# MIELS, MIELLATS, MIELLÉES

## Philippe MARCHENAY\*

Résumé. - L'«histoire naturelle» du miel reste aujourd'hui encore ignorée de beaucoup dès lors que l'on entre dans les détails de ses origines et de ses propriétés de base. Ce produit est issu de l'association originale et complexe du monde végétal et du monde animal. Les sources de production comme les procédés de transformation sont multiples. Nectar, miel, miellée, miellat et manne correspondent chacun à une réalité biologique différente. La grande variété des miels va de pair avec la diversité des espèces florales productrices de nectar. Mais il ne faut pas oublier que le miel renvoie également à une profession reposant sur l'élevage des abeilles : l'apiculture.

Abstract. - The «natural history» of honey remains largely unknown today, particularly concerning the details of its origins and basic properties. Honey represents a distinctive and complex association between the vegetal and animal worlds. It involves numerous production sources and transformation processes. Nectar, honey, nectar flow, honeydew and manna correspond to distinct biological realities. The wide variety of honeys goes hand-in-hand with the diversity of nectarproducing floral species. However, apiculture, the art of bee-keeping, is a trade that should not be overlooked when speaking about honey.

Le miel bénéficie depuis longtemps d'une bonne image de marque à travers le monde entier. Cette renommée est liée à ses qualités alimentaires ou médicinales et à sa signification symbolique, qui prennent des formes variées dans le temps et l'espace. Paradoxalement, l'«histoire naturelle» de ce produit reste souvent ignorée dans le détail, tant en ce qui concerne la nature du processus d'élaboration, que les animaux susceptibles d'y participer. Combien ignorent comment il est fabriqué, quelle est la différence entre un miel de fleurs et un miel de miellat, comme le miel de sapin. Combien mêlent gelée royale, pollen, cire ou miel sans bien distinguer les différences entre ces produits qui sont pourtant d'origines - et d'apparences physiques et gustatives - totalement différentes ?

La dénomination «miel», protégée par la loi, s'applique exclusivement à la

«denrée alimentaire produite par les abeilles mellifiques à partir du nectar des fleurs ou des sécrétions provenant des parties vivantes de plantes ou se trouvant sur elles, qu'elles butinent, transforment, combinent avec des matières spécifiques propres,

<sup>\*</sup> Chargé de recherche au CNRS. URA 882 du CNRS. Laboratoire d'Ethnobiologie-Biogéographie, Muséum National d'Histoire Naturelle.

emmagasinent et laissent mûrir dans les rayons de la ruche. Cette denrée alimentaire peut être fluide, épaisse ou cristallisée» (1).

Avant de porter cela au Journal Officiel, le législateur a pris soin de peser les mots, et cette définition peut nous servir de solide point de départ. Dans un premier temps, cela permet d'éliminer de notre propos tout ce qui porte le nom de «miel» et qui ne fait pas intervenir l'abeille...

Comme le laisse entendre le texte, il existe en réalité deux sources de base pour l'élaboration du miel : le nectar et le miellat.

#### LE NECTAR DES FLEURS

Le nectar est un liquide sucré, parfois sirupeux, sécrété puis excrété par des glandes spécifiques, dites nectarifères, présentes sur de nombreuses plantes. Les nectaires abritent ces glandes. Ils se trouvent dans les fleurs : à la base des organes floraux, sur les pétales, les sépales, les étamines, les carpelles, ou à l'extérieur : sur les bractées, feuilles, pétioles, stipules, tiges, par exemple. Il n'y a pas de différence importante entre ces nectaires floraux et extra-floraux. Le nectar n'a pas tout à fait la même composition que la sève, dont il est issu, car il se produit au niveau des tissus nectarifères des transformations biochimiques complexes. Le liquide est en majeure partie fait d'eau et de saccharose, mais il renferme aussi d'autres sucres tels le glucose et le fructose et, en quantité minime, des substances qui contribueront à donner à un miel son parfum et sa saveur propres, sa «personnalité». Ainsi chaque espèce végétale produira un nectar aux caractéristiques particulières.

L'abeille sociale, Apis mellifera L. et ses diverses races, établit des colonies permanentes et emmagasine le miel. Les quantités collectées sont telles qu'elles peuvent avoir une importance économique notoire et justifier l'élevage de cet insecte.

L'ouvrière récolte le nectar, le transporte et le transforme en miel. Le nom d'Apis mellifera avait été donné à l'abeille par Linné en 1758; il signifie : «transporteuse de miel». Se rendant compte de cette erreur, Linné rebaptisa l'insecte un peu plus tard, en 1761, en l'appelant Apis mellifica — «qui fabrique le miel». Si l'on s'en tient, comme c'est l'usage, aux règles du Code international de la nomenclature zoologique, c'est le nom le plus ancien qui a la priorité. En réalité, la transformation du nectar en miel commence déjà lors du butinage au cours duquel il est accumulé dans le jabot de l'abeille. C'est dans son tube digestif que s'amorce la longue transformation : des ferments particuliers ou enzymes agissent sur le nectar. Le saccharose, sous l'action de l'invertase, se transforme en glucose, puis en fructose, maltose et autres sucres. Les modifications physico-chimiques se poursuivent dès l'arrivée à la ruche. A son retour, la butineuse régurgite le nectar en le donnant à une ou plusieurs ouvrières, qui elles-mêmes le communi-

<sup>(1)</sup> Décret sur le miel *Journal Officiel*, article premier du décret n° 76-717 du 22 juillet 1976.

quent à d'autres et ainsi de suite. Ainsi, d'individu en individu, le nectar perd de sa teneur en eau et s'enrichit de sucs gastriques et de substances salivaires : invertase, diastase et gluco-oxydase. Le secret de la fabrication du miel est là. Simultanément, d'autres sucres sont synthétisés, qui ne se trouvaient pas au départ dans le produit collecté. La goutte épaissie est déversée ensuite dans un alvéole. Le nectar, régurgité de nombreuses fois, est étalé sur les pièces buccales, afin que la surface d'échange avec l'air soit plus grande. Sa teneur en eau peut alors s'abaisser en moins d'une heure de près de 50 %, ce qui est considérable. Si nécessaire, des chaînes de ventilation s'organisent : l'air soufflé par les ailes des ventileuses accélère le processus. Quoi de plus agréable, en période de miellée, que d'aller en fin de journée se poster devant une ruche et respirer ces effluves chargés de parfum de miel. Lorsque cette teneur en eau tombera au-dessous de 20 %, le nectar sera devenu du miel «mûr». L'alvéole est alors obturé par un opercule de cire qui permet de le garder dans de bonnes conditions. Evaporation de l'excès d'eau et concentration en sucres sont donc les deux objectifs principaux. Ils permettent à la colonie de disposer en réserve d'un aliment hautement énergétique, stable, de longue conservation et peu sensible aux fermentations.

Sait-on, lorsque l'on consomme du miel, le travail que cela a nécessité ? Donnons quelques chiffres :

«Le jabot d'une ouvrière a une contenance maximale de 50 à 60 mm<sup>3</sup>; rempli de nectar, il pèse entre 40 et 70 milligrammes. Pour le remplir en butinant du trèfle, par exemple, l'abeille doit visiter de 1 000 à 1 500 fleurs avant que cela ne vaille la peine de rentrer à la ruche avec un chargement normal. Pour fabriquer un seul kilo de miel, on estime qu'il faut récolter le nectar de 20 millions de fleurs : il faut donc, pour ce kilo, quelque 20 000 sorties. En admettant que les fleurs, en moyenne, ne sont distantes que d'un kilomètre seulement de la ruche, on voit que les allers et retours totalisés représentent 40 000 kilomètres... soit l'équivalent du tour de la terre !» (DESSART, 1975 : 48).

Bien entendu, une abeille butineuse mourra bien avant d'avoir parcouru ces distances. Lorsqu'on pense qu'une bonne ruche peut «rentrer» plus de 3 kilos par jour, on devrait être pris de vertige en avalant une cuiller de miel au petit déjeuner!

# LE MIELLAT, SPÉCIALITÉ DES PUCERONS

C'est certainement pour ne pas inquiéter le consommateur que le décret sur le miel évoque le miellat sans citer explicitement le puceron! Consommer des déjections de pucerons... Pour le commun des consommateurs, cela n'est guère engageant. Et pourtant, sans pucerons, ni miel de sapin ni miel de chêne.

Le miellat provient des excrétats de différentes espèces de pucerons et autres insectes, appartenant notamment aux groupes des cochenilles, psylles ou cigales : Aphidoidae, Pemphigidae, Chermesidae, Coccoidae, Psyllidae, Cicadidae. Selon Louveaux (1980 : 88), soixante-quatre de ces espèces d'hémiptères homoptères seraient effectivement importantes pour l'apiculture. Ces animaux, pour se nourrir,

puisent à l'aide de leur appareil buccal adapté pour perforer, la sève des tubes criblés, élaborée par les végétaux, riche en matières nutritives, surtout en sucres. Le puceron est un animal qui croît et se multiplie à un rythme accéléré : il a donc besoin de protéines. Or, la sève en est peu pourvue; c'est pour parer à ce déficit en acides aminés que les pucerons en absorbent de grandes quantités. Ils en rejettent ensuite la plus grande partie – riche en sucres – par l'anus après en avoir extrait la partie protéique. Ils possèdent pour cette fonction une sorte de filtre. Ce miellat, visqueux ou cristallisé, est ensuite léché par les butineuses sur les feuilles. Sa composition diffère de celle du nectar de fleurs; il contient par exemple un sucre appelé mélézitose, découvert précisément dans le miellat de mélèze.

Les principales espèces productrices sont le sapin, l'épicéa, que l'on appelle souvent improprement sapin, le pin sylvestre, le mélèze, le chêne. D'autres essences en produisent, mais peu et de qualité inférieure. Chacune peut héberger plusieurs espèces d'hémiptères, mais il y a souvent des «dominantes» : Cinara pectinatae (Nördlinger), un puceron, sur sapin Abies alba Miller; Physokermes hemicryphus (Dalman), une cochenille, sur épicea, Picea abies (L.) Karsten; Cinara laricis (Hartig), puceron, sur mélèze, Larix decidua Miller; Lachnus roboris (L.), puceron, sur chêne rouvre, Quercus robur L.; Cinara pinea (Mordvilko), puceron, sur pin sylvestre, Pinus sylvestris L. Pour l'apiculture, les miellats recherchés sont ceux de sapin et d'épicéa et, à un degré moindre, celui de chêne. Le potentiel mellifère de nos forêts françaises est certainement énorme et se chiffre par milliers de tonnes; peu d'études ont été consacrées à ce sujet.

