

## Dossier du mois : Apiculture

### Un plan global pour une apiculture durable au sein d'une agriculture durable

François Gerster

#### Chiffres du miel en France

La production nationale est estimée à 18 500 tonnes pour 40 000 t de miel commercialisées, 25 500 t sont importées, contre 4 000 t exportées.

La France, avec ses différents climats, sa géographie et la diversité de ses cultures, devrait être l'un des plus grands pays apicoles du monde. Pourtant aujourd'hui la France, comme l'Union européenne, est fortement déficitaire et importe plus de la moitié du miel consommé.

La filière est peu protégée des autres productions mondiales (miel, gelée royale) tant sur le plan réglementaire et normatif (composition, étiquetage, origine) que sanitaire (importation d'animaux vivants).

Le ministre de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt a décidé la mise en oeuvre d'un plan de développement durable de l'apiculture française. Il en a confié la conception au CGAAER et a chargé l'un de ses membres d'en assurer la coordination ainsi que le suivi en s'appuyant sur un comité de pilotage composé de parlementaires, de représentants des collectivités (régions et départements) ainsi que des professionnels de toute la filière.

Ce plan s'appuie sur les objectifs stratégiques définis au printemps 2012 par le comité apicole créé au sein de FranceAgriMer et rassemblant les acteurs de la filière. Il s'appuie également sur de nombreuses discussions conduites avec toutes les parties prenantes de l'apiculture française.

Il décline des constats et formule des actions à mettre en oeuvre sur les thèmes suivants : l'abeille, les ressources, le service de pollinisation, le rôle de bio indicateurs, l'apiculteur, la filière, les produits de la ruche, les produits de l'élevage, la recherche apicole.

#### Butineuse à l'ouvrage

80 % des cultures, essentiellement fruitières, légumières, oléagineuses et protéagineuses, sont dépendantes des insectes pollinisateurs, dont les abeilles domestiques sont chefs de file.



#### Sommaire

- Dossier du mois : Apiculture  
Un plan global pour une apiculture durable
- Algoculture alimentaire  
Expertise du projet de filière en Bretagne
- Freins au développement de la méthanisation dans le secteur agricole
- Agenda prévisionnel de février

■ Le plan pour l'apiculture durable n'a pas l'ambition de dresser un bilan exhaustif des actions en cours dans ce domaine, mais seulement d'établir des points de constat susceptibles de pouvoir conduire à des améliorations. Il propose des objectifs raisonnables qui peuvent être atteints dans un délai de trois ans.

## Le contexte

L'apiculture est un secteur important de l'économie agricole en raison du rôle joué par les populations d'abeilles tant pour la pollinisation des fleurs que dans la production de miel.

Pendant la dernière décennie, ce secteur a été affecté par de graves **problèmes sanitaires** signalés aussi bien en France que dans d'autres pays. Les études scientifiques entreprises n'ont pas permis de déterminer la cause exacte de ce phénomène.

Le rapport scientifique « *Bee mortality and bee surveillance in Europe* » de l'EFSA (Autorité européenne de sécurité des aliments) a clairement montré le déficit de données épidémiologiques *objectivables* pour analyser ce problème dont l'étiologie est multifactorielle : utilisation de produits phytosanitaires systémiques, facteurs pathologiques parasitaires viraux ou bactériens, insuffisance de traitements appropriés, prolifération d'espèces envahissantes, stress liés aux conditions climatiques ainsi qu'à des changements dans l'alimentation, diminution de la biodiversité agricole et forestière, importation non maîtrisée de reines...

Depuis une vingtaine d'années, les taux de mortalités observés sur les colonies se sont fortement accrus. Les mortalités hivernales moyennes sont supérieures à 20 %, mais des colonies disparaissent aussi en cours d'année. Les taux de pertes annuelles dépassent fréquemment 30 %. Ils sont à comparer au taux de 10 % de pertes hivernales, considéré comme normal par les apiculteurs.

