troncs d'arbre dans la forêt (apiculture forestière) ou à côté des maisons dans des troncs d'arbre évidés ou des ruches en paille (apiculture domestique). Dans ces techniques ancestrales, les rayons étaient fixés sur les parois de la ruche et quand on devait récolter le miel, on endommageait les colonies. Autant dire que récolter du miel propre et de la cire pure était compliqué. Au XIX^e siècle, la pratique apicole s'orienta de plus en plus sur des ruches disposant de cadres mobiles. Cette étape de développement très importante dans l'histoire de l'apiculture a permis de simplifier et de cibler la récolte du miel et l'entretien des colonies. Cela a également eu un impact fondamental sur la multiplication des colonies: le traditionnel élevage d'essaims a été remplacé par la formation artificielle de nucléi et l'élevage de reines. Cela a eu comme conséquence que l'apiculture se développa beaucoup au cours de la seconde moitié du 19^e siècle. Vers 1900, en Suisse, le nombre d'apiculteurs et d'apicultrices de près de 45'000 était deux fois plus élevé qu'aujourd'hui.

L'augmentation de la densité des colonies et l'échange intensif d'abeilles et d'outils utilisés en apiculture ont provoqué un accroissement du nombre des maladies d'abeilles. A la fin du XIX^e siècle, les larves d'abeilles de nombreux ruchers tombèrent malades et les colonies furent décimées. On donna le nom de loque à cette maladie contagieuse très redoutée. Toutefois, en ce temps-là, on ne connaissait ni les agents pathogènes ni aucune mesure efficace pour prévenir et lutter contre cette maladie.

En 1903, Ulrich Kramer, apiculteur de mérite et président de la «Verein Schweizerischer Bienenfreunde», chercha de l'aide auprès de Robert Burri, professeur de bactériologie agricole à l'École polytechnique fédérale de Zurich. L'apiculture avait urgemment besoin d'instructions techniques pour faire face à ce fléau.

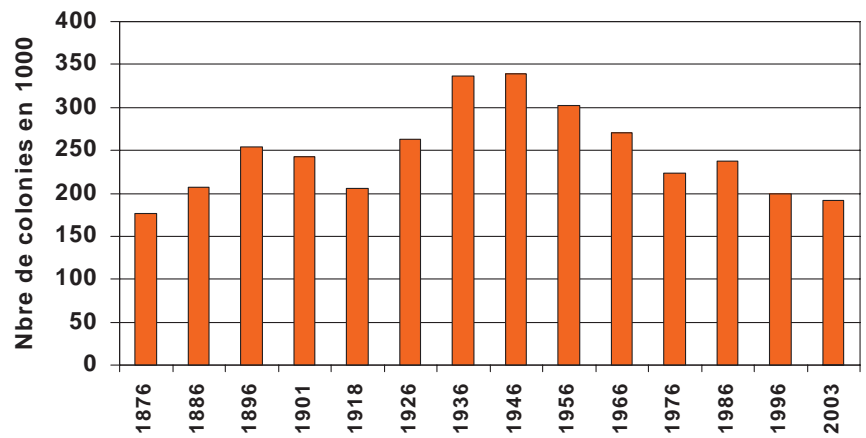
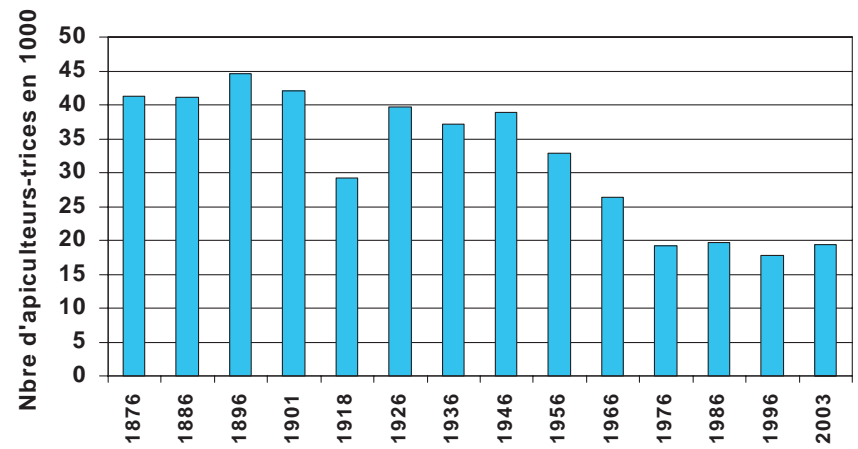
Le professeur Burri s'occupa immédiatement de cette affaire et analysa de nombreux échantillons de rayons contenant des larves touchées par la loque. En 1904 déjà, lors de l'assemblée de la «Verein Schweizerischer Bienenfreunde» à Sarnen, il présenta les résultats de ses travaux selon lesquels il s'agissait de distinguer entre deux maladies bactériennes différentes: la loque européenne et la loque américaine (Burri R., 1904; 1906). La crainte que l'on éprouvait dans le monde entier face à cette maladie résultait aussi du fait qu'outre R. Burri, l'Américain G.F. White avait déjà découvert l'agent pathogène de la loque américaine en 1904. Ceci est la raison pour laquelle on utilise aujourd'hui encore souvent le terme de «loque américaine» au lieu de «loque européenne» dont les agents pathogènes ont été identifiés plus tard par des chercheurs européens. Aujourd'hui, on rencontre ces deux épizooties dans le monde entier.



Ruche en paille. Ce modèle était très répandu il y a 150 ans.



La «ruche suisse», intégrée dans un rucher fermé, est utilisée depuis plus de 100 ans en Suisse allemande en particulier. Elle a de la place pour 14 cadres à couvain (au début 10 à 11). Sur le dessus, il y a la chambre pour les cadres à miel.



Evolution du nombre d'apiculteurs et de colonies d'abeilles en Suisse de 1876 à 2003 (tiré de: Fluri P., Schenk P., Frick R., 2004)

Fondation

La nomination en 1907 de Robert Burri en qualité de directeur de la «Station fédérale de bactériologie et d'économie laitière» de Liebefeld contribua grandement au développement de la recherche apicole à Liebefeld dont les activités avaient commencé six ans auparavant dans le magnifique bâtiment de style art nouveau sis à la Schwarzenburgstrasse (Sieber R., Rüegg M., 2002). Au cours de sa première année à Liebefeld, Robert Burri répondit à l'appel des apiculteurs en créant un nouveau domaine de recherche consacré à la biologie et aux maladies des abeilles. Le Centre de recherches apicole de la Confédération, qui célèbre aujourd'hui ses 100 ans, en est issu. Il conduisit des projets de recherche pour la pratique et conseilla la branche apicole en apportant des solutions d'ordre technique à des problèmes urgents.



Robert Burri, directeur de la station fédérale de bactériologie et d'économie laitière de 1907 à 1937, fonda en 1907 le département apicole pour les maladies d'abeilles



Bâtiment de la station fédérale de bactériologie et d'économie laitière à Berne-Liebefeld. A gauche se trouve le rucher qui entra en service en 1908

| | Noms de la station de recherche | Noms de la recherche apicole | |
|-------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------|
| 1901–1950 | Station fédérale de bactériologie et d'économie laitière | Département apicole | 1907–1968 |
| 1951–1968 | Station fédérale d'économie laitière | | |
| 1969–2003 | Station fédérale de recherches laitières (EFAM, FAM dès 1984) | Section apicole | 1969–1999 |
| 2004–2005 | Station fédérale de recherches en production animale et laitière (ALP) | Centre de recherches apicoles (CRA) | Depuis 2000 |
| Depuis 2006 | Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP | | |



Otto Morgenthaler au travail dans le premier rucher de la Confédération à Liebefeld. Il dirigea le département apicole de 1910–1951.

Pendant ces 100 années de recherche apicole à Liebefeld, 1'800 articles spécialisés dans 9 domaines différents ont été publiés:

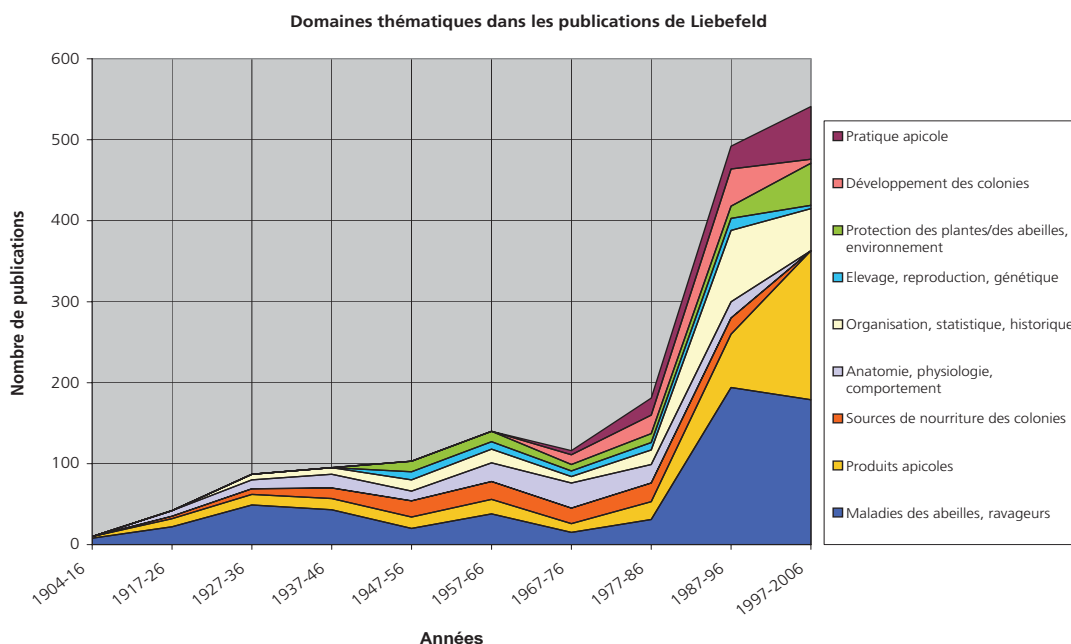
1. Maladies des abeilles, ravageurs
2. Produits apicoles
3. Sources de nourriture des colonies
4. Anatomie, physiologie, comportement
5. Organisation, statistique, historique
6. Elevage, reproduction, génétique
7. Protection des plantes et des abeilles, environnement
8. Développement des colonies
9. Pratique apicole

Une recherche au service de la pratique

Bien qu'aujourd'hui l'apiculture soit en général une activité exercée pendant le temps libre, les exigences techniques en la matière correspondent à un travail de professionnel. Les apiculteurs-trices sont soumis aux mêmes dispositions légales que les détenteurs d'animaux, les producteurs et les distributeurs de denrées alimentaires et sont assimilés à des professionnels. En conséquence, des questions techniques reviennent constamment auxquelles les chercheurs de Liebefeld sont appelés à apporter une réponse. C'est la raison pour laquelle les chercheurs ont toujours entretenu un contact étroit avec la pratique, abordent les problèmes importants à temps et effectuent les analyses nécessaires. Finalement, pour que l'on puisse déboucher sur un succès, ce qui importe à chaque fois, c'est la transmission des résultats de manière compréhensible à la pratique.