Le miellat, substance d'origine à la fois végétale et animale, subit de ce fait un double traitement : après avoir transité par l'appareil digestif du puceron, il passe par celui de l'abeille. Autant dire que les transformations biochimiques sont nombreuses et complexes.

En période d'invasion de pucerons, certains apiculteurs ont pu récolter du miel de miellat de blé. Le malheur des uns fait le bonheur des autres...

## LA FLORE MELLIFÈRE, APPROVISIONNEMENT DE BASE

Les plantes mellifères sont celles qui produisent du nectar et, par extension, du miellat. Parfois elles peuvent produire les deux : c'est le cas du tilleul ou de la féverolle. Par extension également, on appelle parfois plante mellifère celle qui est utile aux abeilles, même si elle fournit pollen ou propolis; on en dénombre alors beaucoup.

Les végétaux mellifères attirent évidemment l'attention des apiculteurs, mais les peuplements doivent toutefois être importants pour produire une récolte satisfaisante. Leur nombre en France est assez difficile à évaluer, d'autant plus qu'il faut à la fois tenir compte de la flore sauvage et de la flore cultivée, cette dernière jouant un rôle extrêmement important. Les Légumineuses Fabacées, Rosacées, Astéracées, Lamiacées, Brassicacées, Ericacées et Tiliacées regroupent certainement

le plus grand nombre d'espèces nectarifères économiques notoires, en dehors des espèces productrices de miellat (2). En voici quelques-unes :

- Légumineuses Fabacées : ajonc, genêt, luzernes, trèfles, mélilots, lotiers, vesces et gesses, sainfoins, robinier faux-acacia,
- Rosacées : arbres fruitiers en général : pommier, poirier, cerisier, prunier, amandier, pêcher, cognassier, néflier, abricotier, mais aussi prunellier, sorbier des oiseleurs et domestique, alisier, aubépine, merisier, merisier à grappes, et les différentes ronces,
- Asteracées : tussilage pas-d'âne, séneçon, asters, tournesol, inules, chardons et cirses, bleuet, bardane, chicorée et bien sûr, pissenlit,
- Lamiacées: lavandes, lavandins, menthes, origan, thym et serpolet, romarin, hysope, sarriette, mélisse, calament, sauge, lierre terrestre, épiaires, germandrées,
  - Brassicacées : colza, moutardes, navette,
  - Ericacées : bruyère cendrée et callune,
  - Tiliacées : tilleuls à grandes feuilles et à petites feuilles.

Bien des apiculteurs ont caressé l'espoir de cultiver leurs propres plantes à fleurs et de guider ainsi leurs abeilles sur telle ou telle espèce mellifère pour produire des miels spécifiques. Cela paraît simple au départ. Mais on s'aperçoit bien vite que l'exercice n'est pas si facile. En effet, il faut cultiver d'assez grandes surfaces, faute de quoi les butineuses risquent d'aller voir ce qui se passe ailleurs où la source est plus importante.

Autre grand espoir : l'osmoguidage, ou comment faire aller butiner les abeilles là où on le désire. Des essais ont été faits en donnant aux ouvrières un sirop stimulant à base de décoction de la plante à visiter. Les résultats ne semblent pas être concluants; par ailleurs, l'investissement, tant en main d'œuvre que financier, est lourd au niveau d'une exploitation de plusieurs centaines, voire de milliers de ruches.

#### LES MIELLÉES: AUX SOURCES DU NECTAR

Le terme miellée désigne un processus d'exsudation végétale, d'ordre naturel ou consécutif aux attaques de petits hémiptères évoqués plus haut. Il concerne donc à la fois la production de nectar par les nectaires et celle de miellat. Par extension, l'apiculteur appelle miellée la période au cours de laquelle le nectar ou le miellat abonde sur les plantes, prêt à être collecté par les ouvrières.

<sup>(2)</sup> Pour plus de détails sur la flore mellifère, voir notamment : LOUVEAUX, 1980 : 94-113, CRANE, 1975a, ALPHANDÉRY, 1935, SABOT, 1980.

#### Mieux connaître les miellées

L'apiculture est totalement dépendante de l'abondance et de la qualité des miellées, qu'elles proviennent des végétaux sauvages ou cultivés. La sécrétion nectarifère des plantes – ou la présence d'hémiptères – est en effet un facteur essentiel de réussite.

Les miellées sont soumises à de nombreux paramètres d'ordre écologique, climatique ou agricole qui gouvernent la sécrétion du nectar : température, nature du sol, pluviométrie, éclairement, emploi éventuel de fertilisants. Ces critères deviennent déterminants dès lors que l'éleveur d'abeilles pratique l'apiculture pastorale, en déplaçant scs ruches au fil des miellées. L'apiculture, branche de l'agriculture, reste comme elle tributaire de ces aléas. La miellée est perçue par l'apiculteur comme un phénomène global intégrant au maximum tous ces facteurs. L'expérience du métier, pour ce genre d'appréciation, joue bien sûr un rôle stratégique. Le bon apiculteur saura que dans de telles conditions, en fonction des pluies récentes et du sol caillouteux, telle ou telle fleur se mettra à mieller. Si, par exemple, il fait froid et sec au moment de la floraison des acacias, la miellée sera inexistante. Par ailleurs, la cartographie mellifère constitue une approche très intéressante de la production et de la qualité des miels.

#### La production mellifère

Dans le cadre de l'apiculture, il est capital de mieux connaître les potentiels de production des différentes espèces mellifères. Eva CRANE (1975a: 47-55), dans son remarquable ouvrage, Honey, a comprehensive survey, classe les plantes en six groupes. Les quantités sont exprimées en kilos de miel à l'hectare. C'est le poids de miel qu'on peut obtenir d'un hectare de la plante en question dans les conditions les plus favorables. Ces données sont théoriques, bien sûr; car la densité de peuplement peut varier énormément.

Classe 1: 0-25 kg/ha

Classe 2: 26-50 kg/ha

Classe 3: 51-100 kg/ha

Classe 4: 101-200 kg/ha

Classe 5: 201-500 kg/ha

Classe 6: plus de 500 kg/ha.

Voici, pour la France, les noms des principales plantes, que l'on peut trouver parfois dans l'une et l'autre de ces catégories selon les auteurs :

- Classe 1: Cognassier, poirier, épine noire, amandier.
- Classe 2: Tournesol, ravenelle, melon, concombre, courge, courgette, châtaignier, lamier pourpre, mélisse, germandrée, lotier corniculé, aubépine, cerisier, prunier, sorbier.

- Classe 3: Centaurée bleuet, chou, chicorée, moutarde blanche, sarriette, lierre terrestre, vesces, sainfoin, trèfle blanc, féverolle, potiron, épilobe, sarrasin, bourdaine, framboisier.
- Classe 4: Érable faux-platane, bourrache, centaurée jacée, solidago, pissenlit, colza, moutarde des champs, pastel, cardère sylvestre, callune, cassis, hysope officinale, lavande, romarin, origan, mélisse, épiaire annuel, sauge sclarée, lotier corniculé, serpolet, mélilot, sainfoin, panicaut champêtre, grande berce, sophora du Japon, épicéa, saule, tilleul à petites feuilles.
- Classe 5: Lierre, bardane, Echinops, colza, moutarde des champs, phacélie, bugle, plusieurs Nepeta, menthe, hysope officinale, thym, luzerne, trèfle violet, mélilot blanc, sauge officinale, salicaire, digitale pourpre, rue, sarrasin, épicéa.
- Classe 6: Erable champêtre, buglosse, lamier blanc phacélie, vipérine, sauge officinale, mélilot blanc, thym, robinier faux-acacia (appelé communément acacia), tilleul à petites feuilles. Nous donnerons une mention spéciale au tulipier de Virginie, Liriodendron tulipifera L., dont la fleur est une des plus prolifiques qui soient, en produisant jusqu'à une demi-cuillerée à café par jour.

Mais n'oublions pas qu'une bonne miellée peut aussi être consécutive à une prolifération de pucerons... qui dépend également de facteurs écologiques. En surveillant l'évolution des populations. il devient possible de prévoir d'éventuelles récoltes. Attention toutefois aux intempéries, qui peuvent détruire rapidement ces colonies d'insectes sur des hectares et compromettre très sérieusement la production.

#### Miellat et manne

Il arrive de remarquer certains arbres «dégoulinant» littéralement d'une matière sucrée et sirupeuse. Leur feuillage en est alors intégralement recouvert. C'est le cas par exemple, pour le chêne ou l'épicéa, ainsi que pour certaines espèces de tilleul. Il s'agit, là encore, de miellat de pucerons. Dans certaines conditions se produit à partir du miellat un phénomène curieux qui porte le nom de «manne». Il s'agit d'une substance très sucrée solidifiée, ou plus exactement cristallisée, à la faveur d'une évaporation rapide de gouttelettes de miellat et peut-être d'une transformation chimique partielle. Le mélézitose semble jouer un rôle important dans ce processus. On a fréquemment observé cette exsudation en milieu montagnard sur le mélèze, vers 1 800 mètres d'altitude, en Autriche et dans les Alpes. La «manne de Briançon» est restée célèbre. Différents autres types de manne sont décrits par plusieurs auteurs. WILLIS (1973 : 1128) mentionne la «manne des Bédouins», substance blanche qui tombe des rameaux. Elle est produite par les piqûres de Trabutina mannipara (Hemprich et Ehrenberg) et Najacoccus serpentinus Green, des cochenilles, sur Tamarix mannifera Ehrenberg. La manne d'Australie proviendrait aussi de la piqure d'un insecte sur divers Eucalyptus; elle renferme surtout du mélézitose. Les cas décrits ne sont pas rares, mais ne font pas forcément intervenir les hémiptères. PERROT (1943-1944), dans une note très documentée sur

la manne du frêne, donne une liste des diverses mannes produites à travers le monde, avec leurs origines, les espèces productrices et leur nom commercial (3).