À l'instar de l'apiculture européenne, l'apiculture française est **insuffisamment structurée**. Or les facteurs à prendre en compte dans ce secteur incluent les divers types d'apiculture ainsi que les écarts significatifs qui existent entre les problématiques de technologie et de

## Quelques chiffres sur les abeilles



L'abeille vole à 30 km/h grâce à 200 battements d'ailes par seconde.  
Le rayon de butinage moyen est de 3 km soit une surface d'environ 3 000 ha.

La colonie, un supra organisme normalement immortel, compte :  
l'été de 30 000 à 60 000 abeilles, la reine et quelques centaines de faux bourdons,  
l'hiver, la reine entourée de 3 à 5 000 abeilles seulement.

La reine vit de 1 à 5 ans et pond jusqu'à 2 000 œufs par jour.

L'abeille vit en moyenne 27 jours l'été et 27 semaines l'hiver.

Elle pèse 0,1 g et peut rapporter à la ruche jusqu'à 70 mg de nectar et de pollen.

Un kilo de miel nécessite la visite de près de 75 millions de fleurs (soit environ 1 500 millions de fleurs/colonie/an).  
Pour un kilo de cire, les abeilles consomment 10 kg de miel.  
Pour récolter 1 g de nectar, l'abeille doit visiter 20 à 40 000 fleurs.

Infographie : Anick Leblanc Cuvillier

Depuis 2007, l'Union européenne conduit des actions pour préserver la compétitivité de l'apiculture européenne sur le marché mondial et, le 15 novembre 2011, le Parlement européen a adopté une résolution (2011/2108 INI) sur la santé des abeilles et les défis lancés au secteur apicole. Toutes ces propositions concourent à la mise en œuvre d'un plan global pour l'apiculture européenne dans les prochaines années. L'action de la France s'inscrit dans ce contexte.

Notre pays contribuera à l'élaboration d'un plan global pour l'apiculture européenne. Dans ce cadre, il fera des propositions à la Commission pour élargir le champ des actions à entreprendre sur les trois prochaines années, notamment dans les domaines de la constitution d'une filière élevage de reines et d'essaims et dans un système fiable d'épidémiologie des intoxications aiguës, subaiguës et chroniques subies par les abeilles.

santé spécifiques à cette filière par rapport à celles des autres filières animales.

L'apiculture est restée à l'écart du formidable élan de développement de l'agriculture européenne ces cinquante dernières années. A l'inverse d'autres

filiales animales et végétales, elle n'a pas bénéficié de la mise en œuvre de financements, de structures et de plans de développement. Malgré cela, l'apiculture a su réaliser des progrès, notamment en faisant évoluer les techniques et le matériel employés.

L'apiculture est fondamentale dans le service de la pollinisation : 80 % des cultures (essentiellement fruitières, légumières, oléagineuses et protéagineuses) sont dépendantes des insectes pollinisateurs, dont l'abeille domestique est le chef de file. La liste des plantes à fleur pollinisées par les abeilles compte environ 170 000 espèces, dont 40 000 se reproduiraient mal sans leurs visites.

L'abeille intervient également comme **sentinelle** et donne l'alerte pour les atteintes à l'environnement et à la biodiversité. Elle est l'avant-garde des Hommes. Observer les troubles et la mortalité des colonies d'abeilles, et surtout chercher à en comprendre les causes, c'est protéger la santé publique et le milieu dans lequel vivront nos enfants.

La pratique de l'apiculture sur notre territoire est **plurielle**. Elle peut être de l'ordre de la simple récolte ou de la production avec des impératifs de

rentabilité, sur un mode amateur ou professionnel et en pratiquant ou non la transhumance. Le point commun à tous les apiculteurs est la passion qu'ils éprouvent pour leurs abeilles.

La deuxième moitié du vingtième siècle a vu le développement de l'apiculture professionnelle et l'installation de petits producteurs sur tout le territoire.

Les différends récurrents entre ces diverses familles sont légion et ont gêné une action coordonnée de développement de la filière. En outre les conflits entre les apiculteurs et les autres intervenants du monde agricole, notamment cultivateurs et industriels de la phytopharmacie, sont également fréquents.

Si la pratique de l'apiculture est plurielle, tous les apiculteurs sont néanmoins des acteurs de la filière, ils en ont les droits et les devoirs.