Ces domaines reflètent une orientation de la recherche basée sur des problèmes rencontrés par les apiculteurs. Près de la moitié des articles portent sur les thèmes les plus anciens à savoir «Maladies et ravageurs» avec 33 % et «Produits apicoles» avec 20 %. Les thèmes 3 à 9 atteignent 10 % ou moins. La majorité des articles ont été publiés dans les langues nationales dans des revues destinées à la pratique et une plus petite partie en anglais dans des revues scientifiques.

Publication de la recherche apicole de Liebefeld, subdivisée chronologiquement en 10 intervalles de 1904-2006. Les quelque 1'800 articles traitent 9 domaines thématiques.



Transfert des connaissances permanent

Il est intéressant d'observer l'évolution du nombre de publications ainsi que celle des thèmes.

Au cours de la troisième décennie après sa création, de 1927 à 1936, près de 90 articles furent publiés, en moyenne 9 par année. Ils couvrent les sujets 1 à 5. A cette époque, le personnel du département apicole comptait 3 à 5 scientifiques et 4 à 5 assistants.

Jusqu'en 1966, le nombre de publications augmenta constamment par intervalle de dix ans. Un premier plafond fut atteint au cours de la décennie 1957-1966 avec une moyenne de 14 publications par année. Les thèmes augmentèrent également pour atteindre un éventail complet de 9 domaines. A cette époque, 15 personnes travaillaient à temps complet ou à temps partiel pour les abeilles.

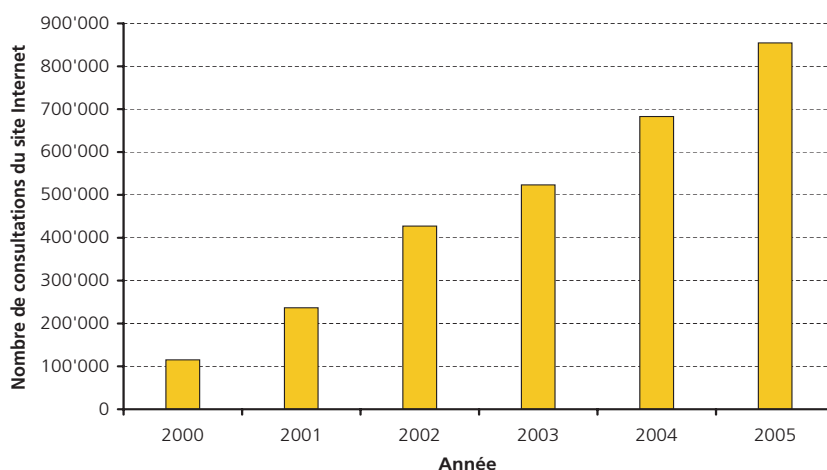
Ces 30 dernières années, de 1977 à 2006, on a enregistré une toute nouvelle évolution à savoir une augmentation extrêmement marquée du nombre de publications. Au cours de la décennie 1997-2006, avec 54 articles publiés par an, le nombre de publications a été environ quatre fois plus élevé que 40 ans auparavant. En même temps, on a observé un changement structurel prononcé: l'éventail des thèmes s'est réduit à 5 domaines prioritaires. Le personnel a diminué progressivement. Après 1997, on disposait encore de 5 à 6 postes. Les activités de contrôle ont elles aussi été réduites tel le contrôle du miel en 1987, le diagnostic relatif aux maladies des abeilles en 1996, le conseil en élevage en 1996. D'autre part, la recherche a été renforcée au travers de projets communs avec d'autres offices fédéraux, des universités et des associations d'apiculture. Les partenaires ont participé au financement des projets. Ceci a permis d'engager régulièrement des étudiants dans le cadre de leur travail de diplôme, de leur thèse ou de leur stage postdoctoral.

D'autres facteurs ont joué un rôle dans le développement significatif du transfert des connaissances depuis les années 80:

- Apparition de l'ordinateur personnel dans les années 80
- Problèmes techniques urgents au niveau pratique: Varroa, dépérissement de colonies, questions relatives à la qualité des produits apicoles
- Importance croissante du transfert des connaissances
- Prise en considération plus conséquente des langues nationales: allemand, français et italien

Le transfert des connaissances s'est effectué non seulement par le biais d'articles spécialisés mais aussi d'exposés, de cours et de colloques. Par deux fois, la FSSA et le Centre de recherches apicoles ont invité des apiculteurs du monde entier au Congrès d'Apimondia en Suisse en 1939 à Zurich et en 1995 à Lausanne ([Apimondia, Fédération Internationale des Associations Apicoles, 1997](#)). Au cours des dernières décennies, on a de plus en plus touché le grand public au travers de la presse quotidienne, de la radio, de la télévision ainsi que d'Internet. L'évolution vers une société de l'information moderne devient ici manifeste. La consultation du site Internet du Centre de recherches apicoles depuis son activation au début de l'an 2000 constitue un exemple intéressant à cet effet.

Evolution des visites sur le site Internet du Centre de recherches apicoles depuis sa mise en service en 2000. Ce site contient une kyrielle d'informations spécialisées actuelles et axées sur la pratique.

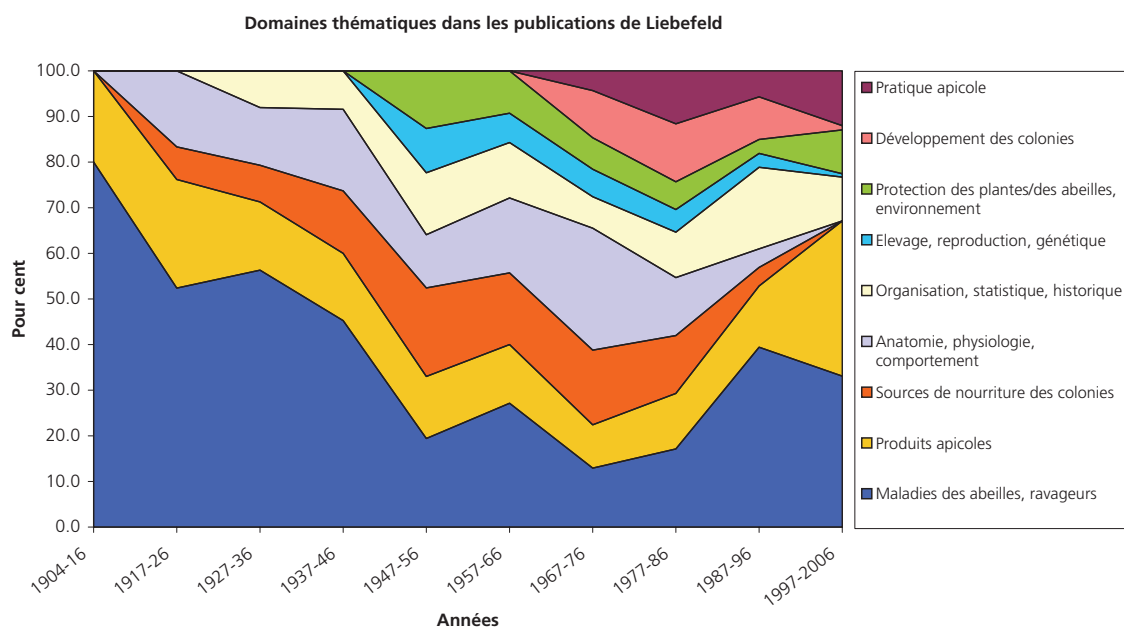


Quel sujet fut important à quelle époque?

Il s'agit ici de montrer la part occupée par les 9 thèmes par rapport à la recherche et au conseil au cours du temps. Pour chaque décennie, on a déterminé la proportion des articles par rapport à chaque thème.

Pour les 50 premières années, plus de 50 % des articles publiés concernent les trois sujets les plus anciens à savoir maladies des abeilles/ravageurs, produits apicoles et sources de nourriture des colonies. Ensuite, dans les années 50 à 70, les domaines des maladies des abeilles et des ravageurs ainsi que celui des produits apicoles ne sont plus prioritaires. Par contre, la nutrition et les sources de nourriture, l'anatomie, la physiologie, le comportement ainsi que la protection des plantes et des abeilles et le thème de l'environnement gagnent en importance. Au cours des années 70 et 80, l'éventail des 9 thèmes s'est bien développé. Lors des deux dernières décennies, il se restreint et passe de 9 à 5 thèmes. Ceci a eu pour conséquence que les maladies des abeilles, le Varroa en particulier et les produits apicoles sont à nouveau devenus prioritaires.

Proportion exprimée en % des 9 domaines thématiques dans les 1'800 publications de la recherche apicole de Liebefeld entre 1904 et 2006, subdivisée chronologiquement en 10 intervalles.

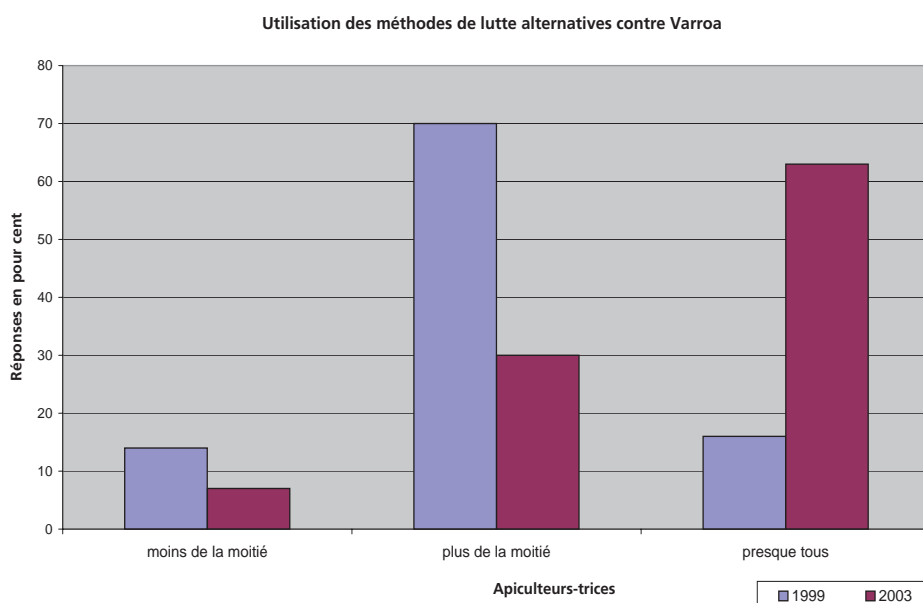


Impact

La Station de recherche a constamment donné la priorité à un transfert des connaissances qui soit bien compréhensible et intéressant. Cela représente la seule manière pour éveiller l'intérêt du public et exercer un effet. Toutefois, il n'a jamais été facile d'accomplir cette tâche, car les attentes des clients variaient souvent. Les uns souhaitaient des informations simples qui se limitaient à l'essentiel alors que d'autres attachaient une grande importance au fait de pouvoir disposer en plus d'informations de fond. En conséquence, parmi les publications de Liebefeld, on trouve aussi bien des exemples succincts et simples que d'autres plus détaillés et plus exigeants. Le feed-back du public cible confirme que les clients étaient souvent satisfaits mais aussi insatisfaits parfois.

