

SANTE

Le syndrome de dépopulation des ruches en Espagne CONSIDERATIONS SUR SON ORIGINE

Dans cet article, nous passons en revue les derniers travaux réalisés par notre groupe sur l'origine de ce que l'on a appelé le syndrome de dépopulation des ruches, qui affecte nos exploitations depuis quelques années.

Le phénomène nouveau le plus important à souligner, c'est la détection, pour la première fois en Espagne (et en Europe), de la présence du microsporide *Nosema ceranae* qui parasite l'*Apis mellifera* dans les ruchers affectés par la dépopulation.

La présence de ce parasite dans nos ruches pourrait expliquer la symptomatologie que l'on observe dans les exploitations affectées par ce syndrome. Toutefois, du fait de sa découverte récente, il est indispensable de réaliser des études approfondies sur la relation entre cette nouvelle pathologie et ce nouveau parasite afin de clarifier l'épizootologie de cette pathologie.

MARIANO HIGES, RAQUEL MARTIN, ALBERTO SANZ, NOEMI ALVAREZ, ANGEL SANZ, Ma DEL PILAR GARCIA*, ARANZAZU MEANA*

Centro Apícola Regional, Dirección General de la Producción Agropecuaria de la Consejería de Agricultura, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

* «Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid»

(Centre apicole régional, direction générale de l'agriculture et de l'élevage du conseil d'agriculture, assemblée de communautés de Castille-Manche.

* «Département de la santé animale, Faculté d'études vétérinaires, Université *complutensis* de Madrid»)

Le syndrome de dépopulation des ruches

Le «syndrome de dépopulation des ruches», comme on le nomme actuellement, n'est pas un phénomène nouveau, bien qu'au cours de la période automne/hiver 2004 et printemps 2005 il se soit manifesté avec une virulence extrême. Notre équipe de travail l'avait déjà détecté à la fin des années 90 et au début de l'an 2000, mais il se manifestait alors de manière plus discrète qu'aujourd'hui.

Il se caractérise par la diminution progressive du nombre d'abeilles d'une colonie, sans cause apparente, jusqu'à ce que cette colonie s'effondre, et disparaisse, du fait que les abeilles survivantes ne peuvent plus assurer les tâches élémentaires de la colonie. Jusqu'à présent, cette dépopulation n'était associée à aucune pathologie concrète, mais dans les phases finales, l'apparition de maladies d'origine secondaire, telles que la loque américaine ou l'ascophérose, est fréquente, spécialement parmi le couvain.

Ce syndrome est accompagné d'une série de manifestations telles que les baisses de production de miel et de pollen du fait de la diminution du nombre d'abeilles. Il est rare que l'on puisse observer une mortalité flagrante chez les abeilles des ruches ; elles manifestent seulement une nette perte de vigueur. Dans la phase finale, les colonies d'abeilles disparaissent du fait que leur nombre est insuffisant pour pouvoir maintenir la régulation

thermique interne, que les réserves de miel et de pollen sont insuffisantes et qu'elles ne peuvent plus s'occuper du couvain.

Au cours des années 2003 et 2004, le syndrome de dépopulation s'est manifesté principalement pendant l'automne et l'hiver, période pendant laquelle a eu lieu le plus grand nombre de pertes dans les ruchers. Cependant, des cas ont été relevés tout au long de la partie de 2005 qui s'est écoulée jusqu'à ce jour, ce qui indiquerait une recrudescence du phénomène.

La dénomination de ce phénomène comme «syndrome de dépopulation» est due au fait que les manifestations cliniques que présentent les abeilles affectées ne coïncident pas avec celles des principales maladies des abeilles, et que l'on n'observe pas des symptômes tels que des diarrhées, des altérations anatomiques de certaines parties des abeilles, ou une mortalité évidente devant les ruches, etc. De ce fait, on considère aujourd'hui le phénomène comme une entité nosologique spécifique d'étiologie inconnue.

Dépopulation et traitement des graines de tournesol aux pesticides

L'action toxique de certains pesticides agricoles a été la cause la plus souvent invoquée par le secteur comme responsable du syndrome de dépopulation.

Au cours des six dernières années, nous avons étudié l'action possible de certains pesticides à usage agricole comme l'imidaclopride (Gaucho) ou le fipronil (Régent), utilisés dans le traitement des graines de tournesol, et leur lien avec la dépopulation des ruches, suite à la préoccupation du secteur vis-à-vis de l'utilisation possible de ces produits.

Les premières études ont été réalisées en France à la suite des dénonciations faites par les apiculteurs français qui accusaient ces produits d'avoir été la cause des pertes de colonies d'abeilles dans la décennie des années 90 dans ce même pays. L'action toxicologique réelle de ces substances sur les abeilles est très controversée, et les travaux publiés récemment font apparaître des résultats contradictoires (Maus, 2003 ; Montcharmont et col., 2003 ; Stadler et col., 2003 ; Aubert et col., 2004 ; Bonmatin et col., 2004 ; Colin et col., 2004 ; Faucon et col., 2004 ; Schmuck, 2004 ; Suchail et col., 2004). Le Parlement Européen a même soulevé plusieurs questions concernant l'action que pourraient avoir ces phytosanitaires sur la flore entomologique. Dans de nombreux cas, les concentrations d'imidaclopride (Gaucho) ou de fipronil et de leurs métabolites correspondants, détectées dans le nectar ou le pollen en France, n'expliqueraient pas à elles seules les symptômes observés dans les ruches et dénoncés par les apiculteurs (Faucon et col., 2004). Parmi les causes possibles, il pourrait y avoir l'action de certains agents pathogènes (parasites, virus, etc.), une sensibilité particulière à ces produits chez certaines races d'abeilles ou l'action synergique de certains facteurs encore non identifiés. Cependant, après plusieurs années d'interdiction de l'utilisation de l'imidaclopride et du fipronil, la mortalité des abeilles en France reste très élevée.

La situation en Espagne en ce qui concerne ce phénomène est totalement différente de celle décrite en France. Une simple analyse des données obtenues au cours des études réalisées par notre groupe de travail nous éclaire bien sur le sujet.

L'imidaclopride n'est pas autorisée en Espagne pour le traitement des graines de tournesol, et elle ne l'a jamais été à ce jour, et son utilisation serait donc totalement illégale pour cette culture. Les analyses que nous avons réalisées entre 1999 et 2001 (années au cours desquelles le secteur a commencé à dénoncer le problème de la dépopulation des ruches en Espagne) sur les graines de tournesol, le pollen de tournesol et les abeilles et le miel des ruches situées dans différentes plantations de tournesol de Castille-Manche n'ont jamais révélé la présence de cette molécule ni de ses métabolites. Cette situation est probablement très semblable dans le reste de l'Espagne.