Les données économiques, sanitaires, agronomiques et scientifiques du secteur de l'apiculture sont insuffisantes. Ce manque de données fiables et robustes freine le dialogue et l'instauration de débats constructifs avec les acteurs concernés.

Par exemple, le recensement des ruches est difficile car le système de déclaration obligatoire, supprimé pour des motifs de simplification administrative, n'a été rétabli (à la demande des professionnels) qu'à partir de 2010.

Entre 2005 et 2009, période sans déclaration obligatoire, les directions départementales des services vétérinaires, devenues directions de la protection des populations, ont enregistré entre 1 305 700 et 1 368 800 ruches selon l'année.

Le [recensement agricole 2010](#), quant à lui, indique la présence de 840 000 ruches en France métropolitaine.

En comparant les résultats de la statistique agricole annuelle et ceux des services vétérinaires, le pourcentage moyen de ruches détenues par les apiculteurs pluriactifs, amateurs ou retraités non recensés serait de 30 % environ.

Pour 2012, le parc national totaliserait 1 300 000 ruches en retenant l'hypothèse du maintien des ruchers professionnels à un million de ruches environ, chiffre à majorer de 30 % pour compter les ruches non recensées.

Pour satisfaire la demande intérieure et combler, au moins en grande partie,

### Quelques chiffres sur l'apiculture

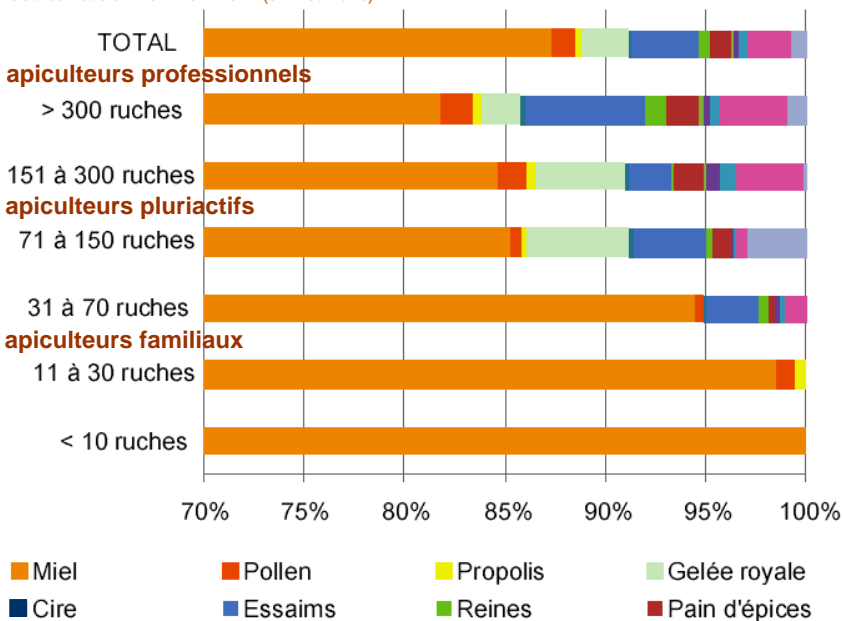
1 300 000	ruches
75 000	apiculteurs
1 600	apiculteurs professionnels soit 63 % de la production
2 000	apiculteurs pluriactifs 18 % de la production
+ de 70 000	apiculteurs familiaux 19 % de la production

### Le marché français du miel

Chiffre d'affaires apicole	134 M € <sup>1</sup>
dont produits de la ruche	122 M €
(dont miel)	115 M €
produits transformés	4 M €
produits d'élevage	5 M €
pollinisation	3 M €

### Répartitions du portefeuille « produits » des apiculteurs en pourcentage du revenu apicole total et par taille de ruchers

Source : audit PROTEIS – 2012 (chiffres 2010)



Les apiculteurs ayant moins de 10 ruches ne produisent que du miel.

Selon l'enquête PROTEIS, pour un tiers des apiculteurs, le chiffre d'affaires tiré de l'apiculture ne dépassait pas 10 000 euros en 2010. Pour la plus grande majorité (près de 90 %), le chiffre d'affaires annuel ne dépasse pas le seuil d'assujettissement au régime fiscal forfaitaire (76 300 € en 2010).