Quel est le rapport entre la manne et le miel ? Les apiculteurs, notamment ceux du sud-est, connaissent la manne, surtout celle de Briançon. Mais ils ne l'apprécient guère. En effet, pour eux, ce terme désigne un miellat récolté par les abeilles, dont la propriété est de cristalliser rapidement dans les rayons. Le miel ainsi emmagasiné se travaille très difficilement ensuite, tant au niveau de l'extraction que de celui du conditionnement. Cette particularité «néfaste» est due à la présence en qualité importante de ce fameux sucre que nous retrouvons ici, le mélézitose.

## DES MIELS TOXIQUES ?

Il n'existe pas de miels toxiques en France. Voilà qui rassurera ceux qui craignent cette éventualité. Néanmoins des témoignages nous montrent qu'en quelques endroits, cela n'est pas tout à fait une légende.

Par leur composition alcaline, certains miels peuvent provoquer des troubles. Par exemple, les miels de certaines trigones – appelées «sorcières» dans l'Etat de Sao Paulo – et de guêpes, posséderaient des propriétés «enivrantes», voire «stupéfiantes» et seraient laxatifs et dangereux. Certaines tribus amazoniennes emploient des miels toxiques à des fins rituelles pour induire le vomissement. «Dans une région du Brésil, la vallée du rio Sao Francisco, le nid broyé d'une mélipone agressive et produisant un miel rare au goût désagréable, *Trigona ruficrus* (Latr.), sert de poison de pêche avec d'excellents résultats» (LEVI-STRAUSS, 1966 : 42, 47).

D'autres miels, que les Indiens Guayakis et les Paraguayens s'abstiennent toujours de consommer, sont tenus pour «enivrants» et parfois même franchement vénéneux; c'est le cas de certains miels de mélipones et de celui d'une guêpe, la lechiguana colorada, bien connue d'eux pour cette raison. Une cuillerée peut plonger un homme adulte dans un coma profond pouvant aller jusqu'à la mort. Ils attribuent cette toxicité occasionnelle au butinage d'espèces florales elles-mêmes vénéneuses. VELLARD (1939 : 80), qui donne ces informations, pense à une Nectarina. Le même auteur relate que pendant son expédition dans le centre du Brésil, SAINT-HILAIRE fut empoisonné, ainsi que ses compagnons, par la consommation d'un miel toxique. Le grand botaniste attribua d'ailleurs à cette intoxication une part des souffrances qui le conduisirent à la mort.

Nous connaissons l'exemple célèbre de l'empoisonnement, près de Trébizonde, sur la mer Noire, des troupes de Xénophon en 400 avant J.-C., et que

<sup>(3)</sup> Les références sur les mannes sont assez nombreuses. Pour la manne de Perse : Mo-GHADAM, 1930; ETESSAMI, 1949. Pour la «manne biblique» : ZOHARY, 1982. Descriptions de collecte de manne en Tasmanie, produite par incisions sur les rameaux ou le tronc, ou par des insectes piqueurs : CRANE, 1975c : 448. Des mannes d'ampleur semble-t-il importante ont été observées dans d'autres pays, notamment en Afrique, à partir d'exsudation d'inflorescences de diverses espèces.

l'auteur décrit lui-même. Les Grecs avaient établi leurs campements dans des villages abandonnés. Ils trouvèrent des ruches et se précipitèrent sur les rayons de miel; mais tous ceux qui en consommèrent eurent «un transport au cerveau, vomirent et furent purgés». Certains ressemblaient à des fous furieux, les autres à des mourants. Néanmoins, on ne déplora pas de mort et les troisième et quatrième jours, «ils se levèrent fatigués, ainsi que des malades qui ont usé d'un remède violent» (BILLIARD, 1900 : 56-57). Ce fâcheux incident aurait été dû, selon les spécialistes, à une espèce de rhododendron, Rhododendron ponticum L. Le miel de cet arbuste, originaire d'Asie Mineure, contiendrait à l'état frais, de l'andromédotoxine-acetylandromedol (MAURIZIO, 1975 : 95), substance toxique pour l'homme. Elien parle aussi d'un miel récolté sur le buis, à Trébizonde du Pont en Turquie, qui rendait fou, mais guérissait l'épilepsie. Cette région est d'ailleurs souvent citée dès que les Anciens évoquent ce sujet. Pline l'Ancien (1969 : 53) mentionne plusieurs types de miels empoisonnés. Il cite, chez le peuple de Sannes, un miel appelé maenomenon, qui provoque la folie et qui peut être mortel. Cette propriété est attribuée à la fleur de rhododendron. Il avait même remarqué que les abeilles, qui pourtant le transportent, n'en meurent pas. Par ailleurs, cet auteur ne se contente pas de mentionner les miels toxiques, il donne le remède : du vin miellé!

D'autres genres seraient à l'origine de miels dangereux : Azalea, Andromeda, Kalmia, Belladonna, Datura. En Nouvelle-Zélande, le miel élaboré à partir du miellat d'une plante appelée Coriaria arborea L. s'est avéré avoir un effet toxique. Dans ce cas, il s'agit du miellat sécrété par un insecte, hémiptère du genre Scolypopa (MAURIZIO, 1975 : 97). Au Népal, chez les Gurungs, certains miels d'Apis dorsata Fabr. sont reconnus comme provoquant des malaises, et en particulier de violents troubles digestifs. Un miel de cette provenance, analysé récemment, accuse une forte teneur en grains de pollen de Rhododendron sp., allant jusqu'à 50 % (4). Des miellées toxiques ont aussi été signalées en Espagne, notamment sur l'«herbe qui enivre les chèvres», ou «l'herbe de la cordonnière», Coriaria myrtifolia L., et sur Rhododendron ferrugineum L., abondant dans les Pyrénées centrales espagnoles (Gomez Pajuelo, 1974). Cependant, Louveaux (1980 : 108) considère que Rhododendron ferrugineum L. et Rhododendron hirsutum L. constituent d'excellentes ressources mellifères partout où on les trouve en peuplements denses, et notamment dans les Pyrénées et les Alpes.

En réalité, le danger potentiel est extrêmement réduit : encore faudrait-il, en admettant que certains nectars soient réellement toxiques, que les plantes attirent les abeilles, ce qui n'est pas forcément le cas (5). Les études réalisées sur les miels dits toxiques sont pour ainsi dire inexistantes. Les techniques modernes d'investigation dont nous disposons maintenant — analyses biochimique et pollinique — devraient permettre de lever un peu le voile sur cet aspect encore très méconnu des miels.

Un autre type de toxicité, lié cette fois aux multiples pollutions actuelles, inquiète le consommateur des pays industrialisés. Avec tous les traitements chimiques pratiqués sur les plantes cultivées, ajoutés à la pollution de l'air, ne re-

<sup>(4)</sup> Yves Loublier, INRA, Eric Vally et Diane Summers 1988, comm. pers.

<sup>(5)</sup> Pour la toxicité des miels, voir aussi : WHITE, 1975.

trouve-t-on pas dans le miel des composants dangereux pour la santé? En ce qui concerne les pesticides, malheureusement pour l'abeille et heureusement pour l'homme, la butineuse meurt généralement au cours du butinage s'il y a eu traitement récent. Ainsi elle n'a pas la possibilité de rapporter à la ruche ces substances mélangées au nectar. Plus pernicieux est le problème des insecticides micro-encapsulés à rémanence prolongée. L'abeille, dans ce cas, rentre à la ruche avec des micro-capsules toxiques mélangées au pollen des pelotes. En principe, le miel, qui n'est pas stocké dans les mêmes alvéoles que le pollen, n'est pas contaminé.

Si par hasard il y a présence d'insecticide, fongicide ou herbicide dans le miel, les substances s'y trouvent généralement à l'état de traces à la limite de la sensibilité des méthodes analytiques modernes. Une récente analyse faite par une revue de consommateurs met toutefois en évidence dans quelques miels des traces de pyréthrinoïdes et de méthyl-parathion (50 millions de consommateurs, 1988 : 64).

Par ailleurs, la généralisation des traitements, préventifs ou curatifs, contre les maladies des abeilles et en particulier la varroatose, vont nécessiter une plus grande vigilance. Certains miels analysés récemment présentaient des traces d'antibiotiques. En conséquence, c'est à l'apiculteur d'être prudent dans les traitements qu'il entreprend, aussi bien en ce qui concerne l'époque d'application que les quantités dispensées.

Quant aux conséquences de type «Tchernobyl» sur le miel, nous avons là un gigantesque point d'interrogation. En visitant des milliers de fleurs, les ouvrières concentrent d'une façon formidable le nectar et le pollen collectés sur une superficie de plusieurs kilomètres carrés. Elles devraient donc offrir un bon outil de travail, en tant qu'indicateur, pour évaluer localement l'éventuelle radioactivité. Trop peu de recherches ont été menées dans ce domaine. Heureusement, nous n'avons pas encore eu à expérimenter l'impact d'une forte contamination de la flore sur les miels dans notre pays. Deux miels, analysés sur un échantillon d'une vingtaine après l'accident de Tchernobyl, portent des traces de radioactivité, insignifiantes, et en tout cas bien inférieures aux seuils fixés par les normes de la Communauté européenne (50 millions de consommateurs, 1988 : 64). La mesure effectuée risque toutefois de ne pas être significative, étant donné la variabilité des conditions météorologiques observées à ce moment-là sur nos différentes régions.

#### LE MIEL DES AUTRES INSECTES

Parmi les autres insectes attirés par le nectar des plantes (6), quelques-uns fabriquent du miel : diverses espèces appartenant aux familles des abeilles, guêpes, bourdons, fourmis et syrphes.

<sup>(6)</sup> Nous n'évoquerons pas ici les animaux qui collectent le nectar pour le consommer tel quel, puisqu'il n'y a pas alors de «fabrication» de miel (oiseaux-mouches, chauves-souris, papillons, etc.).