En ce qui concerne le fipronil, la situation est différente. A la différence de la précédente, cette substance est actuellement autorisée pour le traitement des graines de

tournesol, et elle a été utilisée pour la première fois en Espagne en 2004. Sur les quelque 500.000 hectares de tournesol semés cette année-là, seuls quelque 25.000 hectares ont reçu des graines traitées au fipronil, ce qui représente environ 5% du total national. Les terrains étaient situés exclusivement dans les provinces de Cordoue et de Séville (quelque 22.500 hectares, soit 90%) et dans la province de Cuenca (2.500 hectares, soit 10%).

En 2005, quelque 750.000 hectares de tournesol ont été semés en Espagne, sur lesquels 64.000 hectares ont reçu des graines traitées au fipronil (soit environ 8% du total). Comme l'année précédente, les terrains étaient situés dans les provinces de Cordoue et de Séville (quelque 55.000 hectares, soit 90%) et dans la province de Cuenca (quelque 9.000 hectares, soit 10%). De plus, la forte sécheresse que nous subissons cette année a fait qu'une grande partie du tournesol semé en Andalousie n'a pu être utilisée par les apiculteurs, et cela a eu pour effet de réduire considérablement les mouvements de transhumance des ruches vers cette région et vers cette culture.

Si finalement il était démontré que le traitement des graines de tournesol en utilisant ces substances soit capable de produire dans les colonies d'abeilles des cadres cliniques compatibles avec le syndrome de dépopulation, la probabilité que ce problème se présente en Espagne associé à la culture du tournesol serait vraiment très faible, voire nulle, car leur utilisation à ce jour est insignifiante, et par conséquent, le nombre de ruches en contact direct avec cette substance serait très peu élevé, et cela ne se produirait que dans les ruches qui auraient été dans l'une des trois provinces citées. Les phénomènes de dépopulation présentent les mêmes manifestations cliniques dans les zones où l'on cultive le tournesol (qu'il soit ou non traité au fipronil) que dans les zones sans tournesol, et dans la plupart des cas, longtemps après la fin de la floraison de cette plante, et ceci dans toutes les régions de l'Espagne.

Nous sommes actuellement en train de réaliser une étude approfondie sur le terrain afin de déterminer les éventuelles répercussions que pourraient avoir sur les colonies d'abeilles les cultures de tournesol dont les graines ont été traitées au fipronil. Bien que nous ne disposions pas encore aujourd'hui des résultats définitifs pour les ruchers étudiés, il n'est apparu jusqu'à présent aucun problème toxicologique manifeste qui puisse être lié à cette substance.

En ce qui concerne d'autres substances utilisées pour le traitement des graines de tournesol (Captane, Folpet, Metalaxil, etc.), elles ne semblent pas capables de produire chez les abeilles de cadres de toxicité aiguë ou chronique compatibles avec le syndrome de dépopulation des ruches, selon les rapports qui nous ont été remis à ce sujet par l'institut national de toxicologie, concernant des échantillons provenant de notre laboratoire.

Dépopulation et maladies parasitaires des abeilles

Parmi les pathologies qui affectent les abeilles mellifères, la varroase et la nosérose occupent une place prépondérante. Toutefois, les laboratoires spécialisés dans l'étude des pathologies apicoles sont peu nombreux actuellement en Espagne, et de ce fait, on ne dispose pratiquement pas de données officielles qui permettent d'évaluer l'importance réelle que les pathologies apicoles occupent dans ce secteur et l'influence qu'elles ont sur la viabilité des colonies d'abeilles et sur leurs productions (miel, pollen, cire, gelée royale, etc.).

Il nous serait possible d'extrapoler une estimation approximative de l'importance de ces maladies parasitaires à partir des données analytiques obtenues par notre laboratoire. Plus de 50% des cas remis au laboratoire de pathologie du centre apicole régional au cours de l'année 1998 ont été diagnostiqués positifs à ces pathologies, et ce chiffre a été légèrement supérieur en 1999. Le problème s'est accentué au cours de l'an 2000 et au début de 2001, et nous pensons qu'au cours de ces années-là le taux élevé de mortalité parmi les colonies d'abeilles dont se sont plaints les apiculteurs a pu être dû aux maladies parasitaires. Si au

cours de ces années et des suivantes, les cas diagnostiqués positivement comme varroase se sont maintenus à un niveau stable (bien que dans certains cas nous ayons également diagnostiqué des particules virales), les cas diagnostiqués positivement comme nosérose ont connu une croissance exponentielle. En 2002, et surtout en 2003 (104 foyers en 2002 et 258 en 2003), les cas de nosérose, que nous pensions dans un premier temps provoqués par le *Nosema Apis*, ont représenté plus de 40% des cas diagnostiqués dans notre laboratoire.

En 2004, le problème devient encore plus important ; on assiste en effet à un affaiblissement très important parmi les colonies d'abeilles, et à une mortalité massive dans les cas les plus graves, principalement en automne et en hiver, dans différentes régions comme la Castille-Léon, l'Extramadoure, l'Andalousie, la région Castille-Manche et la Galice (communication du MAPA datée du 22 décembre 2004). N'oublions pas qu'une grande partie de la population apicole nationale se situe dans ces régions et que cela constitue, par conséquent, un problème sanitaire et écologique très grave.

Dans notre laboratoire, sur 3.000 foyers analysés en 2004, provenant de la quasi-totalité des régions d'Espagne (à l'exception de la Galice, du Pays Basque et de la Catalogne, qui ne nous ont pas remis d'échantillons), 90% des cas ont été diagnostiqués comme nosérose, étant donné les lésions macroscopiques et la détection de spores de microsporides ayant une morphologie compatible avec celle du *Nosema Apis*. Toutefois, le cadre clinique ne correspondait pas totalement à la description faite de celui-ci dans les publications spécialisées ni à celui que nous connaissions par expérience.

Nous en concluons donc qu'il est possible que nous soyons en train d'assister à l'apparition d'une nosérose chronique d'automne/hiver comme la décrit l'Office International des Epizooties (OIE 2004), étant donné que le taux le plus élevé de cas positifs est apparu entre les mois de septembre et de décembre de l'année 2004 (99,3% des échantillons reçus au cours de cette période étaient positifs). Le cadre clinique qui se présentait se manifestait par un affaiblissement des ruches sans autres symptômes associés, des baisses importantes des productions de la période printemps/été précédente, et une disparition des abeilles dans les cas les plus graves. Malgré la présence de spores chez les abeilles affectées, les caractéristiques particulières du cadre clinique étaient surprenantes car celui-ci présentait des différences nettes par rapport aux manifestations cliniques traditionnelles que la nosérose provoquée par le *Nosema Apis* présentait en Espagne. Les altérations observées dans l'appareil digestif étaient plus graves avec des lésions très importantes au niveau cellulaire, et des ruches étaient même affectées pendant l'été, époque pendant laquelle ne se produisaient pas habituellement de cas de nosérose dus au *Nosema apis*. Il est également surprenant de constater la grande résistance des spores du microsporide détecté dans la campagne (capables de supporter des conditions extrêmes de froid avec une humidité faible pendant l'hiver 2004/2005), ainsi que l'augmentation rapide des cas positifs dans les foyers analysés dans notre laboratoire (de 13% en 1999 à 90% en 2004 et probablement plus de 97% en 2005).