Le thème de la lutte contre Varroa a constitué un test important pour analyser l'impact des résultats des travaux de recherche au niveau pratique. Depuis la fin des années 80, il s'agissait de convaincre le monde apicole de passer de traitements faciles à appliquer, en utilisant des produits chimiques, à des méthodes de lutte alternatives contre Varroa et plus difficiles à appliquer mais avec une meilleure durabilité. Ce changement ne s'est pas fait tout seul et a duré 10-15 ans. Cependant, grâce à un transfert des connaissances coordonné et permanent dans l'ensemble des branches, il a pu être appliqué avec succès en Suisse au niveau pratique.

Application de la lutte alternative contre Varroa dans la pratique en 1999 et 2003.
Les chiffres se basent sur des enquêtes menées auprès des inspecteurs-trices des ruchers et des conseillers-conseillères.



Les 1800 articles spécialisés sous la loupe

Il est difficile de se faire une image des connaissances acquises au cours des 100 années d'existence de la recherche apicole sur le site de Liebefeld et transmises sous forme de 1800 articles. C'est pourquoi, on a essayé ci-dessous de présenter un aperçu. D'importants sujets sont expliqués et complétés avec des précisions issues de plus de 70 articles spécialisés de revues destinées à la pratique et leur consultation se révèle encore intéressante aujourd'hui. On renonce ici à citer des articles de revues scientifiques considérés comme plus importants du point de vue de la recherche, car ils sont moins facilement accessibles aux apiculteurs.



Trachées d'une ouvrière infectées par le parasite *Acarapis woodi*.

Loque européenne et américaine

Les travaux de R. Burri en Suisse et de G.F. White aux Etats-Unis, réalisés il y a près de 100 ans, ont permis de définir plus clairement l'agent pathogène de la loque américaine. Par contre, cela a été beaucoup plus compliqué pour la loque européenne. Etant donné que les larves des abeilles contiennent un mélange de bactéries, la recherche internationale a cherché jusqu'à aujourd'hui à savoir quel rôle jouait les différentes bactéries. En 1941, Robert Burri, après avoir quitté sa place de directeur de la Station de recherches de Liebefeld en 1937 pour raison d'âge, se tourne à nouveau vers la bactériologie de la loque européenne (Burri R., 1941).

Tenir en respect la loque européenne et américaine a toujours été un objectif prioritaire au cours de ces 100 dernières années et cela a été appliqué en coordination avec les autorités vétérinaires et les sociétés d'apiculture. La lutte consistait à répertorier les foyers sur l'ensemble du territoire et à assainir les foyers infectieux. Après la Seconde Guerre mondiale, l'utilisation d'antibiotiques fut autorisée provisoirement à certaines conditions, pour la loque européenne en particulier. Cela se révéla cependant peu utile. Tout récemment, ces deux épizooties sont redevenues d'actualité de telle manière que la Station de recherche conduit de nouveaux projets concernant l'épidémiologie et la lutte contre ces deux épizooties en collaboration avec des partenaires externes.

Acarie des trachées

Après 1920, une nouvelle maladie dangereuse touchant les abeilles adultes est venue s'ajouter aux deux maladies du couvain, l'acariose des trachées. Jusque vers 1980, elle a été combattue avec particulièrement beaucoup d'engagement avec des produits chimiques pendant des décennies et minutieusement diagnostiquée pour des raisons légales.

On se montrait optimiste par rapport à l'atteinte de l'objectif fixé, à savoir l'éradication (Morgenthaler O., 1931). Au milieu des années 50, un produit très efficace portant le nom de «bandes de fumigation Folbex» (chlorobenzilate) est apparu sur le marché. Ce produit avait été développé par la Station de recherche de Liebefeld en collaboration avec l'industrie de la chimie (Gubler H.U., Brügger A., Schneider H., Wyniger R., 1953). Dans les années 1953-58, de 12 000 à 13 000 ruchers avec plus de 100 000 colonies furent traités dans les régions où était apparu l'acarien (Eidg. Milchwirtschaftliche Versuchsanstalt Liebefeld-Bern, 1959).

Malgré des efforts fournis pendant des décennies sur l'ensemble du territoire, il n'a pas été possible d'atteindre l'objectif fixé, à savoir une éradication de l'acarien *Acarapis*. Depuis les années 60, les experts ont commencé à douter du bien-fondé de la lutte rigoureuse. Celle-ci demeura cependant une obligation légale pendant plus de deux décennies encore. En 1981, après une longue période d'insistance, les chercheurs de Liebefeld reçurent l'autorisation d'effectuer des essais en plein champ de grande envergure pour analyser les effets des traitements Folbex sur l'évolution de l'infestation par les acariens et l'état de santé des colonies. Cela signifie que l'on a comparé des groupes de colonies infestées mais non traitées avec des colonies traitées. Le résultat des essais, surprenant pour beaucoup, a été le suivant: on n'enregistrait pratiquement aucune différence par rapport à l'état de santé des colonies des deux groupes. L'infestation des acariens dans les colonies de contrôles non traitées n'a eu que peu d'impact sur le développement des colonies (Wille H., Geiger A., Muff A., 1987).

Ceci a eu pour conséquence que l'obligation de lutte a été levée en 1984 et que depuis cette date on se contente de surveiller l'infestation des acariens *Acarapis*. Les causes de la diminution de la dangerosité des acariens *Acarapis* ne sont pas claires. L'histoire de cette épizootie est citée de temps en temps comme exemple de lutte irréaliste et de longue haleine, à savoir l'éradication d'un parasite impossible à exterminer.

Cette évolution a engendré un changement des paradigmes auprès de certains spécialistes: l'espoir d'un éclatant succès dû aux traitements médicamenteux est passé au second plan. On a reconnu qu'il était nécessaire d'acquérir des connaissances épidémiologiques de base au sujet d'une épizootie et d'élaborer un concept global de lutte qui soit adaptée à la biologie. Il n'a pas fallu attendre longtemps pour appliquer cette nouvelle façon de penser.

Varroa femelle parasitant une larve d'abeille



Le diffuseur pour acide formique «FAM-Liebefeld», développé à la station de recherche, est produit depuis 1997 sous licence et commercialisé (Charrière J.D., Imdorf A., Fluri P., 1997)

Varroa

En 1984, l'acarien *Varroa* originaire d'Asie de l'Est a commencé à se propager en Suisse et figure depuis lors dans la législation sur les épizooties. Dans les années qui suivirent, il infesta petit à petit les colonies de l'ensemble du territoire et provoqua la perte de nombreuses colonies due à la varroatose.

Si l'on veut maintenir le parasite *Varroa destructor* au-dessous d'un seuil dommageable, il faut appliquer des mesures de lutte appropriées toutes les années dans chaque colonie d'abeilles. Dans les années 80 et 90, cela représentait un grand défi pour tous les apiculteurs. Certains n'ont pas accepté ce surcroît de travail et on renoncé à l'apiculture. *Varroa* constituait un défi également pour la recherche apicole: cette dernière se devait d'acquérir aussi vite que possible les connaissances nécessaires et de connaître la biologie, d'établir le diagnostic ainsi que de concevoir des mesures de lutte durables, c'est-à-dire sans utilisation d'acaricides commerciaux industriels. Lors des premières années de présence de *Varroa*, on utilisa avec succès de tels acaricides pour pallier à l'urgence de la situation. Cependant, on observa bientôt de sérieux désavantages. Il fallait les utiliser chaque année; ce faisant, ils provoquaient des résistances chez les acariens et engendraient des résidus dans les produits apicoles. Ceci était incompatible avec les exigences de la société qui prônaient une production durable et des aliments non traités.

A la fin des années 80, les chercheurs de Liebefeld étaient en mesure de proposer une nouvelle méthode plus durable et applicable au niveau pratique: la «lutte intégrée contre *Varroa*». Elle était composée d'une combinaison d'applications exactement définies d'acides organiques et de mesures biotechniques. Le recours à des acaricides commerciaux industriels n'étant prévu que pour des cas exceptionnels (Section apicole, 1991). En accord avec les autorités vétérinaires de la Confédération et des cantons, la Station de recherche travailla à l'obtention d'autres améliorations. Quatre ans plus tard, lors du Congrès mondial d'apiculture de 1995 à Lausanne, la section apicole présenta une méthode ayant fait ses preuves au niveau pratique pouvant se passer entièrement des acaricides commerciaux industriels (Imdorf A., Charrière J.D., Kilchenmann V., Tschan A., Bachofen B., 1995). Cette méthode fut finalement développée et on lui attribua le nom de «Lutte alternative contre *Varroa*» (LAV) qui permet, grâce à l'utilisation d'acides organiques et d'huiles essentielles, de maintenir la population de *Varroa* constamment au-dessous du seuil dommageable.

M
J
J
A
S
O
N
D



Les 3 phases de la lutte alternative contre Varroa (LAV):
 mai-juin: contrôle de l'infestation,
 juillet-septembre traitements à l'acide formique ou au thymol,
 novembre-décembre traitement à l'acide oxalique (par vaporisation, dégouttement ou évaporation)

Depuis 1997, les chercheurs de Liebefeld collaborent au sein du nouveau «Groupe de travail européen pour la coordination de la recherche dans la lutte intégrée contre Varroa». Des essais coordonnés ont été réalisés pendant plusieurs années dans les différentes zones climatiques d'Europe. A la suite de quoi, des recommandations pratiques pour la lutte intégrée contre Varroa dans le sud, le centre et le nord de l'Europe ont été publiées (Imdorf A., Charrière J.D., Kilchenmann V., Bogdanov S., Fluri P., 2003).