Comme notre abeille mellifère, Apis cerana Fabr. construit plusieurs rayons dans un endroit abrité et dans l'obscurité : on peut donc élever cette abeille dans des ruches et par conséquent faire de l'apiculture. On la trouve en Asie, mais elle est progressivement remplacée par l'abeille mellifique, Apis mellifera L., nettement plus performante en termes de rendement en miel. Il n'en est pas de même pour Apis dorsata Fabr., l'abeille géante de l'Inde et Apis florea Fabr., abeille de petite taille, deux autres espèces tropicales du Sud-Est asiatique, qui construisent leur unique rayon en plein air. Pour elles, l'élevage en ruche fermée est très peu approprié, voire impossible. La seconde peut faire l'objet d'un élevage primitif, comme dans le sultanat d'Oman, mais pour la première, la seule façon pour l'homme d'obtenir du miel est d'aller le récolter à l'état «sauvage».

Les mélipones et les trigones, dont l'organisation sociale est également très évoluée, ne piquent pas puisqu'elles n'ont pas de dard, mais elles mordent ou brûlent la peau en sécrétant une substance caustique, ce qui n'est pas mieux, aux dires de ceux qui les ont côtoyées de près. Elles entrent dans les yeux, le nez, les oreilles, se prennent dans les cheveux. En Amérique du Sud, on appelle d'ailleurs certaines espèces «lèche-yeux» ou «tord-cheveux» (Lévi-Strauss, 1966 : 41). Une longue tradition d'élevage de ces insectes a existé en Amérique tropicale et subtropicale, mais les abeilles sans dard existent aussi en Afrique, Asie et Australie. Les rendements en miel sont assez variables, d'un à plus de dix kilos par colonie et par an. A titre comparatif, une ruche d'Apis mellifera L. produit chez nous entre 0 et 50 kilos par an; une colonie sauvage peut produire beaucoup plus selon son importance. Dans la colonie de mélipones, les rayons ne sont pas du tout agencés de la même manière que chez notre abeille. Par ailleurs, le miel est stocké dans de petites bourses de cire assez fragiles de la taille d'une grosse bille, d'une contenance de 3 à 15 cm<sup>3</sup>. Ce qui rend l'usage de ruches assez délicat... Ce qu'elles butinent est parfois peu appétissant pour l'homme, car elles ne vont pas que sur les fleurs : elles sont aussi attirées par des matières moins nobles, telles que les animaux morts, les excréments, et collectent à l'occasion l'urine ou la sueur, Pourtant, elles font un miel très apprécié en bien des lieux et qui se vend souvent plus cher que le miel de l'abeille domestique, peut-être en raison des propriétés médicinales qu'on lui attribue. La couleur, la viscosité, la composition sont bien différentes des miels de nos abeilles. Ils sont foncés, très liquides, et leur forte teneur en eau les rend sensibles à la fermentation. Mais surtout, leur saveur est incomparable: beaucoup sont connus pour être acidulés, mais aussi hautement parfumés, notamment celui de Melipona scutellaris Latreille, appelée Uruçu au Brésil, que l'on trouve là-bas en assez grande quantité.

Les bourdons *Bombus spp*. collectent aussi le nectar et fabriquent du miel. Il en existe beaucoup d'espèces. Les volumes récoltés ne sont jamais très importants. En effet, ces insectes ne construisent que des nids d'été, à la différence de l'abeille, qui passe l'hiver en groupe, justifiant le stockage de provisions importantes de miel. Bien sûr, le bourdon n'est pas élevé pour son miel; toutefois, dans certains cas, il fait l'objet d'une collecte, même si elle est anecdotique et marginale. Ainsi, en Europe centrale, dans les Carpathes, on pratique une sorte de chasse aux nids de bourdons, suivie de leur «mise en ruche» dans de petits pots d'argile (Galton, 1971 : 26). Plus près de nous, en Savoie, cette activité est pratiquée par des enfants. Le rucher des parents est reproduit en miniature; c'est à la fois un

jeu et une gourmandise (PUJOL, 1969). Nous savons peu de chose sur la composition des miels de bourdons. Des chercheurs ont identifié dans des miels canadiens de bourdons un certain nombre de levures qui pourraient être d'un intérêt commercial potentiel (Spencer et al., 1975 : 422).

Certaines espèces de guêpes collectent le nectar, notamment dans les genres Nectarina, Brachygastra et Polybia. Comme les abeilles, elles le stockent dans leurs rayons, qui ne sont pas en cire mais en «papier» fabriqué à l'aide de matériaux fibreux. On ne sait toutefois pas encore très bien expliquer comment elles le transforment en miel. Au Paraguay, Indiens Guayakis et Paraguayens raffolent des miels de Nectarina et surtout de Polybia (Vellard, 1939 : 78). L'un des plus appréciés, bien que parfois difficile à récolter en raison de l'agressivité de cette guêpe, est celui de Polybia scutellaris White. Il s'agit d'un miel acidulé qui cristallise assez rapidement.

Certaines fourmis se nourrissent de miellat, sécrétion des pucerons. Elles élèvent dans leur propre nid ces précieux auxiliaires, les nourrissant de feuilles ou de racines. Elles construisent même des chambres spéciales, où elles vont «traire» les pucerons. Elles n'ont pas élaboré, comme les abeilles, de système de stockage du miel. Aussi, certaines espèces des pays chauds emmagasinent-elles les provisions de miel dans le corps de leurs propres ouvrières. Les butineuses de retour au nid passent leur provision à ces ouvrières, jusqu'à ce que leur abdomen soit complètement dilaté et ressemble à une outre de miel en miniature, luisante et couleur d'ambre. Ce sont véritablement des «pots de miel ambulants» qui éprouvent de grandes difficultés à se déplacer tant elles sont gonflées. Elles restent généralement suspendues par petits groupes, au plafond de la cavité du nid. Une espèce américaine vivant au Mexique, Myrmecocystus mexicanus Wesmael, peut abriter jusqu'à 300 «pots de miel» dans la colonie. Quand la nourriture se fait rare, ces ouvrières-récipients délivrent goutte à goutte et par voie buccale les provisions ainsi accumulées aux autres fourmis qui les sollicitent. On trouve ces fourmis à miel en Afrique, en Amérique et en Australie. Elles sont très appréciées dans certaines contrées. Les Indiens mexicains mordent avec plaisir dans ces abdomens qui libèrent dans la bouche le délicieux liquide sucré et légèrement acidulé. En Australie, les aborigènes en consomment aussi : ils déterrent les nids d'une autre espèce locale, Melophorus sp.

CRANE (1975b: 425) mentionne le miel d'une espèce de syrphe, Scaeva se-lenetica (Meigen), comme ayant un spectre assez semblable à celui de l'abeille domestique. La plupart des substances récoltées par ces diverses espèces d'insectes peuvent, bien sûr, être assimilées au miel, mais celui-ci est rarement «mûri», les teneurs en eau restant élevées. Il y a fort à parier qu'il est loin d'égaler celui de notre abeille domestique.

Dans un article consacré à la composition et aux propriétés médicinales des miels «naturels» décrits dans l'Ayurveda, livre sacré de l'Inde, deux chercheurs montrent que déjà, huit variétés de miel étaient reconnues et nommées, fabriquées par les abeilles, les guêpes, les fourmis et d'autres insectes travaillant avec elles (JOSHI et GODBOLE, 1970: 77-78).

Il y a donc tout un éventail de miels. Qu'en est-il aujourd'hui, alors que l'importance commerciale de cet aliment est d'ordre planétaire? Le terme, cela

va sans dire, se limite dans nos sociétés modernes à la substance fabriquée par les abeilles. Les miels des autres insectes ne représentent rien économiquement.

## QUELQUES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES

Malheureusement, trop de consommateurs considèrent encore aujourd'hui la cristallisation du miel comme un critère dévalorisant. C'était déjà l'avis de Pline l'Ancien. C'est aussi celui des Indiens Bororo : «le mauvais miel est défini par son épaisseur et sa texture grumeleuse, en opposition au bon miel – qui serait par conséquent, fluide et lisse» (LÉVI-STRAUSS, 1966 : 22).

La cristallisation est un processus naturel qui n'a rien à voir avec la qualité des miels. Elle dépend du rapport glucose/eau : si celui-ci est élevé, elle est rapide et inévitable; s'il est bas, le miel risque de rester fluide beaucoup plus longtemps. La structure et l'agencement des cristaux sont extrêmement variables selon les miels et vont du grossier au très fin. Certains cristallisent rapidement, d'autres au bout de plusieurs années, parfois jamais. Un bon miel monofloral d'acacia peut se conserver à l'état liquide pendant longtemps. En revanche, un miel de colza cristallise très vite. A tel point que l'apiculteur doit le récolter dès la miellée terminée, faute de quoi il va se figer dans les cadres et deviendra impossible à extraire. De plus, mis en contact avec un autre miel, il est capable de lui communiquer sa propre structure cristalline, phénomène que les physiciens connaissent bien. Si par hasard, les abeilles rentrent de l'acacia alors que le colza n'a pas encore été récolté, il y a là un gros risque de cristallisation générale... On dit que le miel de colza a «ensemencé» l'acacia. Si l'on vous vend du miel monofloral d'acacia cristallisé ou un miel de colza liquide, essayez d'éclaireir le mystère : il y a une anomalie quelque part.

Autre type original de cristallisation, la thixotropie. Il s'agit en fait d'une viscosité anormale : la plus connue est celle du miel de bruyère callune. L'origine de cet état serait une protéine contenue dans le nectar. A l'état normal, il a une consistance gélatineuse. En revanche, dès qu'il est agité, il devient fluide. A nouveau au repos, il retrouve sa consistance de départ. Sur le plan pratique, cette particularité n'est pas sans poser de problèmes. Par exemple, l'extraction ne peut se faire sans un traitement mécanique préalable. Il faut en effet, pour pouvoir la pratiquer, passer de la phase «gel» à la phase fluide; cela se fait à l'aide d'une «picoteuse», machine munie d'aiguilles qui entrent et sortent des alvéoles et permettent au miel d'être ensuite extrait normalement par la force centrifuge de l'extracteur.

La teneur en eau d'un miel varie de 13 à 26 %. Elle est donnée par son indice de réfraction, que l'on mesure précisément avec un réfractomètre. Bien des apiculteurs qui vendent leur production en possèdent un. C'est à vrai dire la seule analyse qui puisse être réalisée rapidement, sur place et avec précision, sans gros moyens ni protocole, au moment de la récolte ou de la mise en pots, par exemple.