La moitié du miel est commercialisée en vente directe.

Le poids des signes d'identification de la qualité et de l'origine reste faible (5 %).

Le miel bio représente 5 % de la production.

le déficit de production de miel et des autres produits de la ruche, il faudrait résoudre le problème de la santé des abeilles et installer plus d'un million de colonies supplémentaires. Pour cela, il faut favoriser le passage du statut d'apiculteur pluriactif à celui de professionnel et installer (plusieurs milliers) de jeunes apiculteurs professionnels.

Ceci montre toute l'importance de l'apiculture dans le développement rural. La création de ces nouveaux emplois, directs ou induits, sur nos territoires ruraux est une belle opportunité, qui de plus s'affranchit de la contrainte du foncier.

Le statut de l'apiculteur est particulier car les apiculteurs sont des paysans

sans terre (ou presque) ce qui les rend à la fois forts (adaptables, mobiles) et fragiles (dépendants d'autrui pour la ressource florale).

### La filière

FranceAgriMer a fait réaliser en 2011, un [audit](#) économique de la filière apicole française.

Pour l'année 2010, le chiffre d'affaires apicole national est estimé à 133,5 millions d'euros<sup>1</sup>.

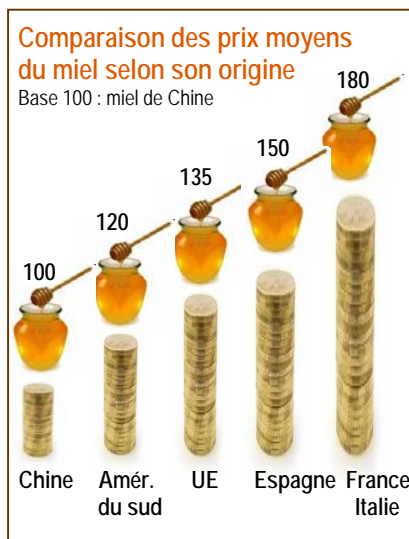
<sup>1</sup> évaluation basée sur la somme des valeurs estimées du prix de vente hors taxes, par les apiculteurs, des produits et services de l'apiculture française.



Très schématiquement, le marché mondial du miel polyfloral est structuré ainsi (Cf. graphique ci-contre) :

Les miels premier prix (grands volumes, faible qualité) répondent aux minima définis par la [directive](#) européenne 2001/110/CE (exemple : miel de Chine), puis viennent les miels sud-américains (prix supérieur de 20 %), les miels de l'Union européenne (pays de l'Est) (10 à 15 % supplémentaires).

Les miels français et italiens sont les plus chers ; 20 % de plus que le prix des miels espagnols, qui lui-même surclasse de 10 à 15 % celui des miels européens des pays de l'Est.



Infographie : Dominique Braive

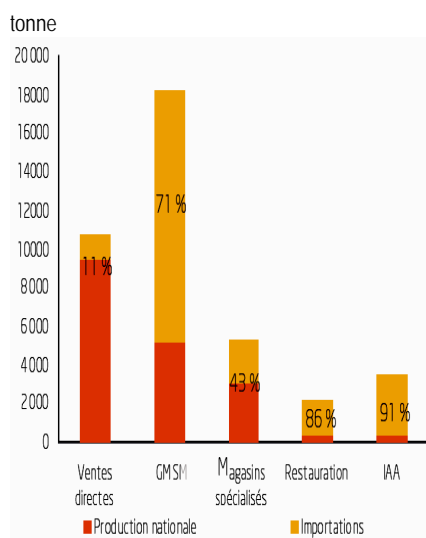
### La moitié du miel produit en France est commercialisée en vente directe

Le miel biologique représente 5 % de la production. Les miels identifiés sous signe de la qualité et de l'origine ne pèsent également que 5 %.

La consommation apparente de miel en France semble stable autour de 40 000 tonnes par an avec une progression des importations (Cf. tableau).