Un des objectifs à long terme de la lutte contre Varroa était de pouvoir disposer d'une méthode biologique. Une telle méthode nécessite l'acquisition de vastes connaissances au sujet de la biologie du parasite et de son hôte. Cependant, dans les années 80, les connaissances à disposition étaient maigres. C'est la raison pour laquelle, à partir de 1989, la Station de recherche mena des projets de recherche portant sur la multiplication et l'orientation des acariens Varroa en collaboration avec l'Office vétérinaire fédéral, l'Institut de zoologie de l'Université de Neuchâtel et les associations nationales d'apiculture (Rickli M., 1994; Donzé G., 1995; Donzé G., Fluri P., Imdorf A., 1998). Les résultats hautement considérés des deux thèses de l'Université de Neuchâtel furent présentés aux apiculteurs dans un film vidéo bien compréhensible (Rickli M., Donzé G., Graber B., 1996). En même temps, le réseau international des chercheurs s'est attaqué de manière prioritaire aux questions touchant à la biologie, de telle façon qu'on a acquis beaucoup de nouvelles connaissances au sujet de la vie du parasite et des rapports réciproques avec l'hôte (Dillier F.-X., Fluri P., Imdorf A., 2006).

Ces connaissances contenaient aussi des bases pour la lutte biologique contre Varroa. L'accent était mis sur la reproduction, le comportement et l'orientation des acariens (Dillier F.X., Fluri P., Guerin P., 2001) ainsi que sur le patrimoine génétique du parasite et de l'hôte. Au cours des 15 dernières années, le réseau de recherche, auquel appartient la Station de recherche de Liebefeld, a entrepris tout ce qui est imaginable afin de tenir en échec Varroa à l'aide de méthodes biologiques. Malheureusement, jusqu'à aujourd'hui, ces efforts n'ont pas été couronnés de succès. Ainsi, jusqu'à nouvel ordre, le concept LAV demeure la meilleure méthode si l'on souhaite que les parasites ne dépassent pas le seuil dommageable et que cela ne porte pas préjudice aux abeilles et ne contamine pas les produits.



Etude de la reproduction du varroa dans des cellules en verre.
 Au milieu: acarien femelle, à droite: fille, en dessous: fils (Donzé G., 1995)

Mesures de surveillance et de lutte prises par les autorités

Les quatre maladies des abeilles mentionnées jusqu'ici font partie de la catégorie des épizooties qui menacent l'existence de l'apiculture et qui ne peuvent être maintenues sous contrôle qu'en utilisant des mesures coordonnées sur l'ensemble du territoire. C'est pourquoi la marche à suivre est réglée au sein de la législation sur les épizooties de la Confédération de la manière suivante:

- depuis 1909 pour la loque européenne et américaine
- depuis 1923 pour la maladie de l'acarien de la trachée
- depuis 1984 pour *Varroa*

La recherche apicole de Liebefeld a toujours rempli son mandat, c'est-à-dire l'application des consignes de lutte contenues dans les directives légales (Wille H., 1968; Fluri P., 2003). La surveillance de l'application des consignes est du ressort des cantons. Pour cette raison, la recherche apicole de Liebefeld a toujours travaillé en étroite collaboration avec les autorités vétérinaires de la Confédération et des cantons, mais aussi avec les sociétés d'apiculture.

Pendant presque 90 ans, le diagnostic, prescrit par la loi, d'échantillons d'abeilles et de cadres suspectés de maladie a été effectué par la station de recherche de Liebefeld. En 1920, 250 envois d'échantillons ont été examinés. 30 ans plus tard, en 1950, ce chiffre s'élevait à 10'000, dont:

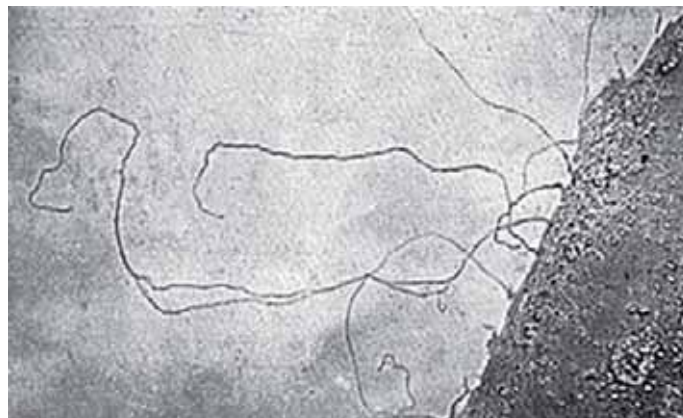
- Échantillons d'abeilles 9'146 analyses de l'acariose des trachées, noséma, amibes
- Echantillons de cadres 591 analyses de la loque américaine, de la loque européenne et autres symptômes
- Reines 251 analyses de la fertilité et autres symptômes

A cela se sont ajoutés plus de 400 échantillons d'analyse de la qualité du miel, du pollen, de la nourriture pour les abeilles et d'autres problèmes. Le personnel de la section apicole comptait pendant les décennies qu'a duré la phase de l'activité de diagnostic de 7 à 8 postes à temps complets et plusieurs postes saisonniers (Eidg. Milchwirtschaftliche und Bakteriologische Anstalt, Liebefeld-Bern, 1951; Morgenthaler O., 1952).

En 1994, le laboratoire de diagnostic de la station a introduit l'assurance de la qualité. Il traitait à cette époque en moyenne 400 échantillons d'abeilles et de cadres par an. Dès le début de la centralisation du diagnostic des maladies d'abeilles, les résultats des analyses étaient introduits dans la statistique officielle des épizooties de la Suisse, gérée par l'Office vétérinaire fédéral. Les maladies les plus souvent diagnostiquées étaient la loque américaine, la loque européenne et l'acariose des trachées (Bühlmann, G., 1991; 1996). En 1996, le diagnostic centralisé à la station de recherche a dû être abandonné pour des raisons d'économies. Depuis, ce sont des laboratoires privés habilités qui font le diagnostic des échantillons suspectés de maladies et qui transmettent les données à la statistique des épizooties de Suisse.

Autres maladies des abeilles

La recherche et la consultation ont toujours été confrontées à d'autres maladies qui, dans la pratique, prenaient parfois une ampleur importante à l'échelle locale ou régionale, comme le couvain calcifié, la nosérose, l'amibiose, le mal de mai, le mal des forêts, la paralysie, la septicémie bactérienne, les viroses et d'autres maladies (Morgenthaler O., 1924, 1944; Wille H., 1964; Bühlmann G., 1996).



Cil du parasite unicellulaire *Nosema apis* dans l'intestin moyen des ouvrières (Morgenthaler O., 1922). Ils jouent un rôle lors de la pénétration du parasite dans l'épithélium intestinal des abeilles.

Après 1930, des études pathologiques complètes ont été menées sur les reines pendant 30 ans et publiées dans de nombreux articles de même que dans un ouvrage général (Fyg W., 1963).

Parmi les ravageurs, c'est surtout contre la fausse-teigne qu'il a fallu lutter.

Mort des colonies

Au cours de toutes les décennies de ces 100 dernières années, on trouve ça et là dans la littérature scientifique des articles portant sur des pertes de colonies massives et inexplicables. Lors des pertes importantes et mystérieuses des années 60 (par exemple au printemps 1960, 1963), le responsable de la recherche apicole de l'époque – qui s'est particulièrement intéressé à ces cas – a mis en évidence le phénomène des infections mixtes, c'est-à-dire la combinaison de différents agents pathogènes. Celles-ci ont une influence sur la durée de vie des abeilles adultes et donc sur le développement de la colonie (Wille H., 1984). Les infections mixtes n'étaient cependant pas forcément liées aux symptômes de maladie des colonies (Wille H., 1965; 1967). Cela signifie que les mécanismes de défense de la colonie contre les agents pathogènes sont importants pour la santé de la colonie. La condition en est une vitalité suffisante des colonies soutenue par une pratique apicole et des emplacements conforme aux besoins des abeilles.

Depuis les années 90, on observe une recrudescence des pertes de colonies, leur ampleur étant variable: localement, régionalement, nationalement et même internationalement. Comme cause, on cite différents facteurs à analyser de cas en cas et que l'on ne peut pas relever avec certitude. Cela est aussi valable pour les importantes pertes de colonies des dernières années (automne 2002 – printemps 2003) que l'on a observées dans toute l'Europe. En Suisse, 23 % des colonies sont mortes pendant cette période, avec des différences locales: certaines régions n'ont pas connu de pertes alors que d'autres ont connu des pertes considérables. Il ressort d'une étude à grande échelle menée par le Centre de recherches apicoles qu'il n'y avait pas une seule cause, mais il semble que la combinaison de divers facteurs joue un rôle, comme une miellée tardive, un nourrissage hivernal faible, des cultures agricoles défavorable, une pression à l'infection par des virus (Charrière J.-D., Imdorf A., Fluri P., 2003). Actuellement, les raisons des pertes de colonies font l'objet d'une recherche par un groupe de travail international.



Anatomie, physiologie, comportement

En plus des questions de santé et de maladie, la recherche apicole de Liebfeld s'est toujours penchée, dès ses débuts, sur des questions fondamentales de biologie. De nombreuses études ont été publiées sur les structures anatomiques et développements de même que sur le métabolisme. Voici quelques exemples: intestin (Lotmar R., 1940; 1945), digestion (Koehler A., 1920), corps adipeux, réserves en nutriment (Fluri P., Bogdanov S., 1989), ponte des oeufs (Gerig L., Wille H., 1975), métabolisme (Lotmar R., 1939), hémolymphe (Vecchi M.A., Wille H., 1971), vieillissement des abeilles (Maurizio A., 1961).

Dans les années 70, des études complètes ont été effectuées sur les effets de l'hormone juvénile dans le cadre de projets de la station de recherche et en collaboration avec l'institut de zoologie de l'université de Berne. Cette substance messagère est connue chez les insectes en tant qu'hormone larvaire. Chez les abeilles mellifères, elle participe au développement larvaire et elle pilote chez les abeilles adultes divers processus physiologiques en relation avec la répartition sociale du travail, le vieillissement et la reproduction (Rutz W., 1974; Imboden H., Wille H., Gerig L., Lüscher M., 1976; Fluri P., 1978; Bühler A., Lanzrein B., Wille H., 1983). En raison de travaux portant sur l'utilisation de l'hormone juvénile dans la protection phytosanitaire pour lutter contre les insectes ravageurs, il a été nécessaire d'effectuer une étude sur la tolérance des abeilles face à cette hormone. C'est pourquoi, la station de recherche a effectué dans les années 70 des essais en laboratoire et en plein air avec des substances synthétisées industriellement et analogues à l'hormone juvénile (Gerig L., 1975). Dans de nombreux cas, les applications n'ont pas apporté la sécurité nécessaire en ce qui concerne les effets et les effets secondaires, de sorte qu'aujourd'hui on ne trouve sur le marché qu'une seule préparation à base d'un régulateur de croissance comme substance active pour lutter contre les ravageurs dans les cultures fruitières.