En ce qui concerne la composition, une mention spéciale doit être donnée aux nombreux sucres qui composent le miel, puisqu'ils représentent la plus grande partie de la matière sèche – de 95 à 99 %. Par ailleurs, ils commandent la nature physique du miel, sa viscosité, sa teneur en eau, le type de cristallisation et même sa valeur énergétique. Fructose et glucose dominent (respectivement 38 et 31 % en moyenne), mais sont accompagnés d'autres sucres : maltose (7,5 %), saccharose (1,5 %) et une quinzaine d'autres sucres différents, représentant 3,5 %, la teneur en eau étant de 17 % pour cette hypothèse moyenne, donnée par Louveaux (1980 : 168). La saveur sucrée est particulièrement renforcée dans le miel, parce que le fructose possède un pouvoir sucrant deux fois et demi plus élevé que le glucose et une fois et demi plus élevé que le saccharose.

Le miel est très acide, ce que l'on a du mal à imaginer, car à la dégustation, la saveur acide est masquée par la teneur en sucre. Et pourtant, son pH, en moyenne au-dessous de 4, est très bas. Cette particularité explique en partie sa résistance vis-à-vis des micro-organismes. Les acides organiques contribuent pour une part à la genèse de l'arôme et de la saveur des miels en y ajoutant leur note spécifique.

Les minéraux sont présents en proportion plus ou moins grande selon les origines florales. Le potassium est le mieux représenté. Ce qui n'empêche pas la présence de nombreux oligo-éléments.

On sait, depuis des années, que des protéines et des acides aminés se trouvent dans le miel. Mais l'origine de ces composants pose problème, d'autant plus qu'ils peuvent aussi bien provenir du nectar que du pollen ou encore des sécrétions salivaires de l'abeille.

Des enzymes du miel, on connaît peu de choses; quelques uns proviennent du nectar, d'autres des sécrétions salivaires. On les identifie, mais leur rôle et la façon dont ils agissent restent obscurs. Pourtant, ils occupent une place déterminante, non pas tant pour leur valeur nutritionnelle, que parce qu'ils constituent certainement la clef de voûte de la transformation du nectar – ou du miellat – en miel. Nous avons vu plus haut que ces enzymes sont l'invertase, l'amylase et une gluco-oxydase. L'invertase, sécrétée par l'abeille, est ajoutée au nectar; elle hydrolyse le sucrose ou saccharose et le transforme en glucose et lévulose. L'amylase, sécrétée elle aussi par l'abeille, possède la particularité de transformer l'amidon en glucose. Enfin, la gluco-oxydase est à l'origine de la fabrication de l'acide gluconique, principal acide organique du miel, à partir du glucose. Les enzymes sont sensibles à la chaleur : leur absence est une bonne indication pour repérer les miels trop chauffés.

Contrairement à ce que beaucoup pensent, les vitamines ne sont pas nombreuses dans le miel. Un peu du groupe B et un peu du groupe C. Il est fort probable qu'elles proviennent essentiellement du pollen, puisque le miel en contient des milliers de grains en suspension.

Le miel n'étant pas constant dans sa composition, on peut bien sûr trouver des variations assez importantes dans ses aspects physiques comme dans ce qu'il contient. On ne sait pas encore très bien, par exemple, d'où viennent les arômes : des sucres, de l'acide gluconique, mais aussi probablement de la combinaison complexe de toute une série de substances volatiles qui semblent évoluer dans le temps. D'autres composants restent à découvrir. Au total, 181 avaient déjà été mis

en évidence en 1975 (WHITE, 1975 : 206). Aujourd'hui, ils doivent être encore bien plus nombreux.

Parfois, de nouvelles substances apparaissent après la récolte : c'est par exemple le cas de l'hydroxyméthylfurfuraldéhyde qui se forme à partir du fructose, particulièrement sous l'action de la chaleur. La teneur en HMF, comme on le nomme, permet de savoir si un miel a été trop chauffé. Pratiquement nulle au moment de la récolte, elle augmente rapidement sous l'action d'un chauffage exagéré. Nous avons donc là une substance indicatrice très précieuse. Au-delà de 40 mg par kilo, le miel est considéré comme impropre à la consommation. A 20 mg, il est de qualité moyenne, et au-dessous de 10 mg, il est de très bonne qualité. Cette mesure, avec celle de la teneur en eau, figure parmi les plus usuelles.

Les propriétés antibactériennes du miel sont bien établies. LAVIE (1968) a découvert que les facteurs antibactériens sont introduits par l'abeille au cours de la transformation du nectar en miel. Il trouva aussi que les abeilles et la plupart des matières utilisées dans une colonie contenaient des substances antibiotiques, en particulier la propolis. En revanche, il constata que le miel ne contenait pas de substance antifongique; s'il est insensible aux attaques de divers champignons ou levures, c'est seulement en raison de sa haute concentration en sucres. D'autres travaux plus récents menés par Gonnet (1981) montrent que le miel contient aussi des substances inhibitrices provenant des plantes butinées par les abeilles. Tout ceci tend à prouver que les propriétés antibactériennes ont une double origine, animale et végétale.

Enfin, le miel possède des propriétés alimentaires énergétiques. C'est pour l'homme l'aliment de l'effort. En effet, il passe très vite dans le sang et possède un haut pouvoir calorique : 320 calories développées pour 100 grammes de miel absorbés (Chauvin, 1968). La raison principale de cette source d'énergie réside dans la présence de deux sucres. Le glucose d'une part, directement assimilé par l'organisme, fournit une énergie immédiatement disponible. Ce type d'aliment est rare, d'autant plus qu'il ne laisse aucun «résidu» dans le corps. Le fructose d'autre part, légèrement transformé, prolonge et renforce l'action énergétique due au glucose. Rien à voir, donc, avec le sucre de betterave, qui est du saccharose. Signalons au passage que le problème de l'origine animale ou végétale du miel constitue un véritable casse-tête pour les végétariens! Et nous ne parlerons pas ici des propriétés médicinales, car nous entrons là dans un autre monde...

## MAIS QUEL EST DONC CE MIEL ? L'ANALYSE POLLINIQUE

Déterminer avec précision l'origine florale d'un miel et même sa provenance géographique semble a priori extrêmement difficile. Pourtant, cela se pratique aujourd'hui couramment et de façon fiable par l'analyse. Cette science de la reconnaissance des miels fait appel à l'identification des grains de pollen qu'ils contiennent. C'est la «mélisso-palynologie». Un miel se caractérise par une «carte d'identité» d'une assez grande précision : il retient les grains de pollen de la ou des espèces végétales productrices du nectar qui ont servi à l'élaborer. A travers

l'immense diversité observée dans le monde végétal, aucun grain de pollen n'est identique d'une espèce à l'autre, même proche; chacun se distingue par un détail de sa belle architecture et permet de ce fait d'identifier la plante avec une bonne marge de sécurité. Il est donc relativement aisé de connaître ou bien de vérifier l'origine florale d'un miel et, s'il s'agit d'un mélange, d'en estimer le rapport exact. Malheureusement, il y a des milliers de sortes de grains de pollen!

«Pour un échantillon de 10 à 15 grammes de miel fournissant quelques milliers ou dizaines de milliers de grains de pollen, on trouve couramment entre 25 et 50 espèces différentes. Un miel de romarin, pour ne prendre que cet exemple, ne contient pas que du pollen de romarin. On trouve également le pollen des plantes de la garrigue qui fleurissent à peu près au même moment, ainsi que le pollen des mauvaises herbes des vignes et celui des plantes des prairies et des friches» (LOUVEAUX, 1980 : 188).

La présence de tous ces grains de pollen ne risque-t-elle pas de parasiter l'analyse du miel? Bien au contraire : nous touchons là à un autre aspect passionnant de l'étude pollinique. Il devient dès lors possible d'avoir une idée assez exacte du profil végétal de la zone de provenance. On arrive même à reconstituer le paysage et les conditions climatiques, voire pédologiques, pour peu que l'on connaisse le comportement des plantes dans les divers milieux écologiques. En ce qui concerne l'origine géographique de miels provenant d'une même espèce mellifère, c'est là aussi chose possible. On pourra par exemple distinguer un miel d'acacia des Pyrénées d'un acacia de Hongrie à partir de l'analyse des pollens secondaires présents, qui sont alors de véritables indicateurs de la personnalité végétale caractéristique d'une région ou d'un pays.

Et pourquoi ne pas travailler dans ce domaine avec une profondeur historique ? En analysant des échantillons de miel conservés depuis des dizaines d'années, on peut avec le recul, observer des choses intéressantes. Quelles plantes ont disparu, à quel moment, remplacées par quelles autres ? Tout cela est inscrit avec précision dans ces archives sucrées, botaniques et phytosociologiques. Une partie de l'écologie d'une région est inscrite dans une goutte de miel.

Il faut cependant être habitué à cette technique d'analyse, qui demande technicité, compétence et, surtout, nécessite la gestion de collections d'échantillons de référence, aussi bien de miels que de pollens. Il faudra toujours compléter avec les autres types courants d'analyse.

## LA RICHE DIVERSITÉ DES MIELS EN FRANCE

L'origine géographique et botanique des miels caractérise leur spécificité, leur personnalité. En associant la flore mellifère et la notion de zone de production, il devient possible d'établir en partie les normes de qualité. Elles sont définies dans le décret sur le miel, qui vise essentiellement à garantir l'origine et la nature des sucres d'origine végétale récoltés par les abeilles.

La France, par la diversité de ses milieux et de ses climats, possède une gamme très variée de plantes productrices de nectar, comme en témoigne la richesse de la flore mellifère de notre pays. Les différents types de miellées forment la base d'une production originale. Aujourd'hui, les changements importants opérés dans l'agriculture et l'environnement menacent cet éventail des sources de nectar. Ce qui ne veut pas dire que la flore mellifère des plantes cultivées disparaît, au contraire. De plus en plus d'hectares sont semés en colza et en tournesol, deux plantes industrielles très mellifères. Le premier s'étendait sur 613 000 hectares environ en 1989, le second, sur près de 800 000. Ces deux plantes fournissent une part importante de la production nationale : 6 700 tonnes pour le tournesol, 4 500 pour le colza, sur un chiffre de 25 000 tonnes correspondant à l'estimation globale de la récolte française en 1988 (Intermiel, 1989 : 269). Avec ces deux plantes, on dispose d'un énorme potentiel, près de la moitié du miel produit ! Le seul problème qui risque de se poser est celui d'une banalisation des miellées du nord au sud du pays, où l'on retrouverait les mêmes végétaux mellifères cultivés... Déjà quelques zones traditionnelles de production ont disparu, en même temps que la culture des plantes qui fournissaient le nectar : sarrasin en Bretagne, sainfoin dans le Gâtinais, par exemple. Heureusement, il existe encore des zones aux miellées spécifiques, bien connues des transhumants.