Tonnes	2004	2010	écart en %
Production estimée	25 500	18 326	- 28
Importations	17 051	25 395	+ 49
Disponible apparent	42 551	43 721	+ 3
Exportations	2 500	3 944	+ 58
Consommation apparente	40 051	39 777	- 1
Taux d'auto approvisionnement	64 %	46 %	- 18

Sources : audit GEM de la filière apicole 2004 et audit Protéis 2012



Tonnage de ventes de miel et poids relatif des importations selon les circuits de distribution (source : audit PROTEIS – 2012 ; chiffres 2010)

## Un plan d'action pour les trois prochaines années

Pour appréhender ces problématiques de façon coordonnée, le ministre de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt a décidé, en miroir avec les actions entreprises et à entreprendre au niveau européen, la mise en œuvre d'un plan d'action national 2013-2015 pour la filière apicole. Ce plan est global et tous ses volets doivent être conduits de manière coordonnée.

### Objectiver le problème de santé des colonies d'abeilles par une approche multifactorielle des troubles des colonies

Au-delà de l'abeille, c'est la colonie qu'il faut observer. Ces colonies sont, en

général, soumises à différents stress chimiques et biologiques de nature à gêner leur développement, voire entraîner leur mort. Il est dorénavant établi qu'il n'y a pas une cause unique de mortalité des colonies mais plusieurs facteurs concomitants, qui parfois se potentialisent.

On peut citer : les agressions chimiques (insecticides, fongicides...), le parasitisme chronique de [varroa](#), les agressions microbiologiques (bactériennes et virales), l'insuffisance de ressources alimentaires équilibrées et accessibles tout au long de la saison, des reines importées inadaptées à l'écotype des colonies, et les pratiques parfois inappropriées de certains apiculteurs...

Il convient de développer une méthode de mesure de l'activité et de l'état de santé d'une colonie, de mieux diagnostiquer les affaiblissements de colonies, d'identifier les facteurs favorisants et déclenchant, de promouvoir des recherches sur la reine, les stress chimiques et biologiques qu'elle subit et les conditions d'amélioration de sa santé.

### Diminuer l'impact des pesticides sur la santé des colonies d'abeilles

Les insecticides agissent par contact, inhalation ou ingestion sur les insectes ciblés, mais aussi parfois sur d'autres insectes comme les abeilles.

Leur action peut être aiguë dans les minutes ou les heures qui suivent la pulvérisation ou le poudrage, ou bien être chronique, plus lente, plus insidieuse, perceptible quelques jours ou quelques semaines après la contamination. Ainsi, ils peuvent provoquer des perturbations comportementales ou physiologiques chez les abeilles.

Une récente publication conforte une approche d'évaluation approfondie sur les dangers relatifs à des modifications du comportement des abeilles exposées à une substance neurotoxique distribuée sur un mode systémique et à des doses sublétales (la substance est généralement présente dans tous les organes de la plante et dans ses produits, donc dans le nectar et le pollen).

L'EFSA a publié en mai 2012 un bilan des connaissances scientifiques les plus avancées relatives aux risques, pour les abeilles, associés aux pesticides. Ses experts scientifiques mettent actuellement au point un programme de travail spécifique et coordonné sur les abeilles en relation avec les pesticides, la santé des animaux et des plantes ainsi que les organismes génétiquement modifiés. Ils réalisent également une analyse des lacunes existantes en matière d'évaluation des risques et de collecte de données. L'action de l'EFSA est soutenue afin de faire évoluer les méthodes d'évaluation des pesticides.

En France, le suivi des conséquences de l'utilisation des pesticides sur les colonies d'abeilles est lacunaire. Un observatoire des résidus de pesticides dans l'alimentation de l'abeille sera mis en place dès 2013.

**« Les produits phytopharmaceutiques, c'est pas automatique »**

C'est le thème d'une campagne d'information envisagée, destinée aux agriculteurs et à leurs conseillers pour insister sur les dangers d'une utilisation systématique du parapluie chimique en agriculture.

Une épidémiologie des intoxications des colonies d'abeilles sera mise en place.

**Lutter contre les maladies des abeilles (diagnostic, surveillance, traitement, prévention)**

Face aux infestations parasitaires, aux infections bactériennes et virales qui affectent massivement les colonies, il n'existe pas d'encadrement sanitaire satisfaisant, ni de prophylaxie officielle contre les maladies des abeilles, et peu de médicaments.