Colonie décimée pendant l'hiver 2002/03 présentant des pertes anormalement élevées

Prairies mellifères, nourriture des colonies, qualité des produits apicoles

Depuis 1940 et jusqu'à nos jours, un immense savoir a été acquis sur les prairies mellifères, l'évaluation de l'origine et de l'authenticité du miel, les propriétés des différents types de miel de même que sur la nourriture des abeilles; ce savoir a été transmis à la science et à la pratique.

Les collaboratrices et collaborateurs fournissent un travail important depuis la deuxième guerre mondiale dans de nombreuses commissions nationales et internationales, des groupes de travail et des séminaires. En 1951, sur l'initiative de la chercheuse en apidologie Anna Maurizio, la commission internationale pour la flore à intérêt apicole a été fondée en Angleterre. A. Maurizio l'a présidée pendant des années. Ce collègue coordonnait à l'échelon international les bases méthodiques et scientifiques de la méliissopalynologie, c'est-à-dire de l'étude du miel et de la typologie des miels au moyen d'analyses polliniques.

Depuis les années 60 du siècle dernier des ouvrages standards importants sur la flore à intérêt apicole ont été écrits à Liebefeld en collaboration avec les scientifiques d'autres pays (Maurizio A., Louveau J., 1964; Maurizio A., Louveau J., 1967). Aujourd'hui encore, la pratique apicole s'appuie sur les livres qu'Anna Maurizio a rédigés avec ses collègues (Maurizio A., Schaper F., 1994; Kloft W., Maurizio A., Kaeser W., 1985; Maurizio A., 1985).



La chercheuse Anna Maurizio était connue internationalement comme botaniste apicole et spécialiste du miel. Elle travailla à la station de recherche de 1928 à 1965

Dans les années 90, le chapitre Produits apicoles (miel, pollen, gelée royale) dans le Manuel suisse des denrées alimentaires a été complètement revu et mis à jour sous la direction du spécialiste des produits apicoles de la station de recherche, S. Bogdanov. Ce dernier a fondé en 1990 une commission internationale du miel qui a été chargée d'harmoniser les méthodes d'analyse (Bogdanov S., Martin P., Lüllmann C., 1997) et les standards de qualité du miel (Bogdanov S., Lüllmann C., Martin P., von der Ohe W., Russmann H., Vorwohl G., Persano G., Sabatini A., Margazzan G., Piro R., Flamini C., Morlot M., Lhertier J., Borneck R., Marioleas P., Tsigouri A., Kerkvliet J., Ortiz A., Ivanov T., D'Arcy B., Mossel B., Vit P., 1999).

En raison de la nécessité d'appliquer des traitements réguliers depuis la fin des années 80 dans les colonies d'abeilles pour lutter contre les varroas, on s'est penché sur le problème de la contamination des produits apicoles par les résidus d'acaricides. A Liebefeld, on développa à temps des méthodes appropriées pour la mesure des résidus d'acaricide dans le miel, la cire et la propolis. Un programme de surveillance des résidus de 4 acaricides dans la cire d'abeilles, mené depuis 1991 sur l'ensemble du territoire en commun avec les transformateurs de cire, a montré que ces substances liposolubles restent détectables pendant des années lorsqu'elles parviennent dans les colonies d'abeilles (Bogdanov S., Kilchenmann V., Imdorf A., Gallmann P., 2005).

Ces connaissances sensibilisent les apicultrices et apiculteurs sur les dangers des résidus d'acaricides pour la qualité du miel, du pollen, de la gelée royale et sur l'importance d'une bonne pratique apicole appliquée sur l'ensemble du territoire. Parallèlement à cela, la législation suisse sur les denrées alimentaires exige depuis 1995 l'auto-contrôle pour tous les établissements de production alimentaire. Suite à cela, les associations nationales d'apiculture ont défini en commun avec Liebefeld et les représentants des autorités de contrôle alimentaire les objectifs et la procédure d'une bonne pratique apicole et le système d'autocontrôle. Leur introduction dans l'apiculture en Suisse débuta en 2002 sous la conduite des associations nationales d'apiculture. Ensuite, le contrôle du miel des sociétés a été réorganisé et un nouveau label de qualité a été créé pour l'ensemble de la Suisse.

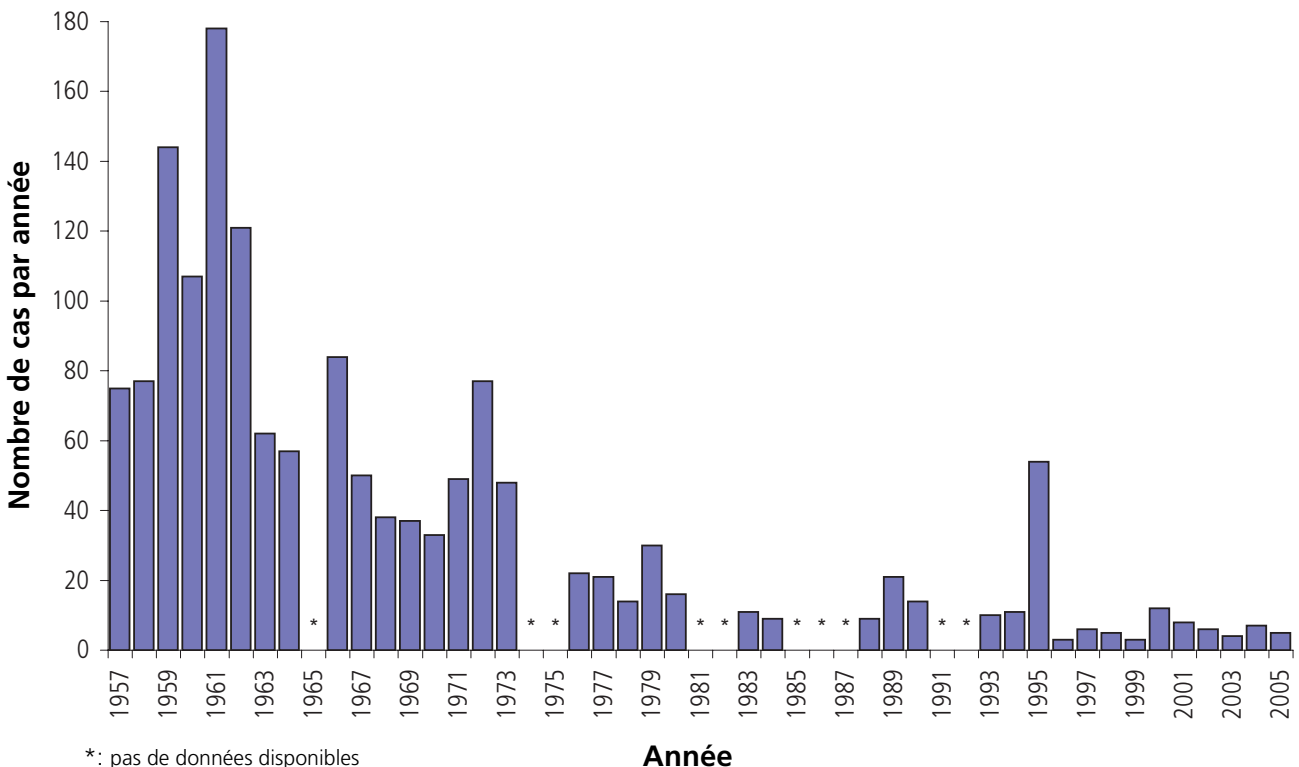
Dans le cadre de l'assurance de la qualité, il a aussi été nécessaire de compléter le savoir accumulé depuis les années 40 du XXème siècle sur les propriétés sensorielles, microscopiques, chimiques et physiques des différentes sortes de miel avec de nouvelles méthodes d'analyse et de nouveaux critères. Cela fut possible grâce aux analyses plus sûres et aux standards des miels monofloraux et des miels de mélange (Bogdanov S., Bieri K., Kilchenmann V., Gallmann P., 2005; Ruoff K., 2006).

Protection des végétaux et des abeilles

Les produits apicoles sont aussi connus pour leurs effets bénéfiques sur la santé (apithérapie). Dans les années 40 et 80 du siècle dernier, on a analysé à la station de recherche les propriétés antimicrobiennes du miel. Il en est découlé une multitude intéressante de substances chimiques dans le miel à l'origine de son action antimicrobienne. Dernièrement, l'apithérapie connaît en Suisse un regain d'intérêt. C'est pourquoi, la station de recherche a publié à l'occasion des premières journées suisses d'apithérapie une documentation sur les effets bénéfiques pour la santé des produits apicoles (Bogdanov S., Gallmann P., Stangaciu S., Cherbuliez T., 2006).

Après la Seconde Guerre mondiale, l'utilisation de produits phytosanitaires en agriculture augmenta de façon marquée. Parallèlement, le nombre d'intoxications de colonies d'abeilles dues aux insecticides augmenta également (Maurizio A., 1949). En Suisse, les valeurs les plus élevées (100 à 180 cas annoncés par an) furent atteintes dans les années 50 et 60. Depuis lors, une utilisation de produits phytosanitaires respectueuse des abeilles est demeurée un sujet prioritaire coordonné au sein de groupes d'experts nationaux et internationaux. Les spécialistes de Liebefeld se sont occupés avant tout de méthodes d'évaluation de la toxicité pour l'abeille des produits phytosanitaires et de la mise en évidence d'insecticides dans les abeilles intoxiquées. Jusque dans les années 80, la Station de recherche collabora étroitement avec l'industrie afin de vérifier si les abeilles toléraient les insecticides utilisés dans l'agriculture et réalisa ses propres tests en laboratoire, sous tunnel et en plein champ (Gerig L., 1981). Cette procédure fut utilisée à chaque fois lors de la phase d'évaluation des produits, avant l'octroi de l'autorisation de mise en vente dans le commerce. Grâce à des contrôles et des critères d'homologation appropriés ainsi qu'une diminution du nombre de substances dangereuses et un meilleur état des connaissances des utilisateurs, depuis des années, on enregistre relativement peu de cas d'intoxications d'abeilles (5 à 10 cas par année). Lorsque des apiculteurs soupçonnent une intoxication, ils peuvent s'adresser à la Station de recherche en tant qu'antenne de contact pour les premières clarifications (Charrière J.D., Hurst J., Imdorf A., Fluri P., 1999).