Les miels unifloraux – appelés aussi monofloraux – décrits et reconnus actuellement par le Code des usages des miels de crus sont les suivants : colza (Brassica napus L. subsp. oleifera DC.), romarin, (Rosmarinus officinalis L.), acacia, (Robinia pseudoacacia L.), lavande, (Lavandula spp.), bruyères (cendrée, Erica cinerea L., et callune, Calluna vulgaris (L.) Hull), sapin, (Abies spp.). La profession souhaite actuellement que ces normes soient légalisées et aient force de loi, afin qu'en 1992 elles soient valables dans toute la Communauté européenne. On peut, bien sûr, trouver dans le commerce apicole bien d'autres unifloraux, comme le tilleul, le châtaignier, le trèfle ou le tournesol. Il faut faire la plupart du temps confiance au vendeur, car un miel peut être faiblement mélangé à un autre, et à moins d'être un spécialiste, il est difficile de savoir exactement ce qui se trouve dans le pot. Le décret sur le miel a justement été rédigé pour éviter ce type de fraude; il existe par ailleurs des méthodes fiables d'analyse, dont celle par l'identification des pollens.

En général, les miels monofloraux sont valorisés par rapport aux autres, les multifloraux. Le consommateur se dirige de préférence vers cette première catégorie, encore que beaucoup de miels dits «toutes fleurs» soient de très bonne tenue.

En ce qui concerne colza et tournesol (Helianthus annuus L.), les régions productrices ne sont pas «fixées», et dépendent des plannings d'emblavement des agriculteurs. On reproche au premier son «goût de chou», qui n'est pas si évident que cela : à l'odeur, peut-être, mais bien moins à la dégustation ! De plus, pour une même variété cultivée, ce goût sera plus ou moins marqué, voire inexistant selon les régions de production. Ce miel se récolte de mai à début juillet. Il faut cependant aller vite pour l'extraction, sinon il cristallise rapidement dans les rayons en raison de sa forte teneur en glucose et pose de gros problèmes. Sa cristallisation est fine et sa couleur blanc-crème. Quant au second, il s'est imposé un peu malgré lui, en même temps que se développait la grande culture de «soleil»... Sa cristallisation est également assez rapide et fine et sa couleur d'un jaune plutôt prononcé. Selon GONNET et VACHE (1985), dégustateurs expérimentés, «il a au nez une odeur de paille mouillée et de pollen frais et rappelle, en bouche, l'arôme du

pollen récolté par les abeilles ainsi que les chantiers de traitement de la paille à la vapeur» (référence très pointue que ne possède pas tout le monde !) (7).

Ces miels sont souvent dépréciés par rapport aux autres. Les plantes issues de cultures industrielles seraient-elles moins nobles que les sauvages? Et pourtant, ces miels ne méritent pas la mauvaise réputation qu'on leur fait parfois. A l'appui de cela, il faut constater qu'ils sont rarement présentés au commerce sous une étiquette portant la mention «monofloral». Ils sont souvent employés pour la préparation de mélanges destinés à devenir du «toutes fleurs». C'est dommage, le tournesol en particulier souffre d'une injuste dépréciation. Il pourrait même, si l'on en croit certaines recherches en cours, se frayer une bonne place dans l'alimentation humaine, par sa teneur en caroténoïdes et en flavonoïdes spécifiques. Un projet de valorisation appuyé par un programme de recherche scientifique vient d'être proposé.

Vosges, Jura, Massif central – Haute-Loire en particulier –, Alpes, mais aussi Pyrénées et Normandie, possèdent d'importants massifs forestiers de résineux; ils fournissent de juillet à septembre les miels de miellat provenant des épicéas et des sapins. Cette production est intéressante pour le professionnel, car ce sont les miels les plus chers. Malheureusement, elle reste très aléatoire : «Quand ça donne, ça donne, mais c'est capricieux : une fois tous les 5 à 10 ans» ! nous dit un ami apiculteur. Nous avons là des miels foncés, visqueux, à saveur typée et à odeur peu prononcée. Leur pouvoir sucrant est inférieur à celui des autres. La cristallisation est variable selon les provenances. En revanche, la richesse en minéraux est sensible chez tous les miels de sapins : 1,5 % de la matière sèche. L'odeur est celle du sirop contre la toux et de la résine. En bouche, on distingue des arômes balsamiques. Les connaisseurs classent le miel des Vosges séparément – couleur plus sombre, à reflets verts typiques.

La Sologne, les Landes et le Plateau de Millevaches sont de grands centres producteurs de miels de bruyères. Il en existe deux espèces principales : la bruyère cendrée, Erica cinerea L., et la callune, Calluna vulgaris (L.) Hull. La cendrée donne un miel brun foncé, à cristallisation rapide et fine. Au nez, il a une odeur de cuir, de réglisse, voire de rose pour certains. En bouche, la sensation est forte, les arômes étant à la fois complexes et intenses. Il paraît légèrement salé avec un fond d'amertume. A ce sujet, les miels de bruyère contiennent un assez fort pourcentage de sels minéraux. La callune offre aussi un miel foncé. De nature thixotrope, il a le plus souvent l'aspect gélatineux caractéristique. Là aussi, l'odeur est forte et persistante, et l'arôme en bouche très prononcé, l'amertume décroissant avec la teneur en eau.

Bruyère et sapin sont très prisés des consommateurs allemands, et pour cette raison, les tonnages exportés vers ce pays restent importants, même si l'Allemagne possède une solide tradition d'apiculture de bruyère, avec les Landes du Lünebourg notamment.

<sup>(7)</sup> La description organoleptique de ce miel, ainsi que la plupart de celles qui vont suivre, sont empruntées à : Gonnet et Vache, 1985 : 108-112. Leur ouvrage, le premier à être publié en France sur l'analyse sensorielle des miels, constitue un document de référence. Les auteurs décrivent, entre autre, les sensations visuelles, olfactives (odeur et arôme), gustatives, tactiles provoquées par les différents miels.

La Provence fournit une bonne partie de la récolte annuelle de miel. Le gros avantage réside dans le fait que, même l'hiver, les butineuses peuvent travailler, à une période où partout ailleurs, les colonies sont encore engourdies par le froid. Mimosa, amandier, romarin, eucalyptus fleurissent d'abord. Puis ce sont les nombreuses espèces d'arbres fruitiers, les cystes, le thym et enfin les lavandes, si importantes dans tout le sud et surtout le sud-est de la France. Il faut voir en été l'activité apicole fébrile du plateau de Valensole, dans les Alpes de Haute-Provence. Il existe deux espèces de lavande, grosses productrices de nectar : la lavande vraie, Lavandula vera DC., et la grande lavande, Lavandula latifolia Vill., ainsi que les hybrides de ces deux espèces, que l'on appelle les lavandins. La récolte a lieu de juillet à août. Ce miel est bien caractéristique par son odeur et sa saveur assez prononcées. La couleur est variable, en fonction de l'origine; elle se situe dans les blancs pour le lavandin, dans les jaunes pour la lavande. La cristallisation est fine et rapide. La saveur acide se remarque surtout chez la lavande.

Dans les Corbières, du côté de Narbonne, la miellée la plus importante est celle du romarin (Rosmarinus officinalis L.), qui s'étale de la mi-mars à la mi-mai. Plus généralement, la zone de production concerne les départements de l'Aude, des Pyrénées-Orientales, de l'Hérault, du Vaucluse, du Gard et des Bouches-du-Rhône. Il s'agit là d'un miel de haute qualité, dont la réputation remonte à l'époque romaine. Une intéressante étude historique basée sur le dépouillement des archives de Narbonne (Bertrand, 1975), montre l'estime déjà considérable portée à ce produit dès le début du XII<sup>e</sup> siècle, et donc probablement bien avant. Les expéditions sur le nord de l'Afrique – Narbonne était un grand port – se faisaient par cargaisons entières. Aujourd'hui, le romarin ne rend plus que quelques tonnes par an de miel pur, et c'est bien dommage. Odeur et saveur sont très aromatiques; la couleur est blanche et la cristallisation fine. Voici qu'en disent Gonnet et Vache (1985) : «au nez, odeur végétale de labiées, très légèrement balsamique, peu intense, mais néanmoins perceptible. En bouche, on retrouve plus intensément cet arôme végétal associé peut-être à un arrière-goût de «farine mouillée».

Le miel d'acacia (en réalité de Robinier faux-acacia, Robinia pseudoacacia L.) demeure certainement le plus connu de tous, et surtout des enfants, qui l'adorent, peut-être parce qu'il n'a pas de saveur trop marquée. Bien des régions de notre pays peuvent le produire, dès que l'abondance de l'espèce dépasse un certain seuil. Mentionnons toutefois particulièrement la Gironde, la Chalosse, le centre et l'est du pays, le nord de la vallée du Rhône et certaines forêts du département de l'Ain. La cristallisation est extrêmement lente, survenant souvent plusieurs années après la récolte. Le pouvoir sucrant est plus élevé que chez les autres miels. La délicatesse de l'odeur et de la saveur présentent cependant un léger inconvénient : si l'apiculteur a un peu abusé de la fumée au cours de la récolte, cela risque d'avoir des répercussions sur le goût.

Les régions où l'on cultive traditionnellement le châtaignier (Castanea sativa Miller), Cévennes, Pyrénées, Centre-Sud, permettent de découvrir un miel qui a «du caractère». De couleur brune, sa cristallisation présente une granulation assez grossière. L'odeur en est forte, la saveur persistante, plus ou moins amère; toutes deux en tous cas sont bien individualisées, et il est loin de faire l'unanimité des consommateurs. L'excès d'eau souvent remarqué dans ce miel lui confère une ten-

dance aux accidents de cristallisation. Autrefois, dans le Quercy, on le débitait en bouteilles. Le marché de Figeac, dans le Lot, constituait son principal débouché, concurrencé ensuite par celui de Saint-Céré.