Dans d'autres pays comme la France et l'Allemagne, il n'a pas été signalé d'épidémies de nosérose au cours des cinq dernières années, malgré l'apparition de cadres cliniques semblables à ceux qui sont apparus en Espagne avec dépopulation comme symptôme principal. En Italie, seuls 3 foyers ont été signalés en 2000 et au Portugal, de 12 à 83 foyers de 1999 à 2004. Tout porte à croire que dans ces pays, on manque d'une information épidémiologique adaptée et fiable sur la nosérose, et ceci à plus forte raison quand seule la France déclare réaliser une surveillance sanitaire de la maladie et que dans les autres pays on n'adopte aucune mesure de contrôle et on ignore l'importance réelle de cette pathologie. Il est probable que les problèmes d'affaiblissement et de mortalité des colonies d'abeilles signalés dans les publications de différents pays européens soient liés à cette maladie.

Ce manque d'information épidémiologique sur la nosérose des abeilles au niveau mondial risque de s'aggraver du fait de la décision de l'OIE, dans la révision de 2005 du *Manual of Standards for Diagnostic test and vaccines*, de ne pas inclure cette maladie dans la liste de celles qui doivent être obligatoirement déclarées.

Au cours des huit premiers mois de 2005, la situation s'est encore aggravée. Au cours de cette période, nous avons analysé plus de 790 foyers provenant de la quasi-totalité du territoire national et avons détecté des spores de microsporidies compatibles avec le *Nosema apis* dans 97% des échantillons analysés. Dans tous les cas, les échantillons d'abeilles provenaient de ruchers affectés par la dépopulation, dans une mesure plus ou moins importante, et l'on pouvait encore observer la symptomatologie clinique déterminée par notre laboratoire, avec les mêmes lésions, tant à niveau macroscopique qu'histologique. Au cours de cette année, des foyers ont été détectés tous les mois, et cette tendance continue actuellement.

Détection du *Nosema ceranae* dans les ruches affectées par la dépopulation

Comme nous l'avons indiqué, les cadres de dépopulation et de mortalité des colonies d'abeilles, associés à une symptomatologie clinique caractéristique, étaient ceux de la nosérose chronique causée par le *Nosema apis* décrits par l'OIE.

Jusqu'à ce jour, on pensait que cette maladie était provoquée uniquement par la multiplication du microsporide *Nosema apis* Zander dans l'épithélium digestif des abeilles. Il s'agit d'une maladie présente dans le monde entier et elle occasionne une pathologie qui est souvent accompagnée de diarrhées chez l'abeille mellifère, dans les cas les plus aigus (Bailey et Ball, 1991 ; Fries, 19997). Bien que sous les climats tropical et subtropical, elle ne soit pas considérée comme un problème important, dans la zone de climat tempéré, son impact défavorable sur la capacité de production des abeilles (Farrar, 1947 ; Fries et Eckbom, 1984), ainsi que sur leur survie (Farrar, 1942 ; Fries, 1988), fait de la nosérose une des maladies parasitaires les plus graves pour les ruches.

Le développement du parasite dans les cellules épithéliales de l'intestin moyen (ventricule) des abeilles peut affecter tous les individus adultes de la colonie (ouvrières, faux bourdons et reine) (Bailey et Ball, 1991 ; Fries, 1993, 1997). Il provoque la baisse de l'activité des enzymes protéolytiques intestinaux (Malone et Gatehouse, 1998) et chez les nourrices, une diminution de l'activité des glandes hypopharyngées (Wang et Moeller, 1971), entre autres lésions. Cette pathologie raccourcit la durée de vie moyenne des abeilles (Kleinschmidt et Ferguson, 1989), et provoque ainsi de fortes baisses de productivité (De Graaf et Jacobs, 1991) et un taux de mortalité élevé pendant l'hiver (Nitschmann, 1957). Les problèmes occasionnés par le renouvellement de la reine s'ajoutent aux dommages financiers causés par le parasite (Farrar, 1947).

Sous sa forme aiguë, la nosérose est accompagnée de diarrhée, et une grande quantité de spores est ainsi libérée avec les selles (Bailey, 1981) ; on a pu établir une corrélation entre la quantité de spores dénombrées et la perte de colonies (Kaulo et col., 2003). Mais la conséquence la plus grave de la contamination par le parasite est peut-être la diminution de la capacité de réponse des abeilles vis-à-vis de tout autre agent infectieux, du fait d'une défense immunitaire amoindrie. Cette dernière semble être la cause la plus probable dans certains cas de viroses graves dans les colonies d'abeilles parasitées de façon chronique par le *Nosema* (Benjeddou et col., 2003 ; Chen et col., 2004).

La symptomatologie associée aux cas positifs, caractérisée par la gravité des lésions, l'absence de diarrhée en général, et l'apparition de manifestations soudaines et violentes à des moments de l'année qui ne sont pas propices au développement du cycle biologique du

parasite *Nosema apis* nous a conduits à penser qu'il s'était produit une modification de la nature de l'agent étiologique responsable de la maladie.

Pour confirmer cette hypothèse, nous avons développé une technique biologique moléculaire qui permet d'amplifier et de séquencer une partie du génotype très spécifique des microsporides à partir de laquelle il est possible d'établir une différenciation nette entre des espèces du genre *Nosema* et d'autres espèces proches phylogénétiquement.

Cette technique nous a permis de vérifier que les séquences de l'ADN du gène étudié présentaient une homologie de 100% avec la séquence du *Nosema ceranae*. Techniquement, ce résultat est déterminant pour pouvoir considérer l'espèce trouvée dans les ruchers étudiés comme différente de l'espèce *Nosema apis*. Nous devons ajouter qu'il a également été trouvé sur un seul des échantillons étudiés une autre séquence compatible à 100% avec le *Nosema apis*.