Cet encadrement sanitaire est à mettre en place sur tout le territoire et des vétérinaires sanitaires spécialisés seront nommés.

Un organisme à vocation sanitaire national compétent en maladies des abeilles sera désigné et un système d'épidémiologie mis en place, ainsi que des prophylaxies sanitaires nationales. Des méthodes de lutte prophylactiques simples, rassemblées dans un volet sanitaire d'un guide de bonnes pratiques apicoles, seront encouragées.

**Lutter contre le frelon asiatique**

L'abeille domestique constitue l'une des proies favorites du frelon asiatique<sup>2</sup> (*Vespa velutina*). La capacité de défense des abeilles européennes est nulle face à ce prédateur. La profession apicole attend la mise au point d'un piège sélectif et/ou de méthodes de lutte biologique.

Une collaboration avec le ministère en charge de l'écologie a été établie pour classer le frelon asiatique en espèce envahissante. Le ministère de l'agriculture l'a classé comme danger sanitaire et il reste maintenant à organiser rationnellement la lutte.

**Mettre en place une filière française compétitive d'élevage de reines et d'essaims**

Les éleveurs d'abeilles ne bénéficient pas facilement du progrès génétique. En France, la fourniture de reines ou d'essaims pour maintenir, renouveler et développer les cheptels souffre d'une insuffisance chronique. Cette situation contraint les apiculteurs à importer une grande quantité de reines souvent inadaptées à l'écotype des colonies implantées, avec des risques sanitaires récurrents. Il convient de développer l'élevage au sein de chaque exploitation, de renforcer la filière « élevage de reines et d'essaims », d'organiser des centres régionaux d'amélioration et de diffusion génétiques d'abeilles adaptées à l'écotype régional.

<sup>2</sup> pour en savoir plus : [La lettre du CGAAER n°58 de juillet-août 2011](#)  
[Rapport CGAAER 10067 - sept. 2010](#)

Actuellement le niveau de prix des produits d'élevage ne permet pas à l'éleveur d'obtenir une rentabilité équivalente à celle de la production de miel. Par ailleurs, les investissements, humains et matériels, nécessaires à l'élevage ne peuvent s'amortir rapidement car le volume de production est réduit. L'aide au maintien et au renouvellement de cheptel est réaffirmée et l'aide à l'investissement pour le matériel d'élevage est réactivée. La mise en place d'une aide à l'achat de reine fécondée et la prise en charge des coûts de main d'œuvre sont étudiées.

**Mieux connaître et protéger l'apiculture française**

L'absence d'identification des reines, des colonies et des ruches complexifie la mise en place d'une certification sanitaire des ruchers. Le système de déclaration des ruchers sera amélioré et le contrôle des importations de reines et de cheptels sera renforcé.

**Retrouver la biodiversité nécessaire à l'apiculture et, au-delà, à toute l'agriculture**

Les colonies d'abeilles se nourrissent principalement de pollen et du nectar des fleurs. La colonie dépend donc de la flore locale agricole ou non. On constate aujourd'hui, un appauvrissement de la flore en qualité et en quantité.

La France peut être à l'initiative pour faire prendre en compte l'abeille dans le verdissement de la nouvelle PAC (Politique agricole commune). Les surfaces *dites* « d'intérêt écologique » doivent pouvoir bénéficier aux abeilles.

**Maintenir et développer le service de la pollinisation assuré par les colonies d'abeilles**

Environ 80 % des plantes à fleurs de la planète sont pollinisées par les insectes, et parmi ces plantes environ 85 % le sont par les abeilles.

Il faut maintenir et amplifier l'aide financière à la pollinisation des zones sensibles et conforter le maillage du territoire par les apiculteurs.