Suspensions d'intoxication d'abeilles
annoncées à la station de recherche de 1957 à 2005



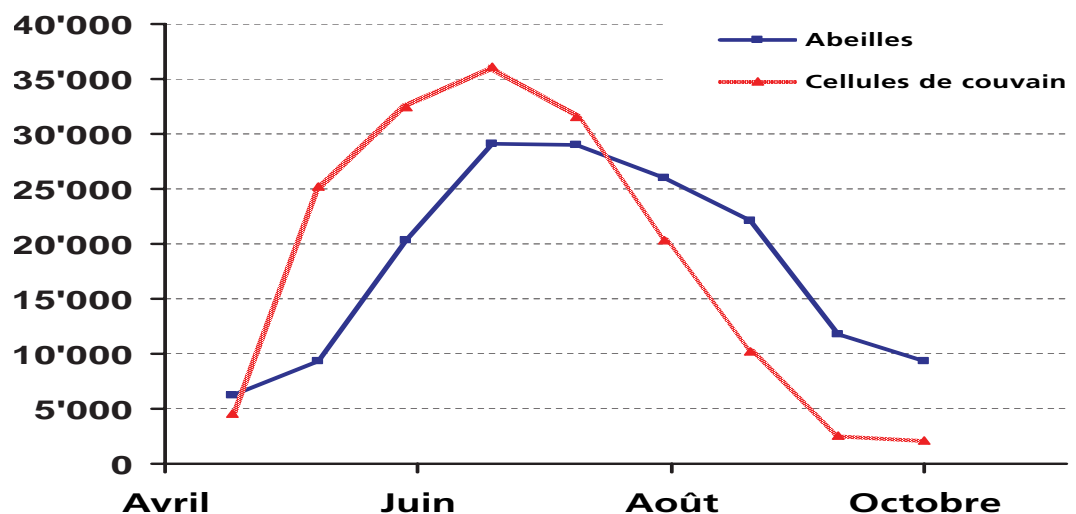
*: pas de données disponibles

Pratique apicole, développement de la colonie, dynamique des populations d'abeilles

Il y a toujours eu des questions techniques concernant la pratique apicole auxquelles il s'agissait d'apporter des réponses, par ex. par rapport aux avantages et aux inconvénients des ruches, au nourrissage des colonies, à la transhumance, à la récolte et au stockage du miel, à la manipulation des essaims, à la formation de jeunes colonies, au développement des colonies et à l'hivernage. Souvent, il n'a pas été possible d'aller chercher les connaissances nécessaires dans la littérature spécialisée internationale, de telle manière qu'il a fallu réaliser des essais correspondants.

Lors d'essais scientifiques, il est indispensable de connaître exactement le développement des colonies. Cependant, jusque dans les années 70, on ne disposait d'aucune méthode simple et rapide. C'est la raison pour laquelle on a développé à Liebefeld une méthode servant à estimer la taille de la colonie (Gerig L., 1983) et cette méthode a été validée pour son utilisation au niveau scientifique (Imdorf A., Bühlmann G., Gerig L., Kilchenmann V., Wille H., 1987). Elle consiste à recenser le nombre d'abeilles adultes dans le couvain ouvert et operculé à des intervalles de trois semaines. Un programme d'évaluation a permis de représenter numériquement et graphiquement la développement d'une colonie au cours d'une période de végétation complet (Wille H., Imdorf A., Bühlmann G., Kilchenmann V., Wille M., 1985; Bühlmann G., 1992). Cette méthode a rencontré un vif intérêt auprès des chercheurs internationaux du domaine. Aujourd'hui, on utilise dans le monde entier la «méthode d'évaluation de Liebefeld» lors d'essais scientifiques visant à déterminer le développement de la colonie.

Evolution d'une colonie d'abeilles pendant la période de végétation.
Les données brutes ont été relevées avec la «méthode d'évaluation de Liebefeld»





Evaluation de la population d'une colonie par le chercheur Charles Maquelin, qui a travaillé à la station de Liebefeld de 1966 à 1995

Le chercheur Hans Wille était connu entre autres comme le pionnier de la dynamique des populations. Il dirigea la section apicole de 1957 à 1987



Le phénomène de la dynamique des populations d'abeilles, c'est-à-dire la croissance des jeunes abeilles et la mort des vieilles abeilles ne peut être séparé du développement de la colonie. Ces deux processus se déroulent simultanément pendant la période de végétation de sorte qu'une colonie d'abeilles renouvelle entièrement sa biomasse environ huit fois par année. La méthode d'évaluation de Liebefeld permet de représenter aussi la dynamique de sa population d'abeilles sous forme chiffrée à partir des données brutes d'une colonie. Dans les années 70, la section apicole posa la première pierre pour la compréhension de la dynamique en quatre étapes (Wille H., 1974; Wille H., Gerig L., 1976). Les indications relatives à la dynamique sont aujourd'hui la norme lors de l'évaluation d'essais scientifiques réalisés avec des colonies d'abeilles. A Liebefeld, de nombreuses études ont vu le jour au sujet de l'impact des mesures techniques sur le développement de la colonie. Ces connaissances sont très utiles pour les apiculteurs et elles leur ont été transmises entre autres sous la forme d'une brochure bien compréhensible (Imdorf A., Rickli M., Fluri P., 1996).

Les études portant sur les relations entre la dynamique des populations d'abeilles et l'approvisionnement en pollen des colonies se sont révélées elles aussi précieuses pour la pratique. Pour déterminer l'apport en pollen, on a utilisé comme paramètres la récolte, l'incorporation et la sécrétion de protéines et de sels minéraux. Cependant, il semble qu'il a été difficile de transmettre de manière compréhensible aux apiculteurs les résultats des travaux de recherche sur le flux et le bilan des substances. Dans un article de H. Wille, publié en 1983 dans la «Allgemeine Deutsche Imkerzeitung» portant sur l'approvisionnement en azote des colonies d'abeilles, la rédaction apporte la remarque préalable suivante destinée aux lecteurs: «L'article suivant exige une nouvelle fois un effort particulier de la part de nos lecteurs» (Wille H., Imdorf A., 1983). Cet article montre entre autres qu'au printemps les colonies d'abeilles transforment entièrement l'azote apporté par le biais du pollen en couvain. En automne par contre, le pollen apporté dans la ruche aurait suffi pour un élevage de couvain beaucoup plus important. Les colonies d'abeilles ont donc restreint elles-mêmes la quantité de couvain et ont stocké le surplus de pollen. L'autolimitation est cependant aussi valable au printemps lorsque les apiculteurs veulent augmenter l'élevage de couvain au travers de l'apport complémentaire de pollen ou de succédanés de pollen. Ce nourrissage complémentaire n'a pas engendré de colonies plus fortes. On émet l'hypothèse que les colonies suivent une cadence de développement propre que les mesures techniques ne peuvent influencer que dans une très faible mesure.



Le chercheur Luzio Gerig, qui a travaillé de 1964 à 1991 à la station de recherche, était connu entre autres comme spécialiste de la reproduction des abeilles et des bourdons. Le filet de tulle fixé sur le balcon sert à capturer les bourdons

Elevage, reproduction, génétique

Depuis les années 60, la section apicole a collaboré pendant bien trois décennies à des projets de groupes d'élevage portant sur la sélection de races d'abeilles pures en Suisse. Au début des années 80, on a réussi, au cours d'essais de grande envergure réalisés en Suisse allemande, à comparer la production de miel et le développement de colonies sélectionnées de race pure de la race *Carnica Apis mellifera carnica*, à ceux de la race indigène *A. m. mellifera*. La principale conclusion qu'on a pu en tirer est que l'emplacement du rucher a beaucoup plus d'impact sur la production que la race (Wille H., 1985). Les connaissances acquises ont permis de diminuer un peu les préjugés qu'avaient alors les apiculteurs à l'encontre des races.

Lors d'un autre essai de grande envergure de deux ans réalisé en 1987-88, on a comparé les productions de miel de quatre lignées d'élevage Carnica sélectionnées depuis des décennies en Suisse romande lors d'un programme d'élevage coordonné. Au cours de la première année de l'essai, la moyenne des récoltes a atteint 15,5 kg par colonie. Les valeurs extrêmes étaient de 5 et 25 kg. La seconde année a été une mauvaise année sur l'ensemble du territoire pour la récolte du miel. La moyenne était de 3 kg seulement et le maximum de 5 kg (Maquelin C., 1992).

Des études ont été réalisées en parallèle au sujet du comportement et de la physiologie des bourdons et des reines lors de la recherche de lieux de rassemblement des mâles (Gerig L., 1971-1972). Elles ont servi à l'obtention de critères pour l'évaluation de la sécurité dans les stations de fécondation lors d'élevage de lignée pure et à édicter des règles judicieuses pour l'élevage.

Depuis 1996, pour des raisons d'économie, les chercheurs de Liebefeld ne s'occupent plus eux-mêmes de projet de sélection mais collaborent à des projets de recherche de partenaires externes. Ainsi, ces dernières années, l'Université de Berne a étudié l'occurrence et le croisement des races d'abeilles mellifères en utilisant des méthodes de biologie moléculaire. Il a été intéressant de constater que l'on rencontre encore la race indigène d'origine *Apis mellifera mellifera* dans les Alpes et dans le nord et la Suisse, mais qu'elle est menacée par le croisement avec des races introduites (Soland-Reckeweg G., 2006). Les nouvelles connaissances forment une base importante pour de futurs concepts ayant pour objectif la conservation d'une race pure mais aussi une apiculture performante.

Remerciements

Des personnes passionnées par les abeilles et l'apiculture

Au cours des 100 ans d'existence de la recherche apicole sur le site de Liebefeld, plus de 70 personnes ont travaillé auprès de la Station de recherche. Leurs noms figurent à la fin de cette brochure. Certaines d'entre elles ont travaillé durant de nombreuses années auprès des «abeilles» et ont acquis une notoriété nationale et internationale grâce à leurs articles spécialisés, exposés et activités d'expert. D'autres ont travaillé seulement pendant une courte période à Liebefeld ou ont accompli des tâches sur le rucher, dans un laboratoire ou un bureau, des tâches à peine perçues de l'extérieur. Toutes ont cependant apporté leur contribution à la recherche apicole de Liebefeld et méritent d'être encore une fois infiniment remerciées à l'occasion de ce jubilé.

Et où en serions-nous aujourd'hui sans les nombreux apiculteurs-trices qui ont mis à disposition leurs ruchers et leurs colonies pour la réalisation d'essais et qui ont accompli un énorme travail? La Station de recherche tient encore une fois à les remercier sincèrement pour leur contribution.

Il ne faut pas oublier les innombrables personnes des sociétés d'apiculture, des offices, des instituts, d'entreprises et d'organisations sur lesquelles Liebefeld a pu compter lors de projets en partenariat. Ce réseau a lui aussi été indispensable pour la recherche. Toutes ces personnes méritent un chaleureux remerciement.