Ces résultats nous permettent de confirmer la présence du microsporide *Nosema ceranae* agissant en parasite de l'*Apis mellifera* en Espagne, et c'est probablement le principal responsable du problème sanitaire que présentent nos exploitations apicoles actuellement ; ce problème, comme nous l'avons déjà dit, a été dénommé «syndrome de dépopulation des ruches». C'est la première fois que l'on dénonce, en Espagne et en Europe, la capacité du *Nosema ceranae* à parasiter l'*Apis mellifera*, et c'est la première fois qu'on établit un lien avec un cadre clinique concret.

Au niveau mondial, le problème peut s'avérer très grave, car récemment, Huang et col., dans un ouvrage présenté au 38^{ème} *Meeting of the Society for Invertebrate Pathology* (7-11 août 2005, Anchorage, Alaska, USA), mais non encore publié, détectent dans des ruchers de Taiwan des *Apis mellifera* parasitées par le *Nosema ceranae*. D'un point de vue épidémiologique, cette découverte revêt une grande importance, car il est ainsi confirmé que dans la zone géographique d'origine du *Nosema ceranae*, le parasite a été capable de passer à un nouvel hôte (*Apis mellifera*). Il est très probable que le *Nosema ceranae* se soit propagé par les colonies d'abeilles mellifères européennes, tant sur le continent asiatique que sur le continent européen, jusqu'à arriver en Espagne, en suivant des itinéraires géographiques semblables à ceux suivis par le *Varroa*. Naturellement, cette hypothèse doit être confirmée, par la recherche et par la dénonciation de la présence du *Nosema ceranae* dans d'autres pays voisins du nôtre, chose qui ne s'est encore pas produite, probablement du fait qu'aucune étude n'a encore été réalisée en ce sens.

Au niveau épizootologique, il est également très important d'indiquer que les abeilles butineuses sont les individus les plus touchés pendant les périodes où les colonies d'abeilles sont productives. Les observations précédentes nous indiquent que les abeilles affectées meurent à l'extérieur, loin des ruches. Cela conduirait à une dépopulation progressive des ruches affectées, sans que l'on voie de cadavres d'abeilles devant ces mêmes ruches, à une diminution de l'apport de nectar et de pollen et à la disparition totale de la colonie par manque de nourriture et d'ouvrières, à moyen terme.

Comme dans le cas des autres microsporides, les spores du *Nosema ceranae* auraient la capacité de rester pendant de longues périodes de temps dans le milieu ambiant, et cela faciliterait la réitération de l'infection des ruches et la répétition dans le temps des cadres de dépopulation.

A ce jour, il n'a pas été possible d'établir une relation de cause à effet directe entre le nombre de spores présentes dans l'appareil digestif de l'abeille et les lésions que ce microsporide provoque. Cet aspect est d'une importance vitale du point de vue du diagnostic, car les techniques de parasitologie routinières utilisées pour diagnostiquer la nosérose provoquée par le *Nosema apis* et recommandées par l'OIE donnent souvent de faux résultats négatifs dans les ruches affectées par le *Nosema ceranae*.

Quant au traitement, ce microsporide, tout comme d'autres espèces voisines, est très sensible à la fumagiline quand on l'applique aux doses correctes. Ces mesures thérapeutiques doivent être accompagnées, quand cela est nécessaire, de mesures permettant de désinfecter le matériel apicole, de préférence en utilisant de l'acide acétique et en chauffant (OIE 2004).

Conclusions

. Nous assistons à la première détection du microsporide *Nosema ceranae* comme parasite de l'*Apis mellifera* en Europe. Il s'agit probablement d'un phénomène généralisé dans d'autres zones géographiques.

. L'action pathogène du *Nosema ceranae* sur les abeilles mellifères pourrait être la cause fondamentale de la dépopulation des ruches.

. Le *Nosema ceranae* provoque chez les abeilles mellifères étudiées une pathologie qui n'avait pas été décrite jusqu'à ce jour et différente de celle que provoque le *Nosema apis* chez cet hôte.

. Il existe des indices qui laissent à penser que dans les zones les plus touchées, les répétitions d'infection sont très fréquentes pendant des périodes s'étalant sur 2 à 4 mois.

. A court terme, le contrôle le plus efficace de la maladie causée par le *Nosema ceranae* sera obtenu en combinant la désinfection de l'équipement en utilisant une source de chaleur et/ou de l'acide acétique et ses dérivés et en traitant les abeilles à la fumagiline, comme le recommande l'Office International des Epizooties (2004) pour la nosérose causée par le *Nosema apis*.

Remerciements

Les auteurs remercient le Professeur Docteur Francisco Rojo (Faculté de médecine vétérinaire du Léon), le Docteur Ana Isabel Vela (Faculté de médecine vétérinaire de Madrid), le Docteur Natalia Aspiazu (Centre de biologie moléculaire, CSIC) pour leurs conseils scientifiques ; le service de séquençage de l'unité de génomique du parc scientifique de Madrid (Université «complutensis» de Madrid) pour son aide technique lors du séquençage. Ce travail a été possible grâce au financement du conseil de l'agriculture de Castille-Manche (projet 05-280/PA-47).

Les analyses sur l'imidaclopride mentionnées dans le rapport ont été réalisées par le Professeur Docteur José Luis Bernal (Département de chimie analytique de l'Université de Valladolid).

MANIPULATION

Disparition d'abeilles et mortalité dans les ruches au cours de la période automne-hiver 2004-2005 en Espagne

TEXTE et PHOTOS : ANTONIO GOMEZ PAJUELO. Consultants apicoles. Castellón

Cet article décrit l'expérience de travail de l'auteur qui consistait à effectuer le suivi des ruches d'un groupe d'apiculteurs (100.000 ruches au total) touchées par la disparition des abeilles et la mortalité qui s'ensuivait dans les colonies. Avec les informations dont on disposait jusqu'alors (sans écarter la possibilité que les recherches entreprises par différentes équipes ne projettent dans le futur une nouvelle lumière sur ce problème) et devant la nécessité urgente pour les apiculteurs de freiner dans la mesure du possible les pertes de

ruches, on a commencé à travailler sur une série de mesures visant à pallier et réduire l'effet sur les colonies. Ces mesures, entre autres, consistaient à assurer des réserves de pollen suffisantes, et, lorsque celles-ci étaient basses ou ne présentaient pas la qualité requise, à fournir aux ruches une alimentation riche en vitamines et aminoacides afin de diminuer l'impact négatif de ces insuffisances.

Au cours de l'automne-hiver 2004-2005, on a enregistré dans certaines zones d'Espagne des taux de mortalité très élevés dans les ruches. On avait connu le même genre de situation auparavant au cours de différentes années, mais jamais avec une telle virulence, même si au demeurant il y avait eu de nombreux cas en 2001 (voir *Vida Apícola* (vie apicole) n° 109, septembre-octobre 2001, page 59).