**Ci-contre : La jachère fleurie, devant les cultures et le vignoble de Marsannay-la-Côte (Côte-d'Or), et la forêt en arrière plan constituent un ensemble de ressources mellifères riches et variées.**





## Promouvoir le rôle des colonies d'abeilles comme indicateur des atteintes à la biodiversité et à l'environnement

L'abeille est un bio-indicateur particulièrement performant, puisqu'elle est au quotidien en contact avec plusieurs éléments biotiques et abiotiques des écosystèmes tels que les végétaux, l'eau, le sol et l'air. Son activité de butinage lui fait exercer une fonction de préleveur sur des centaines de points chaque jour ainsi que sur une aire de plusieurs kilomètres de rayon. Un système global de surveillance de colonies sera mis en place dans des endroits pertinents du territoire.

## Mieux former et installer les apiculteurs

L'absence de formations spécialisées gêne considérablement les possibilités d'installation dans ce métier complexe et technique. Les données économiques de l'exploitation apicole sont manquantes, il est donc aujourd'hui très difficile de conseiller et, a fortiori, d'installer un apiculteur.

Il n'existe pas de guide complet et validé des bonnes pratiques apicoles. Un tel guide sera rédigé.

Une formation de technicien en productions végétales – option apiculture – sera créée.

Les Chambres d'agriculture seront encouragées à soutenir les exploitants agricoles apiculteurs, notamment lors de leur installation et dans les phases importantes du développement de leur exploitation.

## Organiser la filière apicole

L'Institut technique et scientifique de l'apiculture et de la pollinisation (ITSAP) a été créé en 2009, il sera conforté et développé au service de la filière.

Le statut des producteurs demeure hétéroclite. Un premier pas vers une structuration a été franchi par la création, en octobre 2011, d'un comité apicole ayant vocation à constituer une instance de dialogue et de concertation des acteurs de la filière. Celui-ci a adopté, au printemps 2012, des objectifs stratégiques communs pour la filière. Le comité apicole sera consulté sur l'élaboration et la mise en œuvre du programme communautaire apicole. Un comité de pilotage sera mis en place pour suivre le plan d'action ministériel.

## Organiser la production apicole

Il convient d'améliorer l'étiquetage du miel et sa lisibilité, notamment sur son origine. Des études qualitatives sur le marché du miel en France et stratégiques sur les différents circuits de production, d'importations et de transformation seront réalisées.

## Mieux organiser la production de miel, de gelée royale et d'autres produits de la ruche

Il n'y a pas d'identification des ateliers de production de miel et peu de systèmes de reconnaissance de l'identité de terroirs ou de qualité spécifique des

miels français, pourtant de telles démarches sont de nature à conforter la production française sur les marchés intérieur et extérieur.

Le miel est parfois victime de fraudes. Il convient de mieux réglementer la caractérisation du miel et de lutter contre les adultérations. Il faut encourager les professionnels à promouvoir la mention « miel récolté et conditionné en France ». La diffusion et la mise en pratique du guide de bonnes pratiques d'hygiène seront encouragées chez tous les producteurs.

## Développer la recherche et l'enseignement supérieur en apidologie

Un appel à projets de recherche a été lancé fin 2012 avec la collaboration de l'Agence nationale de la recherche. Il convient de favoriser la création d'une équipe d'enseignants en apidologie (biologie et physiologie de l'abeille, élevages des abeilles, production de miel et d'autres produits de la ruche, écotoxicologie, pathologies et thérapeutique, sécurité sanitaire des produits). La constitution d'un consortium de recherche français sur l'abeille sera encouragée.

[Lien d'accès au rapport](#)

[Retour au sommaire](#)



Ruches près de La Balme-de-Thuy (Haute-Savoie, France)

Le 8 février dernier, Stéphane Le Foll, ministre de l'agriculture, de l'agro-alimentaire et de la forêt, a annoncé vouloir mobiliser 40 millions d'euros de crédits nationaux et européens pour ce plan triennal afin de relever le défi de la mise en place d'une filière apicole durable et compétitive. Ainsi, la France deviendrait l'un des grands pays apicoles de l'Union européenne. Ce plan, articulé en 17 axes et décliné en 115 actions, vise aussi à développer le cheptel apicole dans un contexte de fragilité généralisée des colonies d'abeilles.

Stéphane Le Foll a déclaré :  
« Au-delà de l'aspect économique, la mise en place d'un plan de développement durable de l'apiculture doit permettre la préservation de la population d'abeilles, ce qui est indispensable à la vie végétale ».