Grâce aux longues années de bonne collaboration avec des apiculteurs-trices privé-e-s, la station de recherche a été en mesure d'effectuer des essais scientifiques à des emplacements différents et typiques de Suisse

Bibliographie

- Apimondia, Fédération Internationale des Associations d'Apiculteurs, 1997.
34^e Congrès International de l'Apiculture, Lausanne, 15-19 août 1995. Editions Apimondia Bucarest, Roumanie
- Bogdanov S., Martin P., Lüllmann C., 1997.
Harmonised methods of the European honey commission. *Apidologie*, extra issue, 1-59
- Bogdanov S., Lüllmann C., Martin P., von der Ohe W., Russmann H., Vorwohl G., Persano O., Sabatini A., Margazzan G., Piro R., Flamini C., Morlot M., Lhertier J., Borneck R., Marioleas P., Tsigouri A., Kerkvliet J., Ortiz A., Ivanov T., D'Arcy B., Mossel B., Vit P., 1999.
Honey quality and international regulatory standards: review by the international honey commission. *Bee World* 80, 61-69
- Bogdanov S., Bieri K., Kilchenmann V., Gallmann P., 2005.
Miels monofloraux suisses. *ALP forum* 2005, N° 23 f, 1-55
- Bogdanov S., Kilchenmann V., Imdorf A., Gallmann P., 2005.
La Cire d'abeilles – un produit naturel menacé. *Rev. Suisse d'Apiculture*, 126 (11-12), 11-20
- Bogdanov S., Gallmann P., Stangaciu S., Cherbuliez T., 2006.
Produits apicoles et santé. Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Centre de recherches apicoles. *ALP forum* 2006, N° 41 f, 1-51
- Bühler A., Lanzrein B., Wille H., 1983.
Influence of temperature and carbon dioxide concentration on juvenile hormone titre and dependent parameters of adult worker honeybees, *Apis mellifera* L. *Journal of Insect Physiology* 29, 885-893
- Bühlmann, G., 1991.
Die vier anzeigepflichtigen Bienenkrankheiten im Spiegel der amtlichen Seuchenstatistik. *Landwirtschaft Schweiz* 4(6): 293-298
- Bühlmann G., 1996.
Résultats des analyses effectuées de 1979-1995 sur les abeilles et du couvain. Communication de la Section apicole, Station fédérale de recherches laitières, Liebefeld, N° 19/1996
- Bühlmann G., 1992. Visualization of honey bee colony development based on brood area and adult bee numbers. In: Billen J. (Ed.), *Biology and evolution of social Insects*. Leuven University Press, Belgium, 75-80
- Burri R., 1904.
Bakteriologische Forschungen über die Faulbrut, Schweiz. *Bienen-Zeitung* 27, (10,11), 335-342, 360-365
- Burri R., 1906.
Bakteriologische Untersuchungen über die Faulbrut und Sauerbrut der Bienen, Verlag Sauerländer, Aarau, 1906, 1-41
- Burri R., 1941.
Neue Untersuchungen über den Erreger der Sauerbrut der Bienen. Beihefte Schweiz. *Bienen-Z.* 1, 1-28
- Charrière J.D., Imdorf A., Fluri P., 1997.
Comment utiliser au mieux le diffuseur à l'acide formique «FAM-Liebefeld». *Rev. Suisse d'Apiculture* 94 (5), 134-138
- Charrière J.D., Hurst J., Imdorf A., Fluri P., 1999.
Intoxications d'abeilles. Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux, Centre de recherches apicoles. 2^e édition 2006. *ALP forum* 2006, N° 44 f, 1-39
- Charrière J.-D., Imdorf A., Fluri P., 2003.
Pertes de colonies d'abeilles en Suisse 2002/ 2003. Communication du Centre de recherches apicoles, Station fédérale de recherches laitières, Liebefeld, N° 57/2003, 1-31
- Dillier F.X., Fluri P., Guerin P., 2001.
Varroa destructor a son nez sur ses pattes. *Rev. Suisse d'Apiculture* 98, (11-12), 462-468
- Dillier F.-X., Fluri P., Imdorf A., 2006.
Review of the orientation behaviour in the parasitic mite *Varroa destructor*: Sensory equipment and cell invasion behaviour. *Rev. Suisse Zool.* 113 (4), 857-877
- Donzé G., 1995.
Adaptations comportementales de l'acarion ectoparasite *Varroa jacobsoni* durant sa phase de reproduction dans les alvéoles operculées de l'abeille mellifère, *Apis mellifera*. Thèse de doctorat, Université de Neuchâtel
- Donzé G., Fluri P., Imdorf A., 1998.
Un si petit espace, une si grande organisation: La reproduction de *Varroa* dans le couvain operculé de l'abeille. *Rev. Suisse d'Apiculture* 95 (1-2), 11-18
- Edg. Milchwirtschaftliche und Bakteriologische Anstalt, Liebefeld-Bern, 1951.
6. Tätigkeitsbericht 1947-1950. *Landw. Jahrbuch der Schweiz*, 1 (1951), 750-802
- Edg. Milchwirtschaftliche Versuchsanstalt Liebefeld-Bern, 1959.
8. Tätigkeitsbericht 1955-1958. *Landw. Jahrbuch der Schweiz*, 8, (1959), 177-248

- Fluri P., 1978.
Das Juvenilhormon und weitere physiologische Faktoren bei kurz- und langlebigen Bienenarbeiterinnen. Dissertation, Zoologisches Institut der Universität Bern
- Fluri P., Bogdanov S., 1989.
L'abeille pourvoyeuse de provisions d'hiver. Rev. Suisse d'Apiculture 86 (12), 396-400
- Fluri P., 2003.
Directives de lutte contre les maladies des abeilles. Centre de recherches apicoles, Station fédérale de recherches laitières, Liebefeld. 1-38
- Fluri P., Schenk P., Frick R., 2004.
L'Apiculture en Suisse. Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, Alp forum 2004 N° 8f, 3-48
- Fyg W., 1963.
Anomalies et maladies des reines d'abeilles. Bulletin Apicole, VI (1), 1-151
- Gerig L., 1971.
Wie Drohnen auf Königinnenattrappen reagieren. Schweiz. Bienen-Z. 95 (12), 3-7
- Gerig L., 1972.
Ein weiterer Duftstoff zur Anlockung der Drohnen von *Apis mellifica* L. Z. für angew. Entomologie 70 (3), 286-289
- Gerig L., Wille H., 1975.
Periodizität in der Eiablage der Bienenköniginnen (*Apis mellifica* L.). Mitteilungen der Schweiz. Entomol. Gesellschaft, 48, 91-97
- Gerig L., 1975.
Wirkungen von Juvenilhormon-Analoga auf Sommerbienen (*Apis mellifica* L.) im Freiland und im Labor. Schweiz. Landwirtsch. Forschung 14 (4), 355-370
- Gerig L., 1981.
Bienenzucht und Pflanzenschutz. Mitt. Schweiz. Landw. 81. (1-2), 19-25
- Gerig L., 1983.
Lehrgang zur Erfassung der Volksstärke. Schweiz. Bienen-Z. 106 (4), 199-204
- Gubler H.U., Brügger A., Schneider H., Wyniger R., 1953.
Über ein neues spezifisches Mittel zur Bekämpfung der Bienenmilben. Schweiz. Bienen-Z. 76 (7), 267-272
- Imboden H., Wille H., Gerig L., Lüscher M., 1976.
Die Vitellogeninsynthese der Bienen-Arbeiterin (*Apis mellifera*) und ihre Abhängigkeit vom Juvenilhormon. Rev. Suisse Zoologie 83, 928-933
- Imdorf A., Bühlmann G., Gerig L., Kilchenmann V., Wille H., 1987.
Überprüfung der Schätzmethode zur Ermittlung der Brutfläche und der Anzahl Arbeiterinnen in freifliegenden Bienenvölkern. Apidologie 18 (2), 137-146
- Imdorf A., Charrière J.D., Kilchenmann V., Tschan A., Bachofen B., 1995.
Lutte intégrée contre *Varroa* sans application de varroacides persistants. Proc. 34. Int. Congrès Apimondia 1995, Lausanne, 190-194
- Imdorf A., Rickli M., Fluri P., 1996.
Dynamique des populations d'abeilles. Station fédérale de recherches laitières, Section apicole, Liebefeld, 1-48
- Imdorf A., Charrière J.D., Kilchenmann V., Bogdanov S., Fluri P., 2003.
Alternative strategie in central Europe for the control of *Varroa destructor* in honey bee colonies. Apiacta 38, 258-278
- Kloft W., Maurizio A., Kaeser W., 1985.
Waldtracht und Waldhonig in der Imkerei. Ehrenwirth Verlag, 2. Auflage 1985
- Koehler A., 1920.
Über die Einschlüsse der Epithelzellen des Bienendarms und die damit in Beziehung stehenden Probleme der Verdauung. Z. für angew. Entomol. 7 (1), 68-91
- Lotmar R., 1939.
Der Eiweiss-Stoffwechsel im Bienenvolk (*Apis mellifica*) während der Überwinterung. Landwirtsch. Jahrbuch der Schweiz 1939, 33-71
- Lotmar R., 1940.
Beiträge zur Pathologie des Bienendarms (*Apis mellifica*). A. Die Wirkung verschiedener Giftstoffe auf den Mitteldarm. Landwirtsch. Jahrbuch der Schweiz. 1940, 775-787
- Lotmar R., 1945.
Die Metamorphose des Bienendarmes. Beihefte der Schweiz. Bienen-Z., 1(10), 443-506
- Maquelin C., 1992.
Vergleichender Versuch mit den Zuchtexterten der SAR. Schweiz. Bienen-Z., 115, (3), 143-146