Les symptômes les plus fréquents étaient la disparition progressive des abeilles, parfois assez rapidement, dans d'autres cas sur une période de plusieurs mois, et cela touchait des ruchers entiers, bien que l'on arrivait parfois à sauver un petit nombre de ruches du rucher.

De nombreux apiculteurs ont été affectés à un degré plus ou moins élevé. Parmi les zones qui ont connu le plus de problèmes, on peut citer l'Extramadoure et la province de Salamanque, mais il y a également eu des cas en Andalousie, Castille-Manche ainsi que d'autres régions. Le suivi des ruchers affectés donne un panorama qui fait apparaître des différences entre les ruches. La Galice semble présenter une problématique différente, mais avec des taux de mortalité identiques.

S'agit-il là d'une situation unique ? Absolument pas. Les apiculteurs australiens ont déjà connu des problèmes semblables à la fin des années 70 (Kleinschmidt, 1979). Les Américains en Californie en 1987-1988 et en Floride en 1985-1990 (Sanford, 1990 ; cet auteur parle déjà alors de «déclin accéléré par le stress», SAD = Stress Accelerated Decline), l'Argentine, le Canada, l'Espagne en 2000 (A. G. Pajuelo, 2001) et d'autres pays européens ont communiqué des pertes semblables, avec des symptômes semblables.

Le cas du Sud-Ouest péninsulaire

L'apiculture du Sud-Ouest espagnol est la plus professionnelle de la péninsule. L'apiculteur moyen possède au moins 1000 ruches qu'il déplace au cours d'un circuit annuel, utilisant ainsi 3 ou 4 emplacements différents, qui vont du Sud de l'Andalousie jusqu'au Nord de la région Castille et Léon. La plupart des apiculteurs de cette zone se consacrent à la récolte du miel, mais c'est aussi la zone qui regroupe le plus grand nombre d'apiculteurs se consacrant à la récolte du pollen.

Le problème de la majorité des ruchers affectés a été étudié dans un groupe initial de 18 apiculteurs professionnels de la province de Salamanque, qui possédaient au total quelque 50.000 ruches, et qui en novembre 2004 avaient déjà subi 20.000 pertes. Ce groupe avait décidé de réaliser une étude, à ses frais, pour rechercher des solutions possibles et évaluer le problème en ayant en vue les récoltes à venir. Avec ce groupe, qui en janvier 2005 comptait déjà 35 apiculteurs avec en tout 100.000 ruches, une série de prélèvements d'échantillons sur le terrain et d'analyses variées (enquête épidémiologique, analyses effectuées sur les abeilles, sur les maladies, le miel, le pollen...) furent réalisés.

Un suivi semblable fut aussi effectué dans d'autres ruchers, dans lesquels on procéda également à des prélèvements d'échantillons et à des suivis sur le terrain, principalement en Extramadoure, et, dans une moindre mesure, en Andalousie et dans quelques autres zones.

Les résultats des travaux réalisés indiquent que pour l'immense majorité des ruches affectées, les abeilles ne mangeaient plus de pollen frais depuis fin août 2004, et qu'elles ne disposaient pas de réserves de cet aliment, et que de ce fait elles ne se reproduisaient plus

depuis lors. Par la suite, les abeilles vieillissaient et quand elles travaillaient sur le miellat de chêne vert (octobre-novembre), elles mouraient dans la nature. Les ruches, dont la population ne se renouvelait pas et diminuait en nombre, finissaient par se retrouver vides d'abeilles, mais avec une quantité assez importante de miel, dont une grande partie n'arrivait pas à maturation, avec des alvéoles sans opercules, du fait du manque d'effectifs de travail, et, naturellement, sans pollen.

Les apiculteurs touchés par le fléau mentionnent des ruchers qui ont connu des problèmes, alors que d'autres ruchers n'ont pas été affectés. On peut dire que les ruchers qui ont connu le plus de problèmes sont ceux qui ont eu la malchance de suivre une route de transhumance d'été-automne qui passait par des floraisons pauvres en pollen (principalement une végétation de pâturage, très appauvrie par la sécheresse du fait que son système de racines, superficiel, la rend plus sensible au manque d'eau). Les ruches qui ont pu utiliser des buissons (bruyères, arbousiers ..., qui vivent dans des sols plus profonds et ont un système de racines plus développé) n'ont en général pas eu autant de problèmes.

Certains ruchers, peu nombreux, provenant de lieux plantés de tournesol, et qui avaient des réserves de pollen dans leurs rayons (ce pollen, après analyse, s'est avéré être de tournesol), présentaient des symptômes d'intoxication par les insecticides que l'on utilise dans cette culture pour protéger les graines : *Gaicho* ou *Régent*, ou autres semblables.

Le cas de la Galice

Le cas de la Galice est totalement différent. La plupart des apiculteurs sont amateurs, et les ruchers sont beaucoup plus petits, constitués de 10 à 20 ruches, et ils sont situés à proximité des innombrables petits vergers et jardins potagers qui servent généralement à la consommation personnelle et dont ils utilisent les floraisons. Dans de nombreuses zones de cette région, jusqu'à 70% des ruches ont été perdues. Le nombre d'apiculteurs a considérablement diminué.

Les ruches se sont dépeuplées plus ou moins rapidement, mais elles conservaient une quantité importante de descendants de tous les âges et d'abondantes réserves de pollen et de miel. Ces mêmes symptômes sont apparus dans quelques ruches situées dans d'autres zones très éloignées (Tarragone ...), qui ont en commun avec la Galice d'être situées à proximité de petits vergers et jardins potagers.

Dans ce cas, il semble plus probable que le problème soit dû à l'intoxication par les insecticides utilisés dans ces cultures pour les protéger de l'attaque des insectes. Les plus utilisés sont le *Confidor*, à différentes doses, et l'*Escocet*. Ces deux produits contiennent la même matière première active que le *Gaicho*, l'imidaclopride, cité auparavant dans le cas des ruches qui ont été en contact avec le tournesol et ont connu des problèmes.

Une autre source de problèmes est constituée par les parcelles de maïs, dont on protège également les graines avec du *Gaicho* et du *Régent*, et dont le pollen, dans cette zone ainsi que dans d'autres, est fréquemment récolté par les abeilles.

Hypothèse de travail et résultats

Si nous récapitulons toutes les causes possibles de ce problème, nous aurons :

. Virus ?

Il ne semble pas que l'on puisse considérer les virus comme cause principale. L'ouvrage «Etude des populations virales dans les ruchers français» de L. Gauthier et autres auteurs, du Laboratoire de Pathologie des Invertébrés, Université de Montpellier, France, publié dans

Vida apícola de novembre-décembre 2004, qui décrit comment on a suivi pendant deux ans les ruchers de 73 apiculteurs, établit formellement que la présence importante de virus n'est pas associée à une mortalité des abeilles.