Le miel de sarrasin (Fagopyrum esculentum Moench), qui faisait il n'y a pas si longtemps les beaux jours de la Bretagne est aussi très typé. On le connaît surtout parce qu'il entrait pour une bonne part dans la fabrication du pain d'épice auquel il donnait sa saveur particulière. D'un brun foncé, son odeur et sa saveur sont fortes et, comme pour le châtaignier, tout le monde ne l'aime pas. Au début du siècle encore, la Bretagne l'exportait en grande quantité dans tout le pays, et surtout à Paris.

Le fameux miel du Gâtinais, lui, n'existe plus que sur les étiquettes des pots. Traditionnellement, il provenait de la fleur de sainfoin, Onobrychis viciifolia Scop., appelé «esparcette», plante très cultivée, alors que le cheval jouissait d'un statut tout différent dans notre société. L'apiculture en Gâtinais représentait au XIX<sup>e</sup> siècle une activité énorme. La zone de production s'étalait sur l'arrondissement de Pithiviers, sur une partie de ceux d'Orléans, Montargis, Fontainebleau, Etampes, Rambouillet et de la Beauce. Le cœur de la zone se situait entre Pithiviers, Fontainebleau et Etampes. La corporation des «mouchards du Gâtinais» était réputée pour la production du miel, plus que pour l'élevage des abeilles, qu'ils allaient souvent chercher ailleurs. La gare d'Auxy, dans le Loiret, voyait arriver des trains entiers de ruches et repartir des trains entiers de miel. Il faut dire que le miel de sainfoin était très apprécié des Parisiens. De couleur blanche ou légèrement jaune, il possède une odeur et une saveur délicates, renforcées à la dégustation par une granulation fine.

Les avis restent partagés sur tous ces miels unifloraux.

Il m'a été offert il y a quelques années un «miel de Haute-Corse» assez original : son amertume, que j'appréciais beaucoup, le faisait systématiquement condamner sans appel par tous les amis à qui je le faisais goûter, qui toutefois en reconnaissaient l'extrême singularité. L'une alla jusqu'à se laver la langue après une dégustation rapide... La douceur tant vantée n'a plus sa place ici : il y a distorsion entre l'idée que l'on se fait du miel et sa saveur réelle. Trop amer, il n'est plus miel, et s'oppose à la représentation habituelle que l'on s'en fait...

A vrai dire, les amateurs de miels «typés», c'est-à-dire forts, représentent une minorité des consommateurs. Beaucoup n'ont en réalité jamais été au-delà du rayon du super marché où l'on ne peut choisir qu'entre un miel d'Espagne, un acacia importé de Hongrie ou un «toutes fleurs» de provenance incertaine. Bien sûr, ils présentent un gros avantage : ils ne sont pas chers. Mais pour quelques francs de plus, quel plaisir d'acheter un miel élaboré sur un terroir de France et de le découvrir, tous les sens en éveil. Il faut que le consommateur de miel apprenne à choisir, à goûter, à reconnaître les crus, c'est-à-dire les provenances, aussi bien géographiques que florales. Trop souvent, on achète du miel sans être suffisamment exigeant. Mais cela ne veut pas dire qu'un acacia de Hongrie n'est pas un miel de qualité. Hélas pour nos apiculteurs, certains miels d'importation sont excellents!

#### APPELLATIONS D'ORIGINE, LABELS

Les miels de l'Hymette en Grèce, de l'Hybla en Sicile, ou du mont Carma en Crète sont mentionnés par les auteurs anciens comme étant nettement supérieurs à tous les autres. Une multitude de productions locales donnaient aussi des miels typés et recherchés. Des informations précises nous sont parvenues pour les pays du bassin méditerranéen, mais il est fort probable qu'il en allait de même dans le monde entier. La notion de miel de cru n'est donc pas récente.

Il existe aujourd'hui des crus de miel répondant à des critères soigneusement établis. Ils peuvent être sanctionnés par des appellations ou des labels correspondant souvent à des flores spécifiques et à des régions de production.

Lorsqu'il désire choisir un miel, deux paramètres s'offrent au consommateur : appellation florale et appellation régionale. Parfois, les deux se superposent. Comme pour les vins, il existe aujourd'hui des miels d'appellation d'origine contrôlée.

En consultant la liste des produits d'appellation d'origine de France, nous trouvons seulement «Miel de Lorraine» et «Miel des Vosges, montagne et plaine», appellations établies par le tribunal civil de Nancy en février 1952. Un logo «Miel des Vosges – appellation d'origine contrôlée Montagne – cru sapin» vient aussi d'être créé, en accord avec et sous le contrôle des services de la Répression des fraudes et déposé à l'Institut national de la propriété industrielle. Il est destiné à distinguer le miel de sapin des Vosges des autres miels, donnant là aussi au consommateur une assurance sur l'origine et la qualité de cette spécialité locale.

Dans ce domaine, si l'on sait à quoi s'en tenir pour les miels monofloraux, il en va différemment pour les autres. Bien sûr, on lit depuis longtemps sur les étiquettes des mentions de la région de butinage. Mais il faut dire que jusque-là, cela reste assez vague et donne peu d'informations sur l'origine botanique ou géographique exacte. Un miel local, pour être valorisé et bien vendu, doit comporter des particularités que l'on puisse retrouver. Si le site géographique présente un caractère valorisant, il faut aussi qu'il existe malgré tout une certaine dominante florale. Cela n'est pas toujours évident.

A ce sujet, l'appellation «miel du Gâtinais» est encore employée : certes, le miel est toujours récolté dans cette région, et l'on ne peut pas dire qu'il y ait tromperie sur l'origine géographique, mais elle ne correspond plus à du miel de sainfoin : c'est la plupart du temps un «toutes fleurs». On pourrait ainsi baptiser facilement «Gâtinais» n'importe quel miel récolté ailleurs en France.

De même, le fameux miel de Narbonne, qui au départ était un monofloral de romarin, blanc et fin, ne l'est plus guère. Cette appellation fait aujourd'hui référence à une origine botanique où le romarin n'entre que pour une partie, en mélange avec d'autres espèces mellifères de la région, comme le thym (*Thymus spp.*) ou le *Dorycnium*. Cela dit, nous avons là un miel de haute qualité, qui mérite incontestablement une reconnaissance officielle.

Enfin, il existe d'autres dénominations, beaucoup plus générales, que l'on retrouve très fréquemment sur les étiquettes. Miel de montagne, de prairie, des

alpages, de pays, font référence à une production locale, mais trop imprécise. A l'échelon national, que veut dire montagne, prairie ou pays ? La diversité possible est trop grande. Il ne faut voir là cependant aucune malhonnêteté de la part de producteurs qui désirent simplement affirmer un caractère régional. L'appellation «toutes fleurs» ou «mille fleurs» désigne souvent des mélanges d'origines différentes, qui peuvent être de très bonne qualité.

Les choses bougent dans ce domaine. Pour mieux assurer une garantie d'origine régionale, où figure à la fois l'origine botanique et géographique, ainsi qu'une garantie de qualité, se mettent en place des labels. Le label «Miel de lavande et de lavandin», délivré officiellement, est rigoureusement contrôlé et suivi par la Chambre d'agriculture de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Le volume de la production fait l'objet d'une déclaration, et un nombre adéquat d'étiquettes est délivré. Cela met en valeur et garantit l'origine d'un miel, en le distinguant d'autres – non conformes – appelés par exemple «miel de lavandes et de fleurs sauvages des alpages»... Il ne faut pas non plus confondre le «miel de lavande maritime» avec le miel de lavande français; le premier est d'une qualité gustative bien différente et pour tout dire assez médiocre : importé d'Espagne, on le trouve dans les grandes surfaces; le second est incomparablement plus parfumé.

Autre exemple, très récent, celui du «Miel de Sologne», commercialisé sous le label régional Centre-Val de Loire-Berry. Il se distingue par sa couleur brun ambré et son arôme fortement parfumé. C'est un miel liquide ou à granulation fine lorsqu'il passe à l'état cristallisé. Le caractère corsé des miels solognots a pour origine la dominance des essences comme le châtaignier, la bruyère, la ronce, l'aubépine, le chêne. Il s'agit-là d'un miel multifloral.

Les concours de miels, qui se tiennent souvent dans le cadre de foires au miel ou autres manifestations apicoles forment aussi un bon outil de découverte, de promotion et de maintien de la qualité des miels. Beaucoup furent organisés dès le XIX<sup>e</sup> siècle dans notre pays. Les principales foires au miel et aux abeilles avaient lieu dans les grandes régions apicoles productrices : Midi, Vendée, Jura, régions de Chartres et d'Orléans. L'une des plus importantes était celle du Gâtinais. Elle se tint longtemps au Puiset, puis à Janville. Vers 1930, à la suite d'une crise de surproduction dans l'Ouest apicole, de grandes foires au miel furent organisées à Saint-Nazaire et à Nantes deux fois par an. Devant un tel succès, d'autres allaient bientôt naître dans toute la Bretagne, dans le Maine-et-Loire et la Mayenne. Un renouveau pour ce type de manifestation se développe actuellement dans l'ensemble du pays. Il faut encourager ces activités.

La promotion peut aussi se faire à l'échelle d'une commune. Il faut avoir visité une ville comme Riez, dans les Alpes-de-Haute-Provence, pour découvrir la place que peut avoir, dans certains lieux, le commerce du miel.

Toutes ces actions en faveur de la qualité devraient sonner le glas des appellations du genre «miel d'origines diverses» – terme détourné pour désigner un produit d'importation – et valoriser les crus de pays qui le méritent bien.

## L'ABEILLE, L'APICULTURE ET LE MIEL EN DANGER

Il ne s'agit pas d'être alarmiste, mais il faut reconnaître que les menaces qui planent sur les abeilles – et par conséquent sur le miel – se précisent d'année en année. Les problèmes sont d'ordre économique, écologique et sanitaire.