- Maurizio A., 1949.
Bienenzucht und Schädlingsbekämpfung. Schweiz. Bienen-Z., 72 (7), 329-337
- Maurizio A., 1961.
Lebensdauer und Altern bei der Honigbiene (*Apis mellifica* L.). Gerontologie 5, 110-128
- Maurizio A., Louveau J., 1964.
Pollens de plantes mellifères d'Europe. Pollen et Spores 6, 5-43
- Maurizio A., Louveau J., 1967.
Les méthodes de la terminologie en mélisso-palynologie. Rev. Palaeobotan. Palynol., 3, 291-295
- Maurizio A., 1985.
Die Bienenweide. In: Der Schweizerische Bienenvater, Fachbuch für Imker, Verlag Sauerländer, 16. Auflage 1985
- Maurizio A., 1985.
Der Honig. In: Der Schweizerische Bienenvater, Fachbuch für Imker, Verlag Sauerländer, 16. Auflage 1985
- Maurizio A., Schaper F., 1994. Das Trachtpflanzenbuch. Eherwirth Verlag, 1994, 4. Auflage 1994
- Morgenthaler O., 1922.
Der Polfaden von *Nosema apis*. Archiv für Bienenkunde 4, 53-60
- Morgenthaler O., 1924.
Bienenkrankheiten in den Jahren 1922 und 1923. Schweiz. Bienen-Z. 47(4,5), 1-13
- Morgenthaler O., 1931.
Der Sieg über die Bienenmilbe. Schweiz. Bienen-Z. 54 (10), 3-8
- Morgenthaler O., 1944.
Das jahreszeitliche Auftreten der Bienenseuchen. Beihefte Schweiz. Bienen-Z. 1(7)285-336
- Morgenthaler O., 1952.
Bienenabteilung, Bericht an der 50-Jahr-Feier der Eidg. Landwirtschaftlichen Versuchsanstalten Liebefeld, Bern, 13. Oktober 1951. Schweiz. Bienen-Z. 75 (1), 1-6
- Rickli M., 1994.
Chemostimuli involved in host finding and recognition in *Varroa jacobsoni* Oud., a honeybee parasite. Thèse, Université de Neuchâtel
- Rickli M., Donzé G., Graber B., 1996.
Cycle biologique et orientation de l'acarien varroa. 2^e édition 2005, Video/DVD, 25 Min. Agroscope Liebefeld-Posieux. Station fédérale de recherches en production animale et laitière ALP. 3003 Bern
- Ruoff K., 2006.
Authentication of the botanical origin of honey. Dissertation ETH Zürich
- Rutz W., 1974.
Juvenilhormonwirkungen und Juvenilhormontiter in adulten Bienenarbeiterinnen (*Apis mellifica*). Dissertation, Zoologisches Institut, Universität Bern
- Section apicole, 1991.
Calendrier apicole pour la lutte intégrée contre la varroase. Station fédérale de recherches laitières, Liebefeld, CH 3003 Berne. Rev. Suisse d'Apiculture 88, 117-124
- Sieber R., Rüegg M., 2002.
100 Jahre Eidg. Forschungsanstalt für Milchwirtschaft. FAM-Info, Juli 2002, Nr. 441, 1-48
- Soland-Reckeweg G., 2006.
Genetic differentiation and hybridization in the honeybee (*Apis mellifera* L.) in Switzerland. Dissertation, Universität Bern
- Vecchi M.A., Wille H., 1971.
Etudes sur l'hémolymphe de l'abeille (*Apis mellifica* L.). Mitteilungen der Schweiz. Entomol. Ges. 44. 209-232
- Wille H., 1964.
Weitere Untersuchungen an wenig bekannten Krankheitsformen der erwachsenen Honigbiene. Schweiz. Bienen-Z. 87, 18-28
- Wille H., 1965.
Neue Erkenntnisse über krankhafte Zustände im Bienenvolk. Südw. deutsch. Imker 17(10), 298-305
- Wille H. 1967. Mischinfektionen in der Honigbiene nach Ermittlungen in schweizerischem Material der Jahre 1965/66. Z. für Bienenforsch. 9(4), 150-170
- Wille H., 1968.
Les maladies des abeilles soumises à déclaration obligatoire. Directives pour la prophylaxie. Département apicole, Station fédérale d'économie laitière, Liebefeld-Berne

Wille H., 1974.
Massenwechsel des Bienenvolkes. Schweiz. Bienen-Z., 97,
304-316, 369-374, 420-425

Wille H., Gerig L., 1976.
Massenwechsel des Bienenvolkes. Schweiz. Bienen-Z., 99,
16-25

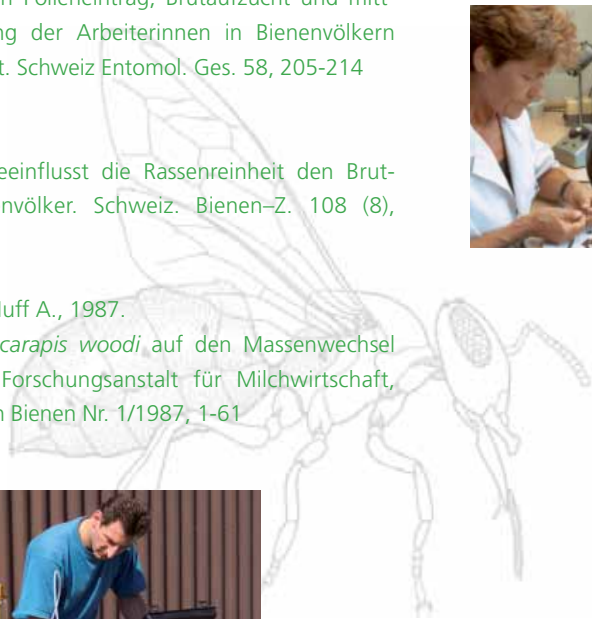
Wille H., Imdorf A., 1983.
Die Stickstoffversorgung des Bienenvolkes. Allg. Deutsche
Imkerzeitung, 17 (2), 37-50

Wille H., 1984.
Einfluss von Krankheitselementen auf den Massenwechsel
von Bienenvölkern. Schweiz. Bienen-Z. 107 (4,5), 161-172,
218-229

Wille H., Imdorf A., Bühlmann G., Kilchenmann V., Wille M.,
1985.
Beziehungen zwischen Polleneintrag, Brutaufzucht und mitt-
lerer Lebenserwartung der Arbeiterinnen in Bienenvölkern
(*Apis mellifica L.*). Mitt. Schweiz Entomol. Ges. 58, 205-214

Wille H., 1985.
In welchem Mass beeinflusst die Rassenreinheit den Brut-
rhythmus der Bienenvölker. Schweiz. Bienen-Z. 108 (8),
379-395

Wille H., Geiger A., Muff A., 1987.
Einfluss der Milbe *Acarapis woodi* auf den Massenwechsel
von Bienenvölkern. Forschungsanstalt für Milchwirtschaft,
Mitteilung der Sektion Bienen Nr. 1/1987, 1-61



| Collaborateurs-trices du CRA | | de | jusqu'à |
|------------------------------|-----------------------------|------|---------|
| 1 | Burri Robert | 1907 | 1937 |
| 2 | Nussbaumer T. | 1909 | 1913 |
| 3 | Morgenthaler Otto | 1910 | 1952 |
| 4 | Elser E. | 1912 | 1930 |
| 5 | Koehler A. | 1918 | 1923 |
| 6 | Maurizio Anna | 1928 | 1965 |
| 7 | Fyg Werner | 1929 | 1963 |
| 8 | Brügger A. | 1929 | 1966 |
| 9 | Zurbuchen K. | 1930 | 1938 |
| 10 | Lotmar Ruth | 1930 | 1946 |
| 11 | Vollenweider Johanna | 1932 | 1975 |
| 12 | Schneider Hans | 1942 | 1978 |
| 13 | Gubler Hans Ulrich | 1952 | 1957 |
| 14 | Wille Hans | 1957 | 1987 |
| 15 | Pintér L. | 1958 | 1961 |
| 16 | Badertscher-Schmitz Marlies | 1959 | 1964 |
| 17 | Schäfer Hans | 1961 | 1978 |
| 18 | Gerig Luzio | 1964 | 1991 |
| 19 | Maquelin Charles | 1966 | 1995 |
| 20 | Aubry J.M. | 1967 | 1967 |
| 21 | Hofer Hedwig | 1971 | 1979 |
| 22 | Rutz Walter | 1972 | 1975 |
| 23 | Andreani Josefa | 1973 | 1983 |
| 24 | Imboden Hans | 1974 | 1976 |
| 25 | Siegenthaler Urban | 1974 | 1979 |
| 26 | Fluri Peter | 1975 | 2005 |
| 27 | Maurer-Wider Beatrice | 1975 | 1981 |
| 28 | Merz Ruedi | 1978 | 1979 |
| 29 | Lehnherr Berchtold | 1978 | 1980 |
| 30 | Wille Marianne | 1979 | 1985 |
| 31 | Bühlmann Georges | 1979 | 1996 |
| 32 | Imdorf Anton | 1979 | |
| 33 | Bogdanov Stefan | 1980 | 2006 |
| 34 | Oppliger Hans | 1981 | 1981 |
| 35 | Bühler Adrian | 1981 | 1983 |
| 36 | Kilchenmann Verena | 1983 | |
| 37 | Nydegger Monique | 1984 | 1986 |
| 38 | Binder Stefan | 1984 | 1984 |
| 39 | Pelkonen Pirkko | 1986 | 1987 |

| Collaborateurs-trices du CRA | | de | jusqu'à |
|------------------------------|--------------------------|------|---------|
| 40 | Donzé Gérard | 1987 | 1995 |
| 41 | Tschan Anna | 1988 | 1996 |
| 42 | Rickli Matthias | 1988 | 1996 |
| 43 | Bachofen Boris | 1989 | 1999 |
| 44 | Rüegg Hansjörg | 1990 | 1990 |
| 45 | Bolli Heinz | 1991 | 1991 |
| 46 | Beretta Claire | 1991 | 1992 |
| 47 | Grosjean Jacqueline | 1991 | |
| 48 | Charrière Jean-Daniel | 1992 | |
| 49 | Wyttenbach Christian | 1992 | 2006 |
| 50 | Ivanov Tseko | 1993 | 1993 |
| 51 | Herrmann Miriam | 1993 | 1998 |
| 52 | Schnyder-Candrian Silvia | 1994 | 1994 |
| 53 | Ferraro Ruth | 1994 | 1997 |
| 54 | Monachon Florian | 1995 | 1995 |
| 55 | Blumer Meyre Pascale | 1996 | 2001 |
| 56 | Hurst Johanna | 1997 | 1997 |
| 57 | Ibanez Ruben | 1997 | 1998 |
| 58 | Pickhardt Anne | 1998 | 1999 |
| 59 | Jaun Andreas | 1999 | 1999 |
| 60 | Dillier Franz-Xaver | 1999 | 2004 |
| 61 | Cottier Valérie | 2000 | 2000 |
| 62 | Schenk Peter | 2000 | 2000 |
| 63 | Frick Rainer | 2000 | 2004 |
| 64 | Ruoff Kaspar | 2000 | 2006 |
| 65 | Kuhn Rolf | 2000 | |
| 66 | Gallmann Silvan | 2003 | 2003 |
| 67 | Keller Irene | 2003 | 2004 |
| 68 | Soland Gabriele | 2003 | 2006 |
| 69 | Koenig Clément | 2004 | 2004 |
| 70 | Richter Daniela | 2004 | 2004 |
| 71 | Müller Sonja | 2005 | 2005 |
| 72 | Gallmann Peter | 2005 | |
| 73 | Neumann Peter | 2006 | |