. Autres maladies ?

Des analyses en laboratoire ont été effectuées dans nos installations et certains échantillons ont été vérifiés analytiquement par M. E. Colin, Laboratoire de Pathologie des Invertébrés, Université de Montpellier.

Les analyses effectuées pour les maladies des abeilles connues à ce jour n'ont pas permis de détecter une maladie commune aux ruches affectées. Dans un grand nombre d'entre elles, on ne détecte aucune maladie (virus non étudiés) avec les techniques habituelles d'analyse.

Les diagnostics ont montré que 11% des échantillons analysés présentaient des niveaux élevés de nosémiase (*Nosema apis*), qui pouvaient affecter la survie des abeilles et pouvaient nécessiter un traitement. Le reste des échantillons présentait des niveaux très bas de *Nosema*, d'une valeur considérée comme normale, et parfois aucune spore de *Nosema* n'était présente. Sur 4% des échantillons, on a détecté d'autres maladies communes aux ruches à cette époque de l'année : varroa, mites, amibes ...

Cette hypothèse n'est pas fermée pour nous. Alors que les méthodologies analytiques et la sensibilité des méthodes d'analyse des miels ont fait de grands progrès en quelques années, de nouvelles techniques, ou l'amélioration des techniques existantes, utilisées dans les projets d'investigation mis en place pour l'étude de ce syndrome de dépopulation des ruches peuvent projeter de nouvelles lumières sur ce point à l'avenir.

. Intoxication par les pesticides ?

Les analyses réalisées ont donné, pour le moment, des résultats négatifs. S'il est vrai que les analyses de résidus des pesticides normalement utilisés ne détectent les niveaux qu'à partir de 10 ppb (parties par milliard), c'est-à-dire qu'elles ne détectent un résidu que s'il y en a plus de 10 grammes pour 1.000 tonnes de matière analysée, il est également vrai que les travaux réalisés en France par Colin (2004) démontrent que les pesticides imidaclopride et fipronil, matières actives des marques *Gaucho*, *Cofidor*, *Escocet* ... pour le premier, et *Régent* pour le second, sont toxiques pour les abeilles à des niveaux de 4 ppb (4 parties par milliard, soit 4 grammes pour 1.000 tonnes de matière analysée), c.-à-d. moins de la moitié du minimum détectable par les analyses de routine actuelles. Seuls quelques laboratoires, et aucun en Espagne, analysent habituellement à ces niveaux de détection.

Les symptômes d'intoxication par ces substances sont assez clairs : la ruche fonctionne d'abord normalement lorsqu'elle commence à visiter les cultures traitées avec ces pesticides (tournesol, maïs, cultures maraîchères ...) ; de petites quantités de ces pesticides arrivent à la ruche dans le nectar et le pollen, et elles s'accumulent peu à peu, jusqu'à ce que ces substances atteignent un niveau actif (4 ppb) qui provoque une intoxication du système nerveux qui fait que les abeilles perdent leur sens de l'orientation lorsqu'elles sortent de la ruche et sont incapables de la retrouver. Ces substances peuvent également provoquer une certaine mortalité parmi le couvain (par accumulation dans l'intestin). On arrive à cette situation entre une semaine après l'application du pesticide et ... dans le cas de l'imidaclopride, on cite la présence de résidus sur des cultures de tournesol non traitées, dans des champs qui avaient été traités l'année précédente (plus d'un an de présence dans le sol !).

Nous disposons de quelques échantillons de ruches présentant ces symptômes en attente d'analyse dans un laboratoire européen spécialisé dans la détection à bas niveaux. 5% des échantillons du Sud-Ouest péninsulaire, la quasi-totalité de ceux de Galice, et quelques-

uns provenant d'autres zones, notamment de la côte de la province de Tarragone, présentaient ces symptômes.

. Affaiblissement dû à une absence de protéines dans le régime alimentaire, de pollen, depuis fin août ?

Pour le moment, et dans l'attente, comme nous le disions, des résultats qui seront atteints à la suite des investigations qui se déroulent pour clarifier ce problème, c'est l'hypothèse qui semble expliquer les symptômes d'au moins 80% des ruches connaissant des problèmes. De plus, il est indéniable qu'une ruche forte, qui reçoit des apports suffisants et équilibrés de sucres et de protéines, est capable de mieux résister à l'assaut des maladies.

Le pollen est fondamental pour la ruche car il intervient dans de nombreux aspects de la biologie de l'abeille :

. Le manque de pollen rend impossible la reproduction.

. Le manque de pollen fait que les abeilles ont des taux très bas de vitamines, de protéines et de graisses (substances nutritives qui ne sont pas présentes dans le miel). Apparemment (Paes de Oliveira, V.T. et Da Cruz – Landim, 2003), les abeilles acquièrent la majeure partie de la réserve constituée par ces substances dans leur phase larvaire, et elles accumulent ces substances dans des cellules spéciales, les trophocytes, qui forment le tissu gras. Une alimentation déficitaire en pollen (ou l'absorption de pollen de qualité insuffisante) pendant la phase larvaire aurait pour conséquence une réduction des possibilités de survie de ces abeilles, surtout si les conditions d'alimentation ultérieures ne s'amélioraient pas. Quand les larves se transforment en abeilles, il y a aussi accumulation de ces substances nutritives dans ces cellules ; ils sont absorbés pendant la digestion, ou bien fabriqués par les thrombocytes avec des fragments d'autres substances.

. Et les abeilles ont besoin de graisse pour passer l'hiver. Elles la fabriquent à partir des sucres du miel, mais elles ont besoin de vitamines spécifiques pour catalyser le processus (de nombreux animaux font la même chose : les marmottes, les ours ... produisent de la graisse et remplacent leur pelage d'été par celui d'hiver).

. La production de cire, qui chimiquement est une graisse (solide à température ambiante), demande également du pollen.

. La colonie d'abeilles a besoin de ces vitamines, de ces protéines et de ces graisses pour bien fonctionner. Sans les protéines, il ne peut y avoir de reproduction. Sans la graisse, les nerfs perdent leur couverture protectrice et ne transmettent pas les ordres correctement ; la reine ne peut fabriquer de phéromones, et il n'y a plus de régulation de la population ; et, sans graisse, la plus grande réserve de calories est absente (deux grammes de graisse apportent la même énergie que cinq de miel), et cette réserve, l'abeille la porte toujours sur elle, elle n'a pas besoin de sortir de la «grappe» d'hiver pour la prendre, comme c'est le cas avec le miel.