Les prix des miels d'importation, très bas, nuisent beaucoup à un marché déjà difficile. La concurrence devient insoutenable. Mais d'autres maux sévissent, plus insidieux. Les modifications de l'environnement et des systèmes agricoles sont importantes et leur incidence est loin d'être négligeable. Ainsi, par exemple, les prairies représentaient autrefois de véritables richesses régionales. Sainfoin, luzerne, lotier, trèfle, minette, etc. satisfaisaient les besoins de la production de lait et de viande ou de l'élevage de chevaux, mais ces bonnes plantes mellifères permettaient aussi d'obtenir des miels de qualité. Ces surfaces ont été transformées en prairies artificielles à base de ray-grass d'Italie, de fétuque hybride et autres graminées. Ces plantes étant fauchées avant floraison pour le foin ou l'ensilage en vert, les butineuses ne peuvent plus exploiter ce potentiel. Heureusement, de nouvelles cultures, comme le colza et le tournesol, fournissent aujourd'hui de bonnes sources de nectar disponibles.

Autre point noir : pesticides et maladies sont les deux ennemis actuels les plus redoutables.

Les insecticides agricoles ont toujours menacé les abeilles. Les cas de mortalité massive de colonies sont innombrables et bien connus du milieu apicole, surtout professionnel. Malgré des procès intentés aux fautifs, la cause est difficile à défendre : la jurisprudence est rare et les abeilles ont toujours eu un statut à part dans l'univers juridique. Plus grave encore : on s'aperçoit aujourd'hui que l'amenuisement du cheptel au fil des ans est dû, entre autre, à la généralisation de l'emploi de pyréthrinoïdes de synthèse et notamment la deltaméthrine. Pour ne rien arranger, il faut dire que la tendance fréquente des agriculteurs est à la dose forte... «pour être sûr»..., augmentant d'ailleurs le coût des traitements sans en accroître l'efficacité. Cela arrive surtout sur les cultures fruitières et le colza, plantes mellifères très visitées.

Quelle qu'en soit la cause, il est bel et bien établi qu'il existe un phénomène inéluctable de «disparition des abeilles». Tous les professionnels s'accordent à le dire. Notamment dans l'environnement immédiat de cultures industrielles... Aujourd'hui, les agriculteurs tendent à prendre conscience de la place réelle qu'occupent les abeilles et de l'intérêt qu'il y a à les protéger ou tout au moins à éviter de les éliminer. L'un des ennemis de l'abeille reste un insecticide, au nom barbare de méthyl-paration microencapsulé. La substance active est progressivement diffusée à travers une enveloppe poreuse, maintenant ainsi son efficacité durant un maximum de temps. C'est une forme de rémanence. Ces minuscules capsules sont collectées par les abeilles et rapportées à la ruche : elles les confondent avec le pollen, et de plus, elles adhèrent à leurs poils lors des visites de fleurs. La lente diffusion du produit toxique tue les abeilles dans la ruche ainsi que le couvain. Alors que la plupart des insecticides tue les butineuses au champ, le méthyl-pa-

ration encapsulé agit sur la colonie tout entière et à l'intérieur de la ruche. Comble de l'instinct de stockage qui permet à l'homme de récolter du miel, l'ouvrière confectionne elle-même les pelotes mortelles, mêlant poison et pollen. Ces pelotes sont, comme les autres, stockées dans les alvéoles et ne font ainsi qu'intensifier le caractère pervers et nocif du pesticide.

Les maladies des abeilles sont nombreuses, mais on pouvait jusque-là mener contre elles une lutte efficace. Aujourd'hui, les cheptels apicoles de plusieurs pays du monde, dont ceux de la France, sont sérieusement touchés par un acarien (Gamasidae) venu d'Asie nommé Varroa jacobsoni Oudemans. A l'heure actuelle, on ne dispose pas encore de traitement vraiment efficace; on peut lutter contre, mais pas le supprimer définitivement : la lutte est aléatoire et la recontamination permanente. La varroase est une maladie contagieuse très grave, d'autant plus qu'elle semble favoriser parallèlement le développement d'un virus pathogène... (8). D'ores et déjà, seuls les apiculteurs qui traitent leurs ruches ont des chances de voir survivre leurs colonies. Les recherches sont très actives : un produit efficace vient d'être mis dans le commerce; la lutte biologique progresse également. Cependant, beaucoup d'amateurs, découragés, ne traitent pas et perdent leurs abeilles. Ce triste épisode se déroule en ce moment sous nos yeux.

#### **CONCLUSION**

Remarquable ressource alimentaire des animaux et des hommes, le miel se situe aux confins des mondes végétal et animal. Nous avons abordé ici seulement quelques uns des nombreux caractères relatifs à son «histoire naturelle». Origines, transformations multiples, étonnantes propriétés physiques et biologiques, saveurs, arômes, textures se combinent à l'infini pour donner un produit noble et complexe aux nuances innombrables : le miel a de quoi surprendre et passionner. Préparé à partir de simples solutions naturelles de sucres, il devient, à travers l'abeille, un aliment dense et énergétique. Quel autre produit peut accomplir la prouesse de concentrer aussi efficacement sucres, arômes et saveurs en provenance des fleurs ? La grande variété des miels est à la mesure de la diversité des plantes à nectar et à miellat. Et la France est encore riche dans ce domaine trop peu exploré.

C'est aussi le point de mire d'une profession : l'élevage des abeilles, mal connu, représente une activité agricole à part entière qui repose sur un ensemble très riche de connaissances, de techniques et de savoir-faire. Mais des problèmes dramatiques se posent et menacent de façon inquiétante l'existence même de l'insecte et de sa production. Abeille et miel bénéficient d'une excellente réputation dans le grand public. Pourtant, l'apiculture est insuffisamment prise en compte par les responsables de l'agriculture. C'est une erreur, car l'importance économique et écologique de l'abeille, insecte pollinisateur, va bien au-delà de la seule production de miel.

<sup>(8)</sup> Virus appelé A.P.V.: acute paralysis virus. Présent à l'état latent dans les colonies, il est inoffensif en général. Son développement est provoqué par la présence de *Varroa*: il devient alors pathogène (P. ROBAUX, CNRS et Muséum, 1989, comm. pers.).

# RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALPHANDÉRY E., 1935. Flore mellifère. Paris, J.B. Baillière.
- BERTRAND F., 1975. Le miel de Narbonne. Revue française d'apiculture, nº spécial, L'apiculture française, les régions, non paginé.
- BILLIARD R., 1900. Notes sur l'abeille et l'apiculture dans l'Antiquité. Lille, Bigot frères.
- Chauvin R., 1968. Action physiologique et thérapeutique des produits de la ruche. *In*: R. Chauvin (ed.), *Traité de biologie de l'abeille*. Paris, Masson, tome 3: 116-154.
- CRANE E. (ed.), 1975. Honey, a comprehensive survey. London, Heinemann and Bee research association.
- CRANE E., 1975a. The flowers honey comes from. In: E. Crane, (ed.), Honey. A comprehensive survey. London, Heinemann and Bee research association: 3-76.
- CRANE E., 1975b. Honey from other bees. *In*: E. Crane, (ed.), *Honey. A comprehensive survey*, London, Heinemann and Bee research association: 411-425.
- CRANE E., 1975c. History of honey. In: E. Crane, (ed.) Honey, a comprehensive survey. London, Heinemann and Bee research association: 439-488.
- CRANE E., 1980. A book of honey. Oxford, Oxford University Press.
- DESSART P., 1975. L'abeille. Bruxelles, Institut royal des sciences naturelles de Belgique.
- ETESSAMI S., 1949. Contribution à la matière médicale de l'Iran. Thèse de doct. Univ. de Paris, Jouve : 35-36.
- GALTON D., 1971. Survey of thousand years of beekeeping in Russia. London, Bee research association.
- GOMEZ PAJUELO A., 1974. Miellées toxiques en Espagne. In : Les produits de la ruche. Aliments, santé et beauté. Madrid, Apimondia : 65-68.
- GONNET M., 1981. Facteurs antibiotiques naturels présents dans le miel. In : Revue française d'apiculture, nº spécial, «Apithérapie» : 27-30.
- GONNET M., et VACHE G., 1985. Le goût du miel. Paris, Union nationale de l'apiculture française.
- Intermiel, statistiques, Revue française d'apiculture, juin 1989, 486.
- JOSHI C.G., et GODBOLE N.N., 1970. The composition and medical properties of natural honey as described in Ayurveda. *Indian Bee Journal*, 32, 3-4.
- LAVIE P., 1968. Propriétés antibactériennes et action physiologique des produits de la ruche et des abeilles. *In*: R. Chauvin, (ed.), *Traité de biologie de l'abeille*. Paris, Masson, tome 3: 1-115.
- LEVI-STRAUSS C., 1966. Du miel aux cendres. Paris, Plon.
- LOUVEAUX J., 1980. Les abeilles et leur élevage. Paris, Hachette.
- MAURIZIO A., 1975. How bees make honey, In: E. Crane, (ed.), Honey. A comprehensive survey. London, Heinemann and Bee research association: 77-105.
- MOGHADAM S., 1930. Les mannes de Perse. Paris, Grande librairie universelle.
- Perrot E., 1943-1944. Les matières premières du règne végétal. Paris, Masson, tome 2 : 1758-1763, 1498, 1579, 1607.
- Pline l'Ancien, 1969. *Histoire naturelle*. Texte établi, traduit et commenté par Jacques André. Paris, Les Belles Lettres, livre XXI.

- PUJOL R., 1969. Histoire populaire du bourdon, Sciences, 58-59: 64-68.
- SABOT J., 1980. 150 plantes mellifères. Paris, Maison rustique et Flammarion.
- Spencer et al., 1975, cité par E. Crane, in : E. Crane (ed.), Honey. A comprehensive survey. London, Heinemann and Bee research association.
- VELLARD J., 1939. Une civilisation du miel. Paris, Gallimard.
- WILLIS J.C., 1973. A dictionary of the flowering plants and ferns. Revised by H.K. Airy Shaw. Cambridge, University Press.
- WHITE J.W., 1975. Composition of honey. In: E. Crane, (ed.) Honey. A comprehensive survey, London, Heinemann and Bee research association: 202-204.
- ZOHARY M., 1982. Plants of the Bible. Cambridge, Cambridge University Press: 142-143. 50 Millions de Consommateurs. nº 206, mai 1988.