. Quand les abeilles ne consomment pas de protéines (pollen), leur corps cherche à les puiser où il peut, et en premier lieu, il les puise dans ses tissus les moins importants qui comportent ces composants : d'abord les muscles, puis le tissu digestif ... On peut dire que l'organisme s'autoconsomme pour survivre.

. Dans les colonies touchées par ce problème, on a détecté des abeilles plus petites que la normale (perte de tissu musculaire) et des dommages du tissu digestifs, semblables à ceux provoqués par l'attaque du Nosema (parasite qui consomme les protéines de ce tissu). Un exemple : selon Stace (1996), en Australie, «le pollen d'eucalyptus peut comporter des déficiences nutritionnelles ... en vitamines et en aminoacide isoleucine». Kleinschmidt (1979)

cite des problèmes chez des apiculteurs australiens concernant la floraison de l'eucalyptus. Pour résoudre ces problèmes, ils prenaient 50 abeilles de la zone d'élevage et mesuraient leur contenu total en protéines. Quand ce contenu était faible, ils emmenaient immédiatement les ruches à un autre lieu de floraison.

Les conséquences de tous ces problèmes sont les suivantes :

. Le non-renouvellement de la population d'abeilles : celles-ci meurent peu à peu au travail, dans la nature. Les cas de mortalité sont plus nombreux si elles travaillent sur un miellat de chêne vert ou de chêne rouvre (miellées sans pollen, spécialement cette année, car du fait de la sécheresse, il n'y a pas eu de floraison pendant les pâtures d'automne). Sanford, 1990, dit que «quand les ruches consomment un pollen à basse teneur en protéines ... sous un flux important de miel ... les abeilles (de ces ruches) ne vivent que de 20 à 26 jours», la moitié de la normale.

. Problèmes associés : «pour un chien maigre, tout n'est que puces», sensibilité accrue au Nosema, au Varroa, etc....

Mesures palliatives

Avec les informations dont on disposait jusqu'alors et devant la nécessité urgente pour les apiculteurs de freiner dans la mesure du possible les pertes de ruches, nous avons commencé à travailler sur une série de mesures visant à pallier et réduire l'effet sur les colonies.

Nous avons pu constater que quand on fournissait aux ruches affectées un supplément contenant différentes vitamines et des aminoacides, facilement assimilable, si les abeilles n'étaient pas encore dans un état critique (phase terminale), elles commençaient à reprendre de la vigueur, à se reproduire, et en général elles se rétablissaient.

Mais ce supplément devait remplir certaines conditions :

. Il est très important que ce supplément contienne les vitamines et les aminoacides requis.

Par «vitamine», on entend tout composé qu'un organisme doit absorber entier avec la nourriture en «assemblant» d'autres composés plus simples obtenus à partir des aliments, directement ou au moyen de la digestion, et qu'il n'est pas capable de «fabriquer». C'est là le rôle de la digestion : «diviser en morceaux» et assimiler les composants. Ce qui est vitamine pour une espèce ne l'est pas forcément pour une autre, du fait que son fonctionnement chimique peut être légèrement différent.

Il y a dans la nature une vingtaine d'acides aminés différents. Chacun d'eux a ses fonctions dans l'organisme et tous sont nécessaires pour que celui-ci fonctionne. Certains sont fabriqués par l'organisme à partir de fragments de la digestion. D'autres sont des «vitamines» (les uns pour certaines espèces, et d'autres pour d'autres espèces). Les acides aminés sont des composés simples que les organismes relient les uns aux autres, selon des quantités et séquences différentes, pour former les protéines. On peut dire que les acides aminés sont les «briques» avec lesquels les organismes fabriquent les différentes protéines (soutien : squelette ; conduits : veines et artères ; muscles ...).

. Il est également très important que ce supplément de vitamines et d'acides aminés soit donné aux abeilles sous forme d'un aliment approprié, de digestion facile pour leur organisme affaibli. Le mieux est un sirop épais de sucre blanc, saccharose, qui est totalement assimilable. Les sirops qu'on utilise habituellement en apiculture contiennent généralement environ 20% de composants indigestes pour les abeilles (sucres supérieurs, polysaccharides, dextrines, etc.). De plus, il est conseillé de placer cette nourriture de façon à ce qu'elle soit en contact

direct avec les abeilles, et dans une zone tempérée, car cela leur permettra de continuer à être actives. Si nécessaire, on pourra recouvrir les cadres d'un plastique et placer la nourriture en dessous de celui-ci et sur les cadres. Ce n'est que quand les abeilles iront mieux qu'on pourra alors passer à une alimentation solide.

Conclusions

Les abeilles de notre zone sont adaptées de telles sortes qu'elles peuvent passer la sécheresse de l'été sans pollen frais, en s'alimentant des réserves de fin de printemps - début d'été, et, à partir de ces réserves, se reproduire pour remplacer la composition de la colonie par une population plus jeune capable de supporter l'hiver (abeilles jeunes et graisse abdominale).

Nous avons vu que les ruchers qui ont subi de mauvaises conditions climatiques, à savoir sécheresse ou chaleur excessive (absence de pollen de fin de printemps - début d'été, ou qualité du pollen défectueuse du fait de la sécheresse) ne se reproduisent pas à la fin de l'été, et les ruches se dépeuplent progressivement par mort naturelle des abeilles dans la nature (on peut dire qu'une abeille vit 800 km) et s'affaiblissent peu à peu.

Cette faiblesse (avitaminose, anémie, manque de graisse, etc.) favorise l'apparition d'autres problèmes et rend les colonies plus sensibles à tout type de pathologie : moindre résistance au froid, dommages plus graves causés par le *Varroa*, la nosémiase, etc. Si en plus de cela elles doivent travailler sur une floraison sans pollen (miellat de chêne vert), elles stockent du miel mais elles se dépeuplent davantage.

Il est prévisible que cette situation de carences se poursuive pendant encore des années du fait du changement climatique et du réchauffement de la planète, qui ont des effets encore plus marqués dans notre zone de climat méditerranéen, alors que nous avons déjà connu une période prolongée de sécheresse estivale (et pour la période automne-hiver 2004-2005, s'il y a un mot qui définisse notre campagne dans de nombreuses régions, c'est le mot «desséchée», sous-entendu par les effets du mois d'août).

Face à cette situation, et indépendamment de la nécessité de continuer à étudier les causes de cette mortalité étendue qui touche les ruches de nombreuses zones du territoire, nous pensons aussi qu'il convient d'approfondir l'influence de la teneur en pollen, c'est-à-dire en protéines, sur l'apparition de ce syndrome ou sur la possibilité de le prévenir :

. Pour que la mesure de ces réserves chez les abeilles soit objective, nous nous proposons de suivre pendant un an quelques ruchers, et d'effectuer des mesures périodiques de la quantité de graisse contenue dans l'abdomen des abeilles (nous ne savons pas encore quels sont les niveaux normaux de nos abeilles, ni quels sont les niveaux critiques pour leur survie).

. Nous nous proposons également d'effectuer des mesures périodiques de la teneur totale en protéines de l'hémolymphe (le sang) des abeilles (nous ne savons pas non plus quels sont les niveaux normaux, pas plus que ceux des différentes vitamines et aminoacides, et les analyser tous est assez compliqué, et cher). Dans ce sens, en février 2005, nous avons effectué une analyse, en conditions réelles, au pied de la ruche, de l'hémolymphe des abeilles en utilisant un kit d'analyse de protéines des laboratoires *Alphelys (Protein Dot Metric)*, sans résultats concluants pour le moment. C'est une direction que l'on devrait travailler davantage.

. Les mesures, effectuées en janvier et février 2005, des quantités de graisse abdominale (par dissection du tissu) et de protéines dans l'hémolymphe (avec le kit d'*Alphelys*) en comparant des abeilles affectées avec des abeilles non affectées, n'ont pas fait apparaître de différences notables. Et, comme l'a fait observer très justement un apiculteur de la province de Salamanque lors de la réunion de présentation des résultats de février 2005 : «C'est peut-être

une question de faire ces mesures en août ; les abeilles des ruchers à problèmes qui ont survécu jusqu'à février 2005 avaient probablement plus de réserves que celles qui ont commencé à mourir à partir d'août 2004, mais aussi bien celles-là que celles des ruchers qui allaient bien étaient déjà *sur réserve* à ce moment-là.

. En attendant, devant le doute sur la suffisance du niveau des réserves de pollen ou sur la qualité de celui-ci, on pourra compléter l'alimentation des ruches par un prémélange de vitamines et d'acides aminés qui diminuera l'impact négatif de ces carences. On l'incorporera à un mélange de sucre et d'eau (saccharose, sucre blanc, à l'exclusion du sirop de glucose), plus ou moins épais selon les circonstances. Par conséquent, il devient nécessaire pour nous de réviser notre plan de travail en ce qui concerne les ruches et d'incorporer des contrôles des réserves de pollen, surtout pendant les époques critiques (août – septembre).

. Dans le cas des ruchers situés à proximité de vergers et jardins potagers, s'il y a disparition d'abeilles adultes, mais qu'il reste dans les ruches des réserves de miel et de pollen, et un couvain abondant, le seul remède qui reste est de les enlever de leur emplacement et de les emmener à un autre endroit situé en pleine campagne et éloigné des cultures susceptibles d'être traitées par des pesticides.

En-tête pp. 16 à 21 :

SANTE

Syndrome de dépopulation

En-tête pp. 24 à 27 :

UTILISATION

Mortalité

Schémas :

p. 17 :

Cellules de l'épithélium intestinal affectées par le Nosema (en haut) et cellules saines des abeilles témoins

p. 23 :

Ruches affectées par la disparition d'abeilles en automne dans la province de Cáceres (page de gauche) ; les ruches restent presque vides d'abeilles mais elles conservent leurs réserves de miel (sur cette page)

p. 24 :

Dissection de tissu adipeux sur le dos des abeilles ; nourrissage avec deux types de suppléments de vitamines et d'acides aminés ; sur la page de droite, aspect de diverses ruches affectées par les mêmes symptômes en Extramadoure et dans la province de Salamanque

Encadré p. 19 :

Il est très probable que le *Nosema ceranae* se soit propagé par les colonies d'abeilles mellifères européennes, tant sur le continent asiatique que sur le continent européen, en suivant des itinéraires géographiques semblables à ceux suivis par le Varroa.

Publicités :

p. 20 :

FORTEA
Cire gaufrée
Miels
Ruches vides ou habitées
Matériel apicole

Avda de los Pireneos, 13
Téls : BUREAU : (974) 31 01 87 – PERSONNEL : (974) 31 13 24 – FAX : (974) 31 37 14
22300 BARBASTRO (Huesca)

@piservices

Gilles Ratia
Consultant apicole international

. Dans quels secteurs travaillons-nous ?

- . Instances gouvernementales.
- . Agences de l'O.N.U. et de l'Union Européenne.
- . O.N.G. engagées dans le développement rural.
- . Etablissements agricoles publics et privés.
- . Groupes de producteurs et de particuliers.
- . Organismes de formation, fournisseurs d'équipements, etc.

. Champs d'action

- . Etudes de viabilité, suivis et évaluations.
- . Gestion intégrale de plans de développement apicole.
- . Etudes de marchés, transferts technologiques.
- . Aide à la création de coopératives, laboratoires, mielleries, équipements de conditionnement, stations d'élevage (de fécondation et d'insémination).
- . Création de programmes, supports audiovisuels, rapports ou articles de presse, séminaires, cours, etc.
- . Banc d'essai de nouvelles technologies et de nouveaux matériels.
- . Formation à la carte (apicole et/ou informatique).

. Activités sur Internet

- . Gestion de la «première Galerie Virtuelle Apicole au Monde».

- . Adresse WEB : www.apiservices.com
- . 77 entreprises, associations, centres de recherche et revues ont déjà édité plus de 3.000 pages.
- . Multiples bases de données : importation, exportation, musées, éditeurs, etc.
- . Création de son propre WEB et possibilité d'être inscrit sur le plus grand serveur apicole international (plus de 90.000 visites chaque mois).

APISERVICES (Groupe de recherche et d'aide à la coopération apicole)

«Le Terrier». F-24420 Coulaures (France)

Téléphone : 00 – 33 - 553 05 91 13. Téléphone mobile : 00 – 33 - 607 68 49 39.

Fax : 00 – 33 - 553 05 44 57

E-mail : contact@apiservices.com Web : <http://www.apiservices.com>

P. 24 :

Apícola Los Ribes S.L.

Miel, pollen, gelée royale, lames de cire, ruches, matériel apicole.

MACHINES ALEMANDES CARL FRITZ : extracteurs, désoperculateurs, centrifugeuses, appareils de mise en pot, maturateurs, pompes de transvasement, mélangeurs, décanteurs, appareils d'insémination des reines

p. 26 :

JUVASA S.L.

Récipients et emballages

Récipients en verre standard et de design, accessoires et appareils divers

Le verre ne cache rien.

Notre qualité est transparente.

Récipient en verre.

Délégations :

Andalousie – Murcie – Valence – Extramadoure – Grande Canarie – Ténérife

BUREAUX ET MAGASIN CENTRAL